

RAPPORT

MER Rijnpark Arnhem - Onderzoeksrapport

Klant:	Gemeente Arnhem
Referentie:	BJ4785-RP-1
Status:	Definitief/1
Datum:	31 mei 2025

Haskoning
Enhancing Society Together

HASKONING NEDERLAND B.V.

Jonkerbosplein 52
6534 AB Nijmegen
Netherlands
Mobility & Infrastructure
Trade register number: 56515154

Telefoon: +31 88 348 70 00
E-mail: info@haskoning.com
Website: haskoning.com

Titel document:	MER Rijnpark Arnhem - Onderzoeksrapport
Ondertitel:	
Referentie:	BJ4785-RP-1
Uw kenmerk	Click or tap here to enter text.
Status:	Definitief/1
Datum:	31 mei 2025
Projectnaam:	MER Rijnpark Arnhem
Projectnummer:	BJ4785

Gecontroleerd door:	NB
Datum:	31 mei 2025
Goedgekeurd door:	CS
Datum:	31 mei 2025
Classificatie:	Open

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. Haskoning Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van Haskoning Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

Verkeer

1 Verkeer 1
1.1 Inleiding 1
1.2 Kaderstelling voor de effectbeoordeling 1
1.3 Beoordelings- en onderzoeksmethodiek 6

2 Referentiesituatie 13
2.1 Huidige situatie 13
2.2 Referentiesituatie 2030 19
2.3 Referentiesituatie 2040 26

3 Effectbeoordeling Basisalternatief Rijnpark 27
3.1 Basisalternatief Rijnpark 29
3.2 Aanbevelingen voor ontwikkeling Voorkeursalternatief 41

4 Effectbeoordeling Voorkeursalternatief 43
4.1 Voorkeursalternatief fase 1 43
4.2 Voorkeursalternatief fase 1 en 2 49

5 Samenvatting en Conclusies 56

6 Mitigerende maatregelen 62
6.1 Leemten in kennis 62
6.2 Monitoring 62

Geluid en Trillingen

1 Geluid en Trillingen 1
1.1 Inleiding 1
1.2 Kaderstelling voor de effectbeoordeling 1
1.3 Beoordelings- en onderzoeksmethodiek 3

2 Referentiesituatie 14
2.1 Huidige situatie 14
2.2 Referentiesituatie: Autonome ontwikkelingen 2030/2040 15

3 Effectbeoordeling Basisalternatief Rijnpark 16
3.1 Basisalternatief Rijnpark 16
3.2 Aanbevelingen voor ontwikkeling Voorkeursalternatief 32

4 Effectbeoordeling Voorkeursalternatief 33
4.1 Voorkeursalternatief Rijnpark 33
4.1.1 Voorkeursalternatief fase 1 34
4.1.2 Voorkeursalternatief fase 1 & 2 41

5 Samenvatting en conclusies 48

6 Mitigerende maatregelen 52
6.3 Leemten in kennis 54
6.4 Monitoring 54

Luchtkwaliteit

1 Luchtkwaliteit 2
1.1 Inleiding 2
1.2 Kaderstelling voor de effectbeoordeling 2
1.3 Beoordelings- en onderzoeksmethodiek 5

2 Uitgangspunten 11
2.1 Uitgangspunten Bedrijfsactiviteiten 11
2.2 Uitgangspunten Verkeerseffecten 12

3 Referentiesituatie 14
3.1 Huidige situatie (2022) 14
3.2 Referentiesituatie: Autonome ontwikkelingen 2030 16

4 Effectbeoordeling Basisalternatief Rijnpark 19
4.1 Basisalternatief Rijnpark Fase 1 19
4.2 Basisalternatief Rijnpark Fase 1 & 2 25
4.3 Aanbevelingen voor ontwikkeling Voorkeursalternatief 32

5 Uitwerking Voorkeursalternatief 33
5.1 Uitgangspunten 33
5.2 Referentiesituatie 37
5.3 Voorkeursalternatief Fase 1 42
5.4 Voorkeursalternatief Fase 1 & 2 48

6 Samenvatting en Conclusies 54

7 Mitigerende maatregelen 62
7.1 Leemten in kennis 62
7.2 Monitoring 63

Haskoning
Enhancing Society Together

Natuur

1 Natuur 1
1.1 Inleiding 1
1.2 Kaderstelling voor de effectbeoordeling 2
1.3 Beoordelings- en onderzoeksmethodiek 5

2 Referentiesituatie 8
2.1 Huidige situatie 8
2.2 Referentiesituatie: Autonome ontwikkelingen 2030 14

3 Effectbeoordeling Basisalternatief Rijnpark 15
3.1 Basisalternatief Rijnpark fase 1 15
3.2 Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2 23
3.3 Aanbevelingen voor ontwikkeling Voorkeursalternatief 29

4 Effectbeoordeling Voorkeursalternatief 31
4.1 Voorkeursalternatief fase 1 31
4.2 Voorkeursalternatief fase 1 & 2 39

5 Samenvatting en Conclusies 50

6 Mitigerende maatregelen 54
6.1 Leemten in kennis 54
6.2 Monitoring 54

Externe Veiligheid

1 Externe Veiligheid 2
1.1 Inleiding 2
1.2 Kaderstelling voor de effectbeoordeling 2
1.3 Beoordelings- en onderzoeksmethodiek 4

2 Referentiesituatie 7
2.1 Huidige situatie 7
2.2 Referentiesituatie: Autonome ontwikkelingen 2030 en 2040 9

3 Effectbeoordeling Basisalternatief Rijnpark 10
3.1 Basisalternatief Rijnpark fase 1 10
3.2 Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2 16
3.3 Aanbevelingen voor ontwikkeling Voorkeursalternatief 22

4 Effectbeoordeling Voorkeursalternatief 24
4.1 Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1 24
4.2 Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1 & 2 31

5 Samenvatting en conclusies 37

6 Mitigerende maatregelen 43
6.1 Leemten in kennis 43
6.2 Monitoring 43

Landschap, cultuurhistorie en archeologie

1 Landschap, cultuurhistorie en archeologie 2
1.1 Inleiding 2
1.2 Kaderstelling voor de effectbeoordeling 2
1.3 Beoordelings- en onderzoeksmethodiek 6

2 Referentiesituatie 8
2.1 Huidige situatie 8
2.2 Referentiesituatie: Autonome ontwikkelingen 2030 15
2.3 Referentiesituatie: Autonome ontwikkelingen 2040 15

3 Effectbeoordeling Basisalternatief Rijnpark 16
3.1 Basisalternatief Rijnpark fase 1 16
3.2 Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2 18
3.3 Aanbevelingen voor ontwikkeling Voorkeursalternatief 20

4 Effectbeoordeling Voorkeursalternatief 22
4.1 Voorkeursalternatief fase 1 22
4.2 Voorkeursalternatief fase 1 & 2 23

5 Samenvatting en Conclusies 25

6 Mitigerende maatregelen 27
6.1 Leemten in kennis 27
6.2 Monitoring 27

Bodem

1 Bodem 2
1.1 Inleiding 2
1.2 Kaderstelling voor de effectbeoordeling 2

1.3 Beoordelings- en onderzoeksmethodiek 4

2 Referentiesituatie 7
2.1 Huidige situatie 7
2.2 Referentiesituatie: Autonome ontwikkelingen 2030 10
2.3 Referentiesituatie: Autonome ontwikkelingen 2040 11

3 Effectbeoordeling Basisalternatief Rijnpark 12
3.1 Basisalternatief Rijnpark fase 1 12
3.2 Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2 16
3.3 Aanbevelingen voor ontwikkeling Voorkeursalternatief 19

4 Effectbeoordeling Voorkeursalternatief 20
4.1 Voorkeursalternatief fase 1 21
4.2 Voorkeursalternatief fase 1 & 2 22

5 Samenvatting en Conclusies 24

6 Mitigerende maatregelen 27
6.1 Leemten in kennis 27
6.2 Monitoring 27

Water

1 Water 2
1.1 Inleiding 2
1.2 Kaderstelling voor de effectbeoordeling 2
1.3 Beoordelings- en onderzoeksmethodiek 7

2 Referentiesituatie 11
2.1 Huidige situatie 11
2.2 Referentiesituatie: Autonome ontwikkelingen 2030 & 2040 14

3 Effectbeoordeling Basisalternatief Rijnpark 15
3.1 Basisalternatief Rijnpark fase 1 15
3.2 Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2 18
3.3 Aanbevelingen voor ontwikkeling Voorkeursalternatief 20

4 Effectbeoordeling Voorkeursalternatief 21
4.1 Voorkeursalternatief fase 1 22
4.2 Voorkeursalternatief fase 1 & 2 24

5 Samenvatting en Conclusies 26

6 Mitigerende maatregelen 29
6.1 Leemten in kennis 29
6.2 Monitoring 29
6.3 Aanbevelingen 30

Klimaat

1 Klimaat 1
1.1 Inleiding 1
1.2 Kaderstelling voor de effectbeoordeling 2
1.3 Beoordelings- en onderzoeksmethodiek 3

2 Referentiesituatie 7
2.1 Huidige situatie 7
2.2 Referentiesituatie: Autonome ontwikkelingen 2030 11
2.3 Referentiesituatie: Autonome ontwikkelingen 2040 11

3 Effectbeoordeling Alternatieven Rijnpark 12
3.1 Basisalternatief Rijnpark fase 1 13
3.2 Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2 15
3.3 Aanbevelingen voor ontwikkeling Voorkeursalternatief 16

4 Effectbeoordeling Voorkeursalternatief 18
4.1 Voorkeursalternatief fase 1 19
4.2 Voorkeursalternatief fase 1 & 2 20

5 Samenvatting en Conclusies 23

6 Mitigerende maatregelen 26
6.1 Leemten in kennis 26
6.2 Monitoring 27

Circulariteit en Energie

1 Circulariteit en Energie 2
1.1 Inleiding 2
1.2 Kaderstelling voor de effectbeoordeling 2
1.3 Beoordelings- en onderzoeksmethodiek 6

2 Referentiesituatie 9
2.1 Huidige situatie 9
2.2 Referentiesituatie Fase 1 (2030) 10
2.3 Referentiesituatie Fase 1 & 2 (2040) 10

3 Effectbeoordeling Basisalternatief Rijnpark 12
3.1 Basisalternatief Rijnpark fase 1 12
3.2 Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2 15
3.3 Aanbevelingen voor ontwikkeling Voorkeursalternatief 16

4 Effectbeoordeling Voorkeursalternatief 18
4.1 Voorkeursalternatief fase 1 18
4.2 Voorkeursalternatief fase 1 & 2 19

5 Samenvatting en Conclusies 21

6 Mitigerende maatregelen 23
6.1 Leemten in kennis 23
6.2 Monitoring 23

Wind, zon en schaduw

1 Wind, zon en schaduw 2
1.1 Inleiding 2
1.2 Kaderstelling voor de effectbeoordeling 3
1.3 Beoordelings- en onderzoeksmethodiek 3

2 Referentiesituatie 6
2.1 Huidige situatie 6
2.2 Referentiesituatie: Autonome ontwikkelingen 2030 6
2.3 Referentiesituatie: Autonome ontwikkelingen 2040 7

3 Effectbeoordeling Basisalternatief Rijnpark 8
3.1 Basisalternatief Rijnpark fase 1 8
3.2 Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2 9
3.3 Aanbevelingen voor ontwikkeling Voorkeursalternatief 9

4 Effectbeoordeling Voorkeursalternatief 10
4.1 Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1 10
4.2 Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1 & 2 10

5 Samenvatting en Conclusies 12

6 Mitigerende maatregelen 13
6.1 Leemten in kennis 13
6.2 Monitoring 13

Gezondheidsbevordering

1 Gezondheidsbevordering 15
1.1 Inleiding 15
1.2 Kaderstelling voor de effectbeoordeling 16
1.3 Beoordelings- en onderzoeksmethodiek 18

2 Referentiesituatie 20
2.1 Huidige situatie 20
2.2 Referentiesituatie: Autonome ontwikkelingen 21

3 Effectbeoordeling Basisalternatief Rijnpark 22
3.1 Basisalternatief Rijnpark fase 1 22
3.2 Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2 23
3.3 Aanbevelingen ontwikkeling Voorkeursalternatief 25

4 Effectbeoordeling Voorkeursalternatief 26
4.1 Voorkeursalternatief fase 1 26
4.2 Voorkeursalternatief fase 1 & 2 27

5 Samenvatting en Conclusies 29

6 Mitigerende maatregelen 31
6.1 Leemten in kennis 31
6.2 Monitoring 31

Geur

1 Geur 2
1.1 Inleiding 2
1.2 Kaderstelling voor de effectbeoordeling 2
1.3 Beoordelings- en onderzoeksmethodiek 4
1.3.1 Geurhinder bestaande woningen 4
1.3.2 Geurhinder nieuwe woningen 5

2 Referentiesituatie 6
2.1 Huidige situatie 6

2.2 Referentiesituatie: Autonome ontwikkelingen 2030 en 2040 7

3 Effectbeoordeling Basisalternatief Rijnpark 8

3.1 Basisalternatief Rijnpark fase 1 8

3.2 Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2 8

3.3 Aanbevelingen voor ontwikkeling Voorkeursalternatief 9

4 Effectbeoordeling Voorkeursalternatief 10

4.1 Voorkeursalternatief fase 1 10

4.2 Voorkeursalternatief fase 1 & 2 10

5 Samenvatting en Conclusies 12

6 Mitigerende maatregelen 14

6.1 Leemten in kennis 14

6.2 Monitoring 14

Verkeer

1 Verkeer

1.1 Inleiding

De gebiedsontwikkeling Rijnpark betreft het transformeren van een binnenstedelijk gemengd bedrijventerrein van circa 70 hectare naar een intensiever gebruikt gebied met ruimte voor wonen, werken en voorzieningen. De gemeente Arnhem wil in Rijnpark onder meer ruimte bieden aan circa 7.000 woningen, 5.000 banen en een stadspark. Rijnpark wordt gefaseerd ontwikkeld: fase 1 (2030) en fase 2 (2040). Voor de ontwikkeling van Rijnpark stelt de gemeente een omgevingsprogramma op, waarin de gewenste ontwikkelingen juridisch/planologisch mogelijk worden gemaakt. Als onderdeel van het omgevingsprogramma is een Milieueffectrapportage (MER) opgesteld. Dit onderzoeksrapport beschouwt de ontwikkeling vanuit het milieuthema **Verkeer**.

De ontwikkeling van Rijnpark zorgt voor een verandering in het aantal verkeersbewegingen van- en naar het gebied. Daarnaast zijn er een aantal verkeerskundige en infrastructurele veranderingen in het plangebied. Dat heeft mogelijk effect op de bereikbaarheid, verkeersveiligheid, parkeermogelijkheden en mobiliteitstransitie. Om de grootte van dit effect te bepalen, is inzicht nodig in de huidige en toekomstige verkeersbewegingen in het gebied; de fiets, auto en OV-verplaatsingen en de mogelijkheden voor voetgangers. Het aantal verkeersbewegingen heeft ook invloed op andere aspecten, zoals de geluidbelasting en de luchtkwaliteit. Dit onderzoek beschrijft welke kansen en mogelijke knelpunten zich op het gebied van verkeer voordoen bij de ontwikkeling van Rijnpark.

De volgende situaties zijn in dit deelonderzoek onderzocht:

- Referentiesituatie: autonome situatie zonder het planvoornemen en zonder verdere invulling van de vigerende bestemmingsplannen (omgevingsplan van rechtswege);
- Basisalternatief: eerste uitwerking van het plan op basis van de Gebiedsvisie Rijnpark;
- Voorkeursalternatief (VKA): het VKA is ontwikkeld met de kennis en inzichten die zijn opgedaan met het Basisalternatief.

1.2 Kaderstelling voor de effectbeoordeling

Het milieuthema verkeer is beoordeeld conform het landelijke wettelijk kader en de bijbehorende toetsingscriteria. In onderstaand overzicht zijn de relevante kaders voor verkeer op verschillende bestuurlijke niveaus uitgewerkt en gekoppeld aan de relevantie voor de gebiedsontwikkeling Rijnpark.

Tabel 1.1. Kader milieueffectonderzoek verkeer gebiedsontwikkeling Rijnpark Arnhem.

Kader	Relevantie voor MER Gebiedsontwikkeling Rijnpark Arnhem
Landelijk	
(NOVI)Nationale Omgevingsvisie	De uitwerking van mobiliteit is op nationaal niveau vastgelegd in het NOVI. Het in samenhang functioneren van het totale systeem van wegen, spoorwegen, vaarwegen, infrastructuur voor lopen en fietsen, multimodale knooppunten en stations, havens en luchthavens is een nationaal belang. Het NOVI zet in op het realiseren van een veilig, robuust en duurzaam mobiliteitssysteem, waarbij modaliteiten onderling goed met elkaar verweven zijn en zo een toegankelijk systeem bieden voor iedere inwoner *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* De NOVI is een relevant beleidskader voor de ontwikkeling van Rijnpark. Een groot deel van Rijnpark zal autoluw worden gemaakt, met meer ruimte voor fietser en voetganger, openbaar vervoer en deelmobiliteit. Gezien de aanwezigheid van bestaande bedrijvigheid en kantoren gaat de bereikbaarheid per auto en voor logistiek zich concentreren aan de randen van Rijnpark. Autoluw betekent dat er in een bepaald gebied

	relatief weinig autoverkeer is. Het is dus niet hetzelfde als autovrij: er mogen in een autoluw gebied wel auto's komen, maar er zijn maatregelen genomen om het aantal auto's te beperken en de snelheid te verlagen. Binnen de NOVI wordt de rol van fiets en OV als nationaal belang benoemd in het bereikbaar maken en houden van woon- en werkgebieden. Door bij ontwikkelingen rekening te houden met nabijheid, kunnen de fiets en OV een belangrijke rol in de bereikbaarheid opvullen.
Wegenverkeerswet 1994 en het Reglement verkeersregels en verkeerstekens 1990	De Wegenverkeerswet 1994 (WVW) vormt de basis voor de regelgeving van het wegverkeer in Nederland. Uitgangspunt daarbij is de vlotheid en doorstroming van het verkeer en dat niemand hinder of gevaar op de weg mag veroorzaken. De hoofdlijnen van de wet zijn nader uitgewerkt in een 'Algemene Maatregelen van Bestuur', waaronder het Reglement verkeersregels en verkeerstekens 1990 (RVV 1990). Het RVV 1990 is een uitvoeringsbesluit bij de Wegenverkeerswet 1994. In het RVV zijn de verkeersregels en verkeerstekens te vinden die in Nederland van toepassing zijn. Het is op 1 november 1991 van kracht geworden. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* De verkeersbewegingen rondom het plangebied veranderen als gevolg van de ontwikkeling van Rijnpark. Aandachtige uitwerking op het gebied van de verkeersveiligheid en daarmee de wetgeving conform WVW en RVV is daarom belangrijk. De toekomstige combinatie van wonen en toenemend werken in het plangebied zorgt voor een toename van potentiële verkeersveiligheidsknelpunten. Met name de oversteekbaarheid op de drukke wegen en de locaties waar fietsers en auto's en vrachtverkeer gemengd gebruik maken van de infrastructuur verdienen hierin bijzondere aandacht. Voor de ontwikkeling van Rijnpark bepaalt de gemeente zelf of- en welke -gebruiksregels voor gemeentelijke wegen er in het omgevingsplan komen. Het gaat dan om regels over laden en lossen, parkeren, plaatsen van spandoeken, containers en standplaatsen van kramen. Daarbij moet het omgevingsplan voldoen aan de instructieregels uit het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) als onderdeel van de Omgevingswet. Er kunnen in het omgevingsplan geen verkeersregels worden opgenomen
Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030 (SPV 2030)	Het Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030 (SPV 2030) is hét kader voor verkeersveiligheidsbeleid in Nederland tot 2030. Het SPV 2030 beschrijft een vernieuwde visie op verkeersveiligheid. Overheden en maatschappelijke partijen zetten gezamenlijk in op een meer 'risico gestuurd' verkeersveiligheidsbeleid: ongevallen voorkómen door de belangrijkste risico's in het verkeerssysteem proactief aan te pakken. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* Met de ontwikkeling van Rijnpark, zet de gemeente in op het stimuleren van lopen en fietsen als belangrijke transportmodi voor de bereikbaarheid en leefbaarheid in het gebied. Voorliggend rapport beschrijft de uitwerking van deze ambitie. Het voorzien in goede en veilige infrastructuur is hierin een belangrijk speerpunt. Gemeente Arnhem conformeert zicht met de SPV richtlijnen aan het monitoren en proactief aanpakken van verkeersveiligheidsknelpunten binnen het gebied.
Provinciaal	
Visie voor een Bereikbaar Gelderland (2030)	De kern van de Visie voor een Bereikbaar Gelderland is dat iedereen in Gelderland zich veilig, snel, betaalbaar en duurzaam kan verplaatsen. In deze visie beschrijft de provincie de ontwikkelingen en bereikbaarheidsopgaven voor Gelderland richting 2030, de strategie en een afwegingskader op basis waarvan activiteiten en projecten worden geselecteerd die bijdragen aan het realiseren van de visie. De visie voor een bereikbaar Gelderland is een uitwerking van de ambitie bereikbaarheid in de Omgevingsvisie Gaan voor Gaaf Gelderland. Ze zet daarbij in op duurzaam personen- en goederenvervoer. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:*

	Het plangebied ligt vlak naast belangrijke regionale verkeersaders: de N325 en Westervoortsedijk. Het is om congestie te voorkomen van belang dat de bestaande hoofdverbindingen van en naar de stad voldoende capaciteit hebben en houden om het verkeer goed te kunnen verwerken. Om de bereikbaarheid van de Westervoortsedijk te borgen en de verkeersdruk op het onderliggend lokale wegennet in Rijnpark worden in het voornemen bij de gebiedsontwikkeling veel concrete maatregelen voor de voetganger, de fiets en OV worden genomen. Dat wordt onder andere gedaan door in te zetten op het STOMP-principe, waarbij voetgangers, fietsers en OV in de gebiedsontwikkeling centraal staan.
Samenwerken aan Hoogwaardige OV-Corridors: Gelderland in Beweging	Samenwerken aan Hoogwaardige OV-Corridors is een plan van de provincie Gelderland om het openbaar vervoer in de regio te verbeteren. Het doel van het plan is om een netwerk van snelle, comfortabele en betrouwbare busverbindingen te creëren tussen de belangrijkste steden en kernen in Gelderland. De provincie Gelderland wil de komende jaren het netwerk van Hoogwaardige OV-Corridors verder uitbreiden. Ook wil de provincie investeren in nieuwe bussen en haltes, en in de verbetering van de reisinformatie. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* De binnenstedelijke verdichting als Rijnpark biedt kans om de mobiliteitstransitie naar meer duurzame mobiliteit in de stad concreet vorm te geven. De ontwikkeling van Rijnpark benut de bestaande infrastructuur en vergroot het potentieel voor het hoogwaardig openbaar vervoer (HOV) in Arnhem.
Gemeentelijk	
Omgevingsvisie Arnhem 2040	De Omgevingsvisie Arnhem 2040 schetst een ambitieuze toekomstvisie voor de stad, met verkeer als een belangrijk aandachtspunt. De visie zet in op een leefbare en duurzame stad waar iedereen zich prettig en veilig kan verplaatsen. Arnhem zet schone mobiliteit hoog op de agenda in haar ontwikkelplannen. Om de druk op de ruimte door autoverkeer te verminderen, wordt de komende jaren fors ingezet op lopen, fietsen en openbaar vervoer (OV). De stad wil goed bereikbaar blijven voor bezoekers en ondernemers, maar dit mag niet ten koste gaan van de leefbaarheid. Arnhem hanteert het principe "wel toegang, maar geen doorgang". De focus ligt op hoe bezoekers optimaal naar de stad kunnen komen. Doorgaand verkeer wordt in Arnhem actief ontmoedigd. Dit biedt kansen om het centrum en de omliggende wijken bereikbaar te houden en tegelijkertijd een aangename woon- en verblijfsomgeving te creëren. Nieuwe woningen en kantoren worden zoveel mogelijk gerealiseerd op plekken die goed bereikbaar zijn met het OV en waar alle nodige voorzieningen aanwezig zijn. Denk hierbij aan het centrum en gebieden rondom stations en OV-knooppunten. Op deze plekken zal de auto minder gebruikt worden en profiteren mensen optimaal van het aanwezige OV. Voor deze gebieden kan de parkeernorm bij nieuwbouw tot een minimum worden beperkt. De schaarse ruimte kan dan worden benut voor andere functies, die bijdragen aan de leefbaarheid van de stad. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* De verandering van verkeersintensiteiten en automobiliteit als gevolg van de ontwikkeling van Rijnpark, wordt opgevangen door fiets, OV en voetganger. Autoverkeer wordt beperkt in een groot deel van de wijk. Daarnaast zorgen brede trottoirs, fietspaden en veilige oversteken voor een comfortabele en veilige omgeving voor voetgangers en fietsers. Goede frequente busverbindingen zorgen voor snelle en efficiënte verbindingen met de rest van de stad. Rijnpark wordt ontworpen als een duurzame wijk met focus op voetgangers, fietsers en openbaar vervoer. Dit heeft als doel om Rijnpark te creëren tot een leefbare wijk met beperkt geluidsoverlast van verkeer, spoor, scheepvaart en industrie en meer ruimte voor mensen.

Duurzaam Mobiliteitsplan Arnhem 2040	Het Duurzaam Mobiliteitsplan (DMP) is een verdere uitwerking van de Omgevingsvisie 2040, die door de gemeenteraad is vastgesteld. De kaders uit de omgevingsvisie zijn gebruikt voor de opbouw van het DMP. Het DMP is een strategisch plan van de gemeente Arnhem om de stad bereikbaar, leefbaarder en duurzamer te maken. Naast de bereikbaarheid van de stad, zijn het tegengaan van verkeersoverlast, schone lucht en meer duurzame mobiliteit uitgangspunten bij dit plan. Het DMP richt zich op het verminderen van de afhankelijkheid van de auto en bevorderen van duurzame mobiliteit in Arnhem. Het parkeerbeleid wordt navolgend op het Mobiliteitsbeleid opgesteld omdat er een sterke onderlinge relatie is. Met een nieuw duurzaam Mobiliteitsplan wil de gemeente sturing geven aan een bereikbare, verkeersveiligere, schonere en gezonde stad. Wat het DMP schetst, is dat er in 2040 op nagenoeg alle wegen binnen Arnhem een forse afname van gemotoriseerd verkeer zal zijn, door het maatregelenpakket. Het wordt minder aantrekkelijk om met de auto door Arnhem te rijden. De grootste afname is bij de korte ritten; deze worden door de maatregelen minder met de auto gemaakt. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* Rijnpark zet zich in voor een transitie naar duurzame mobiliteit, waarbij de nadruk ligt op minder autoverkeer en meer ruimte voor voetgangers, fietsers en openbaar vervoer. De mobiliteitsstrategie in Rijnpark is gebaseerd op het STOMP-principe. Door dit beleid te implementeren wil Rijnpark een leefbare en duurzame wijk worden waar auto's minder dominant zijn en voetgangers, fietsers en OV-gebruikers de prioriteit krijgen. Autoverkeer wordt beperkt in een groot deel van de wijk. Daarnaast zorgen brede trottoirs, fietspaden en veilige oversteken voor een comfortabele en veilige omgeving voor voetgangers en fietsers. Goede frequente busverbindingen zorgen voor snelle en efficiënte verbindingen met de rest van de stad. Rijnpark wordt zodanig ontworpen als een duurzame wijk met focus op voetgangers, fietsers en openbaar vervoer.
Parkeerbeleid Arnhem	Parkeren is van grote invloed op het mobiliteitsgedrag van bewoners en bezoekers van Arnhem. Met parkeernormen en regulering kan direct worden gestuurd op ruimtegebruik in de stad. Bij nieuwbouwprojecten wordt er gekeken hoeveel parkeerplaatsen er nodig zijn. De parkeernormen zijn gericht op minder auto's en meer gebruik van fiets en OV. De gemeente stimuleert het gebruik van fiets, OV en deelauto's en regelt daar de juiste infrastructuur voor. Er zijn diverse faciliteiten en subsidies beschikbaar voor wie kiest voor een duurzame manier van reizen. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* Een belangrijk uitgangspunt voor de ontwikkeling van Rijnpark is dat de nieuwbouw niet leidt tot parkeeroverlast in de omliggende buurten. In de mobiliteitsstrategie wordt ingezet op een verminderd autogebruik en een toename van het fietsgebruik door de bewoners, gebruikers en bezoekers van Rijnpark. Rijnpark heeft een parkeerstrategie met lage parkeernormen. Daarnaast vindt parkeren plaats op afstand in Buurthubs in- en aan de randen van- het gebied. Dat wil zeggen dat er niet wordt gestuurd op parkeren in de nabijheid van woningen. De fietsparkeervraag wordt opgevangen in goede en ruimte voorzieningen, dicht bij/ onder de woningen en bedrijven in Rijnpark. Door deelmobiliteit in gebiedsontwikkelingen als Rijnpark aan te bieden in combinatie met een lage parkeernorm, kan er meer groen, (openbare) voorzieningen of woningen worden gerealiseerd. Om parkeeroverlast in de omliggende omgeving te voorkomen, wordt als uitgangspunt gehanteerd dat het deelmobiliteitsaanbod en parkeerreductie moeten aansluiten bij de locatie en het type bewoners. Daarnaast wordt in de omliggende wijken gereguleerd parkeren ingevoerd.
Accentnota Fiets Arnhem 2019 – 2024	De Accentnota Fiets 2019-2024: Fietsambitie Arnhem, is een beleidsdocument van de gemeente Arnhem met als doel om de stad fietsvriendelijker te maken. De accentnota gaat op termijn op in het DMP. Investeren in de fiets is economisch een aantrekkelijke

	variant om de bereikbaarheid van stad en regio te verbeteren. De nota bevat een aantal ambities en doelstellingen, waaronder: • Een compleet en aantrekkelijk fietsnetwerk • Goede fietsvoorzieningen • Stimulering van het fietsgebruik. De gemeente Arnhem is vastberaden om van Arnhem een echte fietsstad te maken. De komende jaren zal er nog veel worden geïnvesteerd in fietsinfrastructuur en het stimuleren van het fietsgebruik. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* De Accentnota Fiets is een belangrijk onderdeel van de ambitie van Arnhem om een duurzame en leefbare stad te worden. De verandering van verkeersintensiteiten en automobiliteit als gevolg van de ontwikkeling van Rijnpark, wordt opgevangen door STOMP: voetganger, fiets en OV. Door prioriteit te geven aan voetgangers, fietsers en openbaar vervoer wordt Rijnpark een aantrekkelijke plek om te wonen en werken. Daarnaast zorgen brede trottoirs, fietspaden en veilige oversteken voor een comfortabele en veilige omgeving voor voetgangers en fietsers.
Fietsparkeerplan Binnenstad Arnhem	In 2022 heeft de gemeente Arnhem een nieuw fietsparkeerplan voor de binnenstad vastgesteld. Het doel van het plan is om het fietsen in de binnenstad aantrekkelijker te maken door meer en betere fietsparkeergelegenheden te creëren. Het plan omvat de volgende maatregelen: • Uitbreiding van het aantal fietsparkeerplaatsen: • Verbetering van de kwaliteit van de fietsparkeerplaatsen, betere spreiding van de fietsparkeerplaatsen: • Introductie van een dynamisch parkeersysteem. Het fietsparkeerplan is een belangrijke stap voorwaarts in de ambitie van Arnhem om een fietsvriendelijke stad te worden. De gemeente Arnhem hoopt dat het plan zal leiden tot een toename van het aantal fietsers in de binnenstad. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* Uit de eerste modelberekeningen blijkt dat het aandeel fiets in Rijnpark beduidend hoger is dan gemiddeld. Dit heeft te maken met het feit dat de voorzieningen zoals de binnenstad op fietsafstand zijn. Ook voor de gebiedsontwikkeling Rijnpark wordt de fiets gezien als gezond, schoon en efficiënt vervoermiddel dat een belangrijke bijdrage kan leveren aan de bereikbaarheid van de stad.
Beleidskader Deelmobiliteit Arnhem 2022-2025	Het Beleidskader Deelmobiliteit Arnhem 2022-2025 is een beleidsplan van de gemeente Arnhem om deelmobiliteit in de stad te stimuleren. Deelmobiliteit is het delen van mobiliteitsmiddelen, zoals auto's, fietsen, scooters en steps, met anderen. Het Beleidskader Deelmobiliteit is een belangrijke stap voorwaarts in de ambitie van Arnhem om een duurzame en leefbare stad te worden. De gemeente Arnhem hoopt dat het beleidskader zal leiden tot een toename van het gebruik van deelmobiliteit en dat dit zal bijdragen aan een betere bereikbaarheid, leefbaarheid en milieukwaliteit van de stad. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* Door deelmobiliteit in gebiedsontwikkelingen als Rijnpark aan te bieden in combinatie met een lage parkeernorm, kan er meer groen, (openbare) voorzieningen of woningen worden gerealiseerd. Om parkeeroverlast in de omliggende omgeving te voorkomen, wordt als uitgangspunt gehanteerd dat het deelmobiliteitsaanbod en parkeerreductie moeten aansluiten bij de locatie en het type bewoners.

1.3 Beoordelings- en onderzoeksmethodiek

In deze paragraaf worden het beoordelingskader en de onderzoeksmethode voor het milieuonderzoek verkeer beschreven. Voor het thema verkeer worden de beoordelingscriteria beoordeeld zoals opgenomen in onderstaande tabel. Onderstaand is per aspect nader toegelicht op welke wijze de effectbeoordeling plaatsvindt.

Tabel 1.2 werkwijze beoordeling voor het criterium verkeer

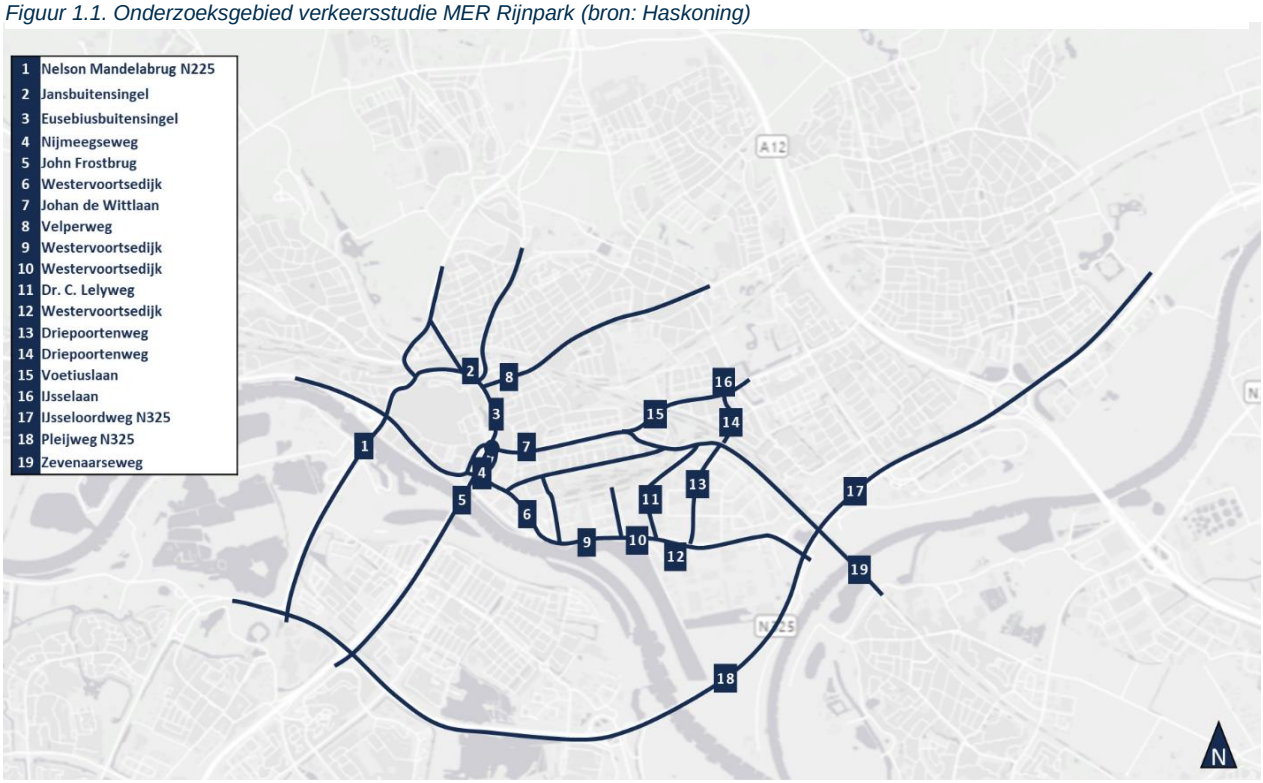
Verkeer	Criteria	Werkwijze
Verkeersafwikkeling autoverkeer	Doorstroming wegverkeer (I/C-verhoudingen) en belangrijkste verschuivingen als gevolg van ontwikkeling Rijnpark	Beschouwing van verkeersmodelresultaten. Kwalitatief en kwantitatief op basis van kwantitatieve gegevens m.b.t functioneren kruispunten en wegvakken (reistijden/IC) *
Bereikbaarheid fiets	Structuur fietsnetwerk en bereikbaarheid met de fiets	Kwalitatief op basis van beschouwing fijnmazigheid, capaciteit, robuustheid en de hoofdfietsroutes van- en naar Rijnpark en omgeving.
Bereikbaarheid openbaar vervoer	Bereikbaarheid en toegankelijkheid van het openbaar vervoer	Kwalitatief op basis van beschouwing fijnmazigheid, capaciteit, robuustheid en betrouwbaarheid
Bereikbaarheid te voet	Structuur voetgangersnetwerk en bereikbaarheid te voet	Kwalitatief op basis van beschouwing fijnmazigheid, loopafstanden en toegankelijkheid tot voorzieningen
Verkeersveiligheid	Verkeersveiligheidsrisico's, oversteekbaarheid en scheiding verschillende verkeersstromen	Kwalitatief op basis van samenstelling verkeer en infrastructurele maatregelen voor verkeersstromen, op basis van knelpuntlocaties in het gebied
Parkeren	Parkeerbalans in Rijnpark (deelmobiliteit, auto, fiets)	Kwalitatieve inschatting op basis van invulling vraag en aanbod parkeerplaatsen en deelmobiliteit en HUB functie in het plangebied. Beschouwing parkeerbalans Rijnpark in relatie tot gewenste transitie mobiliteit (minder auto, meer langzaam verkeer en OV).
Mobiliteitstransitie	Aansluiting van diverse (mobiliteitsnetwerken) op elkaar. Verhouding tussen de verschillende modaliteiten: Gewenste verandering van de modal split: minder auto en meer OV, fiets en lopen	Kwalitatief op basis van voorgenomen maatregelen, gebaseerd op kwantitatieve cijfers verkeersmodelberekeningen

** Op basis van het geactualiseerd verkeersmodel Arnhem – Nijmegen. Daarmee zijn modelruns gedraaid voor de ontwikkeling van Rijnpark 2030 en 2040, op basis van het meest recente ontwikkelprogramma. Het verkeersmodel is opgebouwd en gedraaid door Goudappel Coffeng.*

Onderzoeksgebied

Het onderzoek omvat alle grotere doorgaande wegen rond het plangebied en de aansluitingen van Rijnpark op de hoofdwegen, waarop enig effect merkbaar is. De hoofdverkeersader voor de afwikkeling van het autoverkeer vanuit Rijnpark is de Westervoortsedijk in oostelijke en westelijke richting. De weg heeft een belangrijke functie in de afwikkeling van het autoverkeer richting de stad en richting omliggend wegennet. Doorstroming op de omliggende wegen is belangrijk om het verkeer dat Rijnpark genereert ook lokaal goed te kunnen verwerken. In onderstaande figuur zijn de wegen en locaties weergegeven waar voorliggend onderzoek in het MER op toetst.

Figuur 1.1. Onderzoeksgebied verkeersstudie MER Rijnpark (bron: Haskoning)



Methodiek Regionaal Verkeersmodel Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen

Een verkeersmodel is een model dat inzicht geeft in huidige en/of toekomstige verkeers- en vervoerstromen. De verkeersbewegingen die de beoogde planontwikkeling Rijnpark genereert, worden in het verkeersmodel bij het modelmatige toekomstjaar opgeteld. Het gehanteerde verkeersmodel van de regio Arnhem Nijmegen is een multimodaal verkeersmodel. Dat houdt in dat autoverkeer, fietsverkeer en OV-reizigers gemodelleerd worden. Het model is opgebouwd op basis van de Sociaal Economische gegevens: inwoners, arbeidsplaatsen en leerling plaatsen. Deze worden omgezet naar aantallen ritten per motief (bijvoorbeeld woon-werk). Dit levert het totaal aantal ritten op. Voor Rijnpark is uitgegaan van 1,8 inwoners per woning, omdat het hier voornamelijk appartementen betreft. In wijken met eengezinswoningen wordt uitgegaan van 2,5 inwoners per woning. De parameters voor aantallen ritten zijn gebaseerd op het ODiN (onderweg in Nederland van het CBS). Vervolgens zijn rittenmatrices gegenereerd. De totale modal split voor de regio, alsmede de verdeling over de afstandsklassen is afkomstig uit het ODiN. De verkeersmodelberekeningen en daarmee gegenereerde data is afkomstig van Goudappel Coffeng.

1.3.1 Verkeersafwikkeling autoverkeer

(Beleids)kader:

- Visie voor een Bereikbaar Gelderland (2030)
- Duurzaam Mobiliteitsplan Arnhem 2040

Het onderdeel verkeersafwikkeling onderzoekt hoe het autoverkeer dat de ontwikkeling van Rijnpark genereert wordt afgewikkeld. Daarbij wordt gekeken naar de verandering in de verkeersdrukte tijdens *spitsperioden*, op basis van de verhouding tussen de intensiteit en de capaciteit van een weg (I/C-verhouding). Een goede verkeersafwikkeling is van belang omdat een vlotte doorstroming van verkeer zorgt voor minder rem- en acceleratiemanoeuvres. Dit leidt tot een vermindering van het risico op ongevallen. Het zorgt daarnaast voor minder files, een lager brandstofverbruik en een reductie van luchtvervuiling en geluidsoverlast.

De I/C-verhouding is de verhouding tussen de **intensiteit** (het aantal voertuigen dat per uur over een wegvak rijdt) en de **capaciteit** (het maximale aantal voertuigen dat per uur over datzelfde wegvak kan rijden). Elk wegvak heeft een maximale capaciteit, afhankelijk van de maximum toegestane snelheid en weginrichting. Simpel gezegd geeft de verhouding aan hoe filegevoelig de weg is. De I/C-verhouding tijdens de spitsperiode is maatgevend om een beeld te krijgen van de maximale verkeersbelasting. Daarbij geldt:

- I/C < 0,8: Goede verkeersafwikkeling zonder noemenswaardige filevorming.
- 0,8 ≤ I/C ≤ 0,9: Matige verkeersafwikkeling met structurele filevorming. Filevorming treedt niet dagelijks op, maar de verkeersstroom is gevoelig voor kleine verstoringen.
- I/C > 0,9: Er is meer verkeer dan de weg kan verwerken, wat leidt tot congestie en filevorming.

Het verkeersmodel geeft inzicht in de verschuiving van verkeersbewegingen als gevolg van de gebiedsontwikkeling Rijnpark. Tot een I/C verhouding van 0,8 is de afwikkeling tijdens spitsmomenten voldoende. Het verkeersbeeld is druk, maar congestieproblemen kunnen worden verholpen. Dit is als positief beoordeeld. Vanaf een score van hoger dan 0,8 en richting 0,9 kunnen er congestieproblemen ontstaan. Bij het ontstaan van I/C waarden van 1,0 is er sprake van een verkeersknelpunt. Bij een sterke toename van waarden van 1,0 of hoger is het effect als zeer negatief beoordeeld. Belangrijk is het om op te merken dat een lage I/C (dus positieve score bij verkeersafwikkeling) niet per se positief is voor de mobiliteitstransitie, immers wanneer er geen congestie optreedt is de auto vaak een aantrekkelijk vervoersmiddel.

Tabel 1.3 Effectscores voor het criterium verkeersafwikkeling

Effectscore	Beoordeling	Verkeersafwikkeling
++	Zeer positief effect	Verbetering verkeersafwikkeling op de hoofdwegen en kruispunten (en geen wegvakken met IC boven 0,8)
+	Positief effect	Lichte verbetering verkeersafwikkeling op de hoofdwegen en kruispunten (en afname op enkele wegvakken met IC tot 0,8)
0	Geen / neutraal effect	Geen duidelijke verbetering of verslechtering van verkeersafwikkeling ten opzichte van de referentiesituatie: afwikkeling blijft goed.
-	Negatief effect	Verslechtering van de verkeersafwikkeling op de hoofdwegen en kruispunten (lichte toename wegvakken met IC tot 0,9)
--	Sterk negatief effect	Sterke verslechtering van de verkeersafwikkeling op de hoofdwegen en kruispunten (toename wegvakken met IC boven de 1,0)

1.3.2 Bereikbaarheid fiets

(Beleids)kader:

- Visie voor een Bereikbaar Gelderland (2030)
- Duurzaam Mobiliteitsplan Arnhem 2040
- Accentnota Fiets Arnhem 2019 – 2024
- Fietsparkeerplan Binnenstad Arnhem

Fietsen is een duurzame manier van vervoer die bijdraagt aan persoonlijke gezondheid en een gezonde leefomgeving. In Rijnpark zijn voorzieningen zoals de binnenstad op fietsafstand bereikbaar. De fiets biedt daarmee potentie in het opvangen van de mobiliteitsvraag in Rijnpark. De wegenstructuur in Rijnpark wordt tegelijkertijd met de ontwikkeling van het gebied aangepast. Dit criterium richt zich op de bereikbaarheid van en naar Rijnpark per fiets. Dat wil zeggen de mogelijkheid om per fiets ergens te komen, uitgedrukt in afstand en moeite. Daarbij wordt gekeken naar de verandering in bereikbaarheid als gevolg van de ontwikkeling van nieuwe fietsverbindingen. Daarnaast wordt aan de hand van het multimodaal verkeersmodel inzicht gegeven in de verwachtte intensiteiten fietsers in verhouding tot de capaciteit (voldoende ruimte voor fietsers) op de relevante fietsinfrastructuur op de belangrijkste verbindingen van en naar Rijnpark, waaronder richting het centrum van Arnhem.

Tabel 1.4 Effectscores voor het criterium bereikbaarheid fiets

Effectscore	Beoordeling	Bereikbaarheid fiets
++	Zeer positief effect	Sterke verbetering van de bereikbaarheid en toegankelijkheid van Rijnpark per fiets.
+	Positief effect	Verbetering van de bereikbaarheid en toegankelijkheid van Rijnpark per fiets, met ruimte voor optimalisatie
0	Geen / neutraal effect	Neutraal effect: geen verbetering of afname van de bereikbaarheid en toegankelijkheid per fiets
-	Negatief effect	Lichte afname van de bereikbaarheid en toegankelijkheid per fiets
--	Sterk negatief effect	Sterke afname van de bereikbaarheid en toegankelijkheid per fiets

1.3.3 Bereikbaarheid openbaar vervoer

Beleidskader:

- Duurzaam Mobiliteitsplan Arnhem 2040
- Visie voor een Bereikbaar Gelderland (2030)
- Samenwerken aan Hoogwaardige OV-Corridors: Gelderland in Beweging

Het plangebied ligt op fietsafstand van onder andere de binnenstad en dichtbij treinstations Arnhem Centraal en Velperpoort. Naast een goede fietsbereikbaarheid, kan een goede ov-bereikbaarheid bijdragen aan een verbetering van de leefbaarheid in het gebied. Denk daarbij aan het toevoegen van buslijnen, haltes en het intensiveren van de frequentie van bestaande buslijnen. Dit criterium richt zich op de potentiële verandering van de bereikbaarheid van en naar Rijnpark met het openbaar vervoer. Daarbij wordt ingegaan op het verwachtte gebruik van de bus (en de potentie daarvan) als gevolg van de ontwikkeling Rijnpark.

Tabel 1.5 Effectscores voor het criterium bereikbaarheid openbaar vervoer

Effectscore	Beoordeling	Openbaar vervoer
++	Zeer positief effect	Zeer goede bereikbaarheid en toegankelijkheid van het gebied met openbaar vervoer
+	Positief effect	Goede bereikbaarheid en toegankelijkheid van het gebied per openbaar vervoer, met ruimte voor optimalisatie
0	Geen / neutraal effect	Neutraal effect: geen verbetering of afname van de bereikbaarheid en toegankelijkheid van het gebied openbaar vervoer
-	Negatief effect	Afname van de bereikbaarheid en toegankelijkheid van het gebied openbaar vervoer
--	Sterk negatief effect	Sterke afname van de bereikbaarheid en toegankelijkheid van het gebied openbaar vervoer

1.3.4 Bereikbaarheid te voet

Beleidskader:

- Duurzaam Mobiliteitsplan Arnhem 2040
- Visie voor een Bereikbaar Gelderland (2030)

Voetgangersverkeer is een duurzame manier om je te verplaatsen met een lage ecologische voetafdruk. Meer mensen die te voet gaan, dragen bij aan een gezondere leefomgeving door minder luchtvervuiling te creeeren en meer lichaamsbeweging. Dit criterium richt zich dan ook op de potentiële verandering van de bereikbaarheid van en naar Rijnpark te voet. Onderdeel van de beschouwing van bereikbaarheid te voet, is bovendien de bereikbaarheid voor personen met een beperkte mobiliteit. Van belang hierbij is de loopafstand tot dagelijkse voorzieningen en OV-haltes voor voor- en natransport: zoals parkeerplaatsen en OV-hubs. Hoe beter de nabijheid van deze voorzieningen, hoe positiever een alternatief scoort.

Tabel 1.6 Effectscores voor het criterium bereikbaarheid te voet

Effectscore	Beoordeling	Bereikbaarheid te voet
++	Zeer positief effect	Zeer goede bereikbaarheid en toegankelijkheid te voet
+	Positief effect	Goede bereikbaarheid en toegankelijkheid te voet, met ruimte voor optimalisatie
0	Geen / neutraal effect	Neutraal effect: geen verbetering of afname van de bereikbaarheid en toegankelijkheid te voet
-	Negatief effect	Lichte afname van de bereikbaarheid en toegankelijkheid te voet
--	Sterk negatief effect	Sterke afname van de bereikbaarheid en toegankelijkheid te voet

1.3.5 Verkeerveiligheid

Beleidskader:

- Duurzaam Mobiliteitsplan Arnhem 2040
- Visie voor een Bereikbaar Gelderland (2030)
- Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030 (SPV 2030)

Verkeers(on)veiligheid is de mate van veiligheid in het wegverkeer. De verkeersveiligheid wordt mede bepaald aan de hand van de weginrichting, mate van afleiding in het verkeer, wettelijke en gereden snelheid en de samenstelling van het verkeer. Hierbij is in dit MER extra aandacht voor potentiële conflicten tussen autoverkeer en kwetsbare verkeersdeelnemers (fietsers en voetgangers) op de hoofdroutes. Er wordt gekeken naar verkeersveiligheidsrisico's: oversteekbaarheid en de scheiding van verschillende verkeersstromen. Een afname van verkeersveiligheidsrisico's wordt daarbij positief beoordeeld.

Tabel 1.7 Effectscores voor het criterium verkeersveiligheid

Effectscore	Beoordeling	Verkeersveiligheid
++	Zeer positief effect	Sterke verbetering van de verkeersveiligheid als gevolg van het plan
+	Positief effect	Lichte verbetering van de verkeersveiligheid als gevolg van het plan: afname van verkeersveiligheidsrisico's.
0	Geen / neutraal effect	Geen verbetering of verslechtering van verkeersveiligheid als gevolg van het plan
-	Negatief effect	Lichte afname van de verkeersveiligheid als gevolg van het plan: toename van verkeersveiligheidsrisico's.
--	Sterk negatief effect	Sterke afname van de verkeersveiligheid als gevolg van het plan

1.3.6 Parkeren

Beleidskader:

- Duurzaam Mobiliteitsplan Arnhem 2040
- Visie voor een Bereikbaar Gelderland (2030)
- Parkeerbeleid Arnhem
- Fietsparkeerplan Binnenstad Arnhem

Het streven is om het autogebruik in Rijnpark te beperken. Lopen en fietsen worden gestimuleerd door de inrichting van de openbare ruimte en parkeren op afstand. Het is vanuit leefbaarheid en ruimtebeslag wenselijk dat de vraag naar parkeerplekken zo gering mogelijk is ten opzichte van de omvang van het gerealiseerde programma. Het gaat er daarnaast om dat het parkeeraanbod een bijdrage levert aan de gewenste modal split in het gebied. De combinatie levert de beste voorwaarde voor een kwalitatieve hoogwaardige leefbare buitenruimte in Rijnpark. Van belang daarbij is de parkeerbalans en hoe de parkeervraag wordt ingevuld met opties voor deelmobiliteit, auto en fiets. Tot slot is er een beoordeling van het parkeeraanbod in relatie tot de verwachte parkeerbehoefte voor inwoners en bedrijven.

Tabel 1.7 Effectscores voor het criterium parkeren

Effectscore	Beoordeling	Parkeren
++	Zeer positief effect	Geen of geringe vraag naar parkeerplaatsen auto ten opzichte van het programma: duurzame oplossingen gericht op vermindering van autogebruik heffen parkeervraag op
+	Positief effect	Vraag naar parkeerplaatsen auto sluit aan op het parkeeraanbod in het programma: duurzame oplossingen gericht op vermindering van autogebruik dragen bij aan een betere leefomgeving
0	Geen / neutraal effect	De parkeervraag sluit aan op parkeernormering in het programma: geen parkeeroverlast of te kort aan parkeerplaatsen

-	Negatief effect	Grote parkeervraag auto ten opzichte van aanbod, er is ruimte voor optimalisatie
--	Zeer negatief effect	Grote parkeervraag auto ten opzichte van aanbod, geen ruimte voor optimalisatie, afname van ruimtelijke kwaliteit

1.3.7 Mobiliteitstransitie

Beleidskader:

- Duurzaam Mobiliteitsplan Arnhem 2040
- Visie voor een Bereikbaar Gelderland (2030)
- Samenwerken aan Hoogwaardige OV-Corridors: Gelderland in Beweging
- Beleidskader Deelmobiliteit Arnhem 2022-2025

De mobiliteitstransitie speelt een belangrijke rol in de ontwikkeling van Rijnpark. Bij een toename van het autoverkeer, biedt het gebruik van andere modaliteiten een oplossing om de verkeersdruk op te vangen. Het Duurzaam Mobiliteitsplan Arnhem bevat concrete autonome maatregelen die gaan over de toekomstige mobiliteitstransitie, die vervolgens deels zijn opgenomen in het multimodaal verkeersmodel. In het MER komt dit terug door de effecten op verkeer en bereikbaarheid te analyseren en zowel negatieve effecten als kansen te benoemen om duurzame mobiliteit te bevorderen. In de beoordeling geldt daarom dat aan een verhouding waarbij duurzame en gezonde modaliteiten (lopen en fiets) veel ruimte krijgen, een positieve effectscore wordt toegekend.

Tabel 1.8 Effectscores voor het criterium mobiliteitstransitie

Effectscore	Beoordeling	Mobiliteitstransitie
++	Zeer positief effect	Sterke verandering in verhouding van modaliteiten binnen de modal split: integraal netwerk voor OV/fiets/voetganger
+	Positief effect	Lichte verandering in verhouding van modaliteiten binnen de modal split: ruimte voor OV/fiets/voetganger
0	Geen / neutraal effect	Neutraal: geen verandering
-	Negatief effect	Scheve verhouding van modaliteiten binnen de modal split in relatie tot gemeentelijke doelen: beperkt ruimte voor OV/fiets/voetganger
--	Zeer negatief effect	Zeer scheve verhouding van modaliteiten binnen de modal split in relatie tot gemeentelijke doelen: zeer beperkt ruimte voor OV/fiets/voetganger

2 Referentiesituatie

In een MER worden de effecten van een voorgenomen ontwikkeling (Rijnpark) vergeleken met de referentiesituatie. Als referentiesituatie wordt de bestaande situatie in het gebied, samen met de gevolgen van de autonome (vastgestelde) ontwikkelingen in en rondom het plangebied, gehanteerd. De autonome ontwikkeling is dus onderdeel van de referentiesituatie. De opbouw van de referentiesituatie in het plangebied is beschreven in Deel 1 (hoofdrapport) van dit MER. Deze paragraaf beschouwt de referentiesituatie op het milieuthema verkeer.

2.1 Huidige situatie

Het voornaamste vervoersmiddel van en naar het plangebied is de (vracht)auto. Dat is voor een groot deel te verklaren aan de huidige functie van het gebied, waar overwegend bedrijvigheid en grotere detailhandel is gevestigd en de barrière werking van diverse elementen. Rijnpark is via de Westervoortsedijk goed verbonden met de regionale verkeersaders. De weg is in de huidige situatie gecategoriseerd als gebiedsontsluitingsweg met een maximum toegestane snelheid van 50km/u en heeft een belangrijke functie als invalsweg en ontsluitingsweg van het plangebied. Aan de westkant sluit de Westervoortsedijk via de Eusebiussingels aan op de Nijmeegseweg en John Frostbrug in de richting van Arnhem-Zuid. Bovendien is via die zijde de centrumring bereikbaar. Aan de zuidoostkant sluit de Westervoortsedijk aan op de Provinciale N325 en daarmee op de A12 richting de Duitse grens, Utrecht en met de A325 richting Nijmegen.



Figuur 2.1 Overzicht plangebied Rijnpark Huidige situatie (bron: Haskoning)

Vanuit het plangebied zijn de Van Oldenbarneveldtstraat (aan de westkant) en de Dr. C. Lelyweg (aan de oostkant) op de Westervoortsedijk aangesloten. Via deze wegen zijn bedrijven en woningen aan de rand van Rijnpark bereikbaar. Bovendien bevinden zich aan de Dr. C. Lelyweg een tankstation, detailhandel en grotere supermarkten. De interne wegenstructuur van Rijnpark is daarnaast via de Snelliusweg bereikbaar.

Deze wegen zijn van belang voor de interne afwikkeling van verkeer en voor de logistiek van de bedrijven in het gebied.

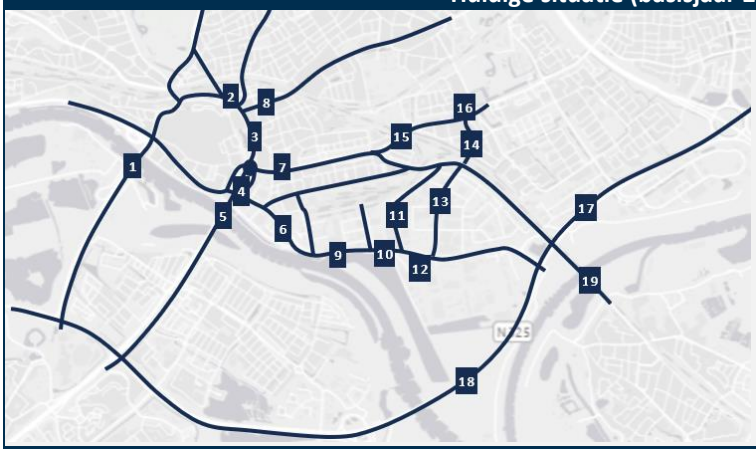
Veel bedrijven en functies op Rijnpark zijn afhankelijk van- en gericht op- een goede autobereikbaarheid, wat maakt dat het gebied nu ook ingericht is op die vervoersstromen. De transitie naar meer duurzame mobiliteit in dit gebied zal een uitdaging worden. Daarbij staat de gemeente verkeerskundig voor een aantal uitdagingen:

- De huidige geïsoleerde ligging ten opzichte van omliggende woonwijken is het gevolg van het ontbreken van logische verbindingen en doorzichten in zowel noord-zuid als oost-westrichting.
- Het spoorwegemplacement is een grote barrière, zowel in ruimtegebruik en functie, dat versterkt wordt door het hoogteverschil aan de kant van Het Broek.
- De Westervoortsedijk heeft nog een belangrijke functie als invalsweg en ontsluitingsweg en is daarmee een barrière naar de Rijn.

Verkeersafwikkeling

Onderstaande tabel geeft de I/C verhoudingen weer in de *huidige* situatie in de ochtendspits en avondspits op de meetpunten in het verkeersmodel rondom Rijnpark. Het basisjaar in het verkeersmodel voor de huidige situatie is 2019. De tellingen in de buurt van Rijnpark waarop is gekalibreerd zijn uit 2019 en 2018. Dit betekent dat het model is geprogrammeerd met data uit dat jaar om de verkeerssituatie op dat moment zo realistisch mogelijk weer te geven. Het basisjaar zorgt ervoor dat het model is gebaseerd op echte data en verkeerspatronen uit een bekend jaar. Dit maakt de modelresultaten betrouwbaarder. In het MER worden onderzoeksresultaten uiteindelijk vergeleken met de referentiesituatie, dus niet met enkel het basisjaar.

Huidige situatie (basisjaar 2019)



(bron: Verkeersmodel Groene Metropoolregio. Bewerking door Goudappel Coffeng, 2024)

		Ri.	OS	AS
1	Nelson Mandelabrug	N	0,5	0,3
		Z	0,4	0,8
2	Jansbuitensingel	W	0,5	0,6
3	Eusebiusbuitensingel	N	0,8	0,8
4	Nijmeegseweg	N	0,8	0,6
		Z	0,3	1
5	John Frostbrug	N	0,8	0,6
		Z	0,3	1
6	Westervoortsedijk	O	0,4	0,4
		W	0,3	0,5
7	Johan de Wittlaan	O	0,6	0,9
		W	0,6	0,8
8	Velperweg	O	0,4	0,5

		W	0,3	0,6
9	Westervoortsedijk	O	0,5	0,6
		W	0,4	0,6
10	Westervoortsedijk	O	0,4	0,7
		W	0,5	0,5
11	Dr. C. Lelyweg	N	0,1	0,1
		Z	0	0,1
12	Westervoortsedijk	O	0,2	0,3
		W	0,2	0,2
13	Driepoortenweg	N	0,1	0,4
		Z	0,3	0,2
14	Driepoortenweg	N	0,2	0,5
		Z	0,4	0,4
15	Voetiuslaan	O	0,3	0,4
		W	0,3	0,4
16	IJssellaan	O	0,2	0,3
		W	0,2	0,4
17	IJsseloordweg N325	N	0,9	0,9
		Z	0,9	0,9
18	Pleijweg N325	N	0,7	0,7
		Z	0,6	0,8
19	Zevenaarseweg	O	0,3	0,9
		W	0,9	0,6

De huidige situatie (basisjaar 2019) kent een aantal doorstromingsproblemen op de meetpunten die in het verkeersmodel zijn doorgerekend. Er zijn enkele wegvakken met een I/C verhouding van 0,8 tot 0,9:

- 3. Eusebiusbuitensingel (ochtendspits)
- 4. Nijmeegseweg (noord) (ochtendspits)
- 5. John Frostbrug (noord) (ochtendspits)
- 17. IJsseloordweg (noord) (ochtend én avondspits)
- 17. IJsseloordweg (zuid) (ochtend én avondspits)

De wegen met 0,9 tot 1,0 zijn:

- 19. Zevenaarseweg (oost) (avondspits)
- 19. Zevenaarseweg (west) (ochtendspits)

Daarnaast zijn er twee wegvakken die in de avondspits een I/C verhouding hebben van 1,0 of hoger:

- 4. Nijmeegseweg (zuid) (avondspits)
- 5. John Frostbrug (zuid) (avondspits)

Op de wegen direct rondom het plangebied is in de huidige situatie op basis van het verkeersmodel geen sprake van filevorming in de spitsperioden. De verkeersintensiteit op onder andere de Westervoortsedijk en Dr. C. Lelyweg leidt niet tot doorstromingsproblemen in beide spitsperioden.
De verkeersdrukte concentreert zich op de hoofdinfrastructuur: de uitvalswegen richting het noorden (3, 4 en 5) en de wegen richting de Pleijweg N325 (17 en 19). Het grootste knelpunt is in de avondspits, op de wegen staduitwaards richting A325 en Nijmegen (4 en 5) de IJsseloordweg als verbinding met de A12 en de Zevenaarseweg vanuit Westervoort. In de Avondspits is er sprake van filevorming op de uitvalswegen Nijmeegseweg en John Frostbrug richting Arnhem Zuid.

Bereikbaarheid fiets

Het plangebied is in de huidige situatie relatief goed bereikbaar per fiets. Diverse voorzieningen als de binnenstad van Arnhem, het Centraal Station en station Velperpoort liggen op fietsafstand van Rijnpark. Echter zijn niet alle locaties in het plangebied even goed bereikbaar, door de gesloten structuur van de aaneengesloten bedrijfspercelen. Daarnaast is sprake van barrièrewerking als gevolg van onder andere het spooremplacement. De ontoegankelijkheid van dat terrein, zorgt voor grote omrijdafstanden in bijvoorbeeld de verbinding van zuid naar noord richting het centrum van Arnhem.
Met 500 tot 1.000 fietsers per etmaal zijn de Westervoortsedijk en de Van Oldenbarneveldtstraat de belangrijkste fietsverbindingen rondom Rijnpark. Via deze wegen is voor fietsers het bovenlokaal fietsnetwerk goed toegankelijk. Dit zijn de fietsroutes uit het regionaal Hoofdfietsnet Gelderland. Dit netwerk voorziet in verbindingen tussen herkomst- en bestemmingsgebieden die voor veel inwoners van Gelderland belangrijk zijn. Zo is de rand van het centrum van Arnhem via de Westervoortsedijk of via de Van Oldenbarneveldtstraat en onderdoorgang Airborneplein vanuit Rijnpark binnen 5 minuten bereikbaar per fiets. De Westervoortsedijk is aan beide zijden voorzien van een vrijliggend fietspad. De oversteekplaatsen zijn geregeld met verkeerslichten op de grotere kruispunten van de weg. Er zijn ook enkele niet-geregelde oversteken, waarbij fietsers in één keer de 2 rijstroken van de Westervoortsedijk kruisen.

De wegen in het plangebied zijn in de huidige situatie gedeeltelijk, maar lang niet overal, voorzien van vrij of aanliggende fietsinfrastructuur. Dat betekent dat gemotoriseerd verkeer en fietsers in het gebied gebruik maken van dezelfde hoofdrijbaan. Bij de Mercatorweg is een fietsdoorsteek naar de Westervoortsedijk gerealiseerd.

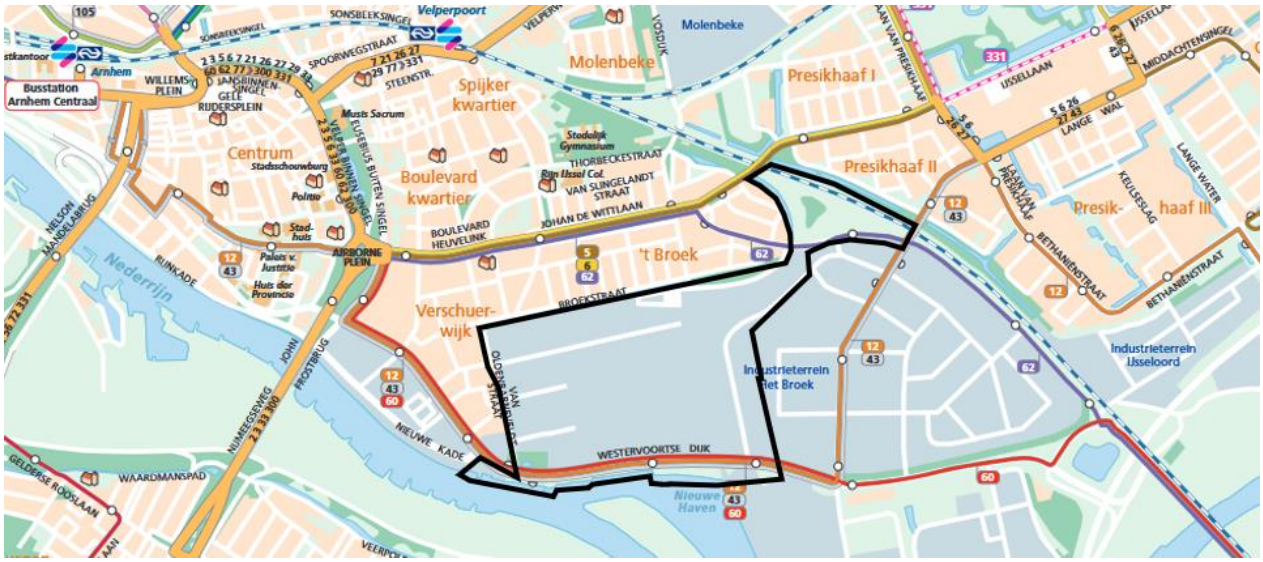
Een goed meetpunt voor de huidige en toekomstige fietsintensiteiten rondom Rijnpark is het fietspad vlak voor het Airborneplein, dat als toegang tot het centrum fungeert. Fietstelcijfers tonen aan dat er per werkdag zo'n 11.000 fietsers gebruik maken van de onderdoorgang Airborneplein (bron: Fietsteldata Provincie Gelderland). Dit aantal is verdeeld over de dag, waarbij de piek van de fietsintensiteiten in spitsperioden ligt. Daarbij mag worden uitgegaan van circa 10 tot 15% van het totaal aantal fietsers. Uit onderzoek van CROW-Fietsberaad blijkt dat de theoretische capaciteit van een vrijliggend fietspad met een breedte van 2 meter tussen de 2.000 en 2.500 fietsers per uur in één richting ligt. Er is daarmee nog voldoende capaciteit op deze infrastructuur om het aantal fietsers te verwerken. De praktijk laat dit ook zien. Lokaal in Rijnpark is het aantal fietsers met circa 400 fietsers op de Van Oldenbarneveldtstraat en 1000 op de Westervoortsedijk relatief laag (bron: verkeersmodel Groene Metropoolregio).

Bereikbaarheid openbaar vervoer

- Rijnpark is met het Openbaar Vervoer redelijk goed bereikbaar in de huidige situatie. Het centraal station Arnhem ligt op korte afstand van Rijnpark en biedt directe verbindingen met grote steden in Nederland. Diverse stadsbuslijnen vertrekken vanaf het Busstation Arnhem Centraal en stoppen in de directe omgeving van Rijnpark, waardoor er verbindingen zijn met alle wijken van Arnhem en met omliggende plaatsen Lijnen 12, 43 en 60 over Westervoortsedijk, 5-6 per uur per richting.
- Lijnen 5, 6 en 62 over J. de Wittlaan, 10 per uur per richting

De ov-lijnen lopen nu voornamelijk langs de hoofdinfrastructuur: de Westervoortsedijk en Dr. C. Lelyweg. Ook voor OV is sprake van barrièrewerking. Er lopen geen buslijnen in noord-zuid richting, waardoor de Westervoortsedijk enkel bereikbaar is via De Johan de Wittlaan.
De provincie Gelderland wil de komende jaren het netwerk van Hoogwaardige OV-Corridors verder uitbreiden. Ook wil de provincie investeren in nieuwe bussen en haltes, en in de verbetering van de

reisinformatie. In de buurt van Rijnpark is de remise van de kenmerkende trolleybussen van Arnhem gevestigd. Deze bussen rijden niet direct in de buurt van het plangebied.



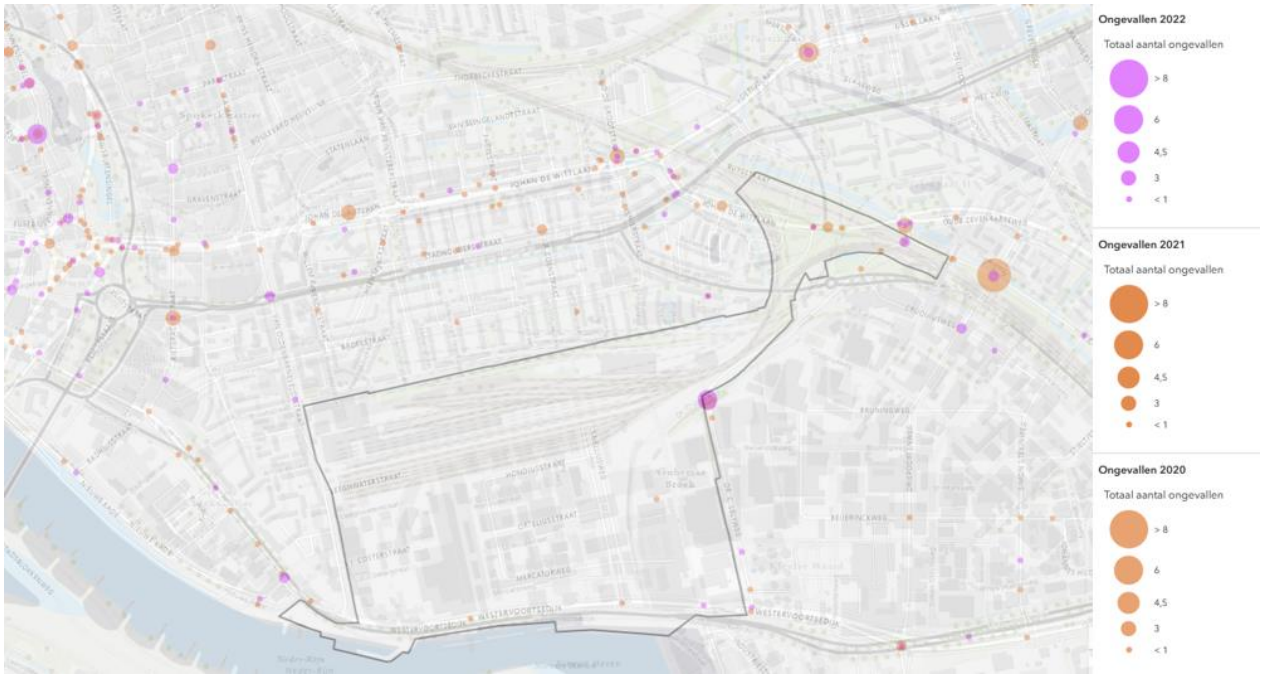
Figuur 2.2. OV-verbindingen rondom Rijnpark Arnhem (plangebied bij benadering) (bron: Breng)

Bereikbaarheid te voet

Het plangebied is in de huidige situatie goed begaanbaar te voet. De wegen in het plangebied zijn in de huidige situatie bijna overal voorzien van voetgangersinfrastructuur. Er zijn geen zebrapaden of aparte oversteekplaatsen voor voetgangersverkeer. Bij de Mercatorweg is er voor voetgangers een doorsteek naar de Westervoortsedijk gerealiseerd. Wel is sprake van barrièrewerking als gevolg van onder andere het spooremplacement. De ondoorkruisbaarheid van dat terrein, zorgt voor grote omloopafstanden in bijvoorbeeld de verbinding van zuid naar noord richting het centrum van Arnhem.

Verkeersveiligheid

Verkeersveiligheid hangt sterk samen met de intensiteit op het wegennet en wordt gemeten in aantal ongevallen, doden en gewonden. De verkeersveiligheid in Arnhem is een voortdurend aandachtspunt voor de gemeente, zo ook rondom het plangebied. Zeker waar bedrijvigheid is gevestigd, zijn fietsers en voetgangers kwetsbare verkeersdeelnemers. Verkeersstromen en vrachtverkeer in combinatie met voetgangers en fietsers vraagt om goede en veilige voorzieningen. Op de hoofdverbinding Westervoortsedijk zijn fietsers en gemotoriseerd verkeer van elkaar gescheiden. Ook zijn er geregelde fietsoversteekplaatsen (met verkeerslichten) waar fietsers veilig kunnen oversteken. Op een aantal verbindingen is echter wel sprake van gemengd verkeer, waaronder de Van Oldenbarneveldtstraat en de Snelliusweg. Fietsongevalsdata in de periode 2020 - 2022 laten zien dat de locaties waar regelmatig ongevallen plaatsvinden rondom Rijnpark zich concentreren rondom de Westervoortsedijk en de aansluiting met de Dr. C. Lelyweg. Opvallend is het aantal ongevallen ter hoogte van de bocht van de Dr. C. Lelyweg (3 in 2020 en 4 in 2022 en iets zuidelijker 1 in 2021) (bron: Hoofdfietsnet Gelderland, Provincie Gelderland).



Figuur 2.3. Overzicht fietsongevallen rondom plangebied Rijnpark Arnhem (bron: Provincie Gelderland)

Een ander belangrijk aandachtspunt in het fietsnetwerk rondom Rijnpark is de snelfietsroute Arnhem – Velp, die ten noorden van het plangebied loopt. Daarbij gelden de aansluiting aan de westzijde over de Johan de Wittlaan en aan de oostzijde de fietsoversteek ter hoogte van de Vlijtstraat en Eusebiusbuitensingel als belangrijke aandachtspunten voor verkeersveiligheid. De oversteek Vlijtstraat is tevens een belangrijke schakel in de drukke fietsroute via het Airborneplein richting het centrum en richting Rijnpark. Fietsers hebben hier echter geen voorrang op het gemotoriseerd verkeer. Bovendien kruisen veel fietsers elkaar rondom deze infrastructuur.



Figuur 2.4. Oversteek Vlijtstraat – Eusebiusbuitensingel Arnhem (bron: Cyclomedia)

Parkeren
Het doel van het Arnhems parkeerbeleid is het reguleren van de parkeervraag en het behoud van de leefbaarheid en bereikbaarheid op de verschillende locaties in de stad. Rijnpark valt in de huidige situatie buiten het gebied waar betaald geparkeerd moet worden. De nabijgelegen Rijnkade is daarbij een locatie die voor centrumbezoekers regelmatig gebruikt wordt om gratis te parkeren.
In de huidige situatie wordt er binnen Rijnpark vrijwel overal op maaiveld geparkeerd en is er geen sprake van betaald parkeren. Hierdoor worden delen van het gebied gebruikt door mensen die in het gereguleerd wonen of werken. Er zijn hoofdzakelijk parkeerplaatsen ten behoeve van de bedrijvigheid binnen Rijnpark. Er is afwisselend parkeergelegenheid op eigen terrein bij de bedrijven en op openbare voorzieningen. Parkeerterreinen staan 's avonds en 's nachts grotendeels leeg. Het stallen van fietsen is hoofdzakelijk geregeld binnen de terreingrenzen van de aanwezige bedrijfsgebouwen in het gebied. Ook zijn er op het terrein geen P+R-zones of carpoolvoorzieningen. In 2022 heeft de gemeente Arnhem een nieuw fietsparkeerplan voor de binnenstad vastgesteld. Het doel van het plan is om het fietsen in de binnenstad aantrekkelijker te maken door meer en betere fietsparkeergelegenheden te creëren.

Mobiliteitstransitie
In de huidige situatie is er in Rijnpark niet duidelijk sprake van ontwikkeling in het kader van mobiliteitstransitie, Voetganger, fiets en OV zijn aanwezig in en om het gebied, maar er is geen sprake van een integraal verbonden mobiliteitssysteem. Het plangebied is gelegen aan de belangrijkste verbindingen voor fiets en openbaar vervoer, maar is daar niet goed op aangesloten. Het voornaamste vervoersmiddel van en naar het plangebied is de auto. Dat is voor een groot deel te verklaren aan de huidige functie van het gebied, waar vooral werken en grotere detailhandel gevestigd is. Dit zorgt voor het ontbreken van verbindingen voor fiets en voet en het zorgt voor barrières. In het gebied zijn geen carpoolplaatsen of mobiliteitshubs aanwezig die een aanstaande mobiliteitstransitie aannemelijk maken.
De mobiliteitstransitie speelt een belangrijke rol in de ontwikkeling van Rijnpark. Bij een toename van het verkeer, biedt het gebruik van andere modaliteiten een oplossing om de verkeersdruk op te vangen. Het Duurzaam Mobiliteitsplan Arnhem bevat de concrete autonome maatregelen die gaan over deze mobiliteitstransitie, die vervolgens ook zijn opgenomen in het multimodaal verkeersmodel.

2.2 Referentiesituatie 2030

Arnhem wil tot 2040 binnen de bestaande stadsgrenzen 14.000 nieuwe woningen realiseren. Al deze nieuwe inwoners zullen gebruik moeten maken van de bestaande wegen, die nu al vaak vastlopen door de verkeersintensiteit. Ook rondom Rijnpark wordt volop gebouwd, en de omgeving ontwikkelt zich als onderdeel van Spoorzone Arnhem-Oost tot een levendig woongebied aan de rand van het centrum van Arnhem.
Medio 2023 is het verkeersmodel van de Groene Metropoolregio geactualiseerd door Goudappel. Vervolgens is in de tweede helft van 2023 een studie voor de verwerking van het Duurzame mobiliteitsplan 2040 (DMP) Arnhem in het geactualiseerde verkeersmodel uitgewerkt. Het DMP is afgeleid uit de Omgevingsvisie en is erop gericht om de groeiende stad bereikbaarder, leefbaarder en duurzamer te maken. Naast de bereikbaarheid van de stad, zijn het tegengaan van verkeersoverlast, schone lucht en meer duurzame mobiliteit uitgangspunten bij dit plan. Het DMP richt zich op het verminderen van de afhankelijkheid van de auto en bevorderen van duurzame mobiliteit in Arnhem.

Het DMP schetst dat er in 2040 op nagenoeg alle wegen binnen Arnhem een forse afname van gemotoriseerd verkeer zal zijn, door het voorgenomen maatregelenpakket. Maatregelen die voorzien zijn in- en om Rijnpark zijn onder andere:

- Het ontwikkelen van een uitgebreid fietsnetwerk en realiseren van fietsbruggen;
- Parkeeroplossingen en gereguleerd parkeren om overlast tegen te gaan;
- Het versterken van HOV-verbindingen langs (en in de toekomst door) het plangebied;

Met deze maatregelen wordt het minder aantrekkelijk om met de auto door Arnhem te rijden. De grootste afname is bij de korte ritten; deze worden door de maatregelen minder met de auto gemaakt.

De modelversie van DMP, het *referentiescenario voor het DMP*, geldt als basis voor de referentiesituatie voor de verkeersberekeningen bij de ontwikkeling van Rijnpark. Dat wil zeggen dat in het model, het ontwikkelprogramma van Rijnpark is toegevoegd voor de effectberekeningen evenals de aanpassingen aan de infrastructuur, zoals snelheidsmaatregelen. Voor het gebied buiten de gemeente Arnhem gelden de uitgangspunten van het standaardmodel van de groene Metropoolregio.

Referentiesituatie Verkeersmodel Rijnpark 2030 én 2040

De referentiesituatie voor Rijnpark is in het verkeersmodel hetzelfde voor zowel fase 1 (2030) als fase 1 en 2 (2040). De alternatieven worden vergeleken met dezelfde referentiesituatie, namelijk 2032. De referentiesituatie is door Goudappel opgebouwd op basis van de uitgangspunten in het Duurzaam Mobiliteitsplan, waarvoor 2032 als referentiejaar geldt (2032 DMP referentie). De onderbouwing daarvoor ligt in het feit dat:

- **Basisalternatief en VKA fase 1:** Het Basisalternatief en VKA fase 1 heeft 2030 als uitgangspunt voor realisatie, maar om de effecten op het verkeer te beoordelen, wordt het vergeleken met het modelmatig referentiejaar 2032. Dat is gedaan vanuit de aanname dat dit vastgesteld beleid is en dat daarmee de worstcase situatie in beeld wordt gebracht, omdat DMP-maatregelen gaandeweg worden ingevoerd en daarmee het verkeer jaarlijks afneemt.
- **Basisalternatief en VKA fase 1 en 2:** Basisalternatief en VKA fase 1 en 2 (2040) wordt ook vergeleken met 2032. De verwachting is dat er in 2032 meer verkeer zal zijn dan in 2040. Dit komt doordat er in het kader van het DMP maatregelen zijn genomen om het autoverkeer te verminderen.

Autonome ontwikkelingen

De referentiesituatie is gebaseerd op de bestaande situatie, samen met de gevolgen van de autonome ontwikkelingen in- en rondom het plangebied, zonder de voorgenomen ontwikkeling Rijnpark. Deze ontwikkelingen vinden plaats tussen nu en ten minste 2040, het prognosejaar waarin Rijnpark is afgerond:

- Spoorzone (waaronder Rijnpark valt) wordt ontwikkeld tot een gebied waar wonen, werken en recreëren samenkomen. Het gaat hierbij om het gebied tussen het AKZO-terrein, Kenniscampus regio Arnhem en Industriepark Kleefse Waard (IPKW);
- De wijk Presikhaaf ten oosten van Rijnpark Arnhem is al jaren in ontwikkeling. De ambitie is om Presikhaaf te transformeren naar een aantrekkelijke en leefbare wijk met een mix van functies, waaronder wonen, werken, onderwijs, recreatie en groen. Het streven is de sloop en nieuwbouw van circa 1.000 woningen, met focus op een gevarieerd woningaanbod;

Voor de referentiesituatie van MER Rijnpark wordt voor verkeersgerelateerde onderzoeken uitgegaan van de volgende ontwikkelingen in de omgeving van het plangebied in zowel referentie 2030 als 2040:

- De doortrekking van de A15 is een infrastructureel project dat al geruime tijd in ontwikkeling is, maar waarover in 2024 door de Raad van State goedkeuring is gegeven aan de uitvoering ervan. Het doel is om de A15 vanaf knooppunt Ressen (bij Bemmel) door te trekken naar de A12 tussen Duiven en Zevenaar. Dit is een traject van circa 12 kilometer. De doortrekking van de A15 leidt tot een afname van de verkeersdruk op de Rijksweg A12, en A325 en N325 als provinciale verbindingen nabij het plangebied. Door de aanleg van de A15 wordt onder andere de Pleyweg ontlast waardoor een deel van het (bestemmings-)verkeer dat nu gebruik maakt van routes via de stadsbruggen weer gebruik gaat maken van de Pleyweg die hiervoor beoogd is. Dit is met name van belang voor de effectbeoordeling van de verkeersafwikkeling van het nabijgelegen project Rijnpark.
- De Nijmeegseweg wordt vanaf het kruispunt met de N325 in de referentiesituatie ingericht met 2x1 rijstroken in plaats van 2x2. De kruispunten krijgen 1 rijstrook per richting voor autoverkeer.

- Een belangrijke HOV-verbinding in de regio is de HOV-Oost corridor (buslijn 60) op de Westervoortsedijk. Het openbaar vervoer op de Westervoortsedijk stadinwaarts loopt dagelijks vertraging op. In de studie 'Arnhem Oost en de noodzaak voor HOV' is onderzoek gedaan naar de maatregelen om een betrouwbaarder en snellere reistijd voor het openbaar vervoer op dit deel van het traject te krijgen. Besloten is om een busstrook stadinwaarts met dosering (middels VRI) van het overige verkeer te realiseren om de doorstroming van de bus te verbeteren.

Daarnaast is een aantal verkeerskundige aanpassingen op de infrastructuur rondom het plangebied in de verkeersmodellen voor de berekeningen van de referentiesituatie opgenomen, het gaat om:

- Westervoortsedijk tussen de Oude Veerweg en de Driepoortenweg stadinwaarts wordt 1 rijstrook (+busbaan)
- Spooronderdoorgang oude Zevenaarseweg, realisatie van een vrijliggend fietspad aan de zuidzijde van de weg
- Spooronderdoorgang Driepoortenweg: realisatie van een vrijliggend fietspad aan de noordzijde van de weg aansluitend op route Lange Wal Driepoortenweg.
- Ontwikkeling Snelfietsroute om de Noord in Arnhem
- Ontwikkeling Hoofdfietsroute Lange Wal – Driepoortenweg, uitgevoerd als vrijliggend fietspad
- Huidige OV Verbindingen:
    - Lijnen 12, 43 en 60 over Westervoortsedijk, 5-6 per uur per richting.
    - Lijnen 5, 6 en 62 over J. de Wittlaan, 10 per uur per richting

Effecten van niet-doortrekken A15

In de aanloopfase van het MER bestond nog onduidelijkheid over doortrekking van de A15 tussen Ressen en Zevenaar. Daarom is ook onderzocht wat de effecten zouden zijn als de weg niet zou worden doorgetrokken. Inmiddels is het tracébesluit hierover onherroepelijk. De doorrekening van het verkeersmodel *zonder* de doortrekking van de A15 laat zien dat de situatie rondom het plangebied en met name op de Pleyroute en op de Westervoortsedijk in de referentiesituatie al aanzienlijk onder druk staat. De toevoeging van Rijnpark aan het model verandert deze situatie niet wezenlijk ten opzichte van de referentiesituatie. Zonder de doorgetrokken A15, worden wegen rondom het plangebied nog verder belast door het toegenomen verkeer als gevolg van de ontwikkeling van Rijnpark. Op sommige van deze wegen zal het verkeer juist iets afnemen als gevolg van alternatieve routekeuzes door de verkeersdruk op de hoofdwegen. Dit verkeer zoekt een weg via alternatieve routes. Het niet-doortrekken van de A15 maakt de opgave om de verkeersproblemen rondom het plangebied op te lossen groter, maar dat kan niet worden toegerekend aan de ontwikkeling van Rijnpark.

Verkeersafwikkeling

De referentiesituatie voor Rijnpark is in het verkeersmodel hetzelfde voor zowel fase 1 (2030) als fase 1 en 2 (2040). Onderstaande tabel geeft de I/C verhoudingen weer in de referentiesituatie in de ochtendspits en avondspits op de meetpunten in het verkeersmodel rondom Rijnpark.

Referentiesituatie



(bron: Verkeersmodel Groene Metropoolregio. Bewerking door Goudappel Coffeng, 2024)

			Ochtendspits			Avondspits		
		Ri.	Huidig	Ref.	Δ	Huidig	Ref.	Δ
1	Nelson Mandelabrug	N	0,5	0,8	0,3	0,3	0,4	0,1
		Z	0,4	0,3	-0,1	0,8	0,8	0
2	Jansbuitensingel	W	0,5	0,5	0	0,6	0,7	0,1
3	Eusebiusbuitensingel	N	0,8	0,8	0	0,8	0,8	0
4	Nijmeegseweg	N	0,8	0,6	-0,2	0,6	0,5	-0,1
		Z	0,3	0,3	0	1,0	0,8	-0,2
5	John Frostbrug	N	0,8	0,6	-0,2	0,6	0,5	-0,1
		Z	0,3	0,3	0	1,0	0,8	-0,2
6	Westervoortsedijk	O	0,4	0,4	0	0,4	0,3	-0,1
		W	0,3	0,2	-0,1	0,5	0,5	0
7	Johan de Wittlaan	O	0,6	0,6	0	0,9	0,8	-0,1
		W	0,6	0,6	0	0,8	0,6	-0,2
8	Velperweg	O	0,4	0,4	0	0,5	0,6	0,1
		W	0,3	0,4	0,1	0,6	0,8	0,2
9	Westervoortsedijk	O	0,5	0,6	0,1	0,6	0,6	0
		W	0,4	0,3	-0,1	0,6	0,6	0
10	Westervoortsedijk	O	0,4	0,5	0,1	0,7	0,7	0
		W	0,5	0,4	-0,1	0,5	0,6	0,1
11	Dr. C. Lelyweg	N	0,1	0,1	0	0,1	0,1	0
		Z	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
12	Westervoortsedijk	O	0,2	0,5	0,3	0,3	0,8	0,5
		W	0,2	0,5	0,3	0,2	0,5	0,3
13	Driepoortenweg	N	0,1	0,1	0	0,4	0,4	0
		Z	0,3	0,5	0,2	0,2	0,2	0
14	Driepoortenweg	N	0,2	0,2	0	0,5	0,8	0,3
		Z	0,4	0,5	0,1	0,4	0,5	0,1
15	Voetiuslaan	O	0,3	0,6	0,3	0,4	0,6	0,2
		W	0,3	0,6	0,3	0,4	0,7	0,3
16	IJssellaan	O	0,2	0,4	0,2	0,3	0,6	0,3
		W	0,2	0,4	0,2	0,4	0,6	0,2
17	IJsseloordweg N325	N	0,9	0,9	0	0,9	0,8	-0,1
		Z	0,9	0,9	0	0,9	0,9	0
18	Pleijweg N325	N	0,7	0,8	0,1	0,7	0,7	0

		Z	0,6	0,6	0	0,8	0,9	0,1
19	Zevenaarseweg	O	0,3	0,3	0	0,9	0,9	0
		W	0,9	0,9	0	0,6	0,7	0,1

De referentiesituatie kent een aantal infrastructurele veranderingen ten opzichte van de huidige situatie. Een belangrijk verschil is met name het doortrekken van de A15 tussen Ressen en Zevenaar als autonome ontwikkeling. De doortrekking van dit stuk van de A15 zorgt voor veranderingen in het verkeersbeeld op de omliggende wegen van Rijnpark. De doortrekking vermindert de filedruk op de A12, A50, A325 en Pleijroute (N325) rondom Arnhem en Nijmegen. Hierdoor verbetert de doorstroming van het verkeer in de regio. In de verkeersmodelberekeningen van de referentiesituatie komt het volgende naar voren:

- Het verkeer in de ochtendspits neemt in de referentiesituatie toe op de Nelson Mandelabrug (1) stadinwaards, van 0,5 naar 0,8. Daar wordt het dus aanzienlijk drukker. Een sterke toename is daarnaast te zien op de Westervoortsedijk (12) in de avondspits in beide richtingen. De I/C verhouding neemt daar met 50% toe tot 0,8 in de referentiesituatie.
- Op de wegen waar het in de huidige situatie druk is en waar verkeersknelpunten ontstaan, blijft het in de referentiesituatie ook druk. Bijvoorbeeld op de Jansbuitensingel (2) in de avondspits en op de Eusebiusbuitensingel (3) met 0,8 in beide spitsperioden. Op enkele meetpunten nemen de I/C verhouding licht toe of af. Op de IJsseloordweg (17) is een lichte afname van het verkeer in noordelijke richting van 0,9 naar 0,8 te zien. Op de Pleijweg N325 (18) in noordelijke richting, neemt in de referentiesituatie de ochtendspits het verkeer toe tot 0,8 en in de avondspits tot 0,9. Dit heeft te maken met voorgenomen verkeersmaatregelen in Arnhem, waardoor het op deze wegen druk blijft ondanks de doortrekking van de A15 in het verkeersmodel. De ruimte die ontstaat als gevolg van het doortrekken van de A15, biedt namelijk kans om doorgaand verkeer in het centrum van Arnhem, in de toekomst via de Pleijbrug en N325 te sturen.
- Er zijn significante afnames op de Nijmeegseweg (4) en John Frostbrug (5) in de ochtendspits. De afname zorgt voor vermindering van de verkeersdruk tot onder de 0,8 I/C. Een mogelijke oorzaak daarvan is de aanpassing van de Nijmeegseweg naar 2x1 rijstroken.
- In de avondspits zijn er afnames op de Nijmeegseweg (4) en John Frostbrug (5). Het blijft wel druk, met I/C waarden rond de 0,8. Ook is er een licht afname op de Johan de Wittlaan, waardoor deze in de referentiesituatie uitkomt op 0,8.
- Er zijn ook significante toenames. In de ochtendspits is dat te zien op de Nelson Mandelabrug (1), de Voetiuslaan (15) en IJssellaan (16). In alle gevallen leiden de toenames echter niet tot I/C waarden boven de 0,8 en daarmee dus ook niet tot doorstromingsproblemen.
- Drukker wordt de avondspits in het verkeersmodel ook op de Velperweg (8) in westelijke richting en Driepoortenweg (14) in noordelijke richting. Daar nemen de I/C verhoudingen toe tot 0,8.

Omdat er door de ontwikkeling van de A15 andere verkeersstromen ontstaan, wordt bestaande ruimte op bijvoorbeeld de Pleijweg opgevuld met autonoom verkeer als gevolg van de latente vraag die aanwezig is. Dat is terug te zien in de toename van de I/C verhouding op die weg. De wegen waar het in de spitsperioden druk is en blijft in zowel de huidige- als de referentiesituatie, zijn de belangrijke regionale verkeersaders. Deze zijn bedoeld om te zorgen voor een veilige en efficiënte verkeersafwikkeling en zorgen voor een betere leefbaarheid in woonwijken en bedrijventerreinen op het onderliggend wegennet.
Het verkeer in de directe omgeving van het plangebied laat een rustig beeld zien. Er is in het model geen sprake van filevorming op de Westervoortsedijk (9 en 10) en ook de Dr. C. Lelyweg (11) kan het verkeer in de referentiesituatie goed verwerken. Er ontstaan daar geen knelpunten in de afwikkeling van verkeer op het omliggend wegennet, ondanks ook een sterke toename op de Westervoortsedijk bij meetpunt 12.

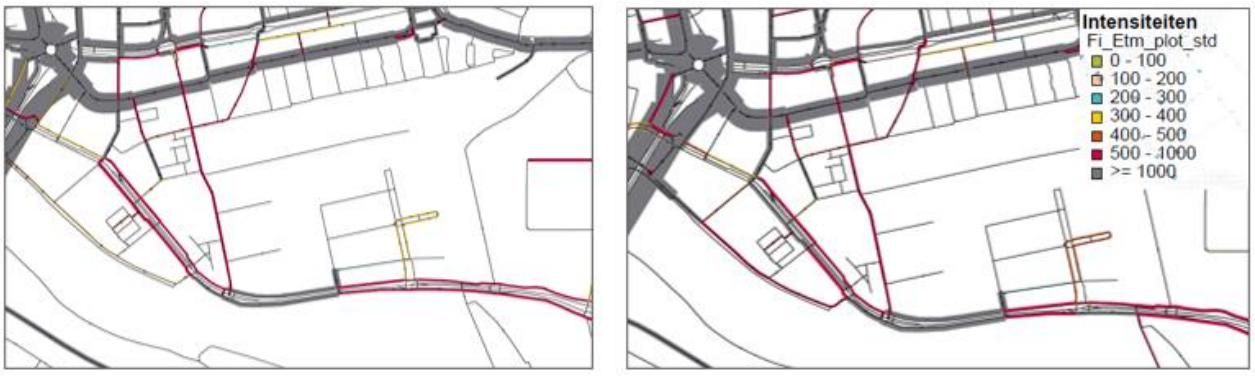
Bereikbaarheid fiets
De wegenstructuur voor fietsers in en rond het plangebied blijft voor de referentiesituatie praktisch ongewijzigd ten opzichte van de huidige situatie. De wegen in het plangebied zijn in ook in de referentiesituatie gedeeltelijk, maar lang niet overal, voorzien van aanliggende fietsinfrastructuur. Dat

betekent dat gemotoriseerd verkeer en fietsers in het gebied gebruik maken van dezelfde hoofdrijbaan. Daarnaast is sprake van barrièrewerking als gevolg van onder andere het spooremplacement. De ontoegankelijkheid van dat terrein, zorgt voor grote omrijdafstanden in bijvoorbeeld de verbinding van zuid naar noord richting het centrum van Arnhem.

Toch verbetert de algehele bereikbaarheid per fiets in de referentiesituatie. Diverse voorzieningen als de binnenstad van Arnhem, het Centraal Station en station Velperpoort liggen ook in de referentiesituatie op fietsafstand van Rijnpark. Ook is er in de referentiesituatie een aantal wijzigingen in het voordeel van fietsers in de omgeving van het plangebied:

- Spoorzone (waaronder Rijnpark valt) wordt ontwikkeld tot een gebied waar wonen, werken en recreëren samenkomen. Dit betekent dat er meerdere voorzieningen op fietsafstand van Rijnpark bereikbaar zijn in de referentiesituatie.
- Spooronderdoorgangen verbeteren de fietsbereikbaarheid:
    - Oude Zevenaarseweg: realisatie van een vrijliggend fietspad aan de zuidzijde van de weg;
    - Spooronderdoorgang Driepoortenweg: realisatie van een vrijliggend fietspad aan de noordzijde van de weg aansluitend op route Lange Wal Driepoortenweg.
- Ontwikkeling van fietsinfrastructuur verbetert de regionale bereikbaarheid:
    - Snelfietsroute om de Noord in Arnhem;
    - Ontwikkeling Hoofdfietsroute Lange Wal – Driepoortenweg, uitgevoerd als vrijliggend fietspad.

Berekeningen met het multimodaal verkeersmodel laten zien dat *het aandeel* fietsers in de referentiesituatie hoger is dan in de situatie 2019. Lokaal in het plangebied zijn dat beperkte toename tot circa 100 fietsers rondom de Snelliusweg. Een goed meetpunt voor de fietsintensiteiten is daarnaast het fietspad onder het Airborneplein. Daar fietsen in de referentiesituatie op het drukste punt circa 12.000 fietsers per etmaal, richting het centrum. Dit zijn zo'n 1000 fietsers meer dan in de huidige situatie.
De opvallendste toename in fietsverkeer zit op de Nieuwe Kade ten zuidwesten van het plangebied. Het verkeersmodel laat daar toenames in fietsintensiteiten zien van meer dan 200 per etmaal. Ook de verbinding Lange Wal – Driepoortenweg laat toenames van 150 tot 200 fietsers per etmaal zien in de referentiesituatie.



Figuur 2.6. Verandering in intensiteiten fietsers rondom Rijnpark referentiesituatie (bron: Goudappel Coffeng)

Bereikbaarheid openbaar vervoer
Rijnpark is in de referentiesituatie met het Openbaar Vervoer goed bereikbaar. Uitgegaan wordt van ten minste:

- Lijnen 12, 43 en 60 over Westervoortsedijk, 5-6 per uur per richting.
- Lijnen 5, 6 en 62 over J. de Wittlaan, 10 per uur per richting

De ov-lijnen lopen nu voornamelijk langs de hoofdinfrastructuur: de Westervoortsedijk en Dr. C. Lelyweg. Dat blijft in de referentiesituatie ook het uitgangspunt. Daarbij wordt een busstrook stadinwaarts met dosering (middels VRI) gerealiseerd. Toch is er ook in de referentiesituatie sprake van barrièrewerking. Er lopen geen buslijnen in noord-zuid richting in het plangebied, maar enkel over de hoofdstructuur eromheen. Veranderende intensiteiten van autoverkeer kunnen effect hebben op de doorstroming van verkeer in de referentiesituatie. Dit zou kunnen leiden tot beperking in de bereikbaarheid voor het OV, omdat het OV in de referentiesituatie op veel plaatsen geen aanvullende aparte infrastructuur heeft en dus potentieel hinder ondervindt van de veranderende verkeersintensiteiten. Met het verkeersmodel voor de referentiesituatie is eerder geconstateerd dat het verkeer in de directe omgeving van het plangebied een rustig beeld laat zien.

Bereikbaarheid te voet
Het Duurzaam Mobiliteitsplan (DMP) is het strategisch plan van de gemeente Arnhem om de stad bereikbaarder, leefbaarder en duurzamer te maken. Het versterken van het netwerk voor voetgangers en fietsers heeft daarbij prioriteit. Het plangebied is ook in de referentiesituatie goed begaanbaar te voet. De wegen in het plangebied zijn dan ook bijna overal voorzien van voetgangersinfrastructuur. Er zijn geen zebrapaden of aparte oversteekplaatsen voor voetgangersverkeer. Wel is sprake van barrièrewerking als gevolg van onder andere het spooremplacement. De ondoorkruisbaarheid van dat terrein, zorgt voor grote omloopafstanden in bijvoorbeeld de verbinding van zuid naar noord richting het centrum van Arnhem.
Spoorzone (waaronder Rijnpark valt) wordt ontwikkeld tot een gebied waar wonen, werken en recreëren samenkomen. Dit betekent dat er meerdere voorzieningen op loopafstand van Rijnpark bereikbaar zijn in de referentiesituatie.

Verkeersveiligheid
Verkeersstromen en vrachtverkeer in combinatie met voetgangers en fietsers vraagt om goede en veilige voorzieningen. Op de hoofdverbinding Westervoortsedijk zijn fietsers en gemotoriseerd verkeer ook in de referentiesituatie van elkaar gescheiden. Ook zijn er geregelde fietsoversteekplaatsen (met verkeerslichten). Op een aantal verbindingen is echter wel sprake van gemengd verkeer, waaronder de Van Oldenbarneveldtstraat en de Snelliusweg. Veranderende verkeersstromen als gevolg van autonome ontwikkelingen kunnen effect hebben op de oversteekbaarheid en toegankelijkheid van wegen in het gebied. Bij een toename van verkeer, wordt de kans op ongevallen vergroot. Daarmee ontstaan mogelijke conflicten op het gebied van verkeersveiligheid in de referentiesituatie.

Parkeren
Rijnpark valt in de toekomstige situatie binnen de ontwikkeling Spoorzone. Het voornemen in het DMP is om op termijn in het gebied een betaald parkeerregime in te voeren. Ook in de referentiesituatie zal binnen Rijnpark hoofdzakelijk op maaiveld worden geparkeerd. Er is afwisselend parkeergelegenheid op eigen terrein bij de bedrijven en op openbare voorzieningen. Parkeerterreinen staan ’s avonds en ’s nachts grotendeels leeg. In de referentiesituaties neemt het aantal parkeervoorzieningen in het gebied mogelijk iets af door autonome ontwikkelingen. Denk daarbij aan bestaande parkeergelegenheid die wordt vervangen door bedrijvigheid. De verwachting is daarnaast dat een groter deel van het wagenpark zal bestaan uit elektrische voertuigen. Deze ontwikkeling gaat geleidelijk en aannemelijk is dat met het parkeerbeleid van de gemeente en het eigen initiatief van bedrijven in het plangebied aan de vraag naar voldoende laadinfrastructuur zal worden voldaan. Het stallen van fietsen is hoofdzakelijk geregeld binnen de terreingrenzen van de aanwezige bedrijfsgebouwen in het gebied.

Mobiliteitstransitie
Het plangebied sluit zoals gezegd aan op de belangrijkste verbindingen voor fiets en openbaar vervoer, maar is daar niet op ingericht. Het voornaamste vervoersmiddel van en naar het plangebied is de auto. Dat is voor een groot deel te verklaren aan de huidige functie van het gebied, waar vooral werken en grotere detailhandel gevestigd is. In het gebied zijn geen carpoolplaatsen of mobiliteitshubs aanwezig die een aanstaande mobiliteitstransitie aannemelijk maken. Rijnpark valt in de toekomstige situatie binnen de ontwikkeling Spoorzone. Het is denkbaar dat daardoor initiatieven als deelmobiliteit en een hub op enkele afstand van het plangebied bereikbaar zijn in de referentiesituatie.

2.3 Referentiesituatie 2040

De referentiesituatie voor Rijnpark is in het verkeersonderzoek hetzelfde voor zowel fase 1 (2030) als fase 1 en 2 (2040). Beide basisalternatieven worden vergeleken met dezelfde referentiesituatie, namelijk 2032.

3 Effectbeoordeling Basisalternatief Rijnpark

Ten behoeve van het MER Rijnpark worden de effecten van het Basisalternatief en het voorkeursalternatief onderzocht met zichtjaar 2030 (fase 1) en zichtjaar 2040 (fase 1 én fase 2). Het Basisalternatief is een eerste uitwerking van de Gebiedsvisie Rijnpark. Het voorgenomen ontwikkelprogramma Rijnpark betreft in het Basisalternatief circa 7.700 woningen en 230.000m2 bvo aan bedrijven en voorzieningen.
Voor het basisalternatief geldt dat het beleid van gemeente Arnhem “het *Duurzaam Mobiliteitsplan (DMP)”* leidend is.

In de herontwikkeling blijven hoofdverbindingen als de Westervoortsedijk en Pleijweg essentiële verkeersaders voor gemotoriseerd verkeer. Bij de ontwikkeling van Rijnpark ligt de focus daarnaast op de STOMP methodiek: het stimuleren van lopen , de fiets en het gebruik van OV. Bij de transformatie van het gebied is het van belang dat de huidige en toekomstige gebruikers beide beschikken over de juiste infrastructuur. De bedrijven hebben goede logistieke routes nodig en woongebieden willen graag veilige langzaam verkeerroutes naar de dagelijkse voorzieningen met niet te veel autoverkeer.

Modelopbouw Basisalternatief
De woningaantallen en arbeidsplaatsen zijn door Goudappel overgenomen uit de door de gemeente aangeleverde data. Voor Rijnpark is in het verkeersmodel uitgegaan van 1,8 inwoners per woning, omdat het hier voornamelijk appartementen betreft. Dit hanteert Goudappel in het verkeersmodel standaard voor appartementen en is een gemiddeld getal conform de CROW-richtlijnen[1]. Er is in het model verder geen onderscheid gemaakt naar prijscategorieën van woningen. De ontwikkelingen die in het Basisalternatief in het verkeersmodel zijn opgenomen zijn:

Fase 1 (2030)

- De Westervoortsedijk ten westen van Snelliusweg, de van Oldenbarneveldtstraat, de Nieuwe Kade, de Veilingstraat en Badhuisstraat worden 30km wegen (beide fasen). Het afwaarderen van deze wegen zorgt voor een toename van de verkeersveiligheid, een verbetering van de luchtkwaliteit en een vermindering van geluidsoverlast. Belangrijk aandachtspunt in deze maatregel is dat deze niet conflicteert met de gewenste functie van de weg als regionale ontsluitingsweg en dat een goede doorstroming behouden blijft.

Fase 1 en 2 (2040)

- De Westervoortsedijk ten westen van Snelliusweg, de van Oldenbarneveldtstraat, de Nieuwe Kade, de Veilingstraat en Badhuisstraat worden 30km wegen (beide fasen). Het afwaarderen van deze wegen zorgt voor een toename van de verkeersveiligheid, een verbetering van de luchtkwaliteit en een vermindering van geluidsoverlast.
- Van Oldenbarneveldtstraat, krijgt een knip ten noorden van de ontsluitingen van het plangebied. Een knip is een versmalling waar autoverkeer niet doorheen mag. Dit zorgt ervoor dat sluipverkeer wordt tegengehouden en de straat veiliger wordt voor voetgangers, fietsers en spelende kinderen.
- Ontwikkeling van een hoogwaardige fietsverbinding door Rijnpark, een fietsverbinding door Het Broek/Stadhoudersstraat. Deze wordt uitgevoerd als vrijliggend fietspad. Dit is de centrale fietsroute door het plangebied.
- De Doctor C. Lelyweg wordt verplaatst naar de rand van Rijnpark, waardoor er grote, diepe kavels ontstaan om te ontwikkelen.

[1] *CROW-richtlijnen zijn adviezen voor de inrichting en het beheer van de openbare ruimte, verkeer en vervoer in Nederland. Deze richtlijnen worden opgesteld door CROW, het kennisplatform voor infrastructuur, verkeer en vervoer.*

Gebiedsvisie

Voor de ontwikkeling en invulling van Rijnpark heeft de gemeenteraad in mei 2023 de Startnotitie Rijnpark met Ruimtelijke Verkenning vastgesteld. Inmiddels is er de *Gebiedsvisie Rijnpark (maart 2024, collegebesluit met raadsvoorstel),* met een ruimtelijk raamwerk voor fase 1.

De Gebiedsvisie is opgebouwd aan de hand van zes kenwaarden voor Rijnpark. Eén van deze waarden is '*Rijnpark Goed Verbonden'.* De kernwaarde gaat in op de manier waarop het mobiliteitsbeleid van de gemeente Arnhem in Rijnpark tot stand wordt gebracht en welke (infrastructurele) maatregelen daarbij horen. De kernwaarde is de belangrijkste input voor de effectbeoordeling van de alternatieven in het MER.

De Gebiedsvisie beschrijft de ontwikkeling van Rijnpark als kans om de mobiliteitstransitie naar meer duurzame mobiliteit in dit deel van de stad concreet vorm te geven. De ontwikkeling van Rijnpark benut de bestaande infrastructuur en zorgt voor meer draagvlak van de bestaande stedelijke voorzieningen en vergroot het draagvlak voor en de uitbouw van het hoogwaardig openbaar vervoer (HOV) in Arnhem.



Figuur 3.1 Overzicht Goed Verbonden – Gebiedsvisie Rijnpark Arnhem (Bron: Gemeente Arnhem)

In Rijnpark wordt ingezet op een mobiliteitstransitie naar een meer duurzame mobiliteit. De mobiliteits-strategie laat zich leiden door het STOMP-principe. (Stappen-Trappen-OV-MaaS-Privéauto) Hierbij ligt de focus op het voorkomen van verplaatsingen met de (privé)auto, met meer ruimte voor fietsers en voetgangers. De bedrijvigheid met noodzakelijke logistiek en bijbehorende wegen is zoveel mogelijk ontvlecht van de langzaam verkeerroutes. Daarnaast wordt ingezet op:

- Lage parkeernorm voor auto's in Rijnpark
- Parkeren van auto's op ruime afstand van woningen, in publieke garages en hubs
- Goede, veilige en ruime parkeervoorzieningen voor de fiets en auto
- (H)OV-haltes op loopafstand
- Van autobezit naar autogebruik door een grootschalige inzet van deelmobiliteit
- Fijnmazig netwerk voor fietsers en voetgangers

Fietsers en voetgangers centraal
De wijk Rijnpark wordt in de toekomst voornamelijk het domein van de voetganger en fietser. Het autogebruik in de wijk is beperkt en lopen en fietsen worden gestimuleerd door de inrichting van de openbare ruimte en parkeren op ruime afstand van woningen (verder dan de voordeur). Daarbij wordt met nieuwe fiets- en wandelroutes ook nadrukkelijk de aansluiting gezocht met de omliggende wijken. Uit de modellenstudies voor de Mobiliteitsvisie is gebleken dat de fiets het alternatief is voor de auto in Arnhem. Er worden namelijk veel korte ritten gereden met de auto. De uitbouw van een goed fietsnetwerk op schaal van de stad kan de mobiliteitstransitie bovendien stimuleren. De ontwikkeling van Rijnpark, onder andere vanwege haar centrale ligging in Arnhem, kan daar een grote bijdrage aan leveren. De ontwikkeling van het gebied biedt de kans het stedelijke fietsnetwerk meer compleet te maken. Rijnpark is daarmee als het ware een puzzelstukje in de stedelijke structuur van de stad, die de stad meer afrondt.

3.1 Basisalternatief Rijnpark

3.1.1 Basisalternatief Rijnpark fase 1

Basisalternatief 2030 (fase1) bestaat uit de ontwikkeling van het noordelijk deel van Rijnpark, dat aansluit op de Broekstraat en een zuidwestelijk deel ten zuiden van het spoorwegemplacement, dat aansluit op de Van Oldenbarneveldtstraat en de Westervoortsedijk. Met de ontwikkeling van Rijnpark fase 1 transformeert het gebied van een puur bedrijventerrein, naar een gemengd woonwerkgebied.
In Basisalternatief 2030 (fase 1) is net iets minder dan de helft van het voorgenomen aantal woningbouw gerealiseerd (3579 van in totaal 7700). Daarnaast is circa 30% van het aantal arbeidsplaatsen in het gebied toegevoegd.

Er is in fase 1 duidelijk sprake van een overgangssituatie, waarbij niet het volledige gebied is omgeschakeld conform de Gebiedsvisie Rijnpark. Dat betekent dat er op het gebied van verkeer verschillende perspectieven langs elkaar heen zullen bestaan. Enerzijds de bewoonde gebieden, waarbij wordt ingezet op bereikbaarheid voor fiets, OV en voetganger, parkeernormering en het vergroten van de modal split. Maar anderzijds ook de nog bestaande bedrijvigheid, die in principe hun bestaande mobiliteitsprofiel zullen blijven voeren. Dat betekent onder meer dat ze mogelijk grotendeels auto-georiënteerd zullen blijven.

Verkeersafwikkeling

Basisalternatief fase 1



(bron: Verkeersmodel Groene Metropoolregio. Bewerking door Goudappel Coffeng, 2024)

			Ochtendspits				Avondspits		
		Ri.	Ref.	F.1	Δ		Ref	F.1	Δ
1	Nelson Mandelabrug	N	0,8	0,7	-0,1		0,4	0,4	0,0
		Z	0,3	0,3	0,0		0,8	0,8	0,0

2	Jansbuitensingel	W	0,5	0,5	0,0	0,7	0,7	0,0
3	Eusebiusbuitensingel	N	0,8	0,9	0,1	0,8	0,8	0,0
4	Nijmeegseweg	N	0,6	0,6	0,0	0,5	0,4	-0,1
		Z	0,3	0,4	0,1	0,8	0,8	0,0
5	John Frostbrug	N	0,6	0,6	0,0	0,5	0,4	-0,1
		Z	0,3	0,4	0,1	0,8	0,8	0,0
6	Westervoortsedijk	O	0,4	0,3	-0,1	0,3	0,4	0,1
		W	0,2	0,2	0,0	0,5	0,4	-0,1
7	Johan de Wittlaan	O	0,6	0,7	0,1	0,8	0,9	0,1
		W	0,6	0,6	0,0	0,6	0,8	0,2
8	Velperweg	O	0,4	0,5	0,1	0,6	0,6	0,0
		W	0,4	0,4	0,0	0,8	0,8	0,0
9	Westervoortsedijk	O	0,6	0,5	-0,1	0,6	0,5	-0,1
		W	0,3	0,3	0,0	0,6	0,6	0,0
10	Westervoortsedijk	O	0,5	0,5	0,0	0,7	0,6	-0,1
		W	0,4	0,4	0,0	0,6	0,6	0,0
11	Dr. C. Lelyweg	N	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0
		Z	0,1	0	-0,1	0,2	0,2	0,0
12	Westervoortsedijk	O	0,5	0,5	0,0	0,8	0,7	-0,1
		W	0,5	0,5	0,0	0,5	0,5	0,0
13	Driepoortenweg	N	0,1	0,1	0,0	0,4	0,4	0,0
		Z	0,5	0,4	-0,1	0,2	0,2	0,0
14	Driepoortenweg	N	0,2	0,2	0,0	0,8	0,7	-0,1
		Z	0,5	0,5	0,0	0,5	0,5	0,0
15	Voetiuslaan	O	0,6	0,6	0,0	0,6	0,7	0,1
		W	0,6	0,6	0,0	0,7	0,8	0,1
16	IJssellaan	O	0,4	0,4	0,0	0,6	0,6	0,0
		W	0,4	0,4	0,0	0,6	0,6	0,0
17	IJsseloordweg N325	N	0,9	0,9	0,0	0,8	0,8	0,0
		Z	0,9	0,9	0,0	0,9	0,9	0,0
18	Pleijweg N325	N	0,8	0,8	0,0	0,7	0,7	0,0
		Z	0,6	0,6	0,0	0,9	0,8	-0,1
19	Zevenaarseweg	O	0,3	0,4	0,1	0,9	0,9	0,0
		W	0,9	0,8	-0,1	0,7	0,8	0,1

Basisalternatief fase 1 kent een aantal infrastructurele veranderingen ten opzichte van de referentie-situatie. Het belangrijkste verschil is de afwaardering van de Westervoortsedijk ter hoogte van het plangebied van 50km naar 30km. Daarnaast is een aantal lokale infrastructurele maatregelen rondom Rijnpark genomen. Als gevolg van het veranderende (nieuwe) bedrijfsprofiel van de bedrijven in het plangebied, blijkt dat het aantal vrachtwagenbewegingen in het gebied ten opzichte van de referentiesituatie afneemt. Daarnaast zal het doorgaand vrachtverkeer ook afnemen vanwege de 30 km zone op de Westervoortsedijk en omgeving.

In de verkeersmodelberekeningen van Basisalternatief fase 1 komt het volgende naar voren:

- Op drukke wegen zoals de Nelson Mandelabrug (1) en Jansbuitensingel (2) blijft het in fase 1 ook druk. Geen verandering op Velperweg (8), IJsseloordweg (17), Pleijweg (18) en Zevenaarseweg (19).
- In de ochtendspits zijn er kleine veranderingen in I/C verhoudingen. Verkeer op Westervoortsedijk (6) neemt af met 0,1 door afwaardering naar 30km. Eusebiusbuitensingel (3) stijgt van 0,8 naar 0,9, wat een knelpunt kan vormen. Velperweg (8) en Johan de Wittlaan (7) zien ook toenames, maar blijven acceptabel.
- In de avondspits zijn er afnames op sommige meetpunten, vooral waar geen knelpunten waren. Nijmeegseweg (4) en John Frostbrug (5) blijven druk met I/C waarden rond 0,8. Verkeer kan

afnemen door alternatieve routes. Het verkeer kan afnemen als gevolg van alternatieve routekeuzes door de verkeersdruk op de hoofdwegen.
- Johan de Wittlaan stijgt naar 0,9 in de avondspits, wat een knelpunt kan vormen. Voetiuslaan ziet ook toenames, maar blijft onder 0,8. Driepoortenweg (14) neemt iets af naar 0,7.

Het verkeer in de directe omgeving van het plangebied laat een rustig beeld zien. Er is in het model geen sprake van filevorming op de afgewaardeerde Westervoortsedijk (9 en 10) en ook de Dr. C. Lelyweg kan het verkeer in de Basisalternatief goed verwerken. Er ontstaan daar geen knelpunten in de afwikkeling van verkeer op het omliggend wegennet.

De wegen waar het in de spitsperioden druk is en blijft, zijn de belangrijke regionale verkeersaders. Dit geldt zowel voor de referentiesituatie als het Basisalternatief fase 1. Deze wegen zijn bedoeld om te zorgen voor een veilige en efficiënte verkeersafwikkeling, en zorgen voor een betere leefbaarheid in woonwijken en bedrijventerreinen.

Er is in het Basisalternatief fase 1 sprake van kleine toe- of afnames van I/C-verhoudingen in het plangebied en daarbuiten, maar in essentie heeft het toevoegen van het programma Rijnpark in het model, beperkt significante effecten op het verslechteren (of verbeteren) van de doorstroming op de wegenstructuur. Er is in de spitsperioden een verhoogde kans op doorstromingsproblemen in het plangebied, maar er treden in fase 1 geen grote veranderingen op ten opzichte de referentiesituatie. Op één van de negentien meetpunten nemen de I/C verhoudingen met meer dan 0,1 toe; dit betreft de Johan de Wittlaan. Om die reden is het effect van het basisalternatief fase 1 op het algehele verkeersbeeld als neutraal beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

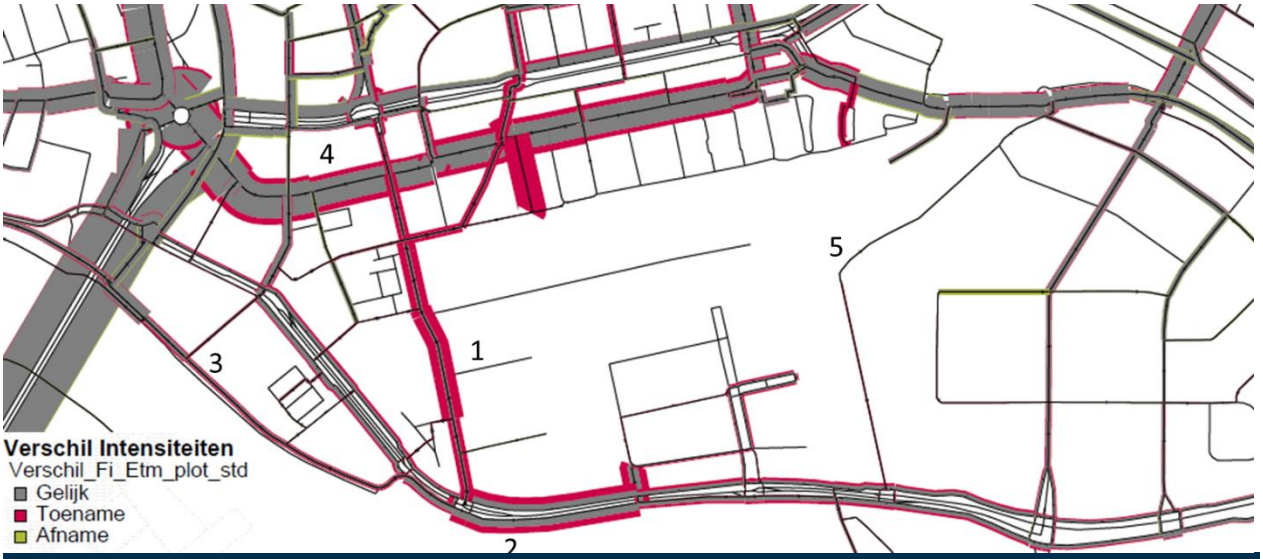
	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Verkeersafwikkeling	0	0

Bereikbaarheid fiets
De verandering van verkeersintensiteiten en automobiliteit als gevolg van de ontwikkeling van Rijnpark, wordt opgevangen door het STOMP-principe: een sterke focus op de voetganger, fiets en OV. Door prioriteit te geven aan fietsers wordt Rijnpark een aantrekkelijke en goed bereikbare plek om te wonen en werken. Dit criterium richt zich op de bereikbaarheid binnen en buiten Rijnpark per fiets. Daarbij wordt gekeken naar de structuur van het fietsnetwerk en de verwachte intensiteiten van fietsers in verhouding tot de capaciteit, zodat er voldoende ruimte is voor fietsers. Vanuit Rijnpark zijn voorzieningen zoals de binnenstad op fietsafstand bereikbaar. De fiets biedt daarmee potentie in het opvangen van de mobiliteitsvraag in Rijnpark. De wegenstructuur in Rijnpark wordt tegelijkertijd met de ontwikkeling van het gebied aangepast.

De Westervoortsedijk ten westen van Snelliusweg, de van Oldenbarneveldtstraat, de Nieuwe Kade, de Veilingstraat en Badhuisstraat worden allen 30km wegen. Het afwaarderen van deze wegen zorgt in potentie voor een toename van de verkeersveiligheid. De Westervoortsedijk krijgt ter hoogte van Rijnpark een maximumsnelheid van 30km/uur. Bovendien wordt deze uitgevoerd met een middenberm om de oversteekbaarheid te verbeteren en er wordt een aantal kruispunten toegevoegd. De barrière werking van de Westervoortsedijk wordt daarmee voor fietsers een stuk lager. Het resterende spoorwegemplacement is in deze fase nog wel een grote barrière, zowel in ruimtegebruik als toegankelijkheid voor fietsers.

De maatregelen voor de fietsers in fase 1 hebben effect op het fietsgebruik. Onderstaande modeluitsnede laat zien dat onder andere op de Van Oldenbarneveldtstraat een toename van het aantal fietsers per etmaal zichtbaar is in Rijnpark. De toename (dikgedrukte rode lijnen) is groter dan in de omliggende wijken te zien is. Ook aan beide kanten van de Westervoortsedijk zijn toenamen zichtbaar. Ook op de Vlijtstraat/ Airborneplein is een sterke toename van het aantal fietsers zichtbaar.

Figuur 3.2 Fietsintensiteiten referentie en Basisalternatief fase 1 (bron: Goudappel)



Locatie	Huidig	Referentie	Basisalternatief fase 1
1. Van Oldenbarneveldtstraat	850	900	4500
2. Westervoortsedijk	2300	2800	5700
3. Nieuwe Kade	300	900	1350
4. Vlijtstraat / Airborneplein	6500	9000	11.000
5. Dr. C. Lelyweg	70	105	350

In fase 1 is een deel van het voorgestelde fijnmazig fietsnetwerk gerealiseerd. Dit netwerk ontsluit de wijk grotendeels en verbindt haar met de omgeving. Toch is hier in fase 1 duidelijk sprake van een overgangssituatie, waarbij niet het volledige gebied is omgeschakeld conform de Gebiedsvisie Rijnpark. Zo is de centrale fietsas, zoals voorgesteld in de Gebiedsvisie, nog niet ontwikkeld in Fase 1. Dat leidt ertoe dat het gebied in deze fase grotendeels auto-georiënteerd zal blijven.

Voor fietsers wordt er in fase 1 van de gebiedsontwikkeling Rijnpark al wel voor een deel voorzien in het verbeteren van de bereikbaarheid. Het verkeersmodel laat een toename van het aandeel fietsers zien ten opzichte van de referentiesituatie en er worden maatregelen genomen om het fietsnetwerk fijnmaziger en compleet te maken. Het model laat bovendien zien dat het aandeel fiets in Rijnpark sterker stijgt dan in de naastgelegen wijken. Daarom wordt een positieve effectscore toegekend aan dit thema.

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Bereikbaarheid fiets	0	+

Bereikbaarheid openbaar vervoer

Rijnpark is in de huidige en referentiesituatie goed bereikbaar met het Openbaar Vervoer. Het centraal station Arnhem ligt op korte afstand van Rijnpark en biedt directe verbindingen met grote steden in

Nederland. Diverse stadsbuslijnen vertrekken vanaf het Busstation Arnhem Centraal en stoppen in de directe omgeving van Rijnpark, waardoor er verbindingen zijn met alle wijken van Arnhem en met omliggende plaatsen zoals Westervoort en Zevenaar. Dit geldt ook voor de situatie in het Basisalternatief fase 1. In fase 2 wordt 'de Hartlijn' als centrale (H)OV-as volledig ontwikkeld om het plangebied volledig op het openbaar vervoer te ontsluiten. De OV verbindingen worden in deze fase gelijk geschaald met de referentiesituatie. Het onderdeel bereikbaarheid openbaar vervoer wordt daarom neutraal beoordeeld in Basisalternatief fase 1.

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Bereikbaarheid openbaar vervoer	0	0

Bereikbaarheid te voet

In Rijnpark wordt ingezet op een mobiliteitstransitie naar een meer duurzame mobiliteit. De mobiliteitsstrategie laat zich leiden door het STOMP-principe. Hierbij ligt de focus op het verminderen van verplaatsingen met de (privé)auto, met meer ruimte voor fietsers en voetgangers. Vanuit deze filosofie en om een fijnmazig netwerk voor lopen te garanderen, lopen er door een aantal bouwvelden routes. In Rijnpark Fase 1, is een deel van de basisvoorzieningen in de wijk en haar directe omgeving aanwezig en op loopafstand.

In deze fase zijn loopafstanden tot OV-haltes van Rijnpark langer, omdat het uitgangspunt is dat er nog geen centrale OV verbinding door het gebied loopt. De haltes bevinden zich zodoende enkel nog op de randen van het plangebied. De wijk is erop ingericht dat voorzieningen als winkels, werk, onderwijs, kinderdagopvang, zorgvoorzieningen en OV op een vanzelfsprekende, aangename en aantrekkelijke manier te voet bereikbaar zijn. Het resterende spoorwegemplacement is in deze fase nog wel een grote barrière, zowel in ruimtegebruik als toegankelijkheid voor voetgangers.

Het onderdeel bereikbaarheid te voet laat in fase 1 op basis van het STOMP-principe een lichte verbetering zien ten opzichte van de referentiesituatie. Dit onderdeel wordt positief beoordeeld in Basisalternatief fase 1.

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Bereikbaarheid te voet	0	+

Verkeersveiligheid

De modelresultaten laten zien dat het aantal autobewegingen en met name ook fietsers toeneemt in het plangebied in fase 1. De combinatie van wonen en toenemend werken in het plangebied zorgt voor een toename van potentiële verkeersveiligheidsknelpunten. Met name de oversteekbaarheid op de drukke wegen en de locaties waar fietsers en auto's en vrachtverkeer gemengd gebruik maken van de infrastructuur verdienen hierin bijzondere aandacht. Dat geldt bijvoorbeeld voor de oversteekbaarheid van de Westervoortsedijk voor fietsers en voetgangers. Echter, de voorgenomen infrastructurele maatregelen (vrij liggende infrastructuur voor fietsers en oversteekplaatsen) voorzien in het strikt scheiden van de verkeersstromen, ten einde proactief op de toenemende verkeersdrukte in te spelen en de verkeersveiligheid te waarborgen en mogelijk te verbeteren. Ook het scheiden van vracht- en werkverkeer met woonverkeer voor fietsers en voetgangers op de hoofdverkeersaders levert een verbetering op het gebied van verkeersveiligheid. Dit leidt ertoe dat met de herontwikkeling van Rijnpark in fase 1 de

verkeersveiligheidssituatie verbetert, ondanks de groei van het verkeer. Daarmee wordt een positieve effectscore wordt toegekend.

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Verkeersveiligheid	0	+

Parkeren
Zoals in de inleiding van deze paragraaf aangegeven, zal in de fase 1 nog steeds sprake zijn van een grotendeels auto-georiënteerd mobiliteitsprofiel. Dit is ook terug te zien in de parkeersituatie van het gebied Het Parkeerbeleid Arnhem stelt dat bij nieuwbouwprojecten wordt gekeken hoeveel parkeerplaatsen er nodig zijn. De parkeernormen zijn gericht op minder auto's en meer gebruik van fiets en OV. Dat betekent dat er bij de nieuw te ontwikkelen woningen en voorzieningen wordt ingezet op een lage parkeernorm en dubbelgebruik van parkeerplekken. Het parkeren wordt georganiseerd in hubs, in de vorm van parkeergebouwen, ontsloten via de Van Oldenbarneveldtstraat en de Westervoortsedijk.

Daarnaast wordt voor de fietsparkeernormen gebruik gemaakt van de 'Amsterdamse bouwbrief' waarbij de woninggrootte de exacte fietsparkeernorm bepaald en er gerekend wordt met een parkeernorm van 0,5 fietsparkeerplaats extra per woning. Ook zijn er openbare fietsparkeerplaatsen voor bezoekers, werknemers en gebruikers van de bedrijven en voorzieningen in het gebied. De mobiliteitsstrategie gaat daarnaast uit van parkeren van auto's op afstand in publieke garages en hubs (in Buurthubs in het gebied en de wijkhub in IPKW/Kleefsewaard). Er wordt geen of weinig gelegenheid geboden voor parkeren in de nabijheid van woningen; de auto zal op afstand van de woningen geparkeerd moeten worden.
Een belangrijk uitgangspunt voor de ontwikkeling van Rijnpark is dat de nieuwbouw niet leidt tot parkeeroverlast in de omliggende buurten. Het instellen van parkeerregulering is een mogelijk noodzakelijke maatregel om overlast te voorkomen. Door parkeren te reguleren, kan de gemeente ervoor zorgen dat er niet te veel auto's in een gebied geparkeerd staan. Denk daarbij aan vergunningen, blauwe zones of het invoeren van betaald parkeren. Dat betekent mogelijk ook parkeermaatregelen in de omliggende wijken.
Een andere optie is het hanteren van lagere parkeernormen bij de ontwikkeling van Rijnpark. Dat betekent dat er minder parkeerplaatsen worden gerealiseerd dan volgens de traditionele normen. Lagere parkeernormen kunnen mensen stimuleren om vaker gebruik te maken van duurzame vervoerswijzen, zoals de fiets of het OV.

In Basisalternatief fase 1 sluit vanuit de beleidsuitgangspunten, in principe de vraag naar parkeerplaatsen auto aan op het parkeeraanbod in het programma. Echter, omdat sprake is van een overgangsfase, werkt de parkeerstrategie niet door in het volledige plangebied. Dit beperkt de haalbaarheid voor een duurzame parkeeroplossing, gericht op vermindering van autogebruik. In de uitwerking van de mobiliteitsstrategie in deze fase, bestaat daarmee het risico dat in de praktijk toch een hogere parkeerbehoefte zal bestaan, dan waar beleidsmatig van wordt uitgegaan. Het onderdeel parkeren wordt daarom negatief beoordeeld in Basisalternatief fase 1.

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Parkeren	0	-

Mobiliteitstransitie
Omdat het aantal autobewegingen in het Basisalternatief fase 1 licht toeneemt, zet de planontwikkeling in op het vergroten van de diversiteit in het gebruik van verschillende vervoersmiddelen. Rijnpark anticipeert op een toekomst waarin Mobility as a Service (MaaS) steeds meer voet aan de grond zal krijgen en nieuwe

generaties minder hechten aan het bezit van een eigen auto. Autodelen draagt bij aan een lager autobezit en -gebruik; in plaats daarvan wordt meer te voet, met de fiets en het openbaar vervoer gereisd. In Rijnpark is de ambitie om het autogebruik- en bezit tot een minimum te beperken, omdat deelmobiliteit altijd dichtbij (op loop- en fietsafstand) is. Dat helpt het waarborgen van de bereikbaarheid van het gebied.

Diverse Hubs in Rijnpark voorzien ruimte voor het parkeren van auto's fietsen en deelmobiliteit gekoppeld aan aanvullend programma. De buurthubs en wijkhub voorzien in MaaS, waarbij bewoners, bezoekers, werknemers en gebruikers van de wijk gebruik kunnen maken van allerlei vormen van deelmobiliteit (zoals deelauto's, busjes en bakfietsen) in plaats van deze zelf te bezitten.

De ontwikkeling van een duurzame mobiliteitsstrategie voor Rijnpark is complex en strekt zich uit over een langere termijn. Het is van vele factoren afhankelijk en heeft invloed op en wordt beïnvloed door de mobiliteitsstructuur van de stad als geheel. Omdat er in fase 1 sprake is van een overgangsfase, werkt de strategie voor mobiliteitstransitie niet door in het volledige plangebied. Dit beperkt de haalbaarheid voor een duurzame oplossing, gericht op vermindering van autogebruik. In de uitwerking van de mobiliteitsstrategie in deze fase, bestaat daarmee het risico dat in de praktijk het autogebruik hoger is dan waar beleidsmatig van wordt uitgegaan. Omdat er aanzienlijk meer maatregelen op dit onderdeel worden genomen ten opzichte van de referentiesituatie, wordt het onderdeel Mobiliteitstransitie positief beoordeeld in Basisalternatief fase 1.

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Mobiliteitstransitie	0	+

3.1.2 Basisalternatief Rijnpark fase 1 en 2

Het Basisalternatief 2040 (fase 1 en 2) is de volledige invulling van het plangebied in 2040, gebaseerd op het ontwikkelprogramma Rijnpark +10% woningbouw. Dat betekent dat het voorgenomen ontwikkelprogramma: circa 7.700 woningen en 230.000 m2 bvo aan bedrijven en voorzieningen, volledig is gerealiseerd. In fase 2 is het volledige gebied omgeschakeld conform de Gebiedsvisie Rijnpark en daarmee conform de mobiliteitsstrategie Rijnpark. Basisalternatief fase 1 en 2 kent een aantal infrastructurele veranderingen ten opzichte van de referentiesituatie en basisalternatief fase 1. De interne wegenstructuur is in die fase volledig aangepast.

Naast de afwaardering van de Westervoortsedijk ter hoogte van het plangebied naar 30km betekent dat:

- Knip Van Oldenbarneveldtstraat ten noorden van de ontsluitingen van het plangebied
- Ontwikkeling van een Centrale fietsas als hoogwaardige fietsverbinding door Rijnpark.
- De Doctor C. Lelyweg wordt verplaatst naar de rand van Rijnpark.

Verkeersafwikkeling

Basisalternatief fase 1 en 2



(bron: Verkeersmodel Groene Metropoolregio. Bewerking door Goudappel Coffeng, 2024)

			Ochtendspits			Avondspits		
		Ri.	Ref.	F.2	Δ	Ref	F.2	Δ
1	Nelson Mandelabrug	N	0,8	0,7	-0,1	0,4	0,4	0
		Z	0,3	0,3	0	0,8	0,8	0
2	Jansbuitensingel	W	0,5	0,5	0	0,7	0,7	0
3	Eusebiusbuitensingel	N	0,8	0,9	0,1	0,8	0,8	0
4	Nijmeegseweg	N	0,6	0,6	0	0,5	0,5	0
		Z	0,3	0,4	0,1	0,8	0,8	0
5	John Frostbrug	N	0,6	0,6	0	0,5	0,5	0
		Z	0,3	0,4	0,1	0,8	0,8	0
6	Westervoortsedijk	O	0,4	0,5	0	0,3	0,5	0,2
		W	0,2	0,4	0,2	0,5	0,5	0
7	Johan de Wittlaan	O	0,6	0,7	0,1	0,8	0,9	0,1
		W	0,6	0,6	0	0,6	0,8	0,2
8	Velperweg	O	0,4	0,5	0,1	0,6	0,6	0
		W	0,4	0,4	0	0,8	0,8	0
9	Westervoortsedijk	O	0,6	0,6	0	0,6	0,6	0
		W	0,3	0,4	0,1	0,6	0,6	0
10	Westervoortsedijk	O	0,5	0,8	0,3	0,7	0,7	0
		W	0,4	0,4	0	0,6	0,8	0,2
11	Dr. C. Lelyweg	N	0,1	0,1	0	0,1	0,3	0,2
		Z	0,1	0,3	0,3	0,2	0,2	0
12	Westervoortsedijk	O	0,5	0,7	0,2	0,8	0,9	0,1
		W	0,5	0,6	0,1	0,5	0,7	0,2
13	Driepoortenweg	N	0,1	0,2	0,1	0,4	0,6	0,2
		Z	0,5	0,5	0,1	0,2	0,4	0,2
14	Driepoortenweg	N	0,2	0,3	0,1	0,8	0,7	-0,1
		Z	0,5	0,5	0,1	0,5	0,5	0
15	Voetiuslaan	O	0,6	0,5	0	0,6	0,7	0,1
		W	0,6	0,6	0	0,7	0,8	0,1
16	IJssellaan	O	0,4	0,4	0	0,6	0,6	0
		W	0,4	0,5	0,1	0,6	0,6	0
17	IJsseloordweg N325	N	0,9	0,9	0	0,8	0,8	0
		Z	0,9	0,9	0	0,9	0,9	0
18	Pleijweg N325	N	0,8	0,8	0	0,7	0,7	0

		Z	0,6	0,6	0	0,9	0,9	0
19	Zevenaarseweg	O	0,3	0,4	0	0,9	0,9	0
		W	0,9	0,9	0	0,7	0,8	0,1

In de verkeersmodelberekeningen van het VKA fase 1 en 2 komt het volgende naar voren:

- Nelson Mandelabrug en Jansbuitensingel blijven druk in beide spitsen.
- I/C verhoudingen veranderen in de ochtendspits. De Eusebiusbuitensingel kan een knelpunt worden met een toename van 0,8 naar 0,9.
- Verkeer op Westervoortsedijk nemen in de avondspits toe tot I/C 0,8 en 0,9 (10 en 12) als gevolg van de ontwikkeling van Rijnpark en de knip Van Oldenbarneveldtstraat.
- Het verkeer op de Zevenaarseweg daalt licht van I/C 0,9 naar 0,8. Pleijweg en IJsseloordweg blijven gelijk.
- In de avondspits zijn er afnames op sommige meetpunten. Nijmeegseweg en John Frostbrug blijven druk met I/C rond 0,8. Johan de Wittlaan en Voetiuslaan zien toenames, maar blijven onder 0,8.
- Infrastructuur kan verkeer met I/C tot 0,8 goed verwerken, zonder knelpunten. Modelplots van het VKA van MER Rijnpark tonen een sterke verkeerstoename op de Thomas J. Witteroosstraat.

Er is in het Basisalternatief fase 1 en 2 sprake van kleine toe- of afnames in het plangebied en daarbuiten, maar in essentie heeft het toevoegen van het programma Rijnpark in het model, beperkt significante effecten op het verslechteren (of verbeteren) van de doorstroming op de wegenstructuur. Er ontstaan wel meerdere uitschieters naar 0,9 als gevolg van de ontwikkeling Rijnpark. Dat betreft:

- Eusebiusbuitensingel (3)
- Johan de Wittlaan (7)

Daarmee is er in de spits een verhoogde kans doorstromingsproblemen rondom het plangebied en treden in fase 1 en 2 enkele veranderingen op ten opzichte de referentiesituatie. Om die reden is het effect van het Basisalternatief fase 1 en 2 op het algehele verkeersbeeld als licht negatief beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

	Referentiesituatie 2040	Basisalternatief Rijnpark fase 1 en 2
Verkeersafwikkeling	0	-

Bereikbaarheid fiets

Door prioriteit te geven aan fietsers wordt Rijnpark een aantrekkelijke en goed bereikbare plek om te wonen en werken. Dit criterium richt zich op de bereikbaarheid binnen en buiten Rijnpark per fiets. Daarbij wordt gekeken naar de structuur van het fietsnetwerk en de verwachtte intensiteiten fietsers in verhouding tot de capaciteit (voldoende ruimte voor fietsers). In Rijnpark zijn voorzieningen zoals de binnenstad op fietsafstand bereikbaar. De fiets biedt daarmee potentie in het opvangen van de mobiliteitsvraag in Rijnpark. De wegenstructuur in Rijnpark wordt tegelijkertijd met de ontwikkeling van het gebied aangepast.

In deze fase krijgt de van Oldenbarneveldtstraat een knip ten noorden van de ontsluitingen van het plangebied. Daarnaast zorgt de ontwikkeling van een centraal en vrijliggende fietsas als hoogwaardige fietsverbinding door Rijnpark, voor een sterke verbetering van de fietsbereikbaarheid in het gebied.

De Westervoortsedijk ten westen van Snelliusweg, de van Oldenbarneveldtstraat, de Nieuwe Kade, de Veilingstraat en Badhuisstraat worden 30km wegen. Het afwaarderen van deze wegen zorgt in potentie voor een toename van de verkeersveiligheid. De Westervoortsedijk krijgt ter hoogte van Rijnpark een maximumsnelheid van 30km/uur. Bovendien wordt deze uitgevoerd met een middenberm om de

oversteekbaarheid te verbeteren en er wordt een aantal kruispunten toegevoegd. Dat is terug te zien in de verkeersmodelresultaten.



Figuur 3.3 Fietsintensiteiten referentie en Basisalternatief fase 1 en 2 (bron: Goudappel)

De modeluitsnede in figuur 3.3 laat zien dat op de Dr. C. Lelyweg een zeer sterke toename van het toekomstig aantal fietsers zichtbaar is. Daarin vindt duidelijk een verschuiving plaats ten opzichte van fase 1, waardoor het aantal fietsers vanaf de Van Oldenbarneveldtlaan afneemt. Daarnaast zijn op alle centrale wegvakken in het gebied dikke rode strepen te zien: dat duidt op een toename van het aantal fietsers op deze verbindingen. Op de Westervoortsedijk zijn toenamen te zien ten opzichte van de referentiesituatie. Ten opzichte van fase 1 is er een lichte afname op die verbinding. Dat wordt verklaard door de versterkte interne fietsstructuur in het plangebied. Ook op de Vlijtstraat / Airborneplein is een sterke toename van het aantal fietsers zichtbaar. De sterke toename van fietsers in de referentiesituatie én alternatieven toont de noodzaak en de opgave van sterke fietsstructuren buiten Rijnpark.

Locatie	Huidig	Referentie	Basisalternatief fase 1	Basisalternatief fase 1 en 2
1. Van Oldenbarneveldtstraat	850	900	4500	2800
2. Westervoortsedijk	2300	2800	5700	4800
3. Nieuwe Kade	300	900	1350	2200
4. Vlijtstraat / Airborneplein	6500	9000	11.000	11.500
5. Dr. C. Lelyweg	70	105	350	8000

Voor fietsers wordt er in fase 1 en 2 van de gebiedsontwikkeling Rijnpark sterk voorzien in het verbeteren van de bereikbaarheid. Het verkeersmodel laat een sterke toename van het aandeel fietsers zien ten opzichte van de referentiesituatie en er worden maatregelen genomen om het fietsnetwerk fijnmaziger en compleet te maken. De bereikbaarheid en toegankelijkheid van het gebied per fiets is met deze maatregelen naar verwachting zeer goed. Daarom wordt een zeer positieve effectscore toegekend aan dit thema.

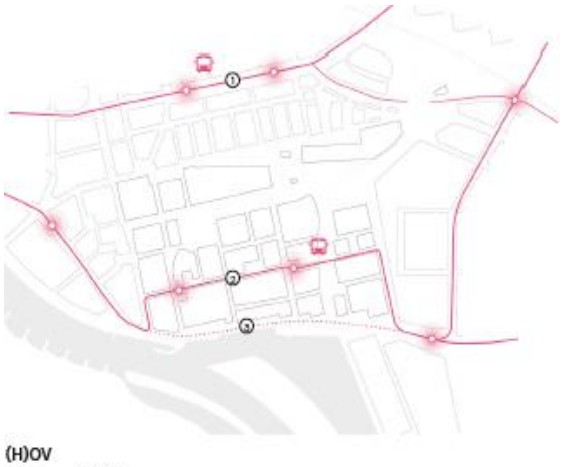
	Referentiesituatie 2040	Basisalternatief Rijnpark fase 1 en 2
Bereikbaarheid fiets	0	++

Ondanks dat er op basis van de effectbeoordeling geen directe noodzaak is van uit het MER, wordt aanbevolen om in de ontwikkeling van Rijnpark fase 1 en 2 de realisatie van een nieuwe voetgangers- en fietsbrug tussen Arnhem Oost en Arnhem Zuid verder te onderzoeken. Dat is zinvol de hoeken van het speelveld te verkennen en om de impact te bekijken op het grotere netwerk rond Rijnpark. Deze verbinding resulteert in een hoogwaardige fietsroute die de stad fysiek en sociaal verbindt aan beide zijden van de Rijn.

Bereikbaarheid openbaar vervoer

Het plangebied ligt op fietsafstand van onder andere de binnenstad en dicht bij treinstations Arnhem Centraal en Velperpoort. Naast een goede fietsbereikbaarheid, kan een goede ov-bereikbaarheid bijdragen aan een verbetering van doorstroming en leefbaarheid.

De wijk Rijnpark wordt in fase 2 volledig en goed aangesloten op het openbaar vervoer, door ook ín het gebied een OV-verbinding te realiseren. Om de potentie voor het openbaar vervoer in Rijnpark te vergroten, is het voornemen om de (OV-as van de Westervoortsedijk het gebied in te trekken. Dat wil zeggen dat het OV over centrale Hartlijn gaat. Een verbinding waar geen auto's op kunnen. Daardoor ontstaat een centraal gelegen OV-as in het gebied. Hierdoor komen de haltes meer in het midden van Rijnpark te liggen.
Samen met de bestaande haltes op de Johan de Wittlaan en Westervoortsedijk liggen de OV-opstappunten binnen de invloedssferen van de woningen, bedrijven en voorzieningen in Rijnpark. Door het opheffen van het emplacement, worden haltevoorzieningen aan de Johan de Wittlaan bovendien beter bereikbaar.
Met deze maatregelen wordt het aanbod OV vergroot in het basisalternatief fase 1 en 2. Het potentieel gebruik van het OV wordt mogelijk wel iets beperkt vanwege de relatief korte fietsafstanden tot het centrum en de stations. Maatregelen voor het openbaar vervoer zorgen voor een verbetering van de bereikbaarheid en toegankelijkheid van het gebied met openbaar vervoer en wordt daarom positief beoordeeld.



	Referentiesituatie 2040	Basisalternatief Rijnpark fase 1 en 2
Bereikbaarheid openbaar vervoer	0	+

Bereikbaarheid te voet

In Rijnpark wordt ingezet op een mobiliteitstransitie naar een meer duurzame mobiliteit. De mobiliteitsstrategie laat zich leiden door het STOMP-principe. Hierbij ligt zoals eerder aangegeven, de focus op lopen en fietsen. Vanuit deze filosofie en om de doorwaadbaarheid en het fijnmazig netwerk voor lopen te garanderen, lopen er door een aantal bouwvelden routes. In Rijnpark Fase 1 en 2 is een deel van de basisvoorzieningen in de wijk en haar directe omgeving aanwezig en op loopafstand. De wijk is erop ingericht dat voorzieningen als winkels, werk, onderwijs, kinderdagopvang, zorgvoorzieningen, OV op een vanzelfsprekende, aangename en aantrekkelijke manier te voet bereikbaar zijn. Loopafstanden worden

beperkt door een fijnmazig netwerk (maaswijdte 50-100 meter), waarbij in de openbare ruimte de voetganger prioriteit heeft. Het patroon van straten en paden in Rijnpark sluit naadloos aan op de routes van en naar de binnenstad, het Broek en de Veluweloper om ook wandelen richting deze locaties te stimuleren. De haltes voor OV bevinden zich bovendien in deze fase binnen het plangebied. Het onderdeel bereikbaarheid te voet laat in fase 1 en 2 op basis van het STOMP-principe een sterke verbetering zien ten opzichte van de referentiesituatie. Dit onderdeel wordt zeer positief beoordeeld in Basisalternatief fase 1 en 2.

	Referentiesituatie 2040	Basisalternatief Rijnpark fase 1 en 2
Bereikbaarheid te voet	0	++

Verkeersveiligheid

De toenemende verkeersbewegingen in het plangebied zorgen voor spanning binnen de toekomstige verkeersveiligheidssituatie. De combinatie van wonen en toenemend werken in het plangebied zorgt voor een toename van potentiële verkeersveiligheidsknelpunten. Met name de oversteekbaarheid op de drukke wegen en de locaties waar fietsers en auto's en vrachtverkeer gemengd gebruik maken van de infrastructuur verdienen hierin bijzondere aandacht. Dat geldt bijvoorbeeld voor de oversteekbaarheid van de Westervoortsedijk voor fietsers en voetgangers. In Fase 1 en 2 worden onder andere de voorgenomen infrastructurele maatregelen voorzien:

- Centrale fietsas
- Knip van Oldenbarneveldtstraat
- 30km/u Westervoortsedijk

Deze maatregelen zorgen voor het veilig scheiden van de verkeersstromen, ten einde proactief op de toenemende verkeersdrukte in te spelen en de verkeersveiligheid te waarborgen en mogelijk te verbeteren. Ook het scheiden van vracht- en werkverkeer met woonverkeer voor fietsers en voetgangers op de hoofdverkeersaders levert een verbetering op het gebied van verkeersveiligheid. Dit leidt ertoe, dat met de herontwikkeling van Rijnpark in fase 1 en 2 de verkeersveiligheidssituatie sterk verbetert, ondanks de groei van het verkeer. Daarmee wordt een zeer positieve effectscore wordt toegekend.

	Referentiesituatie 2040	Basisalternatief Rijnpark fase 1 en 2
Verkeersveiligheid	0	++

Parkeren

In Basisalternatief fase 1 en 2 wordt het hele gebied omgeschakeld volgens de Gebiedsvisie Rijnpark. De focus ligt op bereikbaarheid voor fiets, OV en voetgangers, parkeernormering en het vergroten van de modal split. Het parkeerbeleid Arnhem, richt zich bij nieuwbouwprojecten op minder auto's en meer gebruik van fiets en OV. Dit betekent lage parkeernormen en dubbelgebruik van parkeerplekken bij nieuwe woningen en voorzieningen.

Parkeren wordt georganiseerd in hubs, zoals parkeergebouwen, ontsloten via de Van Oldenbarneveldtstraat en de Westervoortsedijk. Voor fietsparkeernormen wordt de 'Amsterdamse bouwbrief' gevolgd, waarbij de woninggrootte de norm bepaalt en er een extra 0,5 fietsparkeerplaats per woning wordt gerekend. Er zijn ook openbare fietsparkeerplaatsen voor bezoekers, werknemers en gebruikers van bedrijven en voorzieningen in het gebied. Auto's worden op afstand geparkeerd in publieke garages en hubs, met weinig of geen parkeerplekken nabij woningen.

Een belangrijk uitgangspunt is dat nieuwbouw geen parkeeroverlast veroorzaakt in omliggende buurten. Daarom zijn parkeerregulering en lagere parkeernormen mogelijk noodzakelijke maatregelen. De vraag naar parkeerplaatsen sluit aan op het aanbod in het programma en wordt daarom positief beoordeeld. Over het algemeen functioneert de voorgestelde parkeeraanpak goed in Rijnpark. Het kan echter zinvol zijn om parkeerhubs te optimaliseren en verder van het plangebied te ontwikkelen, wat bijdraagt aan een betere verdeling van parkeerdruk en bereikbaarheid. Parkeerregulering kan overlast voorkomen, bijvoorbeeld door vergunningen, blauwe zones of betaald parkeren in te voeren.

	Referentiesituatie 2040	Basisalternatief Rijnpark fase 1 en 2
Parkeren	0	+

Mobiliteitstransitie
Omdat het aantal autobewegingen in het Basisalternatief fase 1 en 2 sterk toeneemt, zet de planontwikkeling in op het vergroten van de diversiteit in het gebruik van verschillende vervoersmiddelen. Met MaaS en autodelen draagt de ontwikkeling bij aan een lager autobezit en -gebruik; in plaats daarvan wordt meer te voet, met de fiets en het openbaar vervoer gereisd. In Rijnpark is de ambitie om het autogebruik- en bezit tot een minimum te beperken, omdat deelmobiliteit altijd dichtbij (op loop- en fietsafstand) is. Dat helpt het waarborgen van de bereikbaarheid van het gebied.

Diverse Hubs in Rijnpark voorzien ruimte voor het parkeren van auto's fietsen en deelmobiliteit gekoppeld aan aanvullend programma. De buurthubs en wijkhub voorzien in MaaS, waarbij bewoners, bezoekers, werknemers en gebruikers van de wijk gebruik kunnen maken van allerlei vormen van deelmobiliteit (zoals deelauto's, busjes en bakfietsen) in plaats van deze zelf te bezitten. Omdat er een aanzienlijk aantal maatregelen op dit onderdeel wordt genomen ten opzichte van de referentiesituatie (en basisalternatief fase 1), wordt het onderdeel Mobiliteitstransitie zeer positief beoordeeld in Basisalternatief fase 1 en 2.

	Referentiesituatie 2040	Basisalternatief Rijnpark fase 1 en 2
Mobiliteitstransitie	0	++

3.2 Aanbevelingen voor ontwikkeling Voorkeursalternatief

In paragraaf 3.1 is het Basisalternatief Rijnpark beoordeeld op de potentiële milieugevolgen voor het onderdeel verkeer. In het opstellen van het voorkeursalternatief kan voor het thema verkeer rekening worden gehouden met de belangrijkste bevindingen uit de effectbeoordeling voor de gebiedsontwikkeling in het Basisalternatief. Dit betreft:

Realisatie Fietsbrug over de Rijn
Een centraal uitgangspunt in de ontwikkeling van Rijnpark is de realisatie van een nieuwe voetgangers- en fietsbrug tussen Arnhem Oost en Arnhem Zuid. Deze verbinding resulteert in een hoogwaardige fietsroute die de stad fysiek en sociaal verbindt aan beide zijden van de Rijn. Hierdoor ontstaat een directe verbinding met zowel de binnenstad, het Statenkwartier/Spijkerkwartier als de wijk Presikhaaf. In Arnhem Zuid fungeert de nieuwe fietsbrug als een stedelijke verbinding tussen de wijk Malburgen en Kronenburg. Op regionaal niveau vormt de brug de schakel tussen Velp, Arnhem en Huissen. De brug sluit aan op de fietsverbinding langs de Westervoortsedijk, vanuit waar verschillende voorzieningen en gebieden in Arnhem bereikbaar zijn.

Om de toegevoegde waarde van de fietsbrug te onderzoeken, is een eerste verkenning uitgevoerd met behulp van het regionale verkeersmodel. Deze analyse toonde een toename van het fietsverkeer over de Rijn van 40 tot 45%. De fietsbrug vergroot het fietspotentieel en zorgt voor een nieuwe stedelijke noord-zuidroute. De ontwikkeling van de fietsbrug zou moeten leiden tot een verdere vermindering van het autoverkeer. Dat is gunstig voor de luchtkwaliteit, de leefbaarheid en het milieu.

Ondanks dat er op basis van de effectbeoordeling geen directe noodzaak is van uit het MER, wordt aanbevolen om in de ontwikkeling van Rijnpark fase 1 en 2 de realisatie van een nieuwe voetgangers- en fietsbrug tussen Arnhem Oost en Arnhem Zuid verder te onderzoeken. Dat is zinvol de hoeken van het speelveld te verkennen en om de impact te bekijken op het grotere netwerk rond Rijnpark. Deze verbinding resulteert in een hoogwaardige fietsroute die de stad fysiek en sociaal verbindt aan beide zijden van de Rijn.

Verkeersknip Thomas J. Witteroosstraat

Naar aanleiding van de luchtkwaliteitsberekeningen voor het basisalternatief van MER Rijnpark is gebleken dat door verkeer op het onderliggend wegennet in het plangebied, een negatief effect ontstaat op bestaande woningen in de Thomas J. Witteroosstraat, als gevolg van verhoogde concentraties NO2 en PM10 in beide fasen van de ontwikkeling. Dit resulteerde in bezorgdheid over de impact op de leefomgeving. Om deze situatie mogelijk te verbeteren, is onderzoek gedaan naar het effect een verkeersknip in de Thomas J. Witteroosstraat. Deze knip komt boven op de voorgenomen knip in de Van Oldenbarneveldstraat. Door deze aanpassing kiest het verkeer een andere route, waardoor de verkeersdruk op de Thomas J. Witteroosstraat vermindert. Het verkeer kiest met de maatregel voor een route via de Westervoortsedijk, waar nauwelijks bestaande woningen staan.

Uit de resultaten blijkt dat het aanbrengen van de knip effectief is, zowel ten opzichte van de referentiesituatie als ten opzichte van de eerdere berekeningen zonder de knip in de Witteroosstraat. Dit betekent dat er geen bestaande woningen meer zijn met een negatieve score wat betreft de luchtkwaliteit. Deze vingeroefening biedt daarmee een goed beeld van het uiteindelijke effect van de knip in het Voorkeursalternatief (VKA) en aanbevolen wordt om deze maatregel over te nemen in het VKA.

4 Effectbeoordeling Voorkeursalternatief

Met de kennis en inzichten na het Basisalternatief wordt het Voorkeursalternatief ontwikkeld. Het Voorkeursalternatief omvat onder meer een verdere concretisering en uitwerking op diverse milieuthema's. Ook bij het Voorkeursalternatief worden zowel fase 1+2 (2040) als fase 1 (2030) beschouwd.

In het VKA is voor het thema Verkeer een aantal punten gewijzigd ten opzichte van het Basisalternatief. Dit betreft de beide aanbevelingen die uit het Basisalternatief naar voren kwamen:

- Realisatie van een nieuwe voetgangers- en fietsbrug tussen Arnhem Oost en Arnhem Zuid
- Knip doorgaand verkeer in de Thomas J. Witteroosstraat

4.1 Voorkeursalternatief fase 1

VKA fase 1 is gelijk aan het plangebied Basisalternatief fase 1. In fase 1 is er een overgangssituatie waarbij het gebied nog niet volledig is aangepast aan de Gebiedsvisie Rijnpark, wat leidt tot verschillende verkeersperspectieven. Bewoonde gebieden richten zich op fiets, OV en voetgangers, terwijl bestaande bedrijvigheid grotendeels auto-georiënteerd blijft.

Verkeersafwikkeling

VKA fase 1



(bron: Verkeersmodel Groene Metropoolregio. Bewerking door Goudappel Coffeng, 2024)

			Ochtendspits			Avondspits		
		Ri.	Ref.	F.1	Δ	Ref	F.1	Δ
1	Nelson Mandelabrug	N	0,8	0,7	-0,1	0,4	0,4	0,0
		Z	0,3	0,3	0,0	0,8	0,8	0,0
2	Jansbuitensingel	W	0,5	0,5	0,0	0,7	0,7	0,0
3	Eusebiusbuitensingel	N	0,8	0,8	0,0	0,8	0,8	0,0
4	Nijmeegseweg	N	0,6	0,6	0,0	0,5	0,5	0,0
		Z	0,3	0,4	0,1	0,8	0,8	0,0
5	John Frostbrug	N	0,6	0,6	0,0	0,5	0,5	0,0
		Z	0,3	0,4	0,1	0,8	0,8	0,0
6	Westervoortsedijk	O	0,4	0,3	-0,1	0,3	0,4	0,1
		W	0,2	0,2	0,0	0,5	0,3	-0,2
7	Johan de Wittlaan	O	0,6	0,7	0,1	0,8	0,9	0,1
		W	0,6	0,6	0,0	0,6	0,7	0,1
8	Velperweg	O	0,4	0,5	0,1	0,6	0,6	0,0
		W	0,4	0,4	0,0	0,8	0,8	0,0
9	Westervoortsedijk	O	0,6	0,6	0,0	0,6	0,6	0,0

		W	0,3	0,3	0,0	0,6	0,6	0,0
10	Westervoortsedijk	O	0,5	0,5	0,0	0,7	0,6	-0,1
		W	0,4	0,4	0,0	0,6	0,6	0,0
11	Dr. C. Lelyweg	N	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0
		Z	0,1	0,0	-0,1	0,2	0,2	0,0
12	Westervoortsedijk	O	0,5	0,5	0,0	0,8	0,7	-0,1
		W	0,5	0,5	0,0	0,5	0,5	0,0
13	Driepoortenweg	N	0,1	0,1	0,0	0,4	0,4	0,0
		Z	0,5	0,4	-0,1	0,2	0,2	0,0
14	Driepoortenweg	N	0,2	0,2	0,0	0,8	0,7	-0,1
		Z	0,5	0,5	0,0	0,5	0,5	0,0
15	Voetiuslaan	O	0,6	0,6	0,0	0,6	0,7	0,1
		W	0,6	0,6	0,0	0,7	0,8	0,1
16	IJssellaan	O	0,4	0,4	0,0	0,6	0,6	0,0
		W	0,4	0,5	0,1	0,6	0,6	0,0
17	IJsseloordweg N325	N	0,9	0,9	0,0	0,8	0,8	0,0
		Z	0,9	0,9	0,0	0,9	0,9	0,0
18	Pleijweg N325	N	0,8	0,8	0,0	0,7	0,7	0,0
		Z	0,6	0,6	0,0	0,9	0,9	0,0
19	Zevenaarseweg	O	0,3	0,4	0,1	0,9	0,9	0,0
		W	0,9	0,9	0,0	0,7	0,7	0,0

Het VKA fase 1 kent eveneens een aantal infrastructurele veranderingen ten opzichte van de referentiesituatie. Het belangrijkste verschil is de afwaardering van de Westervoortsedijk ter hoogte van het plangebied van 50km naar 30km. Daarnaast is een aantal lokale infrastructurele maatregelen rondom Rijnpark genomen. Als gevolg van het veranderende (nieuwe) bedrijfsprofiel van de bedrijven in het plangebied, blijkt dat het aantal vrachtwagenbewegingen in het gebied ten opzichte van de referentiesituatie afneemt. Daarnaast zal het doorgaand vrachtverkeer ook afnemen vanwege de 30 km zone op de Westervoortsedijk en omgeving.

In de verkeersmodelberekeningen van VKA fase 1 komt het volgende naar voren:

- Het verkeersbeeld in de referentiesituatie en het VKA is op veel meetpunten gelijk. Drukke wegen zoals de Nelson Mandelabrug (1) en Jansbuitensingel (2) blijven druk in fase 1.
- De Velperweg (8), IJsseloordweg (17), Pleijweg (18) en Zevenaarseweg (19) blijven vrijwel ongewijzigd in beide spitsperioden: die zijn en blijven druk in zowel referentie als alternatief.
- De Johan de Wittlaan (7) en Voetiuslaan zien toenames in de avondspits, en komt daarmee boven de kritieke I/C waarden van 0,8. De Driepoortenweg (14) laat een lichte afname zien van 0,8 naar 0,7.
- In de ochtendspits zijn er kleine veranderingen in de I/C verhoudingen, zoals een lichte afname op de Westervoortsedijk (6) met 0,1 en 0,2. De Velperweg (8) en Johan de Wittlaan (7) laten lichte toenames zien.
- In de avondspits blijven de meeste wegen druk, zoals de Nijmeegseweg (4) en John Frostbrug (5) met I/C waarden rond de 0,8. Sommige wegen zien een afname door alternatieve routekeuzes.
- Modelplots van het VKA van MER Rijnpark tonen een sterke verkeerstoename op de Thomas J. Witteroosstraat.

Het verkeer in de directe omgeving van het plangebied blijft rustig. Er is geen filevorming op de afgewaardeerde Westervoortsedijk (9 en 10) en de Dr. C. Lelyweg kan het verkeer goed verwerken zonder knelpunten. De drukke wegen in de spits blijven de belangrijke regionale verkeersaders, zowel in de

referentiesituatie als in VKA fase 1, en zorgen voor een betere leefbaarheid in woonwijken en bedrijventerreinen.

Er zijn kleine toe- of afnames van I/C-verhoudingen, maar het toevoegen van het programma Rijnpark heeft beperkte effecten op de doorstroming. In de spitsperioden is er een verhoogde kans op doorstromingsproblemen, maar er zijn geen grote veranderingen ten opzichte van de referentiesituatie. Alleen op de Johan de Wittlaan nemen de I/C-verhoudingen met meer dan 0,1 toe. Daarom wordt het effect van VKA fase 1 (net als in het Basisalternatief) als neutraal beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief fase 1
Verkeersafwikkeling	0	0

Bereikbaarheid fiets

De ontwikkeling van Rijnpark richt zich sterk op voetgangers, fietsers en openbaar vervoer, wat het gebied aantrekkelijk en goed bereikbaar maakt. De wegenstructuur wordt aangepast, waarbij wegen zoals de Westervoortsedijk, Van Oldenbarneveldtstraat, Nieuwe Kade, Veilingstraat en Badhuisstraat 30 km/u zones worden. Dit verhoogt de verkeersveiligheid aanzienlijk.

De Westervoortsedijk krijgt een maximumsnelheid van 30 km/u, een middenberm voor betere oversteekbaarheid en extra kruispunten. Dit vermindert de barrièrewerking voor fietsers. Hoewel het spoorwegemplacement nog een grote barrière vormt, verbeteren deze maatregelen de toegankelijkheid voor fietsers.
De maatregelen in fase 1 stimuleren het fietsgebruik, met toenames op onder andere de Van Oldenbarneveldtstraat en Vlijtstraat/Airborneplein. De modeluitsnede toont dat het aantal fietsers per etmaal in Rijnpark toeneemt, vooral langs de Westervoortsedijk en in omliggende wijken. Hierdoor wordt de mobiliteitsvraag in Rijnpark beter opgevangen.

Figuur 4.1 Fietsintensiteiten referentie en Basisalternatief fase 1 (bron: Goudappel)



Locatie	Huidig	Referentie	VKA fase 1
1. Van Oldenbarneveldtstraat	850	900	5400
2. Westervoortsedijk	2300	2800	5400
3. Nieuwe Kade	300	900	1300
4. Vlijtstraat / Airborneplein	6500	9000	10.500
5. Dr. C. Lelyweg	70	105	300

In fase 1 is een deel van het voorgestelde fijnmazig fietsnetwerk gerealiseerd. Dit netwerk ontsluit de wijk grotendeels en verbindt haar met de omgeving. Toch is hier in fase 1 duidelijk sprake van een overgangssituatie, waarbij niet het volledige gebied is omgeschakeld conform de Gebiedsvisie Rijnpark. Zo is de centrale fietsas, zoals voorgesteld in de Gebiedsvisie, nog niet ontwikkeld in fase 1. Dat leidt ertoe dat het gebied in deze fase gedeeltelijk auto-georiënteerd zal blijven.

Voor fietsers wordt er in fase 1 van de gebiedsontwikkeling Rijnpark al wel voor een deel voorzien in het verbeteren van de bereikbaarheid. Het verkeersmodel laat een toename van het aandeel fietsers zien ten opzichte van de referentiesituatie en er worden maatregelen genomen om het fietsnetwerk fijnmaziger en compleet te maken. Het model laat bovendien zien dat het aandeel fiets in Rijnpark sterker stijgt dan in de naastgelegen wijken. Daarom wordt een positieve effectscore toegekend aan dit thema.

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief fase 1
Bereikbaarheid fiets	0	+

Bereikbaarheid openbaar vervoer
Rijnpark is in de huidige en referentiesituatie goed bereikbaar met het openbaar vervoer. Het centraal station Arnhem ligt dichtbij en biedt directe verbindingen met grote steden. Diverse stadsbuslijnen stoppen in de buurt van Rijnpark. Dit blijft ook het geval in VKA fase 1. Pas in fase 2 wordt ‘de Hartlijn’ ontwikkeld als centrale (H)OV-as om het gebied volledig te ontsluiten. In fase 1 blijven de OV-verbindingen gelijk aan de referentiesituatie, waardoor de bereikbaarheid neutraal wordt beoordeeld in het VKA fase 1.

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief fase 1
Bereikbaarheid openbaar vervoer	0	0

Bereikbaarheid te voet
Rijnpark zet in op duurzame mobiliteit volgens het STOMP-principe, waarbij de focus ligt op het verminderen van autoverkeer en het bevorderen van lopen en fietsen. In fase 1 zijn basisvoorzieningen zoals winkels, scholen en zorginstellingen op loopafstand aanwezig. De OV-haltes bevinden zich aan de randen van het gebied, omdat er nog geen centrale OV-verbinding is gerealiseerd.

De wijk is zo ontworpen dat voorzieningen op een aangename en aantrekkelijke manier te voet bereikbaar zijn. Routes voor voetgangers lopen door verschillende bouwvelden om een fijnmazig netwerk te garanderen. Het spoorwegemplacement blijft echter een barrière voor voetgangers in deze fase.

De voetgangersbereikbaarheid verbetert licht in fase 1 dankzij de STOMP-principes, wat resulteert in een positieve beoordeling van de bereikbaarheid te voet in het VKA fase 1.

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief fase 1
Bereikbaarheid te voet	0	+

Verkeersveiligheid
De modelresultaten tonen aan dat het aantal auto’s en fietsers in VKA fase 1 toeneemt. De combinatie van wonen en werken in het plangebied verhoogt de verkeersveiligheidsrisico’s, vooral op drukke wegen en waar fietsers en auto’s gemengd gebruik maken van de infrastructuur, zoals de Westervoortsedijk. De geplande maatregelen, zoals vrijliggende fietspaden en oversteekplaatsen, scheiden de verkeersstromen om de verkeersveiligheid te verbeteren. Het scheiden van vracht- en werkverkeer van woonverkeer verhoogt ook de veiligheid. Hierdoor verbetert de verkeersveiligheid in Rijnpark fase 1, ondanks de toename van het verkeer, wat leidt tot een positieve effectscore.

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Verkeersveiligheid	0	+

Parkeren
In VKA fase 1 blijft Rijnpark gedeeltelijk auto-georiënteerd. Het Parkeerbeleid Arnhem richt zich op minder auto's en meer gebruik van fiets en OV. Nieuwe woningen en voorzieningen krijgen lage parkeernormen en dubbelgebruik van parkeerplekken. Parkeren wordt georganiseerd in hubs, ontsloten via de Van Oldenbarneveldtstraat en Westervoortsedijk.

Fietsparkeernormen volgen de 'Amsterdamse bouwbrief', met extra fietsparkeerplaatsen per woning. Er zijn ook openbare fietsparkeerplaatsen voor bezoekers en werknemers. Auto's worden op afstand geparkeerd in publieke garages en hubs.

Om parkeeroverlast in omliggende buurten te voorkomen, kan parkeerregulering nodig zijn, zoals vergunningen of betaald parkeren. Lagere parkeernormen stimuleren het gebruik van duurzame vervoerswijzen.

In fase 1 sluit de vraag naar parkeerplaatsen aan op het aanbod, maar de parkeerstrategie werkt nog niet volledig door in het plangebied. Dit kan leiden tot een hogere parkeerbehoefte dan verwacht, waardoor parkeren negatief wordt beoordeeld in het VKA fase 1.

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief fase 1
Parkeren	0	-

Mobiliteitstransitie
Omdat het aantal autobewegingen in VKA fase 1 licht toeneemt, zet Rijnpark in op diversiteit in vervoersmiddelen. De focus ligt op Mobility as a Service (MaaS) en autodelen, wat leidt tot minder autobezit en meer gebruik van fiets, OV en lopen. Deelmobiliteit is altijd dichtbij, wat de bereikbaarheid waarborgt.

Hubs in Rijnpark bieden ruimte voor auto's, fietsen en deelmobiliteit. Buurthubs en wijkhubs voorzien in MaaS, zodat bewoners en bezoekers gebruik kunnen maken van deelauto's, busjes en bakfietsen.
De mobiliteitsstrategie is complex en lange termijn gericht, beïnvloed door de stedelijke mobiliteitsstructuur. In fase 1 is er een overgangsfase, waardoor de strategie nog niet volledig doorwerkt in het plangebied. Dit kan leiden tot hoger autogebruik dan gepland. Toch worden er aanzienlijk meer maatregelen genomen dan in de referentiesituatie, waardoor de mobiliteitstransitie positief wordt beoordeeld in VKA fase 1.

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief fase 1
Mobiliteitstransitie	0	+

4.2 Voorkeursalternatief fase 1 en 2

In VKA fase 2 is de maatregel Knip doorgaand verkeer in de Thomas J. Witteroosstraat toegepast in het verkeersmodel, als onderdeel van de ontwikkeling van Rijnpark.

Verkeersafwikkeling

VKA fase 1 en 2



(bron: Verkeersmodel Groene Metropoolregio. Bewerking door Goudappel Coffeng, 2024)

			Ochtendspits			Avondspits		
		Ri.	Ref.	F.2	Δ	Ref	F.2	Δ
1	Nelson Mandelabrug	N	0,8	0,7	-0,1	0,4	0,4	0,0
		Z	0,3	0,3	0,0	0,8	0,8	0,0
2	Jansbuitensingel	W	0,5	0,5	0,0	0,7	0,7	0,0
3	Eusebiusbuitensingel	N	0,8	0,9	0,1	0,8	0,8	0,0
4	Nijmeegseweg	N	0,6	0,6	0,0	0,5	0,4	-0,1
		Z	0,3	0,4	0,1	0,8	0,8	0,0
5	John Frostbrug	N	0,6	0,6	0,0	0,5	0,4	-0,1
		Z	0,3	0,4	0,1	0,8	0,8	0,0
6	Westervoortsedijk	O	0,4	0,5	0,1	0,3	0,5	0,2
		W	0,2	0,4	0,2	0,5	0,5	0,0
7	Johan de Wittlaan	O	0,6	0,7	0,1	0,8	0,9	0,1
		W	0,6	0,6	0,0	0,6	0,7	0,1
8	Velperweg	O	0,4	0,5	0,1	0,6	0,6	0,0
		W	0,4	0,4	0,0	0,8	0,8	0,0
9	Westervoortsedijk	O	0,6	0,6	0,0	0,6	0,6	0,0
		W	0,3	0,4	0,1	0,6	0,6	0,0
10	Westervoortsedijk	O	0,5	0,8	0,3	0,7	0,8	0,1
		W	0,4	0,4	0,0	0,6	0,8	0,2
11	Dr. C. Lelyweg	N	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	0,1
		Z	0,1	0,3	0,2	0,2	0,2	0,0
12	Westervoortsedijk	O	0,5	0,7	0,2	0,8	0,9	0,1
		W	0,5	0,6	0,1	0,5	0,8	0,3
13	Driepoortenweg	N	0,1	0,2	0,1	0,4	0,6	0,2
		Z	0,5	0,5	0,0	0,2	0,4	0,2
14	Driepoortenweg	N	0,2	0,3	0,1	0,8	0,7	-0,1
		Z	0,5	0,5	0,0	0,5	0,5	0,0
15	Voetiuslaan	O	0,6	0,5	-0,1	0,6	0,7	0,1
		W	0,6	0,6	0,0	0,7	0,8	0,1
16	IJssellaan	O	0,4	0,4	0,0	0,6	0,6	0,0

		W	0,4	0,5	0,1	0,6	0,6	0,0
17	IJsseloordweg N325	N	0,9	0,9	0,0	0,8	0,8	0,0
		Z	0,9	0,9	0,0	0,9	0,9	0,0
18	Pleijweg N325	N	0,8	0,8	0,0	0,7	0,7	0,0
		Z	0,6	0,6	0,0	0,9	0,8	-0,1
19	Zevenaarseweg	O	0,3	0,4	0,1	0,9	0,9	0,0
		W	0,9	0,9	0,0	0,7	0,8	0,1

In de verkeersmodelberekeningen van VKA fase 1 en 2 komt het volgende naar voren:

- Op de wegen waar het in de referentiesituatie druk is en waar verkeersknelpunten ontstaan, blijft het in het VKA fase 1 en 2 ook druk. Dat geldt voor de Nelson Mandelabrug in beide spitsen en de Jansbuitensingel (2) in de avondspits.
- Op enkele meetpunten nemen de I/C verhoudingen in de ochtendspits licht toe of af. Het betreft enkel verschillen van maximaal 0,1. Op de Eusebiusbuitensingel (3) neemt in de ochtendspits de I/C verhouding toe van 0,8 naar 0,9 in noordelijke richting. Er ontstaat daar een potentieel afwikkelingsknelpunt in VKA fase 1 en 2.
- Op de Westervoortsedijk (10) neemt het verkeer in het VKA fase 1 en 2 significant toe, met in de spitsperioden uitschieters in I/C waarden tot 0,8 in beide richtingen. Dit is een mogelijk gevolg van de volledige ontwikkeling van Rijnpark en de knip in de van Oldenbarneveldtstraat. Ook op andere wegen rondom het plangebied nemen intensiteiten toe, onder andere op de Dr. C. Lelyweg (11) en Driepoortenweg (13 en 14). Een lichte afname heeft de Driepoortenweg (14) in noordelijke richting.
- Op de IJsseloordweg (17) neemt het verkeer richting noord iets af, waardoor de I/C verhouding daalt van 0,9 naar 0,8. Op de Pleijweg (18) en Zevenaarseweg (19) blijven de waarden in ochtendspits ongewijzigd en verandert de doorstroming verkeersafwikkeling niet. Het is er met pieken tot 0,9 wel druk.
- In de avondspits zijn er lichte afnames op de verschillende meetpunten, maar geldt dat vooral voor de wegen waar er in de referentiesituatie ook al geen knelpunten ontstaan. Op de Nijmeegseweg (4) en John Frostbrug (5) in zuidelijke richting verandert er weinig ten opzichte van de referentiesituatie, maar blijft het blijft wel druk met I/C waarden rond de 0,8. Er is in de avondspits een toename op de Johan de Wittlaan (7), waardoor deze in het VKA fase 1 en 2 uitkomt op 0,9 in de avondspits. Er ontstaat daar een potentieel afwikkelingsknelpunt. Er zijn ook toenames in de avondspits op de Voetiuslaan. In alle gevallen leiden die toenames niet tot I/C waarden boven de 0,8.

Op de Westervoortsedijk (6) in westelijke richting is een lichte toename van verkeer te zien, die mogelijk te verklaren is door de knip op de Van Oldenbarneveldtstraat. Hierdoor neemt de verkeersdruk in het plangebied af en wordt dit verspreid over de omliggende wegen.

In VKA fase 1 en 2 wordt het, ondanks de afwaardering, drukker op de Westervoortsedijk (9 en 10) en ook de Dr. C. Lelyweg (11) ten opzichte van de referentiesituatie. De infrastructuur kan het verkeer met I/C verhoudingen tot 0,8 goed verwerken. Er ontstaan daar geen knelpunten in de afwikkeling van verkeer op

Effect knip Thomas J. Witteroosstraat
Bij de Thomas J. Witteroosstraat wordt een fysieke verbinding voor autoverkeer tussen de Van Oldenbarneveldtstraat en de Westervoortsedijk onmogelijk gemaakt. Deze maatregel komt voort uit de negatieve effectbeoordeling voor luchtkwaliteit op bestaande woningen in dit deel van Rijnpark. De maatregel moet ervoor zorgen dat de effecten op luchtkwaliteit afnemen. Daarnaast zorgt het voor een beperking van de verkeersstromen autoverkeer tussen de Van Oldenbarneveldtstraat en de Westervoortsedijk. Uit de resultaten van een verdiepend modelonderzoek, blijkt dat het aanbrengen van een aanvullende verkeersknip effectief is voor het tegengaan van overmatig verkeer op de Thomas J. Witteroosstraat.

het omliggend wegennet. De wegen waar het in de spitsperioden druk is en blijft in zowel de referentiesituatie als VKA fase 1 en 2, zijn de belangrijke regionale verkeersaders. Deze zijn bedoeld om te zorgen voor een veilige en efficiënte verkeersafwikkeling, en zorgen voor een betere leefbaarheid in woonwijken en bedrijventerreinen.

Er is in het VKA fase 1 en 2 sprake van kleine toe- of afnames in het plangebied en daarbuiten, maar in essentie heeft het toevoegen van het programma Rijnpark in het model, beperkt significante effecten op het verslechteren (of verbeteren) van de doorstroming op de wegenstructuur. Er ontstaan wel meerdere uitschieters naar 0,9 als gevolg van de ontwikkeling Rijnpark. Dat betreft:

- Eusebiusbuitensingel (3)
- Johan de Wittlaan (7)

Daarmee is er in de spits een verhoogde kans doorstromingsproblemen rondom het plangebied en treden in fase 1 en 2 enkele veranderingen op ten opzichte de referentiesituatie. Om die reden is het effect van het VKA fase 1 en 2 op het algehele verkeersbeeld als licht negatief beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

	Referentiesituatie 2040	Voorkeursalternatief fase 1 en 2
Verkeersafwikkeling	0	-

Gevolgen behoud Nijmeegseweg 2x2 in referentie en VKA MER Rijnpark
Onderdeel van de referentiesituatie én planvoornemen van het MER Rijnpark is dat de Nijmeegseweg vanaf het kruispunt met de N325 in de referentiesituatie wordt ingericht met 2x1 rijstroken in plaats van 2x2.
Gedurende het opstellen van het MER heeft de gemeenteraad van Arnhem echter een motie aangenomen over het uitstellen van het aanpassen van de Nijmeegseweg van 2x2 naar 2x1 als maatregel in het Duurzaam Mobiliteitsplan (zaaknummer 4112565, 19 maart 2025). Daarbij worden de kruispunten wel compacter gemaakt met één rijstrook per richting en wordt de snelheid teruggebracht naar 30 km/u. De weg wordt uitgevoerd als GOW30, waarna op een later moment deze wordt ingericht als 2x1 met naastliggende busbanen. Het behoud van 2x2 op de Nijmeegseweg kan gevolgen hebben voor de veronderstelde verkeersafwikkeling en omgevingseffecten in het VKA. Daarom is onderzocht wat de effecten van de maatregel zijn op het op het verkeersmodel van het VKA Rijnpark voor fase 1 en voor fase 1&2. Dit is dus een analyse van het VKA, maar dan in de situatie waarin de Nijmeegseweg niet is aangepast. Die variant heet VKA 2x2.
Het effect van de maatregel is beperkt. In VKA 2x2 neemt het in verkeer noordelijke richting iets toe ten opzichte van het VKA 2x1. In zuidelijke richting neemt het verkeer af. Dit is minder de drukke richting. Dit geldt gemiddeld over de dag. In de spits neemt het verkeer wel toe. De IC-waarden op de Nijmeegseweg zijn niet heel hoog. Dit komt doordat niet de wegvakken maar de kruispunten het verkeer kunnen verwerken. Daarnaast heeft de beperkte capaciteit op de John Frostbrug en doserende werking.
De verschillen ten opzichte van de VKA 2x1 zijn in de regel klein, ook op de Westervoortsedijk zijn toe en afnames van 1 á 2 % te zien als gevolg van de maatregel. De resultaten op verkeersafwikkeling zijn daarmee in lijn met de conclusies die al in het MER staan. Er ontstaan geen nieuwe knelpunten in de spitsen, waar het in het VKA met 1x1 ook al druk is, blijft het druk.

Bereikbaarheid fiets

Door prioriteit te geven aan fietsers wordt Rijnpark een aantrekkelijke en goed bereikbare plek om te wonen en werken. Het fietsnetwerk wordt verbeterd en uitgebreid, met voorzieningen zoals de binnenstad op fietsafstand. Dit maakt de fiets een belangrijk vervoermiddel voor de mobiliteitsvraag in Rijnpark. De wegenstructuur wordt aangepast, waaronder een knip in de Van Oldenbarneveldtstraat en de ontwikkeling van een centrale fietsas door Rijnpark, wat de fietsbereikbaarheid sterk verbetert.
De Westervoortsedijk en andere wegen worden 30 km/u zones, wat de verkeersveiligheid verhoogt. De Westervoortsedijk krijgt een middenberm en extra kruispunten om de oversteekbaarheid te verbeteren. Verkeersmodellen tonen een sterke toename van fietsers, vooral op de Dr. C. Lelyweg en Vlijtstraat/Airborneplein. Deze toename benadrukt de noodzaak van sterke fietsstructuren binnen en buiten Rijnpark.

Figuur 4.2 Fietsintensiteiten referentie en VKA fase 1 en 2 (bron: Goudappel)

Locatie	Huidig	Referentie	VKA fase 1	VKA fase 1 en 2
1. Van Oldenbarneveldtstraat	850	900	5400	2800
2. Westervoortsedijk	2300	2800	5400	4000
3. Nieuwe Kade	300	900	1300	2200
4. Vlijtstraat / Airborneplein	6500	9000	10.500	11.500
5. Dr. C. Lelyweg	70	105	300	8000



In fase 1 en 2 van de gebiedsontwikkeling wordt sterk ingezet op het verbeteren van de fietsbereikbaarheid. Het verkeersmodel laat een aanzienlijke toename van het aantal fietsers zien ten opzichte van de referentiesituatie (hoe dikker de rode lijn, hoe groter de toename). Maatregelen worden genomen om het fietsnetwerk fijnmaziger en completer te maken. Hierdoor wordt de bereikbaarheid en toegankelijkheid van het gebied per fiets naar verwachting zeer goed, wat resulteert in een zeer positieve effectscore voor dit thema.

	Referentiesituatie 2040	Basisalternatief Rijnpark fase 1 en 2
Bereikbaarheid fiets	0	++

Scenario Ontwikkeling Fietsbrug

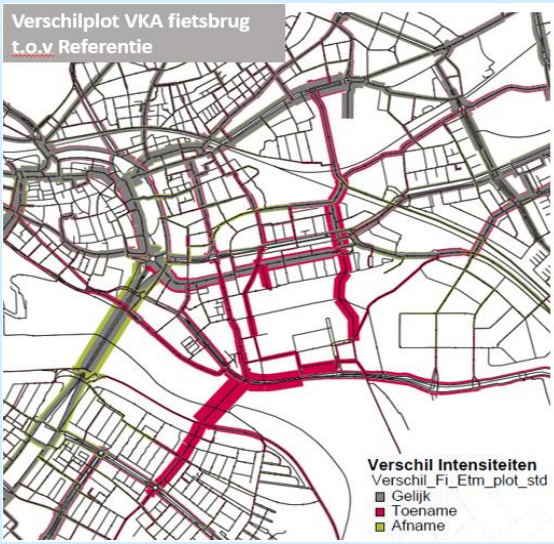
Ondanks dat er op basis van de effectbeoordeling geen directe noodzaak is van uit het MER, wordt aanbevolen om in de ontwikkeling van Rijnpark fase 1 en 2 de realisatie van een nieuwe voetgangers- en fietsbrug tussen Arnhem Oost en Arnhem Zuid verder te onderzoeken. Dat is zinvol de hoeken van het speelveld te verkennen en om de impact te bekijken op het grotere netwerk rond Rijnpark. Deze verbinding resulteert in een hoogwaardige fietsroute die de stad fysiek en sociaal verbindt aan beide zijden van de Rijn. De brug sluit aan op stedelijke fietsroutes en station Arnhem Velperpoort, en verbindt de binnenstad met wijken zoals Statenkwartier en Presikhaaf. In Arnhem Zuid verbindt de brug Malburgen en Kronenburg, en regionaal vormt het een schakel tussen Velp, Arnhem en Huissen.

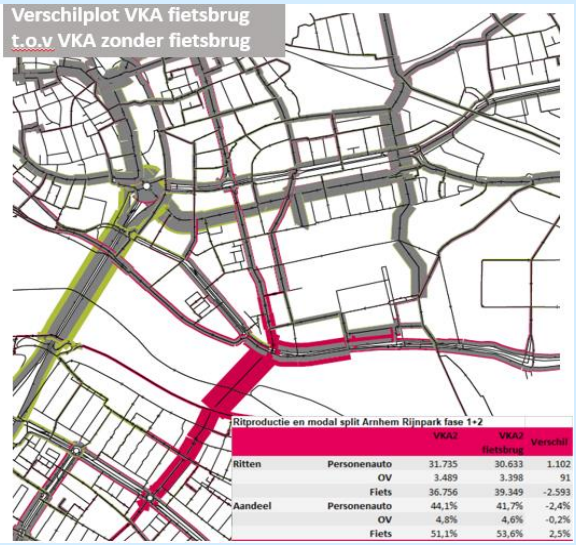
Het toevoegen van de fietsbrug in Rijnpark Arnhem heeft een aantal belangrijke effecten ten opzichte van de referentiesituatie. Ten eerste zal het aantal fietsers op de John Frostbrug, die van en naar het zuiden reizen, afnemen. Dit komt doordat de nieuwe fietsbrug een directere en aantrekkelijkere route biedt. Hierdoor kiezen meer fietsers voor de nieuwe brug in plaats van de John Frostbrug.

Daarnaast zorgt de fietsbrug voor sterkere verbindingen over de Van Oldenbarneveldtstraat en via het traject Dr. C. Lelyweg, Statenkwartier en Vosdijk richting Velperweg. Deze verbeterde routes maken het voor fietsers gemakkelijker en sneller om zich te verplaatsen, wat de fietsbereikbaarheid in het gebied aanzienlijk verbetert. Ook het fietsverkeer op en rondom de afgewaardeerde Westervoortsedijk neemt sterk toe als gevolg van de maatregel.

Bovendien leidt de nieuwe brug tot een toename van het aantal fietsritten binnen Rijnpark en Malburgen in Arnhem Zuid. Ritten die voorheen binnen deze gebieden bleven, vinden nu plaats tussen Rijnpark en Malburgen. Dit resulteert in een verhoogd aantal fietsverkeer in het gebied, zowel ten opzichte van de referentiesituatie, als het VKA zonder fietsbrug
Ten opzichte van het VKA zonder fietsbrug, valt vooral op dat het fietsverkeer op de Westervoortsedijk nog iets verder toeneemt evenals het aantal fietsers dat via de Van Oldenbarneveldtstraat gaat.

Kortom, de fietsbrug verbetert de fietsverbindingen in Rijnpark aanzienlijk ten opzichte van de referentiesituatie én ten opzichte van de situatie VKA zonder fietsbrug, er vindt een verschuiving plaats van de John Frostbrug naar de nieuwe brug en stimuleert het gebruik van de fiets als vervoermiddel





Ritproductie en modal split Arnhem Rijnpark fase 1+2

		VKA2	VKA2 fietsbrug	Verschil
Ritten	Personenauto	31.735	30.633	1.102
	OV	3.489	3.398	91
	Fiets	36.756	39.349	-2.593
Aandeel	Personenauto	44,1%	41,7%	-2,4%
	OV	4,8%	4,6%	-0,2%
	Fiets	51,1%	53,6%	2,5%

Bereikbaarheid openbaar vervoer
In fase 2 wordt Rijnpark volledig aangesloten op het openbaar vervoer door een OV-verbinding binnen het gebied te realiseren. De OV-as van de Westervoortsedijk wordt het gebied in getrokken, waardoor een centrale OV-as ontstaat zonder autoverkeer. Hierdoor liggen de haltes centraal in Rijnpark.

Samen met de bestaande haltes op de Johan de Wittlaan en Westervoortsedijk liggen de OV-opstappunten binnen bereik van woningen, bedrijven en voorzieningen. Deze maatregelen vergroten het OV-aanbod in het VKA fase 1 en 2. Door het opheffen van het emplacement, worden haltevoorzieningen aan de Johan de Wittlaan bovendien beter bereikbaar. Hoewel het potentieel gebruik van het OV iets beperkt kan zijn door de korte fietsafstanden tot het centrum, verbeteren de maatregelen de bereikbaarheid en toegankelijkheid van het gebied, wat positief wordt beoordeeld.

	Referentiesituatie 2040	Voorkeursalternatief fase 1 en 2
Bereikbaarheid openbaar vervoer	0	+

Bereikbaarheid te voet
Rijnpark zet in op duurzame mobiliteit volgens het STOMP-principe, waarbij de nadruk ligt op lopen en fietsen. Dit zorgt voor een fijnmazig netwerk voor voetgangers, met routes door verschillende bouwvelden. In fase 1 en 2 zijn basisvoorzieningen zoals winkels, werk, onderwijs en zorginstellingen op loopafstand aanwezig. De wijk is zo ontworpen dat deze voorzieningen op een aangename en aantrekkelijke manier te voet bereikbaar zijn.
Loopafstanden worden beperkt door een fijnmazig netwerk met een maaswijdte van 50-100 meter, waarbij voetgangers prioriteit hebben in de openbare ruimte. Het stratenpatroon sluit naadloos aan op routes naar de binnenstad, het Broek en de Veluweloper, wat wandelen naar deze locaties stimuleert. OV-haltes bevinden zich binnen het plangebied, wat de bereikbaarheid verder verbetert.

Dankzij deze maatregelen verbetert de voetgangersbereikbaarheid sterk in fase 1 en 2, wat resulteert in een zeer positieve beoordeling van de bereikbaarheid te voet in het VKA.

	Referentiesituatie 2040	Voorkeursalternatief fase 1 en 2
Bereikbaarheid te voet	0	++

Verkeersveiligheid
De toenemende verkeersbewegingen in het plangebied verhogen de toekomstige verkeersveiligheid-srisico's, vooral op drukke wegen en waar fietsers, auto's en vrachtverkeer gemengd gebruik maken van de infrastructuur, zoals de Westervoortsedijk. In VKA fase 1 en 2 worden maatregelen zoals een centrale fietsas, de knip van de Oldenbarneveldtstraat en een snelheidslimiet van 30 km/u op de Westervoortsedijk ingevoerd. Deze maatregelen scheiden de verkeersstromen om de verkeersveiligheid te verbeteren. Het scheiden van vracht- en werkverkeer van woonverkeer verhoogt ook de veiligheid. Hierdoor verbetert de verkeersveiligheid in Rijnpark VKA fase 1 en 2 aanzienlijk, ondanks de toename van het verkeer, wat leidt tot een zeer positieve effectscore.

	Referentiesituatie 2040	Basisalternatief Rijnpark fase 1 en 2
Verkeersveiligheid	0	++

Parkeren
In VKA fase 1 en 2 wordt het hele gebied omgeschakeld volgens de Gebiedsvisie Rijnpark, met een sterke focus op fiets, OV, voetgangers en parkeernormering. Het Parkeerbeleid Arnhem richt zich op minder auto's en meer gebruik van fiets en OV. Dit betekent dat nieuwe woningen en voorzieningen lage parkeernormen krijgen en parkeerplekken dubbel worden gebruikt.

Parkeren wordt georganiseerd in hubs, ontsloten via de Van Oldenbarneveldtstraat en Westervoortsedijk. Fietsparkeernormen volgen de 'Amsterdamse bouwbrief', waarbij de woninggrootte de exacte fietsparkeernorm bepaalt en er extra fietsparkeerplaatsen per woning worden toegevoegd. Er zijn ook openbare fietsparkeerplaatsen voor bezoekers en werknemers. Auto's worden op afstand geparkeerd in publieke garages en hubs, wat betekent dat er weinig of geen parkeermogelijkheden direct bij woningen zijn.

Een belangrijk uitgangspunt voor de ontwikkeling van Rijnpark is dat nieuwbouw niet leidt tot parkeeroverlast in omliggende buurten. Daarom kan parkeerregulering, zoals vergunningen, blauwe zones of betaald parkeren, noodzakelijk zijn. Lagere parkeernormen kunnen mensen stimuleren om vaker gebruik te maken van duurzame vervoerswijzen zoals de fiets of het OV.

In VKA fase 1 en 2 sluit de vraag naar parkeerplaatsen aan op het aanbod, wat positief wordt beoordeeld. Over het algemeen functioneert de voorgestelde parkeeraanpak goed in Rijnpark. Het kan echter zinvol zijn om parkeerhubs te optimaliseren en verder van het plangebied te ontwikkelen. Dit kan bijdragen aan een betere verdeling van parkeerdruk en bereikbaarheid in het plangebied, want ten behoeve van de ontwikkeling zullen met name bewoners/werknemers in nabijheid - op acceptabele loopafstand - de mogelijkheid moeten hebben om te parkeren in een hub. Parkeerregulering blijft een mogelijke maatregel om overlast te voorkomen en ervoor te zorgen dat er niet te veel auto's in een gebied geparkeerd staan

	Referentiesituatie 2040	Voorkeursalternatief fase 1 en 2
Parkeren	0	+

Mobiliteitstransitie
Omdat het aantal autobewegingen in het Basisalternatief fase 1 en 2 sterk toeneemt, zet de planontwikkeling in op het vergroten van de diversiteit in het gebruik van verschillende vervoersmiddelen. Met MaaS en autodelen draagt de ontwikkeling bij aan een lager autobezit en -gebruik; in plaats daarvan wordt meer te voet, met de fiets en het openbaar vervoer gereisd. In Rijnpark is de ambitie om het autogebruik- en bezit tot een minimum te beperken, omdat deelmobiliteit altijd dichtbij (op loop- en fietsafstand) is. Dat helpt het waarborgen van de bereikbaarheid van het gebied.

Diverse Hubs in Rijnpark voorzien ruimte voor het parkeren van auto's fietsen en deelmobiliteit gekoppeld aan aanvullend programma. De buurthubs en wijkhub voorzien in MaaS, waarbij bewoners, bezoekers, werknemers en gebruikers van de wijk gebruik kunnen maken van allerlei vormen van deelmobiliteit (zoals deelauto's, busjes en bakfietsen) in plaats van deze zelf te bezitten. Omdat er een aanzienlijk aantal maatregelen op dit onderdeel wordt genomen ten opzichte van de referentiesituatie (en basisalternatief fase 1), wordt het onderdeel Mobiliteitstransitie zeer positief beoordeeld in VKA fase 1 en 2.

	Referentiesituatie 2040	Voorkeursalternatief fase 1 en 2
Mobiliteitstransitie	0	++

5 Samenvatting en Conclusies

Tabel 5-1. Overzicht effectscores Verkeer

Thema	Referentie-situatie	Basisalternatief		Voorkeursalternatief	
		Fase 1	Fase 1 en 2	Fase 1	Fase 1 en 2
Verkeersafwikkeling	0	0	-	0	-
Bereikbaarheid fiets	0	+	++	+	++
Bereikbaarheid openbaar vervoer	0	0	+	0	+
Bereikbaarheid te voet	0	+	++	+	++
Verkeersveiligheid	0	+	++	+	++
Parkeren	0	-	+	-	+
Mobiliteitstransitie	0	+	++	+	++

Het mobiliteitsbeleid van de gemeente Arnhem is gericht op het bewerkstelligen van minder autobewegingen (bestaande en nieuwe automobiliteit). De opgave in de ontwikkeling Rijnpark is om dit beleid te laten slagen door sterk in te zetten op de bereikbaarheid met fiets en OV, door te verdichten nabij OV-knooppunten en door het mengen van functies. In bovenstaande tabel zijn per alternatief de scores op de beoordelingscriteria voor het plan weergegeven voor het aspect verkeer. De conclusies richten zich uiteindelijk op de uitwerking van het VKA.

Algemene conclusies

VKA fase 1 van Rijnpark scoort over het algemeen positief op het gebied van fietsbereikbaarheid, verkeersveiligheid, en mobiliteitstransitie ten opzichte van de referentiesituatie. De OV-bereikbaarheid en voetgangersbereikbaarheid verbeteren licht ten opzichte van de referentiesituatie. Een aandachtspunt is parkeren, waar risico's bestaan op hogere parkeerdruk dan gewenst. Dat komt omdat bestaande gebruikers van het gebied en nieuwe ontwikkeling in fase 1 nadrukkelijk worden gecombineerd, waardoor een overgangssituatie ontstaat.

Ook in VKA Rijnpark fase 1 en 2 zijn overwegend neutrale en positieve effecten voor verkeer. Het positieve effect wordt met name verklaard door de bereikbaarheid voor fietsers en voetgangers, de verbeterde verkeersveiligheid en de kansen voor mobiliteitstransitie. Een positief effect wordt bovendien verwacht op bereikbaarheid met het openbaar vervoer als gevolg van de ontwikkeling van een centrale OV-as in het gebied. Ook parkeren scoort positief. Een licht negatief effect wordt verwacht op de verkeersafwikkeling. Dit wordt met name verklaard door de toenemende verkeersbewegingen op de wegen iets verder buiten het plangebied. In het plangebied zelf ontstaan geen verkeersknelpunten. Een specifiek aandachtspunt is de Thomas J. Witteroosstraat, waar een duidelijke verkeerstoename wordt voorspeld. Het toevoegen van een verkeersknip blijkt hier effectief om overmatige verkeersdruk te beperken.

De ontwikkeling van Rijnpark zorgt voor een toename van verkeersbewegingen in zowel VKA fase 1 als in VKA fase 1 en 2. De toename van verkeer concentreert zich voornamelijk op wegen die al druk zijn, zoals de IJsseloordweg, Pleijweg en toegangswegen naar het centrum, zoals de Eusebiusbuitensingel, John Frostbrug en Nijmeegseweg. Vooral op de Westervoortsedijk ontstaat extra verkeersdrukte als gevolg van de gebiedsontwikkeling. Er is in het model geen sprake van filevorming op de afgewaardeerde Westervoortsedijk en ook de Dr. C. Lelyweg kan het verkeer in de VKA goed verwerken. Er ontstaan daar

geen knelpunten in de afwikkeling van verkeer op het omliggend wegennet. De afwikkeling van het verkeer op de drukke kruispunten is een belangrijk aandachtspunt in de verdere uitwerking van het plan.

Hoewel een gematigde toename van verkeer op het eerste gezicht acceptabel lijkt, is het belangrijk om te benadrukken dat dit niet automatisch bijdraagt aan de noodzaak voor mobiliteitsmaatregelen. Een kritische evaluatie van de impact op de bestaande infrastructuur is essentieel om te bepalen of aanvullende maatregelen nodig zijn en in welke mate het autogebruik gereduceerd kan worden door mobiliteitsmaatregelen.

Over het algemeen functioneert de voorgestelde parkeeraanpak goed in Rijnpark, in het eindbeeld. Toch kan het zinvol zijn om parkeerhubs te optimaliseren en door ze verder van het plangebied te ontwikkelen. Dit kan bijdragen aan een betere verdeling van parkeerdruk en bereikbaarheid in het plangebied. Daarnaast kan parkeerregulering, of een lagere parkeernorm onderzocht worden als maatregel om parkeeroverlast te voorkomen.

De ontwikkeling van Rijnpark veroorzaakt een sterke toename van fietsers en vraagt om gerichte investeringen in de fietsinfrastructuur rondom Rijnpark. Verkeersveiligheidsknelpunten, zoals die bij de Vlijtstraat en Johan de Wittlaan, moeten daarbij nadrukkelijk worden aangepakt. Aanbevolen wordt om de ontwikkeling van een nieuwe voetgangers- en fietsbrug tussen Arnhem Oost en Arnhem Zuid verder uit te werken, voor fase 2 van de ontwikkeling. Deze verbinding resulteert in een hoogwaardige fietsroute die de stad fysiek en sociaal verbindt aan beide zijden van de Rijn. De fietsbrug vergroot het fietspotentieel. De ontwikkeling van de fietsbrug zou moeten leiden tot een verdere vermindering van het autoverkeer. Uit modelberekening blijkt dat de fietsbrug de fietsverbindingen in en om Rijnpark aanzienlijk verbetert ten opzichte van de referentiesituatie én ten opzichte van de situatie VKA zonder fietsbrug, er vindt een verschuiving plaats van de John Frostbrug naar de nieuwe brug en stimuleert het gebruik van de fiets als vervoermiddel. Dat is gunstig voor de luchtkwaliteit, de leefbaarheid en het milieu.

Rijnpark zorgt daarnaast voor een betere fiets- en voetgangersinfrastructuur, verbeterde OV-bereikbaarheid, en een focus op duurzame mobiliteit, dat op deze thema's positieve beoordelingen oplevert. De verkeersafwikkeling blijft over het algemeen stabiel, ondanks enkele spitsknelpunten, maar parkeren en verkeersveiligheid worden op voorhand geregeld met passende maatregelen. De mobiliteitstransitie krijgt speciale aandacht door ruime deelmobiliteitsopties. Over het geheel genomen biedt deze fase van Rijnpark een evenwichtige aanpak van verkeers- en mobiliteitsuitdagingen met een sterk accent op duurzaamheid en veiligheid.

De onderwerpen die voor de monitoring van de verkeerseffecten het meest van belang zijn, zijn de afwikkeling van verkeer (met name wegverkeer en fietsers, in de omgeving van Rijnpark) en de parkeerbalans (verhouding tussen de ingeschatte parkeervraag en het parkeeraanbod, afgestemd op het programma).

Basisalternatief fase 1
In fase 1 van de ontwikkeling van Rijnpark blijven de regionale verkeersaders tijdens de spits druk, maar er zijn geen grote veranderingen in de doorstroming ten opzichte van de referentiesituatie. De enige opvallende stijging in verkeersdruk is op de Johan de Wittlaan, waar een lichte toename in intensiteit/capaciteit wordt verwacht. De overige wegen, zoals de Westervoortsedijk, kunnen het verkeer goed aan. Over het algemeen wordt de verkeersafwikkeling daarom als neutraal beoordeeld.

Fietsers profiteren in fase 1 van een beter toegankelijk netwerk, hoewel de centrale fietsas nog ontbreekt. Hierdoor blijft het gebied deels auto-georiënteerd, maar de toename in het fietsgebruik is positief. Openbaar vervoer ziet geen grote verbeteringen in fase 1, omdat de nieuwe HOV-verbinding (Hartlijn) pas later wordt

gerealiseerd en door de ligging van haltes de barrièrewerking tussen het noorden en de Westervoortsedijk blijft. De OV verbindingen worden in deze fase daarom gelijk geschaald met de referentiesituatie. Het onderdeel bereikbaarheid openbaar vervoer wordt daarom neutraal beoordeeld in Basisalternatief fase 1.

Voor voetgangers zijn loopafstanden tot OV-haltes lang, maar er is een lichte verbetering door goed ontworpen, veilige looproutes volgens het STOMP-principe. Dit levert een positieve beoordeling op. Ook de verkeersveiligheid krijgt een positieve beoordeling dankzij aanpassingen zoals vrijliggende fietspaden en veilige oversteekplaatsen, die verschillende verkeersstromen gescheiden houden.

Wat betreft parkeren, is er risico op parkeeroverlast door een tijdelijke onvolledigheid in de parkeerstrategie. Omdat sprake is van een overgangsfase, werkt de parkeerstrategie niet door in het volledige plangebied. Dit beperkt de haalbaarheid voor een duurzame parkeeroplossing, gericht op vermindering van autogebruik. In de uitwerking van de mobiliteitsstrategie in deze fase, bestaat daarmee het risico dat in de praktijk toch een hogere parkeerbehoefte zal bestaan, dan waar beleidsmatig van wordt uitgegaan. Het onderdeel parkeren wordt daarom negatief beoordeeld in Basisalternatief fase 1.

De mobiliteitstransitie krijgt een positieve beoordeling dankzij nieuwe deelmobiliteitsopties in buurt- en wijkhubs. Hiermee wordt ingezet op minder autogebruik en duurzamere vervoerskeuzes.

Basisalternatief fase 1 en 2
In fase 1 en 2 van Rijnpark worden meerdere infrastructurele veranderingen doorgevoerd. De centrale fietsas, een verkeersknip in de Van Oldenbarneveldtstraat, en een 30 km/u-zone op de Westervoortsedijk verbeteren de wegenstructuur en leiden tot lichte verschuivingen in verkeersstromen. Hoewel enkele pieken in verkeersdruk zichtbaar zijn, blijft de doorstroming grotendeels stabiel, al ontstaan er tijdens spitsuren enkele knelpunten. De overige wegen kunnen het verkeer goed aan, al blijkt dat een extra verkeersknip nodig kan zijn op de Thomas J. Witteroosstraat om overmatig verkeer te beperken. Het verkeersafwikkelingsbeleid wordt daarom als licht negatief beoordeeld.

De fietsbereikbaarheid verbetert sterk door nieuwe verbindingen en een fijnmazig netwerk, wat resulteert in meer fietsers. Een nieuwe brug tussen Arnhem Oost en Zuid wordt aanbevolen om de stad verder te verbinden. Deze maatregelen krijgen een zeer positieve beoordeling. Rijnpark wordt in fase 2 ook goed aangesloten op het OV-netwerk via de centrale Hartlijn, wat de toegankelijkheid per OV positief beïnvloedt.

Voor voetgangers zorgt een loopvriendelijke opzet met prioriteit voor wandelroutes naar belangrijke bestemmingen in de stad voor een aanzienlijke verbetering van de bereikbaarheid. Dit onderdeel scoort daarom zeer positief. Verkeersveiligheid wordt ook sterk verbeterd door de scheiding van verkeersstromen, lagere snelheidszones en maatregelen voor vrachtverkeer, waardoor dit thema eveneens zeer positief wordt beoordeeld.

Parkeren wordt beperkt door lagere parkeernormen en het gebruik van speciale hubs, die goed aansluiten op de vraag. Extra regulering gedurende de gefaseerde uitwerking kan nodig zijn om overlast te voorkomen, maar de strategie wordt als positief beoordeeld. Tot slot ondersteunt Rijnpark de mobiliteitstransitie sterk door deelmobiliteit en een MaaS-systeem in te voeren, wat leidt tot een aanzienlijke bevordering van duurzame vervoerskeuzes en een zeer positieve beoordeling.

Fase 1 en 2 zet sterk in op duurzame mobiliteit en biedt in buurt- en wijkhubs uitgebreide deelmobiliteit, zoals deelauto's en fietsen via een Mobility as a Service (MaaS)-systeem. Inwoners en bezoekers worden hierdoor aangemoedigd om minder vaak de auto te gebruiken en vaker voor deelmobiliteit te kiezen. Dit uitgebreide pakket aan maatregelen bevordert de mobiliteitstransitie significant, wat een zeer positieve beoordeling oplevert.

Voorkeursalternatief Fase 1
Het voorkeursalternatief fase 1 scoort positief op Verkeer ten opzichte van de referentiesituatie. Bij het milieuthema Verkeer treden in het VKA positieve effecten op voor de aspecten Bereikbaarheid fiets, Bereikbaarheid te voet, Verkeersveiligheid en Mobiliteitstransitie. Voor het aspect Verkeersafwikkeling en Bereikbaarheid Openbaar Vervoer treden neutrale effecten op.
Negatieve effecten worden verwacht op Parkeren. Deze aspecten die negatief scoren en verdienen daarmee extra aandacht bij de verdere uitwerking van het plan.

Verkeersafwikkeling: In fase 1 blijven de regionale verkeersaders, die de hoofdverkeersstromen faciliteren, druk tijdens de spits. Hoewel er lichte verschuivingen in verkeersvolumes zijn, leidt de ontwikkeling van Rijnpark niet tot grote veranderingen in de doorstroming ten opzichte van de referentiesituatie. De verkeersmodellen laten zien dat er op één locatie, de Johan de Wittlaan, een lichte toename is in de intensiteit/capaciteit (I/C-verhouding) tot 0,8-0,9, wat een indicatie is van mogelijke toekomstige knelpunten. Toch blijven wegen zoals de Westervoortsedijk en Dr. C. Lelyweg in staat om het verkeer goed af te handelen. Het algemene effect van fase 1 op de verkeersafwikkeling wordt daarom als neutraal beoordeeld.

Bereikbaarheid per fiets: In fase 1 wordt een deel van het voorgestelde fijnmazige fietsnetwerk gerealiseerd, waardoor de wijk beter toegankelijk wordt per fiets en verbonden is met de omgeving. Toch is er sprake van een overgangssituatie, waarbij de centrale fietsas (zoals gepland in de Gebiedsvisie) nog niet is aangelegd, waardoor het gebied gedeeltelijk auto-georiënteerd blijft. Daarnaast is in deze fase sprake van barrièrewerking als gevolg van onder andere het spooremplacement. De ontoegankelijkheid van dat terrein, zorgt voor grote omrijdafstanden in bijvoorbeeld de verbinding van zuid naar noord richting het centrum van Arnhem.
Ondanks deze beperking blijkt uit het verkeersmodel een stijging in het aandeel fietsers in vergelijking met de referentiesituatie. De maatregelen om het fietsnetwerk te verbeteren worden positief beoordeeld, met de verwachting dat de fietsbereikbaarheid verder zal toenemen naarmate het netwerk compleet wordt.

Bereikbaarheid openbaar vervoer: De geplande HOV-verbinding, "de Hartlijn," zal pas in fase 2 van het project worden ontwikkeld, wat betekent dat in fase 1 het openbaar vervoer vergelijkbaar blijft met de referentiesituatie. OV-haltes liggen aan de rand van het plangebied, waardoor volledige ontsluiting ontbreekt. Door het ontbreken van significante verbeteringen in deze fase wordt de OV-bereikbaarheid als neutraal beoordeeld.

Bereikbaarheid te voet: Omdat er in deze fase geen centrale OV-verbinding is, zijn de loopafstanden tot OV-haltes relatief groot. Ook is er in deze fase nog sprake van barrièrewerking als gevolg van onder andere het spooremplacement. De ondoorkruisbaarheid van dat terrein, zorgt voor grote omloopafstanden in bijvoorbeeld de verbinding van zuid naar noord richting het centrum van Arnhem.
Toch is er een lichte verbetering in de bereikbaarheid te voet, gebaseerd op het STOMP-principe (Stappen, Trappen, Openbaar vervoer, Multimodaal, Privévervoer). Het netwerk voorziet in veilige routes en toegang tot de belangrijkste bestemmingen, wat een positief effect heeft op voetgangers.

Verkeersveiligheid: De toename van autoverkeer en vooral fietsverkeer in het plangebied vraagt om aandacht voor verkeersveiligheid. Er worden infrastructuuraanpassingen voorzien, zoals vrijliggende fietspaden en veilige oversteekplaatsen, om de verschillende verkeersstromen te scheiden en ongevallen te voorkomen. Specifieke maatregelen, zoals het scheiden van vrachtverkeer en werkverkeer van het fiets- en voetgangersverkeer, dragen bij aan een veilige verkeerssituatie. Door deze proactieve aanpak wordt verkeersveiligheid als positief beoordeeld.

Parkeren: Een belangrijk uitgangspunt is dat de nieuwbouw in Rijnpark geen parkeeroverlast mag veroorzaken in omliggende wijken. Hoewel de parkeerbehoefte aansluit bij het geplande parkeeraanbod,

zijn er mogelijk beperkingen omdat de parkeerstrategie nog niet in het hele gebied is doorgevoerd. Er blijft een risico op parkeeroverlast door een tijdelijke onvolledigheid in de parkeerstrategie. Omdat sprake is van een overgangsfase, werkt de parkeerstrategie niet door in het volledige plangebied. Dit beperkt de haalbaarheid voor een duurzame parkeeroplossing, gericht op vermindering van autogebruik. In de uitwerking van de mobiliteitsstrategie in deze fase, bestaat daarmee het risico dat in de praktijk toch een hogere parkeerbehoefte zal bestaan, dan waar beleidsmatig van wordt uitgegaan. Het onderdeel parkeren wordt daarom negatief beoordeeld in Basisalternatief fase 1.

Mobiliteitstransitie: Om de afhankelijkheid van de auto te verminderen, wordt ingezet op een diverser aanbod aan vervoersopties, zoals deelmobiliteit. Er worden buurt- en wijkhubs ontwikkeld waar bewoners, bezoekers en werknemers gebruik kunnen maken van deelauto's, bakfietsen en andere gedeelde vervoermiddelen via een MaaS (Mobility as a Service) systeem. Hoewel de mobiliteitstransitie in fase 1 nog niet het volledige plangebied dekt, geeft de toename van deelmobiliteitsmogelijkheden een duidelijke positieve impuls. Dit thema krijgt een positieve beoordeling vanwege de aanzienlijke maatregelen die genomen worden om autogebruik te verminderen en duurzaamheid te bevorderen.

Voorkeursalternatief fase 1 en 2

Het voorkeursalternatief fase 1 scoort positief op Verkeer ten opzichte van de referentiesituatie. Bij het milieuthema Verkeer treden in het VKA zeer positieve effecten op voor de aspecten Bereikbaarheid fiets, Bereikbaarheid te voet, Verkeersveiligheid en Mobiliteitstransitie. Voor het aspect Bereikbaarheid Openbaar Vervoer en Parkeren treden positieve effecten op.
Negatieve effecten worden verwacht op Verkeersafwikkeling. Deze aspecten die negatief scoren en verdienen daarmee extra aandacht bij de verdere uitwerking van het plan.

Verkeersafwikkeling: In fase 1 en 2 vinden diverse infrastructurele aanpassingen plaats, zoals de aanleg van een centrale fietsas, een verkeersknip in de Van Oldenbarneveldtstraat, en het instellen van een 30 km/u-zone op de Westervoortsedijk. Daarnaast wordt een knip toegevoegd in Thomas J. Witteroosstraat ten behoeve van effecten op luchtkwaliteit. De wegenstructuur binnen het gebied wordt volledig aangepast, wat leidt tot lichte verschuivingen in verkeersstromen. Hoewel er enkele uitschieters zijn naar hoge intensiteit/capaciteit-verhoudingen, zoals op de Eusebiusbuitensingel en Johan de Wittlaan (0,9), blijft de doorstroming op de meeste locaties redelijk stabiel. De Westervoortsedijk kent in de spits een toename van verkeer, maar kan deze stijging met I/C-waarden tot 0,8 goed verwerken. In het hele projectgebied ontstaan echter enkele doorstromingsproblemen tijdens spitsuren, wat het effect op de verkeersafwikkeling in fase 1 en 2 licht negatief maakt.

Onderzocht is dat bij het behoud van 2x2 op Nijmeegseweg (in plaats van de in het MER opgenomen 2x1 rijstroken) beperkt afwijkende effecten optreden op de verkeersafwikkeling dan wanneer deze weg wél 2x1 wordt uitgevoerd. Het resulteert in kleine verschillen in verkeersvolumes. De resultaten zijn in lijn met eerdere conclusies op de verkeersafwikkeling en er ontstaan geen nieuwe knelpunten in de spits.

Bereikbaarheid per fiets: De fietsbereikbaarheid wordt sterk verbeterd door nieuwe centrale fietsverbindingen en de knip in de Van Oldenbarneveldtstraat. Het fietsnetwerk wordt in deze fase fijnmaziger en volledi ger, wat zorgt voor een aanzienlijke toename van het aantal fietsers ten opzichte van de referentiesituatie. Een nieuwe voetgangers- en fietsbrug tussen Arnhem Oost en Arnhem Zuid wordt aanbevolen voor verdere studie, aangezien dit een hoogwaardige route zou kunnen vormen die de stad fysiek en sociaal verbindt. Uit modelberekening blijkt dat de fietsbrug de fietsverbindingen in en om Rijnpark aanzienlijk verbetert ten opzichte van de referentiesituatie én ten opzichte van de situatie VKA zonder fietsbrug, er vindt een verschuiving plaats van de John Frostbrug naar de nieuwe brug en stimuleert het gebruik van de fiets als vervoermiddel Dat is gunstig voor de luchtkwaliteit, de leefbaarheid en het milieu. Dankzij deze maatregelen krijgt het fietsbeleid een zeer positieve beoordeling.

Bereikbaarheid openbaar vervoer: In fase 2 wordt Rijnpark volledig aangesloten op het OV-netwerk via een OV-as langs de Westervoortsedijk, die via de centrale Hartlijn het gebied in wordt getrokken. Dit verbetert de OV-ontsluiting aanzienlijk. Ondanks de korte fietsafstanden tot het centrum en de stations, die een beperkende factor kunnen zijn voor OV-gebruik, wordt de OV-bereikbaarheid van Rijnpark door deze ontwikkeling als positief beoordeeld.

Bereikbaarheid te voet: Het ontwerp van Rijnpark zorgt voor een netwerk met korte loopafstanden en prioriteit voor voetgangers, met een structuur die goed aansluit op de wandelroutes naar de binnenstad, het Broek en de Veluwe. Het OV wordt binnen het gebied bereikbaar via strategisch geplaatste haltes. Deze wandelvriendelijke inrichting levert een sterke verbetering op in de voetgangersbereikbaarheid, waardoor dit thema zeer positief wordt beoordeeld.

Verkeersveiligheid: De nieuwe infrastructuur zorgt ervoor dat verkeersstromen, zoals fietsers en autoverkeer, strikt gescheiden blijven. De centrale fietsas, de 30 km/u-zone en de knip in de Van Oldenbarneveldtstraat dragen bij aan een veilige omgeving. Bovendien wordt vracht- en werkverkeer gescheiden van woonverkeer op de hoofdwegen, wat extra veiligheid biedt voor fietsers en voetgangers. Hierdoor verbetert de verkeersveiligheid sterk, ondanks de groei in verkeersintensiteit. Dit leidt tot een zeer positieve beoordeling van de verkeersveiligheid.

Parkeren: In lijn met de Gebiedsvisie Rijnpark ligt de nadruk in het gehele gebied op fiets- en OV-bereikbaarheid, wat resulteert in lagere parkeernormen en een strategische plaatsing van parkeerhubs. Parkeren gebeurt vooral in speciaal aangewezen hubs langs de Van Oldenbarneveldtstraat en Westervoortsedijk, met extra fietsparkeervoorzieningen. Deze strategie sluit goed aan bij de parkeervraag, en hoewel extra regulering mogelijk nodig is om overlast te voorkomen, wordt de parkeeroplossing als positief beoordeeld.

Mobiliteitstransitie: Rijnpark zet sterk in op duurzame mobiliteit en biedt in buurt- en wijkhubs uitgebreide deelmobiliteit, zoals deelauto's en fietsen via een Mobility as a Service (MaaS)-systeem. Inwoners en bezoekers worden hierdoor aangemoedigd om minder vaak de auto te gebruiken en vaker voor deelmobiliteit te kiezen. Dit uitgebreide pakket aan maatregelen bevordert de mobiliteitstransitie significant, wat een zeer positieve beoordeling oplevert.

6 Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen zijn nodig om belangrijke nadelige gevolgen op het milieu van de activiteit te voorkomen, te beperken of zoveel mogelijk teniet te doen. In het kader van de Gebiedsontwikkeling Rijnpark is het van belang om de volgende mitigerende maatregelen te onderzoeken voor het thema Verkeer.

Verkeersmanagement
Het implementeren van slimme verkeersregelingen om de doorstroming te verbeteren en files te verminderen. Er zijn daarnaast verschillende methoden om verkeerafwikkeling te monitoren, zoals metingen, detectie en dataverzameling. Dit kan vervolgens worden gebruikt om verkeersstromen te optimaliseren, files te verminderen en de verkeersveiligheid te verbeteren.

Gedrag- en mobiliteitsbeïnvloeding
Onderzocht kan worden of- en hoe – de toenemende verkeersdruk in het plangebied kan worden ondervangen middels gedrags- en mobiliteitsbeïnvloeding. Door bijvoorbeeld samen met werkgevers in te zetten op stimuli voor wenselijk reisgedrag, kunnen werknemers gestimuleerd worden om andere keuzes te maken in hun mobiliteitsbehoeften. Door vroegtijdig in te zetten op het realiseren van maatregelen, maximaliseert het effect en is de kans op een geslaagde uitwerking het grootst.

6.1 Leemten in kennis

Het MER is bedoeld om inzicht te krijgen in de daadwerkelijk optredende effecten (en in het doelbereik) van plannen. Toch kan er mogelijk sprake zijn van leemten in kennis. Relevante leemten in kennis voor het thema Verkeer zijn:

- **Verkeersmodel en DMP:** In het verkeersmodel is uitgegaan van 2032 als referentiejaar voor de uitwerking van het Duurzaam Mobiliteitsplan (DMP). Dat is gedaan vanuit de aanname dat dit vastgesteld beleid is en dat daarmee de worstcase situatie in beeld wordt gebracht, omdat DMP-maatregelen gaandeweg worden ingevoerd. De vraag is of de maatregelen uit het DMP wel voldoende hard en zijn de effecten daarvan wel voldoende zeker om dat zo te stellen.
- **Mobiliteitsmaatregelen**: Omdat de toename van verkeer beperkt is, is het belangrijk om de impact op de bestaande infrastructuur kritisch te beschouwen, om te bepalen of- en welke aanvullende mobiliteitsmaatregelen nodig zijn om autogebruik te verminderen.
- **Fietsinfrastructuur**: De toename van fietsers in het plangebied is significant. De exacte uitwerking van de fietsinfrastructuur is nog niet volledig uitgewerkt. Wel is duidelijk dat gerichte investeringen in de fietsinfrastructuur rondom Rijnpark, met name in fase 1 en 2 nodig zijn. Werk daarin de ontwikkeling van een nieuwe voetgangers- en fietsbrug tussen Arnhem Oost en Arnhem Zuid verder uit.

6.2 Monitoring

De effectbeoordelingen in dit onderzoek maken aannemelijk dat verscheidene aspecten gemonitord moeten worden. Het betreft zaken die optreden tijdens de realisatie, planuitwerking en besluitvorming van en over het project. Bovendien kunnen de gehanteerde voorspellings- en onderzoeksmethoden op basis hiervan verder worden verfijnd ten behoeve van toepassing in toekomstige vergelijkbare projecten.

Het is belangrijk om te monitoren op de ambities om automobiliteit te beperken in relatie tot de omvang van het programma (VKA). Door te monitoren en na een deel van de ontwikkeling te toetsen of beleid slaagt kan worden geconstateerd of er ruimte is voor extra programma en/of het verder uitvoeren van het VKA programma.

De onderwerpen die voor de monitoring van de verkeerseffecten het meest van belang zijn, zijn de afwikkeling van verkeer (met name wegverkeer en fietsers, in de omgeving van Rijnpark) en de parkeerbalans (verhouding tussen de ingeschatte parkeervraag en het parkeeraanbod, afgestemd op het programma). Daarbij is het van belang de feitelijke ontwikkelingen m.b.t. (tellingen, registraties en afgeleide berekeningen) en actuele inzichten ten aanzien van het programma (wonen, werken en voorzieningen) te vergelijken met de verwachte ontwikkelingen en uitgangspunten. Samen met het monitoren van de uitvoering van het DMP en een inschatting van de effecten daarvan in de beïnvloeding van de vervoerswijzen van bewoners en werknemers in Arnhem en in bijzonder in Rijnpark.

Criterium	Effect	Methode	Frequentie
Verkeers-afwikkeling	Behoud van goede doorstroming en afwikkeling van verkeer	Er zijn verschillende methoden om verkeerafwikkeling te monitoren, zoals metingen, detectie en dataverzameling. Dit kan vervolgens worden gebruikt om verkeersstromen te optimaliseren, files te verminderen en de verkeersveiligheid te verbeteren.	In de beginfase van een ontwikkeling is het belangrijk om de 0-meting om verkeerscondities vast te stellen. Naarmate de ontwikkeling vordert, moet de monitoring frequenter worden om de impact van de ontwikkelingen op het verkeer te kunnen beoordelen en om te toetsen of dit past binnen de uitgangspunten.
Bereikbaar-heid fiets	Behoud van goede en veilige bereikbaarheid voor fietsers binnen en buiten Rijnpark	Metingen, detectie en dataverzameling.	Wekelijks: focus op fietsers in de spitsperioden en oversteekbaarheid
Bereikbaar-heid openbaar-vervoer	Behoud van goede OV-bereikbaarheid binnen Rijnpark	Enquêtes, analyse van verkoop- en chipkaartdata, klanttevredenheidonderzoek	Maandelijks
Bereikbaar-heid te voet	Behoud van goede en veilige bereikbaarheid voor voetgangers binnen en buiten Rijnpark	Enquêtes, tellingen en metingen, camera's en locatiegegevens van telefoons	maandelijks
Verkeers-veiligheid	Verkeersveilige situatie op de infrastructuur binnen en buiten Rijnpark	SPV methodiek, ongevallendata, inspecties en handhaving	Wekelijks en bij calamiteiten
Parkeren	Goede verdeling van parkeerdruk en bereikbaarheid in het plangebied	Tellingen en parkeerdrukmetingen	In de beginfase van een 0-meting om verkeerscondities vast te stellen. Naarmate de ontwikkeling vordert, moet de monitoring frequent worden toegepast om de impact van de ontwikkelingen op het verkeer te kunnen beoordelen en om te toetsen of dit past binnen de uitgangspunten.
Mobiliteits-transitie	Goede verhouding van modaliteiten binnen de modal split: integraal netwerk voor OV/fiets/voetganger	Enquêtes, tellingen en metingen, camera's en locatiegegevens van telefoons	Maandelijks

Geluid en Trillingen

1 Geluid en Trillingen

1.1 Inleiding

De gebiedsontwikkeling Rijnpark betreft het transformeren van een binnenstedelijk gemengd bedrijventerrein van circa 70 hectare naar een intensiever gebruikt gebied met ruimte voor wonen, werken en voorzieningen. De gemeente Arnhem wil in Rijnpark onder meer ruimte bieden aan circa 7.000 woningen, 5.000 banen en een stadspark. Rijnpark wordt gefaseerd ontwikkeld: fase 1 (2030) en fase 2 (2040). Voor de ontwikkeling van Rijnpark stelt de gemeente een omgevingsprogramma op, waarin de gewenste ontwikkelingen juridisch/planologisch mogelijk worden gemaakt. Als onderdeel van het omgevingsprogramma is een Milieueffectrapportage (MER) opgesteld.

Dit hoofdstuk bevat de beoordeling van de milieuthema's **geluid en trillingen**. Daarbij zijn de effecten van het plan op bestaande geluid- en trillingsgevoelige gebouwen in beeld gebracht en zijn de effecten bij de nieuwe gevoelige gebouwen beoordeeld.

De volgende situaties zijn in dit deelonderzoek onderzocht:

- Referentiesituatie: autonome situatie zonder het planvoornemen en zonder verdere invulling van de vigerende bestemmingsplannen;
- Basisalternatief: eerste uitwerking van het plan op basis van de Gebiedsvisie Rijnpark;
- Voorkeursalternatief (VKA): het VKA is ontwikkeld met de kennis en inzichten die zijn opgedaan met het Basisalternatief.

Vanwege de gefaseerde uitvoering van Rijnpark, heeft een beoordeling plaatsgevonden voor de planjaren 2030 (na realisatie fase 1) en 2040 (na realisatie fase 1 & 2). Voor meer informatie over deze situaties wordt verwezen naar het algemene deel van dit MER.

1.2 Kaderstelling voor de effectbeoordeling

De milieuthema's Geluid en Trillingen zijn beoordeeld conform het landelijke wettelijk kader en de bijbehorende toetsingscriteria. In onderstaand overzicht zijn de relevante kaders voor Geluid en Trillingen op verschillende bestuurlijke niveaus uitgewerkt en gekoppeld aan de relevantie voor de gebiedsontwikkeling Rijnpark.

Meer uitleg over dit beleid, wet- en regelgeving is opgenomen in de beschrijving van het beoordelingskader, waar ook is toegelicht op welke wijze de desbetreffende criteria zijn toegepast in de effectbeoordeling.

Tabel 1-1. Kader milieueffectonderzoek Geluid gebiedsontwikkeling Rijnpark Arnhem.

Kader	Relevantie voor MER Gebiedsontwikkeling Rijnpark Arnhem
Landelijk	
Omgevingswet	*Toelichting:* De Omgevingswet en bijbehorende AMvB's bevatten regels over: • Het geluid bij nieuwe geluidgevoelige gebouwen; • Het verkeersaantrekkend effect van het plan op bestaande wegen. • Effecten van trillingen op de leefomgeving *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* In Rijnpark worden nieuwe geluidgevoelige gebouwen gerealiseerd, waarop de regels van de Omgevingswet van toepassing zijn. Op basis van deze regels is juridische maakbaarheid van het plan beoordeeld. De Omgevingswet heeft daarnaast impact op de

Kader	Relevantie voor MER Gebiedsontwikkeling Rijnpark Arnhem
	regulering van trillingen. Voorheen waren er verschillende wetten en regels die betrekking hadden op trillingen, maar de Omgevingswet heeft deze onder één gemeentelijke noemer gebracht.
Handreiking Nieuwbouw en Spoortrillingen	*Toelichting:* Deze richtlijn is niet juridisch bindend, maar wordt wel beschouwd als algemeen vigerend kader voor het onderzoeken van spoortrillingen bij nieuwbouw. In de Handreiking Nieuwbouw en Spoortrillingen is omschreven hoe binnen een zone van 100 meter moet worden omgegaan met het aspect trillingen en er wordt qua normstelling verwezen naar de SBR B richtlijn “hinder voor personen in gebouwen”. In de SBR B richtlijn zijn streefwaarden opgenomen. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark* In Rijnpark worden nieuwe trillingsgevoelige gebouwen (woningen) gerealiseerd op afstand van de spoorlijn ten noordoosten van het gebied. Op basis van de richtlijn is de mogelijke trillingshinder beoordeeld.
Gemeentelijk	
Beleidsplan geluid deel I 2008 **Nota uitvoerings-beleid hogere grenswaarden gemeente Arnhem**	*Toelichting:* In deze beleidsdocumenten is opgenomen onder welke voorwaarden de gemeente Arnhem bereid is om bij nieuwe geluidgevoelige gebouwen meer geluid dan de wettelijke standaardwaarde voor het geluid toe te laten, zoals de eis van een geluidluwe zijde en een geluidluwe buitenruimte. Beide documenten zijn gebaseerd op het wettelijk kader en terminologie van de Wet geluidhinder. Voor dit MER is ervan uitgegaan dat zoveel mogelijk bij deze bestaande beleidsregels zal worden aangesloten bij een toekomstige herziening vanwege de op 1 januari 2024 in werking getreden Omgevingswet. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* In Rijnpark worden nieuwe geluidgevoelige gebouwen gerealiseerd, waarop deze beleidsregels van toepassing zijn. Deze beleidsregels zijn niet meegenomen in de effectbeoordeling, maar er is wel een doorkijk gegeven naar de ‘juridische maakbaarheid’ van het plan door aan te geven welke (aanvullende) maatregelen nodig zijn om het woon- en leefklimaat te verbeteren.
Actieplan Omgevingslawaai 2021-2023	*Toelichting:* In het Actieplan heeft de gemeente Arnhem doelstellingen opgenomen om bestaande geluidhinder in de gemeente te verminderen. Kortgezegd wil de gemeente onderzoeken of maatregelen kunnen worden getroffen voor geluidgevoelige gebouwen waar het geluid hoger is dan de in het Actieplan opgenomen ‘plandrempel’ van 63 dB vanwege wegverkeer. De gemeente Arnhem werkt nog aan het Actieplan Omgevingslawaai voor de periode 2024-2028. Uitgangspunt voor dit onderzoek is dat daarin van dezelfde plandrempel wordt uitgegaan als in het Actieplan Omgevingslawaai 2021-2023. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* Er is geen rekening gehouden met het Actieplan Omgevingslawaai bij de effectbeoordeling. Het Actieplan Omgevingslawaai bevat namelijk geen regels voor het geluid bij nieuwe geluidgevoelige gebouwen. Daarvoor wordt verwezen naar het Beleidsplan geluid. Wel is nagaan of het geluid van wegverkeer in de onderhavige situatie hoger is dan de plandrempel van 63 dB. Hoewel die plandrempel alleen van toepassing is op bestaande situaties, is het niet wenselijk om nieuwe situaties (en daarmee nieuwe overschrijdingen van de plandrempel) toe te laten waar het geluid hoger is dan 63 dB.
Internationaal	
Environmental Noise Guidelines for the European	*Toelichting:*

Kader	Relevantie voor MER Gebiedsontwikkeling Rijnpark Arnhem
Region, Wereldgezondheids-organisatie (WHO), 2018	In 2018 heeft de WHO deze gezondheidskundige richtlijnen voor geluid gepubliceerd. De richtlijn geeft onder andere aanbevelingen voor geluid van weg- en railverkeer, welke zijn gebaseerd op 10% ernstige hinder en 3% ernstige slaapverstoring: • Voor wegverkeer is de geadviseerde waarde 53 dB L_{den} (gelijk aan de wettelijke standaardwaarde (niet grenswaarde) voor gemeentelijk wegverkeer in Nederland); • Voor railverkeer is de geadviseerde waarde 54 dB L_{den} (1 dB lager dan de wettelijke standaardwaarde (niet grenswaarde) voor hoofdspoorwegen in Nederland); • Voor industrielawaai is de geadviseerde waarde 50 dB L_{den} en 40 dB L_{night} (gelijk aan de wettelijke voorkeurswaarden voor industrielawaai in Nederland). *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* De gezondheidskundige advieswaarden van de WHO worden gebruikt bij het beoordelen van de geluidseffecten in het kader van gezondheid.

1.3 Beoordelings- en onderzoeksmethodiek

In deze paragraaf worden het beoordelingskader en de onderzoeksmethode voor het milieuonderzoek geluid beschreven. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen:

- Het effect van het plan bij **bestaande geluidgevoelige gebouwen (nabij Rijnpark)**. Er is onderzocht in welke mate het aantal ernstig geluidgehinderden verandert als gevolg van het plan. Dit is relevant voor de aspecten wegverkeerslawaai (de hoeveelheid wegverkeer verandert in de omgeving van het plan), railverkeerslawaai (het emplacement komt te vervallen) en industrie en bedrijven (bestaande bedrijven maken plaats voor woningen en een deel van het bedrijventerrein wordt heringericht). Het geluid van scheepvaart wordt door het plan niet beïnvloed. Het gaat alleen om bestaande gebouwen rondom Rijnpark, aangezien er in Rijnpark geen bestaande geluidgevoelige gebouwen aanwezig zijn.
- Het effect van bestaande geluidbronsoorten voor de **toekomstige geluidgevoelige gebouwen (in Rijnpark)**. Aangezien in dit stadium nog niet duidelijk is waar woningen komen en in welke aantallen, kan dit effect niet worden uitgedrukt in aantallen ernstig geluidgehinderden. Daarom is voor dit aspect alleen gekeken naar de juridische maakbaarheid van het plan, met het oog op de kaders die zijn genoemd in de voorgaande paragraaf. Naast de hierboven genoemde geluidbronsoorten (inclusief scheepvaart) is ook de aanvaardbaarheid van het gecumuleerde geluid (geluid van alle geluidbronsoorten opgeteld) van belang. Daarnaast is het geluid beoordeeld op basis van de gezondheidskundige advieswaarden van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO).

In onderstaande tabel is samengevat hoe de geluideffecten per aspect zijn beoordeeld. Omdat er een groot verschil kan bestaan tussen de waarde van het geluid aan de rand van het plangebied, het midden van het plangebied en de achterzijde van het plangebied, is bij de beoordeling voor een dubbele effectscore gekozen (een score voor de rand van het plangebied en een score voor het overige deel van het plangebied). In de navolgende paragraaf is dit in meer detail uitgewerkt.

Tabel 1-2. Werkwijze beoordeling voor het criterium

Geluid en trillingen Aspect	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen nabij Rijnpark		Effect bij toekomstige geluidgevoelige gebouwen in het plangebied in Rijnpark	
	Criteria	Werkwijze	Criteria	Werkwijze
Wegverkeer	Aantal geluidgehinderden (woningen) per geluidsklasse	Kwantitatief. Alleen geluidgevoelige gebouwen met een toe- of afname van het geluid >= 1 dB worden hierbij betrokken.	Voldoen aan wettelijke regels.	Kwantitatief.
Railverkeer	Aantal geluidgehinderden	Kwalitatief. Aangezien het spooremplacement	Voldoen aan wettelijke regels.	Kwalitatief.

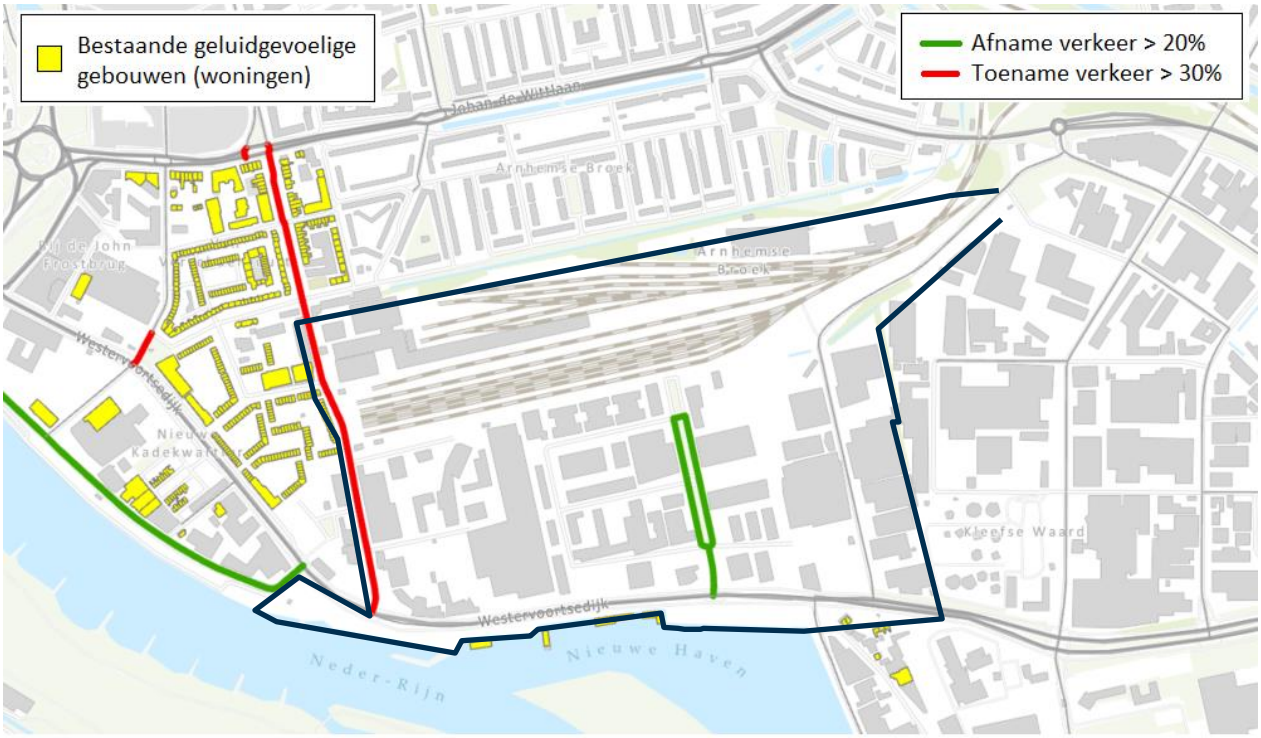
Geluid en trillingen Aspect	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen nabij Rijnpark		Effect bij toekomstige geluidgevoelige gebouwen in het plangebied in Rijnpark	
	Criteria	Werkwijze	Criteria	Werkwijze
	(woningen) per geluidsklasse.	verdwijnt, zijn er geen geluidberekeningen nodig om aan te tonen dat het geluid van railverkeer afneemt.		
Scheepvaart	n.v.t.	Het plan heeft geen invloed op het geluid van scheepvaart.	n.v.t.	Er zijn geen wettelijke regels voor geluid van scheepvaart. Wel wordt rekening gehouden met scheepvaart bij het beoordelen van het gecumuleerde geluid.
Industrie en bedrijven	Aantal geluid-gehinderden (woningen) per geluidsklasse.	Kwalitatief. Op basis van het planologisch toegestane gebruik van het industrieterrein is het effect ingeschat.	Voldoen aan wettelijke regels.	Kwantitatief
Cumulatie	n.v.t.	Eventuele effecten van individuele geluidbronnen komen in de daarvoor bestemde paragrafen aan bod.	Methode Miedema, een veelgebruikte methode voor het kwalificeren van cumulatief geluid.	Kwantitatief
Gezondheids-kundige advies-waarden	n.v.t.	Eventuele effecten van individuele geluidbronnen komen in de daarvoor bestemde paragrafen aan bod.	Voldoen aan WHO-advieswaarden.	Kwantitatief
Trillingen	n.v.t.	n.v.t.	Effect en voorwaarden als gevolg van trillingen irt aantal trillingsgevoelige objecten	Kwalitatief

1.3.1 Wegverkeer

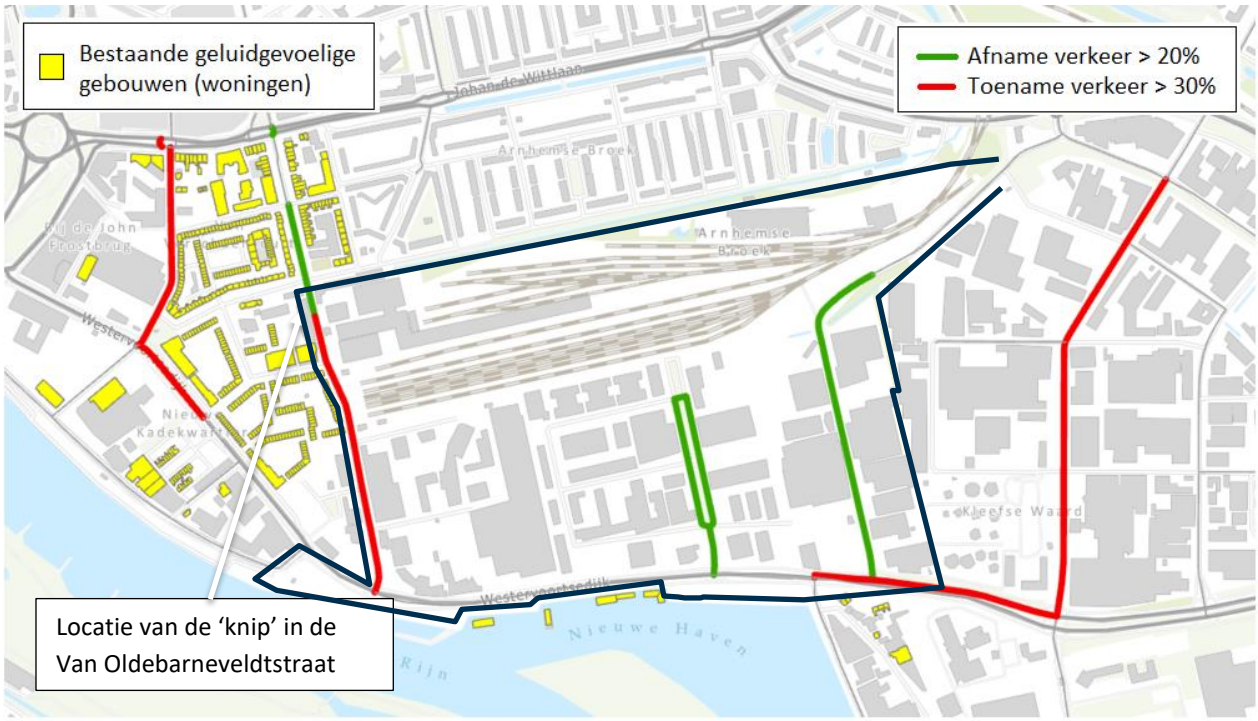
De verandering van het aantal ernstig geluidgehinderden is alleen bepaald ter hoogte van wegen waar sprake is van een toe- of afname van het geluid met meer dan 1 dB. Voor welke wegen dit geldt, is bepaald aan de hand van het zogenoemde -20%/+30%-criterium, een gebruikelijk criterium bij MER-studies. In het onderzoek worden de wegen betrokken waar de verkeersintensiteiten afneemt met 20% of toeneemt met 30% of meer als gevolg van het plan ten opzichte van de referentiesituatie 2030. Een afname van 20% in verkeersintensiteit geeft een afname van het geluid met 1 dB. Een toename van 30% in verkeersintensiteit geeft een toename van het geluid met 1 dB.
De verkeersintensiteit van de alternatieven is vergeleken met de referentiesituatie. In de volgende figuren is weergegeven voor welke wegen sprake is van een toe- of afname van het geluid met 1 dB of meer op basis van het -20%/+30%-criterium. Daaruit blijkt dat er alleen relevante effecten zijn te verwachten in de directe nabijheid van het plangebied. Een belangrijk verschil tussen fase 1 en fase 1 & 2 van het plan, is dat bij realisatie van fase 1 & 2 een ‘knip’ wordt aangebracht in de Van Oldenbarneveldtstraat. Hierdoor moet het verkeer van/naar de Boulevard Heuvelink omrijden via de Westervoortsedijk of de Thomas J. Witteroosstraat en wordt de Van Oldenbarneveldtstraat zelf minder druk.

Bij het bepalen van het effect op het aantal ernstig geluidgehinderden zijn alleen die geluidgevoelige gebouwen meegenomen die zich in de nabijheid van deze wegen bevinden. Deze zijn met een gele kleur weergegeven in de volgende figuren. Aan de oostzijde van het plangebied bevinden zich geen bestaande geluidgevoelige gebouwen. In de tabel na de figuren zijn de effectscores voor het geluid van wegverkeer bij bestaande geluidgevoelige gebouwen opgenomen.

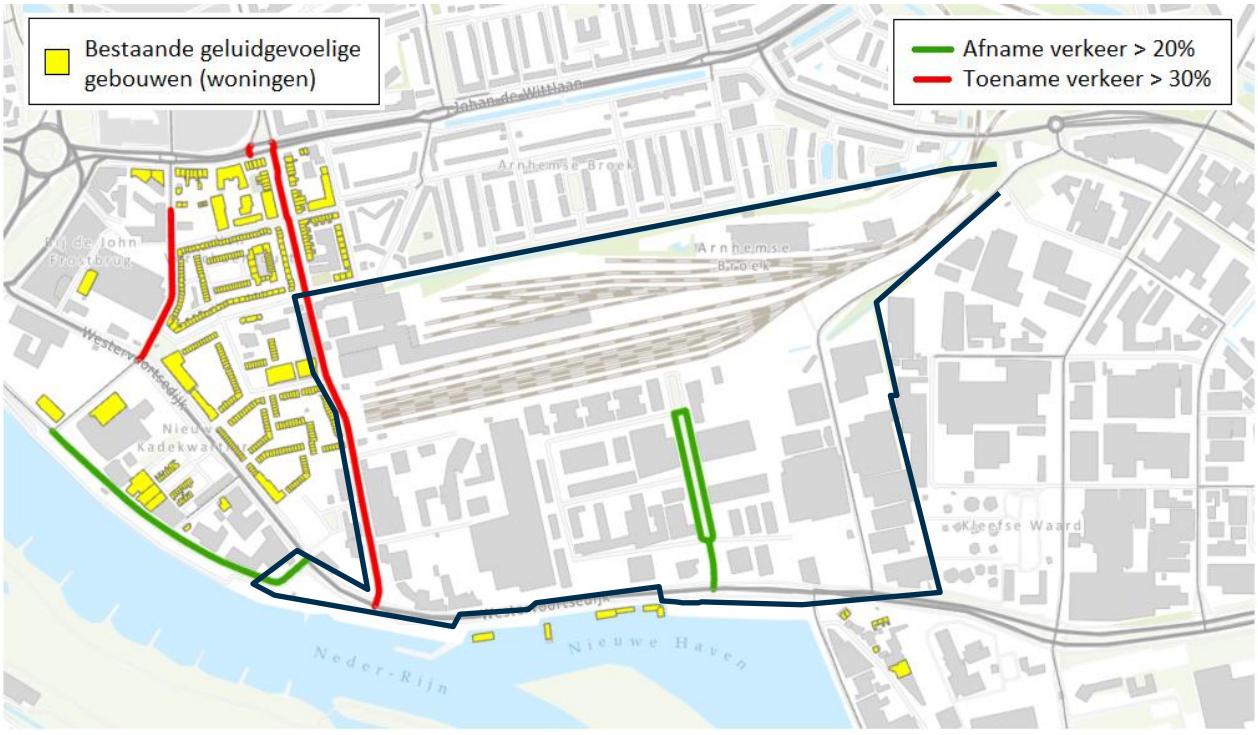
Figuur 1 – Bestaande geluidgevoelige gebouwen nabij wegen met toe- en afnames > 1 dB ten gevolge van het Basisalternatief Rijnpark fase 1



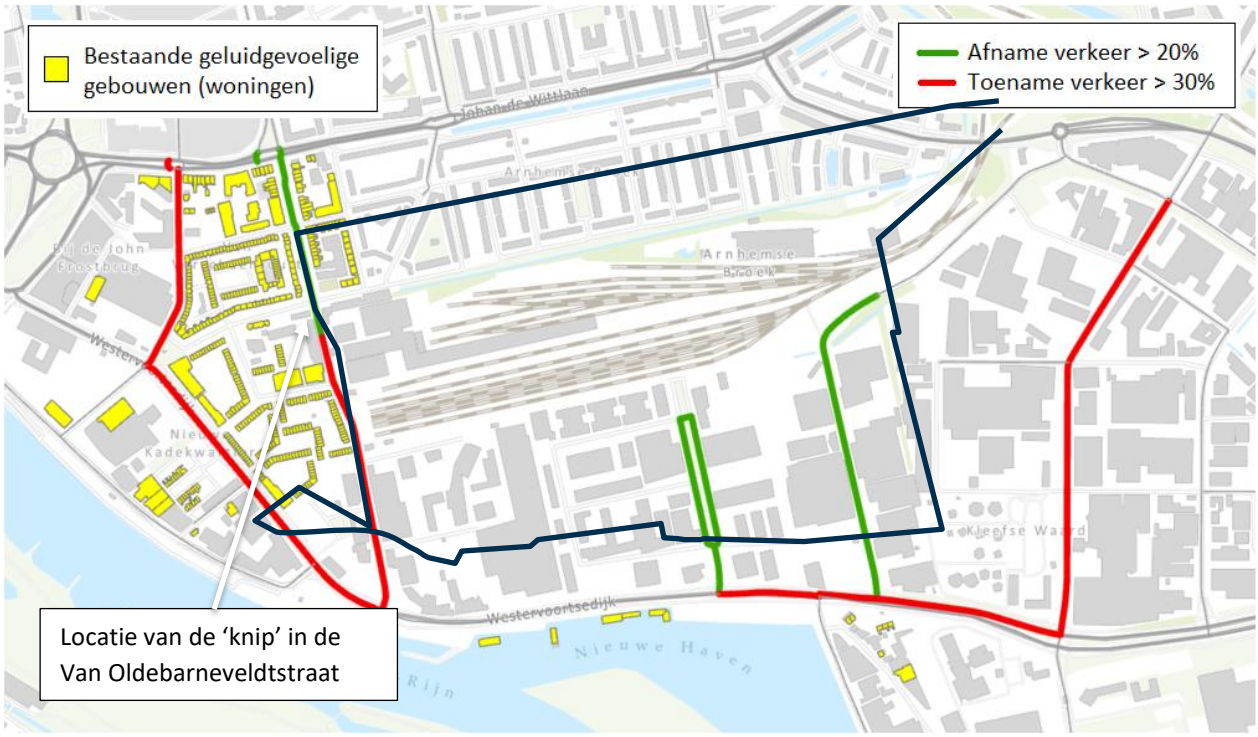
Figuur 2 – Bestaande geluidgevoelige gebouwen nabij wegen met toe- en afnames > 1 dB ten gevolge van het Basisalternatief Rijnpark geheel (fase 1 & 2)



Figuur 3 – Bestaande geluidgevoelige gebouwen nabij wegen met toe- en afnames > 1 dB ten gevolge van het Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1



Figuur 4 – Bestaande geluidgevoelige gebouwen nabij wegen met toe- en afnames > 1 dB ten gevolge van het Voorkeursalternatief Rijnpark geheel (fase 1 & 2)



Tabel 1-3 Effectscores voor het criterium wegverkeer, bij bestaande geluidgevoelige gebouwen

Effectscore	Beoordeling	Beoordeling wegverkeer
++	Zeer positief effect	Het aantal ernstig gehinderden neemt ten opzichte van de referentiesituatie af met meer dan 20%
+	Positief effect	Het aantal ernstig gehinderden neemt ten opzichte van de referentiesituatie af met 5 – 20%
0	Geen / neutraal effect	Verschil in aantal ernstig geluidgehinderden < 5%
-	Negatief effect	Het aantal ernstig gehinderden neemt ten opzichte van de referentiesituatie toe met 5 – 20%
- -	Zeer negatief effect	Het aantal ernstig gehinderden neemt ten opzichte van de referentiesituatie toe met meer dan 20%

Voor de beoordeling van het geluid van wegverkeer bij de nieuwe geluidgevoelige gebouwen wordt gebruik gemaakt van de wettelijk toegestane waarden voor geluid die zijn opgenomen in het Besluit kwaliteit leefomgeving. Die wettelijke waarden zijn per geluidbronsoort verschillend (rijkswegen, provinciale wegen en gemeentelijke wegen hebben eigen waarden). Voor dit plan zijn alleen gemeentewegen relevant. De waarden waaraan is getoetst zijn:

- De wettelijke ‘standaardwaarde’ van 53 dB. Als het geluid hieraan voldoet, is het plan wettelijk gezien zonder maatregelen realiseerbaar.
- De wettelijke ‘grenswaarde’ van 70 dB. Als het geluid hoger is dan de standaardwaarde, moeten maatregelen worden getroffen om het geluid te beperken en moet de initiatiefnemer motiveren dat (met die maatregelen) sprake is van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat. Daarbij geldt dat een overschrijding van de wettelijke grenswaarde niet is toegestaan. De gemeente Arnhem heeft aangegeven voornemens te zijn om in het omgevingsplan een strengere grenswaarde van 68 dB op te nemen. Omdat dat nog niet is vastgesteld, heeft in dit MER de beoordeling plaatsgevonden ten opzichte van de wettelijke grenswaarde.

In onderstaande tabel zijn de effectscores voor het geluid van wegverkeer bij de nieuwe geluidgevoelige gebouwen opgenomen.

Tabel 1-4 Effectscores voor het criterium wegverkeer, bij nieuwe geluidgevoelige gebouwen

Effectscore	Beoordeling	Beoordeling wegverkeer
++	Zeer positief effect	n.v.t.
+	Positief effect	n.v.t.
0	Geen / neutraal effect	Het geluid voldoet aan de standaardwaarde voor wegverkeer
-	Negatief effect	Het geluid overschrijdt de standaardwaarde, maar voldoet aan grenswaarde voor wegverkeer
- -	Zeer negatief effect	Het geluid overschrijdt de grenswaarde voor wegverkeer

1.3.2 Railverkeer

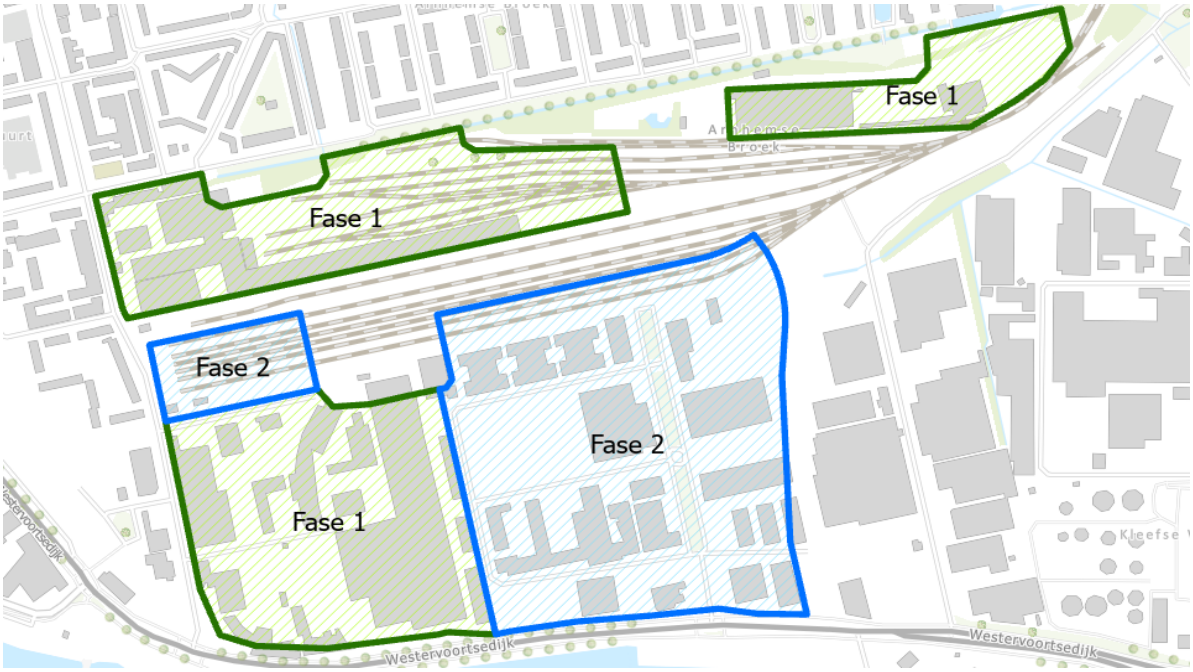
De doorgaande spoorverbinding ligt op ruime afstand van het plangebied. Bij het plangebied is enkel het railverkeer van- en naar en op de emplacementen relevant. Vanwege de ontwikkeling van Rijnpark verdwijnt het bestaande spooremplacement. Het (noordelijke) ProRail-deel van het spooremplacement verdwijnt met fase 1 en het (zuidelijke) NS-deel vervolgens met fase 1 & 2, zie onderstaande figuur. Aangezien het (noordelijke) ProRail-deel van het spooremplacement verdwijnt is een beoordeling van het geluid daarvan niet relevant voor de nieuwe geluidgevoelige gebouwen in het plangebied. Omdat het (zuidelijke) NS-deel

maar beperkt wordt gebruikt, is het geluid van het treinverkeer van/naar het NS-deel ook niet relevant voor de geluidgevoelige gebouwen die in fase 1 worden gerealiseerd.

Onder railverkeer wordt in de beoordeling alleen het rijdende/ rangerende treinverkeer verstaan, van en naar het spooremplacement. Het (verdwijnen van het) geluid van de bedrijvigheid op het spooremplacement is beoordeeld bij het aspect industrielawaai.

In de tabel na onderstaande figuur zijn de effectscores voor het geluid van spoorwegen bij de bestaande geluidgevoelige gebouwen opgenomen. Omdat op voorhand al bekend is dat er in de bestaande situatie relatief weinig van het spoor van en naar het spooremplacement gebruik wordt gemaakt en er in de toekomstige situatie helemaal geen sprake meer is van geluid door railverkeer, zijn er geen geluidberekeningen uitgevoerd. De mate waarin het aantal ernstig geluidgehinderden afneemt, is op basis van expert judgement bepaald met behulp van de geluidskaarten die in 2022 door de gemeente Arnhem zijn opgesteld.

Figuur 5 – Ligging van het spooremplacement i.r.t. fasering van het project



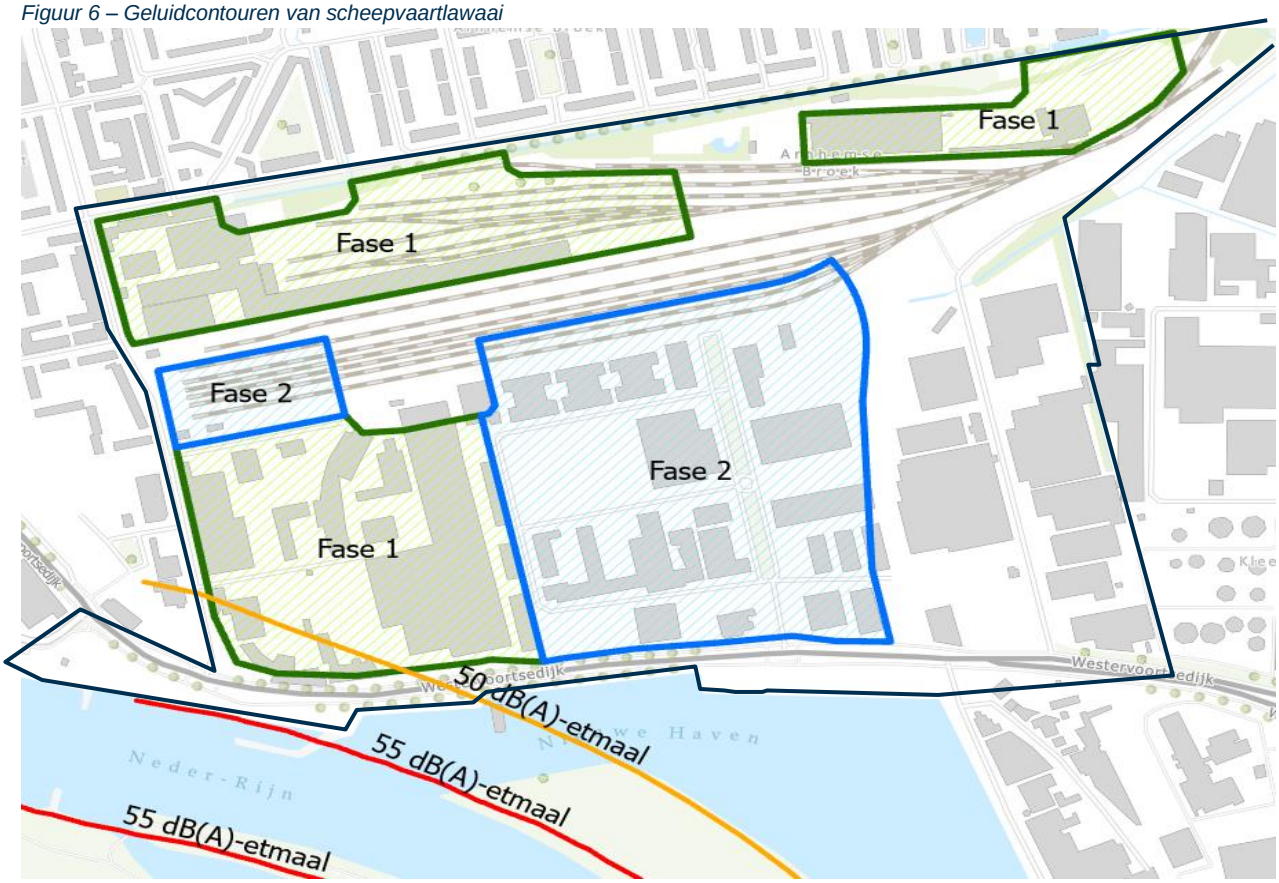
Tabel 1-5 Effectscores voor het criterium railverkeer, bij bestaande geluidgevoelige gebouwen

Effectscore	Beoordeling	Beoordeling railverkeer
++	Zeer positief effect	Het aantal ernstig gehinderden neemt ten opzichte van de referentiesituatie af met meer dan 20%
+	Positief effect	Het aantal ernstig gehinderden neemt ten opzichte van de referentiesituatie af met 5 – 20%
0	Geen / neutraal effect	Verschil in aantal ernstig geluidgehinderden < 5%
-	Negatief effect	Het aantal ernstig gehinderden neemt ten opzichte van de referentiesituatie toe met 5 – 20%
- -	Zeer negatief effect	Het aantal ernstig gehinderden neemt ten opzichte van de referentiesituatie toe met meer dan 20%

1.3.3 Scheepvaartlawaai

Het geluid van scheepvaart is niet individueel beoordeeld. Het plan heeft geen invloed op het geluid van scheepvaart bij bestaande geluidgevoelige gebouwen en er zijn geen wettelijke regels voor geluid van scheepvaart bij nieuwe geluidgevoelige gebouwen. Uit de geluidcontouren voor scheepvaart die door de gemeente Arnhem zijn aangeleverd blijkt dat het geluid van scheepvaart alleen aan de zuidwestzijde van het plangebied iets hoger is dan 50 dB, zie onderstaande figuur. Aangezien het geluid van wegverkeer daar maatgevend is, speelt het geluid van scheepvaart ook geen relevante rol voor wat betreft het cumulatieve geluid. Het geluid van scheepvaart is daarom niet meegenomen bij het beoordelen van het cumulatieve geluid.

Figuur 6 – Geluidcontouren van scheepvaartlawaai



6.2.1 Industrielawaai

Rijnpark ligt geheel binnen het gezoneerde industrieterrein Arnhem Noord. Planologisch is dit gebied daarom bestemd voor bedrijven. In principe is het toelaten van woningen op een dergelijk industrieterrein wettelijk niet toegestaan. Dit betekent dat het industrieterrein en de bijbehorende geluidzone moeten worden verkleind om woningbouw mogelijk te maken. Dit staat bekend als (gedeeltelijk) ‘dezoneren’.

De wet schrijft voor dat een geluidgezoneerd terrein nodig is/was voor zogenaamde aangewezen bedrijven (grote lawaaimakers), dat rond een geluidgezoneerd terrein een geluidzone ligt en dat het geluidgezoneerde terrein en de zone planologisch wordt vastgelegd. Aan de buitengrens van de geluidzone moet de geluidbelasting als gevolg van alle bedrijven op het terrein aan een bepaalde cumulatieve waarde voldoen: de 50 dB(A)-etmaalwaarde. Dit houdt in dat bedrijven op een geluidgezoneerd terrein gezamenlijk de beschikbare geluidsruimte van het terrein mogen vullen. Voor bedrijven die niet op een geluidgezoneerd terrein liggen gelden waarden per bedrijf, op nabijgelegen woningen.

Op basis van het actuele gebruik van het industrieterrein, is bepaald in welke mate de geluidhinder bij bestaande geluidgevoelige gebouwen rond het plangebied afneemt door de dezonering.

Tabel 1-6 Effectscores voor het criterium industrielawaai, bij bestaande geluidgevoelige gebouwen

Effectscore	Beoordeling	Beoordeling industrielawaai
++	Zeer positief effect	Het aantal ernstig gehinderden neemt ten opzichte van de referentiesituatie af met meer dan 20%
+	Positief effect	Het aantal ernstig gehinderden neemt ten opzichte van de referentiesituatie af met 5 – 20%
0	Geen / neutraal effect	Verschil in aantal ernstig geluidgehinderden < 5%
-	Negatief effect	Het aantal ernstig gehinderden neemt ten opzichte van de referentiesituatie toe met 5 – 20%
- -	Zeer negatief effect	Het aantal ernstig gehinderden neemt ten opzichte van de referentiesituatie toe met meer dan 20%

Voor de beoordeling van het geluid van industrie bij de nieuwe geluidgevoelige gebouwen wordt gebruik gemaakt van de wettelijk toegestane waarden voor geluid die zijn opgenomen in de Wet geluidhinder. De geluidregels van de Omgevingswet zijn voor dit industrieterrein nog niet van toepassing, aangezien daarvoor eerst geluidproductieplafonds moeten worden vastgesteld. De toegestane waarden zijn verschillend voor het gehele etmaal en de nachtperiode:

- De wettelijke ‘voorkeurswaarde’ van 50 dB(A) L_{etm}. Als het geluid hieraan voldoet, is het plan wettelijk gezien zonder maatregelen realiseerbaar.
- De wettelijke ‘grenswaarde’ van 55 dB(A) L_{etm}. Als het geluid hoger is dan de standaardwaarde, moeten maatregelen worden getroffen om het geluid te beperken en moet de initiatiefnemer motiveren dat (met die maatregelen) sprake is van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat. Daarbij geldt dat een overschrijding van de wettelijke grenswaarde niet is toegestaan.

In onderstaande tabel zijn de effectscores voor het geluid van wegverkeer bij de nieuwe geluidgevoelige gebouwen opgenomen. Als er een groot verschil bestaat tussen de waarde van het geluid aan de rand van het plangebied, het midden van het plangebied en de achterzijde van het plangebied, is bij de beoordeling voor de laagste effectscore gekozen (waarbij ‘++’ de hoogste score is en ‘- -‘ de laagste).

Tabel 1-7 Effectscores voor het criterium industrielawaai, bij nieuwe geluidgevoelige gebouwen

Effectscore	Beoordeling	Beoordeling wegverkeer
++	Zeer positief effect	n.v.t.
+	Positief effect	n.v.t.
0	Geen / neutraal effect	Het geluid voldoet aan de voorkeurswaarde voor industrielawaai
-	Negatief effect	Het geluid overschrijdt de voorkeurswaarde, maar voldoet aan grenswaarde(n) voor industrielawaai
- -	Zeer negatief effect	Het geluid overschrijdt de grenswaarden voor industrielawaai

1.3.4 Cumulatie

De geplande nieuwbouw ondervindt geluid van verschillende geluidbronnen. Zo is sprake van geluid van weg- en railverkeer, industrieterreinen en scheepvaart. Voor de beoordeling van het gecumuleerde geluid is een verdeling gekozen die aansluit op de methode Miedema, een veelgebruikte methode voor de kwalificatie van geluid.

Tabel 1-8 Effectscores voor het criterium cumulatieve geluidbelasting, bij nieuwe geluidgevoelige gebouwen

Effectscore	Beoordeling	Beoordeling cumulatieve geluidbelasting op bouwvlakken planvoornemen
++	Zeer positief effect	< 50 (kwalificatie 'goed')
+	Positief effect	50-55 ('redelijk')
0	Geen / neutraal effect	55-60 ('matig')
-	Negatief effect	60-65 ('tamelijk slecht')
- -	Zeer negatief effect	> 65 ('slecht')

1.3.5 Gezondheid

Bij de beoordeling op het aspect gezondheid is aansluiting gezocht bij de gezondheidskundige advieswaarden voor geluid van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO):

- Voor wegverkeer is de geadviseerde waarde 53 dB Lden (gelijk aan de wettelijke standaardwaarde voor gemeentelijk wegverkeer in Nederland);
- Voor railverkeer is de geadviseerde waarde 54 dB Lden (1 dB lager dan de wettelijke standaardwaarde voor hoofdspoorwegen in Nederland);
- Voor industrielawaai is de geadviseerde waarde 50 dB Lden en 40 dB Lnight (gelijk aan de wettelijke voorkeurswaarden voor industrielawaai in Nederland).

Tabel 1-9 Effectscores voor het criterium gezondheid, bij nieuwe geluidgevoelige gebouwen

Effectscore	Beoordeling	Gezondheidskundige advieswaarden voor geluid
++	Zeer positief effect	n.v.t.
+	Positief effect	n.v.t.
0	Geen / neutraal effect	Voldoet aan WHO-advieswaarden
-	Negatief effect	Bij een deel van de nieuwe geluidgevoelige gebouwen wordt een advieswaarde van de WHO overschreden.
- -	Zeer negatief effect	Bij het merendeel van de nieuwe geluidgevoelige gebouwen wordt een advieswaarde van de WHO overschreden.

1.3.6 Trillingen

Ten noordoosten van het plangebied ligt een spoorlijn. Deze wordt enkel en onregelmatig gebruikt als verbinding tussen het spooremplacement en het hoofdspoornetwerk. Het emplacement wordt gebruikt door NS en ProRail voor het opstellen en rangeren van treinen. Vanwege de ontwikkeling van Rijnpark verdwijnt het bestaande spooremplacement. Het noordelijke deel verdwijnt als eerst, zodat daar fase 1 kan worden gerealiseerd. Het zuidelijke deel (opstelterrein van NS) verdwijnt vervolgens bij de realisatie van fase 1 & 2. De effectbeoordeling voor trillingen richt zich op nieuwe woningen. Dat betekent dat trillingen als gevolg van het emplacement alleen een aandachtspunt zijn in de ontwikkeling van fase 1. Bij ongewijzigde activiteit op het emplacement, verandert er op bestaande woningen in het gebied in essentie niets.

In fase 1 & 2 verdwijnt het effect van trillingen als gevolg van de volledige uitplaatsing van het emplacement in fase 1 & 2. De spoorlijn die het emplacement verbindt met de hoofdspoorinfrastructuur ligt op ruime afstand van trilling gevoelige functies en is niet relevant voor dit onderdeel

De regels voor trillingen zijn veranderd met de inwerkingtreding van de Omgevingswet. Gemeenten zijn bevoegd om zelf regels te stellen over trillingen door milieubelastende activiteiten. Deze regels worden opgenomen in het omgevingsplan, De Bruidsschat bevat regels over continue trillingen die zijn overgenomen uit het Activiteitenbesluit. Deze regels zijn tijdelijk opgenomen in het omgevingsplan en gelden voor vergunningplichtige milieubelastende activiteiten. Het Besluit kwaliteit leefomgeving (BKL) bevat instructieregels voor zowel continue als herhaald voorkomende trillingen.
De Omgevingswet richt zich derhalve op het in stand houden van een 'veilige en gezonde fysieke leefomgeving' en daarmee dus ook het zorgvuldig omgaan met trillingen en hinder daarvan (voor zover ruimtelijk relevant). Een omgevingsplan dient erop toe te zien dat rekening wordt gehouden met trillingen door activiteiten in trilling gevoelige ruimten van trilling gevoelige gebouwen, zoals slaapkamers in woningen. De trillingen moeten aanvaardbaar zijn. Dat geldt in dit geval voor de aanwezigheid van het emplacement in fase 1.

Voor de doorgaande spoorlijn geldt de Handreiking Nieuwbouw en Spoortrillingen als kader. Hierin is omschreven hoe binnen een zone van 100 meter moet worden omgegaan met het aspect trillingen en er wordt qua normstelling verwezen naar de SBR B richtlijn “hinder voor personen in gebouwen”. In de SBR B richtlijn zijn streefwaarden opgenomen.

Tabel 1-10 Effectscores voor het criterium Trillingen

Effectscore	Beoordeling	Trillingen
++	Zeer positief effect	Afname van trillingshinder
+	Positief effect	Beperkte afname van trillingshinder
0	Geen / neutraal effect	Geen toe- of afname van trillingshinder
-	Negatief effect	Beperkte toename van trillingshinder
- -	Zeer negatief effect	Toename van trillingshinder

2 Referentiesituatie

In een MER worden de effecten van een voorgenomen ontwikkeling (in dit geval Rijnpark) vergeleken met de referentiesituatie (de autonome ontwikkeling). Dat is de bestaande situatie in het gebied, samen met de gevolgen van de autonome (vastgestelde) ontwikkelingen in en rondom het plangebied. De autonome ontwikkeling is dus onderdeel van de referentiesituatie. De opbouw van de referentiesituatie in het plangebied is beschreven in Deel 1 (hoofdrapport) van dit MER. Deze paragraaf beschouwt de referentiesituatie op het milieuthema geluid. Daarnaast wordt ingegaan op effecten als gevolg van trillingen.

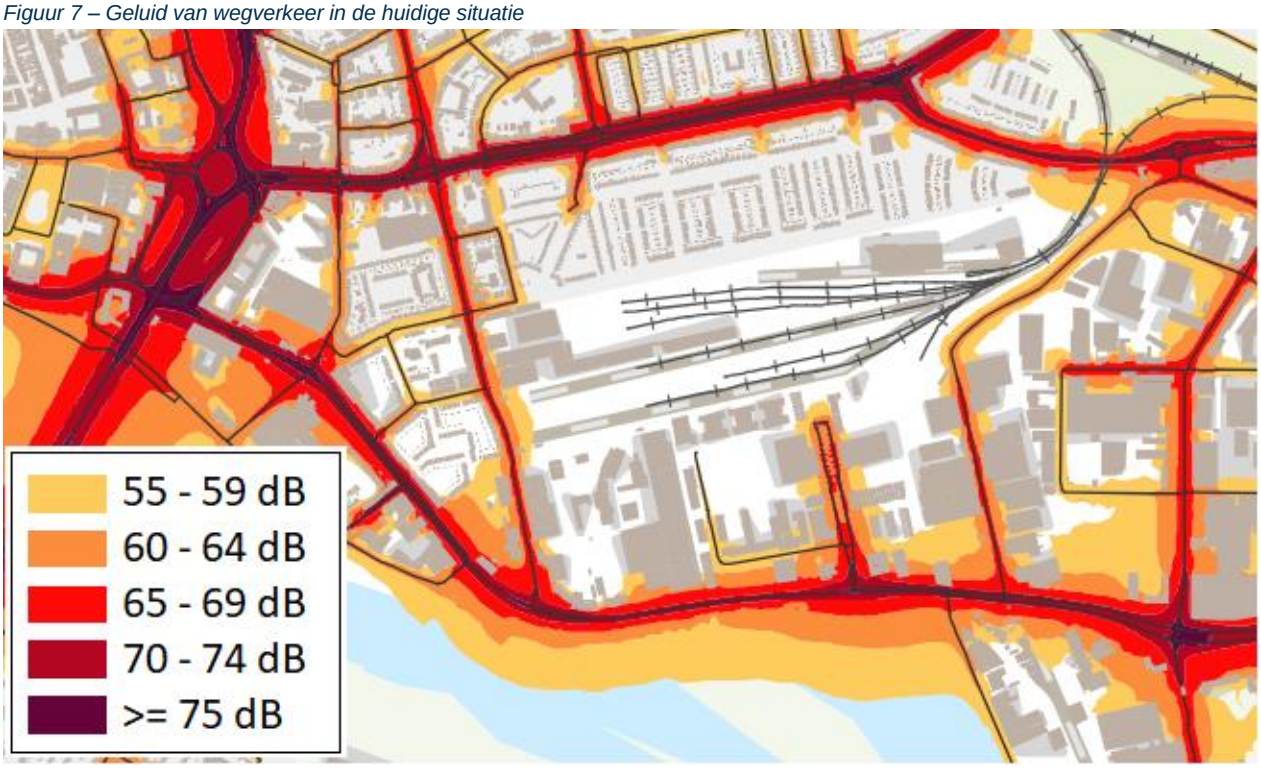
Het referentiejaar van de volledige gebiedsontwikkeling Rijnpark fase 1 & 2 is 2040. Als referentie voor fase 1 wordt uitgegaan van 2030. De volledige realisatie van het volledige ontwikkelprogramma (fase 1 en fase 1 & 2) heeft als referentiejaar 2040. De begrenzing van fase 1 & 2 is weergegeven op de kaart in Deel 1 (hoofdrapport).

2.1 Huidige situatie

Voor de effectbeoordeling is het geluid in de huidige situatie niet relevant, aangezien de toekomstige situatie met de voorgenomen ontwikkeling wordt vergeleken met de toekomstige situatie zonder die ontwikkeling. Daarom is het geluid in de huidige situatie niet afzonderlijk in beeld gebracht.

Om een indruk te krijgen van het geluid in de huidige situatie is hieronder een afbeelding opgenomen van het geluid van wegverkeerslawaai op basis van de geluidkaarten die in 2022 door de gemeente Arnhem zijn opgesteld.

Figuur 7 – Geluid van wegverkeer in de huidige situatie



Voor het geluid van railverkeer, scheepvaart, industrie en bedrijven wordt verwezen naar de referentiesituatie (zie volgende paragraaf). Voor de referentiesituatie is namelijk aangenomen dat er voor die bronnen geen verschil is met het geluid in de huidige situatie.

2.2 Referentiesituatie: Autonome ontwikkelingen 2030/2040

Een vergelijking met het geluid in de referentiesituatie is alleen relevant voor bestaande geluidgevoelige gebouwen (in de referentiesituatie zijn er nog geen nieuwe geluidgevoelige gebouwen), waarbij de geluidsituatie verandert als gevolg van het plan Rijnpark. Dit geldt voor de aspecten wegverkeerslawaai (de hoeveelheid wegverkeer verandert in de omgeving van het plan), railverkeerslawaai (het emplacement komt te vervallen) en industrie en bedrijven (bestaande bedrijven maken plaats voor woningen en een deel van het bedrijventerrein wordt heringericht). Het geluid van scheepvaart wordt door het plan niet beïnvloed.

Wegverkeer
De hoeveelheid verkeer die in de referentiesituatie van de wegen rond het plangebied gebruik maakt is ontleend aan het Verkeersmodel Arnhem-Nijmegen. De rijsnelheden en wegdekverhardingen zijn gelijk aan de bestaande situatie.

Railverkeer
Vanwege de ontwikkeling van Rijnpark verdwijnt het bestaande spooremplacement, zowel het (noordelijke) ProRail-deel (fase 1) als het (zuidelijke) NS-deel (fase 1 & 2). In de referentiesituatie zou het spooremplacement blijven bestaan en kunnen bestaande geluidgevoelige gebouwen hier hinder van blijven ondervinden.

Het geluid van railverkeer in de referentiesituaties is bepaald aan de hand van de geluidkaarten die in 2022 door de gemeente Arnhem zijn opgesteld.

Scheepvaartlawaai
Het plan heeft geen invloed op het geluid van scheepvaart bij bestaande geluidgevoelige gebouwen en is daarom niet beoordeeld.

Industrie en bedrijven
Vanwege de ontwikkeling van Rijnpark wordt het gezoneerde industrieterrein verkleind. In de referentiesituatie verandert het gezoneerde industrieterrein niet en kunnen bestaande geluidgevoelige gebouwen rondom Rijnpark hier hinder van blijven ondervinden.

Het geluid van industrie en bedrijven in de referentiesituatie is bepaald aan de hand van de notitie die adviesbureau DGMR hiervoor heeft opgesteld (Akoestisch onderzoek industriegeluid in het kader van de MER voor Rijnpark, 6 augustus).

Cumulatie en gezondheidskundige advieswaarden voor geluid
Bij de effectbeoordeling worden de gevolgen voor het gecumuleerde geluid en gezondheidskundige advieswaarden ten opzichte van de referentiesituatie beschreven.

Trillingen
Er zijn in de referentiesituatie in het plangebied geen woningen of andere gevoelige gebouwen in de nabijheid van het spoor gepland.

3 Effectbeoordeling Basisalternatief Rijnpark

De Gebiedsvisie Rijnpark gaat uit van 7.000 woningen en 5.000 banen (230.000 m2 bvo aan bedrijven en voorzieningen). Voor de alternatieven in het MER wordt uitgegaan van +10% woningen ten opzichte van de Gebiedsvisie (dus 7.700). Daar is voor gekozen om enige robuustheid in de milieuonderzoeken te creëren: de effecten van de alternatieven worden zodoende worst-case ingeschat. Door te onderzoeken vanuit ruimer genomen ontwikkelingsmogelijkheden, worden de randen van het ‘speelveld’ en de mogelijkheden voor optimalisatie van het voornemen in het MER inzichtelijk gemaakt. Voor de voorgenomen ontwikkeling van Rijnpark wordt eerst het Basisalternatief beschouwd.

3.1 Basisalternatief Rijnpark

Het Basisalternatief is een eerste uitwerking van de Gebiedsvisie Rijnpark. Er is gekeken naar het Basisalternatief in 2040 (fase 1 & 2), en in 2030 (fase 1). De specifiek voor het aspect geluid relevante veranderingen ten opzichte van de referentiesituatie zijn:

Vanaf Fase 1 (2030)

- De wettelijke rijsnelheid op de Westervoortsedijk wordt vanaf de Nijmeegseweg tot de Dr. C. Lelyweg verlaagd van 50 km/uur naar 30 km/uur. Het geluid dat wordt veroorzaakt door het verkeer op dit deel van de Westervoortsedijk wordt hierdoor lager.

Vanaf Fase 1 & 2 (2040)

- Bij realisatie van fase 1 & 2 wordt een ‘knip’ aangebracht in de Van Oldenbarneveldtstraat. Hierdoor moet het verkeer van/naar de Boulevard Heuvelink omrijden via de Westervoortsedijk of de Thomas J. Witteroosstraat en wordt de Van Oldenbarneveldtstraat zelf minder druk, wat zorgt voor minder geluid.
- Vanwege de ontwikkeling van Rijnpark verdwijnt het bestaande spooremplacement. Het noordelijke deel verdwijnt als eerst, zodat daar fase 1 kan worden gerealiseerd. Het zuidelijke deel (opstelterrein van NS) verdwijnt vervolgens bij de realisatie van fase 1 & 2.
- Rijnpark ligt geheel binnen het gezoneerde industrieterrein Arnhem Noord. Planologisch is dit gebied bestemd voor bedrijven. Expliciet is het toelaten van woningen op een dergelijk industrieterrein wettelijk niet toegestaan. Dit betekent dat het industrieterrein en de bijbehorende geluidzone moeten worden verkleind (gedezoneerd) om woningbouw mogelijk te maken. In dit onderzoek wordt ervan uitgegaan dat de huidige groeimogelijkheden van de bedrijven op het resterende deel van het industrieterrein behouden blijven (planologisch is er voor het bestaande industrieterrein nog een ‘groeiruimte’ van 2 dB, deze groeiruimte blijft beschikbaar voor de bedrijven op het resterende deel van het industrieterrein). Bij de beoordeling van het geluid van het industrieterrein is daarmee uitgegaan van de situatie waarin de planologisch toegestane groeiruimte volledig is benut.

3.1.1 Basisalternatief Rijnpark fase 1

Wegverkeer

Uit de analyse van de verkeersintensiteiten is gebleken dat op een aantal wegen in de buurt van het plangebied sprake is van een relevante toe- of afname van het geluid (> 1 dB) als gevolg van het plan, zie paragraaf 1.3.1. Hierdoor verandert het geluid bij bestaande geluidgevoelige gebouwen (nabij Rijnpark). Een andere factor die het geluid beïnvloedt is de verandering van de wettelijke snelheid op de Westervoortsedijk. Deze wordt verlaagd van 50 km/uur naar 30 km/uur vanaf de Nijmeegseweg tot de Dr. C. Lelyweg. Dit zorgt bij relatief veel woningen (langs de Westervoortsedijk staan meerdere appartementengebouwen) voor een afname van het geluid.

Door middel van geluidberekeningen in een akoestisch rekenmodel is bepaald hoeveel woningen in de referentiesituatie en het Basisalternatief fase 1 ernstig worden gehinderd door geluid. Daarbij zijn alleen die

geluidgevoelige gebouwen meegenomen die zich in de directe nabijheid bevinden van de wegen met een relevante toe- of afname van het geluid. Er is uitgegaan van een gemiddeld aantal van 2,11 bewoners per woning. Het aantal personen dat ernstige geluidhinder ondervindt is berekend op basis van de zogeheten dosis-effectrelaties die zijn opgenomen in bijlage XIX van de Omgevingsregeling.

Uit de berekeningen blijkt dat het aantal ernstig gehinderden door geluid van wegverkeer in het Basisalternatief fase 1 met 6% afneemt ten opzichte van de referentiesituatie (effectscore '+').

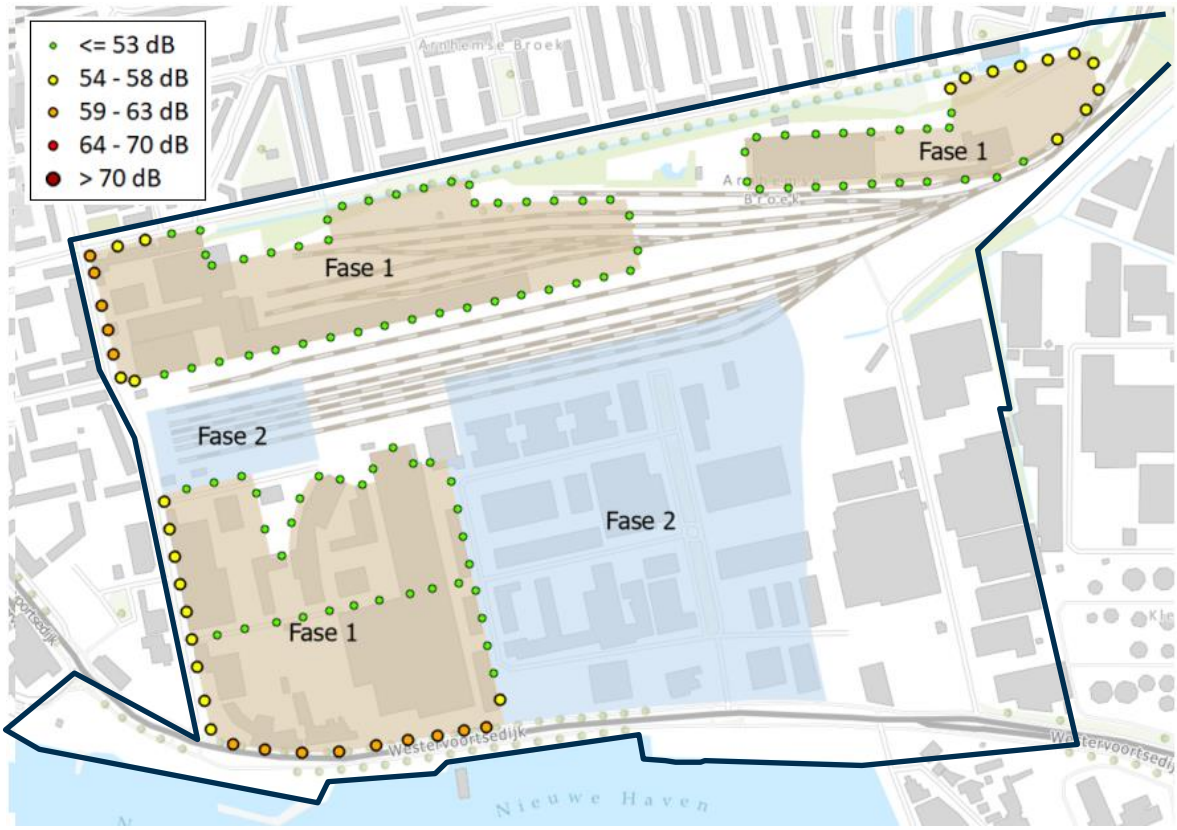
Tabel 3-1 Aantal ernstig geluidgehinderden van wegverkeer voor Basisalternatief fase 1, per geluidklasse

Geluidklasse [Lden]	Percentage inwoners met ernstige geluidhinder	Referentiesituatie		Basisalternatief fase 1	
		Woningen	Ernstig gehinderden	Woningen	Ernstig gehinderden
50-54 dB	9,4%	290	57	253	50
55-59 dB	12,4%	183	48	326	85
60-64 dB	17,2%	177	64	57	21
65-69 dB	23,7%	100	50	99	49
70-74 dB	31,9%	0	0	0	0
≥ 75 dB	>=40%	0	0	0	0
Totaal aantal	**n.v.t.**	**750**	**219**	**735**	**206 (-6%)**

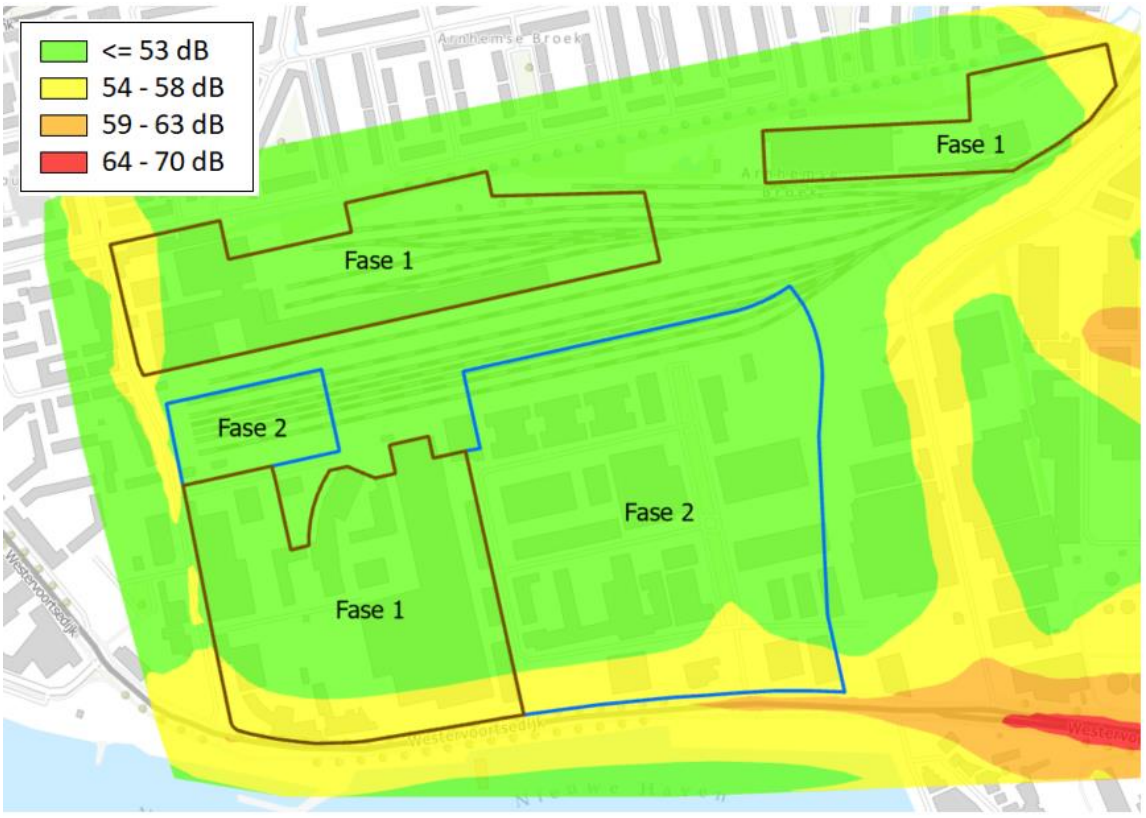
Voor de nieuwe geluidgevoelige gebouwen zijn rekenpunten gelegd op de randen van de bouwvlakken, omdat nu nog niet bekend is hoe het gebied wordt ingericht. Voor de maximale bouwhoogte is uitgegaan 80 meter en daarom zijn rekenpunten gelegd op een hoogte van 5, 20, 40, 60 en 80 meter. Aangezien er een groot verschil kan bestaan tussen de waarde van het geluid aan de rand van het plangebied, het midden van het plangebied en de achterzijde van het plangebied, is in de grootste bouwvlakken ook een rij rekenpunten in het midden van het bouwvlak gelegd. In de berekeningen is geen rekening gehouden met de afschermende werking van toekomstige bebouwing in het plangebied.

Uit de berekeningen blijkt dat het geluid van gemeentewegen alleen op de rand van het plangebied hoger is dan de wettelijke standaardwaarde van 53 dB. De waarde van het geluid is ten hoogste 62 dB op het punt dat het dichtste bij de Westervoortsedijk is gelegen (< 10 meter). De wettelijke grenswaarde van 70 dB wordt niet overschreden. Dit leidt tot de effectscore '-' op de rand van het plangebied en '0' voor het overige deel van het plangebied. In onderstaande figuren zijn de rekenresultaten op kaart weergegeven.

Figuur 8 – Geluid gemeentewegen op randen van de bouwvlakken in Basisalternatief fase 1



Figuur 9 – Geluidcontouren gemeentewegen op randen van de bouwvlakken in Basisalternatief fase 1, rekenhoogte 20 meter



Aangezien de wettelijke standaardwaarde bij de nieuwe geluidgevoelige gebouwen wordt overschreden, moet bij de verdere planuitwerking onderzoek worden gedaan naar maatregelen om het geluid te beperken, zie hoofdstuk 6.

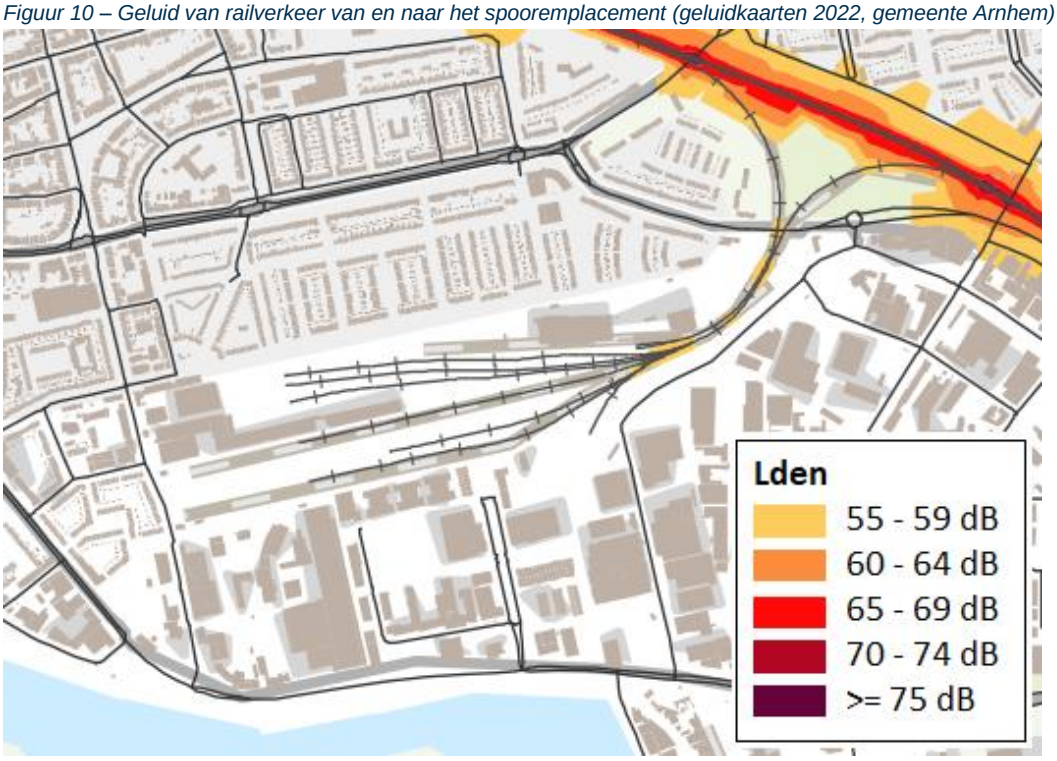
Aspect	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1		
	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij nieuwe geluidgevoelige gebouwen	
			Rand plangebied	Rest plangebied
Wegverkeer	0	+	-	0

Railverkeer

Vanwege de ontwikkeling van Rijnpark verdwijnt het bestaande spooremplacement. Het (noordelijke) ProRail-deel verdwijnt als eerst, zodat daar fase 1 kan worden gerealiseerd. Het (zuidelijke) NS-deel verdwijnt vervolgens bij de realisatie van fase 1 & 2. Omdat het zuidelijke NS-deel maar sporadisch wordt gebruikt, is het geluid van het treinverkeer van/naar het NS-deel ook niet relevant voor de geluidgevoelige gebouwen die in fase 1 worden gerealiseerd, zie ook Figuur 10 en de toelichting voor het geluid bij bestaande woningen die hierna volgt. Een beoordeling van het geluid van railverkeer is daarom niet relevant voor de nieuwe geluidgevoelige gebouwen in het plangebied (effectscore ‘n.v.t.’).

Als het spooremplacement verdwijnt, heeft dat een positief effect voor het geluid. Uit de geluidkaarten die de gemeente Arnhem in 2022 heeft opgesteld (zie Figuur 10) blijkt echter dat er in de bestaande situatie relatief weinig geluid van rijdende treinen van en naar het spooremplacement is bij nabijgelegen geluidgevoelige gebouwen (er zijn nauwelijks geluidcontouren zichtbaar). Dit betekent dat er geen sprake is van een relevante afname van het aantal ernstig geluidgehinderden door geluid van railverkeer (effectscore ‘0’). De beoordeling van (het verdwijnen van) het geluid van de bedrijvigheid op het spooremplacement is beoordeeld bij het aspect industrielawaai.

Figuur 10 – Geluid van railverkeer van en naar het spooremplacement (geluidkaarten 2022, gemeente Arnhem)



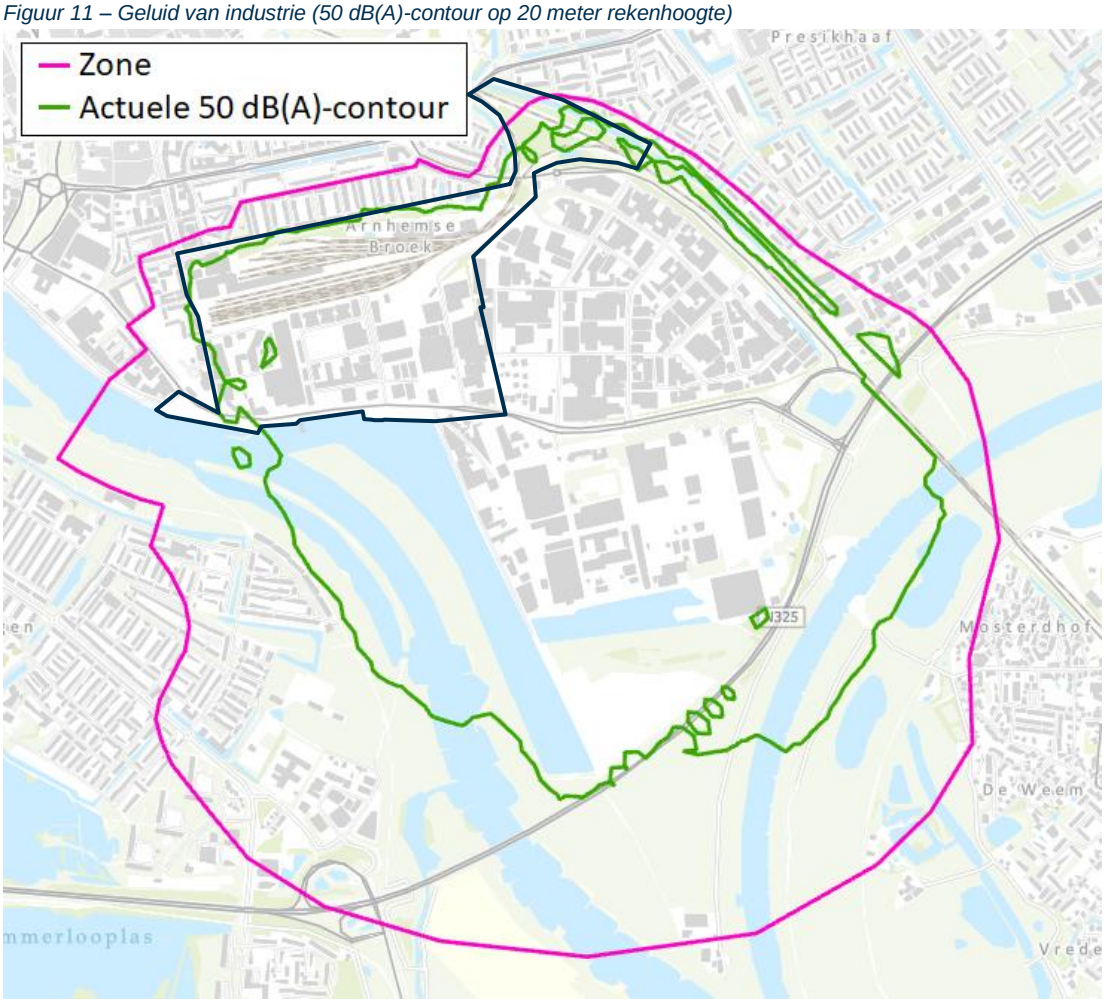
Aspect	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1		
	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij nieuwe geluidgevoelige gebouwen	
			Rand plangebied	Rest plangebied
Railverkeer	0	0	n.v.t.	n.v.t.

Industrie en bedrijven

Bestaande bebouwing

Als het industrieterrein deels wordt gedezoneerd, heeft dat een positief effect voor het geluid (nabij Rijnpark). Uit de berekeningen blijkt echter dat er in de huidige situatie sprake is van relatief weinig geluid als gevolg van industrie bij nabijgelegen bestaande geluidgevoelige gebouwen (zie Figuur 11). De actuele 50 dB(A)-contour raakt de bestaande bebouwing ten westen van het plangebied maar net. Hoewel er planologisch meer geluid is toegestaan (de zone is groter), kan worden geconcludeerd dat er in de praktijk relatief weinig geluidhinder is. Doordat nauwelijks woningen zijn blootgesteld aan relevante geluidniveaus, is er dan ook geen sprake van een relevante afname van het aantal ernstig geluidgehinderden bij bestaande bebouwing door het deels dezoneren van het industrieterrein (effectscore ‘0’).

Figuur 11 – Geluid van industrie (50 dB(A)-contour op 20 meter rekenhoogte)

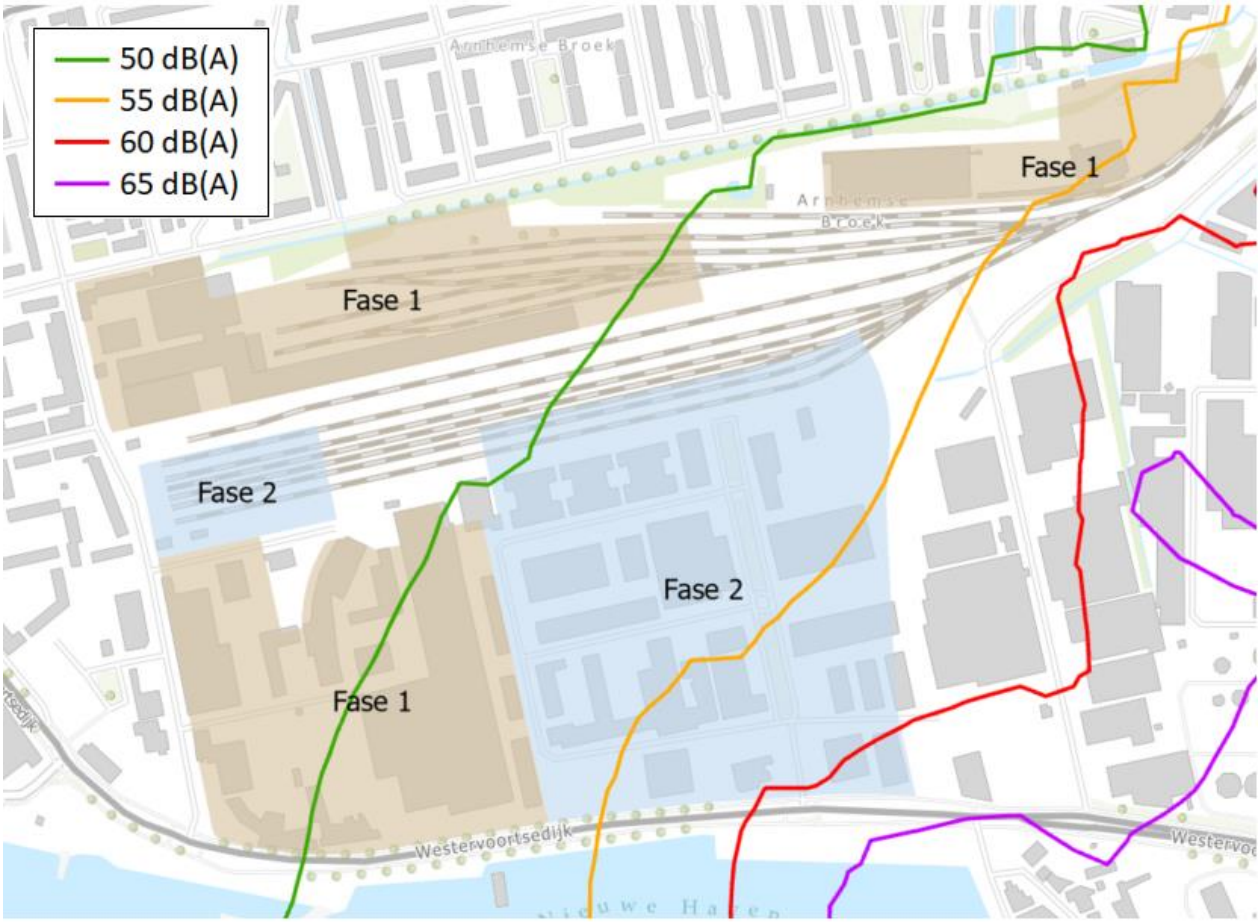


Nieuwe bebouwing

Voor de nieuwe geluidgevoelige gebouwen is, door middel van geluidcontouren, in beeld gebracht hoe hoog de geluidbelasting als gevolg van industrie zal zijn ná de gedeeltelijke dezonering (zie toelichting paragraaf 1.3.4). Uit de berekeningen blijkt dat het geluid van industrie in delen van het plangebied voor fase 1 hoger is dan de wettelijke voorkeurswaarde van 50 dB(A) (effectscore '-'). Op de rand van het noordoostelijke deel van het plangebied wordt (zonder geluidmaatregelen) de wettelijke grenswaarde van 55 dB(A) overschreden (effectscore '- -').

Aangezien de wettelijke voorkeurswaarde en grenswaarde bij de nieuwe geluidgevoelige gebouwen wordt overschreden, moet bij de verdere planuitwerking onderzoek worden gedaan naar maatregelen om het geluid te beperken, zie hoofdstuk 6. In onderstaand figuur zijn de rekenresultaten op kaart weergegeven. De 50 dB(A)-contour geeft de voorkeurswaarde, de 55 dB(A) de grenswaarde. De 60 en 65 dB(A)-contouren zijn toegevoegd om inzicht te geven in de mogelijkheid van maatregelen. Zie hiervoor hoofdstuk 6.

Figuur 12 – Geluid van industrie na gedeeltelijke dezonering (geluidcontouren op 20 meter rekenhoogte)



Aspect	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1		
	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij nieuwe geluidgevoelige gebouwen	
			Rand plangebied	Rest plangebied
Industrie en bedrijven	0	0	- -	-

Cumulatie

Bij de bestaande geluidgevoelige gebouwen nabij Rijnpark heeft geen beoordeling plaatsgevonden van het gecumuleerde geluid. Hiervoor is namelijk gebleken dat wegverkeerslawaai de enige relevante geluidbron is, zodat cumulatie met andere geluidbronnen niet van toepassing is. Railverkeer, industrie en bedrijven zijn wel aanwezig, maar die leveren geen relevante geluidbijdrage bij de bestaande geluidgevoelige gebouwen nabij Rijnpark. Hieronder gaan we in op het gecumuleerde geluid bij de nieuwe geluidgevoelige gebouwen.

Uit de geluidberekeningen is gebleken dat de waarde van het geluid overwegend ligt in de geluidklassen van 50-55 dB ('redelijk') en 55-60 dB ('matig') (effectscore '0'). Op korte afstand van gemeentelijke wegen en aan de oostzijde van het plangebied bevindt het geluid zich in de klassen 55-60 dB ('matig') en 60-65 dB ('tamelijk slecht'), door de korte afstand tot gemeentelijke wegen en de nabijheid van het industrieterrein Arnhem Noord (effectscore '-').

Figuur 13 – Gecumuleerd geluid op randen van de bouwvlakken, Basisalternatief fase 1



Aspect	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1		
	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij nieuwe geluidgevoelige gebouwen	
			Rand plangebied	Rest plangebied
Cumulatie	n.v.t.	n.v.t.	-	0

Gezondheidskundige advieswaarden voor geluid

Bij de bestaande geluidgevoelige gebouwen nabij Rijnpark heeft geen beoordeling plaatsgevonden gezondheidskundige advieswaarden voor geluid. Hiervoor is namelijk gebleken dat wegverkeerslawaai de enige relevante geluidbron is, waarvoor de gezondheidskundige advieswaarden van de WHO gelijk zijn aan de wettelijke standaardwaarde in Nederland. Dit betekent dat een beoordeling daarvan geen aanvullend inzicht geeft ten opzichte van de beoordeling die al is gegeven voor het onderdeel wegverkeerslawaai. Hieronder gaan we in op het geluid bij de nieuwe geluidgevoelige gebouwen.
Inmiddels is gebleken dat de wettelijke standaardwaarden/voorkeurswaarden voor het geluid van gemeentewegen en industrie/ bedrijven in delen van het plangebied worden overschreden. Dat betekent dat ook de advieswaarden van de WHO, die gelijk zijn aan deze wettelijke standaardwaarden, worden overschreden. De overschrijdingen doen zich alleen voor aan de rand van het plangebied (effectscore '-'), zodat in het merendeel van het plangebied aan de advieswaarden wordt voldaan (effectscore '0').

Vanwege het verdwijnen van het spooremplacement, is een vergelijking met de advieswaarden van de gezondheidskundige advieswaarden voor railverkeer niet relevant.

Aspect	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1		
	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij nieuwe geluidgevoelige gebouwen	
			Rand plangebied	Rest plangebied
Gezondheidkundige advieswaarden geluid	n.v.t.	n.v.t.	-	0

Trillingen

De effectbeoordeling voor trillingen richt zich op nieuwe woningen. Dat betekent dat trillingen als gevolg van de spoorlijn en het emplacement alleen een aandachtspunt zijn in de ontwikkeling van fase 1, omdat het emplacement in fase 1 & 2 volledig weg is.

Bestaande spoorlijn

De richtlijn Handreiking Nieuwbouw en Spoortrillingen (2019) geldt formeel voor trillingen op het doorgaande spoor en is niet juridisch bindend. De richtlijn stelt binnen 100 spoorlijn geen trilling gevoelige functies toe te laten, zoals woningen. De spoorlijn ten noorden van het plangebied, die het emplacement verbindt met de hoofdspoorinfastructuur ligt op ruime afstand (+100m) van trilling gevoelige functies en is niet relevant voor dit onderdeel.

Spooremplacement

Het plan Rijnpark maakt zelf geen trillingen veroorzakende activiteiten mogelijk. In het Basisalternatief Fase 1 is het (noordelijke) ProRail-deel weg, maar NS-deel nog niet. De activiteit is er zeer beperkt: er rijden weinig treinen van en naar spooremplacement, waar de treinen vervolgens langduriger gestald staan. Het omgevingsplan dient er conform BKL op toe te zien dat rekening wordt gehouden met trillingen door activiteiten in trilling gevoelige ruimten van trilling gevoelige gebouwen. Vanwege de zeer beperkte activiteiten op het spooremplacement en de tijdelijke aard ervan, is in deze fase van de planontwikkeling de aanname dat het effect van trillingen op bestaande en nieuwe woningen neutraal is ten opzichte van de referentiesituatie.

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Trillingen	0	0

3.1.2 Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2

Wegverkeer

Uit de analyse van de verkeersintensiteiten is gebleken dat op een aantal wegen in de buurt van het plangebied sprake is van een relevante toe- of afname van het geluid (> 1 dB) als gevolg van het plan, zie paragraaf 1.3.1. Hierdoor verandert het geluid bij bestaande geluidgevoelige gebouwen. Een andere factor die het geluid beïnvloedt is de verandering van de wettelijke snelheid op de Westervoortsedijk. Deze wordt verlaagd van 50 km/uur naar 30 km/uur vanaf de Nijmeegseweg tot de Dr. C. Lelyweg. Dit zorgt bij relatief veel woningen (langs de Westervoortsedijk staan meerdere appartementengebouwen) voor een afname van het geluid. Daarentegen wordt er bij realisatie van fase 1 & 2 een ‘knip’ aangebracht in de Van Oldenbarneveldtstraat, waardoor het verkeer van/naar de Boulevard Heuvelink moet omrijden via de Westervoortsedijk of de Thomas J. Witteroosstraat. Hierdoor wordt de Van Oldenbarneveldtstraat zelf minder druk, wat zorgt voor minder geluid, maar worden de Westervoortsedijk en de Thomas J. Witteroosstraat juist drukker, wat zorgt voor meer geluid.

Door middel van geluidberekeningen in een akoestisch rekenmodel is bepaald hoeveel woningen in de referentiesituatie en het Basisalternatief fase 1 & 2 ernstig worden gehinderd door geluid. Daarbij zijn alleen die geluidgevoelige gebouwen meegenomen die zich in de directe nabijheid bevinden van de wegen met een relevante toe- of afname van het geluid. Er is uitgegaan van een gemiddeld aantal van 2,11 bewoners per woning. Het aantal personen dat ernstige geluidhinder ondervindt is berekend op basis van de zogeheten dosis-effectrelaties die zijn opgenomen in bijlage XIX van de Omgevingsregeling.

Uit de berekeningen blijkt dat het aantal ernstig gehinderden door geluid van wegverkeer in het Basisalternatief fase 1 & 2 ongeveer gelijk blijft aan de referentiesituatie (effectscore ‘0’). Het totaal aantal woningen waar het geluid van wegverkeer hoger is dan 50 dB neemt weliswaar toe, maar doordat het aantal woningen in de geluidklasse 60 – 64 dB afneemt, blijft het aantal ernstig gehinderden ongeveer gelijk.

Tabel 3-2 Aantal ernstig geluidgehinderden van wegverkeer voor Basisalternatief fase 1 & 2, per geluidklasse

Geluidklasse [Lden]	Percentage inwoners met ernstige geluidhinder	Referentiesituatie		Basisalternatief fase 1 & 2	
		Woningen	Ernstig gehinderden	Woningen	Ernstig gehinderden
50-54 dB	9,4%	290	57	354	70
55-59 dB	12,4%	183	48	252	66
60-64 dB	17,2%	177	64	97	35
65-69 dB	23,7%	100	50	99	49
70-74 dB	31,9%	0	0	0	0
≥ 75 dB	>=40%	0	0	0	0
Totaal aantal	**n.v.t.**	**750**	**219**	**802**	**221 (+1%)**

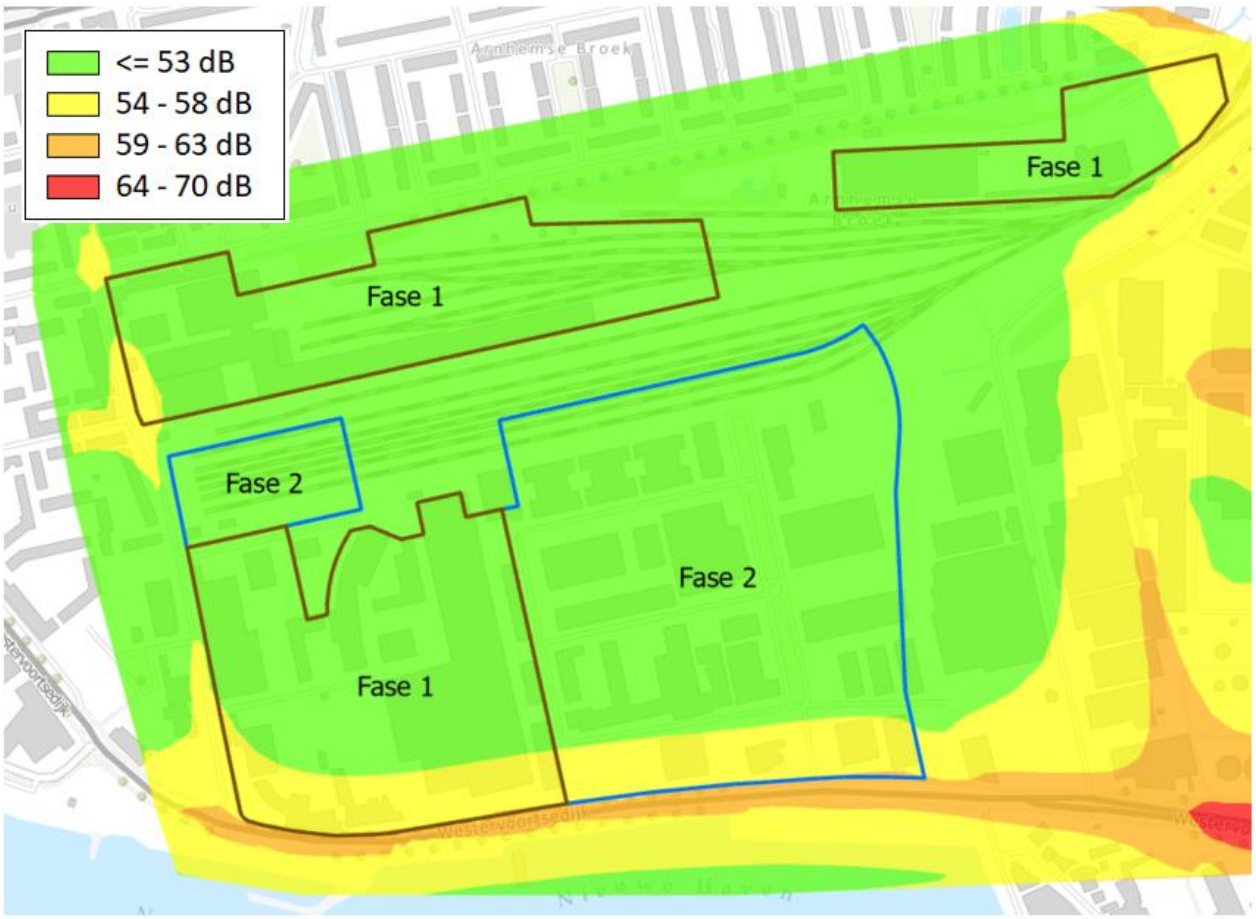
Voor de nieuwe geluidgevoelige gebouwen zijn rekenpunten gelegd op de randen van de bouwvlakken, omdat nu nog niet bekend is hoe het gebied wordt ingericht. Voor de maximale bouwhoogte is uitgegaan van 80 meter en daarom zijn rekenpunten gelegd op een hoogte van 5, 20, 40, 60 en 80 meter. Aangezien er een groot verschil kan bestaan tussen de waarde van het geluid aan de rand van het plangebied, het midden van het plangebied en de achterzijde van het plangebied, is in de grootste bouwvlakken ook een rij rekenpunten in het midden van het bouwvlak gelegd. In de berekeningen is geen rekening gehouden met de afschermende werking van toekomstige bebouwing in het plangebied.

Uit de berekeningen blijkt dat het geluid van gemeentewegen alleen op de rand van het plangebied hoger is dan de wettelijke standaardwaarde van 53 dB. De waarde van het geluid is ten hoogste 63 dB op het punt dat het dichtste bij de Westervoortsedijk is gelegen (< 10 meter). De wettelijke grenswaarde van 70 dB wordt niet overschreden. Dit leidt tot de effectscore '-' op de rand van het plangebied en '0' voor het overige deel van het plangebied. In onderstaande figuren zijn de rekenresultaten op kaart weergegeven.

Figuur 14 – Geluid gemeentewegen op randen van de bouwvlakken in Basisalternatief fase 1 & 2



Figuur 15 – Geluidcontouren gemeentewegen op randen van de bouwvlakken in Basisalternatief fase 1 & 2, rekenhoogte 20 meter



Aangezien de wettelijke standaardwaarde bij de nieuwe geluidgevoelige gebouwen wordt overschreden, moet bij de verdere planuitwerking onderzoek worden gedaan naar maatregelen om het geluid te beperken, zie hoofdstuk 6.

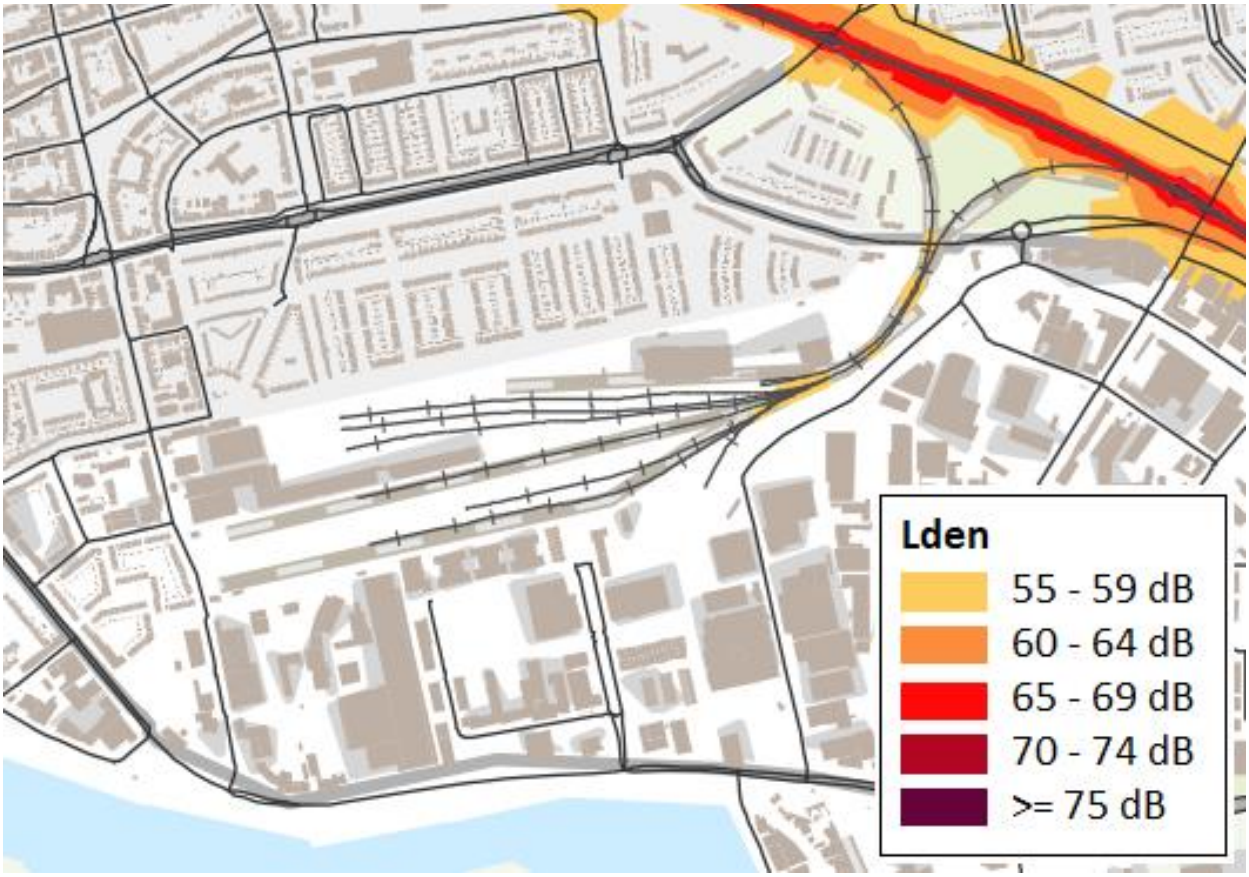
Aspect	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2		
	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij nieuwe geluidgevoelige gebouwen	
			Rand plangebied	Rest plangebied
Wegverkeer	0	0	-	0

Railverkeer

Vanwege de ontwikkeling van Rijnpark verdwijnt het bestaande spooremplacement. Het noordelijke ProRail-deel verdwijnt als eerst, zodat daar fase 1 kan worden gerealiseerd. Het zuidelijke NS-deel verdwijnt vervolgens bij de realisatie van fase 1 & 2, zie paragraaf 1.3.2. Vanwege het verdwijnen van het spooremplacement, is een beoordeling van het geluid van railverkeer niet relevant voor de nieuwe geluidgevoelige gebouwen in het plangebied.

Als het spooremplacement verdwijnt, heeft dat een positief effect voor het geluid. Uit de geluidkaarten die de gemeente Arnhem in 2022 heeft opgesteld blijkt echter dat er in de bestaande situatie relatief weinig geluid van rijdende treinen van en naar het spooremplacement is bij nabijgelegen geluidgevoelige gebouwen. Dit betekent dat er geen sprake is van een relevante afname van het aantal ernstig geluidgehinderden door geluid van railverkeer. De beoordeling van (het verdwijnen van) het geluid van de bedrijvigheid op het spooremplacement is beoordeeld bij het aspect industrielawaai.

Figuur 16 – Geluid van railverkeer van en naar het spooremplacement (geluidkaarten 2022, gemeente Arnhem)

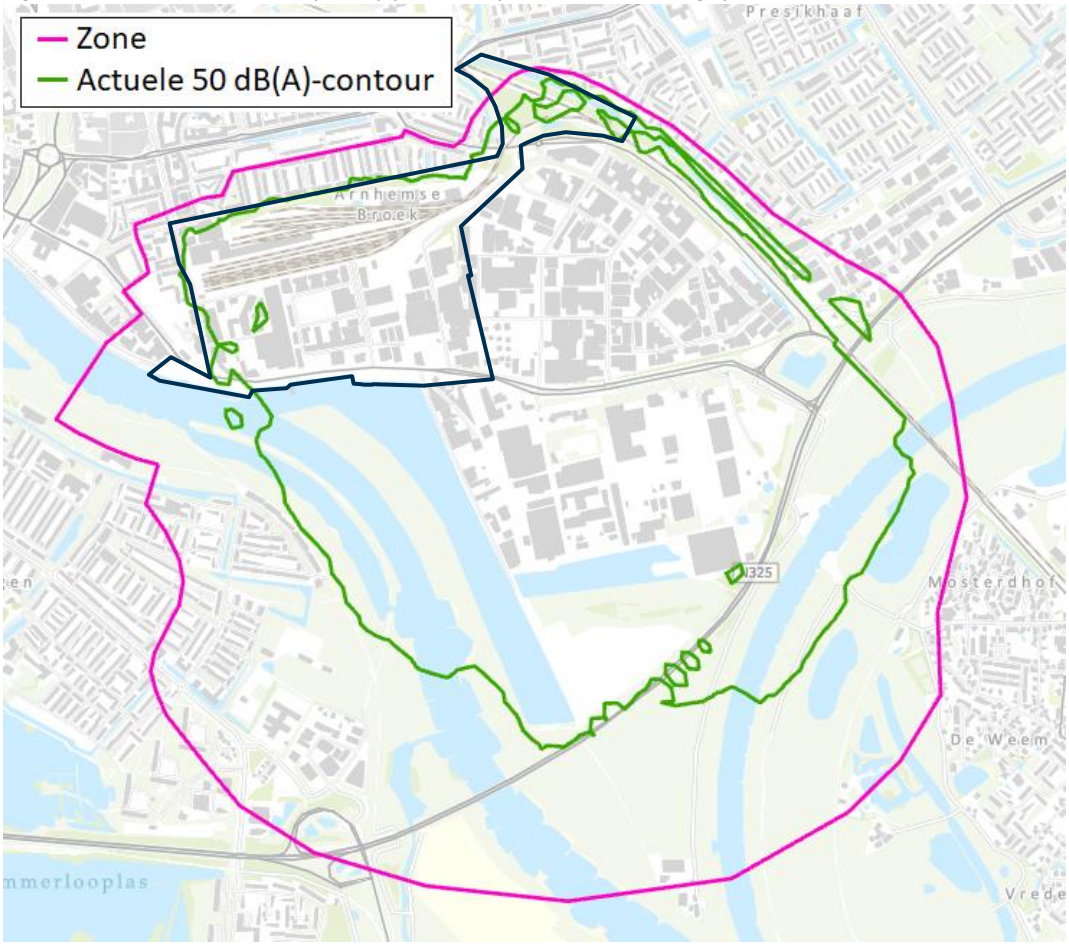


Aspect	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2		
	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij nieuwe geluidgevoelige gebouwen	
			Rand plangebied	Rest plangebied
Railverkeer	0	0	n.v.t.	n.v.t.

Industrie en bedrijven

Als het industrieterrein deels wordt gedezoneerd, heeft dat een positief effect voor het geluid. Uit de berekeningen blijkt echter dat er in de bestaande situatie sprake is van relatief weinig geluid als gevolg van industrie bij nabijgelegen geluidgevoelige gebouwen (zie Figuur 17). De 50 dB(A)-contour raakt de bestaande bebouwing ten westen van het plangebied maar net. Hoewel er planologisch meer geluid is toegestaan (de zone is groter), kan worden geconcludeerd dat er in de praktijk relatief weinig geluidhinder is. Dit betekent dat er geen sprake is van een relevante afname van het aantal ernstig geluidgehinderden bij bestaande bebouwing buiten het plangebied door geluid van industrie (effectscore '0').

Figuur 17 – Geluid van industrie (50 dB(A)-contour op 20 meter rekenhoogte)

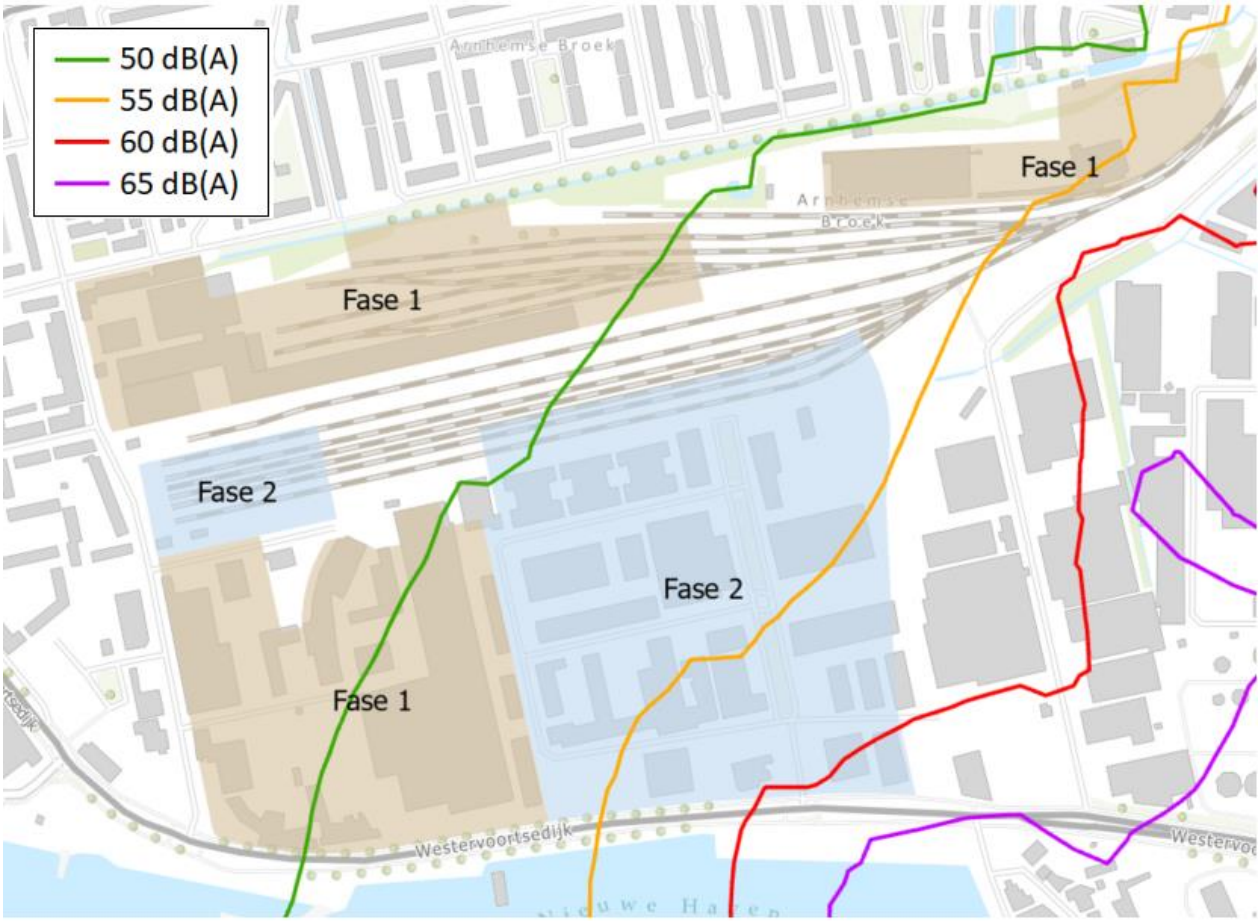


Nieuwe bebouwing

Voor de nieuwe geluidgevoelige gebouwen is met geluidcontouren in beeld gebracht hoe hoog de geluidbelasting als gevolg van industrie zal zijn na de gedeeltelijke dezonering (zie toelichting paragraaf 1.3.4). Uit de berekeningen blijkt dat het geluid van industrie in het grootste deel van het plangebied hoger is dan de wettelijke voorkeurswaarde van 50 dB(A) (effectscore '-'). In het oostelijke deel van het plangebied wordt ook de wettelijke grenswaarde van 55 dB(A) overschreden (effectscore '- -'). In onderstaande figuur zijn de rekenresultaten op kaart weergegeven. Hierbij zijn ook de 60 en 65 dB(A)-contouren weergegeven. Deze geven inzicht in mogelijke maatregelen, zie hoofdstuk 6.

Aangezien de wettelijke voorkeurswaarde en grenswaarde bij de nieuwe geluidgevoelige gebouwen wordt overschreden, moet bij de verdere planuitwerking onderzoek worden gedaan naar maatregelen om het geluid te beperken, zie hoofdstuk 6.

Figuur 18 – Geluidcontour van industrie na gedeeltelijke dezonering (geluidcontouren op 20 meter rekenhoogte)



Aspect	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2		
	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij nieuwe geluidgevoelige gebouwen	
			Rand plangebied	Rest plangebied
Industrie en bedrijven	0	0	- -	-

Cumulatie

Bij de bestaande geluidgevoelige gebouwen nabij Rijnpark heeft geen beoordeling plaatsgevonden van het gecumuleerde geluid. Hiervoor is namelijk gebleken dat wegverkeerslawaai de enige relevante geluidbron is, zodat cumulatie met andere geluidbronnen niet van toepassing is. Railverkeer, industrie en bedrijven zijn wel aanwezig, maar die leveren geen relevante geluidbijdrage bij de bestaande geluidgevoelige gebouwen nabij Rijnpark. Hieronder gaan we in op het gecumuleerde geluid bij de nieuwe geluidgevoelige gebouwen.

Uit de geluidberekeningen is gebleken dat de waarde van het geluid overwegend ligt in de geluidklassen van 50-55 dB ('redelijk') en 55-60 dB ('matig') (effectscore '0'). Op zeer korte afstand van de Westervoortsedijk en aan de oostzijde van het plangebied bevinden zich enkele punten waar het geluid in de klasse 60-65 dB ('tamelijk slecht') ligt, door de korte afstand tot gemeentelijke wegen en de nabijheid van het bedrijventerrein Arnhem Noord (effectscore '-').

Figuur 19 – Gecumuleerd geluid op randen van de bouwvlakken, Basisalternatief fase 1 & 2



Aspect	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2		
	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij nieuwe geluidgevoelige gebouwen	
			Rand plangebied	Rest plangebied
Cumulatie	n.v.t.	n.v.t.	-	0

Gezondheidkundige advieswaarden voor geluid

Bij de bestaande geluidgevoelige gebouwen nabij Rijnpark heeft geen beoordeling plaatsgevonden gezondheidskundige advieswaarden voor geluid. Hiervoor is namelijk gebleken dat wegverkeerslawaai de enige relevante geluidbron is, waarvoor de gezondheidskundige advieswaarden van de WHO gelijk zijn aan de wettelijke standaardwaarde in Nederland. Dit betekent dat een beoordeling daarvan geen aanvullend inzicht geeft ten opzichte van de beoordeling die al is gegeven voor het onderdeel wegverkeerslawaai. Hieronder gaan we in op het gecumuleerde geluid bij de nieuwe geluidgevoelige gebouwen.

Inmiddels is gebleken dat de wettelijke standaardwaarden/voorkeurswaarde voor het geluid van gemeentewegen en industrie/ bedrijven in delen van het plangebied worden overschreden. Dat betekent dat ook de advieswaarden van de WHO, die gelijk zijn aan deze wettelijke standaardwaarden, worden overschreden. De overschrijdingen doen zich alleen voor aan de rand van het plangebied, zodat in het merendeel van het plangebied aan de advieswaarden wordt voldaan (effectscore '-').

Vanwege het verdwijnen van het spooremplacement, is een vergelijking met de gezondheidskundige advieswaarden van de WHO voor railverkeer niet relevant.

Aspect	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2		
	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij nieuwe geluidgevoelige gebouwen	
			Rand plangebied	Rest plangebied
WHO-advieswaarden	n.v.t.	n.v.t.	-	0

Trillingen

In de Handreiking Nieuwbouw en Spoortrillingen is omschreven hoe binnen een zone van 100 meter moet worden omgegaan en er wordt qua normstelling verwezen naar de SBR B richtlijn "hinder voor personen in gebouwen". Deze richtlijn is geldt formeel voor trillingen op het doorgaande spoor en is niet juridisch bindend, maar wordt wel beschouwd als algemeen vigerend kader voor het onderzoeken van spoortrillingen bij nieuwbouw. In het Basisalternatief fase 1 & 2 is er geen sprake van nieuwe bebouwing binnen de 100m contour van een spoorlijn. Het omgevingsplan dient er daarnaast conform BKL op toe te zien dat in de planuitwerking rekening wordt gehouden met trillingen door activiteiten in trilling gevoelige ruimten van trilling gevoelige gebouwen. Omdat het emplacement in fase 1 & 2 volledig is verwijderd, is er geen sprake van relevante effecten of hinder als gevolg van trillingen. Dit aspect wordt daarom positief beoordeeld.

Omdat de bron van trillingen, het spooremplacement, in fase 1 & 2 is verwijderd, kan er enkel sprake zijn van afname van trillingshinder als gevolg van het emplacement op bebouwing in het plan. Het effect op trillingen wordt in fase 1 & 2 daarom positief beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Trillingen	0	+

3.2 Aanbevelingen voor ontwikkeling Voorkeursalternatief

Aanbevelingen ten aanzien van geluid

In de voorgaande paragrafen is het Basisalternatief Rijnpark beoordeeld op de potentiële milieugevolgen voor het onderdeel geluid. Onze aanbevelingen voor de ontwikkeling van het Voorkeursalternatief zijn:

- Hou vast aan het uitgangspunt om de wettelijke snelheid op een deel van de Westervoortsedijk te verlagen naar 30 km/uur. Dit heeft een positief effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen nabij Rijnpark en de nieuwe geluidgevoelige gebouwen in Rijnpark.
- Aan de zuidzijde van het plangebied wordt de wettelijke standaardwaarde (53 dB) voor gemeentelijke wegen overschreden. Indien mogelijk, kan in het VKA de afstand van de rand van de plangebieden tot de Westervoortsedijk worden vergroot. Een andere oplossing is om met niet-geluidgevoelige gebouwen (bedrijven) aan de randen van de plangebieden het achterliggende gebied af te schermen. Overigens zijn dit geen noodzakelijke aanpassing. Het geluid van de Westervoortsedijk bedraagt ten hoogste 62 dB (ruim onder de wettelijke grenswaarde van 70 dB, uitgaande van 30 km/uur) en er kunnen relatief eenvoudig geluidbeperkende maatregelen worden getroffen (zie hoofdstuk 6).
- Aan de oostzijde van het plangebied wordt de wettelijke grenswaarde voor industrie (55 dB(A)) overschreden. Daar waar het geluid hoger is dan de wettelijke grenswaarde voor industrie, mogen gevels niet beschikken over te openen delen, tenzij geluidmaatregelen aan het gebouw worden aangebracht waarmee de overschrijding van de grenswaarde wordt weggenomen. Gevels zonder te openen delen zijn niet wenselijk uit het oogpunt van een goed woon- en leefklimaat. Dit kan worden voorkomen door de afstand van de randen van het plangebied tot het industrieterrein te vergroten. Een andere oplossing is om met niet-geluidgevoelige gebouwen (bedrijven) aan de randen van de plangebieden het achterliggende gebied af te schermen.

Aanbevelingen ten aanzien van trillingen

Er zijn geen aanbevelingen ten aanzien van trillingen ten behoeve van het VKA. Het omgevingsplan dient erop toe te zien dat rekening wordt gehouden met trillingen door activiteiten in trilling gevoelige ruimten van trilling gevoelige gebouwen.

4 Effectbeoordeling Voorkeursalternatief

Met de kennis en inzichten na het Basisalternatief is het Voorkeursalternatief ontwikkeld. Het Voorkeursalternatief omvat onder meer een verdere concretisering en uitwerking op diverse milieuthema's.

Ook bij het Voorkeursalternatief zijn zowel fase 1 & 2 (2040) als fase 1 (2030) beschouwd.

4.1 Voorkeursalternatief Rijnpark

Het Voorkeursalternatief is een verdere uitwerking van de Gebiedsvisie Rijnpark, op basis van de inzichten die zijn opgedaan voor het Basisalternatief. Er is gekeken naar het Voorkeursalternatief in 2040 (fase 1 & 2), en in 2030 (fase 1). De specifiek voor het aspect geluid relevante veranderingen ten opzichte van de referentiesituatie zijn:

Vanaf Fase 1 (2030)

- De wettelijke rijsnelheid op de Westervoortsedijk wordt vanaf de Nijmeegseweg tot de Dr. C. Lelyweg verlaagd van 50 km/uur naar 30 km/uur. Het geluid dat wordt veroorzaakt door het verkeer op dit deel van de Westervoortsedijk wordt hierdoor lager.

Vanaf Fase 1 & 2 (2040)

- Bij realisatie van fase 1 & 2 wordt een ‘knip’ aangebracht in de Van Oldenbarneveldtstraat. Hierdoor moet het verkeer van/naar de Boulevard Heuvelink omrijden via de Westervoortsedijk of de Thomas J. Witteroosstraat en wordt de Van Oldenbarneveldtstraat zelf minder druk, wat zorgt voor minder geluid.
- Vanwege de ontwikkeling van Rijnpark verdwijnt het bestaande spooremplacement. Het noordelijke deel verdwijnt als eerst, zodat daar fase 1 kan worden gerealiseerd. Het zuidelijke deel (opstelterrein van NS) verdwijnt vervolgens bij de realisatie van fase 1 & 2.
- Rijnpark ligt geheel binnen het gezoneerde industrieterrein Arnhem Noord. Planologisch is dit gebied bestemd voor bedrijven. Expliciet is het toelaten van woningen op een dergelijk industrieterrein wettelijk niet toegestaan. Dit betekent dat het industrieterrein en de bijbehorende geluidzone moeten worden verkleind (gedezoneerd) om woningbouw mogelijk te maken. In dit onderzoek wordt ervan uitgegaan dat de huidige groeimogelijkheden van de bedrijven op het resterende deel van het industrieterrein behouden blijven (planologisch is er voor het bestaande industrieterrein nog een ‘groeiruimte’ van 2 dB, deze groeiruimte blijft beschikbaar voor de bedrijven op het resterende deel van het industrieterrein). Bij de beoordeling van het geluid van het industrieterrein is daarmee uitgegaan van de situatie waarin de planologisch toegestane groeiruimte volledig is benut.

De belangrijkste veranderingen ten opzichte van het Basisalternatief zijn:

- Ten zuiden van de Westervoortsedijk is een (klein) bouwvlak voor woningbouw toegevoegd.
- Ter hoogte van de Snelliusweg is een deel van het bouwvlak dat in fase 1 & 2 wordt ontwikkeld niet meer bestemd voor woningen, maar voor bedrijven. Hierdoor zullen er geen woningen meer worden gerealiseerd op de locatie waar het industrielawaai het hoogst is.

4.1.1 Voorkeursalternatief fase 1

Wegverkeer

Uit de analyse van de verkeersintensiteiten is gebleken dat op een aantal wegen in de buurt van het plangebied sprake is van een relevante toe- of afname van het geluid (> 1 dB) als gevolg van het plan, zie paragraaf 1.3.1. Hierdoor verandert het geluid bij bestaande geluidgevoelige gebouwen (nabij Rijnpark). Een andere factor die het geluid beïnvloedt is de verandering van de wettelijke snelheid op de Westervoortsedijk. Deze wordt verlaagd van 50 km/uur naar 30 km/uur vanaf de Nijmeegseweg tot de Dr. C. Lelyweg. Dit zorgt bij relatief veel woningen (langs de Westervoortsedijk staan meerdere appartementengebouwen) voor een afname van het geluid.

Door middel van geluidberekeningen in een akoestisch rekenmodel is bepaald hoeveel woningen in de referentiesituatie en het Voorkeursalternatief fase 1 ernstig worden gehinderd door geluid. Daarbij zijn alleen die geluidgevoelige gebouwen meegenomen die zich in de directe nabijheid bevinden van de wegen met een relevante toe- of afname van het geluid. Er is uitgegaan van een gemiddeld aantal van 2,11 bewoners per woning. Het aantal personen dat ernstige geluidhinder ondervindt is berekend op basis van de zogeheten dosis-effectrelaties die zijn opgenomen in bijlage XIX van de Omgevingsregeling.

Uit de berekeningen blijkt dat het aantal ernstig gehinderden door geluid van wegverkeer in het Voorkeursalternatief fase 1 met 6% afneemt ten opzichte van de referentiesituatie (effectscore ‘+’).

Tabel 4-1 Aantal ernstig geluidgehinderden van wegverkeer voor Voorkeursalternatief fase 1, per geluidklasse

Geluidklasse [Lden]	Percentage inwoners met ernstige geluidhinder	Referentiesituatie		Voorkeursalternatief fase 1	
		Woningen	Ernstig gehinderden	Woningen	Ernstig gehinderden
50-54 dB	9,4%	290	57	257	51
55-59 dB	12,4%	183	48	325	85
60-64 dB	17,2%	177	64	59	21
65-69 dB	23,7%	100	50	99	49
70-74 dB	31,9%	0	0	0	0
≥ 75 dB	>=40%	0	0	0	0
Totaal aantal	**n.v.t.**	**750**	**219**	**740**	**207 (-6%)**

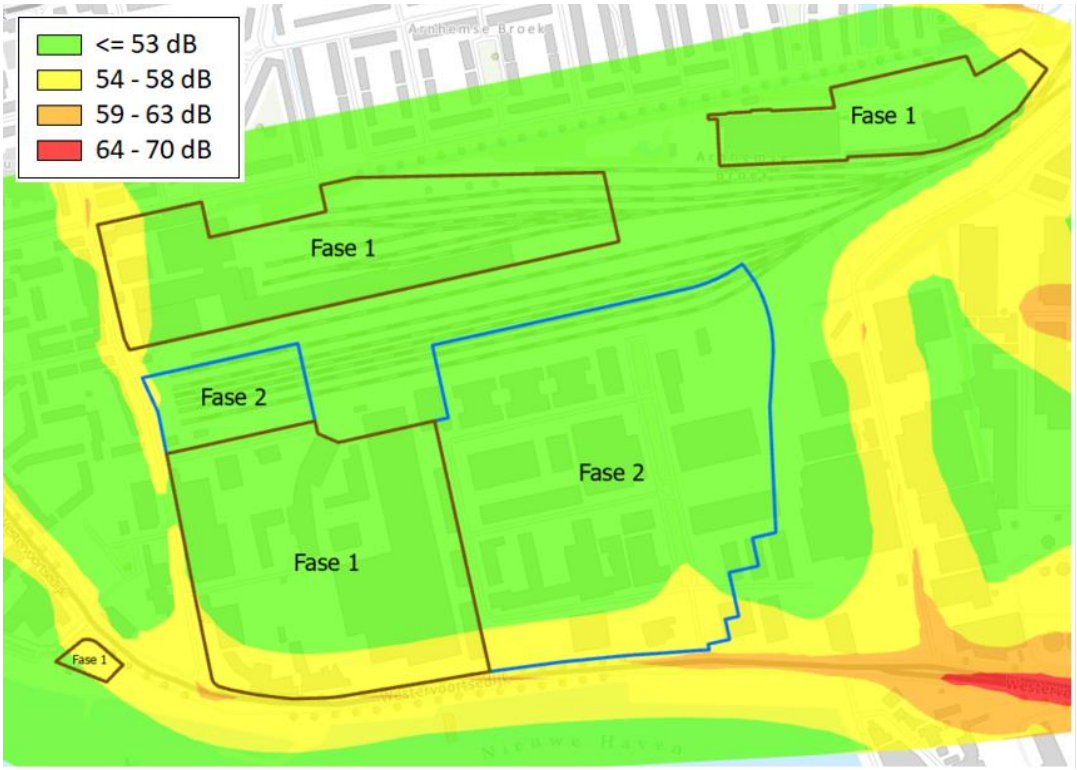
Voor de nieuwe geluidgevoelige gebouwen zijn rekenpunten gelegd op de randen van de bouwvlakken, omdat nu nog niet bekend is hoe het gebied wordt ingericht. Voor de maximale bouwhoogte is uitgegaan 80 meter en daarom zijn rekenpunten gelegd op een hoogte van 5, 20, 40, 60 en 80 meter. Aangezien er een groot verschil kan bestaan tussen de waarde van het geluid aan de rand van het plangebied, het midden van het plangebied en de achterzijde van het plangebied, is in de grootste bouwvlakken ook een rij rekenpunten in het midden van het bouwvlak gelegd. In de berekeningen is geen rekening gehouden met de afschermende werking van toekomstige bebouwing in het plangebied.

Uit de berekeningen blijkt dat het geluid van gemeentewegen alleen op de rand van het plangebied hoger is dan de wettelijke standaardwaarde van 53 dB. De waarde van het geluid is ten hoogste 62 dB op het punt dat het dichtste bij de Westervoortsedijk is gelegen (< 10 meter). De wettelijke grenswaarde van 70 dB wordt niet overschreden. Dit leidt tot de effectscore ‘-’ op de rand van het plangebied en ‘0’ voor het overige deel van het plangebied. In onderstaande figuren zijn de rekenresultaten op kaart weergegeven.

Figuur 20 – Geluid gemeentewegen op randen van de bouwvlakken in Voorkeursalternatief fase 1



Figuur 21 – Geluidcontouren gemeentewegen op randen van de bouwvlakken in Voorkeursalternatief fase 1, rekenhoogte 20 meter



Aangezien de wettelijke standaardwaarde (niet grenswaarde) bij de nieuwe geluidgevoelige gebouwen wordt overschreden, moet bij de verdere planuitwerking onderzoek worden gedaan naar maatregelen om het geluid te beperken, zie hoofdstuk 6.

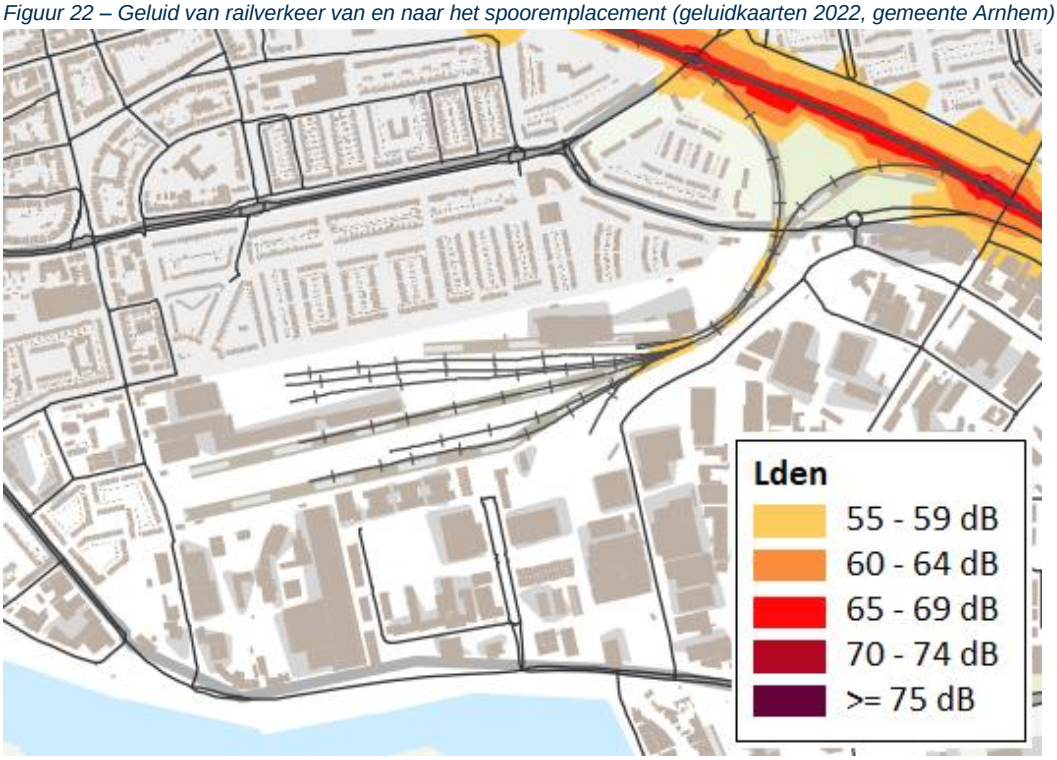
Aspect	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1		
	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij nieuwe geluidgevoelige gebouwen	
			Rand plangebied	Rest plangebied
Wegverkeer	0	+	-	0

Railverkeer

Vanwege de ontwikkeling van Rijnpark verdwijnt het bestaande spooremplacement. Het noordelijke ProRail-deel verdwijnt als eerst, zodat daar fase 1 kan worden gerealiseerd. Het zuidelijke NS-deel verdwijnt vervolgens bij de realisatie van fase 1 & 2. Omdat het zuidelijke NS-deel maar sporadisch wordt gebruikt, is het geluid van het treinverkeer van/naar het NS-deel ook niet relevant voor de geluidgevoelige gebouwen die in fase 1 worden gerealiseerd, zie ook Figuur 20 en de toelichting voor het geluid bij bestaande woningen die hierna volgt. Een beoordeling van het geluid van railverkeer is daarom niet relevant voor de nieuwe geluidgevoelige gebouwen in het plangebied (effectscore ‘n.v.t.’).

Als het spooremplacement verdwijnt, heeft dat een positief effect voor het geluid. Uit de geluidkaarten die de gemeente Arnhem in 2022 heeft opgesteld (zie Figuur 20) blijkt echter dat er in de bestaande situatie relatief weinig geluid van rijdende treinen van en naar het spooremplacement is bij nabijgelegen geluidgevoelige gebouwen (er zijn nauwelijks geluidcontouren zichtbaar). Dit betekent dat er geen sprake is van een relevante afname van het aantal ernstig geluidgehinderden door geluid van railverkeer (effectscore ‘0’). De beoordeling van (het verdwijnen van) het geluid van de bedrijvigheid op het spooremplacement is beoordeeld bij het aspect industrielawaai.

Figuur 22 – Geluid van railverkeer van en naar het spooremplacement (geluidkaarten 2022, gemeente Arnhem)



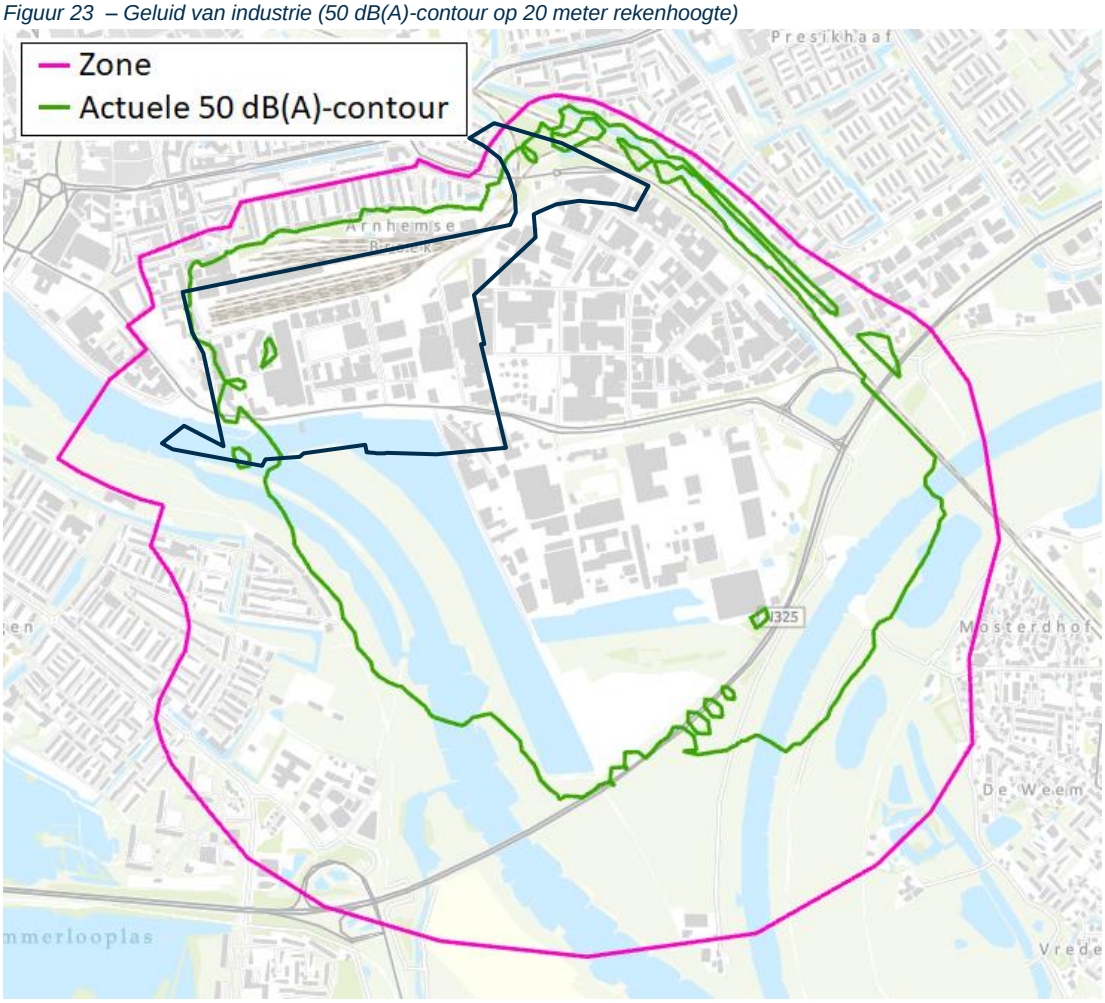
Aspect	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1		
	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij nieuwe geluidgevoelige gebouwen	
			Rand plangebied	Rest plangebied
Railverkeer	0	0	n.v.t.	n.v.t.

Industrie en bedrijven

Bestaande bebouwing

Als het industrieterrein deels wordt gedezoneerd, heeft dat een positief effect voor het geluid (nabij Rijnpark). Uit de berekeningen blijkt echter dat er in de huidige situatie sprake is van relatief weinig geluid als gevolg van industrie bij nabijgelegen bestaande geluidgevoelige gebouwen (zie Figuur 23). De actuele 50 dB(A)-contour raakt de bestaande bebouwing ten westen van het plangebied maar net. Hoewel er planologisch meer geluid is toegestaan (de zone is groter), kan worden geconcludeerd dat er in de praktijk relatief weinig geluidhinder is. Doordat nauwelijks woningen zijn blootgesteld aan relevante geluidniveaus, is er dan ook geen sprake van een relevante afname van het aantal ernstig geluidgehinderden bij bestaande bebouwing door het deels dezoneren van het industrieterrein (effectscore ‘0’).

Figuur 23 – Geluid van industrie (50 dB(A)-contour op 20 meter rekenhoogte)

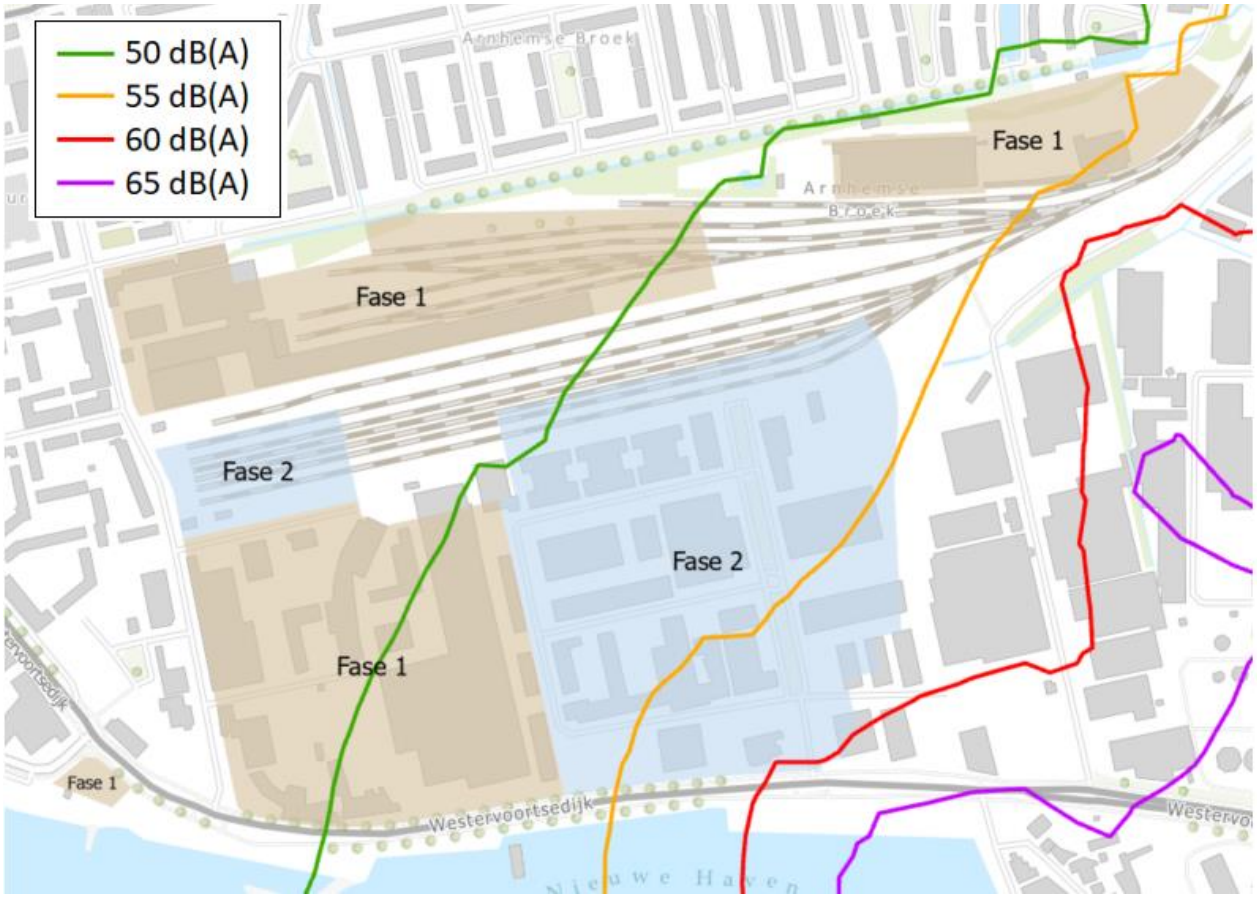


Nieuwe bebouwing

Voor de nieuwe geluidgevoelige gebouwen is, door middel van geluidcontouren, in beeld gebracht hoe hoog de geluidbelasting als gevolg van industrie zal zijn ná de gedeeltelijke dezonering (zie toelichting paragraaf 1.3.4). Uit de berekeningen blijkt dat het geluid van industrie in delen van het plangebied voor fase 1 hoger is dan de wettelijke voorkeurswaarde van 50 dB(A) (effectscore '-'). Op de rand van het noordoostelijke deel van het plangebied wordt (zonder geluidmaatregelen) de wettelijke grenswaarde van 55 dB(A) overschreden (effectscore '- -').

Aangezien de wettelijke voorkeurswaarde en grenswaarde bij de nieuwe geluidgevoelige gebouwen wordt overschreden, moet bij de verdere planuitwerking onderzoek worden gedaan naar maatregelen om het geluid te beperken, zie hoofdstuk 6. In onderstaand figuur zijn de rekenresultaten op kaart weergegeven. De 50 dB(A)-contour geeft de voorkeurswaarde, de 55 dB(A) de grenswaarde. De 60 en 65 dB(A)-contouren zijn toegevoegd om inzicht te geven in de mogelijkheid van maatregelen. Zie hiervoor hoofdstuk 6.

Figuur 24 – Geluid van industrie na gedeeltelijke dezonering (geluidcontouren op 20 meter rekenhoogte)



Aspect	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1		
	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij nieuwe geluidgevoelige gebouwen	
			Rand plangebied	Rest plangebied
Industrie en bedrijven	0	0	- -	-

Cumulatie

Bij de bestaande geluidgevoelige gebouwen nabij Rijnpark heeft geen beoordeling plaatsgevonden van het gecumuleerde geluid. Hiervoor is namelijk gebleken dat wegverkeerslawaai de enige relevante geluidbron is, zodat cumulatie met andere geluidbronnen niet van toepassing is. Railverkeer, industrie en bedrijven zijn wel aanwezig, maar die leveren geen relevante geluidbijdrage bij de bestaande geluidgevoelige gebouwen nabij Rijnpark. Hieronder gaan we in op het gecumuleerde geluid bij de nieuwe geluidgevoelige gebouwen.

Uit de geluidberekeningen is gebleken dat de waarde van het geluid overwegend ligt in de geluidklassen van 50-55 dB (‘redelijk’) en 55-60 dB (‘matig’) (effectscore ‘0’). Op zeer korte afstand van de Westervoortsedijk en aan de oostzijde van het plangebied bevinden zich enkele punten waar het geluid in de klasse 60-65 dB (‘tamelijk slecht’) ligt, door de korte afstand tot gemeentelijke wegen en de nabijheid van het bedrijventerrein Arnhem Noord (effectscore ‘-’).

Figuur 25 – Gecumuleerd geluid op randen van de bouwvlakken, Voorkeursalternatief fase 1



Aspect	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1		
	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij nieuwe geluidgevoelige gebouwen	
			Rand plangebied	Rest plangebied
Cumulatie	n.v.t.	n.v.t.	-	0

Gezondheidkundige advieswaarden voor geluid
Bij de bestaande geluidgevoelige gebouwen nabij Rijnpark heeft geen beoordeling plaatsgevonden gezondheidskundige advieswaarden voor geluid. Hiervoor is namelijk gebleken dat wegverkeerslawaai de enige relevante geluidbron is, waarvoor de gezondheidskundige advieswaarden van de WHO gelijk zijn aan de wettelijke standaardwaarde in Nederland. Dit betekent dat een beoordeling daarvan geen aanvullend inzicht geeft ten opzichte van de beoordeling die al is gegeven voor het onderdeel wegverkeerslawaai. Hieronder gaan we in op het gecumuleerde geluid bij de nieuwe geluidgevoelige gebouwen.

Inmiddels is gebleken dat de wettelijke standaardwaarden/voorkeurswaarde voor het geluid van gemeentewegen en industrie/ bedrijven in delen van het plangebied worden overschreden. Dat betekent dat ook de advieswaarden van de WHO, die gelijk zijn aan deze wettelijke standaardwaarden, worden overschreden. De overschrijdingen doen zich alleen voor aan de rand van het plangebied, zodat in het merendeel van het plangebied aan de advieswaarden wordt voldaan (effectscore '-').

Vanwege het verdwijnen van het spooremplacement, is een vergelijking met de gezondheidskundige advieswaarden van de WHO voor railverkeer niet relevant.

Aspect	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1		
	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij nieuwe geluidgevoelige gebouwen	
			Rand plangebied	Rest plangebied
WHO-advieswaarden	n.v.t.	n.v.t.	-	0

Trillingen
De effectbeoordeling voor trillingen richt zich op nieuwe woningen. Dat betekent dat trillingen als gevolg van de spoorlijn en het emplacement alleen een aandachtspunt zijn in de ontwikkeling van fase 1, omdat het emplacement in fase 1 & 2 volledig weg is.

Bestaande spoorlijn
De richtlijn Handreiking Nieuwbouw en Spoortrillingen (2019) geldt formeel voor trillingen op het doorgaande spoor en is niet juridisch bindend. De richtlijn stelt binnen 100 spoorlijn geen trilling gevoelige functies toe te laten, zoals woningen. De spoorlijn ten noorden van het plangebied, die het emplacement verbindt met de hoofdspoorinfastructuur ligt op ruime afstand (+100m) van trilling gevoelige functies en is niet relevant voor dit onderdeel.

Spooremplacement
Het plan Rijnpark maakt zelf geen trillingen veroorzakende activiteiten mogelijk. In het VKA Fase 1 is het (noordelijke) ProRail-deel weg, maar NS-deel nog niet. De activiteit is er zeer beperkt: er rijden weinig treinen van en naar spooremplacement, waar de treinen vervolgens langduriger gestald staan. Het omgevingsplan dient er conform BKL op toe te zien dat rekening wordt gehouden met trillingen door activiteiten in trilling gevoelige ruimten van trilling gevoelige gebouwen. Vanwege de zeer beperkte activiteiten op het spooremplacement en de tijdelijke aard ervan, is in deze fase van de planontwikkeling de aanname dat het effect van trillingen op bestaande en nieuwe woningen neutraal is ten opzichte van de referentiesituatie.

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1
Trillingen	0	0

4.1.2 Voorkeursalternatief fase 1 & 2

Wegverkeer

Uit de analyse van de verkeersintensiteiten is gebleken dat op een aantal wegen in de buurt van het plangebied sprake is van een relevante toe- of afname van het geluid (> 1 dB) als gevolg van het plan, zie paragraaf 1.3.1. Hierdoor verandert het geluid bij bestaande geluidgevoelige gebouwen (nabij Rijnpark). Een andere factor die het geluid beïnvloedt is de verandering van de wettelijke snelheid op de Westervoortsedijk. Deze wordt verlaagd van 50 km/uur naar 30 km/uur vanaf de Nijmeegseweg tot de Dr. C. Lelyweg. Dit zorgt bij relatief veel woningen (langs de Westervoortsedijk staan meerdere appartementengebouwen) voor een afname van het geluid.

Door middel van geluidberekeningen in een akoestisch rekenmodel is bepaald hoeveel woningen in de referentiesituatie en het Voorkeursalternatief fase 1 & 2 ernstig worden gehinderd door geluid. Daarbij zijn alleen die geluidgevoelige gebouwen meegenomen die zich in de directe nabijheid bevinden van de wegen met een relevante toe- of afname van het geluid. Er is uitgegaan van een gemiddeld aantal van 2,11 bewoners per woning. Het aantal personen dat ernstige geluidhinder ondervindt is berekend op basis van de zogeheten dosis-effectrelaties die zijn opgenomen in bijlage XIX van de Omgevingsregeling.

Uit de berekeningen blijkt dat het aantal ernstig gehinderden door geluid van wegverkeer in het Voorkeursalternatief fase 1 & 2 afneemt met 18% ten opzichte van de referentiesituatie (effectscore ‘+’). Deze verbetering ten opzichte van het Voorkeursalternatief fase 1 wordt veroorzaakt door een afname van het verkeer op de Thomas J. Witteroosstraat.

Tabel 4-2 Aantal ernstig geluidgehinderden van wegverkeer voor Voorkeursalternatief fase 1 & 2, per geluidklasse

Geluidklasse [Lden]	Percentage inwoners met ernstige geluidhinder	Referentiesituatie		Voorkeursalternatief fase 1 & 2	
		Woningen	Ernstig gehinderden	Woningen	Ernstig gehinderden
50-54 dB	9,4%	290	57	301	59
55-59 dB	12,4%	183	48	266	70
60-64 dB	17,2%	177	64	2	1
65-69 dB	23,7%	100	50	99	49
70-74 dB	31,9%	0	0	0	0
≥ 75 dB	>=40%	0	0	0	0
Totaal aantal	**n.v.t.**	**750**	**219**	**668**	**179 (-18%)**

Voor de nieuwe geluidgevoelige gebouwen zijn rekenpunten gelegd op de randen van de bouwvlakken, omdat nu nog niet bekend is hoe het gebied wordt ingericht. Voor de maximale bouwhoogte is uitgegaan van 80 meter en daarom zijn rekenpunten gelegd op een hoogte van 5, 20, 40, 60 en 80 meter. Aangezien er een groot verschil kan bestaan tussen de waarde van het geluid aan de rand van het plangebied, het midden van het plangebied en de achterzijde van het plangebied, is in de grootste bouwvlakken ook een rij rekenpunten in het midden van het bouwvlak gelegd. In de berekeningen is geen rekening gehouden met de afschermende werking van toekomstige bebouwing in het plangebied.

Uit de berekeningen blijkt dat het geluid van gemeentewegen alleen op de rand van het plangebied hoger is dan de wettelijke standaardwaarde van 53 dB. De waarde van het geluid is ten hoogste 63 dB op het punt dat het dichtste bij de Westervoortsedijk is gelegen (< 10 meter). De wettelijke grenswaarde van 70 dB wordt niet overschreden. Dit leidt tot de effectscore ‘-’ op de rand van het plangebied en ‘0’ voor het overige deel van het plangebied. In onderstaande figuren zijn de rekenresultaten op kaart weergegeven.

Figuur 26 – Geluid gemeentewegen op randen van de bouwvlakken in Voorkeursalternatief fase 1 & 2



Figuur 27 – Geluidcontouren gemeentewegen op randen bouwvlakken in Voorkeursalternatief fase 1 & 2, rekenhoogte 20 meter



Aangezien de wettelijke standaardwaarde bij de nieuwe geluidgevoelige gebouwen wordt overschreden, moet bij de verdere planuitwerking onderzoek worden gedaan naar maatregelen om het geluid te beperken, zie hoofdstuk 6.

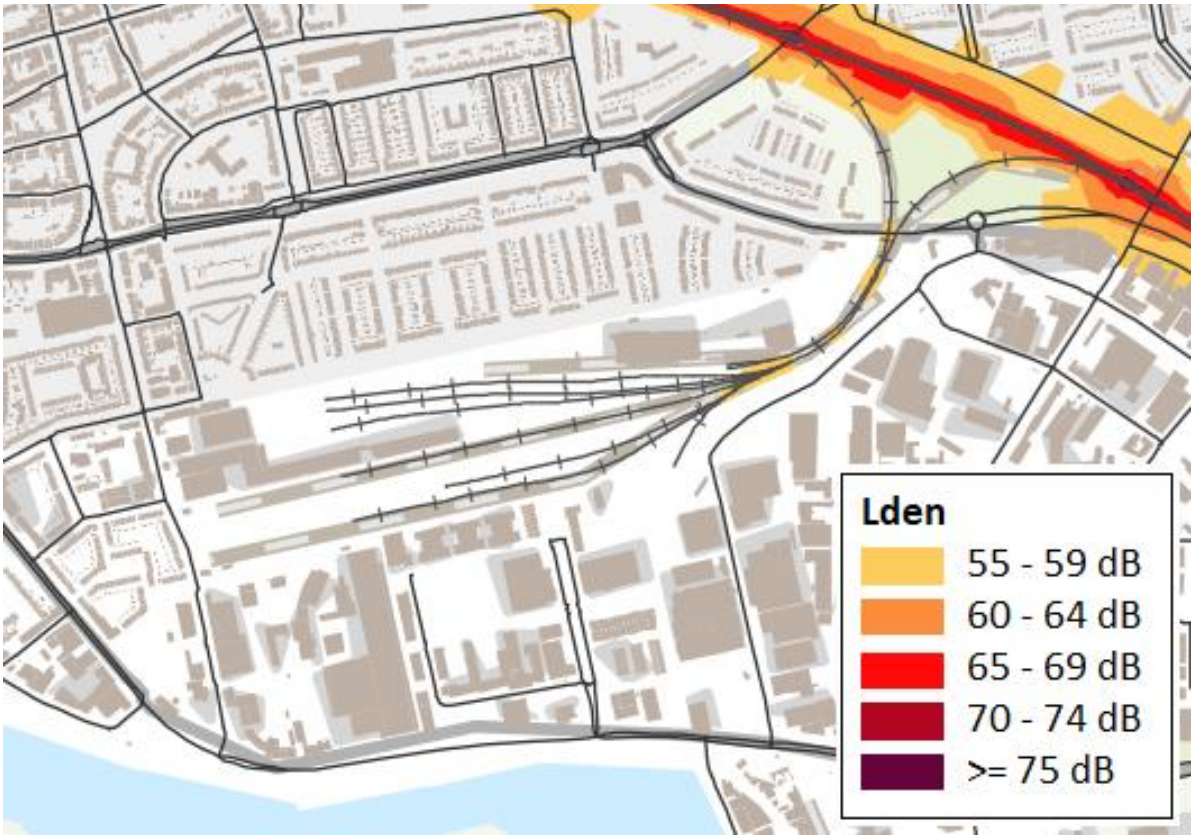
Aspect	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1 & 2		
	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij nieuwe geluidgevoelige gebouwen	
			Rand plangebied	Rest plangebied
Wegverkeer	0	+	-	0

Railverkeer

Vanwege de ontwikkeling van Rijnpark verdwijnt het bestaande spooremplacement. Het noordelijke ProRail-deel verdwijnt als eerst, zodat daar fase 1 kan worden gerealiseerd. Het zuidelijke NS-deel verdwijnt vervolgens bij de realisatie van fase 1 & 2, zie paragraaf 1.3.2. Vanwege het verdwijnen van het spooremplacement, is een beoordeling van het geluid van railverkeer niet relevant voor de nieuwe geluidgevoelige gebouwen in het plangebied.

Als het spooremplacement verdwijnt, heeft dat een positief effect voor het geluid. Uit de geluidkaarten die de gemeente Arnhem in 2022 heeft opgesteld blijkt echter dat er in de bestaande situatie relatief weinig geluid van rijdende treinen van en naar het spooremplacement is bij nabijgelegen geluidgevoelige gebouwen. Dit betekent dat er geen sprake is van een relevante afname van het aantal ernstig geluidgehinderden door geluid van railverkeer. De beoordeling van (het verdwijnen van) het geluid van de bedrijvigheid op het spooremplacement is beoordeeld bij het aspect industrielawaai.

Figuur 28 – Geluid van railverkeer van en naar het spooremplacement (geluidkaarten 2022, gemeente Arnhem)

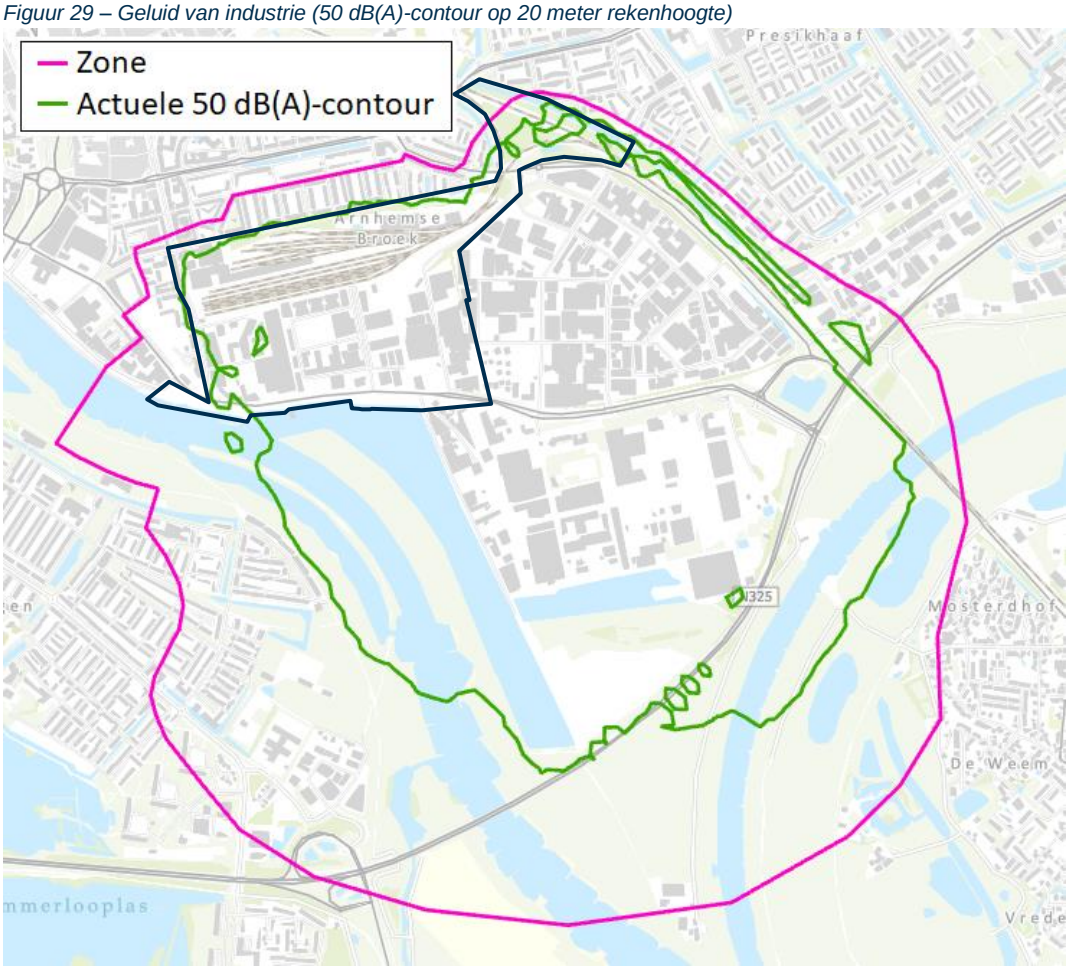


Aspect	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1 & 2		
	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij nieuwe geluidgevoelige gebouwen	
			Rand plangebied	Rest plangebied
Railverkeer	0	0	n.v.t.	n.v.t.

Industrie en bedrijven

Als het industrieterrein deels wordt gedezoneerd, heeft dat een positief effect voor het geluid. Uit de berekeningen blijkt echter dat er in de bestaande situatie sprake is van relatief weinig geluid als gevolg van industrie bij nabijgelegen geluidgevoelige gebouwen (zie Figuur 29). De 50 dB(A)-contour raakt de bestaande bebouwing ten westen van het plangebied maar net. Hoewel er planologisch meer geluid is toegestaan (de zone is groter), kan worden geconcludeerd dat er in de praktijk relatief weinig geluidhinder is. Dit betekent dat er geen sprake is van een relevante afname van het aantal ernstig geluidgehinderden bij bestaande bebouwing buiten het plangebied door geluid van industrie (effectscore ‘0’).

Figuur 29 – Geluid van industrie (50 dB(A)-contour op 20 meter rekenhoogte)

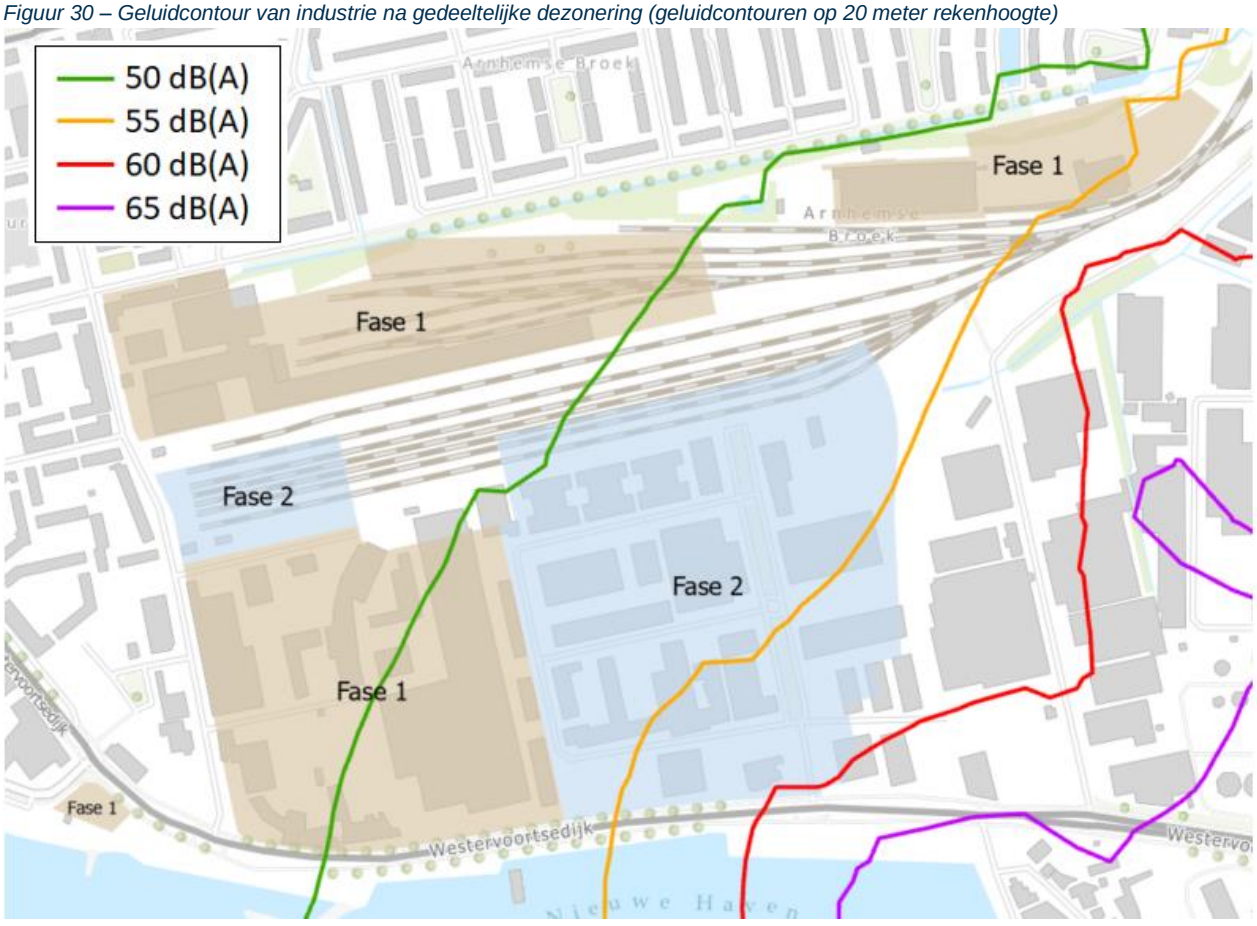


Nieuwe bebouwing

Voor de nieuwe geluidgevoelige gebouwen is met geluidcontouren in beeld gebracht hoe hoog de geluidbelasting als gevolg van industrie zal zijn na de gedeeltelijke dezonering (zie toelichting paragraaf 1.3.4). Uit de berekeningen blijkt dat het geluid van industrie in het grootste deel van het plangebied hoger is dan de wettelijke voorkeurswaarde van 50 dB(A) (effectscore '-'). In het oostelijke deel van het plangebied wordt ook de wettelijke grenswaarde van 55 dB(A) overschreden (effectscore '- -'). In onderstaande figuur zijn de rekenresultaten op kaart weergegeven. Hierbij zijn ook de 60 en 65 dB(A)-contouren weergegeven. Deze geven inzicht in mogelijke maatregelen, zie hoofdstuk 6.

Aangezien de wettelijke voorkeurswaarde en grenswaarde bij de nieuwe geluidgevoelige gebouwen wordt overschreden, moet bij de verdere planuitwerking onderzoek worden gedaan naar maatregelen om het geluid te beperken, zie hoofdstuk 6.

Figuur 30 – Geluidcontour van industrie na gedeeltelijke dezonering (geluidcontouren op 20 meter rekenhoogte)



Aspect	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1 & 2		
	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij nieuwe geluidgevoelige gebouwen	
			Rand plangebied	Rest plangebied
Industrie en bedrijven	0	0	- -	-

Cumulatie

Bij de bestaande geluidgevoelige gebouwen nabij Rijnpark heeft geen beoordeling plaatsgevonden van het gecumuleerde geluid. Hiervoor is namelijk gebleken dat wegverkeerslawaai de enige relevante geluidbron is, zodat cumulatie met andere geluidbronnen niet van toepassing is. Railverkeer, industrie en bedrijven zijn wel aanwezig, maar die leveren geen relevante geluidbijdrage bij de bestaande geluidgevoelige gebouwen nabij Rijnpark. Hieronder gaan we in op het gecumuleerde geluid bij de nieuwe geluidgevoelige gebouwen.

Uit de geluidberekeningen is gebleken dat de waarde van het geluid overwegend ligt in de geluidklassen van 50-55 dB ('redelijk') en 55-60 dB ('matig') (effectscore '0'). Op zeer korte afstand van de Westervoortsedijk en aan de oostzijde van het plangebied bevinden zich enkele punten waar het geluid in de klasse 60-65 dB ('tamelijk slecht') ligt, door de korte afstand tot gemeentelijke wegen en de nabijheid van het bedrijventerrein Arnhem Noord (effectscore '-').

Figuur 31 – Gecumuleerd geluid op randen van de bouwvlakken, Voorkeursalternatief fase 1 & 2



Aspect	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1 & 2		
	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij nieuwe geluidgevoelige gebouwen	
			Rand plangebied	Rest plangebied
Cumulatie	n.v.t.	n.v.t.	-	0

Gezondheidkundige advieswaarden voor geluid

Bij de bestaande geluidgevoelige gebouwen nabij Rijnpark heeft geen beoordeling plaatsgevonden gezondheidskundige advieswaarden voor geluid. Hiervoor is namelijk gebleken dat wegverkeerslawaai de enige relevante geluidbron is, waarvoor de gezondheidskundige advieswaarden van de WHO gelijk zijn aan de wettelijke standaardwaarde in Nederland. Dit betekent dat een beoordeling daarvan geen aanvullend inzicht geeft ten opzichte van de beoordeling die al is gegeven voor het onderdeel wegverkeerslawaai. Hieronder gaan we in op het gecumuleerde geluid bij de nieuwe geluidgevoelige gebouwen.

Inmiddels is gebleken dat de wettelijke standaardwaarden/voorkeurswaarde voor het geluid van gemeentewegen en industrie/ bedrijven in delen van het plangebied worden overschreden. Dat betekent dat ook de advieswaarden van de WHO, die gelijk zijn aan deze wettelijke standaardwaarden, worden overschreden. De overschrijdingen doen zich alleen voor aan de rand van het plangebied, zodat in het merendeel van het plangebied aan de advieswaarden wordt voldaan (effectscore '-').

Vanwege het verdwijnen van het spooremplacement, is een vergelijking met de gezondheidskundige advieswaarden van de WHO voor railverkeer niet relevant.

Aspect	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1 & 2		
	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij bestaande geluidgevoelige gebouwen	Effect bij nieuwe geluidgevoelige gebouwen	
			Rand plangebied	Rest plangebied
WHO-advieswaarden	n.v.t.	n.v.t.	-	0

Trillingen

In de Handreiking Nieuwbouw en Spoortrillingen is omschreven hoe binnen een zone van 100 meter moet worden omgegaan en er wordt qua normstelling verwezen naar de SBR B richtlijn "hinder voor personen in gebouwen". Deze richtlijn is geldt formeel voor trillingen op het doorgaande spoor en is niet juridisch bindend, maar wordt wel beschouwd als algemeen vigerend kader voor het onderzoeken van spoortrillingen bij nieuwbouw. In het VKA fase 1 & 2 is er geen sprake van nieuwe bebouwing binnen de 100m contour van een spoorlijn. Het omgevingsplan dient er daarnaast conform BKL op toe te zien dat in de planuitwerking rekening wordt gehouden met trillingen door activiteiten in trilling gevoelige ruimten van trilling gevoelige gebouwen. Omdat het emplacement in fase 1 & 2 volledig is verwijderd, is er geen sprake van relevante effecten of hinder als gevolg van trillingen. Dit aspect wordt daarom positief beoordeeld.

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Trillingen	0	+

5 Samenvatting en conclusies

In de effectbeoordeling is onderscheid gemaakt tussen het effect van het plan Rijnpark op bestaande geluidgevoelige gebouwen (alleen buiten/nabij Rijnpark, aangezien er nu in Rijnpark geen geluidgevoelige gebouwen zijn) en het effect van bestaande geluidbronsoorten op de toekomstige geluidgevoelige gebouwen binnen het plangebied Rijnpark. In onderstaande tabellen zijn de effectscores voor beide beoordelingen samengevat. Na de tabel volgt een samenvatting van de bevindingen van de voorgaande hoofdstukken.

Tabel 5-1 Overzicht effectscores voor het effect op bestaande geluidgevoelige gebouwen (buiten/nabij Rijnpark)

Bestaande geluidgevoelige gebouwen nabij Rijnpark	Referentie situatie	Basisalternatief		Voorkeursalternatief	
		Fase 1	Fase 1 & 2	Fase 1	Fase 1 & 2
Wegverkeer	0	+	0	+	+
Railverkeer	0	0	0	0	0
Industrie en bedrijven	0	0	0	0	0
Cumulatie	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Gezondheidkundige advieswaarden voor geluid	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Trillingen	0	0	+	0	+

Tabel 5-2 Overzicht effectscores voor het effect op nieuwe geluidgevoelige gebouwen (in Rijnpark)

Nieuwe geluidgevoelige gebouwen in Rijnpark	Referentie situatie	Basisalternatief				Voorkeursalternatief			
		Rand plangebied		Rest plangebied		Rand plangebied		Rest plangebied	
		Fase 1	Fase 1 & 2	Fase 1	Fase 1 & 2	Fase 1	Fase 1 & 2	Fase 1	Fase 1 & 2
Wegverkeer	0	-	-	0	0	-	-	0	0
Railverkeer	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Industrie en bedrijven	0	- -	- -	-	-	- -	- -	-	-
Cumulatie	0	-	-	0	0	-	-	0	0
Gezondheidkundige advieswaarden voor geluid	0	-	-	0	0	-	-	0	0
Trillingen	0	0	+	0	+	0	+	0	+

Wat opvalt is dat de uitkomsten voor het Basisalternatief en het Voorkeursalternatief nagenoeg identiek zijn en dat ook de effectscores voor fase 1 en voor fase 1 & 2 vrijwel gelijk zijn. Daarom worden de resultaten van beide alternatieven en beide faseringen hieronder gebundeld samengevat. Daar waar effectscores van elkaar verschillen tussen de alternatieven en faseringen is een toelichting opgenomen. Hieronder volgt eerst een toelichting op de score ‘n.v.t.’ in bovenstaande tabel.

Toelichting op effectscore 'n.v.t.'
Bij de bestaande geluidgevoelige gebouwen nabij Rijnpark heeft geen beoordeling plaatsgevonden van het gecumuleerde geluid en gezondheidskundige advieswaarden voor geluid. Uit het onderzoek is namelijk gebleken dat wegverkeerslawaai de enige relevante geluidbron is, zodat cumulatie met andere geluidbronnen niet van toepassing is. Railverkeer, industrie en bedrijven zijn wel aanwezig, maar die leveren geen relevante geluidbijdrage bij de bestaande geluidgevoelige gebouwen nabij Rijnpark. Aangezien de gezondheidskundige advieswaarden van de WHO voor het geluid van wegverkeer gelijk zijn aan de wettelijke standaardwaarde in Nederland, heeft daarvoor geen aparte beoordeling plaatsgevonden.

Voor de nieuwe geluidgevoelige gebouwen in Rijnpark is alleen het railverkeer niet beoordeeld. Vanwege de ontwikkeling van Rijnpark verdwijnt het bestaande spooremplacement. Het (noordelijke) ProRail-deel verdwijnt als eerst, zodat daar fase 1 kan worden gerealiseerd. Het (zuidelijke) NS-deel verdwijnt vervolgens bij de realisatie van fase 1 & 2. Omdat het (zuidelijke) NS-deel maar sporadisch wordt gebruikt, is het geluid van het treinverkeer van/naar het NS-deel ook niet relevant voor de geluidgevoelige gebouwen die in fase 1 worden gerealiseerd. De doorgaande spoorlijn ten noorden van het plangebied ligt op zodanige afstand dat deze niet relevant is voor de ontwikkeling.

Bestaande geluidgevoelige gebouwen nabij Rijnpark
Voor *bestaande* geluidgevoelige gebouwen nabij Rijnpark (in Rijnpark zijn er geen bestaande geluidgevoelige gebouwen aanwezig) heeft het Basisalternatief/ Voorkeursalternatief fase 1 & 2 geen effect op het geluid of een positief effect op het geluid.

Het geluid van **wegverkeer** neemt bij relatief veel woningen af. Dit wordt veroorzaakt door de verlaging van de wettelijke snelheid op een deel van de Westervoortsedijk, waarlangs meerdere appartementengebouwen zijn gelegen. Ten opzichte van Basisalternatief fase 1 is de effectscore van Basisalternatief fase 1 & 2 iets lager ('0' in plaats van '+') doordat er na realisatie van fase 1 & 2 meer verkeer van en naar het plangebied rijdt, met meer geluid tot gevolg. De effectscore voor het Voorkeursalternatief fase 1 & 2 is eveneens positief ('+'), vanwege een afname van het verkeer op de Thomas J. Witteroosstraat, die niet optreedt in het Basisalternatief.

Het geluid van **bedrijven** verandert bij bestaande geluidgevoelige gebouwen niet (effectscore '0'), aangezien de bedrijven daar in de bestaande situatie al voor relatief weinig geluidhinder zorgen. De actuele 50 dB(A)-contour raakt de bestaande bebouwing ten westen van het plangebied namelijk maar net. Hoewel er planologisch meer geluid is toegestaan (de geluidzone van het industrieterrein Arnhem Noord is groter), kan worden geconcludeerd dat er in de praktijk daar in de bestaande situatie al relatief weinig geluidhinder is.

Ook het geluid van **railverkeer** verandert bij bestaande geluidgevoelige gebouwen niet (effectscore '0'), aangezien het spooremplacement daar in de bestaande situatie al voor relatief weinig geluidhinder zorgt. Op de geluidkaarten van de gemeente Arnhem zijn nauwelijks geluidcontouren zichtbaar. Aan de doorgaande spoorlijn ten noorden van Rijnpark verandert met de ontwikkeling van Rijnpark niets.

Het plan Rijnpark maakt zelf geen trillingen veroorzakende activiteiten mogelijk. De bron van **trillingen**, het spooremplacement, is in fase 1 & 2 verwijderd. Daarom kan er enkel sprake zijn van afname van trillingshinder als gevolg van het emplacement op de bestaande bebouwing nabij het plan. Het effect op trillingen wordt in fase 1 & 2 daarom positief beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Aan de doorgaande spoorlijn ten noorden van Rijnpark verandert met de ontwikkeling van Rijnpark niets.

Nieuwe geluidgevoelige gebouwen in Rijnpark
Voor de *nieuwe* geluidgevoelige gebouwen in Rijnpark geldt dat met de juiste maatregelen goed aan de wettelijke en gemeentelijke geluidseisen kan worden voldaan. Wat dat betreft geven de negatieve effectscores een vertekend beeld. Bij nieuwbouw is het niet ongebruikelijk dat wettelijke standaardwaarden van één of meer geluidbronsoorten worden overschreden en dat daar bij de uitwerking van het stedenbouwkundig plan maatregelen voor worden getroffen, in de vorm van geluidluwe (achter)zijdes of afgeschermde balkons waarmee geveldelen geluidluw worden gemaakt. Met die maatregelen is bij het bepalen van de effectscores nog geen rekening gehouden. Gelet op de mate waarin de wettelijke standaardwaarde wordt overschreden, is het goed mogelijk om bij de verdere uitwerking van het plan bij alle nieuwe woningen zorg te dragen voor een goed woon- en leefklimaat.

Wat het geluid van **wegverkeer** betreft is bij de verdere stedenbouwkundige planuitwerking vooral aandacht nodig voor de geluidgevoelige gebouwen (woningen) aan de rand van het plangebied. Hier is het geluid van wegverkeer hoger dan de wettelijke standaardwaarde van 53 dB (effectscore '-'). Het geluid van wegverkeer is ten hoogste 63 dB. Dat is ruim lager dan de wettelijke grenswaarde van 70 dB en de gemeentelijke streefwaarde van 68 dB voor het geluid van gemeentewegen. Ook past het binnen het streven van de gemeente Arnhem om het geluid van gemeentelijk wegverkeer zo veel mogelijk te beperken tot maximaal 63 dB. In de rest van het plangebied is het geluid van wegverkeer (ruim) lager dan de wettelijke standaardwaarde van 53 dB (effectscore '0').

Het geluid van **bedrijven** overschrijdt in een groot deel van het plangebied de wettelijke voorkeurswaarde van 50 dB(A) (effectscore '-'). Aan de oostzijde van het plangebied wordt ook de wettelijke grenswaarde van 55 dB(A) overschreden (effectscore '- -'). Het gebied waar de grenswaarde wordt overschreden is het grootst in fase 1 & 2. In fase 1 is nog een kleiner deel van het plangebied ontwikkeld, waardoor het geluid bij minder woningen hoger is dan 55 dB(A). In het meest zuidoostelijke deel van het plangebied is zelfs sprake van een geluidbelasting hoger dan 60 dB(A), zodat woningbouw alleen mogelijk is als zware geluidmaatregelen worden getroffen. Om die reden is ervoor gekozen om het zuidoostelijke deel van dit plangebied in het Voorkeursalternatief fase 1 & 2 om te zetten naar een bedrijfsbestemming. Er zijn dan minder woningen waar het geluid hoger is dan 60 dB(A) en bovendien kunnen de bedrijven in dit gebied geluid afschermen voor de woningen in het achterliggende gebied.

De effectscore voor het **gecumuleerde geluid** is gebaseerd op het hoogste gecumuleerde geluid dat in het plangebied voorkomt. Uit de geluidberekeningen is gebleken dat de waarde van het geluid overwegend ligt in de geluidklassen van 50-55 dB ('redelijk') en 55-60 dB ('matig') (effectscore '0'). Op de rand van het plangebied is het gecumuleerde geluid 60 tot 65 dB ('tamelijk slecht'), wat resulteert in een negatieve effectscore ('-').

De **gezondheidskundige advieswaarden voor geluid** worden alleen aan de rand van het plangebied overschreden (effectscore '-'). In de rest van het plangebied wordt daaraan voldaan (effectscore '0').

Het plan Rijnpark maakt zelf geen trillingen veroorzakende activiteiten mogelijk. Voor het aspect **trillingen** geldt voor de doorgaande spoorlijn ten noorden van het plangebied op zodanige afstand ligt van de te ontwikkelen geluidgevoelige functies in Rijnpark dat deze geen relevant effect heeft op de ontwikkeling.

In het VKA Fase 1 is het (noordelijke) ProRail-deel weg, maar NS-deel nog niet. De activiteit is er zeer beperkt: er rijden weinig treinen van en naar spooremplacement, waar de treinen vervolgens langduriger gestald staan. Het omgevingsplan dient er conform BKL op toe te zien dat rekening wordt gehouden met trillingen door activiteiten in trilling gevoelige ruimten van trilling gevoelige gebouwen. Vanwege de zeer beperkte activiteiten op het spooremplacement en de tijdelijke aard ervan, is in deze fase van de planontwikkeling de aanname dat het effect van trillingen op nieuwe woningen neutraal is ten opzichte van de referentiesituatie. In het VKA fase 1 & 2 is er geen sprake van nieuwe bebouwing binnen de 100m

contour van een spoorlijn. Omdat het emplacement in fase 1 & 2 volledig is verwijderd, is er geen sprake van relevante effecten of hinder als gevolg van trillingen. Dit aspect wordt daarom positief beoordeeld.

Geluidbeperkende maatregelen
Met betrekking tot de te treffen *geluidmaatregelen* bij de verdere stedenbouwkundige planuitwerking geldt dat de hiervoor genoemde knelpunten goed oplosbaar zijn door afschermende (niet-geluidgevoelige) gebouwen vooraan het plangebied te plaatsen, waarmee geluidluwe achterzijden ontstaan. Ook kunnen (gebruikelijke) geluidbeperkende maatregelen worden getroffen op gebouwniveau, zoals afgeschermde balkons, loggia's e.d. Daar waar het geluid hoger is dan de wettelijke grenswaarde voor industrie, mogen gevels niet beschikken over te openen delen, tenzij geluidmaatregelen aan het gebouw worden aangebracht waarmee de overschrijding van de grenswaarde wordt weggenomen.

Bij de verdere stedenbouwkundige planuitwerking moet er rekening mee worden gehouden dat iedere woning over een geluidluwe zijde beschikt, met bij voorkeur aan die zijde de woonkamer en een slaapkamer. Gevels zonder te openen delen worden met het oog op een goed woon- en leefklimaat bij voorkeur voorkomen.

6 Mitigerende maatregelen

Uit het onderzoek is gebleken dat alle alternatieven geen effect of een positief effect hebben voor het geluid bij bestaande geluidgevoelige gebouwen. Dit betekent dat er geen mitigerende maatregelen nodig zijn om het geluid bij bestaande geluidgevoelige gebouwen te verminderen.

Uit het onderzoek is verder gebleken dat in alle alternatieven de wettelijke standaardwaarden/ voorkeurswaarden voor wegverkeer en bedrijven/ industrie worden overschreden in delen van het plangebied. Voor industrie wordt ook de wettelijke grenswaarde overschreden. Voor Basisalternatief fase 1 en Voorkeursalternatief fase 1 geldt dat alleen voor het noordoostelijke deel van het plangebied. Voor Basisalternatief fase 1 & 2 en Voorkeursalternatief fase 1 & 2 geldt dat ook voor het zuidoostelijke deel van het plangebied.

Bij de verdere planuitwerking moeten geluidbeperkende maatregelen worden onderzocht om het geluid bij de nieuwe geluidgevoelige gebouwen te verminderen, met als doel te voldoen aan de wettelijke standaardwaarde/ voorkeurswaarde en gemeentelijke eisen ten aanzien van de aanwezigheid van geluidluwe gevels en geluidluwe buitenruimtes. Daar waar een grenswaarde wordt overschreden is het treffen van maatregelen verplicht. Bij de verdere planuitwerking is nader onderzoek nodig naar het effect van de toepassing van bronmaatregelen, overdrachtsmaatregelen en gebouwmaatregelen.

Het treffen van gebouwmaatregelen ligt voor deze locatie het meest voor de hand, omdat bronmaatregelen en overdrachtsmaatregelen waarschijnlijk stuiten op bezwaren:

- Het toepassen van een *lagere wettelijke rijsnelheid* is niet mogelijk, aangezien de Westervoortsedijk al als 30 km-zone zal worden ingericht.
- Het toepassen van een *geluidreducerend asfalt* is bij rijsnelheden onder de 50 km/uur minder effectief, omdat bij lagere rijsnelheden niet het rolgeluid van de banden maar het geluid van de motor bepalend is voor het geluid van de weg. Daarnaast wordt geluidreducerend asfalt bij voorkeur niet toegepast op kruisingsvlakken, omdat het niet goed bestand is tegen het wringend effect van optrekkend en afremmend verkeer.
- Het treffen van *verkeersmaatregelen*, zoals het instellen van vrachtwagenverboden of andere routes is niet gewenst, omdat daardoor het geluid elders juist zal toenemen.
- Bronmaatregelen om het geluid van het (resterende deel van het) industrieterrein te verminderen, en waarmee de geluidruimte van de blijvende bedrijven wordt ingeperkt, lijken op voorhand te stuiten op planologische bezwaren. Bovendien wenst de gemeente Arnhem voor de bedrijven op het bedrijven voldoende groeiruimte te behouden en de bedrijven niet ‘op slot’ te zetten.
- Het plaatsen van *geluidschermen of -wallen* is alleen mogelijk als er voldoende ruimte tussen de bron en de geluidgevoelige gebouwen is. Daarnaast kunnen schermen en wallen een ongewenste verkeerskundige of stedenbouwkundige barrière vormen.

Bij gebouwmaatregelen gaat het om afschermende elementen aan het gebouw/ tussen gebouwen, zoals vliesgevels, afschermende balkons, borstweringen, inpandige balkons en loggia’s om zo de achterliggende gevel af te schermen. Wanneer een geluidbelasting bij de gevel van een geluidgevoelig gebouw, zoals een woning, hoger is dan de grenswaarde, dan mag deze gevel in principe niet beschikken over te openen delen. Om te voorkomen dat deze waarde wordt overschreden, is het toegestaan om bouwkundige maatregelen te treffen. Als met een voorziening, zoals een loggia of een dicht (en verhoogd) balkonscherm de geluidbelasting weer onder de grenswaarde gebracht wordt, zijn te openen delen wel toegestaan. Voor Rijnpark is alleen sprake van een overschrijding van de grenswaarde vanwege industrielawaai.

Over het algemeen geldt dat bij industrielawaai met gebouwmaatregelen ten hoogste 10 dB reductie mogelijk is. Vanwege het vaak relatief laagfrequente karakter van dit geluid is de reducerende werking van

gevelmaatregelen beperkter dan bij bijvoorbeeld verkeersgeluid. Een geluidbelasting tot 65 dB(A) kan dan met de zwaarste maatregelen (loggia) onder de grenswaarde worden gebracht. In gemengd gebied is de beste oplossing om de niet-geluidgevoelige gebouwen vooraan te plaatsen, waarmee de verder naar achter gelegen geluidgevoelige gebouwen worden afgeschermd. Specifiek voor Rijnpark gaat het dan om het noordoostelijke deel van het plangebied (voor alle alternatieven) en het zuidoostelijke deel van het plangebied (alleen Basisalternatief fase 1 & 2 en Voorkeursalternatief fase 1 & 2).

Rekening houden met gemeentelijk beleid

De gemeente Arnhem heeft beleid voor het toestaan van meer geluid dan de wettelijke standaardwaarde. Op dit moment is het gemeentelijke beleid nog verwoord in de 'Nota uitvoeringsbeleid hogere grenswaarden gemeente Arnhem' uit 2007 en het 'Beleidsplan geluid deel I 2008', welke zijn gebaseerd op het normenkader van de Wet geluidhinder. Inmiddels is de Omgevingswet in werking getreden en werkt de gemeente Arnhem aan een omzetting van het beleid. De belangrijkste doelstellingen van het bestaande beleid zullen na de omzetting blijven bestaan, waar bij de verdere planuitwerking dan ook rekening mee dient te worden gehouden:

- Voor het gebiedstype 'Stadswijk' is de gemeentelijke ambitie dat de geluidsituatie 'overwegend rustig' is, met geluidniveaus onder de wettelijke voorkeurswaarde ('standaardwaarde' onder de Omgevingswet). Omdat dit aan de randen van stadswijken niet altijd mogelijk is vanwege aangrenzende wegen, kan daar een hogere geluidbelasting worden toegestaan, zolang de wettelijk maximaal toelaatbare geluidbelasting ('grenswaarde' onder de Omgevingswet) niet wordt overschreden. Gelet op de rekenresultaten, is op voorhand zeker dat aan deze voorwaarde wordt voldaan.
- Voor nieuwe geluidgevoelige gebouwen waar het geluid hoger is dan de wettelijke voorkeurswaarde, moet worden onderzocht of maatregelen kunnen worden getroffen om het geluid te beperken (mogelijke maatregelen zijn hierboven besproken). Er moet voor worden gezorgd dat iedere woning over ten minste één verblijfsruimte aan de geluidsluwe zijde beschikt en er moet een geluidsluwe buitenruimte worden gecreëerd (tuin of balkon). In het beleid wordt niet gedefinieerd wat onder 'geluidluw' wordt verstaan. Een gangbare interpretatie is dat bij een geluidluwe gevel aan de standaardwaarde voor iedere geluidbronsoort wordt voldaan. Voor de geluidluwe buitenruimte is die eis doorgaans 5 dB minder streng. Met een goed stedenbouwkundig ontwerp is het mogelijk om aan deze voorwaarden te voldoen.

Naast het beleidsplan heeft de gemeente Arnhem ook nog het zogeheten 'Actieplan Omgevingslawaai 2021-2023' waarin de gemeente aangeeft wat ze kan en wil doen om het geluid van bestaande geluidbronnen bij bestaande geluidgevoelige gebouwen te verminderen boven de plandrempel van 63 dB voor wegverkeer. Hoewel die plandrempel alleen van toepassing is op bestaande situaties, is het niet wenselijk om nieuwe situaties (en daarmee nieuwe overschrijdingen van de plandrempel) toe te laten waar het geluid hoger is dan 63 dB. Uit de berekeningen is gebleken dat het geluid in het plangebied ten hoogste 62 dB is en aan deze plandrempel voldoet.

Trillingen

Het gebouwontwerp is nog onbekend en het omgevingsplan is flexibel ingericht. Om te waarborgen dat het gebouwontwerp ook daadwerkelijk voldoet aan de beoordelingssystematiek, verdient het de aanbeveling dat er in het omgevingsplan wordt toegezien dat rekening wordt gehouden met trillingen door activiteiten in trilling gevoelige ruimten van trilling gevoelige gebouwen, zoals slaapkamers in woningen. De trillingen moeten aanvaardbaar zijn. Dat geldt in dit geval voor de aanwezigheid van het emplacement in fase 1.

6.3 Leemten in kennis

Het MER is bedoeld om inzicht te krijgen in de daadwerkelijk optredende effecten (en in het doelbereik) van plannen. Toch kan er mogelijk sprake zijn van leemten in kennis. Relevante leemten in kennis voor het thema geluid zijn:

Geluid
Er zijn geen leemten in kennis voor het onderzoek naar geluid.

Trillingen
Er zijn geen leemten in kennis voor het onderzoek naar trillingen.

6.4 Monitoring

Conform artikel 16.42a dan wel 16.53a van de Omgevingswet is het bevoegd gezag verplicht om na vaststelling van een mer-plichtig plan of het nemen van een mer-plichtig besluit de daadwerkelijke milieugevolgen van de uitvoering van de voorgenomen activiteit te onderzoeken. Bij de vaststelling van het mer-plichtige plan of besluit moet het bevoegd gezag expliciet besluiten welke effecten gemonitord worden en op welke termijn en manier dit onderzoek zal worden verricht. De wijze waarop het bevoegd gezag dit invult, is door de wetgever vrijgelaten (artikelen 11.4 lid c en 11.5 voor mer-plichtige besluiten dan wel 11.19 lid 2d en 11.20 voor mer-plichtige plannen van het Omgevingsbesluit).

De effectbeoordelingen in dit onderzoek maken aannemelijk dat verscheidene aspecten gemonitord moeten worden. Het betreft zaken die optreden tijdens de realisatie, planuitwerking en besluitvorming van en over het project. Bovendien kunnen de gehanteerde voorspellings- en onderzoeksmethoden op basis hiervan verder worden verfijnd ten behoeve van toepassing in toekomstige vergelijkbare projecten. In **hoofdstuk 6 van Deel 1 van dit MER**, is een monitoringsschema opgesteld. Dit schema is niet uitputtend en dient als basis voor de monitoring in de verder planuitwerking van Rijnpark Arnhem.

Geluid
Het effect van de ontwikkeling van Rijnpark is op hoofdlijnen bekend, maar de exacte uitwerking staat nog niet vast. Daarom wordt voorgesteld om in het monitoringsprogramma in ieder geval de feitelijke geluidsituatie in en rond het gebied mee te nemen. Er kunnen zich ontwikkelingen voordoen waardoor de vooraf voorspelde geluidwaarden worden overschreden en waarvoor mogelijk aanvullende maatregelen nodig zijn. Dit is vooral relevant voor het industrieterrein Arnhem Noord, zolang daar nog geen geluidproductieplafonds voor zijn vastgesteld. Het geluid van spoorwegen wordt namelijk al gemonitord via de systematiek van de geluidproductieplafonds en voor het geluid van gemeentelijke wegen zal vanaf 2029 monitoring plaatsvinden via de systematiek van de basisgeluidemissie.

Trillingen
Voor het onderdeel Trillingen moet in de verdere planuitwerking rekening worden gehouden met mogelijk effect als gevolg van de aanwezigheid van het emplacement. Dat geldt alleen voor Fase 1, omdat daarin het emplacement een mogelijk effect heeft. In Fase 1 & 2 is het emplacement weg en is het onderdeel trillingen niet meer relevant. Bij het vaststellen van omgevingsplannen, is een meetonderzoek op basis van een ontwerp van het plan nodig.

Naast trillingen als gevolg van het emplacement, wordt aanbevolen om ook in de aanlegfase van Rijnpark rekening te houden met trillingen. Trillingen ontstaan dan bijvoorbeeld als gevolg van het in te zetten materieel, sloopwerkzaamheden en zwaar verkeer.

Luchtkwaliteit

1 Luchtkwaliteit

1.1 Inleiding

De gebiedsontwikkeling Rijnpark betreft het transformeren van een binnenstedelijk gemengd bedrijventerrein van circa 70 hectare naar een intensiever gebruikt gebied met ruimte voor wonen, werken en voorzieningen. De gemeente Arnhem wil in Rijnpark onder meer ruimte bieden aan circa 7.000 woningen, 5.000 banen en een stadspark. Rijnpark wordt gefaseerd ontwikkeld: fase 1 (2030) en fase 2 (2040). Voor de ontwikkeling van Rijnpark stelt de gemeente een omgevingsprogramma op, waarin de gewenste ontwikkelingen juridisch/planologisch mogelijk worden gemaakt. Als onderdeel van het omgevingsprogramma is een Milieueffectrapportage (MER) opgesteld. Dit rapport bevat de beoordeling van

Luchtkwaliteit.
De ontwikkeling van Rijnpark zorgt voor een verandering in het aantal verkeersbewegingen van- en naar het gebied. Dat heeft effect op de luchtkwaliteit. Verbrandingsmotoren van wegverkeer emitteren luchtverontreinigende stoffen, zoals stikstofoxiden (NO_2) en fijnstof (PM_{10} en $PM_{2,5}$), waardoor de concentraties van deze stoffen in de omgeving worden beïnvloed. Ook de verandering van bedrijfsmatige activiteiten kan gevolgen hebben voor de concentraties van stikstofoxiden en fijnstof.

Binnen het onderzoeksthema luchtkwaliteit worden de alternatieven daarom beoordeeld op basis van de toe- en afname van concentraties (planbijdragen) en het effect daarvan op de luchtkwaliteit. Bij de beoordeling van het effect op bestaande woningen worden zowel woningen in als buiten Rijnpark meegenomen. Bij de beoordeling van effecten op nieuwbouw wordt alleen woningbouw binnen Rijnpark. De berekende concentraties worden in eerste instantie vergeleken met de wettelijke grenswaarden en de toekomstige richtlijnen van de EU (2030), daarnaast wordt ook een vergelijking gemaakt met de gezondheidskundige richtlijnen van het WHO uit 2005 en 2021.

De volgende situaties zijn in dit deelonderzoek onderzocht:
- Referentiesituatie: autonome situatie zonder het planvoornemen en zonder verdere invulling van de vigerende bestemmingsplannen (omgevingsplan van rechtswege);
- Basisalternatief: eerste uitwerking van het plan op basis van de Gebiedsvisie Rijnpark;
- Voorkeursalternatief (VKA): het VKA is ontwikkeld met de kennis en inzichten die zijn opgedaan met het Basisalternatief.

Vanwege de gefaseerde uitvoering van Rijnpark, heeft een beoordeling plaatsgevonden voor de planjaren 2030 (na realisatie fase 1) en 2040 (na realisatie fase 1 & 2). Voor meer informatie over deze situaties wordt verwezen naar het algemene deel van dit MER.

1.2 Kaderstelling voor de effectbeoordeling

Het milieuthema Luchtkwaliteit is beoordeeld conform het landelijke wettelijk kader en de bijbehorende toetsingscriteria. In onderstaand overzicht zijn de relevante kaders voor Luchtkwaliteit op verschillende bestuurlijke niveaus uitgewerkt en gekoppeld aan de relevantie voor de gebiedsontwikkeling Rijnpark.

Tabel 3. Kader milieueffectonderzoek Luchtkwaliteit gebiedsontwikkeling Rijnpark Arnhem.

Kader	Relevantie voor MER Gebiedsontwikkeling Rijnpark Arnhem
Landelijk	
Omgevingswet	*Toelichting:* In het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) staan regels over omgevingswaarden, instructieregels, beoordelingsregels en regels voor monitoring van de kwaliteit van de leefomgeving.

	Het Bkl biedt de volgende grondslagen voor de onderbouwing dat een plan of project voldoet aan de wet- en regelgeving voor luchtkwaliteit: 1. De projectlocatie bevindt zich niet binnen een aandachtsgebied voor NO_2 of PM_{10}. De beoordeling van de luchtkwaliteit is beperkt tot deze aandachtsgebieden, omdat er buiten de aandachtsgebieden geen sprake is van een dreigende overschrijding van NO_2 en PM_{10} (art. 5.51 Bkl)[2]. 2. Het plan of project leidt niet tot overschrijding van (rijks)omgevingswaarden zoals vastgelegd in paragraaf 2.2.1 van het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). 3. Het plan of project draagt niet in betekenende mate bij aan een verslechtering van de luchtkwaliteit (art. 5.53 en 5.54 Bkl). Wanneer een plan voldoet aan één van bovenstaande grondslagen, kan het wat luchtkwaliteit betreft doorgang vinden. In het geval van overschrijding van grenswaarden, mogen de concentratiebijdragen van natuurlijke bronnen in aftrek worden gebracht. Voor het aandeel zeezout in de concentraties PM10 zijn in de Rbl 2007 vaste correctiewaarden opgenomen. Voor de jaargemiddelde concentraties is per gemeente een correctiewaarde gedefinieerd en voor het aantal overschrijdingen van de 24 uurgemiddelde grenswaarde een correctiewaarde per provincie. Bij overschrijding van grenswaarden mogen de correctiewaarden voor zeezout van de berekende concentraties afgetrokken worden. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* Gemeente Arnhem behoort tot de aandachtsgebieden van NO_2 en PM_{10}. Uit het onderzoek moet blijken welke grondslag(en) in het onderzoek toegepast kan (kunnen) worden.
Blootstellingscriterium (onder Wm)	*Toelichting:* Het bevoegd gezag beoordeelt de luchtkwaliteit op plaatsen waar representatieve blootstelling is. Dit betekent dat de blootstelling representatief is voor de plaats en de gemiddelde tijdsduur waarop iemand wordt blootgesteld. De gemiddelde tijdsduur van blootstelling moet daarbij significant zijn ten opzichte van de middelingstijd van de omgevingswaarde. Dit uitgangspunt staat op verschillende plekken in de Omgevingsregeling. Bijvoorbeeld in artikel 8.11 (toetsing van wegen) en artikel 8.17 (toetsen van milieubelastende activiteiten). Ook de monitoring van de omgevingswaarden voor luchtkwaliteit vindt plaats op locaties met een representatieve blootstelling. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* Aan de randen van het plangebied Rijnpark liggen verschillende gevoelige gebieden zoals woningen en gezondheidscentrums waarbij representatieve blootstelling van toepassing is en in het gebied Rijnpark worden nieuwe

[2] *Voor enkele activiteiten moet de overheid de luchtkwaliteit ook buiten aandachtsgebieden beoordelen (artikel 5.50 Bkl). Het gaat om aanleg of wijziging van een wegtunnel en de aanleg van een auto(snel)weg.*

	gevoelige gebouwen toegevoegd (als onderdeel van de gebiedsontwikkeling). Hierdoor moet de luchtkwaliteit op deze locaties beoordeeld worden.
Rijksomgevingswaarden voor lucht	De Europese richtlijnen Luchtkwaliteit en Gevaarlijke stoffen in de lucht stellen grenswaarden en streefwaarden voor stoffen die de kwaliteit van de buitenlucht beïnvloeden. Deze zijn als rijksomgevingswaarde vastgelegd in paragraaf 2.2.1 van het Bkl. Een overzicht van de Rijksomgevingswaarden zijn in (hieronder) gepresenteerd. De Europese normen voor luchtkwaliteit zijn mede gebaseerd op adviezen van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO).
Gemeentelijk	
Schone Lucht Akkoord	*Toelichting:* De uitwerking van Luchtkwaliteit en Stikstof is op gemeentelijk niveau vastgelegd in: • Aanvullend op de wettelijke grenswaarden is voor de gemeente Arnhem het volgende van belang: In januari 2021 heeft de gemeente Arnhem het Schone Lucht Akkoord ondertekend (SLA). Het akkoord beoogt om landelijk in 2030 een gezondheidswinst van 50% ten opzichte van 2016 te realiseren. Om de beoogde gezondheidswinst te bereiken, werken de ondertekenaars van het Schone Lucht Akkoord toe naar de advieswaarden van de WHO uit 2005. Concentraties in het deelrapport luchtkwaliteit worden daarom vergeleken met deze waarden. • De gemeente heeft als doelstelling het versnellen van het behalen van de wettelijke grenswaarden voor luchtkwaliteit, binnen de NSL afspraken met het rijk. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* De gemeente Arnhem heeft zich aangesloten bij het Schone Lucht Akkoord (SLA). Dit akkoord heeft als doel om de luchtkwaliteit in Nederland permanent te verbeteren. Door deel te nemen aan het SLA, verplicht de gemeente zich om maatregelen te treffen om de luchtverontreiniging te beperken. In september 2021 heeft de WHO nieuwe, aangescherpte advieswaarden gepubliceerd voor luchtkwaliteit. Een van de afspraken uit het Schone Lucht Akkoord is dat partijen toewerken naar de die aangescherpte WHO-advieswaarden, maar voor 2030 zijn de advieswaarden uit 2005 het uitgangspunt. Die golden toen het Akkoord is gesloten en de stuurgroep van het Schone Lucht Akkoord heeft geconcludeerd dat de nieuwe WHO-advieswaarden uit 2021 nog niet haalbaar zijn in 2030. **Aanpassen Europese Richtlijn 2030** De regels voor luchtkwaliteit in Nederland komen voort uit de Europese richtlijn voor luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa. De Europese

	Raad nam op 14 oktober 2024 de nieuwe Europese richtlijn voor luchtkwaliteit formeel aan. Vanaf 2030 gaan er strengere eisen gelden voor bijvoorbeeld fijnstof en stikstofdioxide. Binnen 2 jaar (eind 2026) moet Nederland de Europese regels omzetten naar nationale wetgeving. De door de Europese Commissie (EC) normen zijn strenger dan de huidige normen maar minder streng dan de WHO-advieswaarden uit 2021. De voorstellen die de EC doet voor de herziening van de grenswaarden onder de Luchtkwaliteitsrichtlijn, komen voor $PM_{2,5}$ en PM_{10} overeen met de advieswaarden die de WHO in 2005 formuleerde. Voor NO_2 stelt de EC een norm van 20 µg/m³ voor (huidige grenswaarde 40 µg/m³, WHO advieswaarde 2021 10 µg/m³ . Voor Rijnpark worden deze Europese richtlijnen gehanteerd in de beschouwing van de effecten op luchtkwaliteit.
Lokale Omgevingswaarden	De provincie en de gemeente kunnen lokale omgevingswaarden voor de buitenlucht in de omgevingsverordening en het omgevingsplan opnemen. Dit kan een strengere omgevingswaarde zijn dan de rijksomgevingswaarde. Hiervan zijn drie varianten: • een scherpere norm, bijvoorbeeld voor fijnstof • een resultaatsverplichting voor een rijksomgevingswaarde waar in het Bkl een inspanningsplicht voor geldt • voor de lokale omgevingswaarde geldt dezelfde getalswaarde op locaties waar de rijksomgevingswaarde niet geldt Gemeente Arnhem en Provincie Gelderland hebben voor zover bekend geen lokale omgevingswaarden vastgesteld.

1.3 Beoordelings- en onderzoeksmethodiek

De effectbeoordeling luchtkwaliteit is volgordelijk opgebouwd, waarbij in eerste plaats overkoepelend is gekeken naar *maximale concentraties*. Daarbij is beoordeeld of het plan (alle alternatieven) juridisch maakbaar zijn, aan de hand van de wettelijke grenswaarden én afgezet tegen de richtlijnen van de EU voor 2030. Vervolgens is gekeken naar de *maximale planbijdrage* die de ontwikkeling van Rijnpark veroorzaakt. Als derde stap is beoordeeld wat de *planbijdrage is op bestaande woningen* in het gebied. Het onderzoek richt zich daarbij op alle (bedrijfs)woningen binnen 100m van de emissie veroorzakende bronnen. Dat betekent dat bepaald is in welke mate de luchtkwaliteit verandert voor personen die reeds in of rond de buurt van het plangebied wonen (gevoelige bestemmingen). Vervolgens is een beoordeling gemaakt van de te verwachte blootstelling van de luchtkwaliteit voor de *nieuwe woningen* die in het gebied worden gerealiseerd.
Tot slot wordt voor het onderdeel *maximale concentraties* gekeken naar het effect aan de hand van gezondheidskundige advieswaarden van de WHO in 2005 en 2021. Er is tevens een analyse gemaakt van het mogelijk gevolg van *Zeer Zorgwekkende Stoffen* als gevolg van bedrijvigheid in de omgeving.

Het resultaat van de concentratieberekeningen wordt beoordeeld op de criteria zoals beschreven in onderstaand tabel.

Tabel 2. Werkwijze beoordeling voor het criterium.

Toetsingscriteria	
Maximale concentraties	• Aantal woningen en gevoelige bestemmingen waar concentratie-verschillen optreden (NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$) door verkeer en bedrijfsactiviteiten. • Toets aan wettelijke grenswaarden, EU richtlijn 2030
Maximale planbijdrage	Maximale planbijdrage µg/m³
Planbijdrage bestaande woningen	Bijdrage NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$ (µg/m3) bestaande woningen
Blootstelling nieuwe woningen	Bijdrage NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$ (µg/m3) nieuwe woningen
Gezondheid	Toetsing criterium *Maximale concentraties* aan • WHO Advieswaarden 2005 • WHO Advieswaarden 2021

Getoetst in het MER	**Wettelijke kaders**		**Richtlijnen**	
	Wettelijke Grenswaarden	EU -waarden 2030[3]	2005-WHO-richtlijnen	2021-WHO-richtlijnen
Maximale concentraties	x	x		
Maximale planbijdrage	x			
Planbijdrage bestaande woningen	x			
Blootstelling nieuwe woningen	x	x		
Gezondheid: maximale concentraties			x	x

Waarden	**Toetsingsperiode**	**Wettelijke Grenswaarde**	**EU-waarden 2030**	**2005-WHO-advieswaarden**	**2021-WHO-advieswaarden**
NO_2 (stikstofdioxide)	Jaargemiddelde	40 µg/m³	20 µg/m³	-	10 µg/m³
	Uurgemiddelde, maximaal aantal overschrijdingen per kalenderjaar	18x >200 µg/m³	-	-	3x >25 µg/m³
PM_{10} (fijn stof)	Jaargemiddelde	40 µg/m³	20 µg/m³	20 µg/m³	15 µg/m³
	24 uurgemiddelde, maximaal aantal overschrijdingen per kalanderjaar	35x >50 µg/m³	-	3x >50 µg/m³	3x >45 µg/m³
$PM_{2,5}$	Jaargemiddelde	25 µg/m³	10 µg/m³	10 µg/m³	5 µg/m³
	24 uurgemiddelde, maximaal aantal overschrijdingen per kalanderjaar	-	-	3x >25 µg/m³	3x >15 µg/m³
SO_2 (zwaveldioxide)	24 uurgemiddelden, maximaal aantal overschrijdingen per kalenderjaar	3x >125 µg/m³	-	-	-
	Uurgemiddelde, maximaal aantal overschrijdingen per kalenderjaar	24x >350 µg/m³	-	-	-
Pb (lood)	Jaargemiddelde	0,5 µg/m³	-	-	-
CO (koolmonoxide)	8 uurgemiddelde	10.000 µg/m³	-	-	-
C_6H_6 (benzeen)	Jaargemiddelde	5 µg/m³	-	-	0,17 µg/m³

De WHO stelt richtlijnen op die gebaseerd zijn op wetenschappelijk bewijs over de gezondheidseffecten van luchtvervuiling. De richtlijnen zijn niet juridisch bindend. Overheden zijn niet verplicht om deze richtlijnen over te nemen. In Nederland zijn normen voor luchtkwaliteit vastgelegd in de Omgevingswet. Deze normen zijn deels gebaseerd op Europese-richtlijnen en vastgelegd in het Schone Luchtakkoord.

[3] *Herziening EU-richtlijn luchtkwaliteit, Tweede Kamer der Staten-Generaal, 11 oktober 2023.*

1.3.1 Maximale concentraties

In de Nederlandse situatie zijn alleen de concentraties NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$ kritisch ten opzichte van de wettelijke normen. Voor deze stoffen is voor de ontwikkeling van Rijnpark de maximale jaargemiddelde concentratie bepaald, evenals het aantal overschrijdingen van de etmaalgemiddelde grenswaarde (PM_{10}). Berekening en beoordeling is uitgevoerd op basis van een selectie van de wettelijke toetspunten uit het Centraal Instrument Monitoring Luchtkwaliteit (CIMLK) met de rekenmethode SRM2.

Op basis van de maximale concentraties is bepaald of er overschrijding van wettelijke grenswaarden uit de Bkl plaatsvindt en in welke mate. Deze beoordeling is uitgevoerd voor het monitoringsjaar 2023. Berekening en beoordeling op basis van een selectie van de wettelijke toetspunten uit CIMLK. De geselecteerde toetspunten bevinden zich langs de wegen met de hoogste intensiteiten en zijn daarom maatgevend.

De effecten als gevolg van de planbijdrage worden volgens de effectscore uit Tabel beoordeeld.
Een overschrijding betekent een negatieve beoordeling, wanneer dat niet het geval is wordt een neutrale effectscore toegekend. De beoordeling van de maximale wettelijke concentraties geeft een indicatie van de juridische maakbaarheid van het alternatief dat wordt onderzocht.

Tabel 3. Effectscores voor het criterium maximale concentraties.

Effectscore	Beoordeling	Wettelijke grenswaarden & EU-waarden 2030
++	Zeer positief effect	n.v.t
+	Positief effect	n.v.t
0	Geen / neutraal effect	Geen overschrijding • Wettelijke grenswaarden • EU-waarden 2030
-	Negatief effect	Overschrijding • Wettelijke grenswaarden, • EU-waarden 2030
- -	Zeer negatief effect	n.v.t

De EU-waarden 2030 zijn op 14 oktober 2024 door de Europese Raad formeel aangenomen als nieuwe Europese richtlijn voor luchtkwaliteit.

1.3.2 Maximale planbijdrage

De maximale planbijdrage volgt uit het verschil tussen de concentraties in de basisalternatieven en de referentiesituatie (autonome ontwikkeling). Hierbij wordt een bijdrage tussen de -1,2 en +1,2 µg/m^3 als ‘niet in betekenende mate’ (NIBM) gedefinieerd. Het gaat hierbij om het maximale verschil op de toetspunten uit CIMLK.

Een overschrijding betekent een negatieve beoordeling, wanneer dat niet het geval is wordt een neutrale effectscore toegekend. Tabel 6 geeft het overzicht van de maximale concentraties waaraan getoetst wordt.

Tabel 4. Effectscores voor het criterium maximale planbijdrage.

Effectscore	Beoordeling	Maximale planbijdrage
++	Zeer positief effect	< -2,4 µg/m^3

+	Positief effect	Tussen -1,2 en -2,4 µg/m^3
0	Geen / neutraal effect	Tussen -1,2 en +1,2 µg/m^3
-	Negatief effect	Tussen +1,2 en +2,4 µg/m^3
- -	Zeer negatief effect	> +2,4 µg/m^3

1.3.3 Planbijdrage bestaande woningen

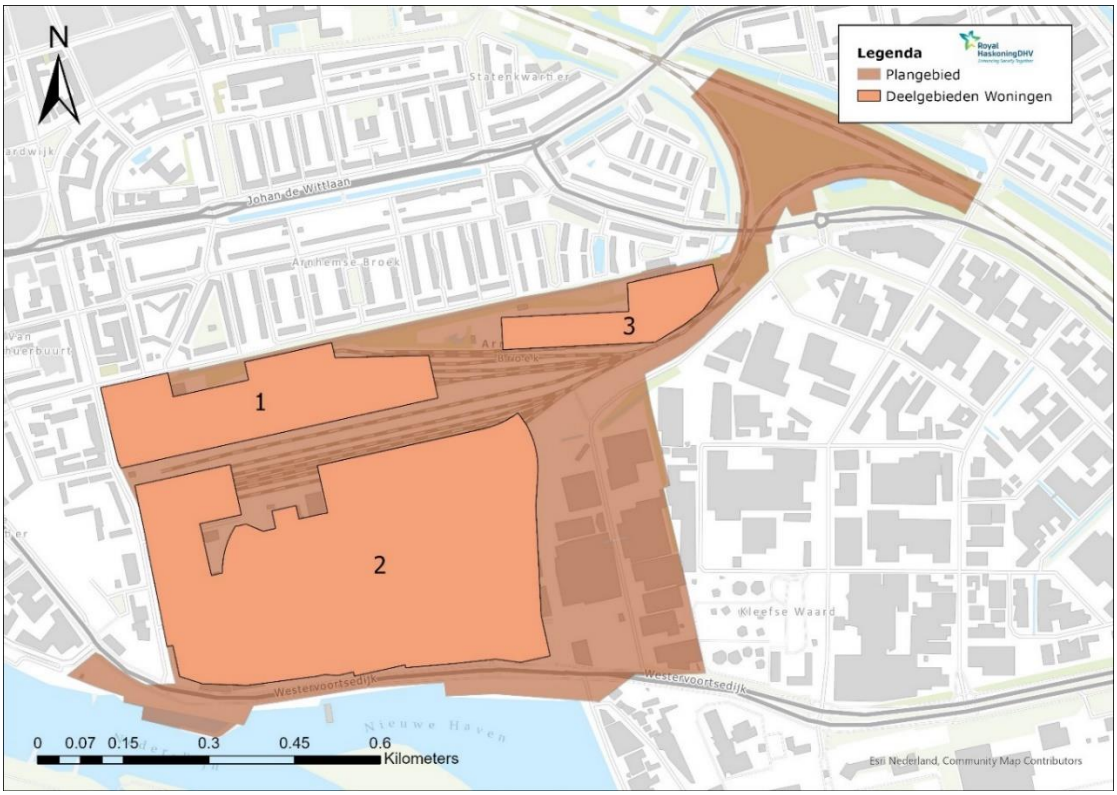
Voor de beoordeling ter hoogte van de bestaande woningen binnen 100 meter van de bronnen zijn toe- en afnamen van jaargemiddelde concentraties geclassificeerd en is het aantal woningen per verschilklasse weergegeven. Dit is gedaan om te kunnen aantonen waar de grootste veranderingen voor de luchtkwaliteit optreden in het onderzoeksgebied. Hierbij wordt een toe- of afname van 1% van de grenswaarde gezien als een neutraal effect. De verschilklassen zijn weergegeven in tabel 7.

Tabel 5. Effectscores voor het criterium Planbijdrage bestaande woningen.

		Planbijdrage bestaande woningen		
Effectscore	**Beoordeling**	**Bijdrage NO_2 (µg/m^3)**	**Bijdrage PM_{10} (µg/m^3)**	**Bijdrage $PM_{2,5}$ (µg/m^3)**
+ +	Zeer positief effect	< -0,8	< -0,8	< -0,5
+	Positief effect	-0,4 tot -0,8	-0,4 tot -0,8	-0,25 tot -0,5
0	Geen / neutraal effect	-0,4 tot +0,4	-0,4 tot +0,4	-0,25 tot +0,25
-	Negatief effect	+0,4 tot +0,8	+0,4 tot +0,8	+0,25 tot +0,5
- -	Zeer negatief effect	> +0,8	> +0,8	> +0,5

1.3.4 Blootstelling nieuwe woningen

Voor de nieuwe woningen binnen het plangebied zijn de minimale, maximale en gemiddelde concentraties ter hoogte van de gebieden waar nieuwe woningen worden voorzien aangegeven. Deze concentraties worden vergeleken met wettelijke grenswaarden en de grenswaarden voor aanscherping Europese normen. De exacte ligging van de nieuwe woningen is nog onbekend en daarom kan geen beoordeling op woningniveau gemaakt worden. Wel is bekend in welke deelgebieden nieuwe woningen zullen komen. In Figuur 1 zijn de deelgebieden waar de nieuwe woningen gebouwd zullen worden weergegeven met de nummers 1 tot en met 3.



Figuur 1. Locaties van nieuwe woningen in plangebied Rijnpark. De locaties zijn aangegeven met de nummers 1, 2 en 3.

1.3.5 Gezondheidskundige advieswaarden

De WHO stelt richtlijnen op die gebaseerd zijn op wetenschappelijk bewijs over de gezondheidseffecten van luchtvervuiling. De richtlijnen zijn niet juridisch bindend. Landen en gemeenten zijn niet verplicht om deze richtlijnen over te nemen. In Nederland zijn normen voor luchtkwaliteit vastgelegd in de Omgevingswet. Deze normen zijn deels gebaseerd op de WHO-richtlijnen en vastgelegd in het Schone Luchtakkoord.

Voor het evalueren van de gezondheidseffecten, worden de *maximale concentraties* vergeleken met de EU richtlijn 2030. De effecten als gevolg van de planbijdrage worden volgens de effectscore uit tabel 8 beoordeeld. Wanneer er een overschrijding plaatsvindt, wordt dit als negatief beschouwd, terwijl geen overschrijding als neutraal wordt beoordeeld. Dit wordt gedaan voor het onderdeel ‘Maximale Concentraties’.

Tabel 6. Effectscores voor het criterium gezondheid.

Effectscore	Beoordeling	Gezondheid WHO Advieswaarden 2005 en 2021
++	Zeer positief effect	n.v.t
+	Positief effect	n.v.t
0	Geen / neutraal effect	Geen overschrijding advieswaarden maximale concentraties WHO normeringen NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$

-	Negatief effect	Overschrijding advieswaarden maximale concentraties WHO normeringen NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$
- -	Zeer negatief effect	n.v.t

De Gemeentelijke gezondheidsdiensten (GGD's) adviseren te streven naar een zo goed mogelijke luchtkwaliteit om daarmee de gezondheid te beschermen. Situeer gevoelige bestemmingen op zoveel mogelijk afstand van drukke wegen, onafhankelijk van de achtergrondconcentratie ter plaatse. Om die reden wordt er voor het gezondheidsaspect ook gekeken naar het aantal gevoelige bestemmingen binnen 25 meter van een drukke weg (>10.000 mvt/etm).

1.3.6 Zeer zorgwekkende stoffen

Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS) zijn een groep chemische stoffen die een potentieel risico en gevaar vormen voor de mens en het milieu. Deze stoffen worden gekenmerkt door hun schadelijke eigenschappen. Op basis van het (inter)nationale beleid op ZZS moeten bedrijven in de omgeving van Rijnpark voldoen aan de daarmee samenhangende verplichtingen tot inventarisatie, minimalisatie en informatie van ZZS in hun bedrijfsvoering. Het gaat daarbij om het voorkomen en minimaliseren van ZZS in afvalstoffen, hulpstoffen en emissies naar lucht en/of water. Het onderdeel ZZS wordt in paragraaf 4.2 verder uitgewerkt.

2 Uitgangspunten

In het onderzoek luchtkwaliteit zijn de volgende situaties berekend:

1. Autonome ontwikkeling 2030 - 2040 (Referentiesituatie)
2. Basisalternatief fase 1 – 2030
3. Basisalternatief fase 1 & 2 - 2040

De resultaten van zowel fase 1 als fase 1 & 2 van het basisalternatief worden vergeleken met de referentiesituatie.

2.1 Uitgangspunten Bedrijfsactiviteiten

Uitgangspunten bedrijfsactiviteiten

De NO_x-emissies in het Basisalternatief zijn afgeleid van de emissiekentallen voor bedrijventerreinen[4]. De emissiefactoren die zijn gebruikt zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 7. Emissiekentallen bedrijfsactiviteiten.

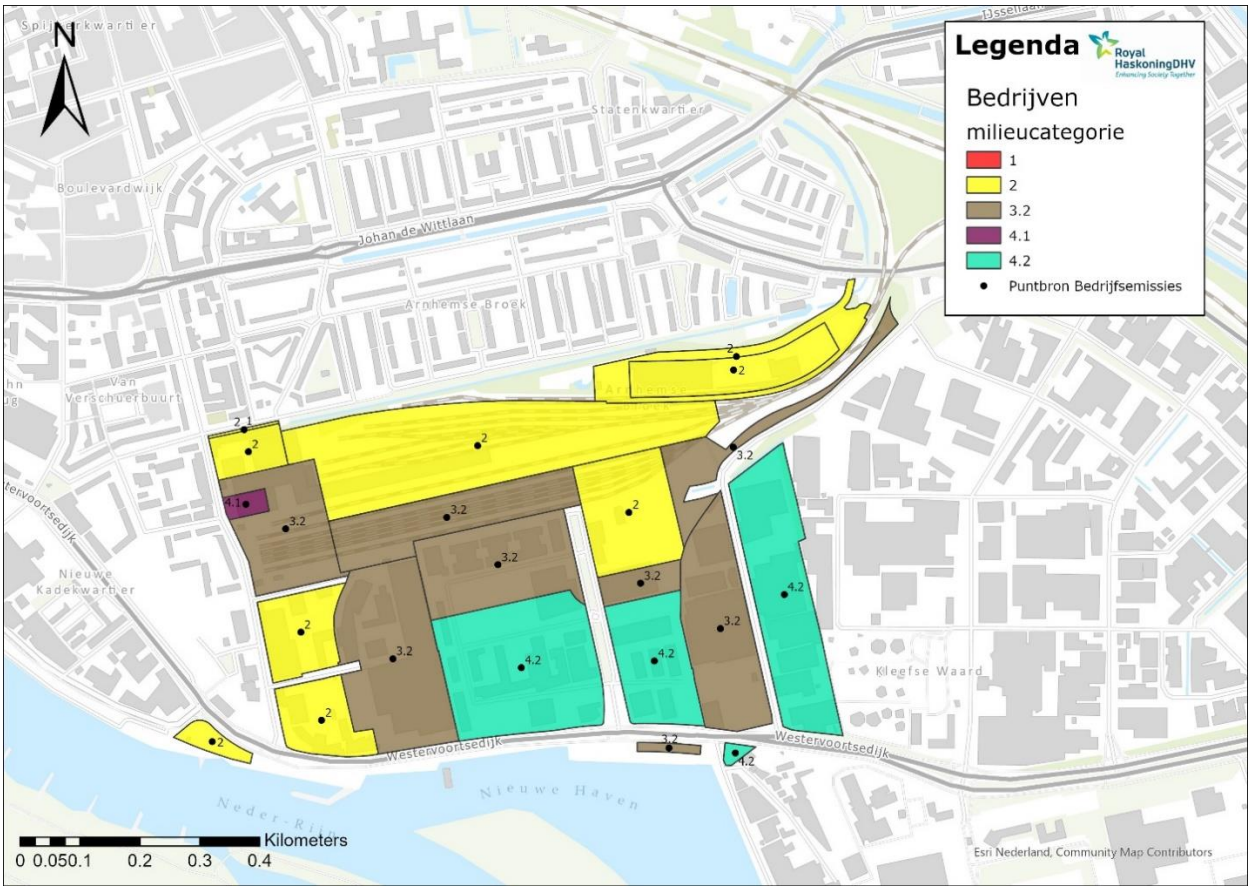
Milieucategorie	Emissiekental [kg/ha/jaar]	
	NO_x	NH_3
1 t/m 3	200	50
4	750	215
5	3.300	290

Voor de bepaling van de $PM_{2,5}$-emissiefactoren is gebruik gemaakt van de verhoudingen uit de grootschalige concentratie en depositiekaarten Nederland[5]. Deze emissies zijn niet gebaseerd op inventarisaties van bestaande bedrijven maar afgeleid zijn, van landelijke kengetallen op basis van de planologische maximale toegestane milieu categorie. Hieruit volgen de verhoudingen $PM_{2,5}/PM_{10}$ emissies voor industrie (33%), HDO (77%) en wegverkeer (100%). Deze methode, gebaseerd op de emissiekentallen uit 2012[4], sluit aan bij emissies van de bestaande bedrijvigheid binnen het plangebied. Voor nieuwe bedrijvigheid geeft dit echter een overschatting van de emissies. Sinds 2012 is de stand der techniek dusdanig verbeterd dat de emissies van PM_{10} en NOx voor bedrijventerreinen zijn verminderd.

Rekenmodel

De berekening van de concentratiebijdrage door bedrijfsactiviteiten is uitgevoerd met de laatste versie van Geomilieu, V2023.3. Geomilieu V2023.3 bevat als rekenhart de laatste versie van KEMA Stacks.

Voor de bedrijfsemissies zijn in Geomilieu puntbronnen opgenomen in het centrum van elk van de deelgebieden. Deze bronnen bevatten de gecumuleerde emissies van de bedrijfsactiviteiten binnen het betreffende deelgebied. De locaties van de deelgebieden en de puntbronnen zijn weergegeven in Figuur 2.



Figuur 2. Overzicht van huidige bedrijvigheid binnen het plangebied. Hierbij is uitgegaan van maximale planologische categorie en dus een overschatting van de werkelijke emissies.

2.2 Uitgangspunten Verkeerseffecten

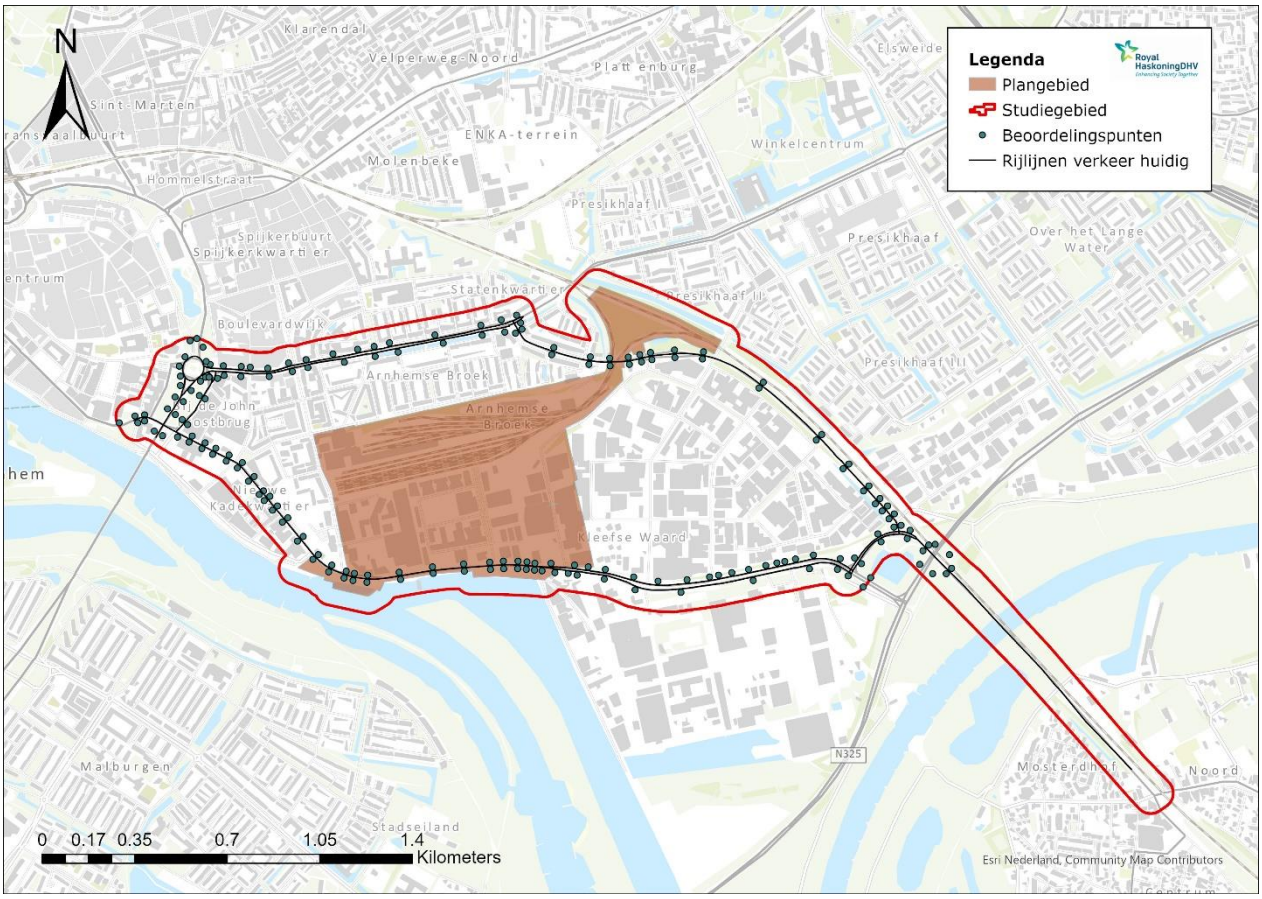
De verkeersintensiteiten voor de 3 verschillende situaties zijn door de Haskoningontvangen op 24 juni 2024. Dit betreffen de etmaalintensiteiten in de autonome ontwikkeling en de basisalternatieven fase 1 en fase 1 & 2.

Studiegebied

Het plangebied is het gebied waarbinnen het plan wordt gerealiseerd. Het studiegebied wordt gevormd door het gebied waarbinnen de maatgevende wijzigingen van verkeersstromen en verkeersaantrekkende werking plaatsvinden. Hiervoor zijn toe- of afnames van ten minste 1.000 motorvoertuigen per etmaal per wegvak gebruikt. 1.000 motorvoertuigen met 8% vrachtverkeer per etmaal veroorzaken, in de te beschouwen zichtjaren, planbijdragen van 1,14 µg/m^3 of minder en dragen daarmee niet in betekenende mate (NIBM) bij aan de luchtkwaliteit (zie Figuur 3).

Voor wegverkeer betreft dit een gebied van maximaal 2,8 kilometer rond het gebied waar het plan wordt gerealiseerd. Ter hoogte van de aansluitende wegen wordt het verkeer geacht te zijn opgenomen in het heersende verkeersbeeld omdat het verkeer zich in hoeveelheid, snelheid, rij- en stopgedrag niet meer onderscheidt van het overige verkeer dat op deze weg rijdt.

Het studiegebied en de wegen die in het huidige rekenmodel zijn opgenomen zijn weergegeven in Figuur 3.



Figuur 3. Overzicht van studiegebied, plangebied, beoordelingspunten en gevoelige locaties.

Afname vrachtverkeer fase 1

Bij fase I is er sprake van een afname van het vrachtverkeer ten opzichte van de referentie. Dit komt door het verdwijnen van vracht genererende bedrijvigheid, waarvoor woningen en lichte bedrijvigheid in de plaats komen. Daarnaast zal het doorgaand vrachtverkeer ook afnemen vanwege de 30 km op de Westervoortsedijk en omgeving.

Knip van Oldenbarneveldtstraat

Een belangrijk aandachtspunt in de uitgangspunten verkeerseffecten van Rijnpark is dat de van Oldenbarneveldtstraat, in fase 1 & 2 (niet in fase 1) een knip krijgt ten noorden van de ontsluitingen van het plangebied . Een knip is een versmalling in waar autoverkeer niet doorheen mag. Dit zorgt ervoor dat sluipverkeer wordt tegengehouden. Verkeer wordt met deze knip gedwongen om een andere doorgaande route te kiezen, anders dan door het plangebied.

Rekenmodel

De concentraties langs de wegen zijn berekend met CIMLK, de monitoringstool waarmee de concentraties langs wegen, die vallen binnen het toepassingsbereik van SRM1 en SRM2, worden berekend. De AERIUS Lucht Rekentool bevat rekenmethodieken, emissiefactoren en achtergrondconcentraties conform de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007. Voor de berekeningen is de meest recente versie van de Rekentool gebruikt. De maximale concentraties in 2023 worden gebruikt voor de juridische beoordeling, daarom wordt aangesloten bij de wettelijke rekenmethodiek. De berekeningen in 2030 worden gebruikt voor beoordeling en vergelijking van de alternatieven. Daarvoor is gebruik gemaakt van het rekenmodel met een groter toepassingsbereik (SRM2).

3 Referentiesituatie

In een MER worden de effecten van een voorgenomen ontwikkeling (Rijnpark) vergeleken met de referentiesituatie (de autonome ontwikkeling). Dat is de bestaande situatie in het gebied, samen met de gevolgen van de autonome (vastgestelde) ontwikkelingen in en rondom het plangebied. De autonome ontwikkeling is dus onderdeel van de referentiesituatie. De opbouw van de referentiesituatie in het plangebied is beschreven in Deel 1 (hoofdrapport) van dit MER. Deze paragraaf beschouwt de referentiesituatie op het milieuthema Luchtkwaliteit.

Het referentiejaar van de gebiedsontwikkeling Rijnpark fase 1 & 2 is 2030. De volledige realisatie van het ontwikkelprogramma (fase 1 en fase 1 & 2) heeft als referentiejaar 2040. Er wordt echter gerekend met het zichtjaar 2030, omdat berekeningen in CIMLK tot en met het jaar 2030 kunnen worden uitgevoerd. Het gebruik van het zichtjaar 2030 brengt het worstcasescenario in beeld, omdat er gerekend wordt met voertuigen die relatief meer uitstoten vanwege verouderde technologieën en emissienormen. De begrenzing van fase 1 & 2 is weergegeven op de kaart in Deel 1 (hoofdrapport).

3.1 Huidige situatie (2022)

De huidige situatie betreft het meest actuele en afgelopen zichtjaar waarvoor de resultaten in CIMLK beschikbaar zijn (monitoringsjaar 2022). Deze situatie wordt beschreven voor de maximale concentraties NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$.

Maximale concentraties

In Tabel , hieronder, zijn voor de huidige situatie de maximale concentraties binnen het studiegebied weergegeven, op basis van de resultaten uit CIMLK.

Tabel 8. Maximale concentraties huidige situatie binnen studiegebied Rijnpark (2023).

Huidige situatie (2022)	Maximale concentraties			
	NO_2 jaargemiddeld [µg/m³]	PM_{10} jaargemiddeld* [µg/m³]	$PM_{2,5}$ jaargemiddeld [µg/m³]	$PM_{10}/PM_{2,5}$ etmaal [dagen]
Grenswaarde	*40*	*40*	*25*	*35 / -*
EU-waarden 2030	*20*	*20*	*10*	
Concentraties studiegebied	34,65 (16,50)	19,96 (18,05)	10,68 (10,09)	

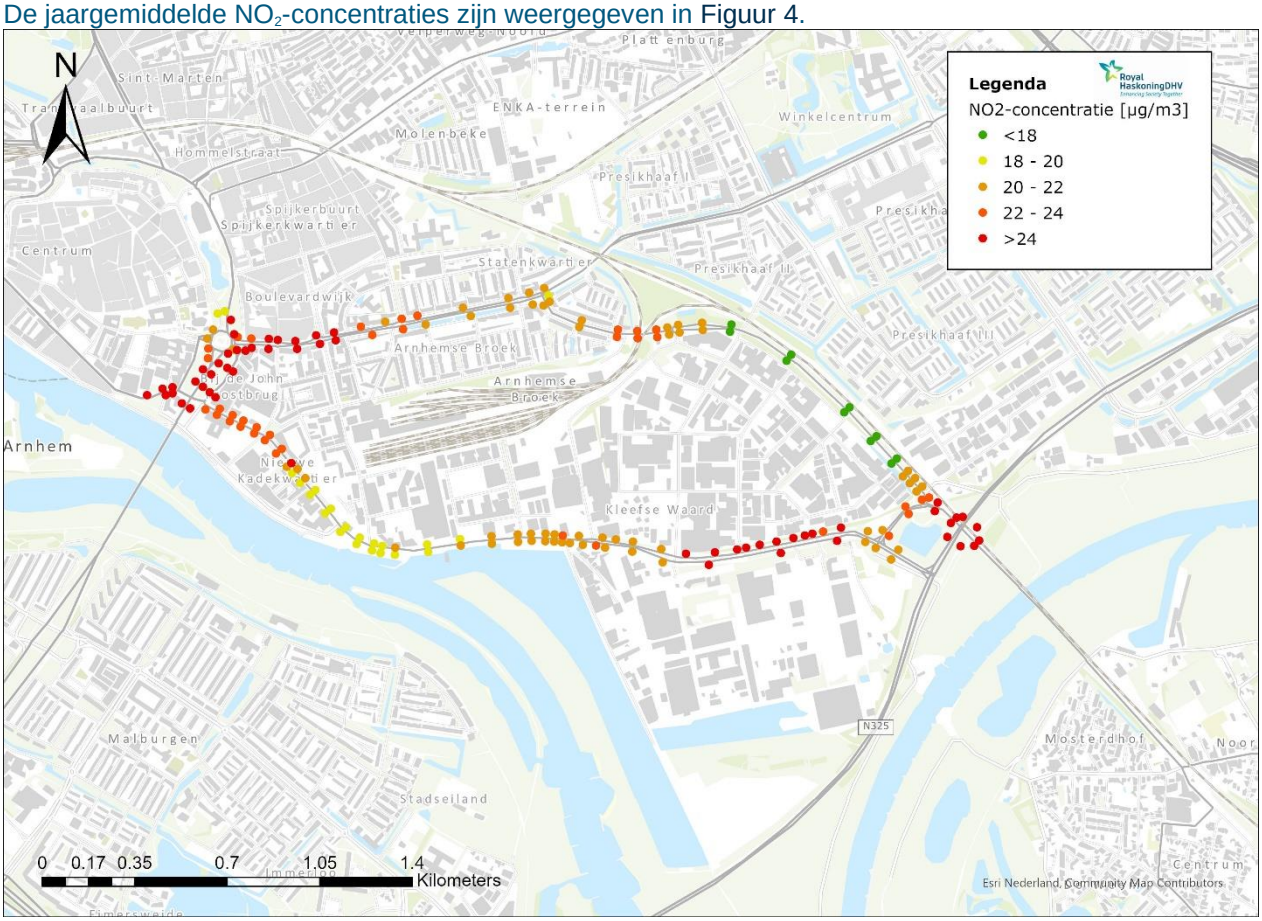
Tussen haken de achtergrondconcentraties
** Zonder zeezoutcorrectie (zie beleidskader)*

In tabel 9 zijn de achtergrondconcentraties van de huidige situatie weergegeven. Achtergrond-concentraties zijn het gevolg van de emissies van internationale, nationale en lokale bronnen, zoals industrie, huishoudens, alle verkeer (auto's, schepen, vliegtuigen), natuurlijke emissies, etc.

Tabel 94. Jaargemiddelde achtergrondconcentraties binnen studiegebied Rijnpark (2023).

Jaar	NO_2 [µg/m³]	PM_{10} [µg/m³]	$PM_{2,5}$ [µg/m³]
2022	14,75-17,58	17,39-18,65	9,73-10,25

De jaargemiddelde NO_2-concentraties zijn weergegeven in Figuur 4.



Figuur 4. Jaargemiddelde NO_2-concentraties in de huidige situatie.

Wettelijke grenswaarden

In de huidige situatie (2022) vinden er geen overschrijdingen plaats van de huidige jaargemiddelde NO_2-grenswaarde. De hoogste jaargemiddelde NO_2-concentratie in het studiegebied treedt op ter hoogte van de IJsseloordweg (maximaal 34,65 µg/m³).

De grenswaarde voor de jaargemiddelde PM_{10}-concentraties worden niet overschreden. De hoogste jaargemiddelde PM_{10}-concentratie (maximaal 19,96 µg/m³) doet zich voor langs de Airborneplein. Het maximale aantal overschrijdingen van de etmaalgemiddelde PM_{10} grenswaarde is 7,62 en doet zich ook voor langs de Airborneplein. De maximale jaargemiddelde concentratie $PM_{2,5}$ bedraagt 10,68 µg/m³. Deze maximale concentratie bevindt zich ook langs de Airborneplein.

EU-waarden 2030

Wanneer de huidige jaargemiddelde NO_{2-}, en $PM_{2,5}$ concentraties vergeleken worden met de toekomstige EU-waarden 2030, blijkt dat al zonder de ontwikkeling van Rijnpark, in de huidige situatie de toekomstige grenswaarden zullen worden overschreden.

Gezondheidkundige advieswaarden

Huidige situatie	Maximale concentratie			
	NO_2 jaargemiddeld [µg/m³]	PM_{10} jaargemiddeld* [µg/m³]	$PM_{2,5}$ jaargemiddeld [µg/m³]	PM_{10}/$PM_{2,5}$ etmaal [dagen]
2005-WHO-advieswaarde	-	*20*	*10*	*3 / 3*
2021-WHO-advieswaarde	*10*	*15*	*5*	*3 / 3*
Concentraties studiegebied	34,65 (16,50)	19,96 (18,05)	10,68 (10,09)	

Tabel 10. Maximale concentraties huidige situatie binnen studiegebied Rijnpark afgezet tegen WHO Waarden(2023).

2005-WHO-advieswaarden

De jaargemiddelde PM_{10}-concentraties liggen in de huidige situatie onder de 2005-WHO-advieswaarde. De 2005-WHO-advieswaarde voor de jaargemiddelde $PM_{2,5}$-concentraties wordt op enkele locaties licht overschreden. De gezondheidskundige 2005-WHO-advieswaarde voor het daggemiddelde PM_{10} en $PM_{2,5}$ wordt binnen het studiegebied ook overschreden. Voor $PM_{2,5}$ heeft de WHO ook een daggemiddelde advieswaarde opgesteld. Met de huidige rekenmethode kan het aantal overschrijdingen van de etmaalgemiddelde grenswaarde voor $PM_{2,5}$ niet worden bepaald maar aannemelijk is dat deze advieswaarde , analoog aan PM_{10} ook wordt overschreden in het studiegebied.

2021-WHO-advieswaarden

De NO_2 Jaargemiddelde advieswaarden van het WHO 2021 worden in de huidige situatie al overschreden. Ook de jaargemiddelde PM_{10}-concentraties liggen in de huidige situatie boven de 2021-WHO-advieswaarde. De 2021-WHO-advieswaarde voor de jaargemiddelde $PM_{2,5}$-concentraties wordt eveneens overschreden. Met de huidige rekenmethode kan het aantal overschrijdingen van de etmaalgemiddelde grenswaarde voor $PM_{2,5}$ niet worden bepaald maar aannemelijk is dat deze advieswaarde, analoog aan PM_{10} ook wordt overschreden in het studiegebied.

3.2 Referentiesituatie: Autonome ontwikkelingen 2030

De autonome ontwikkeling 2030 omvat alle ontwikkelingen en activiteiten die met enige zekerheid zullen plaatsvinden tot en met 2030, ook al gaat de voorgenomen activiteit niet door. Hierbij is uitgegaan van de geprognotiseerde autonome groei van het wegverkeer. Daarbij is alleen gekeken naar de maximale concentraties die zich dan voor zouden doen. De planbijdrage kan voor deze situatie vanzelfsprekend niet worden bepaald.

Maximale concentraties

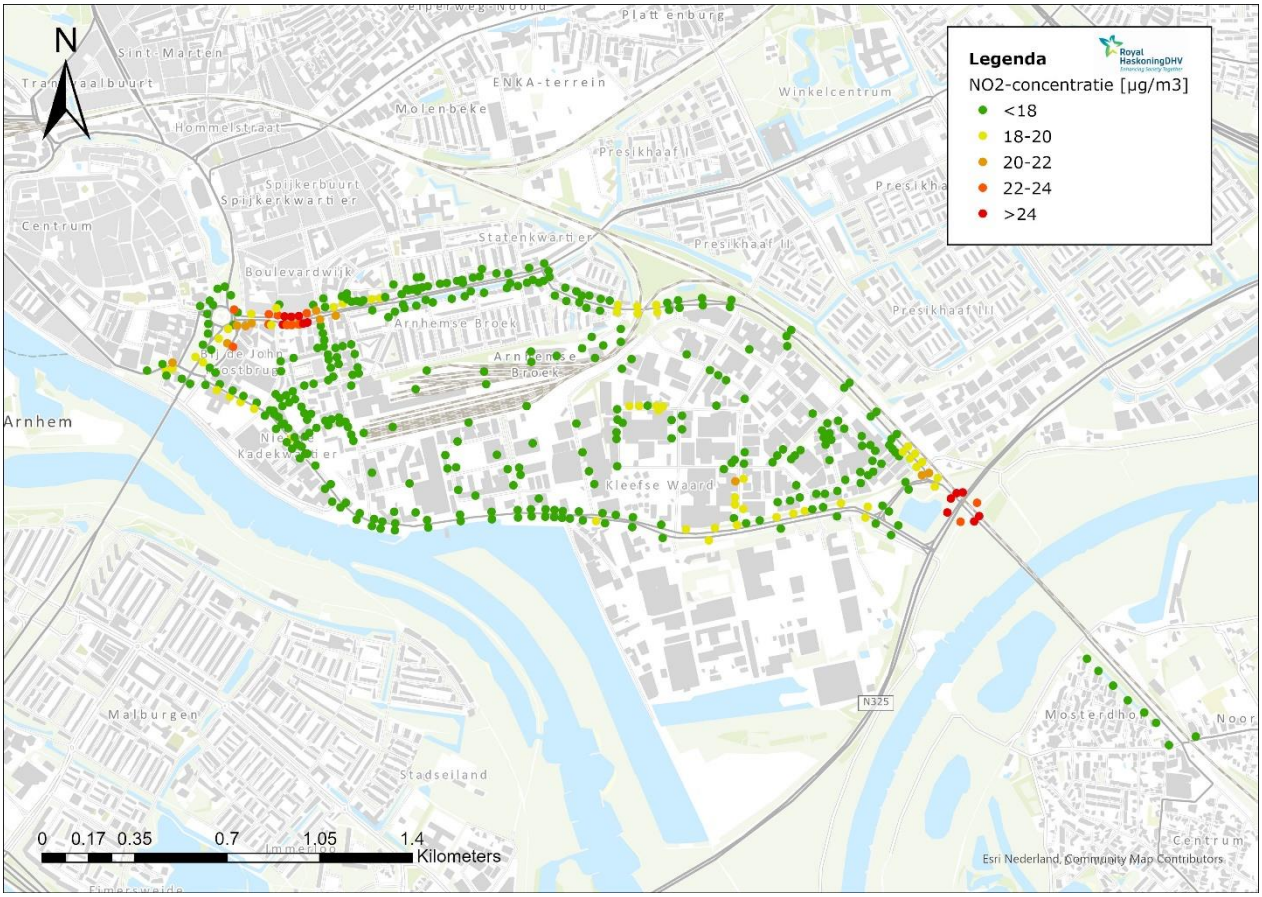
In onderstaande tabel zijn voor de autonome ontwikkeling (referentiesituatie) de maximale concentraties in zichtjaar 2030 weergegeven. Deze concentraties betreffen de som van de achtergrondconcentratie en de bijdragen van de bedrijven en wegverkeer.

Tabel 11. Maximale concentraties autonome ontwikkeling binnen studiegebied Rijnpark (2030).

Autonome ontwikkeling (2030)	Maximale concentratie			
	NO_2 jaargemiddeld [µg/m³]	PM_{10} jaargemiddeld* [µg/m³]	$PM_{2,5}$ jaargemiddeld [µg/m³]	PM_{10}/$PM_{2,5}$ etmaal [dagen]
Wettelijke Grenswaarde	*40*	*40*	*25*	*35 / -*
EU-waarden 2030	*20*	*20*	*10*	
Concentraties studiegebied	27,95(12,95)	16,58(14,96)	8,30(7,94)	

Tussen haken de achtergrondconcentraties
** Zonder zeezoutcorrectie (zie beleidskader)*

Wettelijke grenswaarden
In de autonome ontwikkeling vinden er geen overschrijdingen plaats van de jaargemiddelde NO_2-grenswaarden. De maximale concentratie wordt berekend ter hoogte van de IJsseloordweg en bedraagt 27,98 µg/m³. De jaargemiddelde NO_2-concentraties zijn weergegeven in Figuur 5.



Figuur 5. Jaargemiddelde NO2-concentraties in de referentie situatie (2030).

Uit de resultaten blijkt dat de uurgemiddelde NO_2-grenswaarde bij de maximale concentraties uit bovenstaande tabel niet overschreden wordt.
De grenswaarde voor de PM_{10}-concentraties wordt niet overschreden. De hoogste jaargemiddelde PM_{10}-concentraties (16,58 µg/m³) zijn berekend ter hoogte van de Boulevard Heuvelink . Het maximale aantal overschrijdingen van de etmaalgemiddelde PM_{10} grenswaarde (6,03 keer) zijn berekend ter hoogte van de Boulevard Heuvelink.

De grenswaarde voor $PM_{2,5}$ wordt ook niet overschreden. De hoogste $PM_{2,5}$-concentraties (8,30 µg/m³) komen voor langs de IJsseloordweg.

EU-waarden 2030
Wanneer jaargemiddelde NO_{2-} concentraties in de referentiesituatie vergeleken worden met de toekomstige EU-waarden 2030, blijkt dat al zonder de ontwikkeling van Rijnpark buiten het plangebied, in de referentiesituatie de toekomstige grenswaarden zullen worden overschreden ten noordwesten van Rijnpark en rondom de aansluiting van de Westervoortsedijk met de N325. De grenswaarden voor PM_{10-} en $PM_{2,5}$ worden niet overschreden.

Gezondheidkundige advieswaarden

Autonome ontwikkeling (2030)	Maximale concentratie			
	NO_2 jaargemiddeld [µg/m³]	PM_{10} jaargemiddeld* [µg/m³]	$PM_{2,5}$ jaargemiddeld [µg/m³]	$PM_{10}/PM_{2,5}$ etmaal [dagen]
2005-WHO-advieswaarde	-	*20*	*10*	*3 / 3*
2021-WHO-advieswaarde	*10*	*15*	*5*	*3 / 3*
Concentraties studiegebied	27,98(12,95)	16,58(14,96)	8,30(7,94)	

Tabel 12. Maximale concentraties huidige situatie binnen studiegebied Rijnpark afgezet tegen WHO Waarden(2023).

2005-WHO-advieswaarden

De jaargemiddelde PM10- en PM2,5 concentraties liggen in de referentie situatie (2030) onder de 2005-WHO-advieswaarden.

2021-WHO-advieswaarden

De NO_2 Jaargemiddelde advieswaarden van het WHO 2021 worden in de referentiesituatie al overschreden. Ook de jaargemiddelde PM10-concentraties liggen in de referentiesituatie boven de 2021-WHO-advieswaarde. De 2021-WHO-advieswaarde voor de jaargemiddelde $PM_{2,5}$-concentraties wordt eveneens overschreden.

Met de huidige rekenmethode kan het aantal overschrijdingen van de etmaalgemiddelde grenswaarde voor $PM_{2,5}$ niet worden bepaald maar aannemelijk is dat deze advieswaarde, analoog aan PM_{10} ook wordt overschreden in het studiegebied.

De luchtkwaliteit in de referentiesituatie verbetert als gevolg van autonome ontwikkelingen ten opzichte van de huidige situatie (2022). Dat is het gevolg van bijvoorbeeld elektrificatie van het wagenpark en veranderende bedrijfsprocessen. Echter overschrijden de waarden in de referentiesituatie al de EU waarden 2030 en de 2021 WHO normen voor luchtkwaliteit. Deze waarden zijn in de toekomst, dus ook zonder de ontwikkeling van Rijnpark al negatief op basis van deze grenswaarden en richtlijnen.

4 Effectbeoordeling Basisalternatief Rijnpark

4.1 Basisalternatief Rijnpark Fase 1

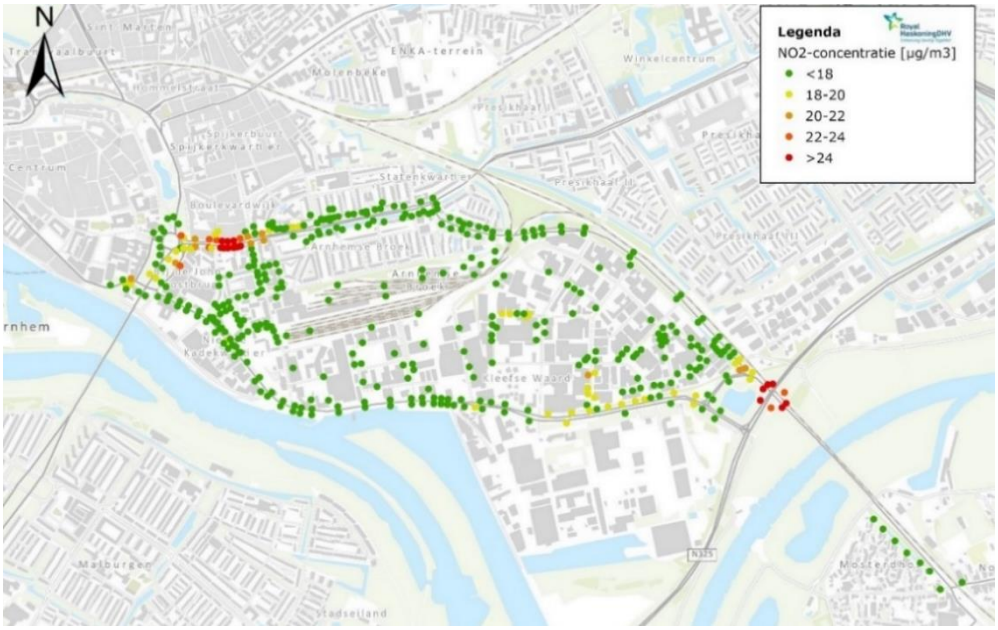
De Gebiedsvisie Rijnpark gaat uit van 7.000 woningen en 5.000 banen (230.000 m2 bvo aan bedrijven en voorzieningen). Voor de alternatieven in het MER wordt uitgegaan van +10% woningen ten opzichte van de Gebiedsvisie (dus 7.700). Daar is voor gekozen om enige robuustheid in de milieuonderzoeken te creëren: de effecten van de alternatieven worden zodoende worst-case ingeschat. Door te onderzoeken vanuit ruimer genomen ontwikkelingsmogelijkheden, worden de randen van het 'speelveld' en de mogelijkheden voor optimalisatie van het voornemen in het MER inzichtelijk gemaakt. Het Basisalternatief is een eerste uitwerking van de Gebiedsvisie Rijnpark. Er is gekeken naar het Basisalternatief in 2030 (fase 1), en in 2030 (fase 1 & 2).

Maximale concentraties

In onderstaande tabel zijn voor het Basisalternatief de maximale concentraties voor het Basisalternatief Fase 1 in zichtjaar 2030 weergegeven. Deze concentraties zijn met de informatie uit de verkeersnetwerken berekend met CIMLK. In Fase 1 worden een aantal bestaande bedrijven buiten gebruik gesteld. De resterende bedrijven blijven in werking. De emissies hiervan zijn berekend met het programma Geomilieu. De totale concentraties zijn de effecten van het wegverkeer opgeteld met de emissies van de bedrijven.

Tabel 5. Maximale concentraties Basisalternatief fase 1 binnen studiegebied Rijnpark (2030), Effecten wegverkeer + Bedrijven

Basisalternatief fase 1 (2030)	Maximale concentratie			
	NO_2 jaargemiddeld [µg/m^3]	PM_{10} jaargemiddeld* [µg/m^3]	$PM_{2,5}$ jaargemiddeld [µg/m^3]	PM_{10}/$PM_{2,5}$ etmaal [dagen]
Wettelijke Grenswaarde	40	40	25	35 / -
EU-waarden 2030	20	20	10	
Concentraties studiegebied	27,95 (12,95)	16,81(14,96)	8,31(7,94)	



Figuur 6. Jaargemiddelde NO2-concentraties in de basisalternatief fase 1 (2030).

Wettelijke Grenswaarden
In het Basisalternatief Fase 1 vinden er voor de onderzochte concentraties geen overschrijdingen plaats van wettelijke grenswaarden voor maximale concentraties. De maximale concentratie bedraagt 27,98 µg/m³ en treedt op ter hoogte van de IJsseloordweg (N325). De hoogste jaargemiddelde PM_{10}-concentraties doen zich voor langs de Boulevard Heuvelink (maximaal 16,81 µg/m³). Het maximale aantal overschrijdingen van de etmaalgemiddelde PM_{10} grenswaarde is 6,03 keer en treedt op langs de Westervoortsedijk. De grenswaarde voor $PM_{2,5}$ wordt niet overschreden. De hoogste $PM_{2,5}$-concentraties (8,31 µg/m³) komen voor langs de IJsseloordweg. Ook de concentraties NO_2 worden niet overschreden.

De jaargemiddelde maximale concentraties van NO_2-, PM_{10}-, en $PM_{2,5}$ liggen allemaal onder de huidige wettelijke grenswaarden, hierdoor worden de maximale concentraties als neutraal (0) beoordeeld.

Wettelijke grenswaarden	**Referentiesituatie 2030**	**Basisalternatief Rijnpark fase 1**
Maximale concentraties	0	0

EU-waarden 2030
Wanneer de maximale concentratie NO_2 in het Basisalternatief fase 1 vergeleken wordt met de EU-waarden 2030, is te zien dat de toekomstige grenswaarden voor NO_2 zullen worden overschreden. Met name door het verkeer op de Boulevard Heuvelink ten noorden van het plangebied en rondom de opgang van de Westervoortsebrug. Het betreft dezelfde concentratie overschrijdingen en meetpunten als in de referentiesituatie. De toenamen kunnen derhalve niet aan de ontwikkeling van Rijnpark worden toegeschreven. De grenswaarden voor PM_{10}-, en $PM_{2,5}$ worden niet overschreden er is een lichte overschrijding van de EU-grenswaarden voor NO2. Er komen geen nieuwe woningen in gebieden waarde EU-waarden 2030 worden overschreden. De maximale concentraties worden daarom als neutraal (0) beoordeeld ten opzichte van de grenswaarden.

EU-waarden 2030	**Referentiesituatie 2030**	**Basisalternatief Rijnpark fase 1**
Maximale concentraties	0	0

Belangrijk om te benoemen is dat de concentratie PM10 in de referentiesituatie al de EU-waarden 2030 voor luchtkwaliteit overschrijdt. Deze waarden zijn dus ook zonder de ontwikkeling van Rijnpark al negatief op basis van deze grenswaarden. Omdat er geen verschil is ten opzichte van de referentie, moet het effect daarom wel als negatief beoordeeld worden.

Maximale planbijdrage
Door de ontwikkeling van Rijnpark is er in Basisalternatief Fase 1 sprake van een algehele afname van lichte en zware motorvoertuigbewegingen. Niettemin is er in bepaalde gebieden een sterkere concentratie van verkeer waarneembaar. Als gevolg hiervan wordt in bepaalde gebieden een toename van concentratie waargenomen. In onderstaande tabel is de maximale planbijdrage in het Basisalternatief Fase 1 ten opzichte van de autonome ontwikkeling weergegeven. De analyse is gedaan voor de toetspunten uit CIMLK.

Tabel 6. Planbijdrage Basisalternatief fase 1.

Basisalternatief fase 1 (2030)	Maximale bijdrage t.o.v. autonome ontwikkeling		
	NO_2 jaargemiddeld [µg/m³]	PM_{10} jaargemiddeld [µg/m³]	$PM_{2,5}$ jaargemiddeld [µg/m³]
Studiegebied	0,67	0,23	0,06

Op een aantal gebieden in het studiegebied nemen de jaargemiddelde concentraties van NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$ toe. Voor de concentraties van NO_2 wordt een bijdrage tussen -1,2 en +1,2 µg/m³ berekend. Dit heeft als gevolg dat het neutraal (0) wordt beoordeeld. Voor de concentraties van PM_{10} en $PM_{2,5}$ wordt een bijdrage tussen de -1,2 en +1,2 µg/m³ als 'niet in betekenende mate' (NIBM) gedefinieerd. Omdat de maximale planbijdrage neutraal is, wordt deze ook als neutraal (0) beoordeeld.

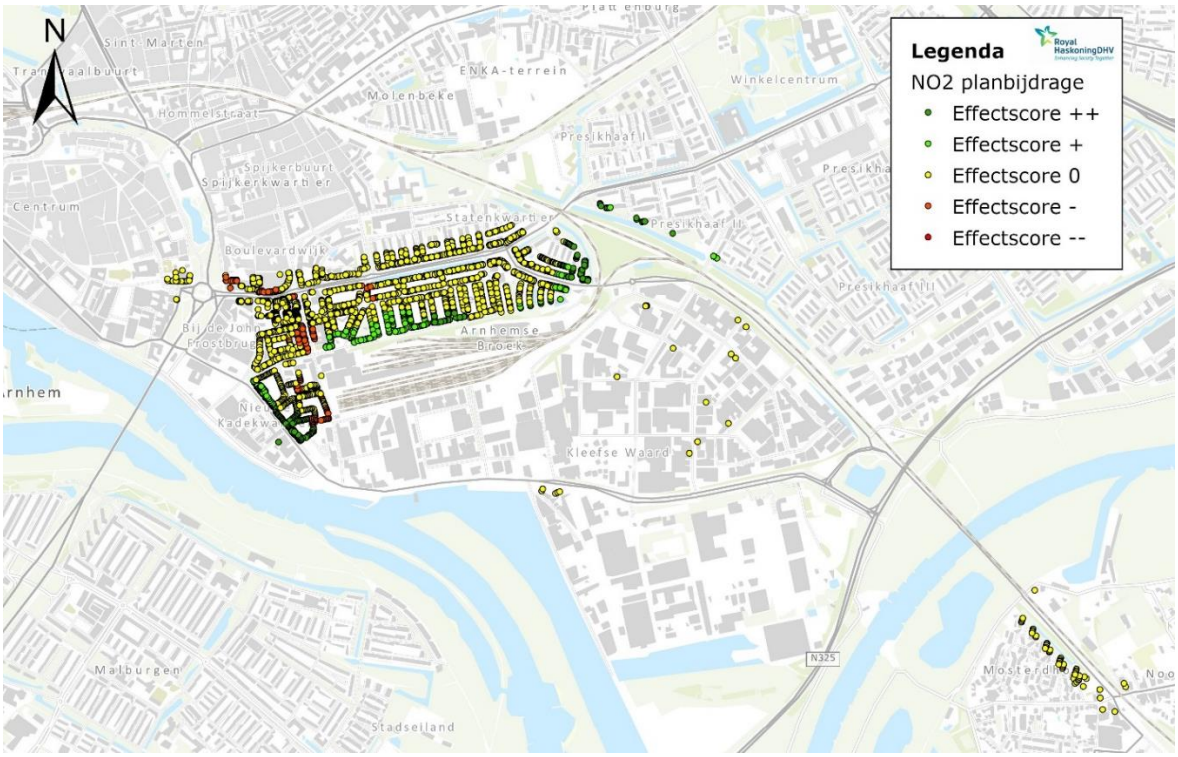
	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Maximale planbijdrage	0	0

Planbijdrage bestaande woningen

In onderstaande tabel is voor het Basisalternatief Fase 1 de planbijdrage en het aantal bijbehorende gevoelige bestemmingen (woningen) per planeffect klasse weergegeven.

Effectscore	# Bestaande woningen per planeffect klasse		
	NO_2 jaargemiddeld	PM_{10} jaargemiddeld	$PM_{2,5}$ jaargemiddeld
+ +	211	3	0
+	328	0	0
0	2.170	2.923	2.926
-	217	0	0
- -	0	0	0

Ter hoogte van de bestaande woningen treden er op enkele locaties toenames op. De meeste woningen waarbij de jaargemiddelde concentraties het meest toenemen liggen niet binnen het plangebied Rijnpark, maar bevinden zich wel binnen het studiegebied. Er treden op die plekken buiten het studiegebied lichte overschrijdingen van de EU richtlijn 2030 op.



Figuur 7. Locaties van de woningen per effectscore.

De locaties van de woningen per effectscore voor NO_2 zijn weergegeven in bovenstaande kaart. Voor NO_2 vallen 211 van de 2.926 woningen binnen de klasse met een zeer positief effect (++), 328 woningen vallen binnen de klasse met een positief effect (+). Verder vallen 217woningen binnen de klasse met een negatief effect (-).

Voor PM_{10} vallen 3 woningen binnen de klasse met een zeer positief effect. Verder vallen 2.923 van de 2.926 woningen binnen de klasse met een neutraal effect (0). Geen woningen vallen binnen de klasse met een negatief effect (-).
Voor $PM_{2,5}$ wordt overal een neutraal effect verwacht. Op geen enkele locatie wordt een positief effect verwacht.

Hoewel er een negatief effect is berekend voor sommige woningen, is ook te zien dat op veel meer woningen een positief effect optreedt. Aangezien op een deel van de woningen waarop een negatief effect optreedt telt dat in de effectbeoordeling mee en wordt het effect op de luchtkwaliteit ter hoogte van de bestaande woningen beoordeeld als negatief.

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Planbijdrage bestaande woningen	0	-

Hoewel er een negatieve beoordeling is toegekend, worden de huidige wettelijke grenswaarden niet overschreden. Hierdoor is het plan nog steeds juridisch maakbaar.

Blootstelling nieuwe woningen

In onderstaande tabel zijn de minimale, maximale en gemiddelde concentraties binnen de verschillende deelgebieden voor wonen in het plangebied weergegeven.

Tabel 7. Minimale, Maximale en gemiddelde concentraties bij nieuwe woningen.

plangebied	NO_2-jaargemiddeld			PM_{10}-jaargemiddeld			$PM_{2,5}$-jaargemiddeld		
	Min	Max	Gem	Min	Max	Gem	Min	Max	Gem
Grenswaarden	40			40			25		
EU-waarden 2030	20			20			10		
Deelgebied 1	12,92	14,31	13,59	14,44	14,68	14,57	7,68	7,76	7,71
Deelgebied 2	12,69	16,67	14,38	14,20	16,36	14,95	7,52	7,78	7,59
Deelgebied 3	13,22	13,45	13,33	14,49	14,58	14,54	7,69	7,69	7,69

De PM_{10} en $PM_{2,5}$ concentraties zullen ter hoogte van de nieuwe woningen in het Basisalternatief Fase 1 onder de huidige grenswaarden en de EU-waarden blijven. Hiermee wordt het effect op de nieuwe woningen als neutraal (0) beoordeeld. Bovendien voldoen de jaargemiddelde concentraties van NO_{2-} en PM_{10} en $PM_{2,5}$ bij alle deelgebieden aan de jaargemiddelde grenswaarden.

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Blootstelling nieuwe woningen	0	0

Gezondheidkundige advieswaarden

In onderstaande tabel zijn voor het Basisalternatief Fase 1 de maximale concentraties in zichtjaar 2030 weergegeven en vergeleken met de WHO-advieswaarden.

Tabel 8. Maximale concentraties Basisalternatief fase 1 binnen studiegebied Rijnpark (2030).

Basisalternatief fase 1 (2030)	Maximale concentratie			
	NO_2 jaargemiddeld [µg/m^3]	PM_{10} jaargemiddeld* [µg/m^3]	$PM_{2,5}$ jaargemiddeld [µg/m^3]	PM_{10}/$PM_{2,5}$ etmaal [dagen]
2005-WHO-advieswaarden	-	20	10	3 / 3
2021-WHO-advieswaarden	10	15	5	3 / 3
Concentraties studiegebied	27,95(12,95)	16,81(14,96)	8,31(7,94)	

2005-WHO-advieswaarden

De jaargemiddelde PM10- en PM2,5- concentraties liggen in het Basisalternatief fase 1 (2030) onder de 2005-WHO-advieswaarde. Hiermee wordt de gezondheidsaspect als neutraal (0) beoordeeld.

WHO-richtlijnen 2005	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Gezondheidkundige advieswaarden	0	0

2021-WHO-advieswaarden

De NO_2 Jaargemiddelde advieswaarden van het WHO 2021 worden in het Basisalternatief fase 1 overschreden. Ook de jaargemiddelde PM10-concentraties liggen in het Basisalternatief fase 1 boven de 2021-WHO-advieswaarde. De 2021-WHO-advieswaarde voor de jaargemiddelde $PM_{2,5}$-concentraties wordt eveneens overschreden.

Met de huidige rekenmethode kan het aantal overschrijdingen van de etmaalgemiddelde grenswaarde voor $PM_{2,5}$ niet worden bepaald maar aannemelijk is dat deze advieswaarde, analoog aan PM_{10} ook wordt overschreden in het studiegebied. Hiermee wordt dit gezondheidsaspect als negatief (-) beoordeeld

WHO-richtlijnen 2021	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Gezondheidkundige advieswaarden	0	-

Belangrijk om te benoemen is dat de concentraties NO2- en PM10 en PM2,5 in de referentiesituatie al de 2021 WHO-richtlijnen voor luchtkwaliteit overschrijden. Deze waarden zijn dus ook zonder de ontwikkeling van Rijnpark al negatief op basis van deze richtlijnen.

Binnen het studiegebied zijn in totaal ongeveer 5.863 gevoelige bestemmingen aanwezig. Van deze bestemmingen bevinden zich er 405 binnen een afstand van 25 meter van een drukke weg (Westervoortsedijk) (>10.000 motorvoertuigen per etmaal). Dit komt neer op ongeveer 6% van alle gevoelige bestemmingen die zich binnen die afstand bevinden.

Zeer Zorgwekkende stoffen

Dit onderdeel wordt behandeld onder Basisalternatief fase 1 & 2.

4.2 Basisalternatief Rijnpark Fase 1 & 2

Maximale concentraties

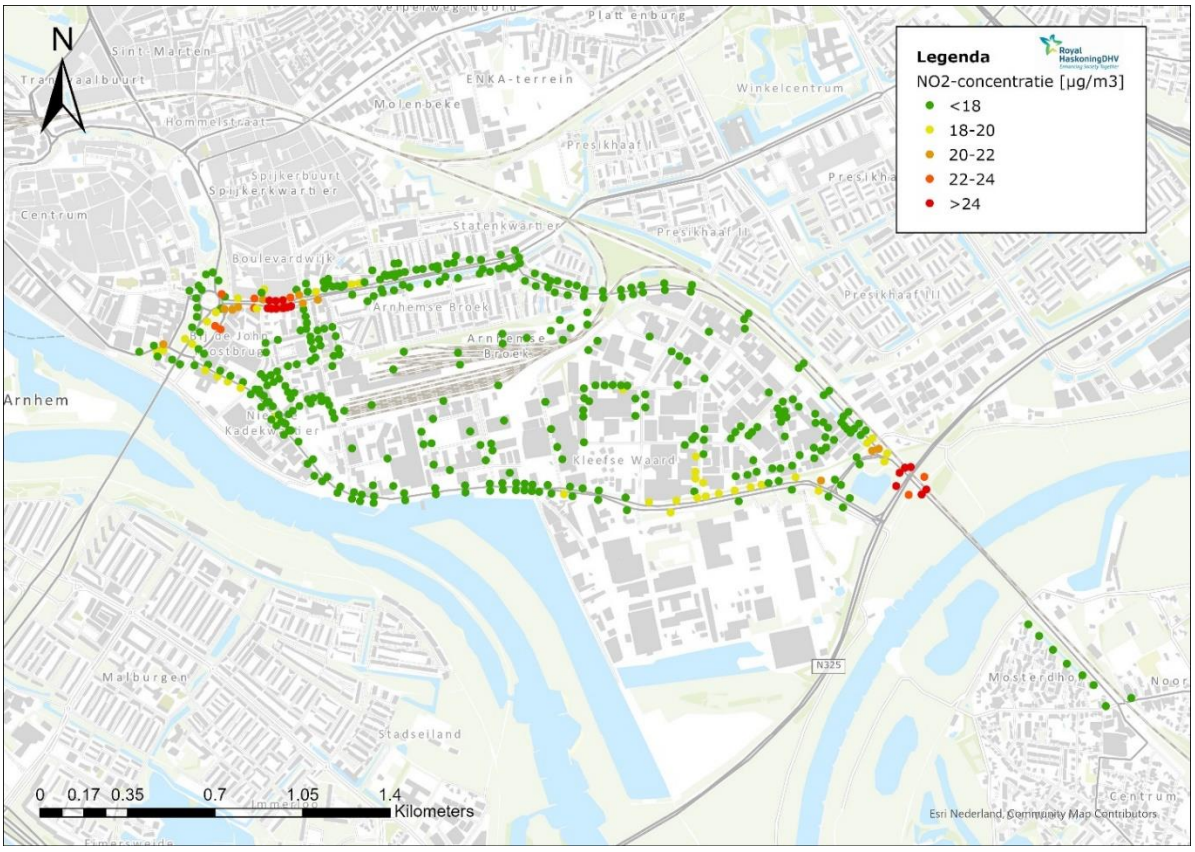
In onderstaande tabel zijn voor het Basisalternatief Fase 1 & 2 de maximale concentraties in zichtjaar 2030 weergegeven. Hoewel fase 1 & 2 in principe pas in 2040 wordt gerealiseerd, kunnen berekeningen in CIMLK tot en met 2030 worden uitgevoerd. Het gebruik van het zichtjaar 2030 brengt het worstcasescenario in beeld.

Basisalternatief fase 1 & 2 (2030)	Maximale concentratie			
	NO_2 jaargemiddeld [µg/m^3]	PM_{10} jaargemiddeld* [µg/m^3]	$PM_{2,5}$ jaargemiddeld [µg/m^3]	$PM_{10}/PM_{2,5}$ etmaal [dagen]
Wettelijke Grenswaarde	40	40	25	35 / -
EU-waarden 2030	20	20	10	
Concentraties studiegebied	26,98(12,95)	16,31(14,96)	8,21(7,94)	

Tabel 9. Maximale concentraties Basisalternatief fase 1 & 2 binnen studiegebied Rijnpark (2030).

De verkeersconcentraties zijn met de informatie uit de verkeersnetwerken berekend met CIMLK. In het Basisalternatief Fase 1 & 2 zullen naast wegverkeer ook nieuwe bedrijven ontstaan, terwijl andere bestaande bedrijven op het oude terrein hun activiteiten zullen beëindigen. De bijdrage van de toekomstige bedrijfsemissies in Basisalternatief Fase 1 & 2 zijn berekend met GeoMilieu en opgeteld bij de concentraties van wegverkeer.

Figuur 8. Jaargemiddelde NO2-concentraties in de basisalternatief fase 1 & 2 (2030).



Wettelijke grenswaarden
In het Basisalternatief fase 1 & 2 vinden er geen overschrijdingen plaats van de jaargemiddelde NO_2-grenswaarde. De maximale concentratie bedraagt 26,98 µg/m³ en treedt op ter hoogte van het kruispunt van het IJsseloordweg. De jaargemiddele NO_2-concentraties zijn weergegeven in Figuur 8.

De grenswaarde voor de PM_{10}-concentraties wordt niet overschreden. De hoogste jaargemiddelde PM_{10}-concentraties doen zich voor langs de Johan de Wittlaan (maximaal 16,31 µg/m³). Het maximale aantal overschrijdingen van de etmaalgemiddelde PM_{10} grenswaarde (6,03 keer) doet zich voor langs de Boulevard Heuvelink. De grenswaarde voor $PM_{2,5}$ wordt niet overschreden. De hoogste $PM_{2,5}$-concentraties (8,21 µg/m³) komen voor langs de Zevenaarseweg.

De jaargemiddelde maximale concentraties van NO_2-, PM_{10}-, en $PM_{2,5}$ liggen allemaal onder de huidige wettelijke grenswaarden, hierdoor worden de maximale concentraties als neutraal (0) beoordeeld.

Wettelijke grenswaarden	Referentiesituatie 2040	Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Maximale concentraties	0	0

EU-waarden 2030
Wanneer de maximale concentratie NO2 in het Basisalternatief fase 1 & 2 vergeleken wordt met de EU-waarden 2030, is te zien dat de toekomstige grenswaarden voor NO2 zullen worden overschreden. Met name door het verkeer op de Boulevard Heuvelink ten noorden van het plangebied en rondom de opgang van de Westervoortsebrug. De concentratie overschrijding is iets lager dan in de referentiesituatie. De toenamen die zichtbaar zijn kunnen derhalve niet aan de ontwikkeling van Rijnpark worden toegeschreven. De grenswaarden voor PM10-, en PM2,5 worden niet overschreden. De maximale concentraties worden daarom als neutraal (0) beoordeeld ten opzichte van de grenswaarden.

EU- grenswaarden	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2
EU-waarden 2030	0	0

Belangrijk om te benoemen is dat de concentraties NO2- en PM10 in de referentiesituatie al de EU-waarden 2030 voor luchtkwaliteit overschrijden. Deze waarden zijn dus ook zonder de ontwikkeling van Rijnpark al negatief op basis van deze grenswaarden.

Maximale planbijdrage
In onderstaande tabel is de maximale planbijdrage in het Basisalternatief ten opzichte van de autonome ontwikkeling weergegeven. De analyse is gedaan voor de toetspunten uit CIMLK.

Tabel 10. Planbijdrage Basisalternatief fase 2.

Basisalternatief (2030)	Maximale bijdrage t.o.v. autonome ontwikkeling		
	NO_2 jaargemiddeld [µg/m³]	PM_{10} jaargemiddeld [µg/m³]	$PM_{2,5}$ jaargemiddeld [µg/m³]
Studiegebied	2,92	0,56	0,16

Op een aantal gebieden in het studiegebied nemen de jaargemiddelde concentraties van NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$ toe. De maximale toenames treden op ter hoogte van de Thomas J. Witteroosstraat.

Voor de concentraties van NO_2 wordt een bijdrage>2,4 µg/m^3 berekend langs de Thomas J. Witteroosstraat. Deze toename heeft als gevolg dat het de maximale planbijdrage als zeer negatief (--) wordt beoordeeld. Voor de concentraties van PM10 en PM2,5 wordt een bijdrage tussen de -1,2 en +1,2 µg/m3 als 'niet in betekenende mate' (NIBM) gedefinieerd.

Omdat de maximale planbijdrage voor NO2 zeer negatief is, wordt gehele planbijdrage als zeer negatief (--) beoordeeld.

	Referentiesituatie 2040	Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Maximale planbijdrage	0	- -

Planbijdrage bestaande woningen

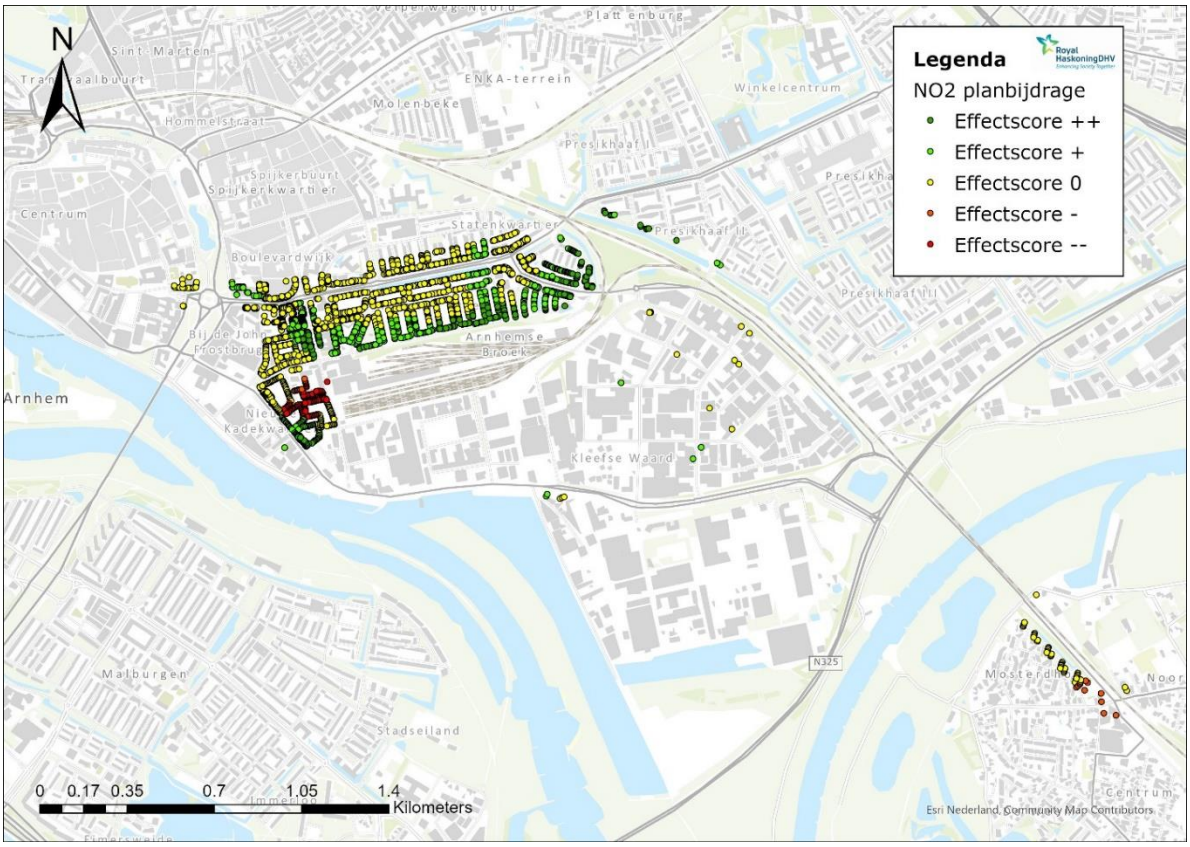
In onderstaande tabel is voor het Basisalternatief de planbijdrage en het aantal bijbehorende gevoelige bestemmingen (woningen) per planeffect klasse weergegeven.

Effectscore	# Bestaande woningen per planeffect klasse		
	NO_2 jaargemiddeld	PM_{10} jaargemiddeld	$PM_{2,5}$ jaargemiddeld
+ +	432	3	0
+	653	50	0
0	1.710	2.789	2.926
-	21	84	0
- -	110	0	0

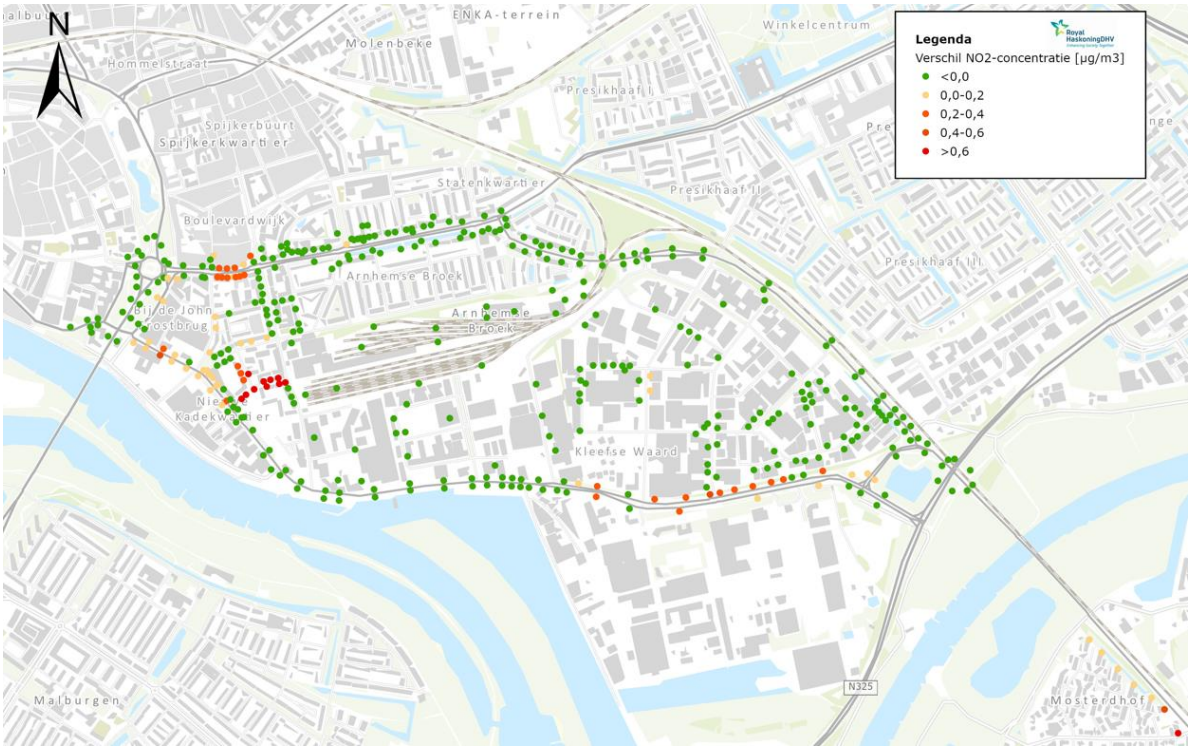
Ter hoogte van de bestaande woningen treden er in sommige gebieden aanzienlijke toenames op. De toenames zijn zichtbaar ter hoogte van de Thomas J. Witteroosstraat.

Deze toename doet zich voor vanwege de toename van licht verkeer in vergelijking met de referentiesituatie. In de Referentiesituatie bedraagt de dagelijkse intensiteit van licht verkeer op de Thomas J. Witteroosstraat ongeveer 312, terwijl dit in Basisalternatief Fase 1 & 2 toeneemt tot 5.268 motorvoertuigbewegingen per etmaal. Deze toename komt met name door de verkeersknip op de Van Oldenbarneveldtstraat. Als gevolg van de knip kunnen motorvoertuigen niet verder en moeten ze gebruikmaken van de Thomas J. Witteroosstraat. De locaties van de woningen per effectscore voor NO_2 zijn weergegeven in Figuur 9.

Voor NO_2 vallen 432 van de 2.926 woningen binnen de klasse met een zeer positief effect (++), 653 woningen vallen binnen de klasse met een positief effect (+). Verder vallen 110 woningen binnen de klasse met een zeer negatief effect (--) en 21 woningen valt binnen de klasse met een zeer negatief effect (--).



Figuur 9. Locaties van de woningen per effectscore.



Figuur 10. Verschil NO2-concentraties fase 1 & 2 ten opzichte van Referentie

Voor PM_{10} vallen 3 woningen binnen de klasse met een zeer positief effect (++), 50 woningen vallen binnen de klasse met een positief effect (+). Verder vallen 2.789 van de 2.926 woningen binnen de klasse met een neutraal effect (0) en 84 woningen vallen binnen de klasse met een negatief effect (-).

Figuur 4-5 toont aan dat ondanks de negatieve beoordeling, op verreweg de meeste meetpunten een verbetering optreedt in de NO2 concentraties. Dit is gedaan door een vergelijking te maken in het verschil van NO2 concentraties ten opzichte van de referentiesituatie. Vergelijkbare resultaten zijn er voor de meetpunten PM10.

Voor $PM_{2,5}$ wordt overal een neutraal effect verwacht. Op geen enkele locatie wordt een positief effect verwacht.

Aangezien voor het Basisalternatief fase 1 & 2 op ongeveer 4%van de woningen een negatief effect (- -) wordt verwacht, wordt het effect op de luchtkwaliteit ter hoogte van de bestaande woningen beoordeeld als zeer negatief (- -).

	Referentiesituatie 2040	Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Planbijdrage bestaande woningen	0	- -

Blootstelling nieuwe woningen

In onderstaande tabel zijn de minimale, maximale en gemiddelde concentraties binnen de verschillende deelgebieden voor wonen in het plangebied weergegeven.

Tabel 11. Minimale, Maximale en gemiddelde concentraties bij nieuwe woningen.

Plangebied	NO_2-jaargemiddeld			PM_{10}-jaargemiddeld			$PM_{2,5}$-jaargemiddeld		
	Min	Max	Gem	Min	Max	Gem	Min	Max	Gem
Grenswaarden	40			40			25		
EU grenswaarden	20			10			10		
Deelgebied 1	12,62	14,01	13,20	14,31	14,54	14,40	7,68	7,76	7,71
Deelgebied 2	12,08	14,44	12,57	14,03	14,61	14,16	7,52	7,78	7,57
Deelgebied 3	12,58	12,69	12,65	14,32	14,33	14,32	7,68	7,68	7,68

De PM_{10} en $PM_{2,5}$ concentraties zullen ter hoogte van de nieuwe woningen in het Basisalternatief fase 2 onder de wettelijke grenswaarden blijven. Hierdoor wordt het effect op de nieuwe woningen als neutraal (0) beoordeeld.

	Referentiesituatie 2040	Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Blootstelling nieuwe woningen	0	0

Bovendien voldoen de jaargemiddelde concentraties van NO_2- en $PM_{2,5}$- bij alle deelgebieden aan de jaargemiddelde grenswaarden. De concentratie PM2,5 wordt wel overschreden.

Gezondheidkundige advieswaarden

In onderstaande tabel zijn voor het Basisalternatief Fase 1 & 2 de maximale concentraties voor het zichtjaar 2030 weergegeven en vergeleken met de WHO-advieswaarden.

Tabel 12. Maximale concentraties Basisalternatief fase 1 & 2 binnen studiegebied Rijnpark (2030).

Basisalternatief fase 1 & 2 (2030)	*Maximale concentratie*			
	NO_2 jaargemiddeld [µg/m³]	*PM_{10} jaargemiddeld* [µg/m³]*	*$PM_{2,5}$ jaargemiddeld [µg/m³]*	*PM_{10}/$PM_{2,5}$ etmaal [dagen]*
2005-WHO-advieswaarde	-	*20*	*10*	*3 / 3*
2021-WHO-advieswaarde	*10*	*15*	*5*	*3 / 3*
Concentraties studiegebied	26,98(12,95)	16,31(14,96)	8,21(7,94)	

2005-WHO-advieswaarden

De jaargemiddelde PM10- en PM2,5 concentraties liggen in het Basisalternatief Fase 1 & 2 onder de 2005-WHO-advieswaarden.

	Referentiesituatie 2030	**Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2**
WHO-richtlijnen 2005	0	0

2021-WHO-advieswaarden

De NO_2 Jaargemiddelde advieswaarden van het WHO 2021 worden in het Basisalternatief fase 1 & 2 overschreden. Ook de jaargemiddelde PM10-concentraties liggen in het Basisalternatief Fase 1 & 2 boven de 2021-WHO-advieswaarde. De 2021-WHO-advieswaarde voor de jaargemiddelde $PM_{2,5}$-concentraties wordt eveneens overschreden.

Met de huidige rekenmethode kan het aantal overschrijdingen van de etmaalgemiddelde grenswaarde voor $PM_{2,5}$ niet worden bepaald maar aannemelijk is dat deze advieswaarde, analoog aan PM_{10} ook wordt overschreden in het studiegebied.

	Referentiesituatie 2030	**Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2**
WHO-richtlijnen 2021	0	-

Belangrijk om te benoemen is dat de concentraties NO2- en PM10 en Pm2,5 in de referentiesituatie al de 2021 WHO-richtlijnen voor luchtkwaliteit overschrijden. Deze waarden zijn dus ook zonder de ontwikkeling van Rijnpark al negatief op basis van deze richtlijnen.

Binnen het studiegebied zijn in totaal ongeveer 5.863 gevoelige bestemmingen aanwezig. Van deze bestemmingen bevinden zich er 411 binnen een afstand van 25 meter van een drukke weg (Westervoortsedijk). Dit komt neer op ongeveer 7% van alle gevoelige bestemmingen die zich binnen die afstand bevinden.

Zeer Zorgwekkende stoffen

De lijst met ZZS is geen statisch gegeven, maar wordt regelmatig geactualiseerd door de Europese Unie. Dit betekent dat nieuwe stoffen aan de lijst kunnen worden toegevoegd en bestaande stoffen van de lijst kunnen worden verwijderd.

Het Nederlands overheidsbeleid voor ZZS is vastgelegd in het Besluit Activiteiten Leefomgeving (Bal). Dit verplicht bedrijven om hun lozingen en uitstoot van ZZS naar lucht en water te vermijden. Als dat niet haalbaar is, dan moeten de emissies zoveel mogelijk worden beperkt (minimalisatieverplichting). Bedrijven

met emissies van ZZS moeten een vermijdings- en reductie programma ZZS (VRP) opstellen. In dit programma onderzoekt het bedrijf de mogelijkheden voor bronaanpak en/of reductiemaatregelen.

Er is geen standaard minimale afstand die moet worden aangehouden tussen (a) woningen of kwetsbare gebouwen en (b) bedrijven die Zeer Zorgwekkende Stoffen produceren of opslaan. Verschillende ZZS hebben verschillende gevarenklassen en emissieprofielen. In de vergunning van een bedrijf kunnen specifieke eisen zijn gesteld aan de emissies van ZZS. Daarnaast geldt de minimalisatieverplichting uit het Bal.

In de directe omgeving van het plangebied zijn tot dusver drie bedrijven bekend waarbij mogelijk sprake is van ZZS. Het gaat om:

- Veolia, ligt op 600 tot 700 meter van de plangrens
- Teijin Aramid, ligt op 700 tot 800 meter van de plangrens
- Shell, ligt op 200 tot 300 meter van de plangrens.

Voor het MER Rijnpark is gebruik gemaakt van de beschikbare bedrijfsrapportages en emissieonderzoeken van de genoemde bedrijven, aangeleverd door de ODRN namens Geduputeerde Staten (bevoegd gezag).

Uit het rapport van Veolia uit 2019 volgt dat voor zover uit de thans beschikbare informatie in het dossier valt op te maken, lijkt dat nikkel de enige ZZS-stof is die vanuit de inrichting wordt geloosd. De herkomst hiervan is niet direct duidelijk; overigens betreft het een lozing van beperkte omvang. De vergunning bevat geen lozingseis voor nikkel. Daarnaast zijn mogelijk ZZS-stoffen afkomstig van de indirecte lozers op de Afvalwaterzuiveringsinstallatie (awzi); hierover biedt het dossier volgens het onderzoek uit 2019 onvoldoende inzicht. Uit het onderzoek bleek dat de enige additieven die direct via het schoonwaterriool worden geloosd, geen (potentiële) ZZS-stoffen bevatten. De vigerende watervergunning was ten tijde van het onderzoek niet (meer) gestoeld op een volledig overzicht van de huidige bedrijven die proceswater lozen op de awzi, en behoefde op dat punt actualisatie.

Uit het rapport van Shell uit 2019 volgt dat er toen totaal vijf ZZS zijn aangetroffen en één potentiële ZZS. Van deze stoffen zijn drie stoffen niet verder beschouwd omdat de dampdruk dermate laag is dat emissies zijn uitgesloten. De concentraties van zowel benzeen als MTBE blijven beneden de wettelijke grenswaarde, de MTR-waarde en de VR-waarde. Daarom werd in het onderzoek gesteld dat Shell voldoet aan de gestelde eisen voor het aspect ZZS zoals deze voortvloeien uit het Activiteitenbesluit Milieubeheer.

NB. De rapporten van Veolia en Shell zijn ouder dan 5 jaar en mogelijk dus niet actueel genoeg, maar Veolia en Shell worden in dit MER wel beschouwd op basis van deze rapporten. Dat betekent dat onbekend is of de in de rapporten genoemde stoffenlijsten nog reëel zijn. Inmiddels zijn er veel meer stoffen beoordeeld (en aangewezen als ZZS), waarin nu geen inzicht is.

Uit het rapport van Teijin uit 2022 volgt dat het bedrijf werkt met de stof NMP. NMP is sinds kort geclassificeerd als een zeer zorgwekkende stof (ZZS). Bedrijven mogen per jaar niet meer dan 1,25 kilogram van deze stof uitstoten. Omdat de bedrijfsuren van de filterinstallatie van Teijin niet bekend zijn, is het onduidelijk of de jaarlijkse ondergrens wordt overschreden. Het bovengenoemde resultaat is gebaseerd op een rapport uit 2022, dus het is aannemelijk dat Teijin dit probleem al heeft opgelost.

4.3 Aanbevelingen voor ontwikkeling Voorkeursalternatief

De voorgenomen activiteiten in het plangebied leiden tot emissies naar de lucht waarvoor in de Omgevingswet grenswaarden zijn opgenomen. Ten behoeve van het MER is in onderhavig luchtkwaliteitsonderzoek inzichtelijk gemaakt wat de invloed van de voorgenomen activiteiten is op de luchtkwaliteit in de leefomgeving.

Naar aanleiding van de luchtkwaliteitsberekeningen voor het basisalternatief van MER Rijnpark is gebleken dat door verkeer op het onderliggend wegennet in het plangebied, een negatief effect ontstaat op bestaande woningen in de Thomas J. Witteroosstraat, als gevolg van verhoogde concentraties NO2 en PM10 in beide fasen van de ontwikkeling. Dit resulteerde in bezorgdheid over de impact op de leefomgeving. Om deze situatie mogelijk te verbeteren, is onderzoek gedaan naar het effect een verkeersknip in de Thomas J. Witteroosstraat. Deze knip komt boven op de voorgenomen knip in de Van Oldenbarneveldstraat. Door deze aanpassing kiest het verkeer een andere route, waardoor de verkeersdruk op de Thomas J. Witteroosstraat vermindert. Het verkeer kiest met de maatregel voor een route via de Westervoortsedijk, waar nauwelijks bestaande woningen staan.

Uit de resultaten blijkt dat het aanbrengen van de knip effectief is, zowel ten opzichte van de referentiesituatie als ten opzichte van de eerdere berekeningen zonder de knip in de Witteroosstraat. Dit betekent dat er geen bestaande woningen meer zijn met een negatieve score wat betreft de luchtkwaliteit. Deze vingeroefening biedt daarmee een goed beeld van het uiteindelijke effect van de knip in het Voorkeursalternatief (VKA) en aanbevolen is om deze maatregel over te nemen in het VKA. Deze maatregel is nadrukkelijk overgenomen in het VKA.

5 Uitwerking Voorkeursalternatief

Met de kennis en inzichten uit het Basisalternatief wordt een zogenaamd Voorkeursalternatief (VKA) ontwikkeld. Het Voorkeursalternatief omvat een verdere concretisering en uitwerking op diverse milieuthema's.

De informatie op basis van de effectvergelijking met het Basisalternatief kan worden gebruikt om het Basisalternatief te optimaliseren dan wel om nader te maken afwegingen te adresseren. Het Voorkeursalternatief wordt later, gaandeweg het proces, uitgewerkt.

Ook bij het Voorkeursalternatief worden zowel Fase 1 (2030) als Fase 1 & 2 (2040) beschouwd.

5.1 Uitgangspunten

In het onderzoek luchtkwaliteit voor het Voorkeursalternatief worden de volgende situaties beschouwd:

1. Referentiesituatie 2030 (Autonome ontwikkeling)
2. Het VKA Fase 1 – 2030
3. Het VKA Fase 1 & 2 – 2040

Het project wordt in twee fasen uitgevoerd. Een deel van het terrein wordt tot 2030 ontwikkeld, terwijl het andere deel eigendom blijft van de spoorwegmaatschappij ProRail. Zodra ProRail het terrein niet meer bezit, zal het resterende deel worden ontwikkeld. Dit resulteert in twee de verschillende ontwikkelingsfasen 2030 en 2040.

Voor de beschouwde situaties Fase 1 en Fase 1 & 2 zijn de relevante verkeersgegevens overgenomen vanuit het door Goudappel aangeleverde verkeersmodel[4]. Deze cijfers betreffen de prognoses voor de referentie situatie en de plansituatie voor Fase 1 en Fase 1 & 2.

De referentiesituatie voor Rijnpark is in het verkeersmodel hetzelfde voor zowel Fase 1 (2030) als Fase 1 & 2 (2040). Beide alternatieven worden vergeleken met dezelfde referentiesituatie, namelijk 2032. De referentiesituatie is door Goudappel opgebouwd op basis van de uitgangspunten in het Duurzaam Mobiliteitsplan, waarvoor 2032 als referentiejaar geldt (2032 DMP referentie). De onderbouwing daarvoor ligt in het feit dat:

- Het Voorkeursalternatief fase 1 heeft 2030 als uitgangspunt voor realisatie, maar om de effecten op het verkeer te beoordelen, wordt het vergeleken met 2032. Dit is een "worst-case scenario", omdat in 2030 het verkeer waarschijnlijk drukker zal zijn dan in 2032 als gevolg van maatregelen in het DMP.
- Het Voorkeursalternatief fase 1 & 2 wordt ook vergeleken met 2032. De verwachting is dat er in 2032 meer verkeer zal zijn dan in 2040. Dit komt doordat er in het kader van het DMP-maatregelen zijn genomen om het autoverkeer te verminderen.

Fase 1 betreft de situatie in 2030, met verkeerscijfers van 2032 en emissiefactoren van 2030. Fase 1 & 2 betreft de situatie in 2040, met verkeerscijfers van 2032 en emissiefactoren van 2030. Het VKA rekent met het zichtjaar 2030, omdat berekeningen in het CIMLK tot dat jaar kunnen worden uitgevoerd.

Net zoals bij het Basisalternatief worden de resultaten van zowel Fase 1 als Fase 1 & 2 van het VKA vergeleken met de Referentiesituatie. Belangrijk verschil ten opzichte van het Basisalternatief, is dat er in het VKA is uitgegaan van een extra verkeersknip in de Thomas J. Witteroosstraat. Deze knip komt boven op de knip in de Van Oldenbarneveldstraat.

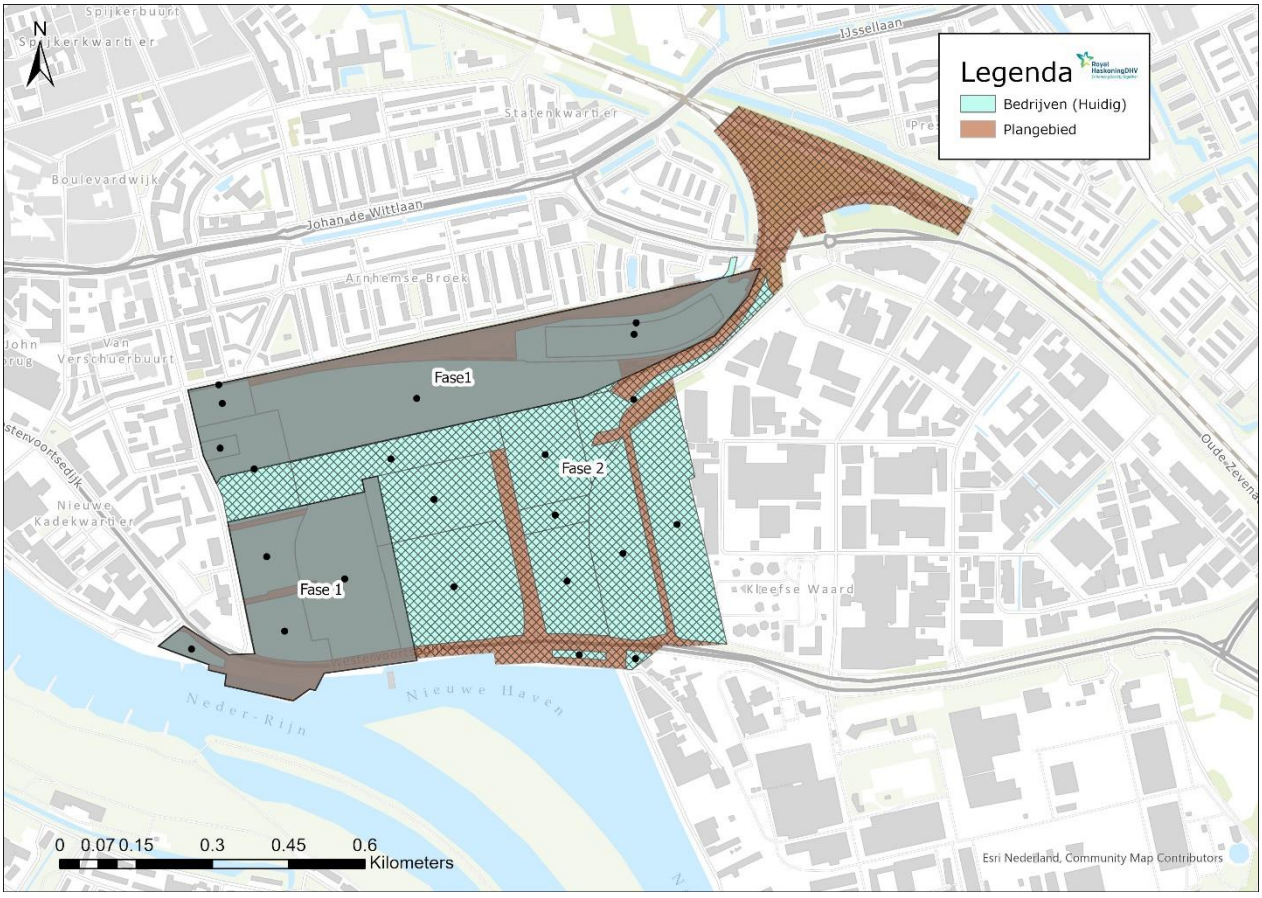
[4] *Bron: 242211_Geomilieu_VKA.zip, ontvangen d.d. 25-11-2024.*

5.1.1 Uitgangspunten Bedrijfsactiviteiten

Uitgangspunten bedrijfsactiviteiten

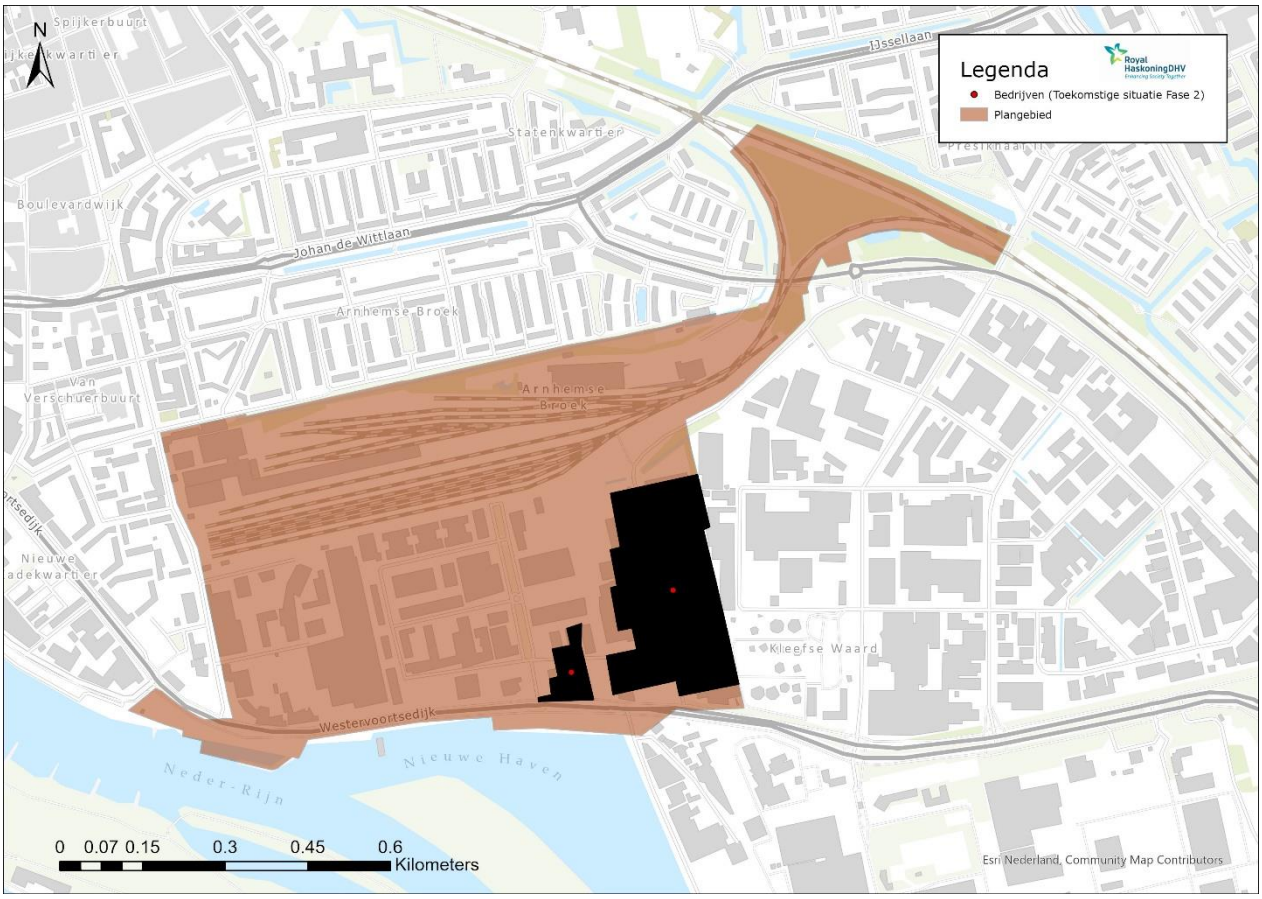
Het terrein wordt momenteel gebruikt door verschillende bedrijven die stikstofoxiden (NO_x) en fijnstof (PM_{10} en $PM_{2,5}$) uitstoten. In de toekomst zal het VKA in fasen worden ontwikkeld. Fase 1 is gepland voor 2030, wat betekent dat de huidige bedrijven die pas in Fase 2 worden beëindigd, tijdens Fase 1 nog steeds emissies zullen hebben. Het deel dat blijft emitteren, blijft in 2030 een bedrijventerrein en zal niet worden ontwikkeld.

Een overzicht van de fasering en de locatie van de bedrijven is weergegeven in Figuur 32. De locaties van de bedrijven en de puntbronnen zijn in de referentie situatie van het VKA niet gewijzigd ten opzichte van het Basisalternatief, zie paragraaf 2.1.



Figuur 32. Locatie bedrijven (huidige situatie), emissiepunten en fasering.

In Fase 2 worden alle huidige bedrijfsactiviteiten beëindigd en worden er in 2 nieuwe deelgebieden bedrijfsactiviteiten toegestaan. De locaties van deze bedrijven is weergegeven in Figuur 33.



Figuur 33. Locatie bedrijven (toekomstige situatie, Fase 2) en emissiepunten.

Voor het bepalen van de bedrijfsemissies voor de Referentie situatie, Fase 1 en Fase 1 & 2 is dezelfde methode toegepast als in het Basisalternatief. Voor een toelichting zie paragraaf 2.1.

Rekenmodel
De berekening van de concentratiebijdrage door bedrijfsactiviteiten is uitgevoerd met Geomilieu, V2024.1 Geomilieu V2024.1 bevat als rekenhart de laatste versie van KEMA Stacks.

Voor de bedrijfsemissies zijn in Geomilieu puntbronnen (zie figuur 1 & 2) opgenomen in het centrum van alle bedrijfskavels. Deze bronnen bevatten de emissies van de bedrijfsactiviteiten binnen het betreffende deelgebied.

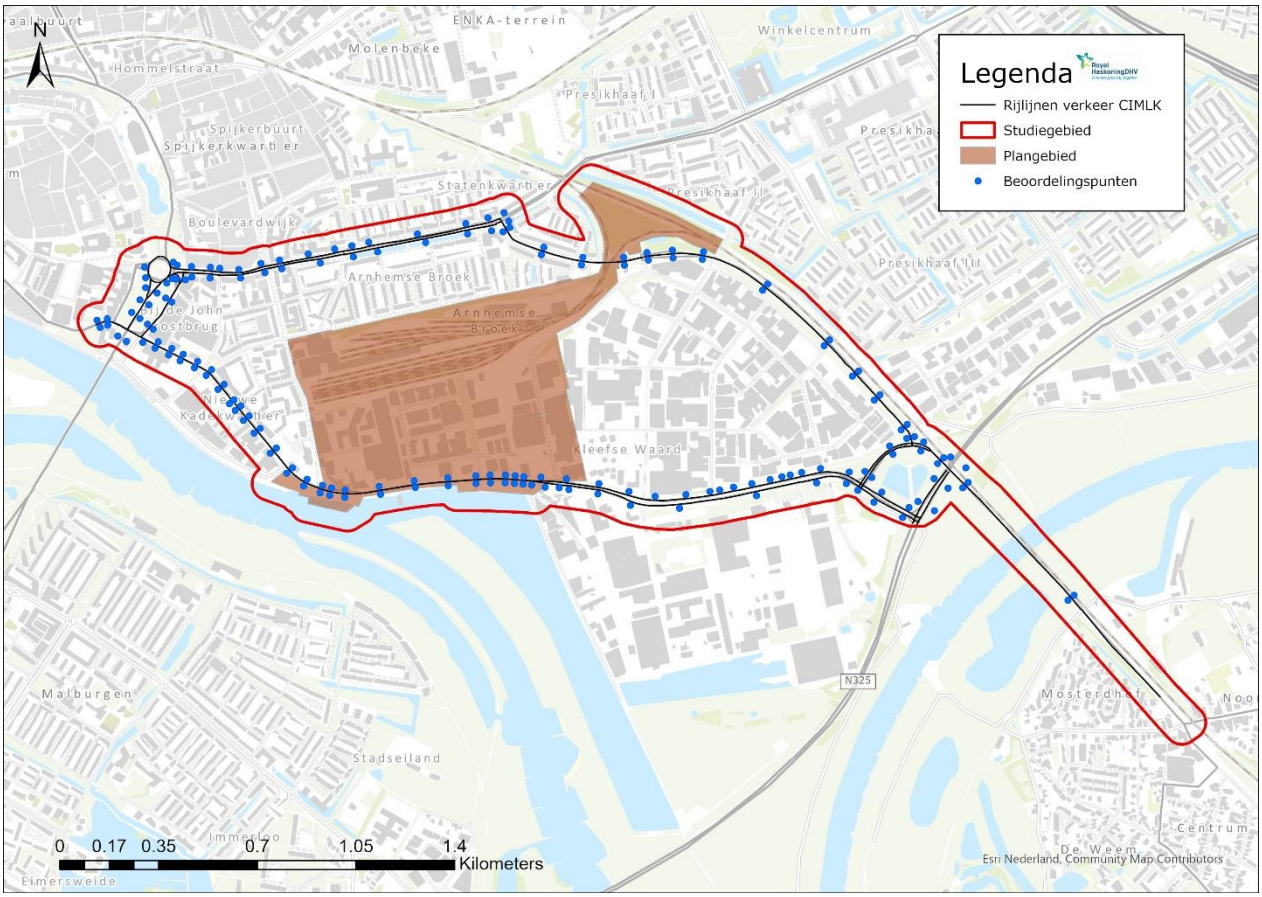
5.1.2 Uitgangspunten Verkeerseffecten

De verkeersintensiteiten voor de 3 verschillende situaties van het VKA zijn door Haskoningontvangen op 24 november 2024. Deze betreffen de etmaalintensiteiten in de Referentie situatie en het VKA Fase 1 en Fase 1 & 2.

Studiegebied
Het plangebied is het gebied waarbinnen het plan wordt gerealiseerd. Het studiegebied wordt gevormd door het gebied waarbinnen de maatgevende wijzigingen van verkeersstromen en verkeersaantrekkende werking plaatsvinden. Net zoals in het Basisalternatief is voor de afbakening van het VKA toe- of afnames van ten minste 1.000 motorvoertuigen per etmaal per wegvak gebruikt. Veranderingen van minder dan

1.000 voertuigbewegingen per etmaal dragen “Niet in Betekende Mate” (NIBM) bij aan een verslechtering van de luchtkwaliteit.

Voor het VKA betreft dit studiegebied een gebied van maximaal 3 kilometer rond het gebied waar het plan wordt gerealiseerd. Het studiegebied van het VKA en de wegen die in het huidige rekenmodel zijn opgenomen zijn weergegeven in Figuur 3.



Figuur 34. Studiegebied VKA, gebaseerd op toe- of afnames van 1.000 mvt/etmaal. Inclusief rekenpunten CIMLK.

Rekenmodel

De concentraties langs de wegen zijn, net als in het Basisalternatief, berekend met het “Centraal Instrument Monitoring Luchtkwaliteit” (CIMLK), de landelijke monitorings- en rekentool waarmee de concentraties langs wegen, die vallen binnen het toepassingsbereik van SRM1 en SRM2, worden berekend. Voor de berekeningen is de meest recente versie van de Rekentool gebruikt.

Daarnaast is het rekenmodel is uitgebreid met toetspunten op wegen die niet in CIMLK aanwezig zijn, maar die in de nieuwe ontwikkeling wel voor wegverkeer zorgen. Deze toetspunten zijn geplaatst op locaties waar mensen langdurig kunnen verblijven.

Net zoals bij het Basisalternatief wordt in het VKA gerekend met het zichtjaar 2030, omdat berekeningen in het CIMLK tot en met het jaar 2030 kunnen worden uitgevoerd. De volledige realisatie van het ontwikkelprogramma (Fase 1 & 2) heeft als zichtjaar 2040. Het hanteren van het jaar 2030 toont het worst-case scenario, omdat er na 2030 er verdere verbeteringen worden verwacht door nieuwe technologieën, strengere emissienormen en elektrificatie.

5.2 Referentiesituatie

Ook in het VKA worden de effecten van de voorgenomen ontwikkeling (Rijnpark) vergeleken met de referentiesituatie (de autonome ontwikkeling). Dat is de bestaande situatie in het gebied, samen met de gevolgen van de autonome (vastgestelde) ontwikkelingen in en rondom het plangebied. De opbouw van de referentiesituatie in het plangebied is beschreven in Deel 1 (hoofdrapport) van dit MER. Deze paragraaf beschouwt de referentiesituatie op het milieuthema Luchtkwaliteit.

5.2.1 Huidige situatie (2023)

De huidige situatie betreft het meest actuele en afgelopen zichtjaar waarvoor de resultaten in CIMLK beschikbaar zijn. In het Basisalternatief waren de meest actuele gegevens uit het monitoringsjaar 2022. Inmiddels zijn de gegevens van het monitoringsjaar 2023 beschikbaar, waardoor nu gegevens uit 2023 kunnen worden gebruikt. Deze situatie wordt beschreven voor de maximale concentraties NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$.

Maximale concentraties

In Tabel 13, hieronder, zijn voor de huidige situatie (2023) de maximale jaargemiddelde concentraties, op de wettelijke toetspunten binnen het studiegebied, weergegeven.

Tabel 13. Maximale concentraties huidige situatie binnen studiegebied Rijnpark (2023).

Huidige situatie (2023)	Maximale concentraties			
	NO_2 jaargemiddeld [µg/m³]	PM_{10} jaargemiddeld* [µg/m³]	$PM_{2,5}$ jaargemiddeld [µg/m³]	PM_{10}/$PM_{2,5}$ etmaal [dagen]
Wettelijke grenswaarden	*40*	*40*	*25*	*35 / -*
EU-waarden 2030	*20*	*20*	*10*	
Maximale concentraties studiegebied	28,9	17,4	9,6	6/-

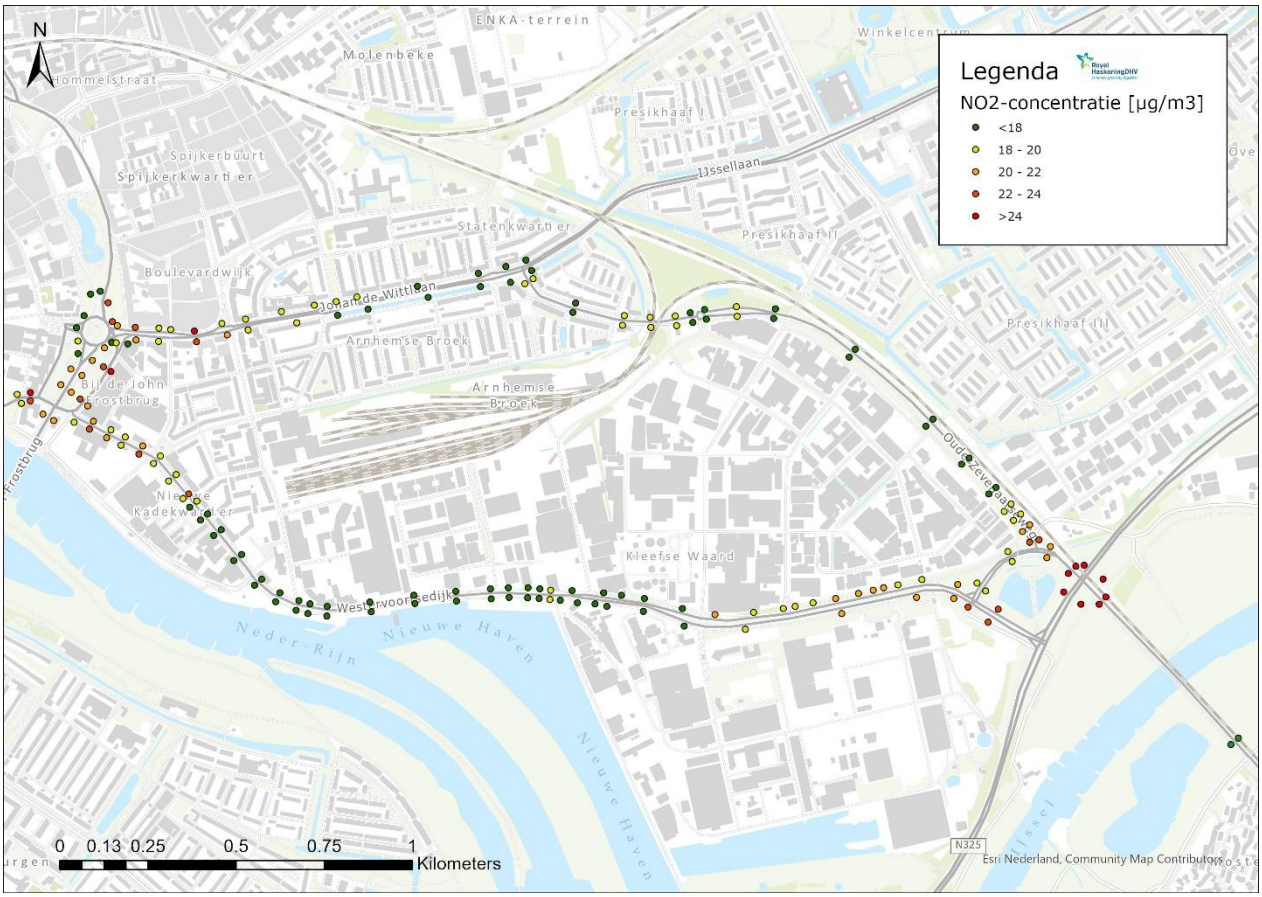
Tussen haken de achtergrondconcentraties
** Zonder zeezoutcorrectie*

In Tabel 14 zijn de achtergrondconcentraties van de huidige situatie weergegeven. Achtergrondconcentraties zijn het gevolg van de emissies van internationale, nationale en lokale bronnen, zoals industrie, huishoudens, alle verkeer (auto's, schepen, vliegtuigen), natuurlijke emissies, etc.

Tabel 14. Jaargemiddelde achtergrondconcentraties binnen studiegebied Rijnpark (2023).

Jaar	NO_2 jaargemiddeld [µg/m³]	PM_{10} jaargemiddeld [µg/m³]	$PM_{2,5}$ jaargemiddeld [µg/m³]
2023	11,9 - 14,1	15,5 – 16,5	8,7 – 9,1

Een overzicht van de jaargemiddelde NO_2-concentraties in de huidige situatie (2023) zijn weergegeven in Figuur 4.



Figuur 35. Jaargemiddelde NO2-concentraties in de huidige situatie (2023).

Wettelijke grenswaarden

In de huidige situatie (2023) vinden er geen overschrijdingen plaats van de huidige jaargemiddelde wettelijke grenswaarde voor NO_2. De hoogste jaargemiddelde NO_2-concentratie in het studiegebied wordt berekend langs de Zevenaarseweg, met een maximum van 28,9 µg/m³.

Ook de wettelijke grenswaarde voor de jaargemiddelde PM_{10}-concentraties worden niet overschreden. De hoogste jaargemiddelde PM_{10}-concentratie (maximaal 17,4 µg/m³) wordt berekend langs de Oranjewachtstraat. Het maximale aantal overschrijdingen van de etmaalgemiddelde PM_{10} grenswaarde is 6 en doet zich ook voor langs de Oranjewachtstraat. De maximale jaargemiddelde concentratie $PM_{2,5}$ bedraagt 9,6 µg/m³. Deze maximale concentratie wordt berekend langs de Zevenaarseweg.

EU-waarden 2030

Wanneer de huidige jaargemiddelde NO_{2-}, concentraties vergeleken worden met de vastgestelde EU-waarden (2030), blijkt dat in de huidige situatie (2023) de toekomstige NO_{2-} waarden wordt overschreden. Voor de PM_{10} en $PM_{2,5}$ is er geen sprake van overschrijding van de EU-waarden (2030) in de huidige situatie.

Gezondheidskundige advieswaarden (WHO)

Tabel 15. Maximale concentraties huidige situatie binnen studiegebied Rijnpark afgezet tegen WHO-Waarden (2025) en WHO-waarden (2021).

Huidige situatie (2023)	Maximale concentratie			
	NO_2 jaargemiddeld [µg/m^3]	PM_{10} jaargemiddeld* [µg/m^3]	$PM_{2,5}$ jaargemiddeld [µg/m^3]	PM_{10}/$PM_{2,5}$ etmaal [dagen]
2005-WHO-advieswaarden	*40*	*20*	*10*	*3 / 3*
2021-WHO-advieswaarden	*10*	*15*	*5*	*3 / 3*
Maximale concentraties studiegebied	28,9	17,3	9,6	6/-

** Zonder zeezoutcorrectie*

2005-WHO-advieswaarden[5]
De jaargemiddelde NO_{2-}, PM_{10}- en $PM_{2,5}$-concentraties liggen in de huidige situatie (2023) onder de 2005-WHO-advieswaarde. Het aantal dagen dat de PM_{10}-concentraties het etmaalgemiddelde overschrijden is met zes dagen, twee keer zo hoog als de aanbevolen limiet van drie dagen.

2021-WHO-advieswaarden[5]
De jaargemiddelde advieswaarden voor NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$ van de WHO uit 2021 worden in de huidige situatie overschreden.

Met de huidige rekenmethode kan het aantal overschrijdingen van de etmaalgemiddelde grenswaarde voor $PM_{2,5}$ niet worden bepaald maar aannemelijk is dat deze advieswaarde, analoog aan PM_{10} ook wordt overschreden in het studiegebied.

[5] *De WHO-advieswaarden zijn geen wettelijke grenswaarden.*

5.2.2 Referentiesituatie: Autonome ontwikkeling 2030

De referentiesituatie (Autonome ontwikkeling 2030) omvat alle ontwikkelingen en activiteiten die met enige zekerheid zullen plaatsvinden tot en met 2030, zonder de voorgenomen activiteit.

De referentiesituatie voor Rijnpark is in het verkeersmodel hetzelfde voor zowel Fase 1 (2030) als Fase 1 & 2 (2040). In de referentiesituatie wordt alleen gekeken naar de maximale concentraties die zich voor zouden doen. De planbijdrage kan voor deze situatie als vanzelfsprekend niet worden bepaald.

Maximale concentraties
In de referentiesituatie is het terrein nog in gebruik als industrie met emissies van verschillende bedrijven. De emissies hiervan zijn berekend met het programma Geomilieu. De totale concentraties zijn de effecten van het wegverkeer opgeteld met de concentratiebijdragen van de bedrijven. In CIMLK zijn bedrijfsemissies al opgenomen in de achtergrondconcentratie, waardoor het toevoegen van emissies van Geomilieu leidt tot een overschatting van de totale concentraties (dubbeltelling).

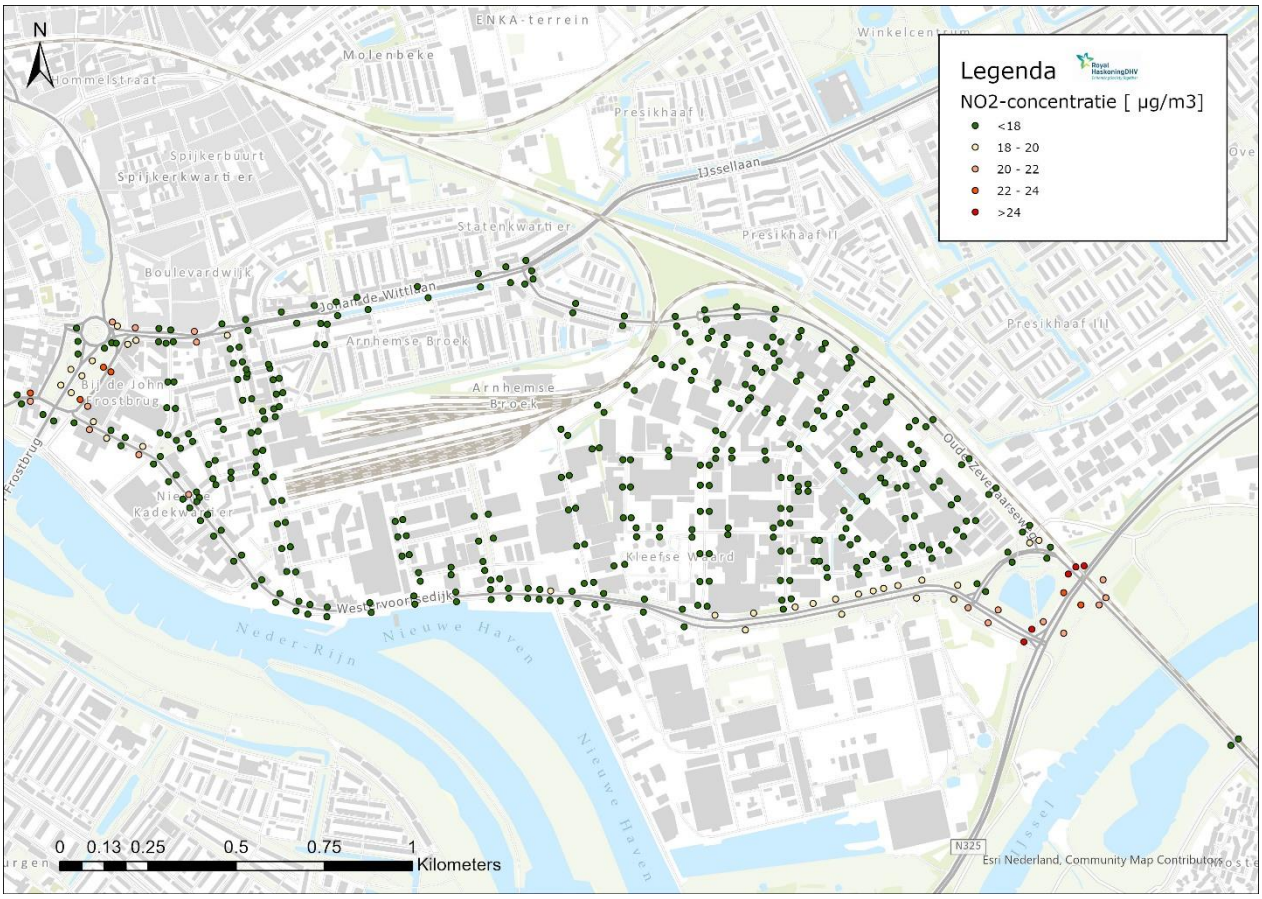
Onderstaande tabel toont de maximale jaargemiddelde concentraties voor de referentiesituatie op de toetspunten in het jaar 2030. De concentraties zijn berekend op de toetspunten uit CIMLK, aangevuld met extra toetspunten langs de wegen die niet in CIMLK opgenomen zijn.

Tabel 16. Maximale concentraties autonome ontwikkeling binnen studiegebied Rijnpark (2030), Effecten wegverkeer + Bedrijven

Autonome ontwikkeling (2030)	Maximale concentratie			
	NO_2 jaargemiddeld [µg/m³]	PM_{10} jaargemiddeld* [µg/m³]	$PM_{2,5}$ jaargemiddeld [µg/m³]	$PM_{10}/PM_{2,5}$ etmaal [dagen]
Wettelijke grenswaarden	*40*	*40*	*25*	*35 / -*
EU-waarden 2030	*20*	*20*	*10*	
Maximale concentraties studiegebied	25,0	16,6	8,4	-/-

** Zonder zeezoutcorrectie*

Wettelijke Grenswaarden
In de referentiesituatie worden er voor de onderzochte concentraties, net als bij het Basisalternatief, geen overschrijdingen berekend van de wettelijke grenswaarden voor maximale concentraties. De maximale jaargemiddeldeconcentratie NO_2 bedraagt 25,00 µg/m³ en treedt op ter hoogte van de Zevenaarseweg. De jaargemiddelde NO_2-concentraties zijn weergegeven in Figuur 36.



Figuur 36. Jaargemiddelde NO2-concentraties in de Autonome situatie (2030).

De hoogste jaargemiddelde PM_{10}-concentratie wordt berekend langs de Mercatorweg (maximaal 16,59 µg/m³). De grenswaarde voor $PM_{2,5}$ wordt niet overschreden. De hoogste $PM_{2,5}$-concentratie (8,37 µg/m³) komt ook voor langs de Mercatorweg.

De concentraties langs de Mercatorweg zijn berekend op toetspunten die zijn toegevoegd in CIMLK. De maximale concentraties van PM_{10} en $PM_{2,5}$ zijn het gevolg van de emissies van nabijgelegen bedrijven.

Gezondheidkundige advieswaarden

Tabel 17. Maximale concentraties autonome situatie binnen studiegebied Rijnpark afgezet tegen WHO-Waarden (2025) en WHO-waarden (2021).

Autonome Ontwikkeling (2030)	Maximale concentratie			
	NO_2 jaargemiddeld [µg/m³]	PM_{10} jaargemiddeld* [µg/m³]	$PM_{2,5}$ jaargemiddeld [µg/m³]	$PM_{10}/PM_{2,5}$ etmaal [dagen]
2005-WHO-advieswaarde	*40*	*20*	*10*	*3 / 3*
2021-WHO-advieswaarde	*10*	*15*	*5*	*3 / 3*
Concentraties studiegebied	25,0	16,2	8,3	-/-

** Zonder zeezoutcorrectie*

2005-WHO-advieswaarden[5]

De jaargemiddelde PM_{10}- en $PM_{2,5}$-concentraties liggen in de Referentiesituatie onder de 2005-WHO-advieswaarde. Met huidige de rekenmethode kan het aantal overschrijdingen van de etmaalgemiddelde

grenswaarde voor PM_{10} en $PM_{2,5}$ niet worden bepaald, maar aannemelijk is dat deze advieswaarden net als bij de huidige situatie (2023) ook worden overschreden.

2021-WHO-advieswaarden[5]
De NO_2 jaargemiddelde advieswaarden van de WHO 2021 worden in de autonome ontwikkeling overschreden. Ook de jaargemiddelde PM_{10}- en $PM_{2,5}$-concentraties liggen in de autonome ontwikkeling boven de 2021-WHO-advieswaarde.

Met de huidige rekenmethode kan het aantal overschrijdingen van de etmaalgemiddelde grenswaarde voor PM_{10} en $PM_{2,5}$ niet worden bepaald maar aannemelijk is dat deze advieswaarden ook worden overschreden.

5.3 Voorkeursalternatief Fase 1

Fase 1 wordt in de periode tot 2030 ontwikkeld. Een deel van het terrein blijft in gebruik als bedrijventerrein, terwijl het andere deel wordt ontwikkeld. De emissies van de bedrijven die actief blijven zijn berekend met het programma Geomilieu. De totale concentraties zijn een optelsom van de effecten van het wegverkeer en de emissies van de bedrijven. In CIMLK zijn bedrijfsemissies al opgenomen in de achtergrondconcentratie, waardoor het toevoegen van emissies van Geomilieu leidt tot een overschatting van de totale concentraties (dubbeltelling).

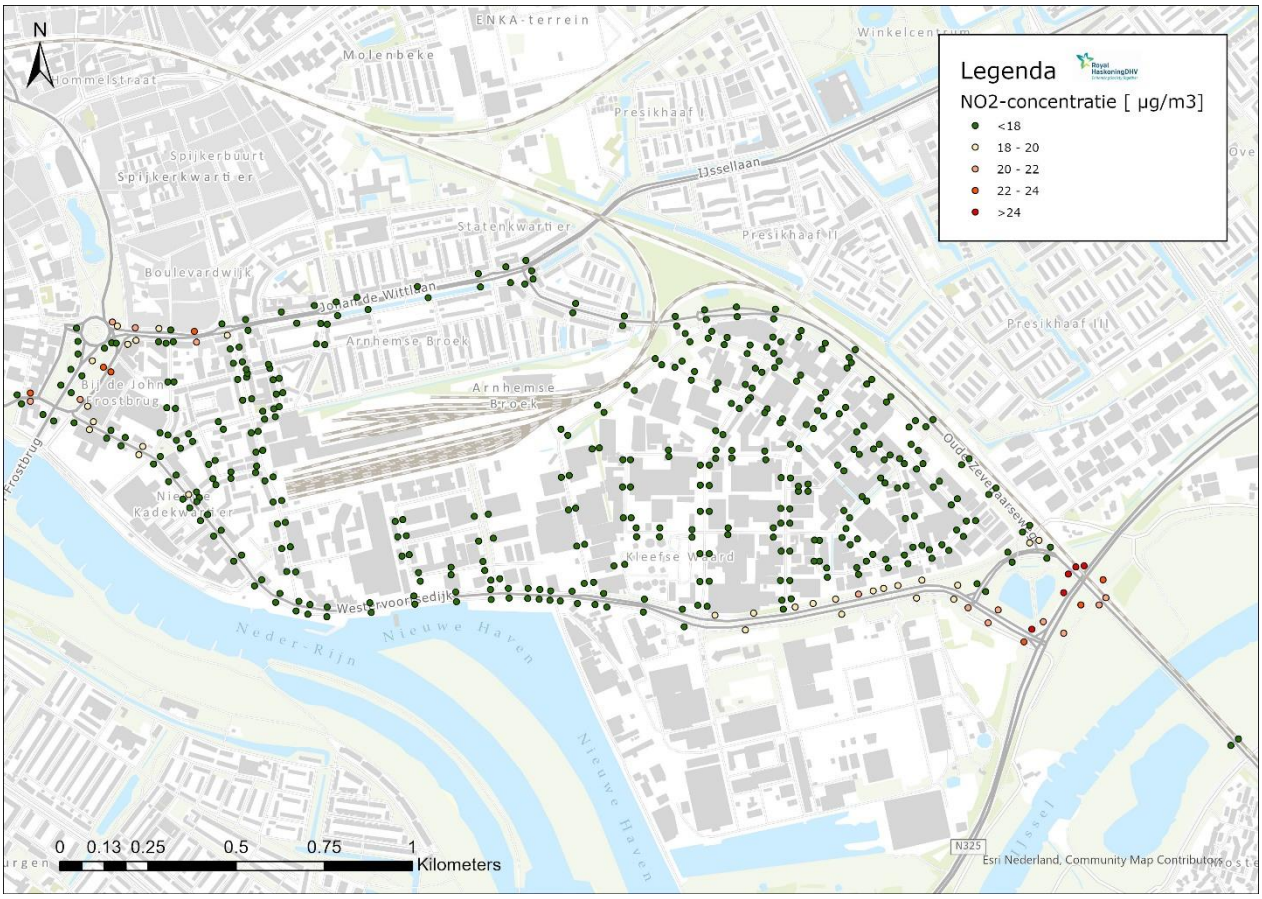
Maximale concentraties
In Tabel 18 zijn de maximale jaargemiddelde concentraties voor het VKA Fase 1 in zichtjaar 2030 weergegeven.

Tabel 18. Maximale concentraties VKA-fase 1 binnen studiegebied Rijnpark (2030), Effecten wegverkeer + Bedrijven

VKA fase 1 (2030)	Maximale concentratie			
	NO_2 jaargemiddeld [µg/m^3]	PM_{10} jaargemiddeld* [µg/m^3]	$PM_{2,5}$ jaargemiddeld [µg/m^3]	$PM_{10}/PM_{2,5}$ etmaal [dagen]
Wettelijke grenswaarden	*40*	*40*	*25*	*35 / -*
EU-waarden 2030	*20*	*20*	*10*	
Maximale concentraties studiegebied	25,2 (13,0)	16,6 (15,0)	8,4 (7,9)	-/-

Tussen haken de achtergrondconcentraties
** Zonder zeezoutcorrectie*

Wettelijke Grenswaarden
In het VKA Fase 1 vinden er voor de berekende concentraties, eveneens als bij het Basisalternatief, geen overschrijdingen plaats van de wettelijke grenswaarden op de toetspunten in het CIMLK. De maximale concentratie NO_2 bedraagt 25,16 µg/m^3 en treedt op ter hoogte van de Zevenaarseweg. De jaargemiddelde NO_2-concentraties zijn weergegeven in Figuur 37.



Figuur 37. Overzicht jaargemiddelde NO_2-concentraties VKA Fase 1. Omvat de emissies van wegverkeer en bedrijven.

De hoogste jaargemiddelde PM_{10}-concentratie wordt berekend langs de Mercatorweg (maximaal 16,58 µg/m³). Daarnaast wordt de grenswaarde voor $PM_{2,5}$ niet overschreden. De hoogste $PM_{2,5}$-concentratie (8,37 µg/m³) wordt eveneens berekend langs de Mercatorweg.

Net zoals in de referentiesituaties worden de concentraties langs de Mercatorweg berekend op extra toetspunten die zijn toegevoegd in CIMLK, waarbij de maximale concentraties van PM_{10} en $PM_{2,5}$ ook het gevolg zijn van de nabijgelegen emissies van bedrijven die in Fase 1 nog steeds in bedrijf zullen zijn.

De jaargemiddelde maximale concentraties van NO_2-, PM_{10}-, en $PM_{2,5}$ liggen allemaal onder de huidige wettelijke grenswaarden, hierdoor worden de maximale concentraties van Fase 1 van het VKA als neutraal (0) beoordeeld.

Wettelijke grenswaarden	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief fase 1
Maximale concentraties	0	0

EU-waarden 2030

Wanneer de maximale concentratie NO_2 in het Basisalternatief fase 1 vergeleken wordt met de EU-waarden 2030, is te zien dat de toekomstige grenswaarden voor NO_2 zullen worden overschreden. Met name door het verkeer op de Boulevard Heuvelink ten noorden van het plangebied en rondom de opgang van de Westervoortsebrug. Het betreft dezelfde concentratie overschrijdingen en meetpunten als in de

referentiesituatie. De toenamen kunnen derhalve niet aan de ontwikkeling van Rijnpark worden toegeschreven. De grenswaarden voor PM_{10}-, en $PM_{2,5}$ worden niet overschreden er is een lichte overschrijding van de EU-grenswaarden voor NO2. Er komen geen nieuwe woningen in gebieden waarde EU-waarden 2030 worden overschreden. De maximale concentraties worden daarom als neutraal (0) beoordeeld ten opzichte van de grenswaarden.

EU-waarden	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief fase 1
Maximale concentraties	0	0

Maximale planbijdrage

In onderstaande tabel zijn de maximale planbijdragen van het VKA Fase 1 ten opzichte van de referentie situatie weergegeven. De analyse is gedaan voor de toetspunten uit CIMLK, aangevuld met extra toetspunten langs de wegen die niet in CIMLK opgenomen zijn.

Tabel 19. Overzicht planbijdrage NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$ binnen studiegebied voor Fase 1 (2030).

VKA Fase 1 (2030)	Maximale bijdrage t.o.v. autonome ontwikkeling		
	NO_2 jaargemiddeld [µg/m³]	PM_{10} jaargemiddeld [µg/m³]	$PM_{2,5}$ jaargemiddeld [µg/m³]
Studiegebied	+0,50	+0,13	+0,05

In sommige delen van het studiegebied nemen de jaargemiddelde concentraties van NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$ toe. Deze toename, die tussen -1,2 en +1,2 µg/m³ ligt, draagt niet in betekenende mate (NIBM) bij aan een verslechtering van de luchtkwaliteit, waardoor de maximale planbijdrage in Fase 1 als neutraal (0) wordt beoordeeld.

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief fase 1
Maximale planbijdrage	0	0

Planbijdrage bestaande woningen

In Tabel 20 is voor het VKA Fase 1 de planbijdrage en het aantal bijbehorende bestaande gevoelige bestemmingen (woningen) per planeffect klasse weergegeven. De beoordeling is gebaseerd op de criteria zoals gepresenteerd in Tabel 21

Tabel 20. Overzicht effectscore bestaande woningen voor Fase 1 (2030).

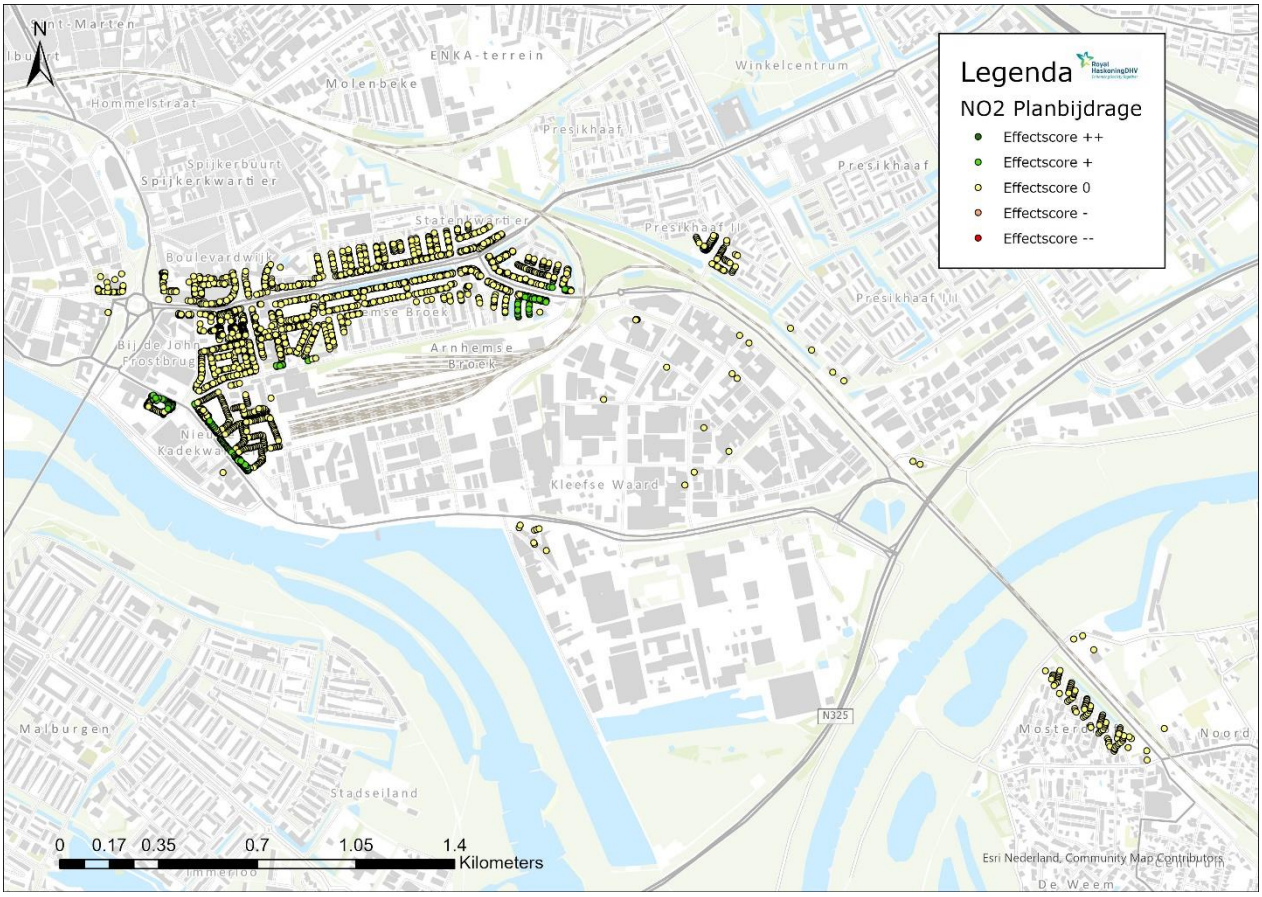
Effectscore	# Bestaande woningen per planeffect klasse		
	NO_2 jaargemiddeld	PM_{10} jaargemiddeld	$PM_{2,5}$ jaargemiddeld
+ +	18	0	0
+	247	0	0
0	2.915	3.180	3.180
-	0	0	0
- -	0	0	0

Tabel 21. Overzicht beoordelingscriteria bestaande woningen.

		Planbijdrage bestaande woningen		
Effectscore	Beoordeling	Bijdrage NO_2 (µg/m³)	Bijdrage PM_{10} (µg/m³)	Bijdrage $PM_{2,5}$ (µg/m³)
+ +	Zeer positief effect	< -0,8	< -0,8	< -0,5
+	Positief effect	-0,4 tot -0,8	-0,4 tot -0,8	-0,25 tot -0,5
0	Geen / neutraal effect	-0,4 tot +0,4	-0,4 tot +0,4	-0,25 tot +0,25

-	Negatief effect	+0,4 tot +0,8	+0,4 tot +0,8	+0,25 tot +0,5
- -	Zeer negatief effect	> +0,8	> +0,8	> +0,5

De locaties van de woningen en de effectscore voor NO_2 zijn weergegeven in Figuur 38.



Figuur 38. Overzicht effectscore NO_2 op bestaande woningen Fase 1.

In totaal zijn er 3.180 woningen binnen het studiegebied. Voor NO_2 vallen 18 woningen binnen de klasse met een zeer positief effect (++), 247 woningen vallen binnen de klasse met een positief effect (+). De woningen waarop een positief en zeer positief effect wordt berekend liggen langs de Westervoortsedijk en de Stuyvesanthof. Voor deze woningen wordt een positief effect berekend door afname van verkeer en het verdwijnen van bedrijven in Fase 1.

Daarnaast vallen 2.915 woningen binnen de klasse met een neutraal effect (0). Op geen van de bestaande woningen wordt er een negatief (-) of zeer negatief (--) effect berekend.

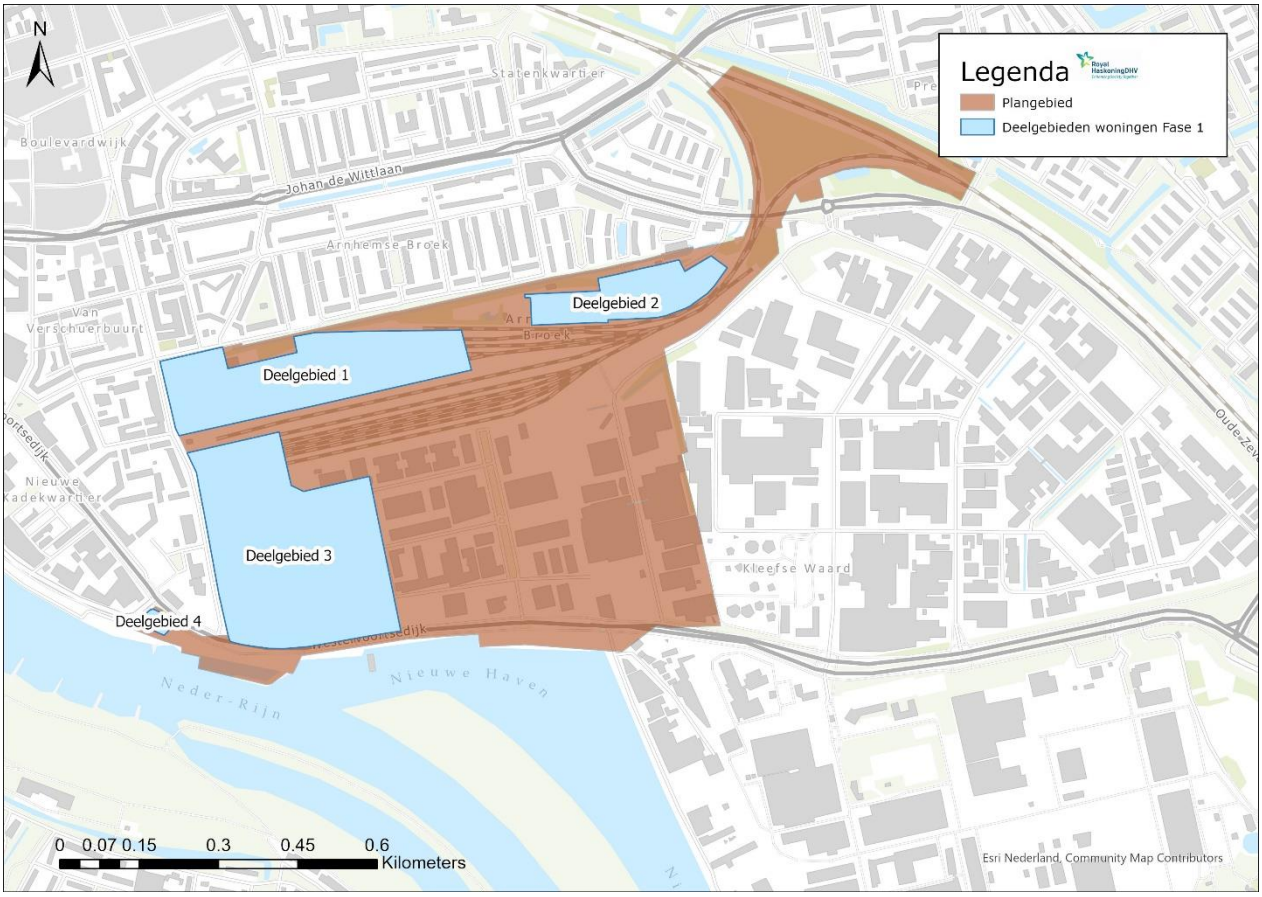
Voor PM_{10} en $PM_{2,5}$ vallen alle 3.180 woningen binnen de klasse met een neutraal effect (0).

Omdat op alle woningen worst-case een neutraal effect wordt verwacht, wordt het effect op de luchtkwaliteit bij de bestaande woningen als neutraal (0) beoordeeld.

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief fase 1
Planbijdrage bestaande woningen	0	0

Blootstelling nieuwe woningen

In Fase 1 blijft een deel van het terrein in gebruik als industrieterrein, waar geen woningen worden ontwikkeld. In andere deelgebieden binnen het project zullen wel nieuwe woningen worden gerealiseerd. Een overzicht van de specifieke locaties waar deze woningen zullen worden gerealiseerd, is te zien in Figuur 39.



Figuur 39. Overzicht ligging toekomstige woningen.

In onderstaande tabel zijn de minimale, maximale en gemiddelde concentraties binnen de verschillende deelgebieden voor wonen in het plangebied weergegeven.

Tabel 22. Minimale, Maximale en gemiddelde concentraties bij nieuwe woningen.

Deelgebieden woningen Fase 1	NO_2-jaargemiddeld			PM_{10}-jaargemiddeld			$PM_{2,5}$-jaargemiddeld		
	Min	Max	Gem	Min	Max	Gem	Min	Max	Gem
Wettelijke grenswaarden	*40*			*40*			*25*		
EU-waarden 2030	*20*			*20*			*10*		
Deelgebied 1	12,7	15,7	13,4	14,4	14,9	14,6	7,7	7,9	7,8
Deelgebied 2	12,9	13,1	13,0	14,5	14,6	14,5	7,7	7,8	7,8
Deelgebied 3	12,1	15,3	12,6	14,1	14,8	14,3	7,6	7,8	7,6

Deelgebied 4	14,9	14,9	14,9	14,7	14,7	14,7	7,8	7,8	7,8

De maximale NO_{2}-, PM_{10}- en $PM_{2,5}$ concentraties zullen ter hoogte van de nieuwe woningen in het VKA Fase 1 onder de huidige wettelijke grenswaarden blijven. Hiermee wordt het effect op de nieuwe woningen als neutraal (0) beoordeeld.

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief fase 1
Blootstelling nieuwe woningen	0	0

De maximale NO_{2}-, PM_{10}- en $PM_{2,5}$-concentraties voor alle deelgebieden blijven onder de jaargemiddelde EU-waarden.

Gezondheid

De onderstaande tabel toont de maximale concentraties op de toetspunten in het CIMLK voor VKA Fase 1 in het zichtjaar 2030, en vergelijkt deze met de WHO-advieswaarden.

Tabel 23. Maximale concentraties Fase 1 binnen studiegebied Rijnpark afgezet tegen WHO-Waarden (2025) en WHO-waarden (2021).

VKA fase 1 (2030)	Maximale concentratie			
	NO_2 jaargemiddeld [µg/m³]	PM_{10} jaargemiddeld* [µg/m³]	$PM_{2,5}$ jaargemiddeld [µg/m³]	$PM_{10}/PM_{2,5}$ etmaal [dagen]
2005-WHO-advieswaarden	*40*	*20*	*10*	*3 / 3*
2021-WHO-advieswaarden	*10*	*15*	*5*	*3 / 3*
Maximale concentraties studiegebied	25,2(13,0)	16,2 (15,0)	8,3 (7,9)	-/-

Tussen haken de achtergrondconcentraties
** Zonder zeezoutcorrectie*

2005-WHO-advieswaarden

De jaargemiddelde NO_{2}-, PM_{10}- en $PM_{2,5}$- concentraties liggen in het VKA-fase 1 onder de 2005-WHO-advieswaarden. Hiermee wordt de gezondheidsaspect als neutraal (0) beoordeeld.

WHO-advieswaarden 2005	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief fase 1
Gezondheidkundige advieswaarden	0	0

2021-WHO-advieswaarden

De NO_2, PM_{10}- en $PM_{2,5}$ jaargemiddelde advieswaarden van de WHO 2021 worden in het VKA Fase 1 overschreden.

Met de rekenmethode kan het aantal overschrijdingen van de etmaalgemiddelde grenswaarde voor PM_{10} en $PM_{2,5}$ niet worden bepaald, maar aannemelijk is dat deze advieswaarden net als bij de huidige situatie (2023) ook worden overschreden. Hiermee wordt dit gezondheidsaspect ten opzichte van de 2021-WHO-advieswaarden als negatief (-) beoordeeld.

WHO-advieswaarden 2021	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief fase 1
Gezondheidkundige advieswaarden	-	-

Belangrijk om te benoemen is dat de concentraties NO_2- en PM_{10} en $PM_{2,5}$ in de referentiesituatie al de 2021 WHO-richtlijnen voor luchtkwaliteit overschrijden. Deze waarden zijn dus ook zonder de ontwikkeling van Rijnpark al negatief op basis van deze richtlijnen.

5.4 Voorkeursalternatief Fase 1 & 2

In Fase 1 & 2 worden de resterende bedrijven buiten gebruik gesteld. In de nieuwe situatie zullen echter nieuwe bedrijven worden ontwikkeld, wat betekent dat er nieuwe bedrijfsactiviteiten zullen plaatsvinden. Daarnaast worden in het resterende gedeelte van het terrein nieuwe woningen gebouwd. De totale concentraties zijn een optelsom van de effecten van het wegverkeer en de emissies van de bedrijven. Hierdoor ontstaat er nogmaals een gecombineerde impact op de luchtkwaliteit in het gebied.

Zoals eerder aangegeven, hoewel Fase 1 & 2 in de periode tot 2040 zullen worden ontwikkeld, zijn de berekeningen uitgevoerd voor het jaar 2030 omdat CIMLK slechts tot dat jaar kan rekenen.

Maximale concentraties

In Tabel 24 zijn de maximale concentraties voor het VKA Fase 1 & 2 in zichtjaar 2030 weergegeven. In CIMLK zijn bedrijfsemissies al opgenomen in de achtergrondconcentratie, waardoor het toevoegen van emissies van Geomilieu leidt tot een overschatting van de totale concentraties (dubbeltelling).

Tabel 24. Maximale concentraties VKA Fase 1 & 2 binnen studiegebied Rijnpark (2030), Effecten wegverkeer + Bedrijven

VKA fase 1 & 2 (2030)	Maximale concentratie			
	NO_2 jaargemiddeld [µg/m³]	PM_{10} jaargemiddeld* [µg/m³]	$PM_{2,5}$ jaargemiddeld [µg/m³]	$PM_{10}/PM_{2,5}$ etmaal [dagen]
Wettelijke grenswaarden	*40*	*40*	*25*	*35 / -*
EU-waarden 2030	*20*	*20*	*10*	
Maximale concentraties studiegebied	25,2 (13,0)	16,2 (15,0)	8,3 (7,9)	-/-

Tussen haken de achtergrondconcentraties
** Zonder zeezoutcorrectie*

Wettelijke Grenswaarden

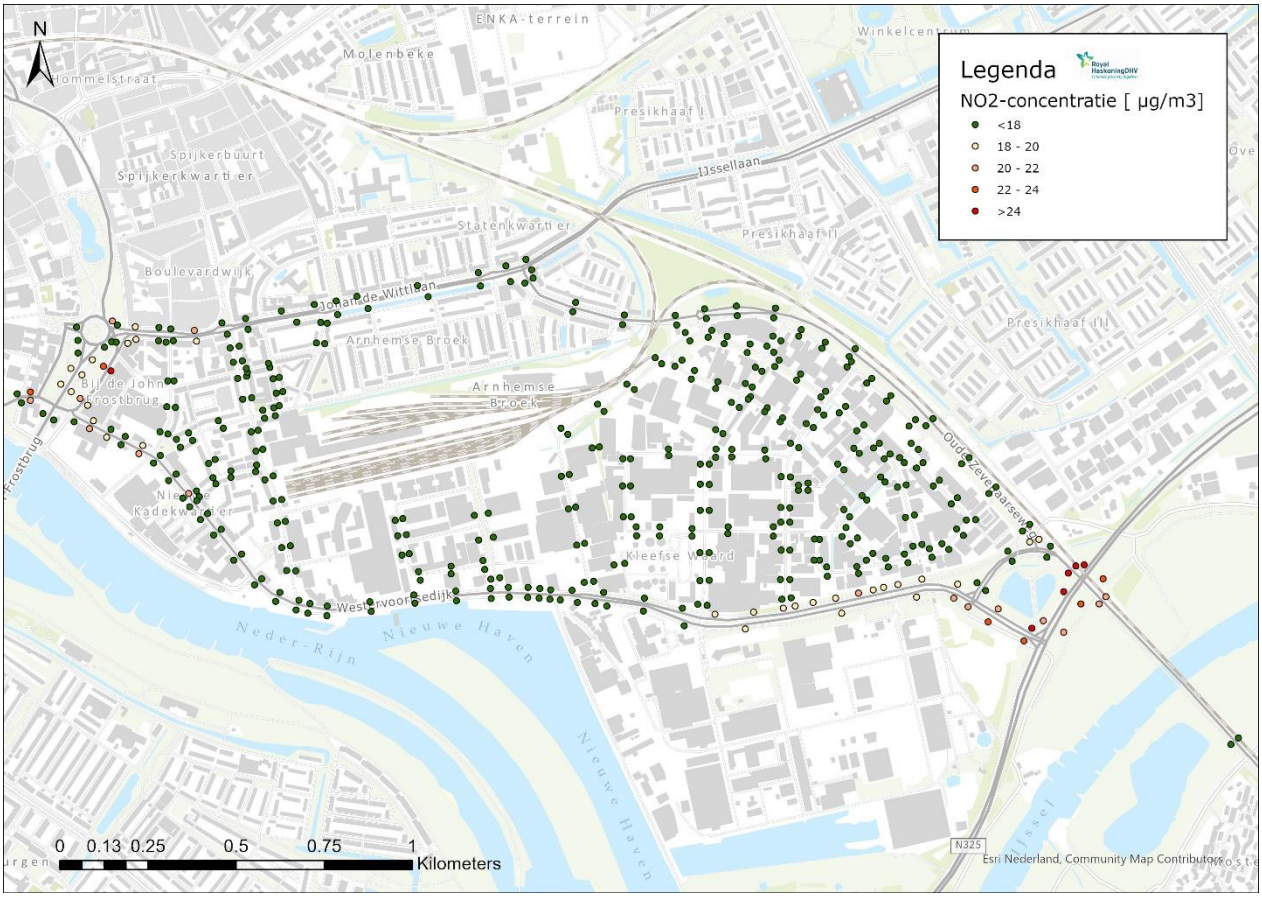
In het VKA Fase 1 & 2 vinden er voor de onderzochte concentraties, eveneens als bij het Basisalternatief Fase 1 & 2, geen overschrijdingen plaats van de wettelijke grenswaarden voor maximale concentraties op de wettelijke toetspunten. De maximale concentratie NO_2 bedraagt 25,2 µg/m³ en wordt berekend langs de Zevenaarseweg. De jaargemiddelde NO_2-concentraties zijn weergegeven in Figuur 40.

EU-waarden	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief fase 1
Maximale concentraties	0	0

EU-waarden 2030

Wanneer de maximale concentratie NO2 in het Basisalternatief fase 1 & 2 vergeleken wordt met de EU-waarden 2030, is te zien dat de toekomstige grenswaarden voor NO2 zullen worden overschreden. Met name door het verkeer op de Boulevard Heuvelink ten noorden van het plangebied en rondom de opgang

van de Westervoortsebrug. De concentratie overschrijding is iets lager dan in de referentiesituatie. De toenamen die zichtbaar zijn kunnen derhalve niet aan de ontwikkeling van Rijnpark worden toegeschreven. De grenswaarden voor PM10-, en PM2,5 worden niet overschreden. De maximale concentraties worden daarom als neutraal (0) beoordeeld ten opzichte van de grenswaarden.



Figuur 40. Overzicht jaargemiddelde NO_2-concentraties VKA Fase 1 & 2. Omvat de emissies van wegverkeer en bedrijven.

De hoogste jaargemiddelde PM_{10}-concentratie wordt berekend langs de Oranjewachtstraat (maximaal 16,2 µg/m³). De wettelijke grenswaarde voor $PM_{2,5}$ wordt eveneens niet overschreden. De hoogste $PM_{2,5}$-concentratie (8,3 µg/m³) komt ook voor langs de Oranjewachtstraat.

De jaargemiddelde maximale concentraties van NO_2-, PM_{10}-, en $PM_{2,5}$ liggen in het VKA Fase 1 & 2 allemaal onder de huidige wettelijke grenswaarden, hierdoor worden de maximale concentraties als neutraal (0) beoordeeld.

	Referentiesituatie 2040	Voorkeursalternatief fase 1 & 2
Maximale concentraties	0	0

Maximale planbijdrage

Door de ontwikkeling van Rijnpark Fase 1 & 2 wordt er binnen enkele gebieden een toename van de concentratiebijdrage van wegverkeer berekend. In onderstaande tabel is de maximale planbijdrage in het VKA Fase 1 & 2 ten opzichte van de autonome ontwikkeling weergegeven. De analyse is gedaan voor de

toetspunten uit CIMLK, aangevuld met extra toetspunten langs de wegen die niet in het CIMLK opgenomen zijn.

Tabel 25. Overzicht planbijdrage NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$ binnen studiegebied voor Fase 1 & 2 (2030).

VKA fase 1 & 2 (2030)	Maximale bijdrage t.o.v. autonome ontwikkeling		
	NO_2 jaargemiddeld [µg/m³]	PM_{10} jaargemiddeld [µg/m³]	$PM_{2,5}$ jaargemiddeld [µg/m³]
Studiegebied	+1,51	+0,23	+0,06

In het VKA Fase 1 & 2 stijgt de jaargemiddelde concentratie van NO_2 met een toename van maximaal tussen +1,2 en +2,4 µg/m³. Dit wordt beschouwd als een negatief effect (-). De toename wordt berekend langs de Van Oldenbarneveldtstraat en is het gevolg van een toename van het wegverkeer. In de referentiesituatie waren er 2.500 motorvoertuigbewegingen per etmaal, terwijl dit in Fase 1 & 2 toeneemt tot ongeveer 9.700 motorvoertuigbewegingen per etmaal.

Voor de jaargemiddelde concentraties van PM_{10}- en $PM_{2,5}$ wordt een bijdrage tussen -1,2 en +1,2 µg/m³ berekend en draagt het plan daarmee niet in betekenende mate (NIBM) bij aan verslechtering van de luchtkwaliteit.

Vanwege het negatieve effect van de planbijdrage NO_2, wordt de algehele planbijdrage als negatief (-) beoordeeld.

	Referentiesituatie 2040	Voorkeursalternatief fase 1 & 2
Maximale planbijdrage	0	-

Planbijdrage bestaande woningen

In onderstaande tabel is voor het VKA Fase 1 & 2 de planbijdrage en het aantal bijbehorende gevoelige bestemmingen (woningen) per planeffect klasse weergegeven. De beoordeling is gebaseerd op de criteria zoals gepresenteerd in Tabel 27.

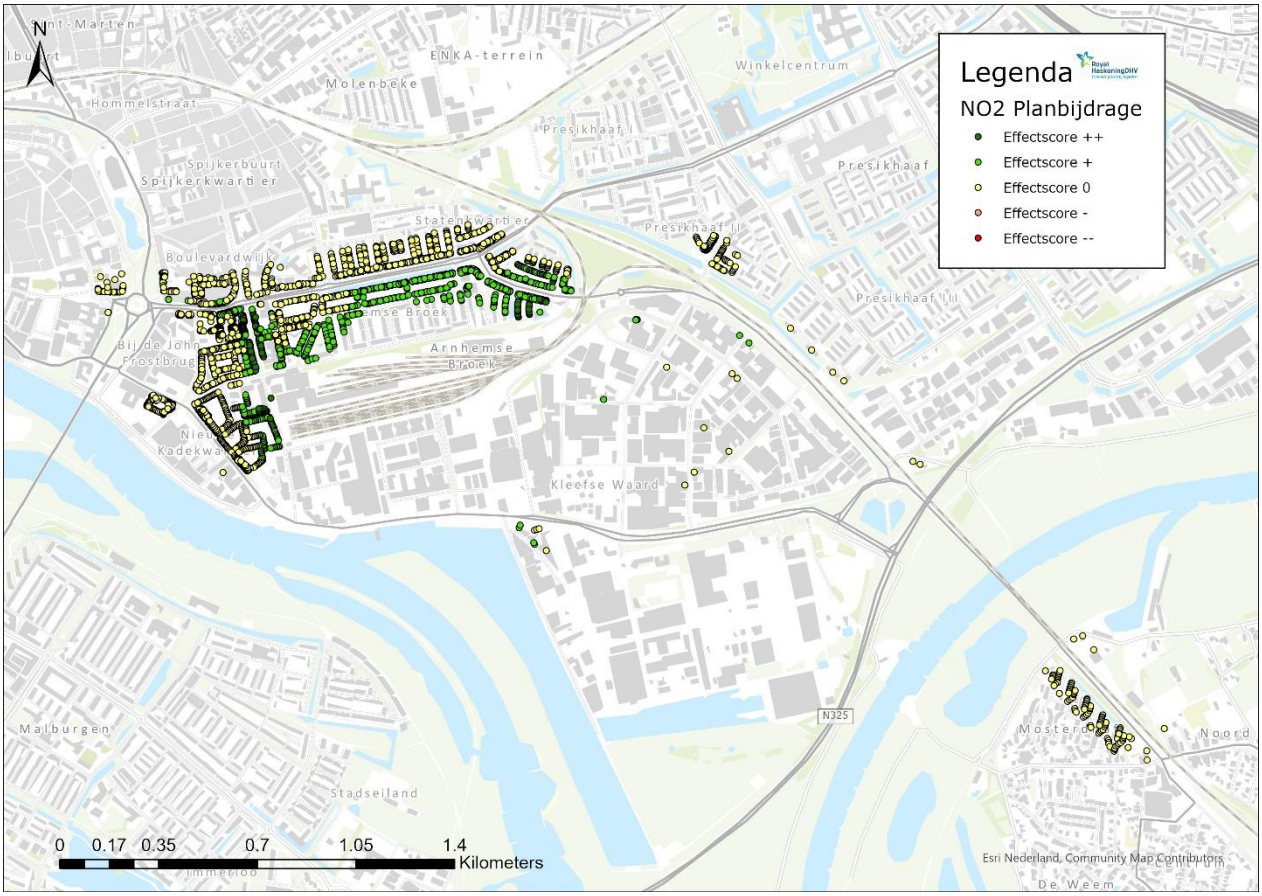
Tabel 26. Overzicht effectscore bestaande woningen voor Fase 1 & 2 (2030).

Effectscore	# Bestaande woningen per planeffect klasse		
	NO_2 jaargemiddeld	PM_{10} jaargemiddeld	$PM_{2,5}$ jaargemiddeld
+ +	138	0	0
+	1.010	2	0
0	2.032	3.178	3.180
-	0	0	0
- -	0	0	0

Tabel 27. Overzicht beoordelingscriteria bestaande woningen.

		Planbijdrage bestaande woningen		
Effectscore	Beoordeling	Bijdrage NO_2 (µg/m³)	Bijdrage PM_{10} (µg/m³)	Bijdrage $PM_{2,5}$ (µg/m³)
+ +	Zeer positief effect	< -0,8	< -0,8	< -0,5
+	Positief effect	-0,4 tot -0,8	-0,4 tot -0,8	-0,25 tot -0,5
0	Geen / neutraal effect	-0,4 tot +0,4	-0,4 tot +0,4	-0,25 tot +0,25
-	Negatief effect	+0,4 tot +0,8	+0,4 tot +0,8	+0,25 tot +0,5
- -	Zeer negatief effect	> +0,8	> +0,8	> +0,5

De locaties van de woningen per effectscore voor NO_2 zijn weergegeven in Figuur 41.



Figuur 41. Overzicht effectscore NO_2 op bestaande woningen Fase 1 & 2.

Voor NO_2 vallen 138 van de 3.180 woningen binnen de klasse met een zeer positief effect (++), 1.010 woningen vallen binnen de klasse met een positief effect (+). Deze positieve effecten worden berekend als gevolg van de afname van verkeer door de knip langs de Van Oldenbarneveldtstraat en het verdwijnen van bedrijfsemissies. Verder vallen 2.032 woningen binnen de klasse met een neutraal effect (0). Er zijn geen woningen die vallen binnen de klasse met een negatief (-) of zeer negatief (--) effect.

Voor PM_{10} vallen 2 woningen binnen de klasse met een positief effect (+). Verder vallen 3.178 woningen binnen de klasse met een neutraal effect (0). Er zijn geen woningen die binnen de categorie met een negatief (-) of zeer negatief (--) effect vallen.

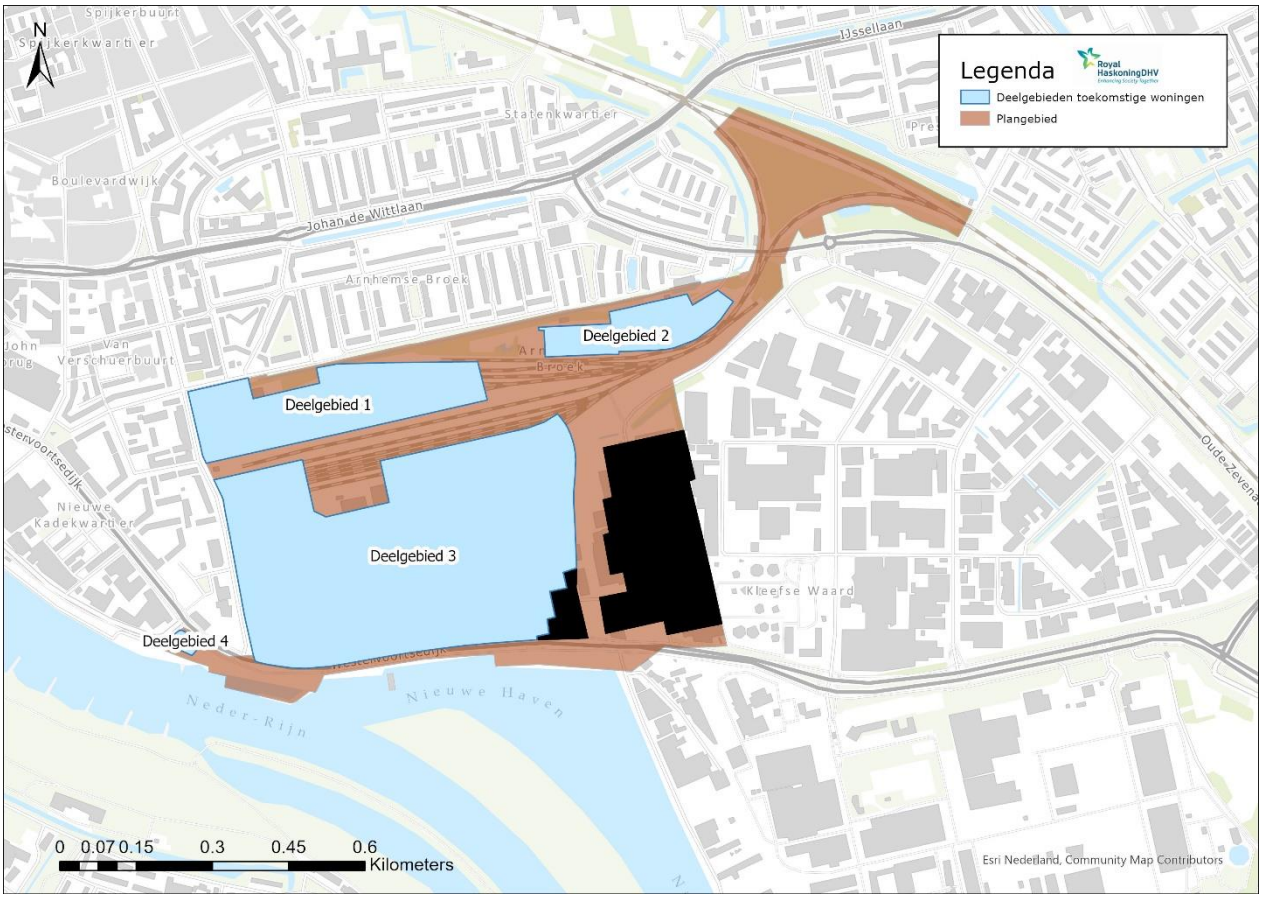
Voor $PM_{2,5}$ vallen alle woningen binnen de klasse met een neutraal effect (0).

Omdat de planbijdragen voor de bestaande woningen wort-case als neutraal zijn beoordeeld, wordt het effect op de luchtkwaliteit bij de bestaande woningen als neutraal (0) beoordeeld.

	Referentiesituatie 2040	Voorkeursalternatief fase 1 & 2
Planbijdrage bestaande woningen	0	0

Blootstelling nieuwe woningen

In Fase 1 & 2 worden alle deelgebieden ontwikkeld en zullen er woningen worden gerealiseerd in deze gebieden. Figuur 42 geeft een overzicht van de specifieke locaties waar deze woningen zullen worden gerealiseerd.



Figuur 42. Overzicht deelgebieden met woningen Fase 1 & 2.

In onderstaande tabel zijn de minimale, maximale en gemiddelde concentraties binnen de verschillende deelgebieden voor wonen in het plangebied weergegeven.

Tabel 28. Minimale, Maximale en gemiddelde concentraties bij nieuwe woningen Fase 1 & 2.

Plangebied	NO_2-jaargemiddeld			PM_{10}-jaargemiddeld			$PM_{2,5}$-jaargemiddeld		
	Min	Max	Gem	Min	Max	Gem	Min	Max	Gem
Wettelijke grenswaarden	*40*			*40*			*25*		
EU-waarden 2030	*20*			*20*			*10*		
Deelgebied 1	12,4	14,5	13,0	14,3	14,7	14,4	7,7	7,8	7,7
Deelgebied 2	12,4	12,5	12,5	14,3	14,3	14,3	7,7	7,7	7,7
Deelgebied 3	11,9	15,3	12,3	14,0	14,7	14,2	7,5	7,7	7,6
Deelgebied 4	15,3	15,3	15,3	14,6	14,6	14,6	7,7	7,7	7,7

De NO_{2-}, PM_{10-} en $PM_{2,5}$ concentraties zullen ter hoogte van de nieuwe woningen in het VKA Fase 1 & 2 onder de huidige wettelijke grenswaarden blijven. Hiermee wordt het effect op de nieuwe woningen als neutraal (0) beoordeeld.

	Referentiesituatie 2040	Voorkeursalternatief fase 1 & 2
Blootstelling nieuwe woningen	0	0

De maximale NO_{2}-, PM_{10}- en $PM_{2,5}$-concentraties voor alle deelgebieden blijven onder de jaargemiddelde EU-waarden.

Gezondheid

De onderstaande tabel toont de maximale concentraties op de toetspunten in CIMLK voor VKA Fase 1 & 2 in het zichtjaar 2030, en vergelijkt deze met de WHO-advieswaarden.

Tabel 29. Maximale concentraties Basisalternatief fase 1 binnen studiegebied Rijnpark (2030).

VKA fase 1 & 2 (2030)	Maximale concentratie			
	NO_2 jaargemiddeld [µg/m³]	PM_{10} jaargemiddeld* [µg/m³]	$PM_{2,5}$ jaargemiddeld [µg/m³]	$PM_{10}/PM_{2,5}$ etmaal [dagen]
2005-WHO-advieswaarden	*40*	*20*	*10*	*3 / 3*
2021-WHO-advieswaarden	*10*	*15*	*5*	*3 / 3*
Concentraties studiegebied	25,2 (13,0)	16,2 (15,0)	8,3 (7,9)	-/-

Tussen haken de achtergrondconcentraties
** Zonder zeezoutcorrectie*

2005-WHO-advieswaarden

De 2005-WHO-advieswaarden voor NO_{2}-, PM_{10}- en $PM_{2,5}$ worden in het VKA Fase 1 & 2 niet overschreden. Met de rekenmethode kan het aantal overschrijdingen van de etmaalgemiddelde grenswaarde voor PM_{10} en $PM_{2,5}$ niet worden bepaald, maar aannemelijk is dat deze advieswaarden net als bij de huidige situatie (2023) ook worden overschreden. De gezondheidsaspect als neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 30. Maximale concentraties Fase 1 & 2 binnen studiegebied Rijnpark afgezet tegen WHO-Waarden (2025) en WHO-waarden (2021).

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief fase 1 & 2
Gezondheidkundige advieswaarden	0	0

2021-WHO-advieswaarden

De jaargemiddelde advieswaarden voor NO_{2}, PM_{10}- en $PM_{2,5}$ van het WHO 2021 worden in het VKA fase 1 & 2, net zoals bij het Basisalternatief, wel overschreden.

Met de rekenmethode kan het aantal overschrijdingen van de etmaalgemiddelde grenswaarde voor PM_{10} en $PM_{2,5}$ niet worden bepaald, maar aannemelijk is dat deze advieswaarden net als bij de huidige situatie (2023) ook worden overschreden. Hiermee wordt dit gezondheidsaspect ten opzichte van de 2021-WHO-advieswaarden als negatief (-) beoordeeld

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief fase 1 & 2
Gezondheidkundige advieswaarden	-	-

Belangrijk om te benoemen is dat de concentraties NO_{2}- en PM_{10} en $PM_{2,5}$ in de referentiesituatie al de 2021 WHO-richtlijnen voor luchtkwaliteit overschrijden. Deze waarden zijn dus ook zonder de ontwikkeling van Rijnpark al negatief op basis van deze richtlijnen.

6 Samenvatting en Conclusies

Tabel 31. Overzicht effectscores.

Thema	Referentie-situatie*	Basisalternatief		Voorkeursalternatief	
		Fase 1	Fase 1 & 2	Fase 1	Fase 1 & 2
Maximale concentraties (t.o.v. huidige grenswaarden)	0	0	0	0	0
Maximale concentraties (EU-waarden 2030)	0**	0	0	0	0
Maximale planbijdrage	0	0	--	0	-
Effect bestaande woningen	0	-	--	0	0
Blootstelling nieuwe woningen	0	0	0	0	0
Gezondheid: maximale concentraties (WHO 2005)	0	0	0	0	0
Gezondheid: maximale concentraties (WHO 2021)	0**	-	-	-	-

* *De referentiewaarden in het VKA verschillen iets ten opzichte van de referentiewaarden in het Basisalternatief. In het Basisalternatief waren de meest actuele gegevens uit het monitoringsjaar 2022. Inmiddels zijn de gegevens van het monitoringsjaar 2023 beschikbaar.*

** *In de referentiesituatie overschrijden deze concentraties de EU-waarden 2030 en de 2021 WHO normen voor luchtkwaliteit. Deze waarden zijn in de toekomst, ook zonder de ontwikkeling van Rijnpark negatief op basis van deze grenswaarden en richtlijnen. In het MER wordt de referentiesituatie als vergelijkingsbasis op 0 gezet.*

De voorgenomen activiteiten in het plangebied leiden tot emissies naar de lucht waarvoor in de wet grenswaarden zijn opgenomen. Ten behoeve van het MER is in het luchtkwaliteitsonderzoek inzichtelijk gemaakt wat de invloed van de voorgenomen activiteiten is op de luchtkwaliteit in de leefomgeving. De belangrijkste conclusie is dat dat de ontwikkeling juridisch maakbaar is op basis van de wettelijke grenswaarden. Bovendien is duidelijk dat 2021 WHO advieswaarden niet gehaald worden (ook zonder ontwikkeling van Rijnpark niet) en dat de EU waarden 2030 voor NO2 ook zullen worden overschreden op enkele woningen buiten het plangebied.

De effectbeoordeling luchtkwaliteit is volgordelijk opgebouwd. Eerst is gekeken naar de maximale concentraties, waarbij is getoetst aan de wettelijke grenswaarden. De beoordeling van de maximale concentraties bepaalt de juridische maakbaarheid van het alternatief dat wordt onderzocht.
(De maximale concentraties zijn ook vergeleken met de richtlijnen uit de WHO-*advies*waarden 2005 én 2021).

De huidige grenswaarden worden in de toekomst naar verwachting aangescherpt met nieuwe EU richtlijnen vanaf 2030. Om die reden is er een doorkijk gemaakt naar de maximale concentraties in vergelijking met de toekomstige grenswaarden. Hoewel deze momenteel geen juridisch gewicht hebben, bieden ze wel een inzicht van de toekomstige knelpunten. Vervolgens is gekeken naar de maximale planbijdrage, waarbij beoordeeld is of de activiteiten ‘niet in betekende mate’ (NIBM) zijn.

Daarna heeft zoals gebruikelijk in een MER een niet-wettelijke/kritischere beoordeling plaatsgevonden. Voor de planbijdrage bestaande woningen (ofwel: effect op bestaande woningen) is kritischer beoordeeld waar

verandering in luchtkwaliteit ten opzichte van de grenswaarde (toename van de concentraties) plaatsvindt op bestaande woningen, binnen 100m van de emissiebronnen (in dit geval circa 2.926 woningen). Dat is gedaan om meer inzicht te verkrijgen in de specifieke effecten op luchtkwaliteit voor de al aanwezige woningen in het gebied. Tot slot is een beoordeling gemaakt van de te verwachten blootstelling van de luchtkwaliteit voor de nieuwe woningen die in het gebied worden gerealiseerd.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de concentraties NO2, PM10 en PM2,5 voor verschillende situaties (huidig, referentie, VKA fase 1 en VKA fase 1 & 2). Als een vakje rood is, betekent dit dat de concentratie de betreffende norm waaraan getoetst is overschrijdt.

	Maximale concentraties			
	NO_2 jaargemiddeld [µg/m^3]	PM_{10} jaargemiddeld* [µg/m^3]	$PM_{2,5}$ jaargemiddeld [µg/m^3]	PM_{10}/$PM_{2,5}$ etmaal [dagen]
Huidige situatie (2032)				
Grenswaarde	40	40	25	35 / -
EU-waarden 2030	20	20	10	
2005-WHO-advieswaarde	-	20	10	3 / 3
2021-WHO-advieswaarde	10	15	5	3 / 3
Concentraties studiegebied	28,90 (14,09)	17,37(16,46)	9,62(9,13)	6/-
Autonome ontwikkeling (2030)				
Wettelijke Grenswaarde	40	40	25	35 / -
EU-waarden 2030	20	20	10	
2005-WHO-advieswaarde	-	20	10	3 / 3
2021-WHO-advieswaarde	10	15	5	3 / 3
Concentraties studiegebied	25,00 (12,95)	16,59 (14,96)	8,37 (7,94)	
VKA Fase 1 (2030)				
Wettelijke Grenswaarde	40	40	25	35 / -
EU-waarden 2030	20	20	10	
2005-WHO-advieswaarden	-	20	10	3 / 3
2021-WHO-advieswaarden	10	15	5	3 / 3
Concentraties studiegebied	25,16 (12,95)	16,58 (14,96)	8,37 (7,94)	-/-
VKA Fase 1 & 2 (2040)				
Wettelijke Grenswaarde	40	40	25	35 / -
EU-waarden 2030	20	20	10	
2005-WHO-advieswaarde	-	20	10	3 / 3
2021-WHO-advieswaarde	10	15	5	3 / 3
Concentraties studiegebied	25,20 (12,95)	16,24 (14,96)	8,31 (7,94)	-/-

De ontwikkeling van Rijnpark heeft invloed op de luchtkwaliteit in het gebied. Deze invloed is complex en wordt beïnvloed door verschillende factoren, zoals de omvang van de ontwikkelingsfase (de verschillen in programma in VKA fase 1, fase 1+2), het type bedrijven dat zich in het gebied vestigt en de veranderingen in het verkeer. Enerzijds is er sprake van afname van concentraties als gevolg van:

- Sluiting van bedrijven: Het beëindigen van bepaalde bedrijven heeft geleid tot een afname van de emissies van schadelijke stoffen in de lucht. Dit heeft direct geresulteerd in een lagere concentratie van deze stoffen in de omgeving.
- Minder vrachtverkeer: De transformatie van het bedrijventerrein naar een woongebied en de vestiging van andere type bedrijven heeft gezorgd voor een afname van het vrachtverkeer. Dit heeft bijgedragen aan een betere luchtkwaliteit.

Ondanks de positieve effecten, is er op bepaalde wegen, zoals langs de Westervoortsedijk, een toename van het personenautoverkeer als gevolg van de ontwikkeling van Rijnpark. Dit leidt tot een hogere uitstoot van verontreinigende stoffen en dus een slechtere luchtkwaliteit op deze specifieke locaties.

Opvallend en belangrijk in het luchtkwaliteitsonderzoek is het feit dat in de *huidige* en *referentiesituatie* al sprake is van overschrijding van een aantal maximale concentraties. Deze concentraties zijn in de toekomst, dus ook zónder de ontwikkeling van Rijnpark al negatief op basis van de grenswaarden en richtlijnen. Dat komt door de algemene toename van verkeer en door autonome ontwikkelingen in de omgeving van het gebied.

Dat wordt het meest concreet wanneer gekeken wordt naar de EU-waarden 2030. Daarbij is te zien dat na ontwikkeling van Rijnpark (zowel fase 1 als fase 2), de grenswaarden voor NO_2 zullen worden overschreden. De concentraties overschrijding zijn lager dan in de huidige situatie en ongeveer gelijk aan de referentiesituatie. De toenamen die zichtbaar zijn kunnen derhalve niet aan de ontwikkeling van Rijnpark worden toegeschreven.

Verkeersknip Thomas J. Witteroosstraat
Naar aanleiding van de luchtkwaliteitsberekeningen voor het basisalternatief van MER Rijnpark is gebleken dat door verkeer op het onderliggend wegennet in het plangebied, een negatief effect ontstaat op bestaande woningen in de Thomas J. Witteroosstraat, als gevolg van verhoogde concentraties NO2 en PM10 in beide fasen van de ontwikkeling.

Om deze situatie mogelijk te verbeteren, is onderzoek gedaan naar het effect een verkeersknip in de Thomas J. Witteroosstraat. Deze knip komt boven op de voorgenomen knip in de Van Oldenbarneveldstraat. Door deze aanpassing kiest het verkeer een andere route, waardoor de verkeersdruk op de Thomas J. Witteroosstraat vermindert. Het verkeer kiest met de maatregel voor een route via de Westervoortsedijk, waar nauwelijks bestaande woningen staan. Uit de resultaten blijkt dat het aanbrengen van de knip effectief is, zowel ten opzichte van de referentiesituatie als ten opzichte van de eerdere berekeningen zonder de knip in de Witteroosstraat. Deze vingeroefening biedt daarmee een goed beeld van het uiteindelijke effect van de knip in het Voorkeursalternatief (VKA) en is zodoende meegenomen in de berekeningen van het VKA.

Basisalternatief fase 1

Maximale concentraties
In het Basisalternatief Fase 1 vinden er voor de onderzochte concentraties geen overschrijdingen plaats van wettelijke grenswaarden voor maximale concentraties. De hoogste jaargemiddelde PM10-concentraties doen zich voor langs de Boulevard Heuvelink (maximaal 16,81 µg/m3).
De jaargemiddelde maximale concentraties van NO2-, PM10-, en PM2,5 liggen allemaal onder de huidige wettelijke grenswaarden, hierdoor worden de maximale concentraties als neutraal (0) beoordeeld.
Wanneer de maximale concentratie NO2 in het Basisalternatief fase 1 vergeleken wordt met de EU-waarden 2030, is te zien dat de toekomstige grenswaarden voor NO2 zullen worden overschreden. De grenswaarden voor PM10-, en PM2,5 worden niet overschreden. De overschrijding is gelijk aan de overschrijding in de referentiesituatie en op dezelfde meetpunten. Deze kunnen derhalve niet aan Rijnpark worden toegeschreven.

Maximale planbijdrage
Op een aantal gebieden in het studiegebied nemen de jaargemiddelde concentraties van NO2, PM10 en PM2,5 toe. Voor de concentraties van NO2 wordt een bijdrage tussen -1,2 en +1,2 µg/m3 berekend. Dit

heeft als gevolg dat het neutraal (0) wordt beoordeeld. Voor de concentraties van PM10 en PM2,5 wordt een bijdrage tussen de -1,2 en +1,2 µg/m3 als 'niet in betekenende mate' (NIBM) gedefinieerd.

Planbijdrage bestaande woningen
Ter hoogte van de bestaande woningen treden er op enkele locaties toenames op. De meeste woningen waarbij de jaargemiddelde concentraties het meest toenemen liggen niet binnen het plangebied Rijnpark, maar bevinden zich wel binnen het studiegebied.
Hoewel er een negatief effect is berekend voor sommige woningen, is ook te zien dat op veel meer woningen een positief effect optreedt. Aangezien op een deel van de woningen waarop een negatief effect optreedt telt dat in de effectbeoordeling mee en wordt het effect op de luchtkwaliteit ter hoogte van de bestaande woningen beoordeeld als negatief.

Blootstelling nieuwe woningen
De PM10 en PM2,5 concentraties zullen ter hoogte van de nieuwe woningen in het Basisalternatief Fase 1 onder de huidige grenswaarden en de EU-waarden blijven. Hiermee wordt het effect op de nieuwe woningen als neutraal (0) beoordeeld. Bovendien voldoen de jaargemiddelde concentraties van NO2- en PM2,5 bij alle deelgebieden aan de jaargemiddelde grenswaarden. De concentratie PM2,5 wordt wel overschreden.

Gezondheidkundige advieswaarden
De jaargemiddelde PM10- en PM2,5- concentraties liggen in het Basisalternatief fase 1 (2030) onder de 2005-WHO-advieswaarde. Hiermee wordt dit gezondheidsaspect als neutraal (0) beoordeeld.
De NO2 Jaargemiddelde advieswaarden van het WHO 2021 worden in het Basisalternatief fase 1 overschreden. Ook de jaargemiddelde PM10-concentraties liggen in het Basisalternatief fase 1 boven de 2021-WHO-advieswaarde. De 2021-WHO-advieswaarde voor de jaargemiddelde PM2,5-concentraties wordt eveneens overschreden.

Basisalternatief fase 1 & 2

Maximale concentraties
In het Basisalternatief fase 1 & 2 vinden er geen overschrijdingen plaats van de jaargemiddelde NO2-grenswaarde. De maximale concentratie bedraagt 26,98 µg/m3 en treedt op ter hoogte van het kruispunt van het IJsseloordweg.
De jaargemiddelde maximale concentraties van NO2-, PM10-, en PM2,5 liggen allemaal onder de huidige wettelijke grenswaarden, hierdoor worden de maximale concentraties als neutraal (0) beoordeeld. Wanneer de maximale concentratie NO2 in het Basisalternatief fase 1 vergeleken wordt met de EU-waarden 2030, is te zien dat de toekomstige grenswaarden voor NO2 zullen worden overschreden. Met name door het verkeer op de Boulevard Heuvelink ten noorden van het plangebied en rondom de opgang van de Westervoortsebrug. De grenswaarden voor PM10-, en PM2,5 worden niet overschreden. De overschrijding is iets lager dan de overschrijding in de referentiesituatie en op dezelfde meetpunten. Deze kunnen derhalve niet aan Rijnpark worden toegeschreven

Maximale planbijdrage
Voor de concentraties van NO2 wordt een bijdrage>2,4 µg/m3 berekend langs de Thomas J. Witteroosstraat. Deze toename heeft als gevolg dat het de maximale planbijdrage als zeer negatief (--) wordt beoordeeld. Voor de concentraties van PM10 en PM2,5 wordt een bijdrage tussen de -1,2 en +1,2 µg/m3 als 'niet in betekenende mate' (NIBM) gedefinieerd.

Planbijdrage bestaande woningen
Ter hoogte van de bestaande woningen treden er in sommige gebieden aanzienlijke toenames op. De toenames zijn zichtbaar ter hoogte van de Thomas J. Witteroosstraat.
Deze toename doet zich voor vanwege de toename van licht verkeer in vergelijking met de referentiesituatie. Deze toename komt met name door de verkeersknip op de Van Oldenbarneveldtstraat. Als gevolg van de knip kunnen motorvoertuigen niet verder en moeten ze gebruikmaken van de Thomas J. Witteroosstraat. Ondanks de negatieve beoordeling, treedt op verreweg de meeste meetpunten een verbetering op in de NO2 concentraties ten opzichte van de referentiesituatie. Vergelijkbare resultaten zijn er voor de meetpunten PM10. Voor PM2,5 wordt overal een neutraal effect verwacht. Op geen enkele locatie wordt een positief effect verwacht. Aangezien voor het Basisalternatief fase 1 & 2 op ongeveer 4%van de woningen een zeer negatief effect (--) wordt verwacht, wordt het effect op de luchtkwaliteit ter hoogte van de bestaande woningen beoordeeld als zeer negatief (--).

Blootstelling nieuwe woningen
De PM10 en PM2,5 concentraties zullen ter hoogte van de nieuwe woningen in het Basisalternatief fase 2 onder de wettelijke grenswaarden blijven. Hierdoor wordt het effect op de nieuwe woningen als neutraal (0) beoordeeld.
Bovendien voldoen de jaargemiddelde concentraties van NO2- en PM2,5- bij alle deelgebieden aan de jaargemiddelde grenswaarden. De concentratie PM2,5 wordt wel overschreden.

Gezondheidkundige advieswaarden
De jaargemiddelde PM10- en PM2,5- concentraties liggen in het Basisalternatief fase 1 (2030) onder de 2005-WHO-advieswaarde. Hiermee wordt dit gezondheidsaspect als neutraal (0) beoordeeld.
De NO2 Jaargemiddelde advieswaarden van het WHO 2021 worden in het Basisalternatief fase 1 overschreden. Ook de jaargemiddelde PM10-concentraties liggen in het Basisalternatief fase 1 boven de 2021-WHO-advieswaarde. De 2021-WHO-advieswaarde voor de jaargemiddelde PM2,5-concentraties wordt eveneens overschreden.

Zeer Zorgwekkende Stoffen
Voor de beschouwing van Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS) is gebruik gemaakt van de beschikbare bedrijfsrapportages en emissieonderzoeken van een aantal bedrijven die met ZZS werken. Twee van de drie rapporten (Veolia en Shell) zijn ouder dan 5 jaar en daarmee niet actueel genoeg om conclusies aan te verbinden als basis voor dit MER. Uit de verouderde rapporten volgen geen aandachtspunten voor het onderdeel ZZS. Uit het rapport van Teijin uit 2022 volgt dat het bedrijf werkt met NMP, een stof die in de huidige situatie als ZZS wordt aangemerkt. Het bovengenoemde resultaat is gebaseerd op een rapport uit 2022, dus het is aannemelijk dat Teijin dit probleem al heeft opgelost.

Voorkeursalternatief
Het Voorkeursalternatief (VKA) is ontwikkeld op basis van de inzichten uit het Basisalternatief en omvat verdere uitwerking op diverse milieuthema's. Het VKA wordt in fases uitgewerkt, waarbij zowel Fase 1 (2030) als Fase 1 & 2 (2040) worden beschouwd. De referentiewaarden in het VKA verschillen iets ten opzichte van de referentiewaarden in het Basisalternatief. In het Basisalternatief waren de meest actuele gegevens uit het monitoringsjaar 2022. Inmiddels zijn de gegevens van het monitoringsjaar 2023 beschikbaar.

Voor het luchtkwaliteitsonderzoek zijn drie scenario's geanalyseerd: Autonome ontwikkeling (2030), VKA Fase 1 (2030), en VKA Fase 1 & 2 (2040). Alle alternatieven zijn berekend met het zichtjaar 2030, omdat CIMLK-berekeningen tot dat jaar mogelijk zijn. De volledige uitvoering van het ontwikkelprogramma (Fase 1 & 2) heeft 2040 als zichtjaar. Het gebruik van 2030 als zichtjaar toont het worstcasescenario, omdat er

wordt gerekend met voertuigen die relatief meer uitstoten door verouderde technologieën en emissienormen.

Voorkeursalternatief Fase 1
Fase 1 wordt in 2030 ontwikkeld. Een deel van het terrein blijft in gebruik als bedrijventerrein, terwijl het andere deel wordt ontwikkeld. De emissies van de bedrijven die actief blijven zijn berekend met het programma Geomilieu. De totale concentraties zijn een optelsom van de effecten van het wegverkeer en de emissies van de bedrijven. In CIMLK zijn bedrijfsemissies al opgenomen in de achtergrondconcentratie, waardoor het toevoegen van emissies van Geomilieu leidt tot een overschatting van de totale concentraties.

Maximale concentraties
In het VKA Fase 1 vinden er voor de onderzochte concentraties geen overschrijdingen plaats van wettelijke jaargemiddeldegrenswaarden voor maximale concentraties. Hierdoor worden de maximale concentraties als neutraal (0) beoordeeld.
Echter voldoet de maximale jaargemiddelde concentratie van NO_2 niet aan de EU-waarden 2030. De toekomstige EU-waarden voor PM_{10}-, en $PM_{2,5}$ worden niet overschreden.
De overschrijding van NO_2 vindt plaats op hetzelfde toetspunt als in de referentie- en huidige situatie, en kan daarom niet aan de ontwikkeling van Rijnpark worden toegeschreven.

Maximale planbijdrage
Op een aantal gebieden in het studiegebied nemen de jaargemiddelde concentraties van NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$ toe. Voor de jaargemiddelde concentraties NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$ wordt een bijdrage tussen -1,2 µg/m^3 en +1,2 µg/m^3 berekend. Dit heeft als gevolg dat de maximale planbijdrage van alle stoffen als neutraal (0) worden beoordeeld.

Planbijdrage bestaande woningen
In totaal zijn er 3.180 woningen binnen het studiegebied. Voor NO_2 vallen 18 woningen binnen de klasse met een zeer positief effect (++), 247 woningen vallen binnen de klasse met een positief effect (+). De woningen waarop een positief en zeer positief effect wordt berekend liggen langs de Westervoortsedijk en de Stuyvesanthof. Deze woningen ervaren een positief effect door afname van verkeer en het verdwijnen van bedrijven in Fase 1.
Daarnaast vallen 2.915 woningen binnen de klasse met een neutraal effect (0). Op geen van de bestaande woningen wordt er een negatief (-) of zeer negatief (--) effect berekend.
Voor PM_{10} en $PM_{2,5}$ vallen alle 3.180 woningen binnen de klasse met een neutraal effect (0).

Omdat op alle woningen slechts een neutraal effect wordt verwacht, wordt het effect op de luchtkwaliteit bij de bestaande woningen als neutraal (0) beoordeeld.

Blootstelling nieuwe woningen
In Fase 1 blijft een deel van het terrein in gebruik als industrieterrein, waar geen woningen worden ontwikkeld. In andere deelgebieden binnen het project zullen wel nieuwe woningen worden gerealiseerd.
De NO_{2-}, PM_{10-} en $PM_{2,5}$-concentraties zullen ter hoogte van de nieuwe woningen in het VKA Fase 1 onder de huidige wettelijke grenswaarden blijven. Hiermee wordt het effect op de nieuwe woningen als neutraal (0) beoordeeld.
Bovendien voldoen de jaargemiddelde maximale concentraties van NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$ bij alle deelgebieden aan de EU-waarden van 2030.

Gezondheidkundige advieswaarden
De jaargemiddelde $NO_{2,-}$ PM_{10}- en $PM_{2,5}$- concentraties liggen in het VKA Fase 1 (2030) onder de 2005-WHO-advieswaarde. Hiermee wordt dit gezondheidsaspect als neutraal (0) beoordeeld.

Echter, de jaargemiddelde advieswaarden van de WHO-2021 voor NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$ worden in VKA Fase 1 overschreden.

Voorkeursalternatief fase 1 & 2
In Fase 1 & 2 worden de resterende bedrijven buiten gebruik gesteld. In de nieuwe situatie zullen echter nieuwe bedrijven worden ontwikkeld, wat betekent dat er nieuwe bedrijfsactiviteiten zullen plaatsvinden. Daarnaast worden in het resterende gedeelte van het terrein nieuwe woningen gebouwd. De totale concentraties zijn een optelsom van de effecten van het wegverkeer en de emissies van de bedrijven. Hierdoor ontstaat er nogmaals een gecombineerde impact op de luchtkwaliteit in het gebied.

Maximale concentraties
In het VKA Fase 1 & 2 vinden er voor de onderzochte concentraties geen overschrijdingen plaats van wettelijke jaargemiddeldegrenswaarden voor maximale concentraties. Hierdoor worden de maximale concentraties als neutraal (0) beoordeeld.

Echter voldoet de maximale jaargemiddelde concentratie van NO_2 niet aan de EU-waarden 2030. De toekomstige EU-waarden voor PM_{10}-, en $PM_{2,5}$ worden niet overschreden. Hier is de overschrijding eveneens gelijk aan de overschrijding in de referentiesituatie en op dezelfde toetspunten. Deze kunnen derhalve niet aan Rijnpark worden toegeschreven.

Maximale planbijdrage
In het VKA Fase 1 & 2 stijgt de jaargemiddelde concentratie van NO_2 met een toename van maximaal tussen +1,2 en +2,4 µg/m^3. Dit wordt beschouwd als een negatief effect. De toename wordt berekend langs de Van Oldenbarneveldtstraat en is het gevolg van een aanzienlijke toename van het verkeer. In de referentiesituatie waren er 2.500 motorvoertuigbewegingen per etmaal, terwijl dit in Fase 1 & 2 toeneemt tot ongeveer 9.700 motorvoertuigbewegingen per etmaal.
Voor de jaargemiddelde concentraties van PM_{10}- en $PM_{2,5}$ wordt een bijdrage tussen -1,2 en +1,2 µg/m³ berekend en dragen daarmee niet in betekenende mate (NIBM) bij aan de luchtkwaliteit.

Vanwege het negatieve effect van de planbijdrage NO_2, wordt de algehele planbijdrage ook als negatief (-) beoordeeld.

Planbijdrage bestaande woningen
Voor NO_2 vallen 138 van de 3.180 woningen binnen de klasse met een zeer positief effect (++), 1.010 woningen vallen binnen de klasse met een positief effect (+). Deze positieve effecten worden ervaren door de afname van verkeer door de knip langs de Van Oldenbarneveldtstraat en het verdwijnen van bedrijfsemissies.
Verder vallen 2.032 woningen binnen de klasse met een neutraal effect (0). Er zijn geen woningen die vallen binnen de klasse met een negatief (-) of zeer negatief (--) effect.
Voor PM_{10} vallen 2 woningen binnen de klasse met een positief effect (+). Verder vallen 3.178 woningen binnen de klasse met een neutraal effect (0). Er zijn geen woningen die binnen de categorie met een negatief (-) of zeer negatief (--) effect vallen.
Voor $PM_{2,5}$ vallen alle woningen binnen de klasse met een neutraal effect (0).

Aangezien alle planbijdragen op de bestaande woningen als neutraal zijn beoordeeld, wordt het effect op de luchtkwaliteit ter hoogte van de bestaande woningen eveneens beoordeeld als neutraal (0).

Blootstelling nieuwe woningen
De NO_{2-}, PM_{10-} en $PM_{2,5}$-concentraties zullen ter hoogte van de nieuwe woningen in het VKA Fase 1 & 2 onder de huidige wettelijke grenswaarden blijven. Hiermee wordt het effect op de nieuwe woningen als neutraal (0) beoordeeld.
Bovendien voldoen de jaargemiddelde maximale concentraties van $NO_{2,}$ PM_{10} en $PM_{2,5}$ bij alle deelgebieden aan de EU-waarden van 2030.

Gezondheidkundige advieswaarden
De jaargemiddelde $NO_{2,-}$ PM_{10}- en $PM_{2,5}$- concentraties liggen in het VKA Fase 1 & 2 onder de 2005-WHO-advieswaarde. Hiermee wordt dit gezondheidsaspect als neutraal (0) beoordeeld.

Echter, de jaargemiddelde advieswaarden van de WHO-2021 voor NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$ worden in VKA Fase 1 & 2 overschreden.

Zeer Zorgwekkende Stoffen
Voor de beschouwing van Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS) is gebruik gemaakt van de beschikbare bedrijfsrapportages en emissieonderzoeken van een aantal bedrijven die met ZZS werken. Twee van de drie rapporten (Veolia en Shell) zijn ouder dan 5 jaar en daarmee niet actueel genoeg om conclusies aan te verbinden als basis voor dit MER. Uit de verouderde rapporten volgen geen aandachtspunten voor het onderdeel ZZS. Uit het rapport van Teijin uit 2022 volgt dat het bedrijf werkt met NMP, een stof die in de huidige situatie als ZZS wordt aangemerkt. Het bovengenoemde resultaat is gebaseerd op een rapport uit 2022, dus het is aannemelijk dat Teijin dit probleem al heeft opgelost.

7 Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen zijn nodig om belangrijke nadelige gevolgen op het milieu van de activiteit te voorkomen, te beperken of zoveel mogelijk teniet te doen. In het kader van de Gebiedsontwikkeling Rijnpark is het van belang om de volgende mitigerende maatregelen te onderzoeken voor het thema Luchtkwaliteit.

In eerste instantie worden geen wettelijke grenswaarden of 2005 WHO-advies waarden overschreden. Toch is er een licht negatief effect op de maximale concentraties WHO 2021 en Maximale concentraties uit de EU richtlijn 2030. Om verbetering van de luchtkwaliteit in Rijnpark te stimuleren zijn verschillende mogelijkheden denkbaar:

- Modal shift: stimuleren van het gebruik van duurzame vervoersmiddelen zoals fiets, openbaar vervoer en elektrische voertuigen. Dit kan door het aanleggen van fietspaden, het verbeteren van het openbaar vervoer en het installeren van laadpalen.
- Verder verkeersluw maken van woonwijken: door het invoeren van 30 km/u zones, het aanleggen van verkeersdrempels en het beperken van doorgaand verkeer in woonwijken kan de luchtkwaliteit aanzienlijk verbeteren.
- Bouwhoogte en -dichtheid: het beperken van de bouwhoogte en -dichtheid, vooral in de nabijheid van drukke wegen. Dit zorgt voor meer ruimte voor groen en vermindert de blootstelling aan de concentratie van verontreinigende stoffen.
- Slimme verkeersregeling: aangepaste verkeersregelinstallaties, aan om files te voorkomen en de verkeersdoorstroming te optimaliseren. Dit kan leiden tot minder stilstand van voertuigen en dus minder uitstoot.
- Parkeren aan de rand: het stimuleren van het gebruik van P+R-faciliteiten aan de rand van het gebied om autoverkeer in de woonwijken te verminderen.
- Duurzame energie: stimuleren van de productie en het gebruik van duurzame energiebronnen zoals zonne-energie en windenergie.
- Strenge emissienormen: het is mogelijk om afspraken te maken over de emissienormen voor nieuwe bedrijven die zich vestigen in het gebied.

Door een combinatie van deze maatregelen kan de luchtkwaliteit in Rijnpark aanzienlijk worden verbeterd, waardoor bewoners en werknemers een gezondere leefomgeving krijgen.

7.1 Leemten in kennis

Het MER is bedoeld om inzicht te krijgen in de daadwerkelijk optredende effecten (en in het doelbereik) van plannen. Toch kan er mogelijk sprake zijn van leemten in kennis. Relevante leemten in kennis voor het thema Luchtkwaliteit zijn:

De emissies en de bijdrage aan de concentraties zijn berekend op basis van de huidige inzichten en kennis. De werkelijkheid zal kunnen afwijken, maar niet zodanig dat dit tot een ander beeld leidt.

Verder is de effectenbeoordeling van Basisalternatief Fase 1 & 2 berekend in het jaar 2030. In realiteit zal deze fase in 2040 gerealiseerd worden. De resultaten zouden kunnen afwijken, maar zullen niet leiden tot negatievere conclusies.

Op basis van expert judgement aan de hand van de beschikbare data voor ZZS, kan niet volledig vast worden gesteld of de bedrijfsrapportages met ZZS volledig zijn. Het onderwerp ZZS zal nader onderzocht moeten worden in de planontwikkeling, omdat er nu te weinig over te zeggen is op basis van de beschikbare gegevens. De rapporten van Veolia en Shell zijn ouder dan 5 jaar en mogelijk dus niet actueel genoeg,

maar Veolia en Shell worden in dit MER wel beschouwd op basis van deze rapporten. Dat betekent dat onbekend is of de in de rapporten genoemde stoffenlijsten nog reëel zijn. Inmiddels zijn er veel meer stoffen beoordeeld (en aangewezen als ZZS), waarin nu geen inzicht is.

7.2 Monitoring

Conform artikel 16.42a dan wel 16.53a van de Omgevingswet is het bevoegd gezag verplicht om na vaststelling van een mer-plichtig plan of het nemen van een mer-plichtig besluit de daadwerkelijke milieugevolgen van de uitvoering van de voorgenomen activiteit te onderzoeken. Bij de vaststelling van het mer-plichtige plan of besluit moet het bevoegd gezag expliciet besluiten welke effecten gemonitord worden en op welke termijn en manier dit onderzoek zal worden verricht. De wijze waarop het bevoegd gezag dit invult, is door de wetgever vrijgelaten (artikelen 11.4 lid c en 11.5 voor mer-plichtige besluiten dan wel 11.19 lid 2d en 11.20 voor mer-plichtige plannen van het Omgevingsbesluit).

De effectbeoordelingen in dit onderzoek maken aannemelijk dat verscheidene aspecten gemonitord moeten worden. Het betreft zaken die optreden tijdens de realisatie, planuitwerking en besluitvorming van en over het project. Bovendien kunnen de gehanteerde voorspellings- en onderzoeksmethoden op basis hiervan verder worden verfijnd ten behoeve van toepassing in toekomstige vergelijkbare projecten. In **hoofdstuk 6 van Deel 1 van dit MER**, is een monitoringsschema opgesteld. Dit schema is niet uitputtend en dient als basis voor de monitoring in de verder planuitwerking van Rijnpark Arnhem.

Natuur

1 Natuur

1.1 Inleiding

De gebiedsontwikkeling Rijnpark betreft het transformeren van een binnenstedelijk gemengd bedrijventerrein van circa 70 hectare naar een intensiever gebruikt gebied met ruimte voor wonen, werken en voorzieningen. De gemeente Arnhem wil in Rijnpark onder meer ruimte bieden aan circa 7.000 woningen, 5.000 banen en een stadspark. Rijnpark wordt gefaseerd ontwikkeld: fase 1 (2030) en fase 2 (2040). Voor de ontwikkeling van Rijnpark stelt de gemeente een omgevingsprogramma op, waarin de gewenste ontwikkelingen juridisch/planologisch mogelijk worden gemaakt. Als onderdeel van het stede omgevingsprogramma is een Milieueffectrapportage (MER) opgesteld. Dit onderzoeksrapport beschouwt de ontwikkeling vanuit het milieuthema **Natuur.**

De gebiedsontwikkeling heeft mogelijk effecten op Natura 2000-gebieden en andere natuurgebieden als gevolg van stikstofdepositie. Daarnaast moet onderzocht worden of er sprake is van aantasting van het Natuurnetwerk Nederland (hierna: NNN), in Gelderland het Gelders Natuurnetwerk (hierna GNN) genoemd, en/of er beschermde soorten in het gebied aanwezig zijn die mogelijk kunnen worden verstoord of waarvan de habitat kan worden versterkt.

De volgende situaties zijn in dit deelonderzoek onderzocht:

- Referentiesituatie: autonome situatie zonder het planvoornemen en zonder verdere invulling van de vigerende bestemmingsplannen (omgevingsplan van rechtswege);
- Basisalternatief: eerste uitwerking van het plan op basis van de Gebiedsvisie Rijnpark;
- Voorkeursalternatief (VKA): het VKA is ontwikkeld met de kennis en inzichten die zijn opgedaan met het Basisalternatief.

Vanwege de gefaseerde uitvoering van Rijnpark, heeft een beoordeling plaatsgevonden voor de planjaren 2030 (na realisatie fase 1) en 2040 (na realisatie fase 1 & 2). Voor meer informatie over deze situaties wordt verwezen naar het algemene deel van dit MER.

Voorliggend onderzoek is gebaseerd op een flora- en faunaquickscan[6], uitgevoerd door Econsultancy ,naar het voorkomen van de verschillende beschermde soorten in het plangebied Rijnpark.
Gedurende het opstellen van de VKA-beoordeling is een conceptversie van het nader onderzoek[7] naar diverse soort(groep)en beschikbaar gekomen. In deze conceptversie bleken nog niet de resultaten van alle soort(groep)en verwerkt. Ook bleek een deel van het plangebied niet onderzocht te zijn. Hierdoor kan niet voor alle soort(groep)en een harde uitspraak over de aan- of afwezigheid gedaan worden. De resultaten van dit nader onderzoek zijn enkel verwerkt in het VKA, daar de beoordeling van het Basisalternatief reeds was afgerond.

DetailNiveau effectbeoordeling soortenbescherming
De beoordeling voor het aspect soortbescherming is uitgevoerd op quickscan-niveau. Op een dergelijk niveau is het daadwerkelijke voorkomen van beschermde soorten nog niet volledig in kaart gebracht. Op dit niveau kan enkel aangegeven worden of potentieel leefgebied voor beschermde soorten aanwezig is. Om uitspraken te kunnen doen over de effecten van het voorgenomen plan is uitgegaan van een worst-case-scenario. Dat houdt in dat in geval van aanwezigheid van potentieel leefgebied ervanuit gegaan dient te worden dat de soort ook daadwerkelijk voorkomt binnen het plangebied.

[6] *Econsultancy, 2023. Rapportage quickscan Wet natuurbescherming Rijnpark Arnhem. Rapportnummer 23194.001, 17 november 2023.*
[7] *Gras Advies, 2024. Informatie Aanvullend soortenonderzoek Rijnpark te Arnhem. Projectcode P06635, 10 december 2024.*

1.2 Kaderstelling voor de effectbeoordeling

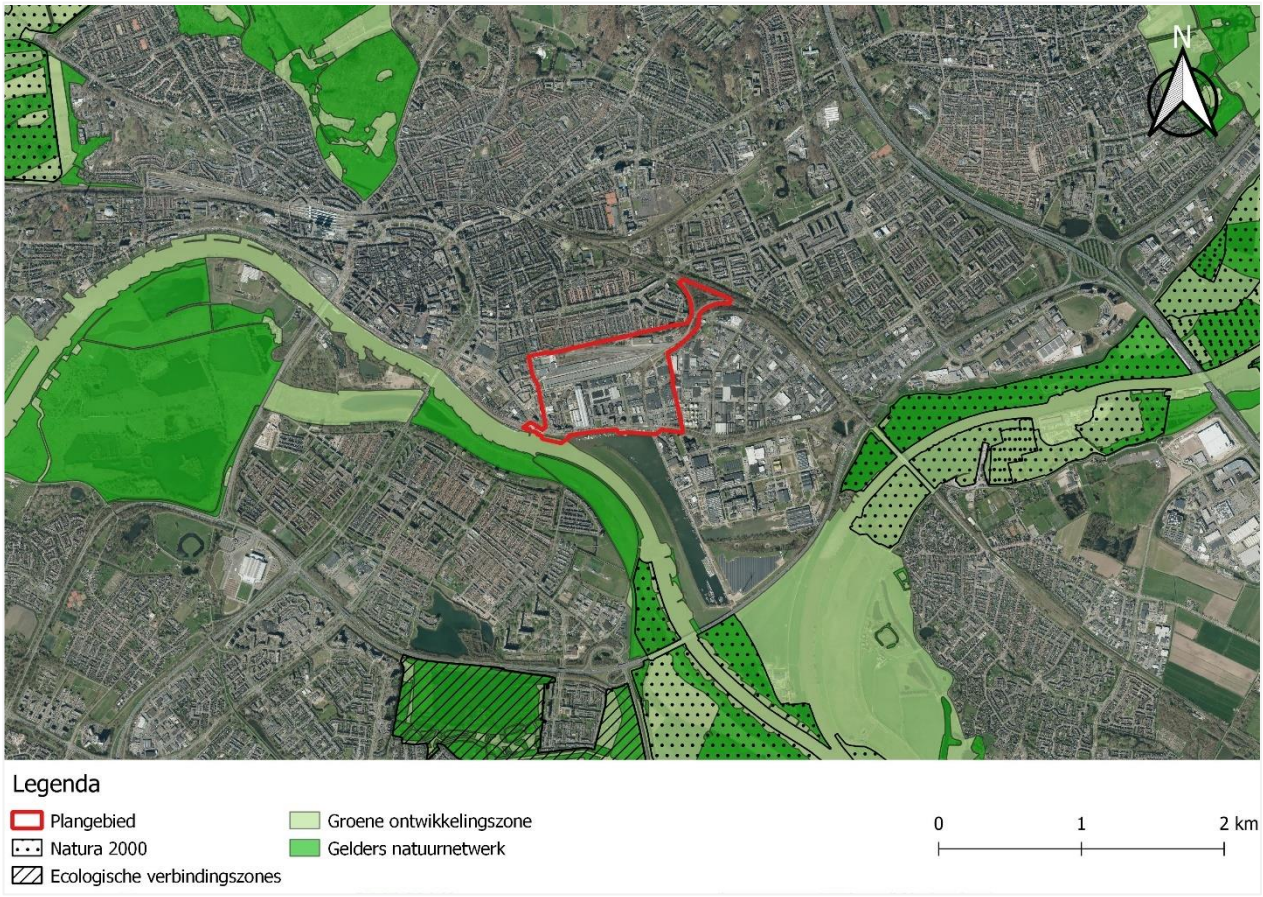
Het milieuthema Natuur is beoordeeld conform het landelijke wettelijk kader en de bijbehorende toetsingscriteria. In onderstaand overzicht zijn de relevante kaders voor Natuur op verschillende bestuurlijke niveaus uitgewerkt en gekoppeld aan de relevantie voor de gebiedsontwikkeling Rijnpark.

Tabel 1.1. Kader milieueffectonderzoek Natuur gebiedsontwikkeling Rijnpark Arnhem.

Kader	Relevantie voor MER Gebiedsontwikkeling Rijnpark Arnhem
Landelijk	
Omgevingswet, Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) en Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl), Omgevingsregeling (Or)	De bescherming van de Nederlandse natuur is vastgelegd in de Omgevingswet (hierna; Ow). In de Ow staan de basisregels, een algemene zorgplicht, een algemene bevoegdheidsverdeling, een algemene vergunningplicht voor activiteiten in de fysieke leefomgeving en regels van zogenaamde kerninstrumenten. Er geldt een algemeen verbod om zonder omgevingsvergunning bepaalde activiteiten te mogen verrichten, waaronder een Natura 2000-activiteit en een flora- en fauna-activiteit. Om alle regels voor de fysieke leefomgeving op een gestructureerde manier te regelen is er sprake van een stelsel Omgevingswet. Dit stelsel bestaat uit een algemene wettekst – de Ow zelf- dat per procesonderdeel nader is uitgewerkt in zogenaamde uitvoeringswetten (Algemene Maatregelen van Bestuur, of AMvB's) en de Omgevingsregeling. De inhoud van de AMvB's verschillen per AMvB. In het Besluit activiteiten leefomgeving (hierna: Bal) staat de uitwerking van algemene regels voor activiteiten die rechtstreeks werken, waaronder een vergunningplicht voor zogenaamde Natura 2000-activiteiten en flora- en fauna-activiteiten. In het Besluit kwaliteit leefomgeving (hierna: Bkl) staat de uitwerking van normen en instructieregels voor bestuursorganen, waaronder de kaders voor vergunningverlening. Naast de AMvB's is er een Omgevingsregeling (Or) waarin de technische en administratieve regels staan, bijvoorbeeld de aanvraagvereisten voor een vergunning voor een Natura 2000-activiteit of een Flora- en fauna-activiteit.
Algemene zorgplicht (art. 1.6 Ow)	De Omgevingswet schrijft voor dat eenieder voldoende zorg draagt voor de fysieke leefomgeving. Ook binnen de ontwikkeling van Rijnpark dient rekening gehouden te worden met de algemene zorgplicht.
Specifieke zorgplicht (art. 11.6 Bal)	De specifieke zorgplicht zoals opgenomen in het Besluit activiteiten leefomgeving schrijft voor dat een iedere die een activiteit verricht en redelijkerwijs kan vermoeden dat die activiteit nadelige gevolgen kan hebben voor planten en dieren, alle maatregelen die redelijkerwijs gevraagd kunnen worden moet treffen om de effecten zoveel als mogelijk te voorkomen en daarnaast de gevolgen zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken. Indien de gevolgen onvoldoende kunnen worden beperkt dient de activiteit achterwege gelaten te worden voor zover dat redelijkerwijs van diegene gevraagd kan worden. Ook binnen de ontwikkeling van Rijnpark dient rekening gehouden te worden met de specifieke zorgplicht.
Natura 2000-gebieden (Afd. 11.1 Bal)	Op grond van de Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn moeten Natura 2000−gebieden aangewezen worden om habitats en soorten van Europees belang te beschermen. Deze gebieden zijn geselecteerd op grond van het voorkomen van soorten en habitattypen die vanuit Europees oogpunt bescherming nodig hebben. In totaal zijn er ruim 160 Natura 200-gebieden aangewezen. Voor elk Natura 2000-gebied zijn instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd voor soorten en/of habitattypen. Per soort en/of habitattype is aangegeven of behoud van de huidige aantallen/arealen voldoende is of dat uitbreiding dan wel verbetering nodig is. Het is verboden om zonder vergunning een project te realiseren dat significante gevolgen kan hebben op de instandhoudingsdoelstellingen van (de aangewezen habitattypen en -soorten van) een Natura 2000-gebied. Gezien de ligging van Rijnpark op korte afstand van de Natura

	2000-gebieden Rijntakken en Veluwe kan niet op voorhand worden uitgesloten dat de voorgenomen ontwikkeling leidt tot negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden. Er dient dan ook getoetst te worden aan de gebiedsbeschermingswetgeving onder de Ow.
Soorten (Afd. 11.2 Bal)	De soortenbescherming onderscheidt drie vergunningplichtige gevallen soorten: • Vergunningplichtige gevallen soorten Vogelrichtlijn (art 11.37 Bal). Dit zijn alle van nature in Nederland in het wild levende vogels. • Vergunningplichtige gevallen soorten Habitatrichtlijn (art. 11.46 Bal). Dit zijn soorten die genoemd zijn in Bijlage IV bij de Habitatrichtlijn, Bijlage I of II bij het Verdrag van Bern en Bijlage I bij het Verdrag van Bonn. • Vergunningplichtige gevallen andere soorten (art. 11.54 Bal). Dit zijn soorten die genoemd zijn in Bijlage IV van het Bal. Elk van deze beschermingsregimes kent zijn eigen vergunningplichtige gevallen. Zo is het verboden om nesten van vogels te vernielen, of te beschadigen en is het verboden om soorten die vallen onder de Habitatrichtlijn te verstoren. De bepalingen in art. 11.54 Bal zien toe op de 'nationale' andere soorten die zijn genoemd in de bijlagen IX van het Bal. Hiervoor geldt een kleiner aantal vergunningplichtige gevallen. In beginsel moet met voorzorgsmaatregelen ervoor worden gezorgd dat de functionaliteit van het leefgebied niet wordt aangetast. Lukt dat niet en worden verbodsbepalingen overtreden, dan is een vergunning nodig. Voor de 'andere soorten' van artikel 11.54 Bal kunnen provincies en het ministerie van LNV een algemene vrijstelling van de ontheffingsplicht vaststellen middels een verordening. De ontwikkeling van Rijnpark kan leiden tot negatieve effecten op onder de Ow beschermde soorten. Er dient dan ook getoetst te worden aan de soortbescherming onder de Ow.
Houtopstanden (Afd. 11.3 Bal)	Onder een houtopstand wordt verstaan: een zelfstandige eenheid van bomen, boomvormers, struiken, hakhout of griend, die een oppervlakte grond beslaat van 10 are of meer, of bestaat uit een rijbeplanting die meer dan 20 bomen omvat, gerekend over het totaal aantal rijen. Er zijn een aantal uitzonderingen, zoals houtopstanden binnen de bebouwde kom, kweekbomen en populieren en wilgen als wegbeplanting. Het is verboden om een houtopstand geheel of gedeeltelijk te vellen zonder een melding te doen bij gedeputeerde staten. Indien een houtopstand geheel of gedeeltelijk is geveld moet er herplant plaatsvinden van de gevelde houtopstand. De provincie heeft regels opgesteld over de herplant. Gezien het plangebied zich binnen de bebouwde kom van Arnhem bevindt, zijn de bepalingen van het Bal ten aanzien van houtopstanden (hoofdstuk 4 van de Wnb) niet van toepassing.
Provinciaal	
Gelders Natuurnetwerk (GNN), de Groene Ontwikkelingszone (GO) en ecologische verbindingszones (evz)	De uitwerking van het Gelders Natuurnetwerk is op provinciaal niveau vastgelegd in de omgevingsvisie Gaaf Gelderland. In de omgevingsvisie is het planologische beschermingsregime voor het Gelders Natuurnetwerk (de vroegere EHS, hierna: GNN) en de Groene Ontwikkelingszone (hierna: GO) opgenomen. De provincie spant zich in voor een compact en hoogwaardig stelsel van onderling verbonden natuurgebieden en behoud en versterking van de kwaliteit van het landschap. Het GNN en de GO worden planologisch beschermd tegen aantasting van de kernkwaliteiten, bestaande uit de natuurwaarden, de potentiële waarden en de omgevingscondities. Uitgangspunt is dat in het GNN geen nieuwe initiatieven plaatsvinden, behalve ontwikkelingen van groot algemeen of provinciaal belang of waarvoor geen alternatieven bestaan. In de GO is ruimte voor economische ontwikkeling in combinatie met een (substantiële) versterking van samenhang tussen aangrenzende en inliggende natuurgebieden.

	Het plangebied maakt geen onderdeel uit van het GNN, de GO of een evz (zie ook figuur 1). Doordat het GNN, de GO en de evz binnen de provincie Gelderland geen externe werking kennen, zijn effecten op het GNN, de GO en evz uitgesloten.
Gemeentelijk	
Algemene plaatselijke verordening (APV)	De algemene plaatselijke verordening (APV) bevat de lokale wetten en beleidsregels van de gemeente Arnhem. In paragraaf 4 van de APV is de bescherming van houtopstanden en flora en fauna opgenomen. In afdeling 5 staan regels opgenomen ten behoeve van houtopstanden binnen de gemeente Arnhem. Het is verboden om beschermde houtopstanden te vellen zonder een gemeentelijke ontheffing. Er zijn een aantal uitzonderingen: • bomen die geveld moeten worden krachtens de Plantenziektewet, • het periodiek vellen van hakhout, het periodiek knotten of kandelaberen van knotbomen, gekandelaberde bomen of leibomen • wanneer het een houtopstand betreft ten aanzien waarvan bij het omgevingsplan of bij een geldend voorbereidingsbesluit is bepaald dat het verboden is deze te vellen zonder schriftelijke vergunning van het bevoegd gezag.
Bomenplan	De gemeente heet het bomenplan opgesteld om invulling te geven aan het bomenbeleid. Het plan heeft als doel om meer buitengewone bomen in Arnhem te krijgen. Het bomenplan ziet toe op zowel bomen in particulier bezit als gemeentelijke bomen. Binnen het plangebied zijn geen waardevolle bomen aanwezig. Er hoeft met de ontwikkeling van Rijnpark dan ook geen rekening gehouden te worden met het Bomenplan van de gemeente Arnhem.
Natuurherstelwet	De Natuurherstelwet is een belangrijke Europese wet die tot doel heeft de natuur in Europa te herstellen. Het is een reactie op de achteruitgang van biodiversiteit en bedreigingen die de ecosystemen ondergaan. De wet stelt als doel dat het aandeel van groene ruimte in steden moet worden vergroot (of in elk geval niet netto mag afnemen). Dit kan op verschillende manieren worden bereikt, zoals door het omvormen van verharde oppervlakken naar parken, het creëren van groene daken en het aanleggen van stadsbossen. Rijnpark voorziet als stedelijke ontwikkeling in de doelstellingen van de Natuurherstelwet, door onder andere het inzetten op het vergroten van de biodiversiteit en het creëren van verschillende habitats voor planten en dieren.



Figuur 1-1: Ligging van Natura 2000-gebieden, het GNN, de GO en ecologische verbindingszones ten opzichte van het plangebied. Bron: Provincie Gelderland

1.3 Beoordelings- en onderzoeksmethodiek

In deze paragraaf worden het beoordelingskader en de onderzoeksmethode voor het milieuonderzoek Natuur beschreven. Voor het thema Natuur worden de beoordelingscriteria beoordeeld zoals opgenomen in onderstaande tabel. Onderstaand is per aspect nader toegelicht op welke wijze de effectbeoordeling plaatsvindt.

Tabel 1-2 werkwijze beoordeling voor het criterium

Natuur		
Aspect	**Criteria**	**Werkwijze**
Gebiedsbescherming	Effect op de natuurlijke kenmerken en instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden en andere natuurgebieden die onderdeel zijn van het Gelders natuurnetwerk	Kwantitatief
Soortenbescherming	Effect op functionele leefgebied van beschermde soorten	Kwantitatief/kwalitatief
Biodiversiteit	Effect op biodiversiteit (effect op planten- en diersoorten binnen het plangebied)	Kwalitatief

1.3.1 Gebiedsbescherming

Op basis van artikel 5.1 lid 1 onder e van de Omgevingswet (Ow) is het niet toegestaan om zonder een omgevingsvergunning een zogenaamde 'Natura 2000-activiteit' te verrichten. Een Natura 2000-activiteit is volgens de Omgevingswet het realiseren van een project dat afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied. Het gaat dan om een project als bedoeld in artikel 6, derde lid van de Europese habitatrichtlijn, dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van een Natura 2000-gebied.

Voor Natura 2000-gebieden zijn doelstellingen geformuleerd voor een aantal (vogel-)soorten en habitattypen. De Effectenindicator zoals aangereikt door het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit[8] geeft een negentiental mogelijke effecten, de zogenoemde storingsfactoren, waarmee in ieder geval rekening moet worden gehouden ten aanzien van in Natura 2000-gebieden beschermde waarden. Op basis van deze storingsfactoren worden de effecten op de Natura 2000-gebieden in de omgeving beoordeeld.

De effectbeoordeling kan worden beschouwd als een voortoets om te bepalen of op voorhand significant negatieve gevolgen zijn uit te sluiten. Op basis hiervan wordt duidelijk of een passende beoordeling nodig is voor het voorkeursalternatief.

Een alternatief scoort zeer positief als het in belangrijke mate bijdraagt aan het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen. Een zeer negatieve score wordt toegekend aan een alternatief dat het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen ernstig bemoeilijkt. De scoringsmethodiek voor Natura 2000-gebieden ziet er als volgt uit:

Tabel 1.3 Effectscores voor het criterium Gebiedsbescherming

Effectscore	Beoordeling	Gebiedsbescherming
++	Zeer positief effect	Draagt in belangrijke mate bij aan het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen
+	Positief effect	Draagt bij aan het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen
0	Geen / neutraal effect	Geen (noemenswaardige) invloed
-	Negatief effect	Bemoeilijkt het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen in beperkte mate (negatief effect)
- -	Zeer negatief effect	Bemoeilijkt het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen in belangrijke mate (significant negatief effect)

Ten behoeve van het Basisalternatief zijn geen stikstofberekeningen uitgevoerd. Er zijn enkele verkennende berekeningen gemaakt op basis van vroege versies van het verkeersmodel voor Rijnpark. In het VKA zijn de definitieve stikstofberekeningen opgenomen en uitgewerkt.

1.3.2 Soortenbescherming

In het plangebied is leefgebied aanwezig voor een aantal onder de Ow beschermde soorten. De ontwikkelingen die het plan mogelijk maakt, kunnen van invloed zijn op beschermde soorten of hun leefgebieden. Een ruimtelijke ingreep in een potentieel leefgebied van beschermde soorten leidt op

[8] *Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit 2019; Effectenindicator geraadpleegd juni 2022*

voorhand tot een negatief effect. Er is namelijk in deze fase van de planontwikkeling nog geen informatie voorhanden hoe en of dergelijke effecten voorkomen gaan worden of gemitigeerd. Een zeer positieve score wordt toegekend als een alternatief een grote bijdrage levert aan het vergroten van leefgebieden en het verbeteren van de kwaliteit. Een alternatief waarbij leefgebieden in ernstige mate worden aangetast of op grote schaal verdwijnen scoort zeer negatief. De scoringsmethodiek is als volgt:

Tabel 1.4 Effectscores voor het criterium Soortenbescherming

Effectscore	Beoordeling	Soortenbescherming
++	Zeer positief effect	Draagt in belangrijke mate bij aan het vergroten en/of verbeteren van leefgebied
+	Positief effect	Draagt bij aan het vergroten en/of verbeteren van leefgebied
0	Geen / neutraal effect	Geen (noemenswaardige) invloed
-	Negatief effect	Heeft tot gevolg dat leefgebieden worden aangetast of (tijdelijk) verdwijnen
- -	Zeer negatief effect	Heeft tot gevolg dat leefgebieden in ernstige mate worden aangetast of op grote schaal verdwijnen (duurzame instandhouding is in het geding)

1.3.3 Biodiversiteit

De ontwikkelingen die het plan mogelijk maakt, hebben effect op de biodiversiteit van het gebied. Door de ontwikkeling kan op verschillende plaatsen de biodiversiteit worden vergroot of verminderd. In dit hoofdstuk is verkend wat de gevolgen van deze ontwikkelingen kunnen zijn. Een zeer positieve score wordt toegekend als een alternatief een sterke verbetering van biodiversiteit ten opzichte van de referentiesituatie heeft voor wat betreft het vergroten van leefgebieden en het verbeteren van de kwaliteit. Een alternatief waarbij een sterke verslechtering van biodiversiteit plaatsvindt ten opzichte van de referentiesituatie scoort zeer negatief. De scoringsmethodiek is als volgt:

Tabel 1.5 Effectscores voor het criterium Biodiversiteit

Effectscore	Beoordeling	Biodiversiteit
++	Zeer positief effect	Draagt in belangrijke mate bij aan een sterke verbetering van biodiversiteit: verscheidenheid aan soorten en leefgebied
+	Positief effect	Draagt bij aan het vergroten of verbeteren van biodiversiteit: verscheidenheid aan soorten en leefgebied
0	Geen / neutraal effect	Geen (noemenswaardige) invloed: verscheidenheid aan soorten en leefgebied
-	Negatief effect	Heeft tot gevolg dat biodiversiteit verslechterd: verscheidenheid aan soorten en leefgebied
- -	Zeer negatief effect	Draagt in belangrijke mate bij aan een sterke verslechtering van biodiversiteit: verscheidenheid aan soorten en leefgebied

2 Referentiesituatie

In het MER worden de effecten van een voorgenomen ontwikkeling (Rijnpark) vergeleken met de referentiesituatie (de autonome ontwikkeling). Dat is de bestaande situatie in het gebied, samen met de gevolgen van de autonome (vastgestelde) ontwikkelingen in en rondom het plangebied. De autonome ontwikkeling is dus onderdeel van de referentiesituatie. De opbouw van de referentiesituatie in het plangebied is beschreven in Deel 1 (hoofdrapport) van dit MER. Deze paragraaf beschouwt de referentiesituatie op het milieuthema Natuur. Het referentiejaar van de gebiedsontwikkeling Rijnpark fase 1 & 2 is 2040. Als referentie voor fase 1 wordt uitgegaan van 2030. De volledige realisatie van het volledige ontwikkelprogramma (fase 1 en fase 2) heeft als referentiejaar 2040. De begrenzing van fase 1 & 2 is weergegeven op de kaart in Deel 1 (hoofdrapport).

2.1 Huidige situatie

Rijnpark is in de huidige situatie een binnenstedelijk gemengd bedrijventerrein met een divers karakter door de combinatie van verschillende soorten bedrijven en voorzieningen. Het gebied beslaat een oppervlakte van circa 70 hectare en ligt centraal in de gemeente. Er is een beperkte oppervlakte aan groene ruimte in de vorm van kleine bosschages, met name langs de in het plangebied gelegen spoorlijnen. Het plangebied is grotendeels verhard en bebouwd.

2.1.1 Gebiedsbescherming

Natura 2000-gebieden
In navolgende figuur is de ligging van het plangebied ten opzichte van Natura 2000-gebieden weergegeven. Het Natura 2000-gebied Rijntakken is gelegen op ca. 800 meter afstand van het plangebied. Overige Natura 2000-gebieden (Veluwe, Landgoederen Brummen en Binnenveld) liggen op respectievelijk ca. 2.400, 17.200 en 22.100 meter afstand van het plangebied.

Rijntakken
Het Natura 2000-gebied Rijntakken is op 23 april 2014 definitief aangewezen als Natura 2000-gebied. Op 30 maart 2017 is een wijzigingsbesluit gepubliceerd waarin de begrenzing van het Natura 2000-gebied zijn aangepast. Het gebied omvat vier deelgebieden, waarvan het deelgebied Uiterwaarden IJssel de dichtstbijzijnde is.

Het deelgebied Uiterwaarden IJssel omvat het systeem van de rivier de IJssel, de aanliggende oeverwallen en de uiterwaarden. De IJssel is een zijtak van de Rijn en loopt van Arnhem tot aan het IJsselmeer. Het landschap is ontstaan in een periode dat de rivier een veel groter deel van de waterafvoer verzorgde en de monding nog een echte delta was. De IJssel neemt in perioden van hoge afvoer 1/6 deel van de Rijnafvoer voor haar rekening. In perioden met lage afvoer wordt het water op peil gehouden door de stuw in de Neder-Rijn.

Bij Arnhem en Dieren snijdt de rivier de stuwwal van de Veluwe aan. Tot aan Olst zijn in het verleden brede meanders (kronkelwaarden) gevormd. In het middendeel stroomt de rivier tussen relatief smalle, hooggelegen uiterwaarden. Bij Zalk, in het benedendeel, krijgt de rivier een breder bed dat bij Kampen overgaat in een kleine delta. Dit jong gebied is gevormd na de Romeinse tijd en voor de afsluiting van het IJsselmeer. Tussen Dieren en Wijhe liggen veel landgoederen met daarbij behorende oude verkavelingspatronen, heggen en bossen.

Het landschap van het noordelijkste deel is open en wordt gekenmerkt door grasland. Een aantal vrijwel onvergraven en reliëfrijke uiterwaarden zoals Cortenoever, Rammelwaard, Ravenswaard en Scherenwelle, vormt een kleinschalig oud cultuurlandschap met daarin stroomdalgraslanden, kievitsbloemhooilanden en

glanshaverhooilanden. In reliëfrijke delen komt plaatselijk hardhoutooibos voor. De IJssel verbindt een aantal natuurgebieden met elkaar:

- de natuurgebieden langs de rivieren, in de Gelderse Poort en bovenstrooms langs de Rijn in het zuiden;
- de laagveenmoerassen van Noordwest Overijssel in het noorden;
- de Randmeren en het Ketelmeer met aansluiting op het IJsselmeer in het westen.

Veluwe

Het Natura 2000-gebied Veluwe is op 11 juni 2014 definitief aangewezen en bestaat uit zowel Vogel- als Habitatrichtlijngebieden. De Veluwe bestaat overwegend uit droge bossen, droge en natte heide, vennen en stuifzanden. In de voorlaatste ijstijd, zo'n 150.000 jaar geleden, duwden de ijslobben van het landijs enorme hoeveelheden door de rivieren aangevoerd zand en grond voor zich uit en opzij en vormden zo de stuwwallen. Hoewel de hoogteverschillen sindsdien door wind en water zijn afgevlakt, reiken de hoogste delen van de Veluwe tot ruim 100 m boven NAP. Tot 1900 was de Noord-Veluwe één uitgestrekt stuifzandgebied. Tegenwoordig is er in totaal nog 1.400 hectare stuifzand op de Veluwe. Plaatselijk komen in de heiden natte of droge heischrale graslanden, jeneverbesstruwelen, vennen, natte heide en hoogveenkernen voor. In het beekdal van de Hierdense en Staverdense Beek worden schraallanden aangetroffen. Langs de randen van de Veluwe ontspringen de (sprengen)beken, waar beekvegetaties en zeer plaatselijk bronbossen voorkomen.

Landgoederen Brummen

Het Natura 2000-gebied Landgoederen Brummen is op 23 mei 2013 definitief aangewezen en bestaat uit de deelgebieden Leusveld, Landgoed Voorstonden en de Empesche en Tondensche Heide. Deze terreinen op de overgang van de Veluwe naar het IJsseldal danken hun bijzondere ecologische kwaliteit aan kwel- en bronwater. In het verleden is hier op uitgebreide schaal blauwgrasland aanwezig geweest. Hoewel de grondwaterinvloed sterk is verminderd, heeft de bijzondere geologische gesteldheid, in combinatie met het gevoerde beheer, ervoor gezorgd dat schraalland- en veenrestanten nog steeds een refugium vormen voor elders verdwenen planten en dieren. Deze kunnen bij de geplande regionale herstelmaatregelen een uitbreiding van hun geschikte leefgebied tegemoetzien. Eén van de belangrijkste soorten hier is de kamsalamander, die op de hele reeks van landgoederen in de flanken van het IJsseldal een geschikt leefgebied vindt.

Effectbeoordeling

De Effectenindicator zoals aangereikt door het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit[9] geeft een negentiental mogelijke effecten, de zogenoemde storingsfactoren, waarmee in ieder geval rekening moet worden gehouden ten aanzien van in Natura 2000-gebieden beschermde waarden. Op basis van deze storingsfactoren worden de effecten op de Natura 2000-gebieden in de omgeving beoordeeld op voortoetsniveau. Bepaald wordt of op voorhand significant negatieve gevolgen uitgesloten kunnen worden.

Van de 19 storingsfactoren kunnen er 17 al op voorhand worden uitgesloten omdat de voorgenomen activiteit niet *in* het Natura 2000-gebied wordt uitgevoerd of omdat de afstand tot de voorgenomen activiteit te groot is. De afstand tot het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied bedraagt minimaal 850 meter. Veel vormen van verstoring of invloeden die de natuurlijke kenmerken aantasten treden niet op over een dergelijk grote afstand[10]. Het betreft de volgende storingsfactoren (de nummers verwijzen naar de nummers zoals ze in de effectenindicator worden gebruikt):

[9] *Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit 2019; Effectenindicator geraadpleegd juni 2022*
[10] *Arcadis 2014, effectafstanden Natura 2000-gebieden Veluwe en Rijntakken. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiO-qKww834AhXURvEDHdHiBjsQFnoECBkQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.gelderland.nl%2FRapport-effectafstanden-Natura-2000-Veluwe-en-Rijntakken&usg=AOvVaw2ZgfoA1zO97NR2B4ccEjQb. Geraadpleegd juni 2022*

- Nr. 1 oppervlakteverlies en nr. 2 versnippering: treedt niet op vanwege de ligging van het plangebied buiten Natura 2000-gebieden en de ligging in stedelijk gebied.
- Nr. 5 verzoeting en nr. 6 verzilting: treedt niet op omdat de ontwikkeling geen invloed heeft op de hydrologie.
- Nr. 7 verontreiniging: de ontwikkeling leidt niet tot extra verontreiniging.
- Nr. 10 verandering stroomsnelheid, nr. 11 verandering overstromingsfrequentie: de ontwikkeling leidt niet tot veranderingen in het oppervlaktewater binnen Natura 2000-gebieden.
- Nr. 12 verandering dynamiek substraat: de ontwikkeling leidt eveneens niet tot veranderingen in de dynamiek binnen Natura 2000-gebieden.
- Nr. 13 verstoring door geluid nr. 14 licht en nr. 15 trilling: de afstand tot omliggende Natura 2000-gebieden is te groot (> 850 meter) en vanwege de ligging in stedelijk gebied is er geen sprake van toenemende verstoring binnen Natura 2000-gebieden.
- Nr. 16 optische verstoring en nr. 17 verstoring door mechanische effecten: de afstand tot omliggende Natura 2000-gebieden is te groot (> 850 meter) en vanwege de ligging in stedelijk gebied is er geen sprake van toenemende verstoring binnen Natura 2000-gebieden.
- Nr. 18 verandering door populatiedynamiek: de ontwikkeling geeft geen invloed op populaties van soorten en de dynamiek daarvan.
- Nr. 19 bewuste verandering soorten samenstelling: de ontwikkeling leidt niet tot een verandering in de soortensamenstelling in Natura 2000-gebieden.

Nr. 3 Verzuring en nr.4 vermesting door stikstofdepositie
Voor het aspect *gebiedsbescherming* geldt dat andere storingsfactoren dan verzuring en vermesting door stikstof, gelet op de afstand tot de Natura 2000-gebieden, geen rol spelen. Om de mogelijke effecten van verzuring en vermesting door stikstofdepositie in kaart te brengen is door Haskoningeen AERIUS-berekening opgesteld. Pouderoyen heeft vervolgens de ecologische beoordeling opgesteld Deze is opgenomen in de bijlage van dit onderzoek. De totale beoordeling van stikstof is terug te lezen in paragraaf 4.2.1: de effectbeoordeling van het Voorkeursalternatief fase 1 & 2.

2.1.2 Soortenbescherming

Econsultancy heeft een flora- en faunaquickscan[11] uitgevoerd naar het voorkomen van de verschillende beschermde soorten in het plangebied Rijnpark. Hiervoor zijn eerst de verspreidingsgegevens van de NDFF geraadpleegd. Aanvullend is er een veldbezoek uitgevoerd door een deskundig ecoloog werkzaam bij Econsultancy. Hierbij is een globale habitatgeschiktheidsanalyse gedaan voor voorkomende en te verwachten soorten op basis van expert judgement. Hierbij zijn vier deelgebieden onderscheiden (Bedrijventerrein Noord, Bedrijventerrein Zuid, Spoorwegemplacement en spoordriehoek en Rijnoever) conform de indeling die in voorliggend MER wordt gehanteerd. De deelgebieden zijn gezien de grootte niet vlakdekkend onderzocht en de aanwezige bebouwing is niet aan de binnenzijde geïnspecteerd. Uit de

Detailniveau effectbeoordeling soortenbescherming
De beoordeling voor het aspect soortbescherming is uitgevoerd op quickscan-niveau. Op een dergelijk niveau is het daadwerkelijke voorkomen van beschermde soorten nog niet volledig in kaart gebracht. Op dit niveau kan enkel aangegeven worden of potentieel leefgebied voor beschermde soorten aanwezig is. Om uitspraken te kunnen doen over de effecten van het voorgenomen plan is uitgegaan van een worst-case-scenario. Dat houdt in dat in geval van aanwezigheid van potentieel leefgebied ervanuit gegaan dient te worden dat de soort ook daadwerkelijk voorkomt binnen het plangebied.

[11] *Econsultancy, 2023. Rapportage quickscan Wet natuurbescherming Rijnpark Arnhem. Rapportnummer 23194.001, 17 november 2023.*

quickscan blijkt dat er verschillende beschermde soorten in het plangebied kunnen voorkomen. De resultaten van de quickscan en de daarbij aangetroffen soorten zijn hieronder beschreven.

Op basis van de uitkomsten van de flora- en faunaquickscan is door Gras Advies een nader onderzoek[12] naar diverse soort(groep)en uitgevoerd. De conceptversie van de rapportage is beschikbaar gekomen ten tijde van het opstellen van de VKA-beoordeling. In deze conceptversie bleken nog niet de resultaten van alle soort(groep)en verwerkt. Ook bleek een deel van het plangebied niet onderzocht te zijn. Hierdoor kan niet voor alle soort(groep)en een harde uitspraak over de aan- of afwezigheid gedaan worden. Zoals reeds eerder aangegeven zijn de resultaten van het nader onderzoek enkel verwerkt in het VKA.

Vogels

Binnen het plangebied is geschikt broedhabitat aanwezig voor diverse vogelsoorten waarvan het nest jaarrond beschermd is. Het betreft hier de huismus, gierzwaluw, slechtvalk, boomvalk, buizerd, havik, ransuil, roek, sperwer, grote gele kwikstaart en zwarte roodstaart. Deze soorten worden hieronder (separaat) behandeld.

Huismus en gierzwaluw

Op basis van de resultaten van de flora- en faunaquickscan kan niet worden uitgesloten dat in deelgebied ‘Bedrijventerrein Noord’ vaste rust- en voortplantingsplaatsen van de huismus aanwezig zijn. Tevens is binnen dit deelgebied een kwetterbosje aanwezig.

In deelgebied ‘Bedrijventerrein Zuid’ is aan de Leeghwaterstraat 12 een pand met een pannendak aanwezig. Een inspectie moet uitwijzen of deze bebouwing geschikt is om te fungeren als vaste rust- en voortplantingsplaats voor de huismus en gierzwaluw.

Slechtvalk

Binnen de deelgebieden ‘Bedrijventerrein Noord’ en ‘Bedrijventerrein Zuid’ is geschikte bebouwing aanwezig die kan fungeren als nestgelegenheid voor de slechtvalk. Op basis hiervan kan de aanwezigheid van een vaste rust- en voortplantingsplaats van de slechtvalk niet worden uitgesloten.

Boomvalk, buizerd, havik, ransuil, roek en sperwer

Binnen alle deelgebieden, met uitzondering van ‘Bedrijventerrein Zuid’ is vegetatie aanwezig waarin roofvogels, uilen en andere soorten met grote nesten tot broeden kunnen komen. De aanwezigheid van vaste rust- en verblijfplaatsen van deze soorten is dan ook niet uitgesloten.

Grote gele kwikstaart

Binnen het deelgebied ‘Rijnoever’ is geschikt broedhabitat aanwezig voor de grote gele kwikstaart. De aanwezigheid van een voortplantingsplaats van de grote gele kwikstaart kan dan ook niet worden uitgesloten.

Zwarte roodstaart

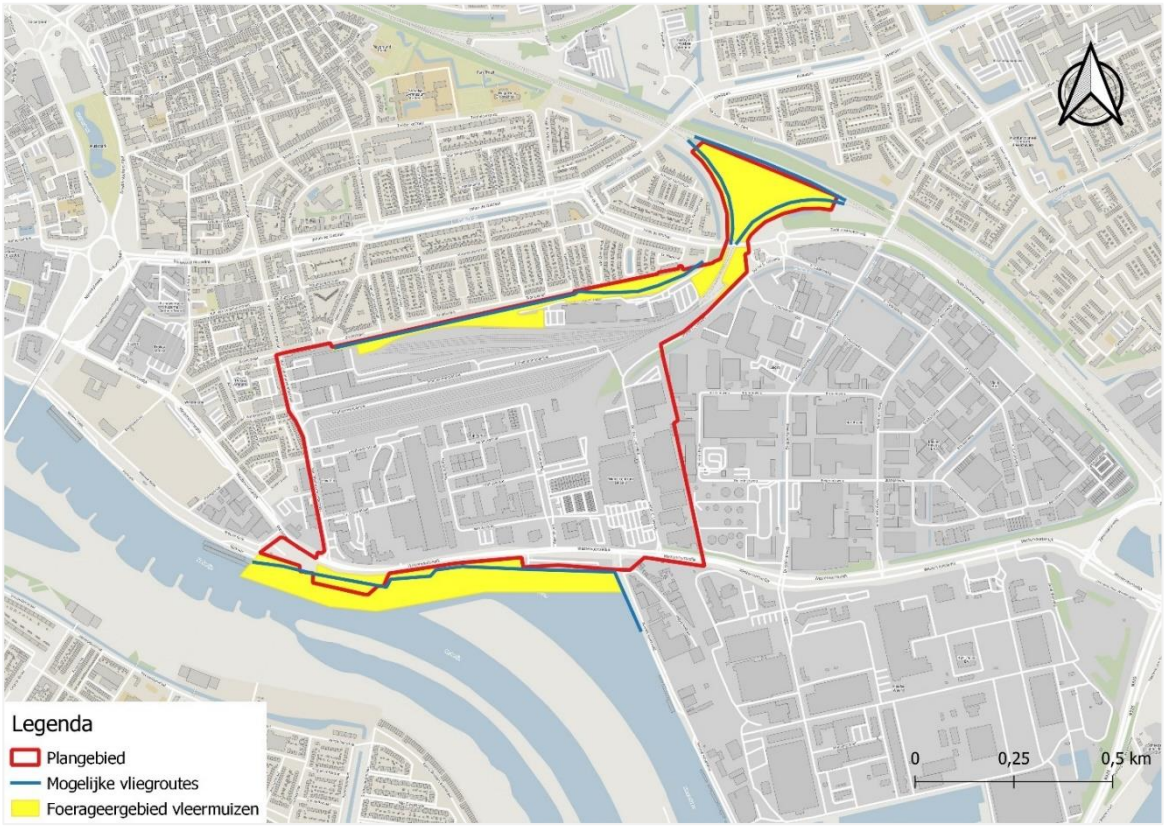
Binnen verschillende delen van het plangebied is een groot aantal zwarte roodstaarten aanwezig. Met name de bebouwing binnen de beide bedrijventerreinen biedt geschikte nestgelegenheid. De zwarte roodstaart een zogenoemde categorie 5-soort is, waarvan het nest enkel jaarrond beschermd is indien er sprake is van een ecologisch zwaarwegend belang. In dit geval is een jaarrond beschermingsregime van toepassing, daar er een zeer grote populatie aanwezig is binnen het plangebied, welke groter is dan binnen de omliggende delen van Arnhem.

[12] *Gras Advies, 2024. Informatie Aanvullend soortenonderzoek Rijnpark te Arnhem. Projectcode P06635, 10 december 2024.*

Broedvogels van de Rode Lijst
Binnen de verschillende deelgebieden komen naar verwachting diverse broedvogelsoorten van de Rode Lijst voor.

Algemene broedvogelsoorten
Het plangebied vormt geschikt broed- en foerageerbiotoop voor diverse algemeen voorkomende vogelsoorten zoals spreeuw, merel en witte kwikstaart.

Vleermuizen
Binnen het plangebied is mogelijk sprake van aanwezigheid van vaste rust- en voortplantingsplaatsen, essentieel foerageergebied en vaste vliegroutes van boom- en gebouwbewonende vleermuizen. In figuur 3 zijn potentieel essentieel foerageergebied en vaste vliegroutes weergegeven. In figuur 4 is de voor vleermuizen geschikte bebouwing weergegeven. In figuur 4 zijn de mogelijke vliegroutes en essentieel foerageergebied weergegeven.



Figuur 3: Potentieel essentieel foerageergebied en vaste vliegroutes. Bron: Econsultancy, 2023.



Figuur 4: De mogelijk voor vleermuizen geschikte bebouwing. Bron: Econsultancy, 2023.

Overige zoogdieren

Binnen alle deelgebieden van het plangebied kunnen marterachtigen (bunzing, hermelijn, wezel en/of steenmarter) voorkomen. Daarnaast kunnen de bomen binnen het plangebied fungeren als vaste rust- en voorplantingsplaats of foerageergebied voor de eekhoorn. Daarnaast zijn tijdens het veldbezoek ten minste drie hazen waargenomen in het deelgebied ‘Spoorwegemplacement en spoordriehoek’. Deze locatie vormt een laatste relict voor deze populatie en het is onduidelijk of de soort op eigen kracht ander leefgebied kan bereiken.

Algemene grondgebonden zoogdieren en amfibieën

Het plangebied kan fungeren als leefgebied voor diverse algemeen voorkomende grondgebonden zoogdieren en amfibieën als bruine kikker en pad.

Reptielen

Binnen het deelgebied ‘Spoorwegemplacement en spoordriehoek’ is geschikt leefgebied aanwezig voor de zandhagedis en muurhagedis. De aanwezigheid van beide soorten kan dan ook niet worden uitgesloten.

Vissen

Binnen deelgebied ‘Rijnoever’ kunnen verschillende algemeen voorkomende vissoorten voorkomen.

Vaatplanten

Binnen de deelgebieden ‘Spoorwegemplacement en spoordriehoek’ en ‘Rijnoever’ kunnen mogelijk beschermde vaatplanten voorkomen.

Overige soort(groep)en
Binnen alle deelgebieden zijn (grote aantallen) teunisbloemen aangetroffen, evenals vraatsporen van insecten. Dit wijst op aanwezigheid van de teunisbloempijlstaart Daarnaast zijn binnen de deelgebieden ‘Bedrijventerrein Noord’, ‘Bedrijventerrein Zuid’ en ‘Spoorwegemplacement en spoordriehoek’ mogelijk waardplanten aanwezig van grote vos, kleine ijsvogelvlinder en sleedoornpage. Hierdoor is de aanwezigheid van voortplantingslocaties van deze soorten niet uitgesloten.

2.1.3 Biodiversiteit

Voor de beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkeling voor het criterium biodiversiteit wordt verwezen naar paragraaf 2.1.2 waarin de huidige situatie voor beschermde soorten, habitats en groenstructuren wordt beschreven.

2.2 Referentiesituatie: Autonome ontwikkelingen 2030

De autonome ontwikkeling 2030 omvat alle ontwikkelingen en activiteiten die met enige zekerheid zullen plaatsvinden tot en met 2030, ook al gaat de voorgenomen activiteit niet door.

2.2.1 Gebiedsbescherming

Voor elk Natura 2000-gebied is een beheerplan opgesteld. Hierin staat welke doelen er zijn voor een gebied en wat daarvoor nodig is en wie dat gaat doen. Deze plannen zijn vaak opgesteld in nauw overleg met eigenaren, gebruikers en andere betrokken overheden, vooral gemeenten, waterschappen en provincies. In de beheerplannen is opgenomen welke instandhoudingsdoelen behaald moeten worden en welke herstelmaatregelen zijn voorzien. Het beheerplan heeft als doel dat er in ieder geval geen verslechtering optreedt en dat op termijn de instandhoudingsdoelstellingen behaald worden.

Voor de effectbeoordeling in het MER is de referentiesituatie het vergelijkingsniveau. De referentiesituatie worden vastgesteld op 0.

2.2.2 Soortenbescherming

Voor de autonome ontwikkeling wordt uitgegaan van diverse ruimtelijke ingrepen die ook het plangebied raken. Hierbij worden naar verwachting meerdere gebouwen gesloopt en vervangen door nieuwbouw. Hoewel hiermee in potentie ook vaste rust- en voortplantingsplaatsen en leefgebied van beschermde soorten wordt geraakt, leidt dit naar verwachting niet tot een verslechtering van de staat van instandhouding van de betreffende soorten.

2.2.3 Biodiversiteit

Voor de beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkeling voor het criterium biodiversiteit wordt verwezen naar paragraaf 2.1.2 waarin de huidige situatie voor beschermde soorten, habitats en groenstructuren wordt beschreven.

3 Effectbeoordeling Basisalternatief Rijnpark

Het MER Rijnpark onderzoekt het Basisalternatief en Voorkeursalternatief in 2040 (fase 1 & 2), en 2030 (fase 1). De effecten van de alternatieven voor de ontwikkeling Rijnpark worden vergeleken met de referentiesituatie.

3.1 Basisalternatief Rijnpark fase 1

Het Basisalternatief is een eerste uitwerking van de Gebiedsvisie Rijnpark. Er is gekeken naar het Basisalternatief in 2040 (fase 1 & 2), en in 2030 (fase 1).

3.1.1 Gebiedsbescherming

Ten behoeve van het Basisalternatief zijn geen stikstofberekeningen uitgevoerd. Er zijn enkele verkennende berekeningen gemaakt op basis van vroege versies van het verkeersmodel voor Rijnpark. In het VKA zijn de definitieve stikstofberekeningen opgenomen en uitgewerkt in paragraaf 4.2.1.

3.1.2 Soortenbescherming

In fase 1 van de gebiedsontwikkeling is sprake van een gedeeltelijke realisatie van de plannen en ambities uit de ontwikkelvisie. Dat betekent dat er enerzijds sprake is van nieuwbouw en ontwikkeling met aandacht voor groen en natuur, maar dat anderzijds ook de bestaande bedrijvigheid blijft bestaan. De ontwikkeling van Rijnpark Arnhem kan een impact hebben op de natuur in het plangebied en de omliggende regio. Als gevolg van de bouw van woningen, wegen en andere infrastructuur gaat er onvermijdelijk leefgebied voor soorten verloren. Toch biedt de ontwikkeling op basis van de gebiedsvisie het ook kansen. Zo worden er ecologische verbindingszones, zoals de het Spoorpark aangelegd om de versnippering van gebieden tegen te gaan en gebieden te verbinden. Het Spoorpark vormt het hart van de wijk en verbindt de Veluwe met de Rijn en Rijnpark met zijn omgeving
De gebiedsvisie voor Rijnpark in Arnhem legt een sterke nadruk op groen en soortenbescherming. Hier zijn enkele belangrijke punten:

- Groene Ruimtes: Rijnpark zal bestaan uit diverse groene plekken, parken en wandelpaden. Deze groene ruimtes zijn bedoeld om bewoners te laten ontspannen, sporten en genieten van het buitenleven.
- Soortenbescherming: Er is voldoende ruimte voor planten en dieren, wat bijdraagt aan de bescherming van verschillende soorten in het gebied.

<u>Vogelsoorten</u>
Binnen het plangebied is geschikt broedhabitat aanwezig voor de huismus, slechtvalk, boomvalk, ransuil, sperwer en zwarte roodstaart. Dit zijn soorten waarvan de nestplaats in voorliggende casus jaarrond beschermd is. Daarnaast zijn nestplaatsen van algemeen voorkomende broedvogelsoorten aanwezig in het plangebied.

Tijdelijke effecten
Er is tijdelijk sprake van extra verstoring ten opzichte van de referentiesituatie. Door de inzet van zwaar materieel kunnen vogels verstoord raken. Wanneer de werkzaamheden (deels) worden uitgevoerd in het broedseizoen kunnen broedende vogels in het plangebied en de directe omgeving worden verstoord. Wanneer broedende vogels voortijdig het nest verlaten, geldt dit als het opzettelijk vernietigen of beschadigen van nesten en eieren van vogels. Dit is een overtreding van art. 11.37, lid 1a (opzettelijk doden) en 1b (opzettelijk vernielen of beschadigen van nesten) van het Bal. Daarnaast geldt dat voor soorten waarvan het nest jaarrond beschermd is, ook sprake is van overtreding van art. 11.37, lid 1d (opzettelijk verstoren) van het Bal. Het broedseizoen valt voor de meeste soorten tussen half maart en half augustus.

Permanente effecten

Met de voorgenomen plannen wordt het plangebied opnieuw ingericht. Hierbij gaan (mogelijk) jaarrond beschermde nesten van slechtvalk, boomvalk, ransuil, sperwer, huismus en zwarte roodstaart verloren. De staat van instandhouding voor deze soorten is weergegeven in navolgende tabel. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de broedvogel- en niet-broedvogelpopulatie

Tabel 3-1. Staat van instandhouding (SvI) van soorten met jaarrond beschermde nesten[13].

Soort	Broedvogel SvI	Niet-broedvogel SvI
Slechtvalk	Gunstig	Gunstig
Boomvalk	Zeer ongunstig	Onbekend
Ransuil	Zeer ongunstig	Zeer ongunstig
Sperwer	Zeer ongunstig	Zeer ongunstig
Huismus	Zeer ongunstig	-
Zwarte roodstaart	Gunstig	Onbekend

De voorgenomen werkzaamheden kunnen leiden tot een overtreding van art. 11.37, lid 1b van het Bal. Een nader onderzoek is noodzakelijk om uit te wijzen of er sprake is van aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten binnen het plangebied en of er daadwerkelijk sprake is van overtreding van de Ow in het basisalternatief. Als jaarrond beschermde nesten worden aangetoond zijn negatieve effecten niet uit te sluiten en zijn er mitigerende en/of compenserende maatregelen noodzakelijk voor het verkrijgen van een omgevingsvergunning.

Samengevat kunnen door de voorgenomen werkzaamheden jaarrond beschermde nesten van diverse soorten verloren gaan. Daarnaast is er sprake van het permanent verdwijnen van leefgebied. Omdat de zwarte roodstaart in zeer grote aantallen in het plangebied is aangetroffen, is er sprake van een verlies van een significant deel van het leefgebied van de lokale populatie.

Tabel 3-2. Effectscores op beschermde broedvogels.

Type effecten	Effectscore	Toelichting
Tijdelijke effecten op vogelsoorten	-	Werkzaamheden in het broedseizoen kunnen broedende vogels verstoren. Hierdoor is er sprake van een negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie.
Permanente effecten op vogelsoorten	+	Gezien er natuurinclusief wordt gebouwd, groenstructuren en verbindingen versterkt en het areaal groen toeneemt, komen er in de nieuwe situatie nestplaatsen die mogelijk verloren gaan weer terug. Daarmee is voor de meeste beschermde broedvogelsoorten sprake van een positief effect.

<u>Vleermuizen</u>

Binnen het plangebied is mogelijk sprake van aanwezigheid van vaste rust- en voortplantingsplaatsen, essentieel foerageergebied en vaste vliegroutes van boom- en gebouwbewonende vleermuizen.

Tijdelijke effecten

De effecten van de werkzaamheden zijn afhankelijk van het moment van uitvoering (periode in het jaar en moment van de dag). Wanneer de werkzaamheden ’s nachts worden uitgevoerd in het actieve seizoen van vleermuizen (grofweg half maart t/m half november) en daarbij kunstverlichting wordt toegepast, is

[13] *www.sovon.nl, geraadpleegd op 11-4-2024.*

verstoring van passerende en foeragerende vleermuizen niet uit te sluiten. Daarnaast kunnen potentiële verblijfplaatsen in en direct langs het plangebied ongeschikt worden, omdat vleermuizen gevoelig zijn voor lichtverstoring. Bij de sloopwerkzaamheden kunnen eveneens vaste rust- en voortplantingsplaatsen verloren gaan. Indien bij de sloopwerkzaamheden geen rekening wordt gehouden met de mogelijke aanwezigheid van vleermuizen kunnen ook dieren worden gedood en verwond. De werkzaamheden kunnen daardoor leiden tot een overtreding van art. 11.46, lid 1a (opzettelijk doden), 1b (opzettelijk verstoren) en 1d (opzettelijk beschadigen of vernielen van vaste rust- en voortplantingsplaatsen) van het Bal.

Veel vleermuissoorten verkeren in een ongunstige of zeer ongunstige staat van instandhouding. Het verlies van verblijfplaatsen heeft hierdoor een negatief effect.

Een nader onderzoek moet uitwijzen of er daadwerkelijk vaste rust- en voortplantingsplaatsen en vaste vliegroutes van boom- en gebouwbewonende vleermuissoorten in het plangebied aanwezig zijn. Indien aanwezigheid wordt aangetoond zijn negatieve effecten niet uit te sluiten en zijn mitigerende en compenserende maatregelen noodzakelijk voor het verkrijgen van een omgevingsvergunning.

Permanente effecten
Met de voorgenomen plannen wordt het plangebied opnieuw ingericht. In de huidige situatie is slechts een beperkt deel van het plangebied geschikt als foerageergebied voor vleermuizen. Dit betreft met name het noordoostelijk deel van het plangebied. De voorgenomen plannen voorzien in een grotere oppervlakte aan groen, waardoor er in de eindsituatie sprake is van een toename aan foerageergebied.

Tabel 3-3. Effectscores op vleermuissoorten.

Type effecten	Effectscore	Toelichting
Tijdelijke effecten op vleermuizen	-	Werkzaamheden kunnen leiden tot het vernietigen van verblijfplaatsen en doden en verstoren van individuen
Permanente effecten op vleermuizen	+	Er is sprake van een positief effect doordat in de permanente situatie een groter oppervlak aan potentieel foerageergebied aanwezig is.

<u>Overige zoogdiersoorten</u>
Binnen het plangebied kunnen marterachtigen (bunzing, hermelijn, wezel en/of steenmarter) voorkomen. De bomen binnen het plangebied fungeren mogelijk als vaste rust- en voorplantingsplaats of foerageergebied voor de eekhoorn. Daarnaast zijn tijdens het veldbezoek ten minste drie hazen waargenomen in het deelgebied ‘Spoorwegemplacement en spoordriehoek’. Deze locatie vormt een laatste relict voor deze populatie en het is onduidelijk of de soort op eigen kracht ander leefgebied kan bereiken.

Tijdelijke effecten
Er is tijdelijk sprake van extra verstoring ten opzichte van de referentiesituatie. Door de inzet van zwaar materieel en gebruik van verlichting in de omgeving van de gebouwen en bosschages kunnen kleine marterachtigen, eekhoorn, steenmarter en haas door de daarmee gepaard gaande effecten (geluids- en lichtproductie) worden verstoord. Het tijdelijk ontvluchten van het gebied of deelgebieden gedurende de werkzaamheden naar een rustigere plek wordt niet aangemerkt als opzettelijke verontrusting[14]. Echter, als de verstoring van langere duur is, kan dit leiden tot het (tijdelijk) verlaten van vaste voortplantings- of rustplaatsen. Dit is afhankelijk van de periode waarin werkzaamheden worden uitgevoerd. Bij werkzaamheden in en nabij bosschages in de kraamperiode van voornoemde zoogdieren (veelal april t/m augustus) kunnen de jongen sterven. In dat geval is alsnog sprake van het aantasten van een verblijfplaats, ondanks het feit dat deze niet direct wordt aangetast of vernietigd, hetgeen een overtreding is van art. 11.54, lid 1a en 1b van het Bal.

[14] *Raad van State. 2009. ABRvS 13 mei 2009, ECLI:NL:RVS:2009:BI3701*

Daarnaast is niet uit te sluiten dat in de aanwezige bebouwing vaste rust- en voortplantingsplaatsen van de steenmarter aanwezig zijn. Met de sloop van de bebouwing gaan deze mogelijke vaste rust- en voortplantingsplaatsen verloren. Indien bij de sloopwerkzaamheden geen rekening wordt gehouden met de mogelijke aanwezigheid van de steenmarter kunnen ook dieren worden gedood en verwond. De werkzaamheden kunnen daardoor leiden tot een overtreding van art. 11.54, lid 1a (opzettelijk doden) en 1b (opzettelijk beschadigen of vernielen van vaste rust- en voortplantingsplaatsen) van het Bal. Dit kan leiden tot de aantasting van de staat van instandhouding van de verschillende soorten.

Permanente effecten
Met de voorgenomen plannen wordt het plangebied opnieuw ingericht. In de huidige situatie is slechts een beperkt deel van het plangebied geschikt als foerageergebied voor grondgebonden zoogdieren. Dit betreft met name het noordoostelijk deel van het plangebied. De voorgenomen plannen voorzien in een grotere oppervlakte aan groen, waardoor er in de eindsituatie sprake is van een toename aan foerageergebied.

Een nader onderzoek moet uitwijzen of er daadwerkelijk vaste rust- en voortplantingsplaatsen en foerageergebied van kleine marterachtigen, eekhoorn en steenmarter in het plangebied aanwezig zijn. Indien aanwezigheid wordt aangetoond zijn negatieve effecten niet uit te sluiten en zijn mitigerende en compenserende maatregelen noodzakelijk voor het verkrijgen van een omgevingsvergunning.

Tabel 3-4. Effectscores op overige zoogdiersoorten.

Type effecten	Effectscore	Toelichting
Tijdelijke effecten op grondgebonden zoogdiersoorten	-	Werkzaamheden kunnen leiden tot het vernietigen van verblijfplaatsen en doden en verstoren van individuen
Permanente effecten op grondgebonden zoogdiersoorten	+	Er is sprake van een positief effect doordat in de permanente situatie een groter oppervlak aan potentieel foerageergebied aanwezig is.

<u>Reptielen</u>
Binnen het deelgebied ‘Spoorwegemplacement en spoordriehoek’ is geschikt leefgebied aanwezig voor de zandhagedis en muurhagedis. De aanwezigheid van beide soorten kan dan ook niet worden uitgesloten. Voor de muurhagedis geldt dat de waarnemingen zijn gedaan buiten het oorspronkelijke verspreidingsgebied van de soort. Het betreft hier dan ook uitgezette of ontsnapte dieren, welke in principe niet zijn beschermd. Echter, wanneer een lokaal uitgezette of ontsnapte populatie zich voortplant en kan handhaven is er wel een beschermingsregime van kracht. Onduidelijk is of er sprake van een populatie muurhagedissen welke zichzelf kan handhaven. Vanuit een worst-case-scenario wordt dan ook uitgegaan van een beschermde populatie.

Tijdelijke effecten
Er is tijdelijk sprake van extra verstoring ten opzichte van de referentiesituatie. Door de inzet van zwaar materieel kunnen reptielen verstoord raken. Daarnaast worden, met de werkzaamheden rondom het spoor en het verwijderen van de spoorbedden, mogelijk vaste rust- en voortplantingsplaatsen van de zandhagedis en muurhagedis aangetast en vernietigd. Indien er bij de werkzaamheden geen rekening wordt gehouden met de aanwezigheid van deze soorten kunnen ook exemplaren worden gedood De werkzaamheden kunnen daardoor leiden tot een overtreding van art. 11.46, lid 1a (opzettelijk doden), 1b (opzettelijk verstoren) en 1d (opzettelijk beschadigen of vernielen van vaste rust- en voortplantingsplaatsen) van het Bal. De zandhagedis en muurhagedis hebben respectievelijk een matig ongunstige en zeer ongunstige staat van instandhouding.

Permanente effecten
Met de voorgenomen plannen wordt het plangebied opnieuw ingericht. In de huidige situatie is slechts een beperkt deel van het plangebied geschikt als leefgebied voor beide reptielensoorten. Dit betreft met name het noordoostelijk deel van het plangebied. De voorgenomen plannen voorzien in een afname aan spoorbedden. Ook de oppervlakte aan open en zandig terrein zal afnemen. Hiermee is er in de eindsituatie sprake van het (vrijwel) volledig verdwijnen van geschikt leefgebied in dit deel van het plangebied en daarmee van een negatief effect.

Een nader onderzoek moet uitwijzen of er daadwerkelijk vaste rust- en voortplantingsplaatsen van zandhagedis en muurhagedis in het plangebied aanwezig zijn. Indien aanwezigheid wordt aangetoond zijn negatieve effecten niet uit te sluiten en zijn mitigerende en compenserende maatregelen noodzakelijk voor het verkrijgen van een omgevingsvergunning.

Tabel 3-5. Effectscores op reptielen.

Type effecten	Effectscore	Toelichting
Tijdelijke effecten op reptielen	-	Werkzaamheden kunnen leiden tot het vernietigen van verblijfplaatsen en doden en verstoren van individuen
Permanente effecten op reptielen	-	Er is sprake van een zeer negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie, omdat er sprake is van het verlies van een significant deel van het leefgebied van de lokale populaties van de zandhagedis en muurhagedis.

Vissen
In de Nederrijn kunnen verschillende algemeen voorkomende vissoorten voorkomen.

Tijdelijke effecten
De werkzaamheden vinden deels op de Rijnoever en daarmee direct grenzend aan de Nederrijn plaats. Op dergelijke korte afstand zijn negatieve effecten op algemeen voorkomende vissoorten niet op voorhand uitgesloten. Indien er heiwerkzaamheden of andere werkzaamheden waarbij sterke trillingen vrijkomen plaatsvinden kan dit leiden tot het doden van individuen en beschadigen of vernielen van vaste rust- en voortplantingsplaatsen. Daarmee is er sprake van overtreding van art. 11.54, lid 1a (opzettelijk doden) en 1b (opzettelijk beschadigen of vernielen van vaste rust- en voortplantingsplaatsen). Het basisalternatief onderscheidt zich daarmee op negatieve wijze van de referentiesituatie voor betreft de effecten op algemeen voorkomende vissoorten.

Permanente effecten
Met de voorgenomen plannen wordt het plangebied opnieuw ingericht. Er vinden echter geen ingrepen plaats in de Rijn zelf. Het leefgebied van algemeen voorkomende vissoorten wordt daarmee niet aangetast of verbeterd.

Tabel 3-6. Effectscores op algemeen voorkomende vissoorten

Type effecten	Effectscore	Toelichting
Tijdelijke effecten op algemeen voorkomende vissoorten	-	Werkzaamheden kunnen leiden tot het vernietigen van verblijfplaatsen en doden van individuen
Permanente effecten op algemeen voorkomende vissoorten	0	Er vinden geen ingrepen plaats in de Rijn zelf. Het leefgebied van algemeen voorkomende vissoorten wordt daarmee niet aangetast of verbeterd.

Vaatplanten

Binnen de deelgebieden ‘Spoorwegemplacement en spoordriehoek’ en ‘Rijnoever’ kunnen mogelijk beschermde vaatplanten voorkomen.

Tijdelijke effecten

De voorgenomen werkzaamheden in fase 1 vinden plaats in potentieel leefgebied van beschermde vaatplanten. De werkzaamheden kunnen daarmee mogelijk leiden tot het opzettelijk in hun natuurlijke verspreidingsgebied ontwortelen of vernielen van beschermde vaatplanten. Daarmee is mogelijk sprake van overtreding van art. 11.46, lid 1e en art. 11.54, lid 1c van het Bal.

Permanente effecten

Met de voorgenomen plannen wordt het plangebied opnieuw ingericht. In de huidige situatie vormt het deelgebied ‘Spoorwegemplacement en spoordriehoek’ een vrij voedselarm karakter. Na herinrichting van het gebied krijgt dit deelgebied een meer parkachtige inrichting en zal het een meer voedselrijk karakter hebben. Dat komt omdat er beplanting aangebracht zal worden. Hiermee is er in de eindsituatie sprake van het (vrijwel) volledig verdwijnen van geschikte groeiplaatsen in dit deel van het plangebied.

Een nader onderzoek moet uitwijzen of er daadwerkelijk groeiplaatsen van beschermde vaatplanten in het plangebied aanwezig zijn. Indien aanwezigheid wordt aangetoond zijn negatieve effecten niet uit te sluiten en zijn mitigerende en compenserende maatregelen noodzakelijk voor het verkrijgen van een omgevingsvergunning.

Tabel 3-7. Effectscores op vaatplanten.

Type effecten	Effectscore	Toelichting
Tijdelijke effecten op vaatplanten	-	Werkzaamheden kunnen leiden tot het ontwortelen en vernielen van individuen
Permanente effecten op vaatplanten	-	Er is sprake van een zeer negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie, omdat geschikte groeiplaatsen vrijwel volledig verloren gaan.

Overige soort(groep)en

Binnen alle deelgebieden zijn (grote aantallen) teunisbloemen aangetroffen, evenals vraatsporen van insecten. Dit wijst op aanwezigheid van de teunisbloempijlstaart. Daarnaast zijn mogelijk waardplanten aanwezig van grote vos, kleine ijsvogelvlinder en sleedoornpage. Hierdoor is de aanwezigheid van voortplantingslocaties van deze soorten niet uitgesloten.

Tijdelijke effecten

Er is tijdelijk sprake van negatieve effecten ten opzichte van de referentiesituatie. Door de inzet van zwaar materieel kunnen waardplanten worden ontworteld en vernield waardoor mogelijk sprake is van het aantasten en vernietigen van vaste rust- en voortplantingsplaatsen. Ook kunnen eieren, larven en poppen van de mogelijke aanwezige vlindersoorten worden verstoord en gedood indien tijdens de werkzaamheden geen rekening wordt gehouden met aanwezigheid van deze soorten. Daarmee is mogelijk sprake van overtreding van art. 11.46, lid 1a (opzettelijk doden), 1b (opzettelijk verstoren), 1c (opzettelijke vernielen van eieren) en 1d (opzettelijk beschadigen of vernielen van vaste rust- en voortplantingsplaatsen) en art. 11.54, lid 1a (opzettelijk doden) en 1b (opzettelijk beschadigen of vernielen van vaste rust- en voortplantingsplaatsen) van het Bal.

Permanente effecten

Met de voorgenomen plannen wordt het plangebied opnieuw ingericht. In de huidige situatie zijn verspreid over het plangebied grote aantallen waardplanten aangetroffen. Dit is mede het gevolg van de huidige functie van het plangebied als industrieterrein, waarbij er verschillende overhoekjes en ruigten aanwezig

zijn. In de toekomstige situatie zullen dergelijke plekken naar verwachting verdwijnen. Hiermee is er in de eindsituatie sprake van het (vrijwel) volledig verdwijnen van geschikte voortplantingslocaties in dit deel van het plangebied.

Een nader onderzoek moet uitwijzen of er daadwerkelijk vaste rust- en voortplantingsplaatsen van teunisbloempijlstaart, grote vos, kleine ijsvogelvlinder en sleedoornpage in het plangebied aanwezig zijn. Indien aanwezigheid wordt aangetoond zijn negatieve effecten niet uit te sluiten en zijn mitigerende en compenserende maatregelen noodzakelijk voor het verkrijgen van een omgevingsvergunning.

Tabel 3-8. Effectscores op vlindersoorten.

Type effecten	Effectscore	Toelichting
Tijdelijke effecten op vlindersoorten	-	Werkzaamheden kunnen leiden tot het vernietigen van voortplantingslocaties en doden en verstoren van individuen.
Permanente effecten op vlindersoorten	-	Er is sprake van een negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie, omdat er sprake is van het verlies van een significant deel van de voortplantingslocaties van de mogelijk aanwezige beschermde vlindersoorten.

Totaal effect op beschermde soorten

De gebiedsvisie voor Rijnpark in Arnhem legt een sterke nadruk op groen en soortenbescherming. De Gebiedsvisie kent een hoog ambitieniveau en impliceert een positief effect op soortenbescherming, als gevolg van realisatie van groen en de aandacht hiervoor in de bebouwing.

Echter, de beoordeling voor het aspect soortbescherming in de gebiedsvisie is uitgevoerd op quickscan-niveau. Op een dergelijk niveau is het daadwerkelijke voorkomen van beschermde soorten nog niet volledig in kaart gebracht. Op dit niveau kan enkel aangegeven worden of potentieel leefgebied voor beschermde soorten aanwezig is.

Samenvattend zijn de effecten van de plannen ten opzichte van de referentiesituatie negatief bij zowel de tijdelijke als permanente effecten. Voor het basisalternatief Rijnpark fase 1 geldt dat de werkzaamheden kunnen leiden tot aantasting en vernietiging van vaste rust- en verblijfplaatsen en het doden en verstoren van individuen. Hoewel in de permanente situatie sprake is van een toename aan groen, kan dit niet voorkomen dat ook in de permanente situatie sprake is van negatieve effecten. De voorgenomen plannen voorzien in de gebiedsvisie duidelijk in de realisatie van groen, maar niet concreet in leefgebied voor alle potentieel aanwezige beschermde soorten. Hierdoor scoort het basisalternatief ook in de permanente situatie licht negatief. In navolgende tabel is de eindscore voor het aspect soortbescherming voor het basisalternatief Rijnpark fase 1 weergegeven.

Tabel 3-9: Eindscore aspect soortbescherming Basisalternatief Rijnpark fase 1.

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Soortenbescherming	0	-

3.1.3 Biodiversiteit

De gebiedsvisie voor Rijnpark in Arnhem legt een sterke nadruk op groen en soortenbescherming. Hier zijn enkele belangrijke punten:

- Biodiversiteit: Het nieuwe stadspark vormt een groene verbinding met de Veluwe en de Rijn. Dit park, samen met andere groene initiatieven, zorgt voor meer biodiversiteit en koelere plekken in de stad.

- Groene Gebouwen: Gebouwen in Rijnpark zullen groene daken en gevels hebben. Ook in de binnentuinen is volop ruimte voor natuur, wat leidt tot een “Rijnparkbiotoop” - een gezonde, groene leefomgeving voor mens, plant en dier.

Er is sprake van tijdelijke en permanente effecten.

Tijdelijk
De tijdelijke effecten zijn de effecten die gepaard gaan met de aanlegfase. Tijdens de aanlegfase zijn door de verstorende factoren leefgebieden van soorten minder geschikt (zie paragraaf 2.3.2) waardoor er sprake is van een tijdelijke verslechtering van biodiversiteit. Door het nemen van (mitigerende) maatregelen kunnen de effecten en de invloed deels worden ondervangen. Na de werkzaamheden zijn sommige van deze gebieden weer geschikt als leefgebied. De delen waar geen leefgebied voor terugkomt zijn beoordeeld in de permanente effecten.

Permanent
In de voorgenomen plannen neemt de oppervlakte aan groen toe. De toename in groen leidt ook tot versterking van de biodiversiteit. Hierdoor worden positieve effecten verwacht op de biodiversiteit ten opzichte van de referentiesituatie. Hierbij dient opgemerkt te worden dat in fase 1 nog deels sprake is van bedrijvigheid en bestaand gebruik van deelgebied fase 2. In de praktijk is hiermee sprake van een overgangsperiode, waarin beide situaties naast elkaar bestaan.

De mate waarin de voorgenomen plannen leiden tot een toename in biodiversiteit zijn met name afhankelijk van de uiteindelijke inrichting en de aan te planten aantallen en soorten. Met gerichte maatregelen kan de positieve score nog veranderen in een zeer positieve score.

Tabel 3-10: Eindscore aspect biodiversiteit Basisalternatief Rijnpark fase 1.

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Biodiversiteit	0	+

3.2 Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2

3.2.1 Gebiedsbescherming

Ten behoeve van het Basisalternatief zijn geen stikstofberekeningen uitgevoerd. Er zijn enkele verkennende berekeningen gemaakt op basis van vroege versies van het verkeersmodel voor Rijnpark. In het VKA zijn de definitieve stikstofberekeningen opgenomen en uitgewerkt in paragraaf 4.2.1.

3.2.2 Soortenbescherming

Vogelsoorten

Binnen het plangebied is geschikt broedhabitat aanwezig voor de huismus, slechtvalk, boomvalk, ransuil, sperwer en zwarte roodstaart. Dit zijn soorten waarvan de nestplaats in voorliggende casus jaarrond beschermd is. Daarnaast zijn nestplaatsen van algemeen voorkomende broedvogelsoorten aanwezig in het plangebied.

Tijdelijke effecten

Er is tijdelijk sprake van extra verstoring ten opzichte van de referentiesituatie. Door de inzet van zwaar materieel kunnen vogels verstoord raken. Wanneer de werkzaamheden (deels) worden uitgevoerd in het broedseizoen kunnen broedende vogels in het plangebied en de directe omgeving worden verstoord. Wanneer broedende vogels voortijdig het nest verlaten, geldt dit als het opzettelijk vernietigen of beschadigen van nesten en eieren van vogels. Dit is een overtreding van art. 11.37, lid 1a (opzettelijk doden) en 1b (opzettelijk vernielen of beschadigen van nesten) van het Bal. Daarnaast geldt dat voor soorten waarvan het nest jaarrond beschermd is, ook sprake is van overtreding van art. 11.37, lid 1d (opzettelijk verstoren) van het Bal. Het broedseizoen valt voor de meeste soorten tussen half maart en half augustus.

Permanente effecten

Met de voorgenomen plannen wordt het plangebied opnieuw ingericht. Hierbij gaan (mogelijk) jaarrond beschermde nesten van slechtvalk, boomvalk, ransuil, sperwer, grote gele kwikstaart, huismus en zwarte roodstaart verloren. De staat van instandhouding voor deze soorten is weergegeven in navolgende tabel. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de broedvogel- en niet-broedvogelpopulatie

Tabel 3-11. Staat van instandhouding (SvI) van soorten met jaarrond beschermde nesten[15].

Soort	Broedvogel SvI	Niet-broedvogel SvI
Slechtvalk	Gunstig	Gunstig
Boomvalk	Zeer ongunstig	Onbekend
Ransuil	Zeer ongunstig	Zeer ongunstig
Sperwer	Zeer ongunstig	Zeer ongunstig
Grote gele kwikstaart	Gunstig	Gunstig
Huismus	Zeer ongunstig	-
Zwarte roodstaart	Gunstig	Onbekend

De voorgenomen werkzaamheden kunnen leiden tot een overtreding van art. 11.37, lid 1a, 1b en 1d van het Bal. Een nader onderzoek is noodzakelijk om uit te wijzen of er sprake is van aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten binnen het plangebied en of er daadwerkelijk sprake is van overtreding van de Ow. Als

[15] www.sovon.nl, *geraadpleegd op 11-4-2024.*

jaarrond beschermde nesten worden aangetoond zijn negatieve effecten niet uit te sluiten en zijn er mitigerende en/of compenserende maatregelen noodzakelijk voor het verkrijgen van een omgevingsvergunning.

Samengevat kunnen door de voorgenomen werkzaamheden jaarrond beschermde nesten van diverse soorten verloren gaan. Daarnaast is er sprake van het permanent verdwijnen van leefgebied. Omdat de zwarte roodstaart in zeer grote aantallen in het plangebied is aangetroffen, is er sprake van een verlies van een significant deel van het leefgebied van de lokale populatie. Doordat echter natuurinclusief gebouwd gaat worden, groenstructuren en verbindingen worden versterkt en het areaal groen toeneemt is er sprake van een positief effect op broedvogels omdat het aantal nestplaatsen en foerageermogelijkheden toeneemt. Daarmee is sprake van een positief effect ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 3-12. Effectscores op beschermde broedvogels.

Type effecten	Effectscore	Toelichting
Tijdelijke effecten op vogelsoorten	-	Werkzaamheden in het broedseizoen kunnen broedende vogels verstoren. Hierdoor is er sprake van een negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie.
Permanente effecten op vogelsoorten	+	Gezien er natuurinclusief wordt gebouwd, groenstructuren en verbindingen versterkt en het areaal groen toeneemt, komen er in de nieuwe situatie nestplaatsen die mogelijk verloren gaan weer terug. Daarmee is voor de meeste beschermde broedvogelsoorten sprake van een positief effect.

Vleermuizen

Binnen het plangebied is mogelijk sprake van aanwezigheid van vaste rust- en voortplantingsplaatsen, essentieel foerageergebied en vaste vliegroutes van boom- en gebouwbewonende vleermuizen.

Tijdelijke effecten

De effecten van de werkzaamheden zijn afhankelijk van het moment van uitvoering (periode in het jaar en moment van de dag). Wanneer de werkzaamheden ’s nachts worden uitgevoerd in het actieve seizoen van vleermuizen (grofweg half maart t/m half november) en daarbij kunstverlichting wordt toegepast, is verstoring van passerende en foeragerende vleermuizen niet uit te sluiten. Daarnaast kunnen potentiële verblijfplaatsen in en direct langs het plangebied ongeschikt worden, omdat vleermuizen gevoelig zijn voor lichtverstoring. Bij de sloopwerkzaamheden kunnen eveneens vaste rust- en voortplantingsplaatsen verloren gaan. Indien bij de sloopwerkzaamheden geen rekening wordt gehouden met de mogelijke aanwezigheid van vleermuizen kunnen ook dieren worden gedood en verwond. De werkzaamheden kunnen daardoor leiden tot een overtreding van art. 11.46, lid 1a (opzettelijk doden), 1b (opzettelijk verstoren) en 1d (opzettelijk beschadigen of vernielen van vaste rust- en voortplantingsplaatsen) van het Bal.

Veel vleermuissoorten verkeren in een ongunstige of zeer ongunstige staat van instandhouding. Het verlies van verblijfplaatsen heeft hierdoor een negatief effect.

Een nader onderzoek moet uitwijzen of er daadwerkelijk vaste rust- en voortplantingsplaatsen en vaste vliegroutes van boom- en gebouwbewonende vleermuissoorten in het plangebied aanwezig zijn. Indien aanwezigheid wordt aangetoond zijn negatieve effecten niet uit te sluiten en zijn mitigerende en compenserende maatregelen noodzakelijk voor het verkrijgen van een omgevingsvergunning.

Permanente effecten

Met de voorgenomen plannen wordt het plangebied opnieuw ingericht. In de huidige situatie is slechts een beperkt deel van het plangebied geschikt als foerageergebied voor vleermuizen. Dit betreft met name het noordoostelijk deel van het plangebied. De voorgenomen plannen voorzien in een grotere oppervlakte aan groen, waardoor er in de eindsituatie sprake is van een toename aan foerageergebied.

Tabel 3-13. Effectscores op vleermuissoorten.

Type effecten	Effectscore	Toelichting
Tijdelijke effecten op vleermuizen	-	Werkzaamheden kunnen leiden tot het vernietigen van verblijfplaatsen en doden en verstoren van individuen
Permanente effecten op vleermuizen	+	Er is sprake van een positief effect doordat in de permanente situatie een groter oppervlak aan potentieel foerageergebied aanwezig is.

Overige zoogdiersoorten

Binnen het plangebied kunnen marterachtigen (bunzing, hermelijn, wezel en/of steenmarter) voorkomen. De bomen binnen het plangebied fungeren mogelijk als vaste rust- en voorplantingsplaats of foerageergebied voor de eekhoorn. Daarnaast zijn tijdens het veldbezoek ten minste drie hazen waargenomen bij het spoorwegemplacement en de spoordriehoek. Deze locatie vormt een laatste relict voor deze populatie en het is onduidelijk of de soort op eigen kracht ander leefgebied kan bereiken.

Tijdelijke effecten

Er is tijdelijk sprake van extra verstoring ten opzichte van de referentiesituatie. Door de inzet van zwaar materieel en gebruik van verlichting in de omgeving van de gebouwen en bosschages kunnen kleine marterachtigen, eekhoorn, steenmarter en haas door de daarmee gepaard gaande effecten (geluids- en lichtproductie) worden verstoord. Het tijdelijk ontvluchten van het gebied of deelgebieden gedurende de werkzaamheden naar een rustigere plek wordt niet aangemerkt als opzettelijke verontrusting[16]. Echter, als de verstoring van langere duur is, kan dit leiden tot het (tijdelijk) verlaten van vaste voortplantings- of rustplaatsen. Dit is afhankelijk van de periode waarin werkzaamheden worden uitgevoerd. Bij werkzaamheden in en nabij bosschages in de kraamperiode van voornoemde zoogdieren (veelal april t/m augustus) kunnen de jongen sterven. In dat geval is alsnog sprake van het aantasten van een verblijfplaats, ondanks het feit dat deze niet direct wordt aangetast of vernietigd, hetgeen een overtreding is van art. 11.54, lid 1a en 1b van het Bal.

Daarnaast is niet uit te sluiten dat in de aanwezige bebouwing vaste rust- en voortplantingsplaatsen van de steenmarter aanwezig zijn. Met de sloop van de bebouwing gaan deze mogelijke vaste rust- en voortplantingsplaatsen verloren. Indien bij de sloopwerkzaamheden geen rekening wordt gehouden met de mogelijke aanwezigheid van de steenmarter kunnen ook dieren worden gedood en verwond. De werkzaamheden kunnen daardoor leiden tot een overtreding van art. 11.54, lid 1a (opzettelijk doden) en 1b (opzettelijk beschadigen of vernielen van vaste rust- en voortplantingsplaatsen) van het Bal. Dit kan leiden tot de aantasting van de staat van instandhouding van de verschillende soorten.

Permanente effecten

Met de voorgenomen plannen wordt het plangebied opnieuw ingericht. In de huidige situatie is slechts een beperkt deel van het plangebied geschikt als foerageergebied voor grondgebonden zoogdieren. Dit betreft met name het noordoostelijk deel van het plangebied. De voorgenomen plannen voorzien in een grotere oppervlakte aan groen, waardoor er in de eindsituatie sprake is van een toename aan foerageergebied.

Een nader onderzoek moet uitwijzen of er daadwerkelijk vaste rust- en voortplantingsplaatsen en foerageergebied van kleine marterachtigen, eekhoorn en steenmarter in het plangebied aanwezig zijn. Indien aanwezigheid wordt aangetoond zijn negatieve effecten niet uit te sluiten en zijn mitigerende en compenserende maatregelen noodzakelijk voor het verkrijgen van een omgevingsvergunning.

[16] *Raad van State. 2009. ABRvS 13 mei 2009, ECLI:NL:RVS:2009:BI3701*

Tabel 3-14. Effectscores op overige zoogdiersoorten.

Type effecten	Effectscore	Toelichting
Tijdelijke effecten op grondgebonden zoogdiersoorten	-	Werkzaamheden kunnen leiden tot het vernietigen van verblijfplaatsen en doden en verstoren van individuen
Permanente effecten op grondgebonden zoogdiersoorten	+	Er is sprake van een positief effect doordat in de permanente situatie een groter oppervlak aan potentieel foerageergebied aanwezig is.

Reptielen

Binnen het spoorwegemplacement, de spoordriehoek en de rijnoever is geschikt leefgebied aanwezig voor de zandhagedis en muurhagedis. De aanwezigheid van beide soorten kan dan ook niet worden uitgesloten.

Tijdelijke effecten

Er is tijdelijk sprake van extra verstoring ten opzichte van de referentiesituatie. Door de inzet van zwaar materieel kunnen reptielen verstoord raken. Daarnaast worden, met de werkzaamheden rondom het spoor en het verwijderen van de spoorbedden, mogelijk vaste rust- en voortplantingsplaatsen van de zandhagedis en muurhagedis aangetast en vernietigd. Indien er bij de werkzaamheden geen rekening wordt gehouden met de aanwezigheid van deze soorten kunnen ook exemplaren worden gedood De werkzaamheden kunnen daardoor leiden tot een overtreding van art. 11.46, lid 1a (opzettelijk doden), 1b (opzettelijk verstoren) en 1d (opzettelijk beschadigen of vernielen van vaste rust- en voortplantingsplaatsen) van het Bal. De zandhagedis en muurhagedis hebben respectievelijk een matig ongunstige en zeer ongunstige staat van instandhouding.

Permanente effecten

Met de voorgenomen plannen wordt het plangebied opnieuw ingericht. In de huidige situatie is slechts een beperkt deel van het plangebied geschikt als leefgebied voor beide reptielensoorten. Dit betreft met name het noordoostelijk deel van het plangebied. De voorgenomen plannen voorzien in een afname aan spoorbedden. Ook de oppervlakte aan open en zandig terrein zal afnemen. Hiermee is er in de eindsituatie sprake van het (vrijwel) volledig verdwijnen van geschikt leefgebied in dit deel van het plangebied.

Een nader onderzoek moet uitwijzen of er daadwerkelijk vaste rust- en voortplantingsplaatsen van zandhagedis en muurhagedis in het plangebied aanwezig zijn. Indien aanwezigheid wordt aangetoond zijn negatieve effecten niet uit te sluiten en zijn mitigerende en compenserende maatregelen noodzakelijk voor het verkrijgen van een omgevingsvergunning.

Tabel 3-15. Effectscores op reptielen.

Type effecten	Effectscore	Toelichting
Tijdelijke effecten op reptielen	-	Werkzaamheden kunnen leiden tot het vernietigen van verblijfplaatsen en doden en verstoren van individuen
Permanente effecten op reptielen	-	Er is sprake van een zeer negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie, omdat er sprake is van het verlies van een significant deel van het leefgebied van de lokale populaties van de zandhagedis en muurhagedis.

Vissen

In de Nederrijn kunnen verschillende algemeen voorkomende vissoorten voorkomen.

Tijdelijke effecten

De werkzaamheden vinden deels op de Rijnoever en daarmee direct grenzend aan de Nederrijn plaats. Op dergelijke korte afstand zijn negatieve effecten op algemeen voorkomende vissoorten niet op voorhand

uitgesloten. Indien er heiwerkzaamheden of andere werkzaamheden waarbij sterke trillingen vrijkomen plaatsvinden kan dit leiden tot het doden van individuen en beschadigen of vernielen van vaste rust- en voortplantingsplaatsen. Daarmee is er sprake van overtreding van art. 11.54, lid 1a (opzettelijk doden) en 1b (opzettelijk beschadigen of vernielen van vaste rust- en voortplantingsplaatsen). Het basisalternatief onderscheidt zich daarmee op negatieve wijze van de referentiesituatie voor betreft de effecten op algemeen voorkomende vissoorten.

Permanente effecten
Met de voorgenomen plannen wordt het plangebied opnieuw ingericht. Er vinden echter geen ingrepen plaats in de Rijn zelf. Het leefgebied van algemeen voorkomende vissoorten wordt daarmee niet aangetast of verbeterd.

Tabel 3-16. Effectscores op algemeen voorkomende vissoorten

Type effecten	Effectscore	Toelichting
Tijdelijke effecten op algemeen voorkomende vissoorten	-	Werkzaamheden kunnen leiden tot het vernietigen van verblijfplaatsen en doden van individuen
Permanente effecten op algemeen voorkomende vissoorten	0	Er vinden geen ingrepen plaats in de Rijn zelf. Het leefgebied van algemeen voorkomende vissoorten wordt daarmee niet aangetast of verbeterd.

<u>Vaatplanten</u>
Binnen het spoorwegemplacement, de spoordriehoek en langs de Rijnoever kunnen mogelijk beschermde vaatplanten voorkomen.

Tijdelijke effecten
De voorgenomen werkzaamheden in fase 1 vinden plaats in potentieel leefgebied van beschermde vaatplanten. De werkzaamheden kunnen daarmee mogelijk leiden tot het opzettelijk in hun natuurlijke verspreidingsgebied ontwortelen of vernielen van beschermde vaatplanten. Daarmee is mogelijk sprake van overtreding van art. 11.46, lid 1e en art. 11.54, lid 1c van het Bal.

Permanente effecten
Met de voorgenomen plannen wordt het plangebied opnieuw ingericht. In de huidige situatie vormt het spoorwegemplacement en de spoordriehoek een gebied met een vrij voedselarm karakter. Na herinrichting van het gebied krijgt dit deelgebied een meer parkachtige inrichting en zal het een meer voedselrijk karakter hebben. Dat komt omdat er beplanting aangebracht zal worden. Hiermee is er in de eindsituatie sprake van het (vrijwel) volledig verdwijnen van geschikte groeiplaatsen in dit deel van het plangebied.

Een nader onderzoek moet uitwijzen of er daadwerkelijk groeiplaatsen van beschermde vaatplanten in het plangebied aanwezig zijn. Indien aanwezigheid wordt aangetoond zijn negatieve effecten niet uit te sluiten en zijn mitigerende en compenserende maatregelen noodzakelijk voor het verkrijgen van een omgevingsvergunning.

Tabel 3-17. Effectscores op vaatplanten.

Type effecten	Effectscore	Toelichting
Tijdelijke effecten op vaatplanten	-	Werkzaamheden kunnen leiden tot het ontwortelen en vernielen van individuen

Permanente effecten op vaatplanten	-	Er is sprake van een negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie, omdat geschikte groeiplaatsen vrijwel volledig verloren gaan.

Overige soort(groep)en

Verspreid over het plangebied zijn (grote aantallen) teunisbloemen aangetroffen, evenals vraatsporen van insecten. Dit wijst op aanwezigheid van de teunisbloempijlstaart. Daarnaast zijn mogelijk waardplanten aanwezig van grote vos, kleine ijsvogelvlinder en sleedoornpage. Hierdoor is de aanwezigheid van voortplantingslocaties van deze soorten niet uitgesloten.

Tijdelijke effecten

Er is tijdelijk sprake van negatieve effecten ten opzichte van de referentiesituatie. Door de inzet van zwaar materieel kunnen waardplanten worden ontworteld en vernield waardoor mogelijk sprake is van het aantasten en vernietigen van vaste rust- en voortplantingsplaatsen. Ook kunnen eieren, larven en poppen van de mogelijke aanwezige vlindersoorten worden verstoord en gedood indien tijdens de werkzaamheden geen rekening wordt gehouden met aanwezigheid van deze soorten. Daarmee is mogelijk sprake van overtreding van art. 11.46, lid 1a (opzettelijk doden), 1b (opzettelijk verstoren), 1c (opzettelijke vernielen van eieren) en 1d (opzettelijk beschadigen of vernielen van vaste rust- en voortplantingsplaatsen) en art. 11.54, lid 1a (opzettelijk doden) en 1b (opzettelijk beschadigen of vernielen van vaste rust- en voortplantingsplaatsen) van het Bal.

Permanente effecten

Met de voorgenomen plannen wordt het plangebied opnieuw ingericht. In de huidige situatie zijn verspreid over het plangebied grote aantallen waardplanten aangetroffen. Dit is mede het gevolg van de huidige functie van het plangebied als industrieterrein, waarbij er verschillende overhoekjes en ruigten aanwezig zijn. In de toekomstige situatie zullen dergelijke plekken naar verwachting verdwijnen. Hiermee is er in de eindsituatie sprake van het (vrijwel) volledig verdwijnen van geschikte voortplantingslocaties in dit deel van het plangebied.

Een nader onderzoek moet uitwijzen of er daadwerkelijk vaste rust- en voortplantingsplaatsen van teunisbloempijlstaart, grote vos, kleine ijsvogelvlinder en sleedoornpage in het plangebied aanwezig zijn. Indien aanwezigheid wordt aangetoond zijn negatieve effecten niet uit te sluiten en zijn mitigerende en compenserende maatregelen noodzakelijk voor het verkrijgen van een omgevingsvergunning.

Tabel 3-18. Effectscores op vlindersoorten.

Type effecten	Effectscore	Toelichting
Tijdelijke effecten op vlindersoorten	-	Werkzaamheden kunnen leiden tot het vernietigen van voortplantingslocaties en doden en verstoren van individuen.
Permanente effecten op vlindersoorten	-	Er is sprake van een zeer negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie, omdat er sprake is van het verlies van een significant deel van de voortplantingslocaties van de mogelijk aanwezige beschermde vlindersoorten.

Totaal effect op beschermde soorten

Samenvattend zijn de effecten van de plannen ten opzichte van de referentiesituatie negatief bij zowel de tijdelijke als permanente effecten. Voor het basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2 geldt dat de werkzaamheden kunnen leiden tot aantasting en vernietiging van vaste rust- en verblijfplaatsen en het doden en verstoren van individuen. Hoewel in de permanente situatie sprake is van een toename aan groen, kan dit niet voorkomen dat ook in de permanente situatie sprake is van negatieve effecten. De voorgenomen plannen voorzien in de gebiedsvisie duidelijk in de realisatie van groen, maar niet concreet in leefgebied voor alle

potentieel aanwezige beschermde soorten. Hierdoor scoort het basisalternatief ook in de permanente situatie licht negatief. In navolgende tabel is de eindscore voor het aspect soortbescherming voor het basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2 weergegeven.

Tabel 3-19: Eindscore aspect soortbescherming Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2.

	Referentiesituatie 2040	Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Soortenbescherming	0	-

3.2.3 Biodiversiteit

Tijdelijk
De tijdelijke effecten zijn de effecten die gepaard gaan met de aanlegfase. Tijdens de aanlegfase zijn door de verstorende factoren leefgebieden van soorten minder geschikt (zie paragraaf 3.1) waardoor er sprake is van een tijdelijke verslechtering van biodiversiteit. Door het nemen van (mitigerende) maatregelen kunnen de effecten en de invloed deels worden ondervangen. Na de werkzaamheden zijn sommige van deze gebieden weer geschikt als leefgebied. De delen waar geen leefgebied voor terugkomt zijn beoordeeld in de permanente effecten.

Permanent
In de voorgenomen plannen neemt de oppervlakte aan groen toe. De toename in groen leidt ook tot versterking van de biodiversiteit. Hierdoor worden positieve effecten verwacht op de biodiversiteit ten opzichte van de referentiesituatie. De mate waarin de voorgenomen plannen leiden tot een toename in biodiversiteit zijn met name afhankelijk van de uiteindelijke inrichting en de aan te planten aantallen en soorten. Met gerichte maatregelen kan de positieve score nog veranderen in een zeer positieve score.

Tabel 3-20: Eindscore aspect biodiversiteit Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2.

Biodiversiteit	0	+

3.3 Aanbevelingen voor ontwikkeling Voorkeursalternatief

In het voorgaande onderdeel is het Basisalternatief Rijnpark beoordeeld op de potentiële milieugevolgen voor het onderdeel Natuur. In het opstellen van het voorkeursalternatief moet voor het thema Natuur ten minste rekening worden gehouden met de belangrijkste bevindingen uit de effectbeoordeling voor de gebiedsontwikkeling in het Basisalternatief.

Uit de effectbeoordeling blijkt dat er met name voor soortenbescherming licht negatieve effecten optreden. Dat komt grotendeels door het detailniveau van de beschikbare informatie. Compenserende maatregelen die voortvloeien uit wetgeving of vergunningen, worden in principe niet meegenomen in de effectbeoordeling. Dat is omdat die maatregelen geen direct onderdeel vormen van het plan. Er is meer gedetailleerde informatie nodig over de maatregelen doe als zodanig ook meegenomen worden in het plan.

Maatregelen waaraan kan worden gedacht in het kader van mitigatie en in de verdere ontwikkeling van het VKA zijn:

- Het treffen van voldoende mitigerende maatregelen, door rekening te houden met de kwetsbare voortplantingsperiodes van beschermde soorten en alternatieve nest- en verblijfplaatsen aan te bieden. Hiermee wordt het mogelijk doden van individuen voorkomen.

- De nieuwbouw te voorzien van alternatieve vaste rust- en voortplantingsplaatsen voor o.a. vogels (denk aan de roodborsttapuit) en vleermuizen;
- Voor vleermuizen niet enkel inbouwkasten op te nemen, maar ook geveldelen toegankelijk te maken voor vleermuizen;
- Indien voorgaande niet mogelijk is in verband met isolatiewaarden, een toegankelijke luchtspouw in een tussenmuur te realiseren;
- Bij aanplant van groen te kiezen voor inheems en lokaal plantgoed;
- Bij aanplant van groen niet te kiezen voor cultivars maar zuivere wildtypes, deze hebben vaak een grotere waarde als bron van nectar en stuifmeel voor insecten dan cultivars;
- Bij aanplant van bomen te kiezen voor meerdere soorten en meerdere plantmaten binnen bijvoorbeeld één straat. Zo wordt voorkomen dat in de toekomst een volledige straat boomloos raakt wanneer het einde van de levensduur bereikt wordt. Doordat verschillende boomsoorten ook verschillende bloeiperiodes kennen, is er zo gedurende langere tijd aanbod van nectar en stuifmeel voor diverse bestuivende insectensoorten.
- Het ontoegankelijk houden voor mensen van de spoorwegdriehoek, waardoor de rust in dit deel van het gebied blijft gegarandeerd.

4 Effectbeoordeling Voorkeursalternatief

Met de kennis en inzichten na het beoordelen van het Basisalternatief wordt een zogenaamd Voorkeursalternatief ontwikkeld. Het Voorkeursalternatief omvat mogelijk onder meer een verdere concretisering en uitwerking op diverse milieuthema's. Ook bij het Voorkeursalternatief worden zowel fase 1 (2030) als fase 1 + 2 (2040) beschouwd

In het VKA is het ontwerp voor het thema Natuur op één punt gewijzigd ten opzichte van het Basisalternatief. Dit betreft het ontoegankelijk houden van de spoorwegdriehoek, waardoor de rust in dit deel van het gebied blijft gegarandeerd.

4.1 Voorkeursalternatief fase 1

4.1.1 Gebiedsbescherming

Ten behoeve van het VKA zijn stikstofberekeningen uitgevoerd. In de beschrijving van VKA Fase 1 en 2 (volgende paragraaf) zijn ten behoeve van het totaaloverzicht de definitieve stikstofberekeningen volledig opgenomen en uitgewerkt in paragraaf 4.2.1.

4.1.2 Soortenbescherming

In Fase 1 van de gebiedsontwikkeling wijkt het VKA op enkele belangrijke punten af van het Basisalternatief. Het betekent een gedeeltelijke realisatie van de plannen en ambities uit de ontwikkelvisie. Enerzijds omvat dit de nieuwbouw en ontwikkeling met oog voor groen en natuur, terwijl anderzijds de bestaande bedrijvigheid en de daarbij behorende verkeersbewegingen blijven bestaan. In onderstaande paragrafen worden de stikstofeffecten door verkeer en bedrijfsprocessen voor Fase 1 besproken.

De gedeeltelijke realisatie van de plannen uit de ontwikkelvisie in Fase 1 betekent nieuwbouw en ontwikkeling met aandacht voor groen en natuur, maar ook het behoud van bestaande bedrijvigheid. De ontwikkeling van Rijnpark Arnhem kan invloed hebben op de natuur in en rond het plangebied. De bouw van woningen, wegen en andere infrastructuur gaat onvermijdelijk ten koste van natuur, maar biedt ook kansen zoals de aanleg van ecologische verbindingszones, zoals het Spoorpark, om natuurgebieden te verbinden en versnippering tegen te gaan. Het Spoorpark vormt het hart van de wijk en verbindt de Veluwe met de Rijn en Rijnpark met de omliggende omgeving.

Detailniveau effectbeoordeling soortenbescherming
De beoordeling van het VKA voor het aspect soortbescherming is uitgevoerd op basis van de uitgevoerde quickscan en het aanvullende nader onderzoek uit 2024. Opgemerkt moet worden dat ten tijde van het opstellen van de beoordeling enkel een conceptversie van het nader onderzoek beschikbaar was, waardoor niet alle informatie reeds beschikbaar. Bovendien is in het nader onderzoek de spoordriehoek buiten beschouwing gelaten. Als gevolg hiervan kan de aanwezigheid van vaste rust- en voortplantingsplaatsen van diverse beschermde soorten, ondanks het uitvoeren van een nader onderzoek, niet volledig worden uitgesloten. Evenals bij de beoordeling van het basisalternatief kan enkel aangegeven worden of potentieel leefgebied voor beschermde soorten aanwezig is. Om uitspraken te kunnen doen over de effecten van het voorgenomen plan is uitgegaan van een worst-case-scenario. Dat houdt in dat in geval van aanwezigheid van potentieel leefgebied ervanuit gegaan dient te worden dat de soort ook daadwerkelijk voorkomt binnen het plangebied.

De gebiedsvisie legt een sterke nadruk op groen en soortenbescherming:

- **Groene Ruimtes**: Rijnpark zal diverse groene plekken, parken en wandelpaden bevatten, waar bewoners kunnen ontspannen, sporten en genieten van het buitenleven.
- **Soortenbescherming**: Er is voldoende ruimte voor planten en dieren, wat bijdraagt aan de bescherming van verschillende soorten in het gebied.

Vogelsoorten

Het plangebied biedt geschikt broedhabitat voor vogels zoals de huismus, gierzwaluw, slechtvalk, boomvalk, ransuil, sperwer en zwarte roodstaart, waarvan de nestplaatsen jaarrond beschermd zijn. Van deze soorten zijn met zekerheid vaste rust- en voortplantingsplaatsen aanwezig van de huismus, gierzwaluw, sperwer en zwarte roodstaart. Ook zijn er nestplaatsen van algemeen voorkomende broedvogelsoorten aanwezig.

Tijdelijke effecten

Er is tijdelijk sprake van extra verstoring door het gebruik van zwaar materieel. Tijdens werkzaamheden in het broedseizoen kunnen broedende vogels verstoord raken, wat kan leiden tot voortijdig verlaten van nesten, een overtreding van art. 11.37, lid 1a en 1b van het Bal (opzettelijk doden en vernielen van nesten). Voor soorten met jaarrond beschermde nestplaatsen geldt tevens een overtreding van art. 11.37, lid 1d (opzettelijk verstoren). Het broedseizoen loopt voor de meeste soorten van half maart tot half augustus.

Permanente effecten

Met de geplande herinrichting van het plangebied bestaat de mogelijkheid dat jaarrond beschermde nesten van soorten zoals de slechtvalk, boomvalk, ransuil, sperwer, huismus, gierzwaluw en zwarte roodstaart verloren gaan. De staat van instandhouding voor deze vogels wordt in de volgende tabel weergegeven, met een onderscheid tussen broedvogel- en niet-broedvogelpopulaties.

Tabel 4-1. Staat van instandhouding (SvI) van soorten met jaarrond beschermde nesten[17].

Soort	Broedvogel SvI	Niet-broedvogel SvI
Slechtvalk	Gunstig	Gunstig
Boomvalk	Zeer ongunstig	Onbekend
Ransuil	Zeer ongunstig	Zeer ongunstig
Sperwer	Zeer ongunstig	Zeer ongunstig
Huismus	Zeer ongunstig	-
Gierzwaluw	Gunstig	Onbekend
Zwarte roodstaart	Gunstig	Onbekend

Binnen het plangebied zijn reeds nesten aangetroffen van de huismus, gierzwaluw, sperwer en zwarte roodstaart. De geplande werkzaamheden kunnen leiden tot een overtreding van artikel 11.37, lid 1b van het Besluit Activiteiten Leefomgeving (Bal). Er dienen mitigerende en/of compenserende maatregelen getroffen te worden om negatieve effecten zo veel als mogelijk te voorkomen. Ook dient een vergunning voor een flora- en fauna-activiteit aangevraagd te worden.

Kort samengevat leiden de voorgenomen werkzaamheden mogelijk tot het verlies van jaarrond beschermde nesten van verschillende vogelsoorten. Daarnaast zal er permanent leefgebied verloren gaan. Voor de

[17] *www.sovon.nl, geraadpleegd op 11-4-2024.*

zwarte roodstaart geldt dat deze in grote aantallen in het plangebied voorkomt. De voorgenomen ontwikkeling leidt tot een significant verlies aan leefgebied van de lokale populatie van deze soort. Doordat echter natuurinclusief wordt gebouwd, groenstructuren en verbindingen worden versterkt en het areaal aan groen toeneemt, is in de toekomstige situatie netto sprake van een positief effect.

Tabel 4-2. Effectscores op beschermde broedvogels.

Type effecten	Effectscore	Toelichting
Tijdelijke effecten op vogelsoorten	-	Werkzaamheden in het broedseizoen kunnen broedende vogels verstoren. Hierdoor is er sprake van een negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie. Werkzaamheden leiden daarnaast tot het vernietigen van vaste rust- en voortplantingsplaatsen.
Permanente effecten op vogelsoorten	+	Gezien er natuurinclusief wordt gebouwd, groenstructuren en verbindingen versterkt en het areaal groen toeneemt, komen er in de nieuwe situatie nestplaatsen die mogelijk verloren gaan weer terug. Daarmee is voor de meeste beschermde broedvogelsoorten sprake van een positief effect.

Vleermuizen

Binnen het plangebied is sprake van aanwezigheid van vaste rust- en voortplantingsplaatsen van de gewone dwergvleermuis en laatvlieger. Daarnaast is sprake van essentieel foerageergebied en vaste vliegroutes van boom- en gebouwbewonende vleermuizen.

Tijdelijke effecten

De effecten van de werkzaamheden zijn sterk afhankelijk van de timing (periode in het jaar en tijdstip van de dag). Als de werkzaamheden 's nachts worden uitgevoerd tijdens het actieve seizoen van vleermuizen (ongeveer van half maart tot half november) en er kunstverlichting wordt gebruikt, kunnen passerende en foeragerende vleermuizen verstoord raken. Hiermee is mogelijk sprake het ongeschikt raken van vaste vliegroutes en essentieel foerageergebied. Aanvullend kunnen potentiële verblijfplaatsen in en direct langs het plangebied ongeschikt raken, omdat vleermuizen gevoelig zijn voor lichtverstoring. Bij de sloopwerkzaamheden gaan daarnaast vaste rust- en voortplantingsplaatsen van de gewone dwergvleermuis en laatvlieger verloren. Zonder rekening te houden met de mogelijke aanwezigheid van vleermuizen, kunnen dieren ook gedood worden of verwond raken. Dit kan leiden tot overtredingen van artikel 11.46, lid 1a (opzettelijk doden), lid 1b (opzettelijk verstoren) en lid 1d (opzettelijk beschadigen of vernielen van vaste rust- en voortplantingsplaatsen) van het Bal.

Er dienen mitigerende en compenserende maatregelen getroffen te worden om negatieve effecten zo veel als mogelijk te voorkomen en te compenseren. Tevens dient een vergunning voor een flora- en fauna-activiteit aangevraagd te worden.

Permanente effecten

Met de voorgenomen plannen wordt het plangebied opnieuw ingericht. In de huidige situatie is slechts een beperkt deel van het plangebied geschikt als foerageergebied voor vleermuizen. Dit betreft met name het noordoostelijk deel van het plangebied. Doordat echter natuurinclusief wordt gebouwd, groenstructuren en verbindingen worden versterkt en het areaal aan groen toeneemt, is in de toekomstige situatie netto sprake van een positief effect.

Tabel 4-3. Effectscores op vleermuissoorten.

Type effecten	Effectscore	Toelichting
Tijdelijke effecten op vleermuizen	-	Werkzaamheden leiden tot het vernietigen van verblijfplaatsen en doden en verstoren van individuen
Permanente effecten op vleermuizen	+	Er is sprake van een positief effect doordat in de permanente situatie o.a. een groter oppervlak aan potentieel foerageergebied aanwezig.

Overige zoogdiersoorten

Binnen het plangebied kunnen marterachtigen (bunzing, wezel en/of steenmarter) voorkomen. De bomen binnen het deelgebied 'Spoorwegemplacement en spoordriehoek' fungeren mogelijk als vaste rust- en voorplantingsplaats of foerageergebied voor de eekhoorn. Daarnaast zijn tijdens het veldbezoek ten minste drie hazen waargenomen in het deelgebied 'Spoorwegemplacement en spoordriehoek'. Deze locatie vormt een laatste relict voor deze populatie en het is onduidelijk of de soort op eigen kracht ander leefgebied kan bereiken.

Tijdelijke effecten

Er is tijdelijk sprake van extra verstoring ten opzichte van de referentiesituatie. Door de inzet van zwaar materieel en gebruik van verlichting in de omgeving van de gebouwen en bosschages kunnen kleine marterachtigen, eekhoorn, steenmarter en haas door de daarmee gepaard gaande effecten (geluids- en lichtproductie) worden verstoord. Het tijdelijk ontvluchten van het gebied of deelgebieden gedurende de werkzaamheden naar een rustigere plek wordt niet aangemerkt als opzettelijke verontrusting[18]. Echter, als de verstoring van langere duur is, kan dit leiden tot het (tijdelijk) verlaten van vaste voortplantings- of rustplaatsen. Dit is afhankelijk van de periode waarin werkzaamheden worden uitgevoerd. Bij werkzaamheden in en nabij bosschages in de kraamperiode van voornoemde zoogdieren (veelal april t/m augustus) kunnen de jongen sterven. In dat geval is alsnog sprake van het aantasten van een verblijfplaats, ondanks het feit dat deze niet direct wordt aangetast of vernietigd, hetgeen een overtreding is van art. 11.54, lid 1a en 1b van het Bal.

Daarnaast is niet uit te sluiten dat in en rondom de aanwezige bebouwing vaste rust- en voortplantingsplaatsen van de steenmarter aanwezig zijn. Met de sloop van de bebouwing gaan deze mogelijke vaste rust- en voortplantingsplaatsen verloren. Indien bij de sloopwerkzaamheden geen rekening wordt gehouden met de mogelijke aanwezigheid van de steenmarter kunnen ook dieren worden gedood en verwond. De werkzaamheden kunnen daardoor leiden tot een overtreding van art. 11.54, lid 1a (opzettelijk doden) en 1b (opzettelijk beschadigen of vernielen van vaste rust- en voortplantingsplaatsen) van het Bal. Dit kan leiden tot de aantasting van de staat van instandhouding van de verschillende soorten.

Er dienen mitigerende en compenserende maatregelen getroffen te worden om negatieve effecten zo veel als mogelijk te voorkomen en te compenseren. Tevens dient een vergunning voor een flora- en fauna-activiteit aangevraagd te worden.

Permanente effecten

Met de geplande herinrichting van het plangebied zal een groter deel van het gebied geschikt worden als foerageergebied voor grondgebonden zoogdieren. Momenteel is slechts een beperkt deel, voornamelijk in het noordoostelijke deel, geschikt voor dit doel. De nieuwe plannen voorzien in meer groene delen, waardoor in de eindsituatie een toename van foerageergebied ontstaat.

[18] *Raad van State. 2009. ABRvS 13 mei 2009, ECLI:NL:RVS:2009:BI3701*

Er is sprake van negatieve effecten op de marterachtigen bunzing, hermelijn en steenmarter. Als gevolg hiervan zijn mitigerende en compenserende maatregelen noodzakelijk voor het verkrijgen van een omgevingsvergunning.

Tabel 4-4. Effectscores op overige zoogdiersoorten.

Type effecten	Effectscore	Toelichting
Tijdelijke effecten op grondgebonden zoogdiersoorten	-	Werkzaamheden kunnen leiden tot het vernietigen van verblijfplaatsen en doden en verstoren van individuen
Permanente effecten op grondgebonden zoogdiersoorten	+	Er is sprake van een positief effect doordat in de permanente situatie een groter oppervlak aan potentieel foerageergebied aanwezig is.

Reptielen

Binnen het deelgebied ‘Spoorwegemplacement en Spoordriehoek’ is een geschikt leefgebied aanwezig voor de zandhagedis en muurhagedis. Uit het nader onderzoek, waarbij een reptielenspecialist is geraadpleegd, is echter gebleken dat deze soorten niet voorkomen binnen of in de directe omgeving van het plangebied.

Tijdelijke effecten

Doordat de aanwezigheid van reptielen is uitgesloten, zijn ook tijdelijke effecten op deze soortgroep uit te sluiten.

Permanente effecten

De aanwezigheid van reptielen is uitgesloten binnen en in directe omgeving van het plangebied. Hierdoor zijn negatieve permanente effecten op voorhand uitgesloten. Doordat reptielen niet in de directe omgeving van het plangebied voorkomen, is het niet te verwachten dat soorten het plangebied na afronding van de werkzaamheden koloniseren. Ondanks dat de voorgenomen plannen mogelijk leiden tot een toename aan potentieel leefgebied voor deze soorten, is daarmee geen sprake van positief effect.

Tabel 4-5. Effectscores op reptielen.

Type effecten	Effectscore	Toelichting
Tijdelijke effecten op reptielen	0	De aanwezigheid van reptielen is uitgesloten, waardoor er geen sprake is van effecten.
Permanente effecten op reptielen	0	De aanwezigheid van reptielen is uitgesloten, waardoor er geen sprake is van effecten.

Vissen

In de Nederrijn kunnen verschillende algemeen voorkomende vissoorten voorkomen.

Tijdelijke effecten

De werkzaamheden vinden deels op de Rijnoever en daarmee direct grenzend aan de Nederrijn plaats. Op dergelijke korte afstand zijn negatieve effecten op algemeen voorkomende vissoorten niet op voorhand uitgesloten. Indien er heiwerkzaamheden of andere werkzaamheden waarbij sterke trillingen vrijkomen plaatsvinden kan dit leiden tot het doden van individuen en beschadigen of vernielen van vaste rust- en voortplantingsplaatsen. Daarmee is er sprake van overtreding van art. 11.54, lid 1a (opzettelijk doden) en 1b (opzettelijk beschadigen of vernielen van vaste rust- en voortplantingsplaatsen). Het basisalternatief onderscheidt zich daarmee op negatieve wijze van de referentiesituatie voor betreft de effecten op algemeen voorkomende vissoorten.

Permanente effecten
Met de voorgenomen plannen wordt het plangebied opnieuw ingericht. Er vinden echter geen ingrepen plaats in de Rijn zelf. Het leefgebied van algemeen voorkomende vissoorten wordt daarmee niet aangetast of verbeterd.

Tabel 4-6. Effectscores op algemeen voorkomende vissoorten

Type effecten	Effectscore	Toelichting
Tijdelijke effecten op algemeen voorkomende vissoorten	-	Werkzaamheden kunnen leiden tot het vernietigen van verblijfplaatsen en doden van individuen
Permanente effecten op algemeen voorkomende vissoorten	0	Er vinden geen ingrepen plaats in de Rijn zelf. Het leefgebied van algemeen voorkomende vissoorten wordt daarmee niet aangetast of verbeterd.

Vaatplanten
Binnen de deelgebieden ‘Spoorwegemplacement en spoordriehoek’ en ‘Rijnoever’ kunnen mogelijk beschermde vaatplanten voorkomen.

Tijdelijke effecten
De voorgenomen werkzaamheden rondom het spoor in fase 1 vinden plaats in potentieel leefgebied van beschermde vaatplanten. De werkzaamheden kunnen daarmee mogelijk leiden tot het opzettelijk in hun natuurlijke verspreidingsgebied ontwortelen of vernielen van beschermde vaatplanten. Daarmee is mogelijk sprake van overtreding van art. 11.46, lid 1e en art. 11.54, lid 1c van het Bal.

Permanente effecten
Met de voorgenomen plannen wordt het plangebied opnieuw ingericht. In de huidige situatie heeft het deelgebied ‘Spoorwegemplacement en spoordriehoek’ een vrij voedselarm karakter. Na herinrichting van het gebied krijgt dit deelgebied een meer parkachtige inrichting en zal het een meer voedselrijk karakter hebben. Dat komt omdat er beplanting aangebracht zal worden. Hiermee is er in de eindsituatie sprake van het verdwijnen van een deel van de geschikte groeiplaatsen in dit deel van het plangebied.

Een nader onderzoek moet uitwijzen of er daadwerkelijk groeiplaatsen van beschermde vaatplanten in het plangebied aanwezig zijn. Indien aanwezigheid wordt aangetoond zijn negatieve effecten niet uit te sluiten en zijn mitigerende en compenserende maatregelen noodzakelijk voor het verkrijgen van een omgevingsvergunning.

Tabel 4-7. Effectscores op vaatplanten.

Type effecten	Effectscore	Toelichting
Tijdelijke effecten op vaatplanten	-	Werkzaamheden kunnen leiden tot het ontwortelen en vernielen van individuen
Permanente effecten op vaatplanten	-	Er is sprake van een zeer negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie, omdat geschikte groeiplaatsen vrijwel volledig verloren gaan.

Overige soort(groep)en
Binnen alle deelgebieden zijn (grote aantallen) teunisbloemen aangetroffen, evenals vraatsporen van insecten. Dit wijst op aanwezigheid van de teunisbloempijlstaart. Daarnaast zijn mogelijk waardplanten aanwezig van grote vos, kleine ijsvogelvlinder en sleedoornpage. Hierdoor is de aanwezigheid van voortplantingslocaties van deze soorten niet uitgesloten.

Tijdelijke effecten
Er is tijdelijk sprake van negatieve effecten ten opzichte van de referentiesituatie. Door de inzet van zwaar materieel kunnen waardplanten worden ontworteld en vernield waardoor mogelijk sprake is van het aantasten en vernietigen van vaste rust- en voortplantingsplaatsen. Ook kunnen eieren, larven en poppen van de mogelijke aanwezige vlindersoorten worden verstoord en gedood indien tijdens de werkzaamheden geen rekening wordt gehouden met aanwezigheid van deze soorten. Daarmee is mogelijk sprake van overtreding van art. 11.46, lid 1a (opzettelijk doden), 1b (opzettelijk verstoren), 1c (opzettelijke vernielen van eieren) en 1d (opzettelijk beschadigen of vernielen van vaste rust- en voortplantingsplaatsen) en art. 11.54, lid 1a (opzettelijk doden) en 1b (opzettelijk beschadigen of vernielen van vaste rust- en voortplantingsplaatsen) van het Bal.

Permanente effecten
Met de voorgenomen plannen wordt het plangebied opnieuw ingericht. In de huidige situatie zijn verspreid over het plangebied grote aantallen waardplanten aangetroffen. Dit is mede het gevolg van de huidige functie van het plangebied als industrieterrein, waarbij er verschillende overhoekjes en ruigten aanwezig zijn. In de toekomstige situatie zullen dergelijke plekken naar verwachting verdwijnen. Hiermee is er in de eindsituatie sprake van het (vrijwel) volledig verdwijnen van geschikte voortplantingslocaties in dit deel van het plangebied.

Een nader onderzoek moet uitwijzen of er daadwerkelijk vaste rust- en voortplantingsplaatsen van teunisbloempijlstaart, grote vos, kleine ijsvogelvlinder en sleedoornpage in het plangebied aanwezig zijn. Indien aanwezigheid wordt aangetoond zijn negatieve effecten niet uit te sluiten en zijn mitigerende en compenserende maatregelen noodzakelijk voor het verkrijgen van een omgevingsvergunning.

Tabel 4-8. Effectscores op vlindersoorten.

Type effecten	Effectscore	Toelichting
Tijdelijke effecten op vlindersoorten	-	Werkzaamheden kunnen leiden tot het vernietigen van voortplantingslocaties en doden en verstoren van individuen.
Permanente effecten op vlindersoorten	-	Er is sprake van een negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie, omdat er sprake is van het verlies van een significant deel van de voortplantingslocaties van de mogelijk aanwezige beschermde vlindersoorten.

<u>Totaal effect op beschermde soorten</u>
De gebiedsvisie voor Rijnpark in Arnhem legt een sterke nadruk op groen en soortenbescherming. Deze visie heeft een hoog ambitieniveau en impliceert een positief effect op soortenbescherming door de realisatie van groen en de aandacht hiervoor in de bebouwing.

Echter, de beoordeling voor het aspect soortenbescherming in de gebiedsvisie is uitgevoerd op quickscan-niveau. Dit betekent dat het daadwerkelijke voorkomen van beschermde soorten nog niet volledig in kaart is gebracht. Op dit niveau kan alleen worden aangegeven of potentieel leefgebied voor beschermde soorten aanwezig is.

De effecten van de plannen ten opzichte van de referentiesituatie zijn licht negatief, zowel bij tijdelijke als permanente effecten. Voor het VKA fase 1 geldt dat de werkzaamheden kunnen leiden tot aantasting en vernietiging van vaste rust- en verblijfplaatsen en het doden en verstoren van individuen. Hoewel er in de permanente situatie sprake is van een toename aan groen, kunnen negatieve effecten niet volledig worden voorkomen. De voorgenomen plannen voorzien in de realisatie van groen, maar niet concreet in leefgebied voor alle potentieel aanwezige beschermde soorten. Hierdoor scoort het VKA ook in de permanente situatie licht negatief.

In de onderstaande tabel is de eindscore voor het aspect soortenbescherming voor het VKA fase 1 weergegeven.

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1
Soortenbescherming	0	-

4.1.3 Biodiversiteit

De gebiedsvisie voor Rijnpark in Arnhem legt een sterke nadruk op groen en soortenbescherming. Hier zijn enkele belangrijke punten:

- Biodiversiteit: Het nieuwe stadspark vormt een groene verbinding met de Veluwe en de Rijn. Dit park, samen met andere groene initiatieven, zorgt voor meer biodiversiteit en koelere plekken in de stad.
- Groene Gebouwen: Gebouwen in Rijnpark zullen groene daken en gevels hebben. Ook in de binnentuinen is volop ruimte voor natuur, wat leidt tot een “Rijnparkbiotoop” - een gezonde, groene leefomgeving voor mens, plant en dier.

Er is sprake van tijdelijke en permanente effecten.

Tijdelijk
De tijdelijke effecten zijn de effecten die gepaard gaan met de aanlegfase. Tijdens de aanlegfase zijn door de verstorende factoren leefgebieden van soorten minder geschikt (zie paragraaf 2.3.2) waardoor er sprake is van een tijdelijke verslechtering van biodiversiteit. Door het nemen van (mitigerende) maatregelen kunnen de effecten en de invloed deels worden ondervangen. Na de werkzaamheden zijn sommige van deze gebieden weer geschikt als leefgebied. De delen waar geen leefgebied voor terugkomt zijn beoordeeld in de permanente effecten.

Permanent
In de voorgenomen plannen neemt de oppervlakte aan groen toe. De toename in groen leidt ook tot versterking van de biodiversiteit. Hierdoor worden positieve effecten verwacht op de biodiversiteit ten opzichte van de referentiesituatie. Hierbij dient opgemerkt te worden dat in fase 1 nog deels sprake is van bedrijvigheid en bestaand gebruik van deelgebied fase 2. In de praktijk is hiermee sprake van een overgangsperiode, waarin beide situaties naast elkaar bestaan.

De mate waarin de voorgenomen plannen leiden tot een toename in biodiversiteit zijn met name afhankelijk van de uiteindelijke inrichting en de aan te planten aantallen en soorten. Met gerichte maatregelen kan de positieve score nog veranderen in een zeer positieve score.

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1
Biodiversiteit	0	+

4.2 Voorkeursalternatief fase 1 & 2

4.2.1 Gebiedsbescherming

Haskoningheeft het effect op de stikstofdepositie in de gebruiksfase (verkeer gerelateerde effecten) berekend en in een memo beoordeeld ten behoeve van het (concept) MER Rijnpark (kenmerk memo BJ4785-MI-ME-250127-1124). De stikstofdepositie is berekend met het (voorgeschreven) AERIUS model (versie 2024 v1). Uit de berekeningen van Haskoningkomt naar voren dat de ontwikkeling van Fase 1 (programma tot 2030) niet leidt tot een toename van depositie van stikstof op Natura 2000 gebieden. Bij de ontwikkeling van Fase 1 & 2 (dus het gehele programma tot 2040) is er wel sprake van een toename van de depositie: maximaal 0,21 mol N/ha/jaar binnen Natura 2000 gebied Rijntakken. Er is geen sprake van toename van depositie op andere Natura2000-gebieden. Pouderoyen Tonnaer heeft het onderzoek uitgevoerd naar de mogelijke stikstofeffecten die gepaard gaan met de gebiedsontwikkeling Rijnpark. De volledige onderbouwing daarvan is opgenomen als bijlage bij dit onderzoek (kenmerk P230082.002 – 21 april 2025)

Stikstofonderzoek

De ontwikkeling van Rijnpark leidt tot meer verkeer door de komst van nieuwe bedrijven, voorzieningen en woningen. Deze toename van wegverkeer veroorzaakt extra stikstofuitstoot binnen en buiten het plangebied, wat kan leiden tot een hogere stikstofdepositie in nabijgelegen Natura 2000-gebieden. Verkeersberekeningen voor het Voorkeursalternatief (VKA), inclusief gegevens over verkeersintensiteiten, voertuigtypes (licht verkeer, middelzwaar verkeer en zwaar vrachtverkeer) en files, vormen de basis voor het onderzoek naar deze stikstofeffecten ten opzichte van een referentiesituatie (2032 DMP). Het onderzoeksgebied voor de stikstofdepositie omvat zowel de wegen binnen het plangebied als de omliggende wegen waar verkeersveranderingen (netwerkeffecten) optreden.

Afbakening

Het onderzoeksgebied voor de stikstofeffecten omvat:

1. Wegvakken binnen het plangebied.
2. Wegvakken waarop de jaargemiddelde etmaalintensiteiten tenminste 500 motorvoertuigen per etmaal per rijrichting toe- of afnemen én een toe- dan wel afname van meer dan 5% ten opzichte van de referentiesituatie (2032).
3. Tussenliggende wegen om een sluitend netwerk te verkrijgen.

Hoewel VKA-fase 1 in 2030 gerealiseerd wordt, en fase 1 & 2 in 2040, worden de verkeerseffecten vergeleken met 2032 als een "worst-case scenario". Dit komt doordat de verkeersdrukte in 2030 en 2040 naar verwachting lager zal zijn dan in 2032, mede door maatregelen om autoverkeer te verminderen en de autonome vergroening van het wagenpark. De stikstofberekeningen zijn echter uitgevoerd voor de daadwerkelijke realisatiejaren (2030 en 2040) op basis van de aangeleverde verkeerscijfers (weekdaggemiddelde etmaalintensiteiten per voertuigtype, wegtype en stagnatiepercentage), die in AERIUS zijn ingevoerd voor de referentiesituatie en de beide fasen.

Methode

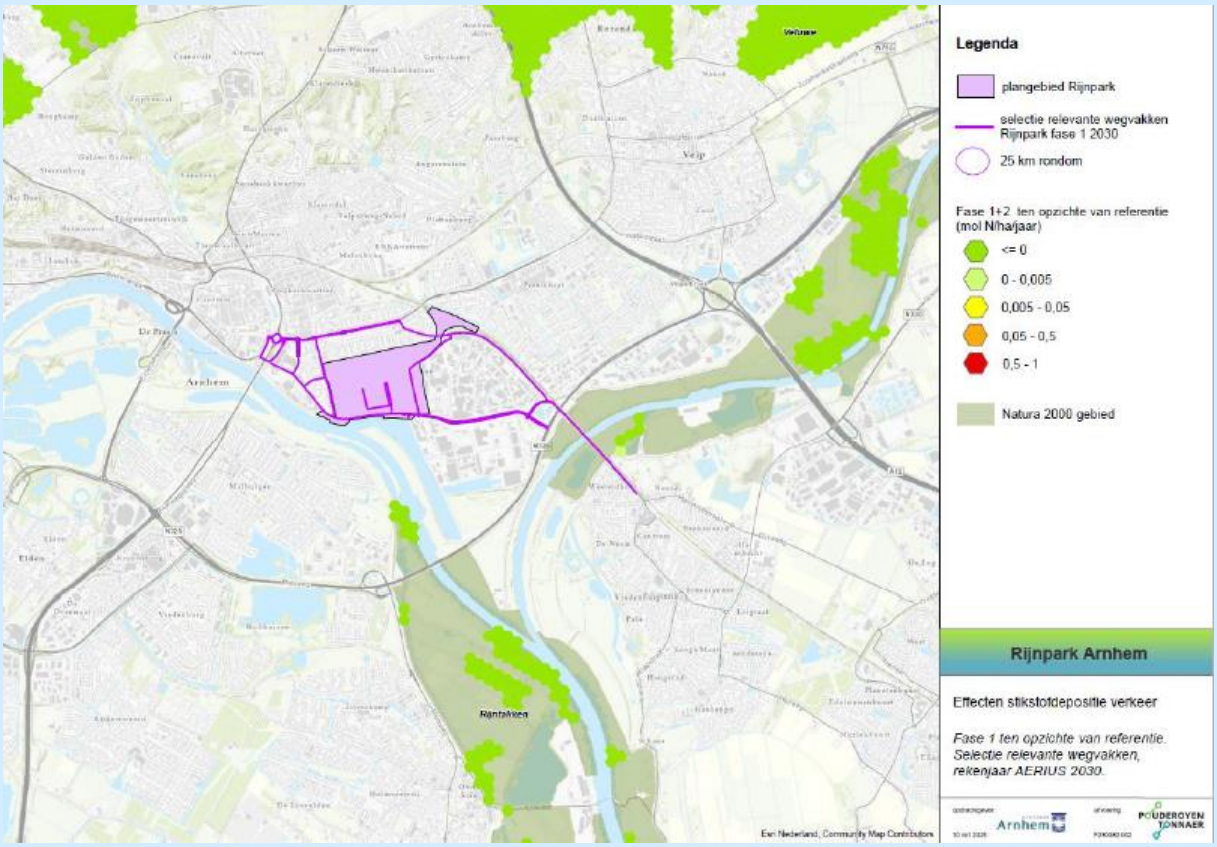
AERIUS hanteert bij de berekening van de stikstofdepositie een maximale afstand aan van 25 km tussen bron en rekenobject (hexagoon). Buiten deze afstand worden geen stikstofdeposities berekend voor de ontwikkeling. Binnen 25 km afstand van de geselecteerde wegvakken waar bij de ontwikkeling van Rijnpark relevante effecten te verwachten zijn, liggen de Natura 2000 gebieden Rijntakken, Veluwe, De Bruuk, Sint Jansberg, Landgoederen Brummen en Binnenveld. De effecten op deze gebieden zijn in de AERIUS berekeningen meegenomen.

In AERIUS wordt de depositie berekend op relevante hexagonen. Relevante hexagonen zijn de hexagonen welke overlappen met stikstofgevoelige habitats en leefgebieden in Natura 2000 gebieden. Het gaat om habitats en leefgebieden waarvoor een Kritische Depositiewaarde (KDW) is vastgesteld. Daarbij is het van belang of er sprake is van overbelasting. Dat is het geval als de achtergronddepositie hoger is dan de KDW. Deze hexagonen worden overbelaste hexagonen genoemd. Daarnaast kan er sprake zijn van naderende overbelaste hexagonen wanneer de achtergronddepositie niet hoger is dan de KDW maar er wel in de buurt komt. AERIUS hanteert hiervoor een bandbreedte van 70 mol N/ha/jaar. Deze bandbreedte wordt aangehouden om een eventuele verhoging van de achtergrond depositie door cumulatie met andere plannen/projecten in de omgeving, die nog niet zijn gerealiseerd, te ondervangen (een veiligheidsmarge). Effecten van al gerealiseerde projecten worden geacht onderdeel te zijn van de achtergronddepositie.

Er is sprake van een relevante depositietoename, wanneer de toename in depositie ten gevolge van het project meer is dan 0,005 mol/ha/jaar. Deze ondergrens is beleidsmatig gekozen, als benadering van een afgerond waarde van 0,00 mol/ha/jaar. Er is voor deze (lage) ondergrens gekozen uit voorzorg, omdat niet is uit te sluiten dat kleine toenamen cumulatief kunnen leiden tot een toename van depositie die gevolgen heeft voor de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000 gebieden.

Resultaat

Fase 1:

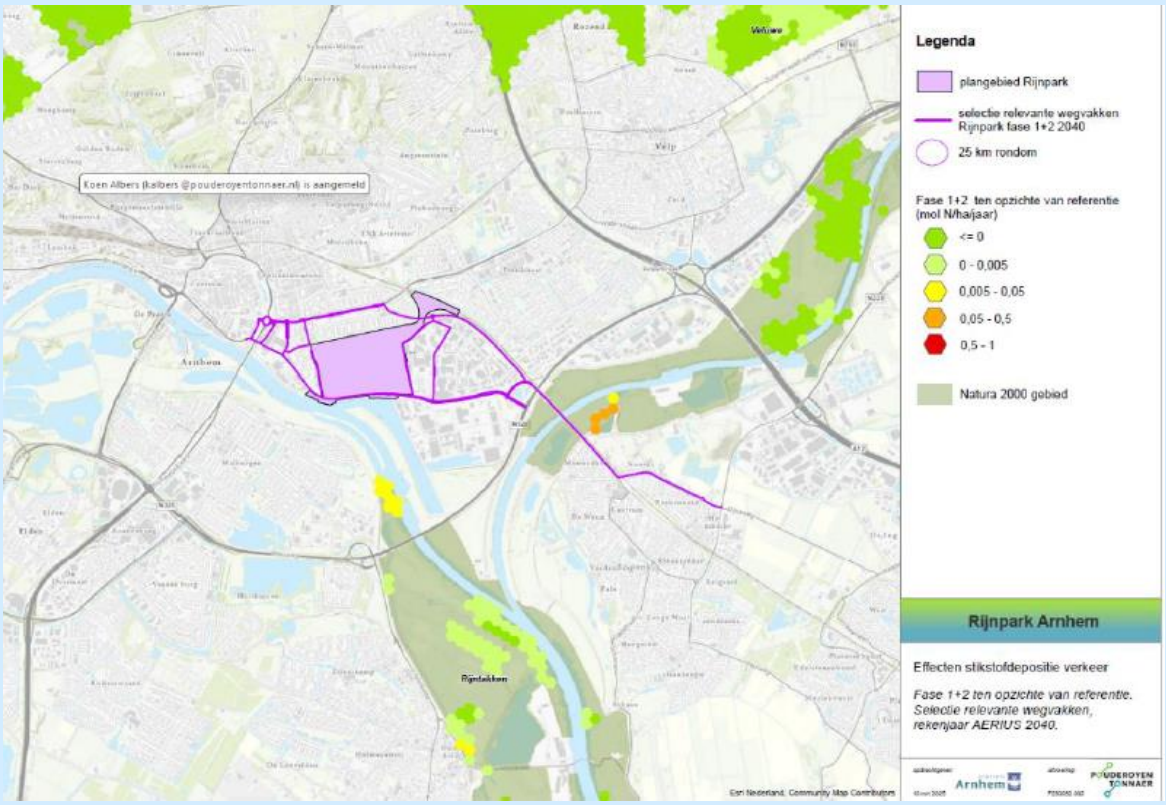


Stikstofdepositie Fase 1 t.o.v. de referentie 2030 (Bron: Pouderoyen)

In bovenstaande figuur is het verschil in de verwachte stikstofdepositie Fase 1 ten opzichte van de referentie in 2030 weergegeven. Er is bij Fase 1 geen sprake van een relevante toename van de stikstofdepositie. In het algemeen is er sprake van een (beperkte) afname op omliggende relevante natuur.

Fase 1 en 2

In onderstaande figuren is het verschil in de verwachte stikstofdepositie Fase 1&2 ten opzichte van de referentie 2040 weergegeven. Ook hier is overwegend sprake van een afname in de stikstofdepositie. Op de kaart met de uitsnede blijkt dat er bij een aantal (14) hexagonen in Rijntakken sprake is van een kleine toename van de stikstofdepositie op de Rijntakken (maximale toename van 0,21 mol N/ha/jaar).



Natura 2000-gebied	Fase 1		Fase 1 & 2	
	Grootste toename (mol/ha/jaar)	Grootste afname (mol/ha/jaar)	Grootste toename (mol/ha/jaar)	Grootste afname (mol/ha/jaar)
Rijntakken	-	0,03	0,21	-
Veluwe	-	0,05	-	0,01
Landgoederen Brummen	-	0,01	-	-

Stikstofdepositie Fase 1&2 t.o.v. de referentie 2040 (Bron: Pouderoyen)

Om te beoordelen of de toename van stikstofdepositie door de ontwikkeling van Rijnpark (tot 2040) significante negatieve effecten heeft op Natura 2000-gebieden, is gekeken naar overschrijdingen van de Kritische Depositie Waarde (KDW), de realistische weergave van de depositietoenames, de Natuurdoelanalyse Rijntakken, het advies van de Ecologische autoriteit en de urgentietabel voor stikstofgevoelige habitattypen. Uit analyse blijkt dat er slechts op één hexagoon (4049812) een kleine depositietoename is op een reeds overbelaste situatie. Op het hexagoon waar AERIUS de grootste toename heeft berekend, is er geen sprake van overbelasting, maar juist een buffer van 50 mol N/ha/jaar onder de KDW.



Stikstofdepositie Achtergrondbelasting op overbelast hexagoon en situatie omgeving (Bron: Pouderoyen)

Beoordeling

In bovenstaande figuur wordt een hexagoon met een stikstofdepositie van meer dan 0,005 mol/ha/jaar weergegeven. Dit hexagoon bevat leefgebied Lg02 (Geïsoleerde meander en petgat). De depositie is 2180 mol N/ha/jaar, wat hoger is dan de kritische waarde (2.143). Het hexagoon ligt op de dijk en bestaat deels uit bebouwing. Naastgelegen hexagonen hebben een aanzienlijk lagere depositie, waardoor de hoge waarde van het betreffende hexagoon niet representatief is voor het leefgebied. Andere hexagonen met hetzelfde habitat hebben een lagere depositie, waardoor er geen werkelijke overschrijding van de kritische waarde plaatsvindt.

- **Geïsoleerde meander en petgat** is een leefgebied voor beschermde soorten zoals de Drijvende waterweegbree en de Kamsalamander. Het is een stikstofgevoelig gebied, en de kritische depositiewaarde (KDW) is 2143 mol N/ha/jaar. Uit de Natuurdoelanalyse (NDA) blijkt dat stikstofdepositie geen groot knelpunt is voor de Rijntakken, en de instandhoudingsdoelstellingen blijven binnen bereik. Hoewel er één overbelaste hexagoon is, toont de AERIUS Monitor aan dat de stikstofdepositie in 2030 onder de KDW blijft.

- **Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland** is een leefgebied voor vogels zoals de Kwartelkoning. Dit gebied is ook stikstofgevoelig, met een KDW van 1357 mol N/ha/jaar. De NDA stelt dat stikstofdepositie geen nadelige invloed heeft op de kwaliteit van de leefgebieden voor niet-broedvogels. Voor de Kwartelkoning wordt verwacht dat de stikstofdepositie tussen 2020 en 2030 zal dalen, waardoor de instandhoudingsdoelstellingen haalbaar blijven.

Effect bedrijven
In het plangebied van Rijnpark zijn er geen bedrijven gevestigd die bijzondere stikstofemissies uit bedrijfsprocessen veroorzaken. Ook na de transformatie van Rijnpark zullen dergelijke bedrijven niet aanwezig zijn. De stikstofemissies van bedrijven zijn voornamelijk gerelateerd aan de verwarming van gebouwen en het verkeer, zoals het transport van goederen en de verkeersbewegingen van werknemers, bezoekers en bewoners.

Veranderingen in stikstofemissies door verkeer zijn meegenomen in het stikstofonderzoek. Daarnaast zullen de stikstofemissies door verwarming van gebouwen afnemen, omdat bestaande bedrijfsgebouwen die momenteel met fossiele brandstoffen worden verwarmd, deels vervangen zullen worden door gebouwen die niet meer via fossiele brandstoffen worden verwarmd. Hierdoor zullen de stikstofemissies uit verwarmingsinstallaties afnemen.

Conclusie
Voor wat betreft verkeer ten gevolge van de ontwikkeling Rijnpark, kan op basis van de analyse en volgens bovengenoemde argumentatie met zekerheid worden gesteld dat significante effecten van stikstofdepositie op de instandhoudingsdoelen van de habitat- en vogelrichtlijnsoorten in Natura2000-gebieden op voorhand zijn uit te sluiten.

	Referentiesituatie 2040	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Gebiedsbescherming	0	0	0

4.2.2 Soortenbescherming

Vogelsoorten
Het plangebied biedt geschikt broedhabitat voor vogels zoals de huismus, gierzwaluw, slechtvalk, boomvalk, ransuil, sperwer en zwarte roodstaart, waarvan de nestplaatsen jaarrond beschermd zijn. Van deze soorten zijn met zekerheid vaste rust- en voortplantingsplaatsen aanwezig van de huismus, gierzwaluw, sperwer en zwarte roodstaart. Ook zijn er nestplaatsen van algemeen voorkomende broedvogelsoorten aanwezig.

Tijdelijke effecten
Er is tijdelijk sprake van extra verstoring door het gebruik van zwaar materieel. Tijdens werkzaamheden in het broedseizoen kunnen broedende vogels verstoord raken, wat kan leiden tot voortijdig verlaten van nesten, een overtreding van art. 11.37, lid 1a en 1b van het Bal (opzettelijk doden en vernielen van nesten). Voor soorten met jaarrond beschermde nestplaatsen geldt tevens een overtreding van art. 11.37, lid 1d (opzettelijk verstoren). Het broedseizoen loopt voor de meeste soorten van half maart tot half augustus.

Permanente effecten
Met de geplande herinrichting van het plangebied bestaat de mogelijkheid dat jaarrond beschermde nesten van soorten zoals de slechtvalk, boomvalk, ransuil, sperwer, huismus, gierzwaluw en zwarte roodstaart verloren gaan. De staat van instandhouding voor deze vogels wordt in de volgende tabel weergegeven, met een onderscheid tussen broedvogel- en niet-broedvogelpopulaties.

Tabel 4-9. Staat van instandhouding (SvI) van soorten met jaarrond beschermde nesten[19].

Soort	Broedvogel SvI	Niet-broedvogel SvI
Slechtvalk	Gunstig	Gunstig
Boomvalk	Zeer ongunstig	Onbekend
Ransuil	Zeer ongunstig	Zeer ongunstig
Sperwer	Zeer ongunstig	Zeer ongunstig
Grote gele kwikstaart	Gunstig	Gunstig
Huismus	Zeer ongunstig	-
Gierzwaluw	Gunstig	Onbekend
Zwarte roodstaart	Gunstig	Onbekend

Binnen het plangebied zijn reeds nesten aangetroffen van de huismus, gierzwaluw, sperwer en zwarte roodstaart. De geplande werkzaamheden kunnen leiden tot een overtreding van artikel 11.37, lid 1b van het Besluit Activiteiten Leefomgeving (Bal). Er dienen mitigerende en/of compenserende maatregelen getroffen te worden om negatieve effecten zo veel als mogelijk te voorkomen. Ook dient een vergunning voor een flora- en fauna-activiteit aangevraagd te worden.
Kort samengevat leiden de voorgenomen werkzaamheden mogelijk tot het verlies van jaarrond beschermde nesten van verschillende vogelsoorten. Daarnaast zal er permanent leefgebied verloren gaan. Voor de zwarte roodstaart geldt dat deze in grote aantallen in het plangebied voorkomt. De voorgenomen ontwikkeling leidt tot een significant verlies aan leefgebied van de lokale populatie van deze soort. Doordat echter natuurinclusief wordt gebouwd, groenstructuren en verbindingen worden versterkt en het areaal aan groen toeneemt, is in de toekomstige situatie netto sprake van een positief effect.

Tabel 4-10. Effectscores op beschermde broedvogels.

Type effecten	Effectscore	Toelichting
Tijdelijke effecten op vogelsoorten	-	Werkzaamheden in het broedseizoen kunnen broedende vogels verstoren. Hierdoor is er sprake van een negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie. Werkzaamheden leiden daarnaast tot het vernietigen van vaste rust- en voortplantingsplaatsen.
Permanente effecten op vogelsoorten	+	Gezien er natuurinclusief wordt gebouwd, groenstructuren en verbindingen versterkt en het areaal groen toeneemt, komen er in de nieuwe situatie nestplaatsen die mogelijk verloren gaan weer terug. Daarmee is voor de meeste beschermde broedvogelsoorten sprake van een positief effect.

<u>Vleermuizen</u>
Binnen het plangebied is sprake van aanwezigheid van vaste rust- en voortplantingsplaatsen van de gewone dwergvleermuis en laatvlieger. Daarnaast is sprake van essentieel foerageergebied en vaste vliegroutes van boom- en gebouwbewonende vleermuizen.

[19] *www.sovon.nl, geraadpleegd op 11-4-2024.*

Tijdelijke effecten
De effecten van de werkzaamheden zijn sterk afhankelijk van de timing (periode in het jaar en tijdstip van de dag). Als de werkzaamheden 's nachts worden uitgevoerd tijdens het actieve seizoen van vleermuizen (ongeveer van half maart tot half november) en er kunstverlichting wordt gebruikt, kunnen passerende en foeragerende vleermuizen verstoord raken. Hiermee is mogelijk sprake het ongeschikt raken van vaste vliegroutes en essentieel foerageergebied. Aanvullend kunnen potentiële verblijfplaatsen in en direct langs het plangebied ongeschikt raken, omdat vleermuizen gevoelig zijn voor lichtverstoring. Bij de sloopwerkzaamheden gaan daarnaast vaste rust- en voortplantingsplaatsen van de gewone dwergvleermuis en laatvlieger verloren. Zonder rekening te houden met de mogelijke aanwezigheid van vleermuizen, kunnen dieren ook gedood worden of verwond raken. Dit kan leiden tot overtredingen van artikel 11.46, lid 1a (opzettelijk doden), lid 1b (opzettelijk verstoren) en lid 1d (opzettelijk beschadigen of vernielen van vaste rust- en voortplantingsplaatsen) van het Bal.

Er dienen mitigerende en compenserende maatregelen getroffen te worden om negatieve effecten zo veel als mogelijk te voorkomen en te compenseren. Tevens dient een vergunning voor een flora- en fauna-activiteit aangevraagd te worden.

Permanente effecten
Met de voorgenomen plannen wordt het plangebied opnieuw ingericht. In de huidige situatie is slechts een beperkt deel van het plangebied geschikt als foerageergebied voor vleermuizen. Dit betreft met name het noordoostelijk deel van het plangebied. Doordat echter natuurinclusief wordt gebouwd, groenstructuren en verbindingen worden versterkt en het areaal aan groen toeneemt, is in de toekomstige situatie netto sprake van een positief effect.

Tabel 4-11. Effectscores op vleermuissoorten.

Type effecten	Effectscore	Toelichting
Tijdelijke effecten op vleermuizen	-	Werkzaamheden leiden tot het vernietigen van verblijfplaatsen en doden en verstoren van individuen
Permanente effecten op vleermuizen	+	Er is sprake van een positief effect doordat in de permanente situatie o.a. een groter oppervlak aan potentieel foerageergebied aanwezig.

Overige zoogdiersoorten
Binnen het plangebied kunnen marterachtigen (bunzing, wezel en/of steenmarter) voorkomen. De bomen binnen het deelgebied ‘Spoorwegemplacement en spoordriehoek’ fungeren mogelijk als vaste rust- en voorplantingsplaats of foerageergebied voor de eekhoorn. Daarnaast zijn tijdens het veldbezoek ten minste drie hazen waargenomen in het deelgebied ‘Spoorwegemplacement en spoordriehoek’. Deze locatie vormt een laatste relict voor deze populatie en het is onduidelijk of de soort op eigen kracht ander leefgebied kan bereiken.

Tijdelijke effecten
Er is tijdelijk sprake van extra verstoring ten opzichte van de referentiesituatie. Door de inzet van zwaar materieel en gebruik van verlichting in de omgeving van de gebouwen en bosschages kunnen kleine marterachtigen, eekhoorn, steenmarter en haas door de daarmee gepaard gaande effecten (geluids- en lichtproductie) worden verstoord. Het tijdelijk ontvluchten van het gebied of deelgebieden gedurende de werkzaamheden naar een rustigere plek wordt niet aangemerkt als opzettelijke verontrusting[20]. Echter, als de verstoring van langere duur is, kan dit leiden tot het (tijdelijk) verlaten van vaste voortplantings- of rustplaatsen. Dit is afhankelijk van de periode waarin werkzaamheden worden uitgevoerd. Bij werkzaamheden in en nabij bosschages in de kraamperiode van voornoemde zoogdieren (veelal april t/m

[20] *Raad van State. 2009. ABRvS 13 mei 2009, ECLI:NL:RVS:2009:BI3701*

augustus) kunnen de jongen sterven. In dat geval is alsnog sprake van het aantasten van een verblijfplaats, ondanks het feit dat deze niet direct wordt aangetast of vernietigd, hetgeen een overtreding is van art. 11.54, lid 1a en 1b van het Bal.

Daarnaast is niet uit te sluiten dat in en rondom de aanwezige bebouwing vaste rust- en voortplantingsplaatsen van de steenmarter aanwezig zijn. Met de sloop van de bebouwing gaan deze mogelijke vaste rust- en voortplantingsplaatsen verloren. Indien bij de sloopwerkzaamheden geen rekening wordt gehouden met de mogelijke aanwezigheid van de steenmarter kunnen ook dieren worden gedood en verwond. De werkzaamheden kunnen daardoor leiden tot een overtreding van art. 11.54, lid 1a (opzettelijk doden) en 1b (opzettelijk beschadigen of vernielen van vaste rust- en voortplantingsplaatsen) van het Bal. Dit kan leiden tot de aantasting van de staat van instandhouding van de verschillende soorten.

Er dienen mitigerende en compenserende maatregelen getroffen te worden om negatieve effecten zo veel als mogelijk te voorkomen en te compenseren. Tevens dient een vergunning voor een flora- en fauna-activiteit aangevraagd te worden.

Permanente effecten
Met de geplande herinrichting van het plangebied zal een groter deel van het gebied geschikt worden als foerageergebied voor grondgebonden zoogdieren. Momenteel is slechts een beperkt deel, voornamelijk in het noordoostelijke deel, geschikt voor dit doel. De nieuwe plannen voorzien in meer groene delen, waardoor in de eindsituatie een toename van foerageergebied ontstaat.

Er is nader onderzoek nodig om te bepalen of er vaste rust- en voortplantingsplaatsen en foerageergebieden van kleine marterachtigen, eekhoorns en steenmarters in het plangebied aanwezig zijn. Als deze aanwezigheid wordt aangetoond, zijn negatieve effecten niet uit te sluiten en zijn mitigerende en compenserende maatregelen noodzakelijk voor het verkrijgen van een omgevingsvergunning.

Tabel 4-12. Effectscores op overige zoogdiersoorten.

Type effecten	Effectscore	Toelichting
Tijdelijke effecten op grondgebonden zoogdiersoorten	-	Werkzaamheden kunnen leiden tot het vernietigen van verblijfplaatsen en doden en verstoren van individuen
Permanente effecten op grondgebonden zoogdiersoorten	+	Er is sprake van een positief effect doordat in de permanente situatie een groter oppervlak aan potentieel foerageergebied aanwezig is.

<u>Reptielen</u>
Binnen het deelgebied ‘Spoorwegemplacement en Spoordriehoek’ is een geschikt leefgebied aanwezig voor de zandhagedis en muurhagedis. Uit het nader onderzoek, waarbij een reptielenspecialist is geraadpleegd, is echter gebleken dat deze soorten niet voorkomen binnen of in de directe omgeving van het plangebied.

Tijdelijke effecten
Doordat de aanwezigheid van reptielen is uitgesloten, zijn ook tijdelijke effecten op deze soortgroep uit te sluiten.

Permanente effecten
De aanwezigheid van reptielen is uitgesloten binnen en in directe omgeving van het plangebied. Hierdoor zijn negatieve permanente effecten op voorhand uitgesloten. Doordat reptielen niet in de directe omgeving

van het plangebied voorkomen, is het niet te verwachten dat soorten het plangebied na afronding van de werkzaamheden koloniseren. Ondanks dat de voorgenomen plannen mogelijk leiden tot een toename aan potentieel leefgebied voor deze soorten, is daarmee geen sprake van positief effect.

Tabel 4-13. Effectscores op reptielen.

Type effecten	Effectscore	Toelichting
Tijdelijke effecten op reptielen	0	De aanwezigheid van reptielen is uitgesloten, waardoor er geen sprake is van effecten.
Permanente effecten op reptielen	0	De aanwezigheid van reptielen is uitgesloten, waardoor er geen sprake is van effecten.

Vissen

In de Nederrijn kunnen verschillende algemeen voorkomende vissoorten voorkomen.

Tijdelijke effecten

De werkzaamheden vinden deels op de Rijnoever en daarmee direct grenzend aan de Nederrijn plaats. Op dergelijke korte afstand zijn negatieve effecten op algemeen voorkomende vissoorten niet op voorhand uitgesloten. Indien er heiwerkzaamheden of andere werkzaamheden waarbij sterke trillingen vrijkomen plaatsvinden kan dit leiden tot het doden van individuen en beschadigen of vernielen van vaste rust- en voortplantingsplaatsen. Daarmee is er sprake van overtreding van art. 11.54, lid 1a (opzettelijk doden) en 1b (opzettelijk beschadigen of vernielen van vaste rust- en voortplantingsplaatsen). Het basisalternatief onderscheidt zich daarmee op negatieve wijze van de referentiesituatie voor betreft de effecten op algemeen voorkomende vissoorten.

Permanente effecten

Met de voorgenomen plannen wordt het plangebied opnieuw ingericht. Er vinden echter geen ingrepen plaats in de Rijn zelf. Het leefgebied van algemeen voorkomende vissoorten wordt daarmee niet aangetast of verbeterd.

Tabel 4-14. Effectscores op algemeen voorkomende vissoorten

Type effecten	Effectscore	Toelichting
Tijdelijke effecten op algemeen voorkomende vissoorten	-	Werkzaamheden kunnen leiden tot het vernietigen van verblijfplaatsen en doden van individuen
Permanente effecten op algemeen voorkomende vissoorten	0	Er vinden geen ingrepen plaats in de Rijn zelf. Het leefgebied van algemeen voorkomende vissoorten wordt daarmee niet aangetast of verbeterd.

Vaatplanten

Binnen het spoorwegemplacement, de spoordriehoek en langs de Rijnoever kunnen mogelijk beschermde vaatplanten voorkomen.

Tijdelijke effecten

De voorgenomen werkzaamheden in fase 1 vinden plaats in potentieel leefgebied van beschermde vaatplanten. De werkzaamheden kunnen daarmee mogelijk leiden tot het opzettelijk in hun natuurlijke verspreidingsgebied ontwortelen of vernielen van beschermde vaatplanten. Daarmee is mogelijk sprake van overtreding van art. 11.46, lid 1e en art. 11.54, lid 1c van het Bal.

Permanente effecten
Met de voorgenomen plannen wordt het plangebied opnieuw ingericht. In de huidige situatie vormt het spoorwegemplacement en de spoordriehoek een gebied met een vrij voedselarm karakter. Na herinrichting van het gebied krijgt dit deelgebied een meer parkachtige inrichting en zal het een meer voedselrijk karakter hebben. Dat komt omdat er beplanting aangebracht zal worden. Hiermee is er in de eindsituatie sprake van het (vrijwel) volledig verdwijnen van geschikte groeiplaatsen in dit deel van het plangebied.

Een nader onderzoek moet uitwijzen of er daadwerkelijk groeiplaatsen van beschermde vaatplanten in het plangebied aanwezig zijn. Indien aanwezigheid wordt aangetoond zijn negatieve effecten niet uit te sluiten en zijn mitigerende en compenserende maatregelen noodzakelijk voor het verkrijgen van een omgevingsvergunning.

Tabel 4-15. Effectscores op vaatplanten.

Type effecten	Effectscore	Toelichting
Tijdelijke effecten op vaatplanten	-	Werkzaamheden kunnen leiden tot het ontwortelen en vernielen van individuen
Permanente effecten op vaatplanten	-	Er is sprake van een negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie, omdat geschikte groeiplaatsen vrijwel volledig verloren gaan.

Overige soort(groep)en
Verspreid over het plangebied zijn (grote aantallen) teunisbloemen aangetroffen, evenals vraatsporen van insecten. Dit wijst op aanwezigheid van de teunisbloempijlstaart. Daarnaast zijn mogelijk waardplanten aanwezig van grote vos, kleine ijsvogelvlinder en sleedoornpage. Hierdoor is de aanwezigheid van voortplantingslocaties van deze soorten niet uitgesloten.

Tijdelijke effecten
Er is tijdelijk sprake van negatieve effecten ten opzichte van de referentiesituatie. Door de inzet van zwaar materieel kunnen waardplanten worden ontworteld en vernield waardoor mogelijk sprake is van het aantasten en vernietigen van vaste rust- en voortplantingsplaatsen. Ook kunnen eieren, larven en poppen van de mogelijke aanwezige vlindersoorten worden verstoord en gedood indien tijdens de werkzaamheden geen rekening wordt gehouden met aanwezigheid van deze soorten. Daarmee is mogelijk sprake van overtreding van art. 11.46, lid 1a (opzettelijk doden), 1b (opzettelijk verstoren), 1c (opzettelijke vernielen van eieren) en 1d (opzettelijk beschadigen of vernielen van vaste rust- en voortplantingsplaatsen) en art. 11.54, lid 1a (opzettelijk doden) en 1b (opzettelijk beschadigen of vernielen van vaste rust- en voortplantingsplaatsen) van het Bal.

Permanente effecten
Met de voorgenomen plannen wordt het plangebied opnieuw ingericht. In de huidige situatie zijn verspreid over het plangebied grote aantallen waardplanten aangetroffen. Dit is mede het gevolg van de huidige functie van het plangebied als industrieterrein, waarbij er verschillende overhoekjes en ruigten aanwezig zijn. In de toekomstige situatie zullen dergelijke plekken naar verwachting verdwijnen. Hiermee is er in de eindsituatie sprake van het (vrijwel) volledig verdwijnen van geschikte voortplantingslocaties in dit deel van het plangebied.

Een nader onderzoek moet uitwijzen of er daadwerkelijk vaste rust- en voortplantingsplaatsen van teunisbloempijlstaart, grote vos, kleine ijsvogelvlinder en sleedoornpage in het plangebied aanwezig zijn. Indien aanwezigheid wordt aangetoond zijn negatieve effecten niet uit te sluiten en zijn mitigerende en compenserende maatregelen noodzakelijk voor het verkrijgen van een omgevingsvergunning.

Tabel 4-16. Effectscores op vlindersoorten.

Type effecten	Effectscore	Toelichting
Tijdelijke effecten op vlindersoorten	-	Werkzaamheden kunnen leiden tot het vernietigen van voortplantingslocaties en doden en verstoren van individuen.
Permanente effecten op vlindersoorten	-	Er is sprake van een negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie, omdat er sprake is van het verlies van een significant deel van de voortplantingslocaties van de mogelijk aanwezige beschermde vlindersoorten.

Totaal effect op beschermde soorten

Samenvattend zijn de effecten van de plannen ten opzichte van de referentiesituatie negatief bij zowel de tijdelijke als permanente effecten. Voor het VKA 1 & 2 geldt dat de werkzaamheden kunnen leiden tot aantasting en vernietiging van vaste rust- en verblijfplaatsen en het doden en verstoren van individuen. Hoewel in de permanente situatie sprake is van een toename aan groen, kan dit niet voorkomen dat ook in de permanente situatie sprake is van negatieve effecten. De voorgenomen plannen voorzien in de gebiedsvisie duidelijk in de realisatie van groen, maar niet concreet in leefgebied voor alle potentieel aanwezige beschermde soorten. Hierdoor scoort het basisalternatief ook in de permanente situatie licht negatief. In navolgende tabel is de eindscore voor het aspect soortbescherming voor het VKA fase 1 & 2 weergegeven.

	Referentiesituatie 2040	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Soortenbescherming	0	-

4.2.3 Biodiversiteit

Tijdelijk

De tijdelijke effecten zijn de effecten die gepaard gaan met de aanlegfase. Tijdens de aanlegfase zijn door de verstorende factoren leefgebieden van soorten minder geschikt (zie paragraaf 3.1) waardoor er sprake is van een tijdelijke verslechtering van biodiversiteit. Door het nemen van (mitigerende) maatregelen kunnen de effecten en de invloed deels worden ondervangen. Na de werkzaamheden zijn sommige van deze gebieden weer geschikt als leefgebied. De delen waar geen leefgebied voor terugkomt zijn beoordeeld in de permanente effecten.

Permanent

In de voorgenomen plannen neemt de oppervlakte aan groen toe. De toename in groen leidt ook tot versterking van de biodiversiteit. Hierdoor worden positieve effecten verwacht op de biodiversiteit ten opzichte van de referentiesituatie. De mate waarin de voorgenomen plannen leiden tot een toename in biodiversiteit zijn met name afhankelijk van de uiteindelijke inrichting en de aan te planten aantallen en soorten. Met gerichte maatregelen kan de positieve score nog veranderen in een zeer positieve score.

	Referentiesituatie 2040	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Biodiversiteit	0	+

5 Samenvatting en Conclusies

Tabel x-x. Overzicht effectscores Natuur

Thema	Referentie-situatie	Basisalternatief		Voorkeursalternatief	
		Fase 1	Fase 1 & 2	Fase 1	Fase 1 & 2
Gebiedsbescherming	0			0	0
Soortenbescherming	0	-	-	-	-
Biodiversiteit	0	+	+	+	+

Basisalternatief fase 1

Ten behoeve van het Basisalternatief zijn geen stikstofberekeningen uitgevoerd. Er zijn enkele verkennende berekeningen gemaakt op basis van vroege versies van het verkeersmodel voor Rijnpark. In het VKA zijn de definitieve stikstofberekeningen opgenomen en uitgewerkt.

De gebiedsvisie voor Rijnpark in Arnhem legt een sterke nadruk op groen en soortenbescherming. De Gebiedsvisie kent een hoog ambitieniveau en impliceert een positief effect op soortenbescherming, als gevolg van realisatie van groen en de aandacht hiervoor in de bebouwing.

Echter, de beoordeling voor het aspect soortbescherming in de gebiedsvisie is uitgevoerd op quickscan-niveau. Op een dergelijk niveau is het daadwerkelijke voorkomen van beschermde soorten nog niet volledig in kaart gebracht. Op dit niveau kan enkel aangegeven worden of potentieel leefgebied voor beschermde soorten aanwezig is. Het licht negatieve effect wordt met name verklaard door:

- Het verdwijnen van vaste rust- en voortplantingsplaatsen en leefgebied van diverse beschermde soorten ten opzichte van de referentiesituatie;
- Het mogelijk doden en of verwonden van diverse beschermde soorten wanneer tijdens de werkzaamheden geen rekening wordt gehouden met de mogelijke aanwezigheid van beschermde soorten;
- Het mogelijk verstoren van diverse beschermde soorten wanneer tijdens de werkzaamheden geen rekening wordt gehouden met de mogelijke aanwezigheid van beschermde soorten.

Voor wat betreft het aspect biodiversiteit heeft het Basisalternatief Rijnpark fase 1 een positief effect. Dit wordt met name verklaard door een afname van het totale oppervlak aan verharding en bebouwing en daarmee gepaard gaand een toename aan groen. Indien er bij de aanplant van het groen o.a. gekozen wordt voor aanplanten van inheems en lokaal plantgoed van zuivere wildtypes en groengebieden goed met elkaar worden verbonden kan hiermee een zeer positieve score worden behaald.

Basisalternatief fase 1 & 2

Voor het aspect gebiedsbescherming heeft het Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2 een licht negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie.

Ten behoeve van het Basisalternatief zijn geen stikstofberekeningen uitgevoerd. Er zijn enkele verkennende berekeningen gemaakt op basis van vroege versies van het verkeersmodel voor Rijnpark. In het VKA zijn de definitieve stikstofberekeningen opgenomen en uitgewerkt.

Hoewel in de permanente situatie sprake is van een toename aan groen, kan dit niet voorkomen dat ook in de permanente situatie sprake is van negatieve effecten. De voorgenomen plannen voorzien in de gebiedsvisie duidelijk in de realisatie van groen, maar niet concreet in leefgebied voor alle potentieel

aanwezige beschermde soorten. Hierdoor scoort het basisalternatief ook in de permanente situatie licht negatief. Dit wordt met name verklaard door:

- Het verdwijnen van vaste rust- en voortplantingsplaatsen en leefgebied van diverse beschermde soorten;
- Het mogelijk doden en of verwonden van diverse beschermde soorten wanneer tijdens de werkzaamheden geen rekening wordt gehouden met de mogelijke aanwezigheid van beschermde soorten;
- Het mogelijk verstoren van diverse beschermde soorten wanneer tijdens de werkzaamheden geen rekening wordt gehouden met de mogelijke aanwezigheid van beschermde soorten.

Voor wat betreft het aspect biodiversiteit heeft het Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2 een positief effect. Dit wordt met name verklaard door een afname van het totale oppervlak aan verharding en bebouwing en daarmee gepaard gaand een toename aan groen. Indien er bij de aanplant van het groen o.a. gekozen wordt voor aanplanten van inheems en lokaal plantgoed van zuivere wildtypes en groengebieden goed met elkaar worden verbonden kan hiermee een zeer positieve score worden behaald.

Voorkeursalternatief fase 1

In het VKA is het ontwerp voor het thema Natuur op één punt gewijzigd ten opzichte van het Basisalternatief. Dit betreft het ontoegankelijk houden voor mensen van de spoorwegdriehoek, waardoor de rust in dit deel van het leefgebied blijft gegarandeerd.

Gebiedsbescherming

De ontwikkeling van Rijnpark leidt tot meer verkeer, door de komst van nieuwe bedrijven en woningen. Dit extra verkeer veroorzaakt stikstofuitstoot, wat de stikstofdepositie in nabijgelegen natuurgebieden (Natura 2000) kan verhogen. Er blijken in fase 1 geen toenames van de stikstofdepositie berekend (0,00 mol N/ha/j) in de nabijgelegen Natura 2000-gebieden. Dit betekent dat de extra verkeersbewegingen door nieuwe bedrijven, voorzieningen en woningen in deze fase geen negatieve effecten hebben op de stikstofdepositie in de omliggende Natura 2000-gebieden. Voor fase 1 kunnen significant negatieve effecten op nabijgelegen Natura 2000-gebieden voor de gebruiksfase worden uitgesloten.

Soortenbescherming

De beoordeling van het VKA voor het aspect soortbescherming is uitgevoerd op basis van de uitgevoerde quickscan en het aanvullende nader onderzoek uit 2024. Opgemerkt moet worden dat ten tijde van het opstellen van de beoordeling enkel een conceptversie van het nader onderzoek beschikbaar was, waardoor niet alle informatie reeds beschikbaar. Bovendien is in het nader onderzoek de spoordriehoek buiten beschouwing gelaten. Als gevolg hiervan kan de aanwezigheid van vaste rust- en voortplantingsplaatsen van diverse beschermde soorten, ondanks het uitvoeren van een nader onderzoek, niet volledig worden uitgesloten. Evenals bij de beoordeling van het basisalternatief kan enkel aangegeven worden of potentieel leefgebied voor beschermde soorten aanwezig is. Om uitspraken te kunnen doen over de effecten van het voorgenomen plan is uitgegaan van een worst-case-scenario. Dat houdt in dat in geval van aanwezigheid van potentieel leefgebied ervanuit gegaan dient te worden dat de soort ook daadwerkelijk voorkomt binnen het plangebied.

De gebiedsvisie voor Rijnpark in Arnhem legt een sterke nadruk op groen en soortenbescherming. De Gebiedsvisie kent een hoog ambitieniveau en impliceert een positief effect op soortenbescherming, als gevolg van realisatie van groen en de aandacht hiervoor in de bebouwing.

De beoordeling voor het aspect soortbescherming in de gebiedsvisie is uitgevoerd op quickscan-niveau. Op een dergelijk niveau is het daadwerkelijke voorkomen van beschermde soorten nog niet volledig in kaart gebracht. Op dit niveau kan enkel aangegeven worden of potentieel leefgebied voor beschermde soorten aanwezig is. Het negatieve effect wordt met name verklaard door:

- Het verdwijnen van vaste rust- en voortplantingsplaatsen en leefgebied van diverse beschermde soorten ten opzichte van de referentiesituatie;
- Het mogelijk doden en of verwonden van diverse beschermde soorten wanneer tijdens de werkzaamheden geen rekening wordt gehouden met de mogelijke aanwezigheid van beschermde soorten;
- Het mogelijk verstoren van diverse beschermde soorten wanneer tijdens de werkzaamheden geen rekening wordt gehouden met de mogelijke aanwezigheid van beschermde soorten.

Wanneer de daadwerkelijke aanwezigheid van beschermde soorten goed en volledig in kaart is gebracht, is het aannemelijk dat een deel van de beschermde soorten enkel voorkomt in de spoordriehoek. Daar dit gedeelte van het onderzoeksgebied in het VKA niet wordt ontwikkeld en ontoegankelijk gehouden wordt voor omwonenden, is het aannemelijk dat het VKA zich hiermee in positieve zin zal onderscheiden van het Basisalternatief.

Biodiversiteit
Voor wat betreft het aspect biodiversiteit heeft het VKA Rijnpark fase 1 een positief effect. Dit wordt met name verklaard door een afname van het totale oppervlak aan verharding en bebouwing en daarmee gepaard gaand een toename aan groen. Indien er bij de aanplant van het groen o.a. gekozen wordt voor aanplanten van inheems en lokaal plantgoed van zuivere wildtypes en groengebieden goed met elkaar worden verbonden kan hiermee een zeer positieve score worden behaald.

Voorkeursalternatief fase 1 & 2

Gebiedsbescherming
Voor het aspect *gebiedsbescherming* geldt dat andere storingsfactoren dan verzuring en vermesting door stikstof, gelet op de afstand tot de Natura 2000-gebieden, geen rol spelen.

Uit berekeningen blijkt dat in fase 1 & 2 de stikstofdepositie overwegend afneemt, maar dat dit in het Natura 2000-gebied Rijntakken maximaal 0,21 mol N/ha/j toeneemt. In een nadere ecologische beoordeling is bepaald dat negatieve effecten voor de instandhoudingsdoelstellingen van de Rijntakken op voorhand kunnen worden uitgesloten. Er komt in de berekeningen één hexagoon naar voren met een stikstofdepositie van meer dan 0,005 mol/ha/jaar. Naastgelegen hexagonen hebben een aanzienlijk lagere depositie die ook veel lager is dan de KDW, waardoor de hoge waarde in de betreffende hexagoon niet representatief is voor het leefgebied. De achtergronddepositie van andere met het habitat overlappende hexagonen is veel meer representatief. De Natuurdoelanalyse (NDA) laat daarnaast zien dat stikstofdepositie geen probleem vormt voor de instandhoudingsdoelstellingen binnen het benoemde hexagoon. Deze blijven binnen bereik, ondanks enkele overbelaste gebieden. De toename van depositie concentreert zich op enkele leefgebieden, maar heeft geen significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen.

Op basis daarvan kan met zekerheid worden gesteld dat significante effecten van stikstofdepositie op de instandhoudingsdoelen van de habitat- en vogelrichtlijnsoorten in Natura2000-gebieden op voorhand zijn uit te sluiten als gevolg van verkeer. Daarom is een passende beoordeling niet nodig en vormt de lichte toename geen belemmering voor de ontwikkeling van Rijnpark.

In Rijnpark zijn er geen bedrijven met bijzondere stikstofemissies uit bedrijfsprocessen, en dit blijft zo na de transformatie. De stikstofemissies door verwarming van gebouwen zullen afnemen doordat fossiele brandstoffen worden vervangen, en veranderingen in verkeersgerelateerde emissies zijn meegenomen in het stikstofonderzoek.

Soortenbescherming
Hoewel in de permanente situatie sprake is van een toename aan groen, kan dit niet voorkomen dat ook in de permanente situatie ook sprake is van negatieve effecten. De voorgenomen plannen voorzien in de gebiedsvisie duidelijk in de realisatie van groen, maar niet concreet in leefgebied voor alle potentieel aanwezige beschermde soorten. Hierdoor scoort het VKA ook in de permanente situatie licht negatief. Dit wordt met name verklaard door:

- Het verdwijnen van vaste rust- en voortplantingsplaatsen en leefgebied van diverse beschermde soorten;
- Het mogelijk doden en of verwonden van diverse beschermde soorten wanneer tijdens de werkzaamheden geen rekening wordt gehouden met de mogelijke aanwezigheid van beschermde soorten;
- Het mogelijk verstoren van diverse beschermde soorten wanneer tijdens de werkzaamheden geen rekening wordt gehouden met de mogelijke aanwezigheid van beschermde soorten.

Op basis van de huidige beschikbare informatie onderscheidt het VKA zich niet in positieve zin van het Basisalternatief voor wat betreft het aspect soortbescherming. Het is echter wel mogelijk dat dit in toekomst nog in positieve zin kan veranderen. Ten opzichte van het Basisalternatief onderscheidt het VKA zich doordat de spoordriehoek ontoegankelijk blijft voor recreanten. Naar verwachting zal blijken dat in de spoordriehoek enkele beschermde soorten voorkomen die in het overig deel van het plangebied niet voorkomen. Indien dit daadwerkelijk het geval blijkt, wordt het VKA mogelijk wél onderscheidend.

Biodiversiteit
Voor wat betreft het aspect biodiversiteit heeft het VKA fase 1 & 2 een positief effect. Dit wordt met name verklaard door een afname van het totale oppervlak aan verharding en bebouwing en daarmee gepaard gaand een toename aan groen. Indien er bij de aanplant van het groen o.a. gekozen wordt voor aanplanten van inheems en lokaal plantgoed van zuivere wildtypes en groengebieden goed met elkaar worden verbonden kan hiermee een zeer positieve score worden behaald.

6 Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen zijn nodig om belangrijke nadelige gevolgen op het milieu van de activiteit te voorkomen, te beperken of zoveel mogelijk teniet te doen.

6.1 Leemten in kennis

Het MER is bedoeld om inzicht te krijgen in de daadwerkelijk optredende effecten (en in het doelbereik) van plannen. Toch kan er mogelijk sprake zijn van leemten in kennis. Relevante leemten in kennis voor het thema Natuur zijn:

- Onvoldoende inzichtelijk welke beschermde soorten daadwerkelijk in het plangebied aanwezig zijn;
- Onvoldoende inzichtelijk hoe de nieuwbouw vorm krijgt (materiaalgebruik e.d.) waardoor onbekend is of noodzakelijke functies (zoals alternatieve kraamverblijfplaatsen van gebouwbewonende vleermuizen) in de nieuwbouw kunnen worden gerealiseerd.

De mogelijke gevolgen en risico's van de leemten in kennis voor de effectbeoordeling van de ontwikkeling van Rijnpark zijn dat:

- Op basis van de huidige kennis geen Omgevingsvergunning voor een flora- en fauna-activiteit verkregen kan worden waardoor de plannen geen doorgang kunnen vinden.
- Onvoldoende duidelijk is welke compenserende maatregelen getroffen moeten en ook kunnen worden;

Voor *gebiedsbescherming* geldt dat tijdens de bouwfase komt er mogelijk tijdelijk extra stikstof vrij door bouwverkeer en machines. Een inschatting van deze effecten laat zien dat tijdelijke toenames in nabijgelegen Natura 2000-gebieden niet kunnen worden uitgesloten. De bouwfase kan het grootste effect hebben, maar maatregelen kunnen de effecten beperken tot de Rijntakken. Op basis van de huidige gegevens kan de ontwikkeling van Rijnpark op voorhand (voortoetsniveau) als neutraal worden beoordeeld voor stikstof.

De effecten van de start van het gebruik van Rijnpark (koude start) en de bouwfase zijn nog niet volledig onderzocht. De gemeente zal dit verder onderzoeken voor het omgevingsplan.

Voor het aspect *soortbescherming* is het uitvoeren van nader onderzoek naar de volgende soort(groep)en:

- Vogels met jaarrond beschermde nesten
    - Vleermuizen
    - Marterachtigen en eekhoorn
    - Zandhagedis en muurhagedis
    - Vaatplanten
    - Teunisbloempijlstaart
- Op basis van de uitkomsten van het nader onderzoek treffen van mitigerende en compenserende maatregelen.
- Het aanvragen van een omgevingsvergunning voor een flora- en fauna-activiteit (soortbescherming) en een Natura 2000-activiteit (stikstofdepositie).

6.2 Monitoring

Conform artikel 16.42a dan wel 16.53a van de Omgevingswet is het bevoegd gezag verplicht om na vaststelling van een mer-plichtig plan of het nemen van een mer-plichtig besluit de daadwerkelijke milieugevolgen van de uitvoering van de voorgenomen activiteit te onderzoeken. Bij de vaststelling van het mer-plichtige plan of besluit moet het bevoegd gezag expliciet besluiten welke effecten gemonitord worden

en op welke termijn en manier dit onderzoek zal worden verricht. De wijze waarop het bevoegd gezag dit invult, is door de wetgever vrijgelaten (artikelen 11.4 lid c en 11.5 voor mer-plichtige besluiten dan wel 11.19 lid 2d en 11.20 voor mer-plichtige plannen van het Omgevingsbesluit).

De effectbeoordelingen in dit onderzoek maken aannemelijk dat verscheidene aspecten gemonitord moeten worden. Het betreft zaken die optreden tijdens de realisatie, planuitwerking en besluitvorming van en over het project. Bovendien kunnen de gehanteerde voorspellings- en onderzoeksmethoden op basis hiervan verder worden verfijnd ten behoeve van toepassing in toekomstige vergelijkbare projecten. In **hoofdstuk 6 van Deel 1 van dit MER**, is een monitoringsschema opgesteld. Dit schema is niet uitputtend en dient als basis voor de monitoring in de verder planuitwerking van Rijnpark Arnhem.

Aanwijzingen monitoring Ecologie MER Rijnpark

Gebiedsbescherming
Er zijn mogelijkheden om toenamen van emissies van stikstof te voorkomen, te verminderen of te salderen. Zoals door het beëindigen van bestaande bronnen van stikstofemissies in Rijnpark of door het verduurzamen van bestaande gebouwen en installaties bij uitbreidingen van bedrijven in Rijnpark. Het zo veel mogelijk vermijden en terugdringen van wegverkeer (zoals voorgenomen in het VKA) zorgt voor het beperken van de stikstofemissies door wegverkeer.

Voor de effecten die optreden tijdens de realisatiefase (tijdelijke effecten) en de (rest)effecten door verkeer kan er een beroep worden gedaan op vrijgekomen en vrijkomende stikstofruimte ten gevolge van landelijke en provinciale opkoopregelingen voor veehouderijen. Ook kunnen deze effecten via (eigen) externe saldering worden gemitigeerd. Uit verkenningen blijkt dat er mogelijkheden zijn om via interne en externe saldering de mogelijk optredende beperkte toenamen te voorkomen of te mitigeren. Met mitigerende maatregelen resulteert stikstof in een neutrale effectbeoordeling.

Soortenbescherming
Maatregelen waaraan kan worden gedacht in het kader van mitigatie en in de verdere ontwikkeling van Rijnpark zijn:

- Het treffen van voldoende mitigerende maatregelen, door rekening te houden met de kwetsbare voortplantingsperiodes van beschermde soorten en alternatieve nest- en verblijfplaatsen aan te bieden. Hiermee wordt het mogelijk doden van individuen voorkomen.
- De nieuwbouw te voorzien van alternatieve vaste rust- en voortplantingsplaatsen voor o.a. vogels (denk aan de roodborsttapuit) en vleermuizen. Hierbij moet niet enkel gedacht worden aan het opnemen van inbouwkasten maar ook het toegankelijk maken van pannendaken;
- Voor vleermuizen niet enkel inbouwkasten op te nemen, maar ook geveldelen toegankelijk te maken voor vleermuizen. Hiermee worden nieuwe verblijfplaatsen gerealiseerd welke een groter thermisch bufferend vermogen hebben dan de reguliere inbouwkasten;
- Indien voorgaande niet mogelijk is in verband met isolatiewaarden, een toegankelijke luchtspouw in een tussenmuur te realiseren;
- Bij aanplant van groen te kiezen voor inheems en lokaal plantgoed;
- Bij aanplant van groen niet te kiezen voor cultivars maar zuivere wildtypes, deze hebben vaak een grotere waarde als bron van nectar en stuifmeel voor insecten dan cultivars;
- Bij aanplant van bomen te kiezen voor meerdere soorten en meerdere plantmaten binnen bijvoorbeeld één straat. Zo wordt voorkomen dat in de toekomst een volledige straat boomloos raakt wanneer het einde van de levensduur bereikt wordt. Doordat verschillende boomsoorten ook verschillende bloeiperiodes kennen, is er zo gedurende langere tijd aanbod van nectar en stuifmeel voor diverse bestuivende insectensoorten.

- Bij de inrichting van de groene delen van het plangebied ook enkele zandige delen realiseren. Dit kan ten goede komen aan (solitaire) zandbijen, welke hun nesten uitgraven in zandige bodems;
- Bij de inrichting én het onderhoud van de groenstructuren in het plangebied zorgdragen dat er ook overhoekjes en ruigtes ontstaan waarin kruiden de kans krijgen om zaad te zetten. De uitgebloeide kruiden dienen in de winter dan niet afgemaaid te worden, maar de kans krijgen om tot het volgende voorjaar te blijven staan. De uitgebloeide bloemen vormen een voedselbron voor verschillende vogels en de bloemen en stengels een overwinteringsplaats voor diverse insectensoorten;
- Bij de inrichting van de groenstructuren zoveel als mogelijk zorgen dat deze op elkaar aansluiten. Het doorsnijden van groenstructuren door wegen zoveel als mogelijk voorkomen. Zo wordt onder andere vleermuizen en (kleinere) grondgebonden zoogdieren de kans geboden zich veilig door het plangebied te verplaatsen;
- Indien doorsnijden van groenstructuren door wegen niet voorkomen kan worden, zorg dan dat het groen direct grenzend aan de wegen hoger is dan het overige groen. Zo wordt een hop-over gerealiseerd, een vleermuispassage die ervoor zorgt dat vleermuizen op de juiste hoogte (boven auto’s en vrachtwagen) vliegen bij het oversteken van de weg, zodat aanrijslachtoffers worden voorkomen;
- Bij de plaatsing van openbare verlichting in de groene delen van het plangebied vleermuisvriendelijke verlichting te overwegen. Dit kan zowel de lichtkleur (bij voorkeur amberkleurig) als de hoogte van de verlichting en het type armatuur (kort en naar beneden gericht om verstrooiing te voorkomen) betreffen;
- Bij plaatsing van verlichting aan gevels zorgdragen dat deze niet uitstralen naar groen. Hiervoor wordt het gebruik van gerichte armaturen aanbevolen;
- De reeds in het plangebied aanwezige bomen zoveel als mogelijk te behouden. Veel boomsoorten zijn relatief langzame groeiers waardoor het vele jaren kost voordat nieuwe aanplant eenzelfde omvang heeft bereikt. Indien bomen echt niet behouden kunnen worden op de bestaande standplaats, kan de mogelijkheid tot verplaatsing onderzocht worden.

Externe Veiligheid

1 Externe Veiligheid

1.1 Inleiding

De gebiedsontwikkeling Rijnpark betreft het transformeren van een binnenstedelijk gemengd bedrijventerrein van circa 70 hectare naar een intensiever gebruikt gebied met ruimte voor wonen, werken en voorzieningen. De gemeente Arnhem wil in Rijnpark onder meer ruimte bieden aan circa 7.000 woningen, 5.000 banen en een stadspark. Rijnpark wordt gefaseerd ontwikkeld: fase 1 (2030) en fase 2 (2040). Voor de ontwikkeling van Rijnpark stelt de gemeente een omgevingsprogramma op, waarin de gewenste ontwikkelingen juridisch/planologisch mogelijk worden gemaakt. Als onderdeel van het omgevingsprogramma is een Milieueffectrapportage (MER) opgesteld.

Dit onderzoeksrapport beschouwt de ontwikkeling vanuit het milieuthema **externe veiligheid**. Het milieuaspect externe veiligheid beschouwt de risico's voor de omgeving ten gevolge van een ongeval bij de productie, het transport en de opslag van gevaarlijke stoffen. Het planvoornemen voegt nieuwe woningen en voorzieningen toe in de nabijheid van verschillende risicovolle milieubelastende activiteiten (MBA's). Dit betekent dat er meer personen gaan verblijven in de nabijheid van deze risicovolle MBA's.

De volgende situaties zijn in dit deelonderzoek onderzocht:

- Referentiesituatie: autonome situatie zonder het planvoornemen en zonder verdere invulling van de vigerende bestemmingsplannen (omgevingsplan van rechtswege);
- Basisalternatief: eerste uitwerking van het plan op basis van de Gebiedsvisie Rijnpark;
- Voorkeursalternatief (VKA): het VKA is ontwikkeld met de kennis en inzichten die zijn opgedaan met het Basisalternatief.

Vanwege de gefaseerde uitvoering van Rijnpark, heeft een beoordeling plaatsgevonden voor de planjaren 2030 (na realisatie van fase 1) en 2040 (na realisatie van fase 1 en 2). Voor meer informatie over deze situaties wordt verwezen naar het algemene deel van dit MER.

1.2 Kaderstelling voor de effectbeoordeling

De beoordelingscriteria voor het milieuthema externe veiligheid zijn (ten behoeve van het juridisch/planologisch besluit de wijziging van het Omgevingsplan) vastgelegd in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). Op lokaal niveau hebben overheden de mogelijkheid om beleid op te stellen om het milieuthema verder uit te werken en aanvullende eisen te stellen aan de toetsingscriteria. De provincie Gelderland heeft vooralsnog geen externe veiligheidsbeleid vastgesteld. De gemeente beschikt wel over externe veiligheidsbeleid. De toetsingscriteria voor de effectbeoordeling van voorliggend deelonderzoek bij het milieueffectrapport komen daarmee voort uit het Bkl en het lokale beleid.

Tabel 17: Kader milieueffectonderzoek Externe Veiligheid gebiedsontwikkeling Rijnpark

Kader	Relevantie voor MER Gebiedsontwikkeling Rijnpark
Landelijk Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl)	Vanuit het Bkl (Artikel 5.6 t/m 5.19) gelden het plaatsgebonden risico (PR 10-6 per jaar contour) en de aandachtsgebieden als toetsingscriteria. In bijlage VII van het Bkl zijn de risicovolle MBA's gecategoriseerd. Bij een aantal categorieën geldt vaste afstanden voor het plaatsgebonden risico en voor de aandachtsgebieden. Voor andere categorieën moeten deze afstanden worden berekend. Het planvoornemen Rijnpark voegt verschillende functies toe in de nabijheid van één of meerdere risicovolle MBA's. In bijlage VI van het Bkl zijn drie typen gebouwen en twee typen locaties gedefinieerd (zogenoemde kgl's) met een bepaalde mate van kwetsbaarheid (zie Tabel 18: Begrippen externe veiligheid). Op basis van de mate van kwetsbaarheid is een mate van bescherming gewenst van personen die zich in de gebouwen bevinden tegen externe veiligheidsrisico's. De MER inventariseert binnen welke aandachtsgebieden een verandering wordt voorzien van het aantal kgl's ((zeer/beperkt) kwetsbare gebouwen en (beperkt) kwetsbare locaties). Hiermee wordt indirect een invulling gegeven aan het groepsrisico (artikel 5.15 Bkl). Een toename van het aantal kgl's binnen de aandachtsgebieden leidt tot een toename van het aantal personen en heeft een hoger groepsrisico tot gevolg. De verdere afweging van het groepsrisico wordt conform artikel 5.15 Bkl meegenomen in het omgevingsplan. Het groepsrisico is daarmee geen toetsingscriterium voor de MER.
Provinciaal	De provincie Gelderland heeft vooralsnog geen externe veiligheidsbeleid vastgesteld.
Gemeentelijk Beleidsplan Externe Veiligheid	Het gemeentelijk externe veiligheidsbeleid is vastgelegd in het Beleidsplan externe veiligheid 2005-2014, nog geldend in 2024. Daaruit is relevant dat gekeken dient te worden naar de 100% letaliteitszones, waarbinnen volgens gemeentelijk beleid geen zeer kwetsbare gebouwen aanwezig mogen zijn. (NB. In dit beleidsplan zijn 'zeer kwetsbare gebouwen' aangeduid als 'extra kwetsbare objecten.')

De effectbeoordeling externe veiligheid geeft inzicht in de risico's van omliggende risicovolle MBA's op personen binnen het planvoornemen. Het planvoornemen maakt nieuwe functies mogelijk die een bepaalde mate van kwetsbaarheid hebben. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de belangrijkste begrippen (inclusief de afkortingen) die voortkomen uit het bijlage VI en VII van het Bkl.

Tabel 18: Begrippen externe veiligheid

Begrip	Beschrijving
Risicovolle milieubelastende activiteiten (MBA's)	Activiteiten zoals bedrijven met gevaarlijke stoffen en transportroutes voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over weg, water, spoor en per buisleiding en windturbines.
Zeer kwetsbare gebouwen (zkg)	Gebouwen gekenmerkt door de aanwezigheid van mensen die zichzelf niet op tijd in veiligheid kunnen brengen. Bijvoorbeeld zorginstellingen en kinderopvang.
Kwetsbare gebouwen en locaties (kg en kl)	Gebouwen en locaties gekenmerkt door hoge personendichtheid. Bijvoorbeeld gebouwen en locaties met woon-, bijeenkomst-, kantoor-, of sportfunctie, en locaties waar grote evenementen plaatsvinden.
Beperkt kwetsbare gebouwen en locaties (bkg en bkl)	Gebouwen en locaties gekenmerkt door een lage personendichtheid of een relatief klein vloeroppervlak.

1.2.1 Plaatsgebonden risico (PR)

Het PR is de kans dat een persoon overlijdt ten gevolge van een ongeval bij een risicovolle MBA. Deze kans geldt in de situatie dat een persoon zich permanent en onbeschermd in de nabijheid van deze risicovolle MBA bevindt. Het PR kan met contouren op een kaart worden geprojecteerd.

In een omgevingsplan moet een grenswaarde voor het PR van een activiteit in acht worden genomen. Dit betreft een PR van ten hoogste 1 op de 1.000.000 per jaar (PR 10^{-6} per jaar). Deze grenswaarde wordt

gehanteerd voor (zeer) kwetsbare gebouwen en kwetsbare locaties. Dit betekent dat de (geprojecteerde) ontwikkeling van deze gebouwen en locaties is uitgesloten binnen de PR 10^{-6} per jaar contour van een risicovolle MBA.

Voor beperkt kwetsbare locaties en beperkt kwetsbare gebouwen geldt de PR 10^{-6} per jaar contour als standaardwaarde. Voor deze standaardwaarde geldt dat de ontwikkeling van beperkt kwetsbare gebouwen en beperkt kwetsbare locaties in principe is uitgesloten binnen de PR 10^{-6} per jaar contour. Echter, gemeenten mogen hier gemotiveerd van afwijken. Artikelen 5.7 t/m 5.11 van het Bkl beschrijven nog enkele uitzonderingen voor het hanteren van deze grens- en standaardwaarden.

1.2.2 Aandachtsgebieden

Afhankelijk van het type risicovolle MBA gelden voor de aandachtsgebieden vaste afstanden of moeten deze worden berekend (Bkl, bijlage VII). Afhankelijk van het type aanwezige stof(fen) heeft een MBA een brand- en/of een explosie- en/of een gifwolkaandachtsgebied. Binnen deze aandachtsgebieden moet aandacht worden besteed aan de betreffende risico's en bijbehorende effecten. De aandachtsgebieden worden op een kaart geprojecteerd.

Voor het *brand*- en *explosie*aandachtsgebied geldt dat het bevoegd gezag ruimtelijke ordening (i.c. de gemeente) in beginsel zogenaamde voorschriftengebieden moet aanwijzen in het omgevingsplan. Hiervan kan gemotiveerd worden afgeweken voor (beperkt) kwetsbare gebouwen. Voor zeer kwetsbare gebouwen is de gemeente wettelijk verplicht om een voorschriftengebied aan te wijzen.
Een voorschriftengebied hoeft niet voor het gehele aandachtsgebied te gelden. Een gemeente kan gemotiveerd voor kiezen om slechts een deel van een aandachtsgebied als voorschriftengebied aan te wijzen. Binnen een aangewezen voorschriftengebied geldt de verplichting om bouwkundige (of gelijkwaardige) maatregelen conform het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) te treffen aan nieuwbouw. Binnen een aangewezen voorschriftengebied gelden de maatregelen voor zowel beperkt kwetsbare en kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen.

*Gifwolk*aandachtsgebieden mogen niet worden aangewezen als voorschriftengebied. Hiervoor gelden dan ook geen aanvullende bouweisen. Voor gifwolken gelden generieke eisen die onafhankelijk van een aandachtsgebied voor nieuw te bouwen gebouwen gelden. De wetgever heeft de beleidsmatige keuze gemaakt dat geen aanvullende bouweisen noodzakelijk zijn. Generieke bouweisen uit het Bbl bieden voldoende mogelijkheid tot bescherming van personen tegen de gevolgen van een gifwolk. In het vierde lid van artikel 4.124 van het Bbl is bijvoorbeeld geregeld dat een mechanische ventilatievoorziening bij een externe calamiteit handmatig uitgeschakeld moet kunnen worden.

1.3 Beoordelings- en onderzoeksmethodiek

Voor het thema externe veiligheid zijn de beoordelingscriteria gehanteerd zoals opgenomen in onderstaande tabel. Onder de tabel is per beoordelingscriterium nader toegelicht op welke wijze de effectbeoordeling plaatsvindt.

Tabel 19: Werkwijze beoordeling voor per criterium

Externe veiligheid			
Criterium		**Definitie**	**Werkwijze**
Plaatsgebonden risico		PR 10^{-6} per jaar contour	Kwalitatief
Aandachts-gebieden	Brand-aandachtsgebied	Gebied waar aandacht moet zijn voor de gevolgen van een brand afkomstig bij een incident van een risicovolle MBA	Kwalitatief
	Explosie-aandachtsgebied	Gebied waar aandacht moet zijn voor de gevolgen van een explosie afkomstig bij een incident van een risicovolle MBA	Kwalitatief
	Gifwolk-aandachtsgebied	Gebied waar aandacht moet zijn voor de gevolgen van een gifwolk afkomstig bij een incident van een risicovolle MBA	Kwalitatief
100% letaliteitszone		Gebied gebaseerd op het effect, waarbij binnen de letaliteitscontour alle (100%) van de aanwezige personen komt te overlijden bij een ongeval. *NB: Dit criterium is van toepassing voor de buisleidingen en het LPG-tankstations.* *Voor de buisleidingen geldt dat de buitengrens van het brandaandachtsgebied gelijk is aan de 1% letaliteitscontour (gebied vanaf waar dodelijke slachtoffers kunnen vallen ten gevolge van een ongeval). De 100% letaliteitszone ligt binnen het brandaandachtsgebied. Vanwege de samenhang met het aandachtsgebied is dit criterium voor de buisleidingen meegenomen bij het brandaandachtsgebied.* *Voor een LPG-tankstation geldt dat de 100% letaliteitszone binnen het explosieaandachtsgebied ligt. Het criterium is daarom meegenomen in het explosieaandachtsgebied.*	Kwalitatief

1.3.1 Beoordeling plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico wordt voor iedere risicovolle MBA afzonderlijk bepaald. De omvang van de PR 10^{-6} per jaar contour kan veranderen op het moment dat de vergunning van de risicovolle MBA wijzigt. Bij verschuivingen van de PR10^{-6} per jaar contour kunnen (beperkt/zeer) kwetsbare gebouwen en (beperkt) kwetsbare locaties binnen deze contour komen te liggen. In sommige gevallen ontstaat er een saneringssituatie, omdat niet wordt voldaan aan de grens- en standaardwaarde. Wanneer er ruimtelijke ontwikkelingen in de nabijheid van een risicovolle MBA plaatsvinden moet er rekening worden gehouden met de ligging van de PR 10^{-6} per jaar contour.

Het plaatsgebonden risico is beoordeeld op de volgende aspecten:

- Of wordt voldaan aan de grens- en standaardwaarde van het plaatsgebonden risico.
- Onderzocht wordt of het planvoornemen (beperkt/zeer) kwetsbare gebouwen en/of (beperkt) kwetsbare locaties binnen een PR 10^{-6} per jaar contour van een risicovolle MBA mogelijk maakt. Wanneer het planvoornemen beperkt kwetsbare gebouwen en/of locaties mogelijk maakt binnen de PR 10^{-6} per jaar contour dan wordt wel voldaan aan de grenswaarde, maar niet aan de standaardwaarde. Wanneer het planvoornemen (zeer) kwetsbare gebouwen mogelijk maakt binnen de PR 10^{-6} per jaar contour dan wordt niet voldaan aan de grenswaarde en de standaardwaarde.
- Of het planvoornemen een verandering mogelijk maakt van de risicovolle MBA.
- Hierbij wordt onderzocht of wordt voldaan aan de grens- en standaardwaarde van het plaatsgebonden risico. De verandering kan ook tot gevolg hebben dat de PR 10^{-6} per jaar contour wordt opgeheven.

Tabel 20: Effectscores voor het criterium Plaatsgebonden risico

Effect-score	Beoordeling	Plaatsgebonden risico
++	Zeer positief effect	PR10^{-6} per jaar contour wordt opgeheven.
+	Positief effect	Voldaan wordt aan de grens- en standaardwaarde van het PR.
0	Geen/neutraal effect	Situatie blijft gelijk ten opzichte van de referentiesituatie.
-	Negatief effect	Er wordt wel voldaan aan de grenswaarde, maar niet aan de standaardwaarde van het PR.
- -	Zeer negatief effect	Er wordt niet voldaan aan de grens- en standaardwaarde van het PR.

1.3.2 Beoordeling aandachtsgebieden

De beoordeling van de aandachtsgebieden vindt plaats door te onderzoeken of het planvoornemen (beperkt) kwetsbare gebouwen en/of locaties en/of zeer kwetsbare gebouwen mogelijk maakt binnen het brand- en/of het explosie- en/of het gifwolkaandachtsgebied. Per risicovolle MBA zijn de drie aandachtsgebieden afzonderlijk beoordeeld.

De omvang van de aandachtsgebieden is afhankelijk van de aard van activiteiten van de MBA. Deze omvang kan alleen veranderen wanneer het planvoornemen veranderingen van de MBA (mogelijk) maakt. Dit betekent dat het aantal gebouwen binnen een aandachtsgebied kan afnemen wanneer het aandachtsgebied kleiner wordt. Dit geldt ook andersom. Daarnaast is het mogelijk dat nieuwe gebouwen toegevoegd of verwijderd worden uit een aandachtsgebied. Ook kan een aandachtsgebied worden opgeheven als de risicovolle MBA wordt verwijderd.

Tabel 21: Effectscores voor het criterium brand-, explosie- en het gifwolkaandachtsgebied

Effect-score	Beoordeling	Aandachtsgebieden
++	Zeer positief effect	Aandachtsgebied wordt opgeheven.
+	Positief effect	Afname aantal (beperkt/zeer) kwetsbare gebouwen en/of aantal (beperkt) kwetsbare locaties binnen het aandachtsgebied.
0	Geen/neutraal effect	Geen verandering aantal (beperkt/zeer) kwetsbare gebouwen en/of aantal (beperkt) kwetsbare locaties binnen het aandachtsgebied.
-	Negatief effect	Toename aantal (beperkt/zeer) kwetsbare gebouwen en/of aantal (beperkt) kwetsbare locaties binnen het aandachtsgebied.
- -	Zeer negatief effect	Niet van toepassing. Binnen aandachtsgebieden mag gebouwd worden. De gemeente moet voor ontwikkelingen binnen het brand- en explosieaandachtsgebied altijd afwegen of maatregelen (conform artikel 4.90 t/m 4.96 van het Besluit bouwwerken leefomgeving of gelijkwaardige maatregelen conform artikel 4.7 van de Omgevingswet) noodzakelijk zijn. Indien maatregelen noodzakelijk zijn dient ze een voorschriftengebied aan te wijzen in het omgevingsplan. Voor gifwolkaandachtsgebieden geldt wettelijk dat geen voorschriftengebieden worden aangewezen.

100% letaliteitszones

In het gemeentelijke beleid is vastgesteld dat het niet is toegestaan om zeer kwetsbare gebouwen binnen de 100% letaliteitszone van een buisleiding of LPG-tankstation te realiseren. De 100% letaliteitszone ligt voor de buisleidingen binnen het brandaandachtsgebied. Voor een LPG-tankstation geldt dat de 100% letaliteitszone binnen het explosieaandachtsgebied ligt. De 100% letaliteitszone is niet separaat beoordeeld, maar als onderdeel van de beoordeling van de brandaandachtsgebieden van de buisleidingen en het explosieaandachtsgebied voor het LPG-tankstation.

2 Referentiesituatie

In het MER worden de effecten van de voorgenomen ontwikkeling (Rijnpark) vergeleken met de referentiesituatie (de autonome ontwikkeling). Als referentiesituatie geldt de bestaande situatie in het gebied, samen met de gevolgen van de autonome (vastgestelde) ontwikkelingen in en rondom het plangebied. De autonome ontwikkeling is dus onderdeel van de referentiesituatie. De opbouw van de referentiesituatie in het plangebied is beschreven in Deel 1 (hoofdrapport) van het MER. Deze paragraaf beschouwt de referentiesituatie op het milieuthema Externe Veiligheid.

Het referentiejaar van de gebiedsontwikkeling Rijnpark fase 1 & 2 is 2040. Als referentie voor fase 1 wordt uitgegaan van 2030. De volledige realisatie van het volledige ontwikkelprogramma (fase 1 en fase 2) heeft als referentiejaar 2040. De begrenzing van fase 1 & 2 is weergegeven op de kaart in Deel 1 (hoofdrapport).

2.1 Huidige situatie

In en rond het plangebied zijn in de huidige situatie meerdere risicovolle MBA's aanwezig. Voor het planvoornemen Rijnpark zijn zes risicovolle MBA's relevant. Deze risicovolle MBA's zijn geselecteerd op basis van de maximale omvang van het grootste aandachtsgebied dat over het plangebied reikt. Voor de selectie van de risicovolle MBA's op basis van het gifwolkaandachtsgebied geldt dat dit aandachtsgebied in geval van ruimtelijke ordeningsprocedures afgekapt wordt op 1.500 meter. Dit betekent dat risicovolle MBA's op meer dan 1.500 meter afstand van het plangebied met een groter gifwolkaandachtsgebied niet zijn meegenomen in deze beschouwing.

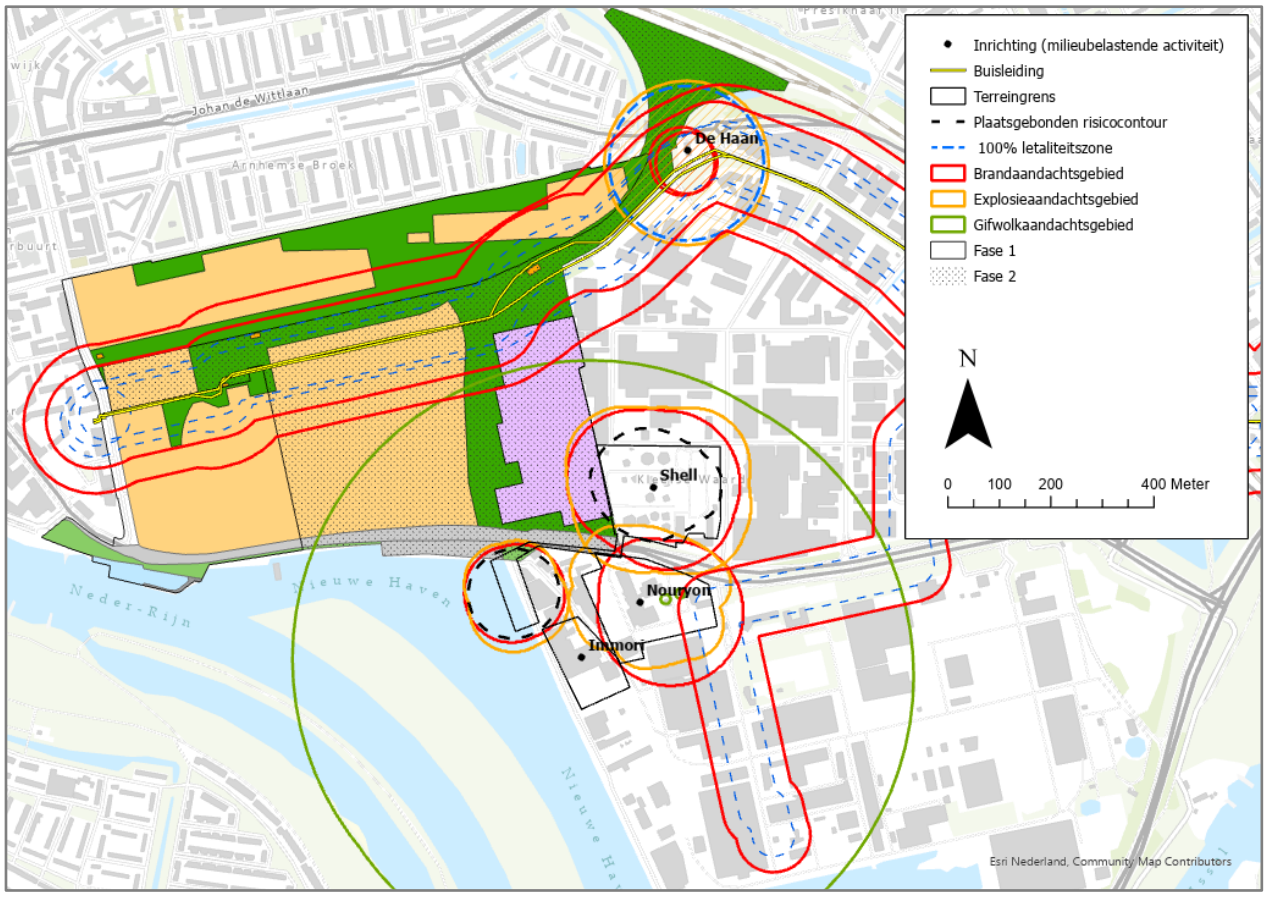
De relevante MBA's voor Rijnpark betreffen:

1. Hogedruk aardgastransportleiding N-559-11 (verder "buisleidingen")
2. Hogedruk aardgastransportleiding N-599-23 (verder "buisleidingen")
3. De Haan minerale Oliën (verder "De Haan"): LPG-tankstation
4. Shell Verkoopmaatschappij B.V. (verder 'Shell'): Seveso-inrichting
5. Immori: Seveso-inrichting
6. Nouryon Functional Chemicals B.V. (verder 'Nouryon'): Seveso-inrichting

Voor de hogedruk aardgastransportleidingen zijn de buisleidinggegevens beschikbaar gesteld door de leidingeigenaar (Gasunie, februari 2024). Voor De Haan is gebruik gemaakt van informatie op de Atlas van de Leefomgeving. Voor Shell[21], Immori[22] en Nouryon[23] is de selectie gedaan op basis van de actuele kwantitatieve risicoanalyses (QRA's) behorende bij de actuele vergunde situatie. Figuur 44 geeft de ligging van de relevante risicovolle MBA's ten opzichte van het plangebied weer.

[21] Shell Nederland Verkoopmaatschappij locatie Arnhem, QRA: Kwantitatieve risicoanalyse SNV Arnhem, opgesteld door Tauw Datum: 26 april 2018, Safeti-NL bestand R017-1234757AJZ-V01-sbb-NL. psux.
[22] *Immori B.V. QRA: Kwantitatieve Risicoanalyse (QRA) t.b.v. het VR Mond en Riksen B.V., opgesteld door Antea, Datum: 30 september 2022, Safeti-NL bestand 20220930-0475842-QRA Mond en Riksen R2.0.psux.*
[23] *Nouryon Functional Chemicals B.V. QRA: Kwantitatieve risicoanalyse Nouryon CMC, opgesteld door Tauw, Datum: 15 december 202, Safeti-NL bestand: Nouryon R001-1280336DPO-V02-los-NL.psux.*

Figuur 44: Overzicht risicovolle activiteiten



Onderstaande tabel geeft aan welke criteria voor iedere risicovolle MBA relevant zijn. Wanneer een criterium over het plangebied ligt kan het criterium invloed hebben op het planvoornemen.

Tabel 22: Relevante criteria

Relevante criteria per risicovolle MBA				
Risicovolle MBA	**PR 10^{-6} per jaar**	**Brandaandachtsgebied**	**Explosieaandachtsgebied**	**Gifwolkaandachtsgebied**
N-559-11	Over plangebied	Over plangebied	Niet aanwezig	Niet aanwezig
N-599-23	Over plangebied	Over plangebied	Niet aanwezig	Niet aanwezig
De Haan	Buiten plangebied	Over plangebied	Over plangebied	Niet aanwezig
Shell	Over plangebied	Over plangebied	Over plangebied	Niet aanwezig
Immori	Buiten plangebied	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Over plangebied
Nouryon	Buiten plangebied	Buiten plangebied	Over plangebied	Niet aanwezig [a)]
a) Het gifwolkaandachtsgebied van Nouryon ligt geheel binnen de inrichtingsgrens en wordt dan ook als 'niet aanwezig' beschouwd in dit onderzoek.				

2.2 Referentiesituatie: Autonome ontwikkelingen 2030 en 2040

De autonome ontwikkeling 2030 en 2040 omvat alle ontwikkelingen en activiteiten die met enige zekerheid zullen plaatsvinden tot en met 2030 respectievelijk 2040, ook al gaat de voorgenomen activiteit niet door. Voor de referentiesituatie 2030 en 2040 zijn dezelfde risicovolle MBA's van toepassing als voor de huidige situatie (2024). Uitgangspunt is de actuele vergunde situatie van de MBA's.

Dit betekent dat geen veranderingen van deze MBA's te verwachten zijn. Daarnaast wordt ook geen rekening gehouden met nieuwe risicovolle MBA's die worden toegevoegd in of in de nabije omgeving van het planvoornemen die nog niet vergund of in procedure zijn. Immers zijn de PR-contouren en aandachtsgebieden nog niet bekend.

De externe veiligheidssituatie voor de referentiesituatie: Autonome ontwikkelingen 2030 en 2040 zijn daarmee gelijk met de huidige situatie.

3 Effectbeoordeling Basisalternatief Rijnpark

De Gebiedsvisie Rijnpark gaat uit van 7.000 woningen en 5.000 banen (230.000 m^2 bruto-vloeroppervlak (bvo). aan bedrijven en voorzieningen). Voor de alternatieven in het MER wordt uitgegaan van +10% woningen ten opzichte van de Gebiedsvisie (dus 7.700). Daar is voor gekozen om enige robuustheid in de milieuonderzoeken te creëren: de effecten van de alternatieven worden zodoende worst-case ingeschat. Door te onderzoeken vanuit ruimer genomen ontwikkelingsmogelijkheden, worden de randen van het ‘speelveld’ en de mogelijkheden voor optimalisatie van het voornemen in het MER inzichtelijk gemaakt. Voor de voorgenomen ontwikkeling van Rijnpark wordt eerst een Basisalternatief beschouwd. Het Basisalternatief is een eerste uitwerking gebaseerd op de Gebiedsvisie Rijnpark.

3.1 Basisalternatief Rijnpark fase 1

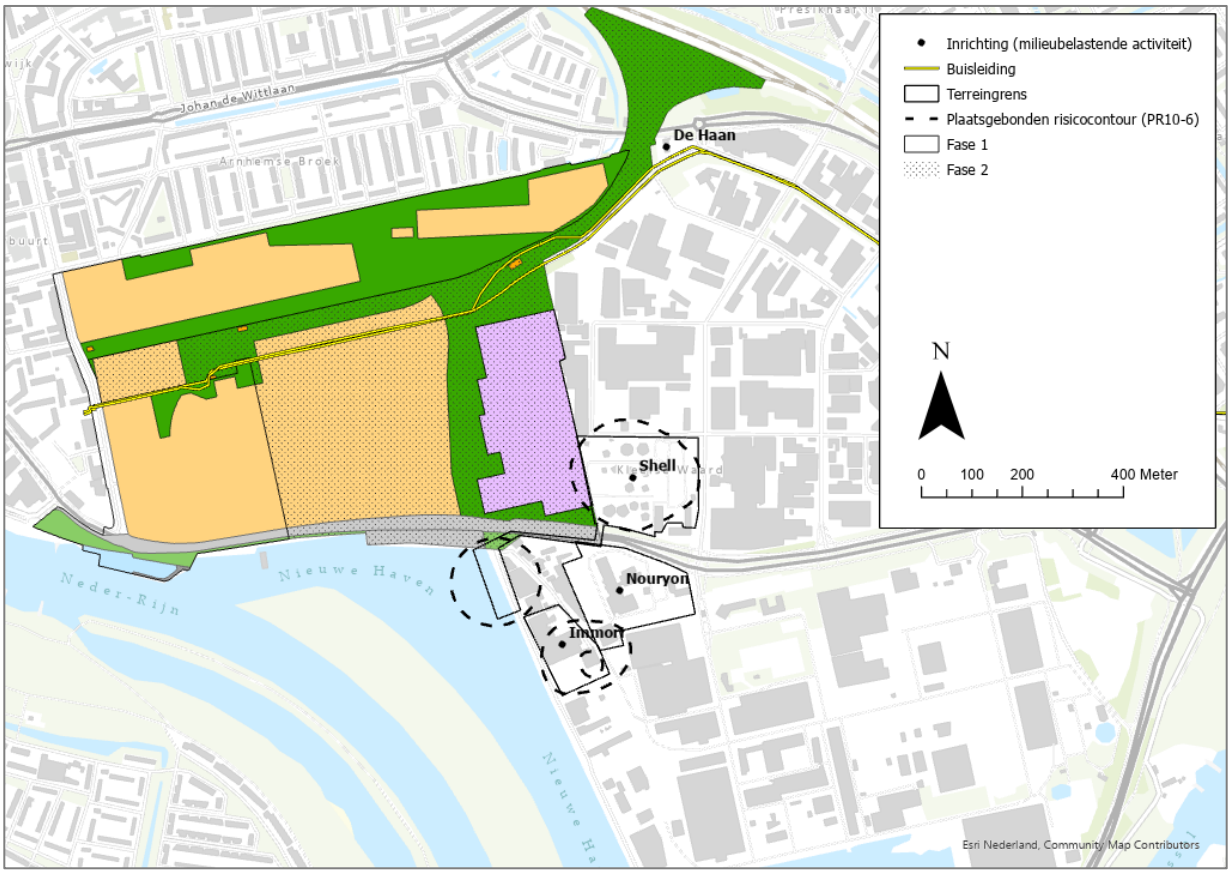
Plaatsgebonden risico

Ten opzichte van de referentiesituatie blijft de ligging van alle PR 10^{-6} per jaar contouren gelijk. Immers het planvoornemen maakt geen verandering aan de risicovolle MBA’s mogelijk.

In zijn algemeenheid geldt dat:

- Binnen bestaande PR 10^{-6} per jaar contouren het bouwen van (zeer) kwetsbare gebouwen niet is toegestaan.
- Beperkt kwetsbare gebouwen onder voorwaarden zijn toegestaan binnen PR 10^{-6} per jaar contouren.

Figuur 45: Ligging PR 10^{-6} per jaar contouren



Tabel 23: Beoordeling plaatsgebonden risico basisalternatief fase 1

Plaatsgebonden risico		
Risicovolle MBA	**Referentiesituatie 2030**	**Basisalternatief Rijnpark fase 1**
Leiding N-559-11	0	--
Leiding N-599-23	0	--
De Haan	0	0
Shell	0	0
Immori	0	0
Nouryon	0	0

Fase 1 maakt aan de westkant van het planvoornemen een bestemming voor woningen en maatschappelijke voorzieningen mogelijk boven de buisleidingen. Het planvoornemen houdt hierbij geen rekening dat boven buisleidingen niet mag worden gebouwd. Er geldt een belemmeringengebied (conform artikel 5.18 Bkl) van 4 meter aan weerszijden van beide buisleidingen.

Wanneer dit wordt vertaald naar de toetsing van het plaatsgebonden risico betekent dit dat:

- De PR 10^{-6} per jaar contour van een buisleiding op 0 meter ligt (op de buisleiding).
- De PR 10^{-6} per jaar contour binnen het belemmeringengebied ligt. Binnen een belemmeringengebied is geen enkele vorm van bebouwing toegestaan (behalve aan de buisleiding gerelateerde bouwwerken).
- De PR 10^{-6} per jaar contour binnen de 100% letaliteitszone ligt. Dit betekent dat ontwikkelingen van zeer kwetsbare gebouwen boven de buisleidingen zijn uitgesloten vanwege het gemeentelijke beleid.
- Het planvoornemen potentieel (beperkt) kwetsbare gebouwen boven de buisleidingen binnen de PR 10^{-6} per jaar contour en het belemmeringengebied mogelijk maakt. De ontwikkeling van kwetsbare gebouwen binnen een PR 10^{-6} per jaar contour niet is toegestaan conform het Bkl.

Concluderend, scoort het criterium plaatsgebonden risico voor de buisleidingen zeer negatief (--) ten opzichte van de referentiesituatie. Er wordt niet voldaan aan de grens- en standaardwaarde van het PR. Binnen de PR 10^{-6} per jaar contouren van De Haan, Shell, Immori en Nouryon vinden geen ontwikkelingen plaats. Daarmee scoort het criterium neutraal (0) en daarmee gelijk aan de referentiesituatie.

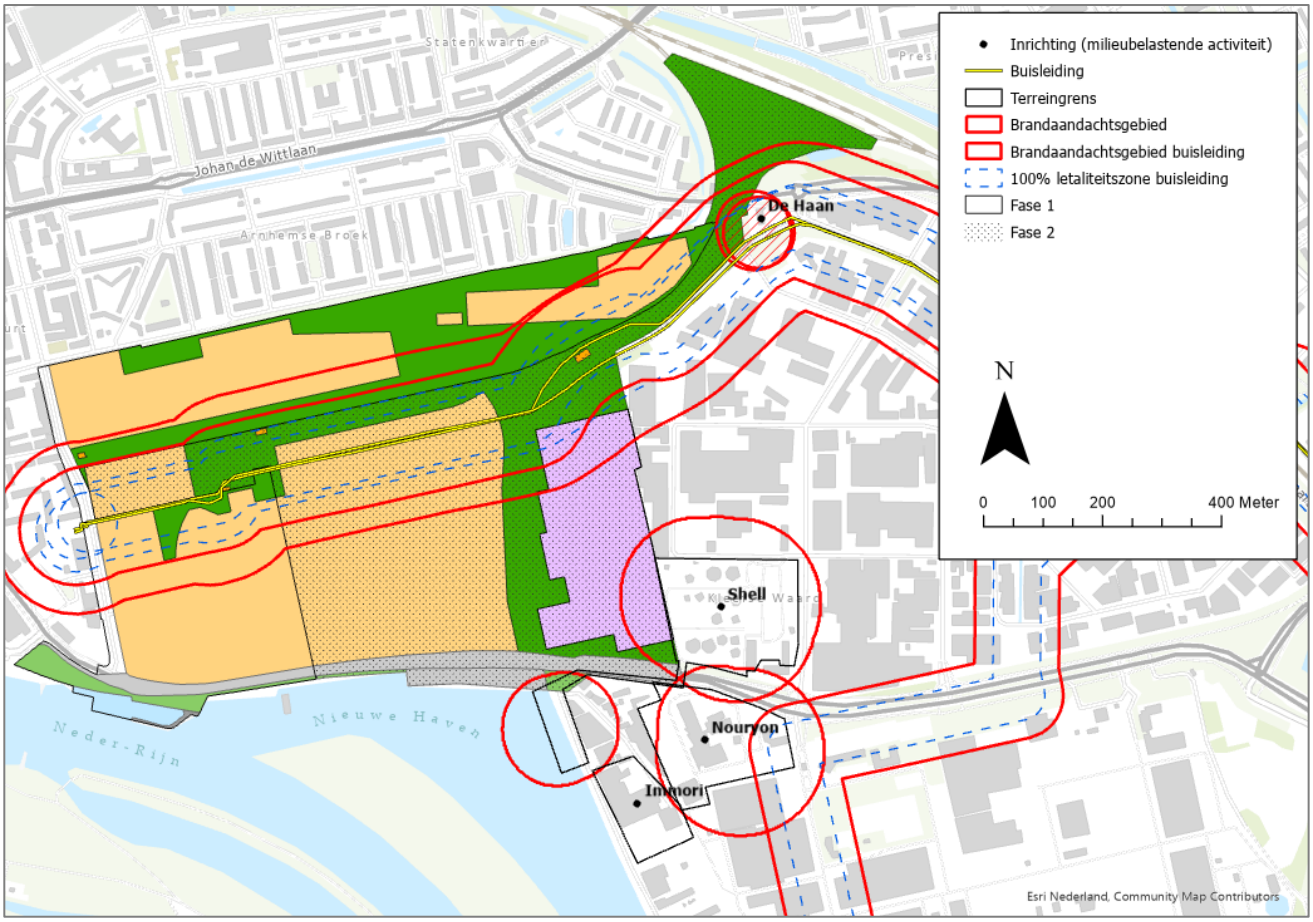
Brandaandachtsgebied

Ten opzichte van de referentiesituatie blijft de ligging van alle brandaandachtsgebieden gelijk. Immers het planvoornemen maakt geen verandering aan de risicovolle MBA's mogelijk.

Over het algemeen geldt voor brandaandachtsgebieden dat:

- Het bevoegd gezag (de gemeente) in haar omgevingsplan een afweging moet maken betreffende de externe veiligheid.
- Het bouwen van beperkt kwetsbare en/of kwetsbare gebouwen is toegestaan.
- Zeer kwetsbare gebouwen zijn toegestaan mits de gemeente een voorschriftengebied aanwijst in het omgevingsplan.

Figuur 46:Ligging brandaandachtsgebieden en 100% letaliteitszones buisleidingen



Tabel 24: Beoordeling brandaandachtsgebieden basisalternatief fase 1

Brandaandachtsgebied		
Risicovolle MBA	**Referentiesituatie 2030**	**Basisalternatief Rijnpark fase 1**
Leiding N-559-11	0	-
Leiding N-599-23	0	-
De Haan	0	0
Shell	0	0
Immori	Niet aanwezig	Niet aanwezig
Nouryon	0	0

Fase 1 maakt ontwikkelingen van woningen en maatschappelijke voorzieningen mogelijk in de brandaandachtsgebieden van de buisleidingen.

Dit betekent dat:

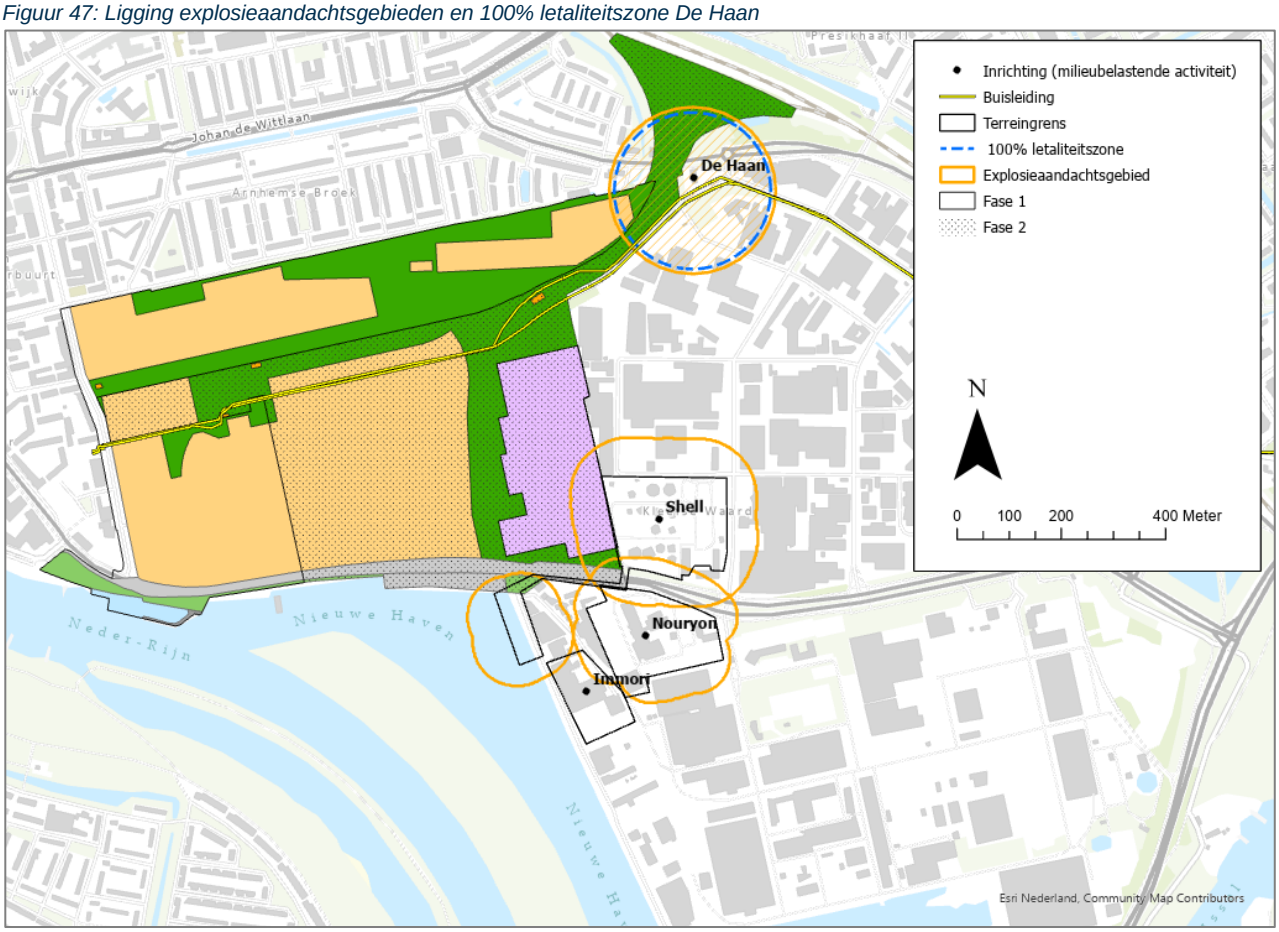
- Het planvoornemen potentieel (beperkt/zeer) kwetsbare gebouwen mogelijk maakt binnen het brandaandachtsgebied.
- De gemeente voor zeer kwetsbare gebouwen een voorschriftengebied moet aanwijzen in het omgevingsplan.
- De 100% letaliteitszone binnen het brandaandachtsgebied ligt en dat het gemeentelijke beleid de bouw van zeer kwetsbare gebouwen in deze zone uitsluit.

Voor de buisleidingen scoort het criterium brandaandachtsgebied negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie. Fase 1 maakt geen ontwikkelingen mogelijk binnen de brandaandachtsgebieden van De Haan, Shell en Nouryon. Het criterium scoort neutraal (0) en daarmee gelijk met de referentiesituatie. Immori heeft geen brandaandachtsgebied.

Explosieaandachtsgebied
Ten opzichte van de referentiesituatie blijft de ligging van alle explosieaandachtsgebieden gelijk. Immers het planvoornemen maakt geen verandering aan de risicovolle milieubelastende activiteiten mogelijk.

Over het algemeen geldt voor explosieaandachtsgebieden dat:
- Het bevoegd gezag (de gemeente) in haar omgevingsplan een afweging moet maken betreffende de externe veiligheid.
- Het bouwen van beperkt kwetsbare en/of, kwetsbare gebouwen is toegestaan.
- Zeer kwetsbare gebouwen zijn toegestaan mits de gemeente een voorschriftengebied aanwijst in het omgevingsplan.

Figuur 47: Ligging explosieaandachtsgebieden en 100% letaliteitszone De Haan



Tabel 25: Beoordeling explosieaandachtsgebieden basisalternatief fase 1

Explosieaandachtsgebied		
Risicovolle MBA	**Referentiesituatie 2030**	**Basisalternatief Rijnpark fase 1**
Leiding N-559-11	Niet aanwezig	Niet aanwezig
Leiding N-599-23	Niet aanwezig	Niet aanwezig
De Haan	0	-
Shell	0	0
Immori	Niet aanwezig	Niet aanwezig
Nouryon	0	0

Fase 1 maakt woningen en maatschappelijke voorzieningen mogelijk binnen het explosiegebied van de Haan.

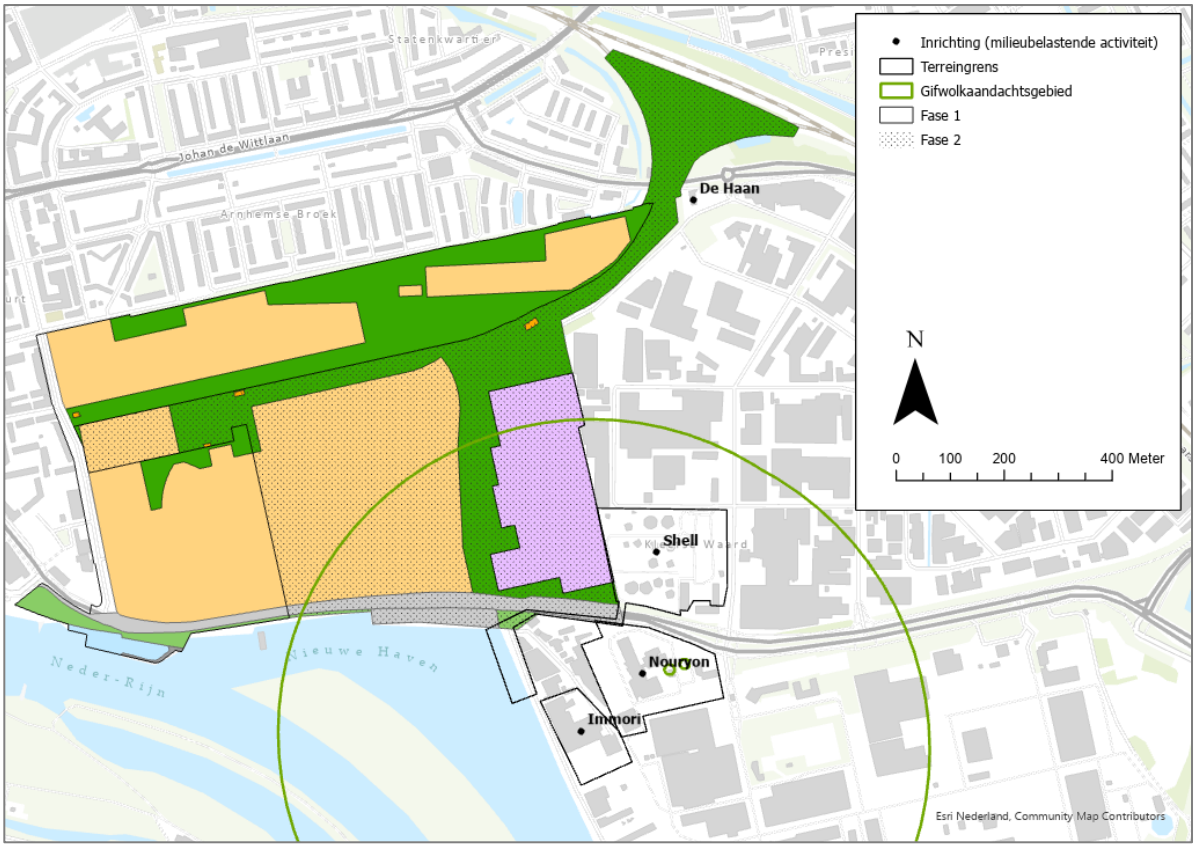
Dit betekent dat:
- Het planvoornemen potentieel (beperkt/zeer) kwetsbare gebouwen mogelijk maakt binnen het explosieaandachtsgebied.
- De gemeente voor zeer kwetsbare gebouwen een voorschriftengebied moet aanwijzen in het omgevingsplan.
- De 100% letaliteitszone binnen het explosieaandachtsgebied ligt en dat het gemeentelijke beleid de bouw van zeer kwetsbare gebouwen in deze zone uitsluit.

Het criterium explosieaandachtsgebied voor de Haan scoort negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie. Fase 1 maakt geen ontwikkelingen mogelijk binnen de explosieaandachtsgebieden van Shell en Nouryon. Voor Shell en Nouryon scoort het criterium explosieaandachtsgebied neutraal (0) en daarmee gelijk ten opzichte van de referentiesituatie. Voor de buisleidingen en Immori geldt dat er geen explosieaandachtsgebieden aanwezig zijn.

Gifwolkaandachtsgebied
Ten opzichte van de referentiesituatie blijft de ligging van alle gifwolkaandachtsgebieden gelijk. Immers het planvoornemen maakt geen verandering aan de risicovolle MBA's mogelijk.

Over het algemeen geldt voor gifwolkaandachtsgebieden dat:
- Het bevoegd gezag (de gemeente) in haar omgevingsplan een afweging moet maken betreffende de externe veiligheid.
- Binnen de gifwolkaandachtsgebieden het bouwen van beperkt kwetsbare en/of, kwetsbare en/of zeer kwetsbare gebouwen is toegestaan.
- Binnen gifwolkaandachtsgebieden mag de gemeente geen voorschriftengebieden aanwijzen.
- Voor nieuwbouw van (beperkt/zeer) kwetsbare gebouwen binnen een gifwolkaandachtsgebied gelden de bouwvoorwaarden uit het Bbl ten aanzien van ventilatie.

Figuur 48: Ligging gifwolkaandachtsgebieden



Tabel 26: Beoordeling gifwolkaandachtsgebieden basisalternatief fase 1

Gifwolkaandachtsgebied		
Risicovolle MBA	**Referentiesituatie 2030**	**Basisalternatief Rijnpark fase 1**
Leiding N-559-11	Niet aanwezig	Niet aanwezig
Leiding N-599-23	Niet aanwezig	Niet aanwezig
De Haan	Niet aanwezig	Niet aanwezig
Shell	Niet aanwezig	Niet aanwezig
Immori	0	0
Nouryon	Niet aanwezig	Niet aanwezig

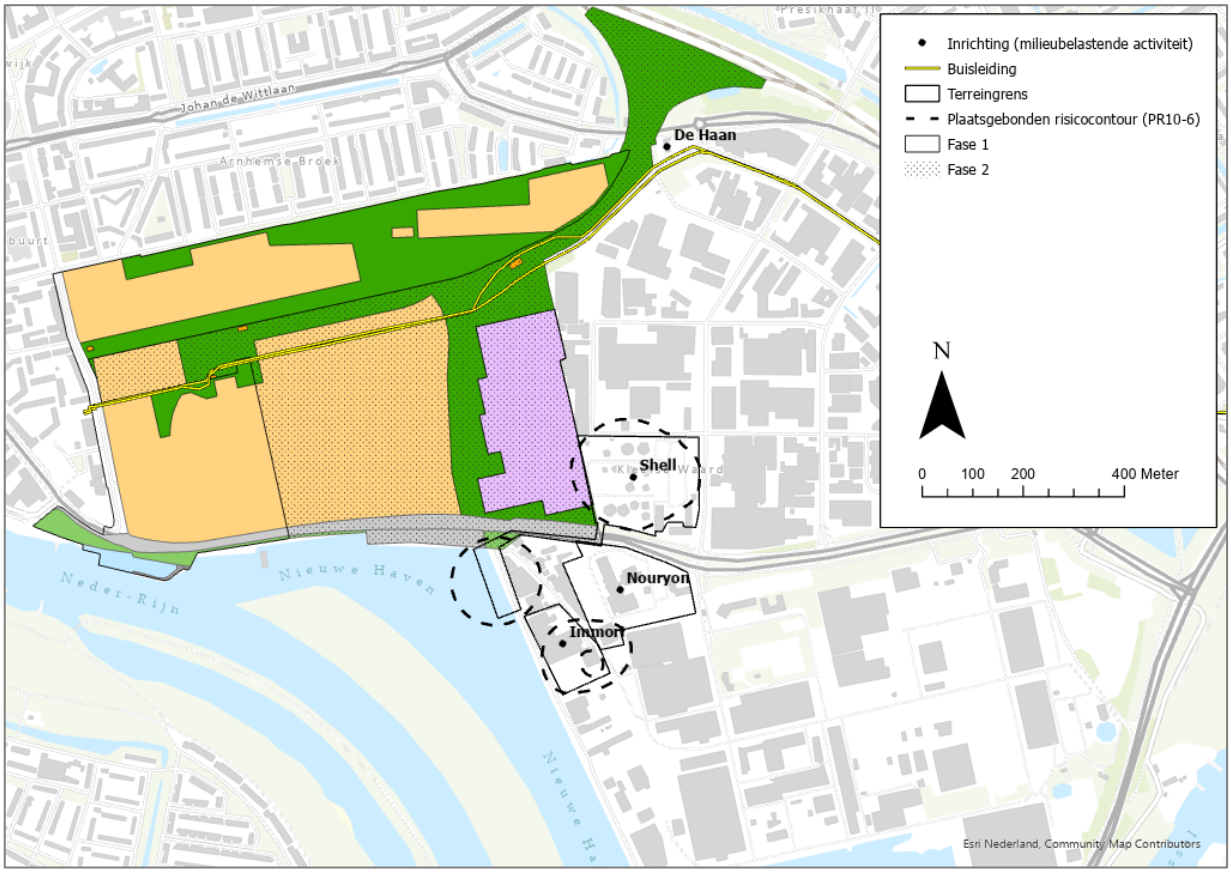
Binnen het gifwolkaandachtsgebied van Immori maakt fase 1 van het planvoornemen geen ontwikkelingen mogelijk van (beperkt/zeer) kwetsbare gebouwen. Daarmee scoort dit criterium neutraal (0) en daarmee gelijk ten opzichte van de referentiesituatie. Voor de buisleidingen, De Haan, Shell en Nouryon zijn geen gifwolkaandachtsgebieden aanwezig.

3.2 Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2

Plaatsgebonden risico

Ten opzichte van de referentiesituatie blijft de ligging van alle PR 10^{-6} per jaar contouren gelijk. Immers het planvoornemen maakt geen verandering aan de risicovolle MBA mogelijk. Binnen de bestaande PR 10^{-6} per jaar contouren is het bouwen van (zeer) kwetsbare gebouwen niet toegestaan. Beperkt kwetsbare gebouwen zijn onder voorwaarden toegestaan binnen de PR 10^{-6} per jaar contouren.

Figuur 49: Ligging PR 10^{-6} per jaar contouren



Tabel 27: Beoordeling plaatsgebonden risico basisalternatief fase 1 en fase 2

Plaatsgebonden risico		
Risicovolle MBA	**Referentiesituatie 2030**	**Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2**
Leiding N-559-11,	0	- -
Leiding N-599-23	0	- -
De Haan	0	0
Shell	0	- -
Immori	0	0
Nouryon	0	0

Fase 2 maakt bebouwingsvlakken voor woningen en maatschappelijke voorzieningen mogelijk op de buisleidingen. Het planvoornemen houdt hierbij geen rekening dat boven buisleidingen niet mag worden gebouwd. Er geldt een belemmeringengebied (conform artikel 5.18 Bkl) van 4 meter aan weerszijden van beide buisleidingen.

Wanneer dit wordt vertaald naar de toetsing van het plaatsgebonden risico betekent dit dat:
- De PR 10^{-6} per jaar contour van een buisleiding op 0 meter ligt (op de buisleiding).
- De PR 10^{-6} per jaar contour binnen het belemmeringengebied ligt. Binnen een belemmeringengebied is geen enkele vorm van bebouwing toegestaan (behalve aan de buisleiding gerelateerd).
- De PR 10^{-6} per jaar contour binnen de 100% letaliteitszone ligt. Dit betekent dat ontwikkelingen van zeer kwetsbare gebouwen boven de buisleidingen zijn uitgesloten vanwege het gemeentelijke beleid.
- Het planvoornemen potentieel (beperkt) kwetsbare gebouwen boven de buisleidingen binnen de PR 10^{-6} per jaar contour en het belemmeringengebied mogelijk maakt. De ontwikkeling van kwetsbare gebouwen binnen een PR 10^{-6} per jaar contour niet is toegestaan conform het Bkl.

Concluderend, scoort het criterium plaatsgebonden risico voor de buisleidingen zeer negatief (--) ten opzichte van de referentiesituatie. Er wordt niet voldaan aan de grens- en standaardwaarde van het PR.

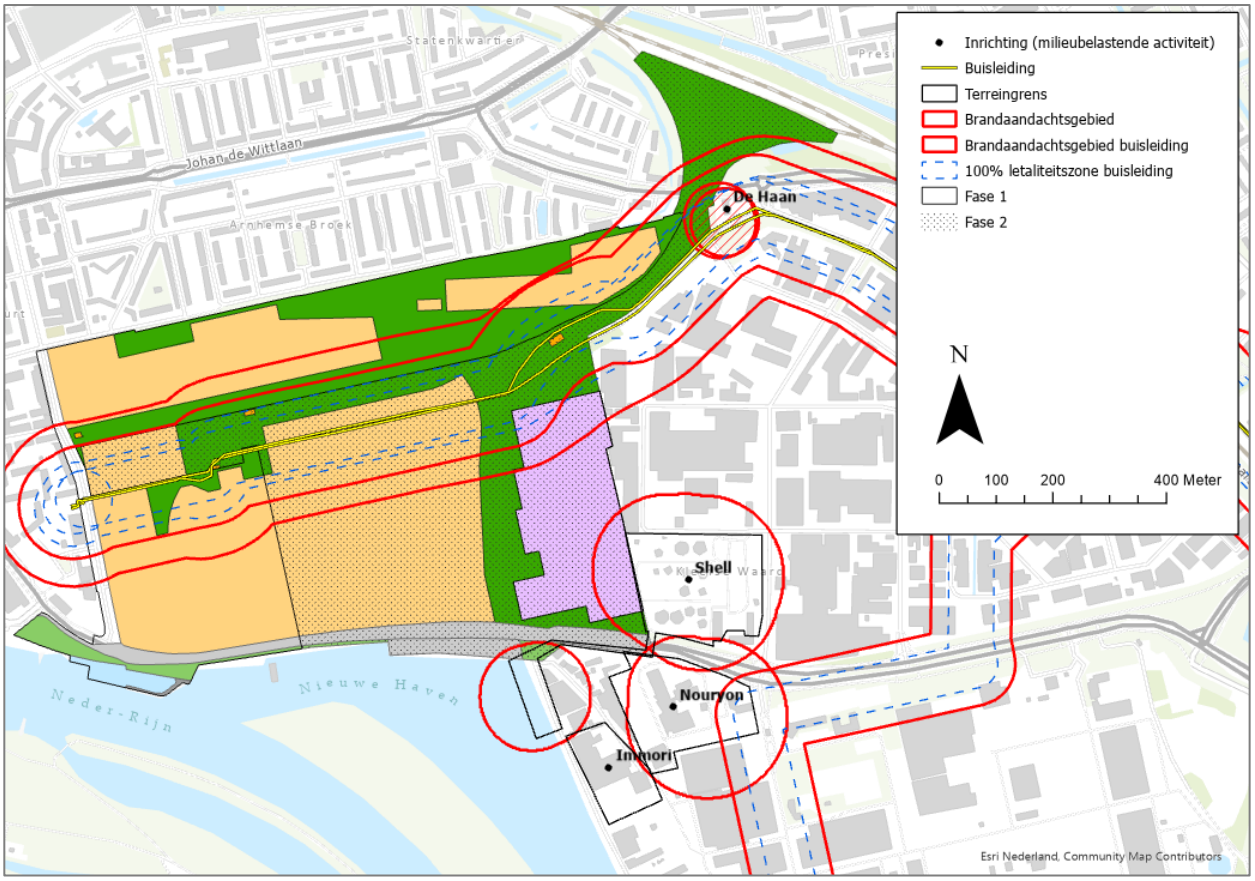
Binnen de PR 10^{-6} per jaar contour van Shell maakt fase 2 een bebouwingsvlak voor bedrijven mogelijk. Bedrijven kunnen worden beschouwd als (beperkt) kwetsbare gebouwen. De ontwikkeling van kwetsbare gebouwen binnen de PR 10^{-6} per jaar contour van Shell is niet toegestaan conform het Bkl. Dit betekent dat het criterium zeer negatief (--) scoort ten opzichte van de referentiesituatie. Er wordt niet voldaan aan de grens- en standaardwaarde van het PR.

Binnen de PR 10^{-6} per jaar contouren van de Haan, Immori en Nouryon vinden geen ontwikkelingen plaats. Daarmee scoort het criterium neutraal (0) en daarmee gelijk aan de referentiesituatie.

Brandaandachtsgebied
Ten opzichte van de referentiesituatie blijft de ligging van alle brandaandachtsgebieden gelijk. Immers het planvoornemen maakt geen verandering aan de risicovolle MBA’s mogelijk.

Over het algemeen geldt voor brandaandachtsgebieden dat:
- Het bevoegd gezag (de gemeente) in haar omgevingsplan een afweging moet maken betreffende de externe veiligheid.
- Het bouwen van beperkt kwetsbare en/of, kwetsbare gebouwen is toegestaan.
- Zeer kwetsbare gebouwen zijn toegestaan mits de gemeente een voorschriftengebied aanwijst in het omgevingsplan.

Figuur 50: Ligging brandaandachtsgebieden en 100% letaliteitszones buisleidingen



Tabel 28: Beoordeling brandaandachtsgebieden basisalternatief fase 1 en fase 2

Brandaandachtsgebied		
Risicovolle MBA	**Referentiesituatie 2030**	**Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2**
Leiding N-559-11,	0	-
Leiding N-599-23	0	-
De Haan	0	0
Shell	0	-
Immori	Niet aanwezig	Niet aanwezig
Nouryon	0	0

Fase 2 maakt ontwikkelingen van woningen en maatschappelijke voorzieningen mogelijk in de brandaandachtsgebieden van de buisleidingen.

Dit betekent dat:

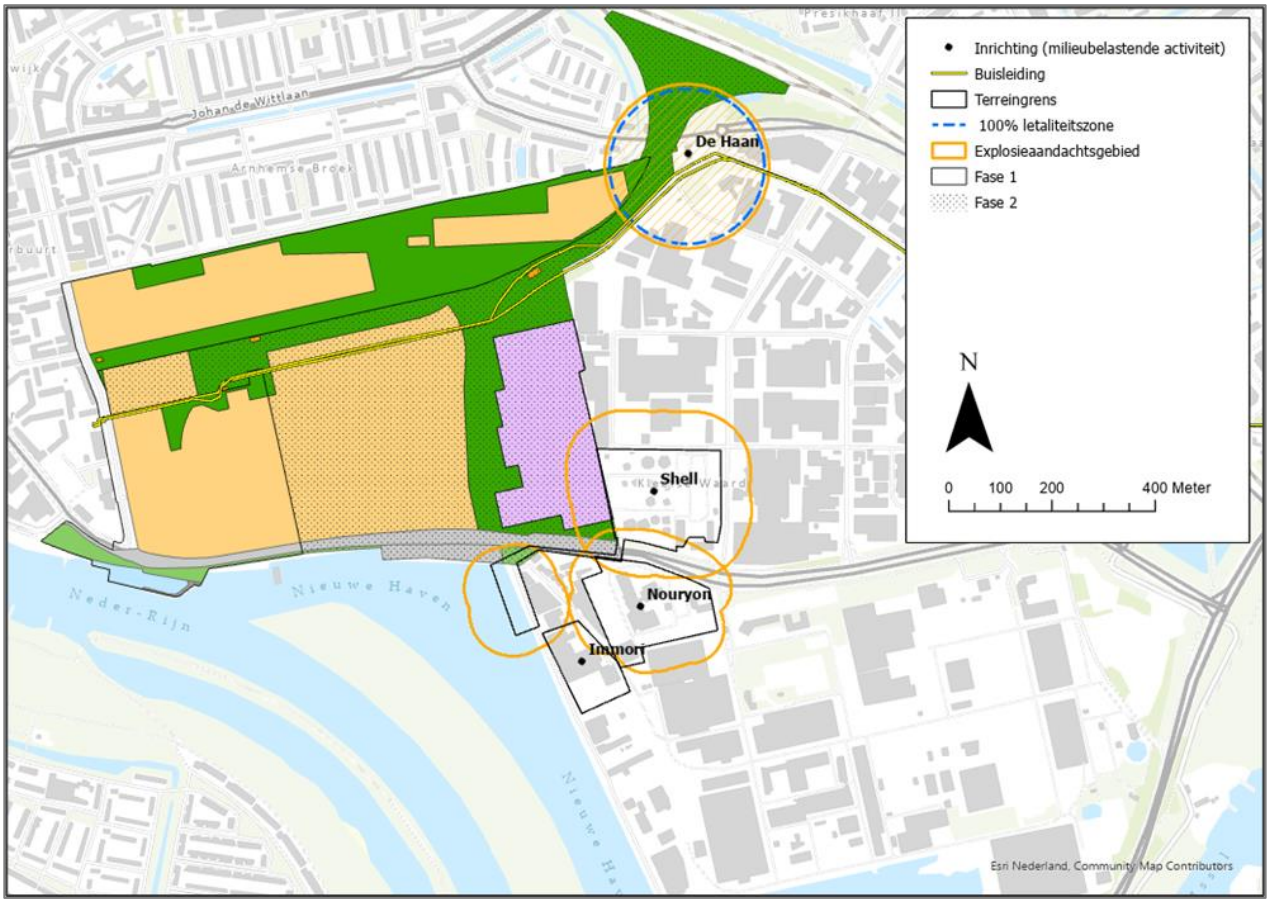
- Het planvoornemen potentieel (beperkt/zeer) kwetsbare gebouwen mogelijk maakt binnen het brandaandachtsgebied.
- De gemeente voor zeer kwetsbare gebouwen een voorschriftengebied moet aanwijzen in het omgevingsplan.
- De 100% letaliteitszone binnen het brandaandachtsgebied ligt en dat het gemeentelijke beleid de bouw van zeer kwetsbare gebouwen in deze zone uitsluit.

Voor de buisleidingen scoort het criterium brandaandachtsgebied negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie.
Fase 2 maakt binnen het brandaandachtsgebied van Shell bedrijven ((beperkt) kwetsbare gebouwen) mogelijk. Voor de Shell scoort het criterium brandaandachtsgebied een negatieve score (-) ten opzichte van de referentiesituatie. Fase 2 maakt geen ontwikkelingen mogelijk binnen het brandaandachtsgebied van De Haan en Nouryon. Het criterium scoort neutraal (0) en daarmee gelijk met de referentiesituatie. Immori heeft geen brandaandachtsgebied.

Explosieaandachtsgebied
Ten opzichte van de referentiesituatie blijft de ligging van alle explosieaandachtsgebieden gelijk. Immers het planvoornemen maakt geen verandering aan de risicovolle MBA's mogelijk.

Over het algemeen geldt voor explosieaandachtsgebieden dat:
- Het bevoegd gezag (de gemeente) in haar omgevingsplan een afweging moet maken betreffende de externe veiligheid.
- Het bouwen van beperkt kwetsbare en/of, kwetsbare gebouwen is toegestaan.
- Zeer kwetsbare gebouwen zijn toegestaan mits de gemeente een voorschriftengebied aanwijst in het omgevingsplan.

Figuur 51: Ligging explosieaandachtsgebieden en 100% letaliteitszone De Haan



Tabel 29: Beoordeling explosieaandachtsgebieden basisalternatief fase 1 en fase 2

Explosieaandachtsgebied		
Risicovolle MBA	**Referentiesituatie 2030**	**Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2**
Leiding N-559-11,	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Leiding N-599-23	Niet van toepassing	Niet van toepassing
De Haan	0	-
Shell	0	-
Immori	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Nouryon	0	0

Fase 2 maakt woningen en maatschappelijke voorzieningen mogelijk binnen het explosiegebied van De Haan.

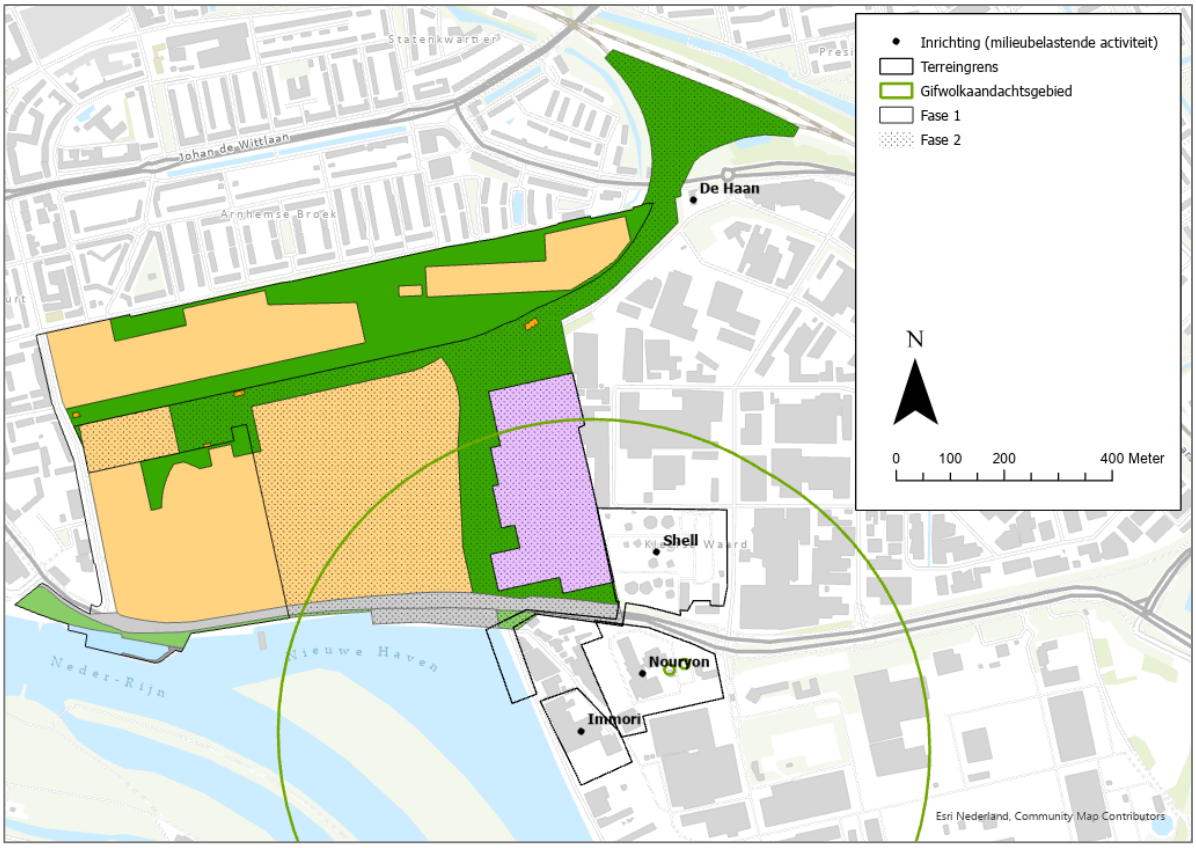
Dit betekent dat:
- Het planvoornemen potentieel (beperkt/zeer) kwetsbare gebouwen mogelijk maakt binnen het explosieaandachtsgebied.
- De gemeente voor zeer kwetsbare gebouwen een voorschriftengebied moet aanwijzen in het omgevingsplan.
- De 100% letaliteitszone binnen het explosieaandachtsgebied ligt en dat het gemeentelijke beleid de bouw van zeer kwetsbare gebouwen in deze zone uitsluit.

Het criterium explosieaandachtsgebied voor De Haan scoort negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie.
Binnen het explosieaandachtsgebied van Shell maakt het planvoornemen bedrijven mogelijk. Dit betekent dat het planvoornemen potentieel (beperkt) kwetsbare gebouwen mogelijk maakt. Hiermee scoort het criterium voor Shell negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie.
Binnen het explosieaandachtsgebied van Nouryon maakt fase 2 geen ontwikkelingen mogelijk. Hiermee scoort het criterium neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie. De buisleidingen en Immori hebben geen explosieaandachtsgebieden.

Gifwolkaandachtsgebied
Ten opzichte van de referentiesituatie blijft de ligging van alle gifwolkaandachtsgebieden gelijk. Immers het planvoornemen maakt geen verandering aan de risicovolle MBA's mogelijk.

Over het algemeen geldt voor gifwolkaandachtsgebieden dat:
- Het bevoegd gezag (de gemeente) in haar omgevingsplan een afweging moet maken betreffende de externe veiligheid.
- Binnen de gifwolkaandachtsgebieden het bouwen van beperkt kwetsbare en/of, kwetsbare en/of zeer kwetsbare gebouwen is toegestaan.
- Binnen gifwolkaandachtsgebieden mag de gemeente geen voorschriftengebieden aanwijzen.
- Voor nieuwbouw van (beperkt/zeer) kwetsbare gebouwen binnen een gifwolkaandachtsgebied gelden de bouwvoorwaarden uit het Bbl ten aanzien van ventilatie.

Figuur 52: Ligging gifwolkaandachtsgebieden



Tabel 30: Beoordeling gifwolkaandachtsgebieden basisalternatief fase 1 en fase 2

Gifwolkaandachtsgebied		
Risicovolle MBA	**Referentiesituatie 2030**	**Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2**
Leiding N-559-11	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Leiding N-599-23	Niet van toepassing	Niet van toepassing
De Haan	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Shell	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Immori	0	-
Nouryon	Niet van toepassing	Niet van toepassing

Fase 2 maakt gemengde functies, wonen en bedrijven mogelijk binnen het gifwolkaandachtsgebied van Immori.

Dit betekent dat:

- Het planvoornemen (beperkt/zeer) kwetsbare gebouwen mogelijk maakt binnen het gifwolkaandachtsgebied.

Het criterium gifwolkaandachtsgebied scoort hiermee negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie. Voor de buisleidingen, De Haan, Shell en Nouryon zijn geen gifwolkaandachtsgebieden aanwezig.

3.3 Aanbevelingen voor ontwikkeling Voorkeursalternatief

In het voorgaande onderdeel is het Basisalternatief Rijnpark beoordeeld op de potentiële milieugevolgen voor het onderdeel externe veiligheid. In het opstellen van het voorkeursalternatief moet voor het thema externe veiligheid ten minste rekening worden gehouden met de belangrijkste bevindingen uit de effectbeoordeling voor de gebiedsontwikkeling in het Basisalternatief. Dit betreft:

1. In fase zowel fase 1 als 2 van het basisalternatief zijn de gebieden met een woonbestemming over de buisleidingen heen geprojecteerd. Dit heeft als gevolg dat er potentieel woningen/bebouwing op de buisleidingen gebouwd kunnen worden volgens het planvoornemen. Dit is niet toegestaan conform het Bkl. Voor buisleidingen geldt dat:
   - Niet gebouwd mag worden binnen de PR 10^{-6} per jaar contour.
   - Niet gebouwd mag worden binnen het belemmeringengebied van 4 meter aan weerszijden van de buisleiding (behalve aan de buisleiding gerelateerde bouwwerken).
   - Geen zeer kwetsbare gebouwen worden gerealiseerd binnen de 100% letaliteitszone.
   - Zeer kwetsbare gebouwen zijn toegestaan binnen het brandaandachtsgebied, maar buiten de 100% letaliteitszone. De gemeente dient dan wel een voorschriftengebied aan te wijzen in haar Omgevingsplan.

   Aanbevelingen:
   - Bouwvlakken voor wonen op minimaal 4 meter van de leidingen te projecteren.
   - Zeer kwetsbare gebouwen alleen buiten het brandaandachtsgebied mogelijk maken. Hiermee kan het aanwijzen van voorschriftengebieden in het omgevingsplan worden voorkomen.
   - Indien mogelijk de buisleidingen uit het plangebied verwijderen. De aanwezigheid van de buisleidingen geeft veel ruimtelijke beperkingen.

2. Het planvoornemen maakt ontwikkelingen mogelijk binnen de PR 10^{-6} per jaar contour en de aandachtsgebieden van Shell. Dit betreft voornamelijk de ontwikkeling van kantoren/bedrijven in fase 2. Voor Shell geldt dat:
   - Geen (zeer) kwetsbare gebouwen mogen worden gerealiseerd binnen de PR 10^{-6} per jaar contour. Kantoren en bedrijven kunnen in sommige gevallen een kwetsbaar gebouw zijn.
   - Beperkt kwetsbare gebouwen kunnen worden toegestaan mits er een afweging plaats vindt of de ontwikkeling op deze locatie wenselijk is.
   - Er binnen het brand- en explosieaandachtsgebied kwetsbare gebouwen (kantoren) mogen worden gerealiseerd. Wel dient te worden afgewogen of dit verantwoord is.

   Aanbevelingen:
   - De aanbeveling is om geen beperkt kwetsbare gebouwen te realiseren binnen de PR 10^{-6} per jaar contour van Shell.
   - Aanbeveling is de kantoren/ bedrijven zo ver mogelijk van de Shell af te realiseren, bij voorkeur buiten het brand- en explosieaandachtsgebied.

3. Het planvoornemen ligt deels binnen het explosieaandachtsgebied van de Haan. De Haan is een LPG-tankstation, daarvoor geldt dat:
   - (Beperkt) kwetsbare gebouwen zijn toegestaan binnen het explosieaandachtsgebied.
   - De 100% letaliteitszone binnen het explosieaandachtsgebied ligt.
   - Zeer kwetsbare gebouwen binnen het explosieaandachtsgebied maar buiten de 100% letaliteitszone moeten worden gerealiseerd.

Aanbevelingen:

- Zeer kwetsbare gebouwen alleen mogelijk maken buiten het explosieaandachtsgebied van De Haan. Hiermee wordt het aanwijzen voorschriftengebieden voorkomen.

4. Het planvoornemen ligt deels binnen het gifwolkaandachtsgebied van Immori. Gemeenten mogen geen voorschriftengebied aanwijzen binnen een gifwolkaandachtsgebied. Vanuit het Bbl gelden eisen ten aanzien van ventilatie en vluchtwegen. Dit is standaard van toepassing op nieuwbouw.

5. In het basisalternatief is nog geen duiding opgenomen op welke locaties binnen de bouwvlakken zeer kwetsbare gebouwen worden gerealiseerd. Aanbeveling is om binnen het planvoornemen hier duiding aan te geven op welke locaties zeer kwetsbare gebouwen gewenst zijn.

6. Betrek de bedrijven in het proces in het belang van het opstellen van een goede referentiesituatie. Hiermee kom je de bedrijven tegemoet en is het inzichtelijk of de bedrijven een vergunningaanvraag hebben lopen, hier kan dan rekening mee worden gehouden in effectbeoordeling.

4 Effectbeoordeling Voorkeursalternatief

Met de kennis en inzichten na het Basisalternatief wordt het Voorkeursalternatief ontwikkeld. Het Voorkeursalternatief omvat onder meer een verdere concretisering en uitwerking op diverse milieuthema's. Ook bij het Voorkeursalternatief worden zowel fase 1 & 2 (2040) als fase 1 (2030) beschouwd.

4.1 Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1

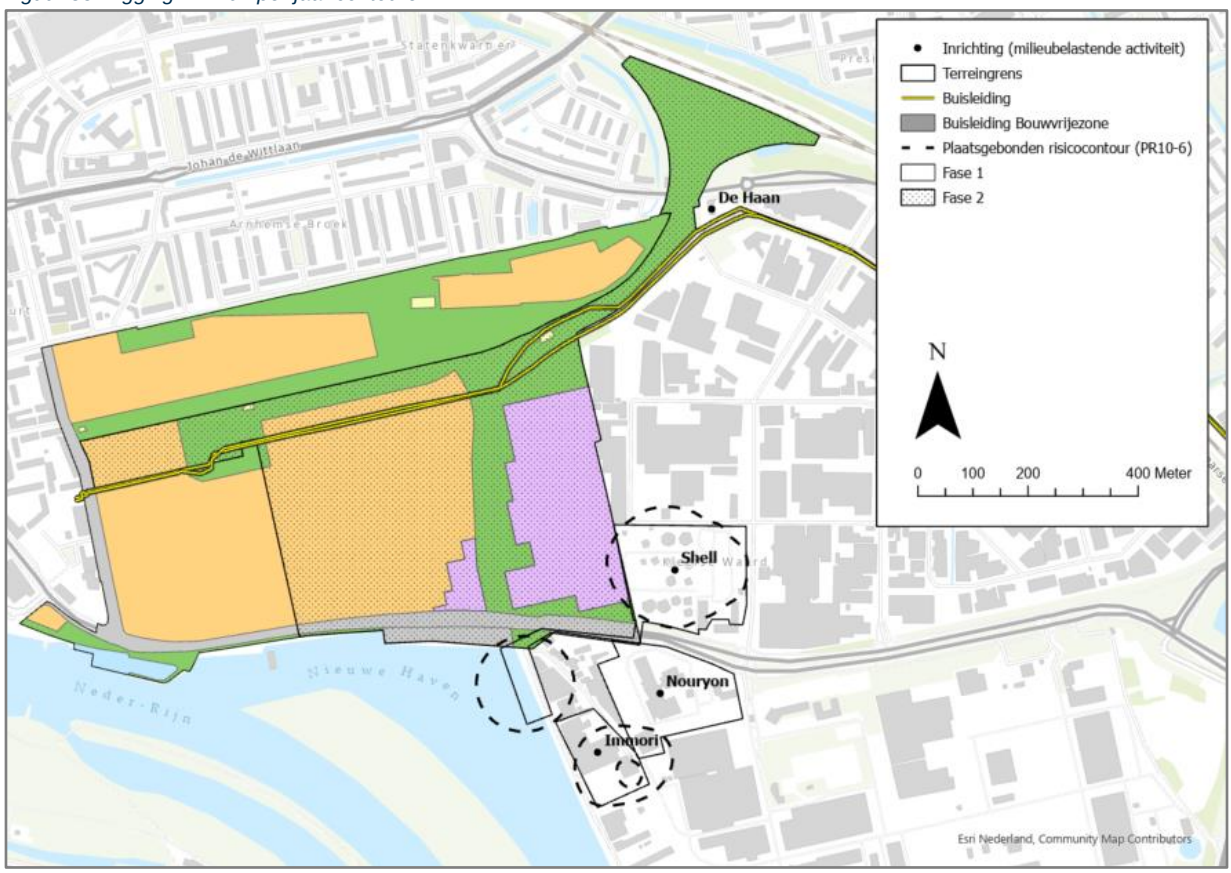
Plaatsgebonden risico

Ten opzichte van de referentiesituatie blijft de ligging van alle PR 10^{-6} per jaar contouren gelijk. Immers het planvoornemen maakt geen verandering aan de risicovolle MBA's mogelijk.

In zijn algemeenheid geldt dat:

- Binnen bestaande PR 10^{-6} per jaar contouren het bouwen van (zeer) kwetsbare gebouwen niet is toegestaan.
- Beperkt kwetsbare gebouwen onder voorwaarden zijn toegestaan binnen PR 10^{-6} per jaar contouren.

Figuur 53: Ligging PR 10^{-6} per jaar contouren



Tabel 31: Beoordeling plaatsgebonden risico VKA fase 1

Plaatsgebonden risico		
Risicovolle MBA	**Referentiesituatie 2030**	**VKA Rijnpark fase 1**
Leiding N-559-11	0	0
Leiding N-599-23	0	0
De Haan	0	0
Shell	0	0
Immori	0	0
Nouryon	0	0

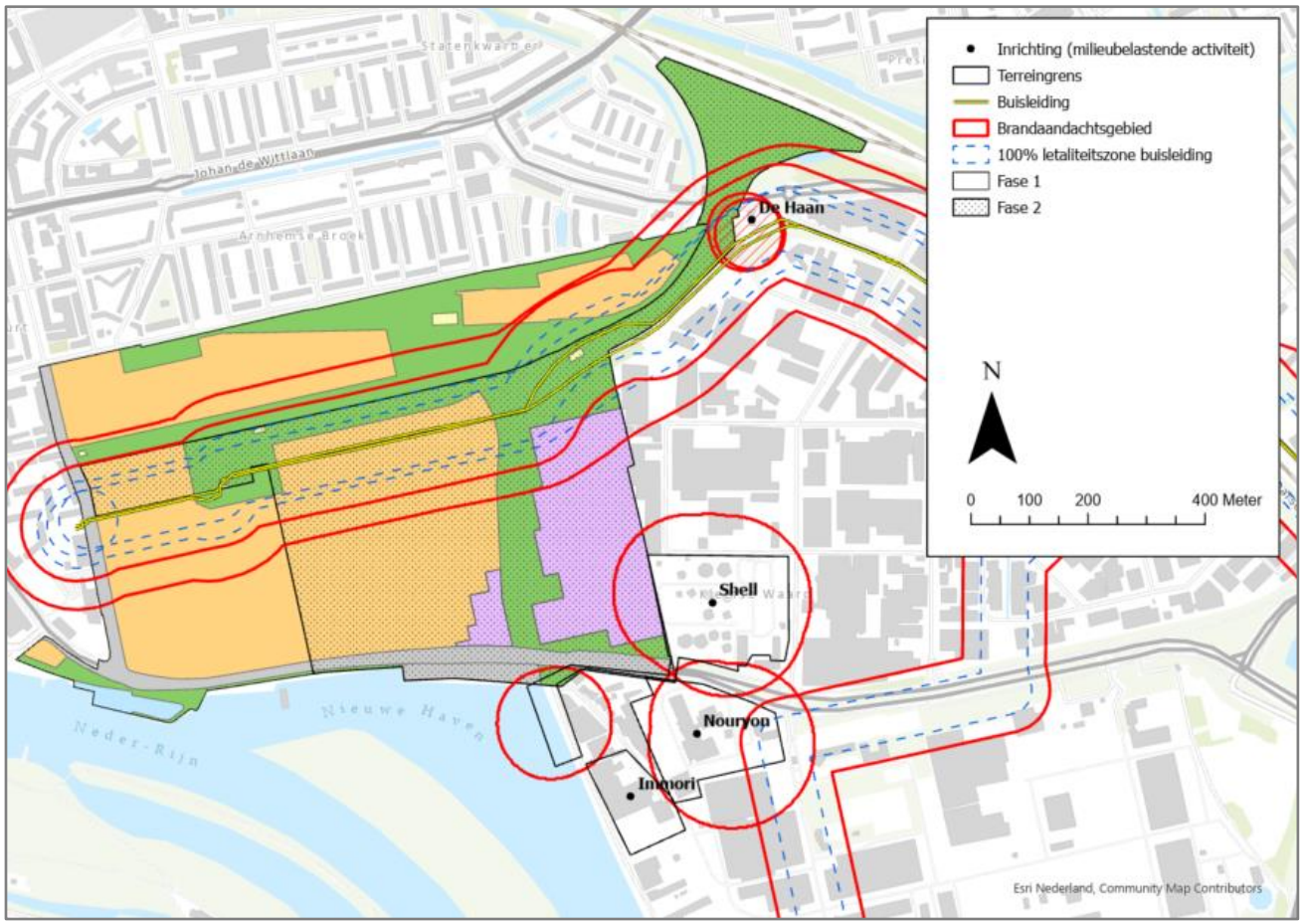
VKA Fase 1 maakt aan de westkant van het planvoornemen een bestemming voor woningen en maatschappelijke voorzieningen mogelijk nabij de buisleidingen. Er geldt een belemmeringengebied (conform artikel 5.18 Bkl) van 4 meter aan weerszijden van beide buisleidingen. Het planvoornemen ligt hier buiten. Dit betekent dat de bouwvlakken tevens buiten de PR10^{-6} per jaar contouren van beide leidingen liggen. De PR 10^{-6} per jaar contour is 0 meter (ligt op de leiding). Daarmee scoort het criterium plaatsgebonden risico voor de buisleidingen neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie. Er wordt voldaan aan de grens- en standaardwaarde van het PR.

Binnen de PR 10^{-6} per jaar contouren van De Haan, Shell, Immori en Nouryon vinden geen ontwikkelingen plaats. Daarmee scoort het criterium neutraal (0) en daarmee gelijk aan de referentiesituatie.

Brandaandachtsgebied
Ten opzichte van de referentiesituatie blijft de ligging van alle brandaandachtsgebieden gelijk. Immers het planvoornemen maakt geen verandering aan de risicovolle MBA's mogelijk.

Over het algemeen geldt voor brandaandachtsgebieden dat:
- Het bevoegd gezag (de gemeente) in haar omgevingsplan een afweging moet maken betreffende de externe veiligheid.
- Het bouwen van beperkt kwetsbare en/of kwetsbare gebouwen is toegestaan.
- Zeer kwetsbare gebouwen zijn toegestaan mits de gemeente een voorschriftengebied aanwijst in het omgevingsplan.

Figuur 54: Ligging brandaandachtsgebieden en 100% letaliteitszones buisleidingen



Tabel 32: Beoordeling brandaandachtsgebieden VKA fase 1

Brandaandachtsgebied		
Risicovolle MBA	**Referentiesituatie 2030**	**VKA Rijnpark fase 1**
Leiding N-559-11	0	-
Leiding N-599-23	0	-
De Haan	0	0
Shell	0	0
Immori	Niet aanwezig	Niet aanwezig
Nouryon	0	0

VKA Fase 1 maakt ontwikkelingen van woningen en maatschappelijke voorzieningen mogelijk in de brandaandachtsgebieden van de buisleidingen.

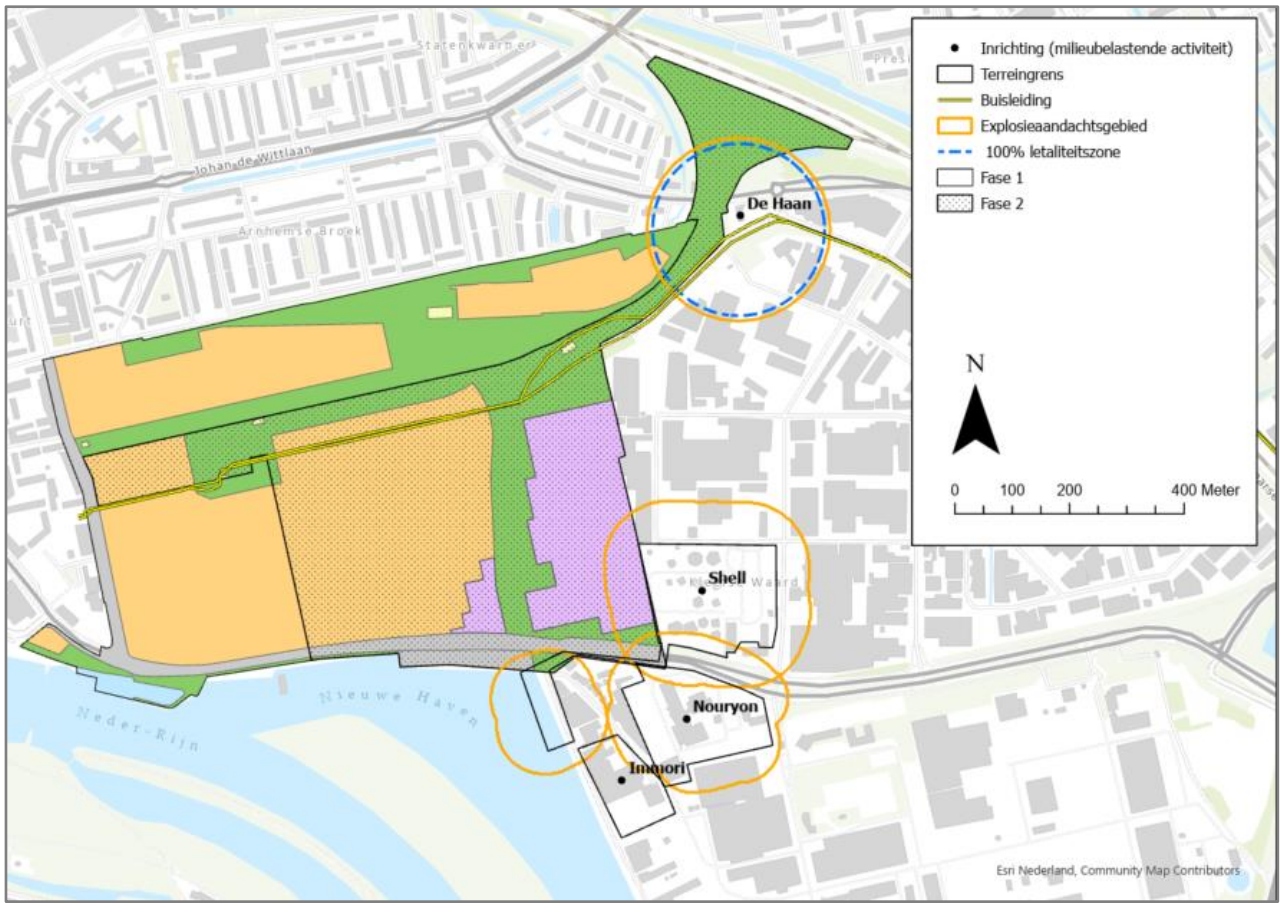
Dit betekent dat:
- Het planvoornemen potentieel (beperkt/zeer) kwetsbare gebouwen mogelijk maakt binnen het brandaandachtsgebied.
- De gemeente voor zeer kwetsbare gebouwen een voorschriftengebied moet aanwijzen in het omgevingsplan.
- De 100% letaliteitszone binnen het brandaandachtsgebied ligt en dat het gemeentelijke beleid de bouw van zeer kwetsbare gebouwen in deze zone uitsluit.

Voor de buisleidingen scoort het criterium brandaandachtsgebied negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie. VKA fase 1 maakt geen ontwikkelingen mogelijk binnen de brandaandachtsgebieden van De Haan, Shell en Nouryon. Het criterium scoort neutraal (0) en daarmee gelijk met de referentiesituatie. Immori heeft geen brandaandachtsgebied.

Explosieaandachtsgebied
Ten opzichte van de referentiesituatie blijft de ligging van alle explosieaandachtsgebieden gelijk. Immers het planvoornemen maakt geen verandering aan de risicovolle milieubelastende activiteiten mogelijk.

Over het algemeen geldt voor explosieaandachtsgebieden dat:
- Het bevoegd gezag (de gemeente) in haar omgevingsplan een afweging moet maken betreffende de externe veiligheid.
- Het bouwen van beperkt kwetsbare en/of, kwetsbare gebouwen is toegestaan.
- Zeer kwetsbare gebouwen zijn toegestaan mits de gemeente een voorschriftengebied aanwijst in het omgevingsplan.

Figuur 55: Ligging explosieaandachtsgebieden en 100% letaliteitszone De Haan



Tabel 33: Beoordeling explosieaandachtsgebieden VKA fase 1

Explosieaandachtsgebied		
Risicovolle MBA	**Referentiesituatie 2030**	**VKA Rijnpark fase 1**
Leiding N-559-11	Niet aanwezig	Niet aanwezig
Leiding N-599-23	Niet aanwezig	Niet aanwezig
De Haan	0	-
Shell	0	0
Immori	Niet aanwezig	Niet aanwezig
Nouryon	0	0

VKA fase 1 maakt woningen en maatschappelijke voorzieningen mogelijk binnen het explosiegebied van de Haan.

Dit betekent dat:

- Het planvoornemen potentieel (beperkt/zeer) kwetsbare gebouwen mogelijk maakt binnen het explosieaandachtsgebied.
- De gemeente voor zeer kwetsbare gebouwen een voorschriftengebied moet aanwijzen in het omgevingsplan.

- De 100% letaliteitszone binnen het explosieaandachtsgebied ligt en dat het gemeentelijke beleid de bouw van zeer kwetsbare gebouwen in deze zone uitsluit.

Het criterium explosieaandachtsgebied voor de Haan scoort negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie. VKA Fase 1 maakt geen ontwikkelingen mogelijk binnen de explosieaandachtsgebieden van Shell en Nouryon. Voor Shell en Nouryon scoort het criterium explosieaandachtsgebied neutraal (0) en daarmee gelijk ten opzichte van de referentiesituatie. Voor de buisleidingen en Immori geldt dat er geen explosieaandachtsgebieden aanwezig zijn.

Gifwolkaandachtsgebied
Ten opzichte van de referentiesituatie blijft de ligging van alle gifwolkaandachtsgebieden gelijk. Immers het planvoornemen maakt geen verandering aan de risicovolle MBA's mogelijk.

Over het algemeen geldt voor gifwolkaandachtsgebieden dat:
- Het bevoegd gezag (de gemeente) in haar omgevingsplan een afweging moet maken betreffende de externe veiligheid.
- Binnen de gifwolkaandachtsgebieden het bouwen van beperkt kwetsbare en/of, kwetsbare en/of zeer kwetsbare gebouwen is toegestaan.
- Binnen gifwolkaandachtsgebieden mag de gemeente geen voorschriftengebieden aanwijzen.
- Voor nieuwbouw van (beperkt/zeer) kwetsbare gebouwen binnen een gifwolkaandachtsgebied gelden de bouwvoorwaarden uit het Bbl ten aanzien van ventilatie.

Figuur 56: Ligging gifwolkaandachtsgebieden



Tabel 34: Beoordeling gifwolkaandachtsgebieden VKA fase 1

Gifwolkaandachtsgebied		
Risicovolle MBA	**Referentiesituatie 2030**	**VKA Rijnpark fase 1**
Leiding N-559-11	Niet aanwezig	Niet aanwezig
Leiding N-599-23	Niet aanwezig	Niet aanwezig
De Haan	Niet aanwezig	Niet aanwezig
Shell	Niet aanwezig	Niet aanwezig
Immori	0	0
Nouryon	Niet aanwezig	Niet aanwezig

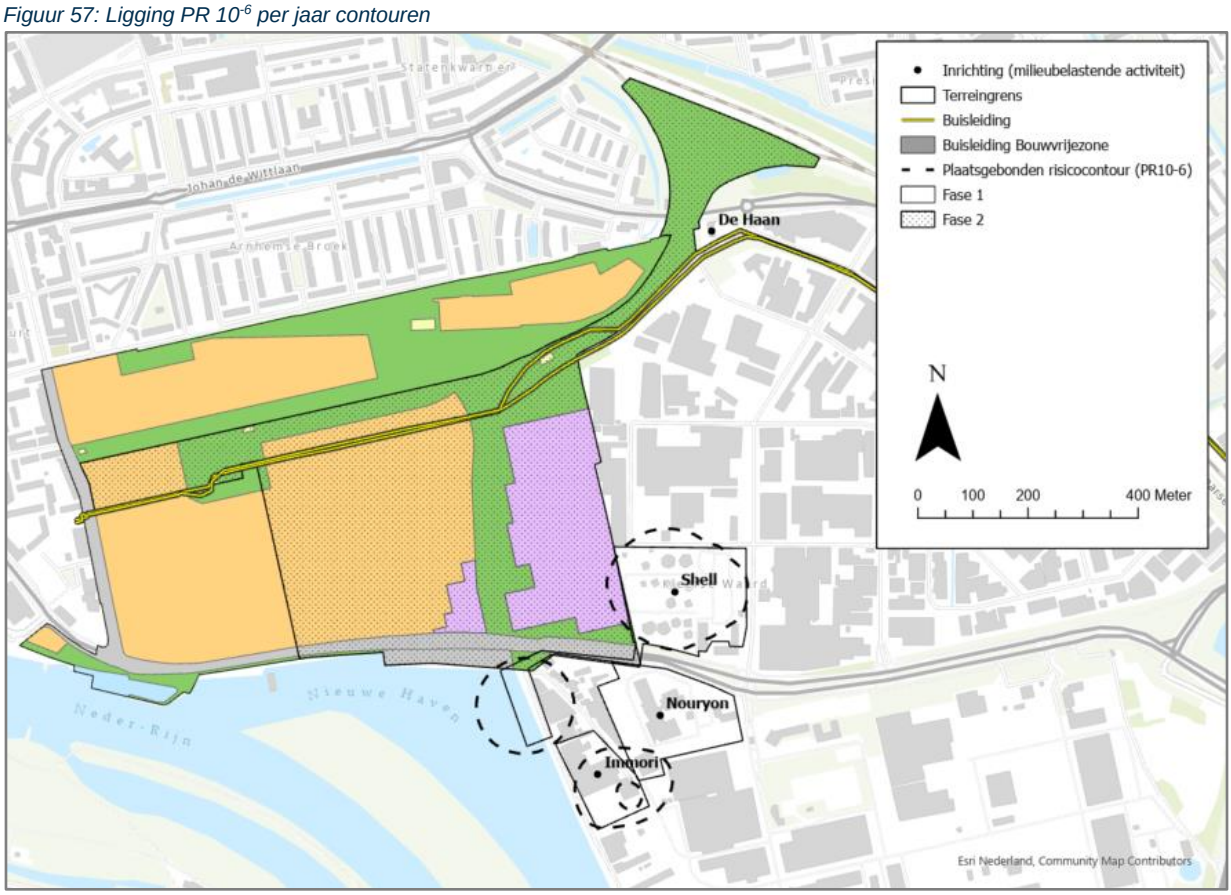
Binnen het gifwolkaandachtsgebied van Immori maakt VKA fase 1 van het planvoornemen geen ontwikkelingen mogelijk van (beperkt/zeer) kwetsbare gebouwen. Daarmee scoort dit criterium neutraal (0) en daarmee gelijk ten opzichte van de referentiesituatie. Voor de buisleidingen, De Haan, Shell en Nouryon zijn geen gifwolkaandachtsgebieden aanwezig.

4.2 Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1 & 2

Plaatsgebonden risico

Ten opzichte van de referentiesituatie blijft de ligging van alle PR 10^{-6} per jaar contouren gelijk. Immers het planvoornemen maakt geen verandering aan de risicovolle MBA mogelijk. Binnen de bestaande PR 10^{-6} per jaar contouren is het bouwen van (zeer) kwetsbare gebouwen niet toegestaan. Beperkt kwetsbare gebouwen zijn onder voorwaarden toegestaan binnen de PR 10^{-6} per jaar contouren.

Figuur 57: Ligging PR 10^{-6} per jaar contouren



Tabel 35: Beoordeling plaatsgebonden risico VKA fase 1 & 2

Plaatsgebonden risico		
Risicovolle MBA	**Referentiesituatie 2030**	**VKA Rijnpark fase 1 & 2**
Leiding N-559-11,	0	0
Leiding N-599-23	0	0
De Haan	0	0
Shell	0	0
Immori	0	0
Nouryon	0	0

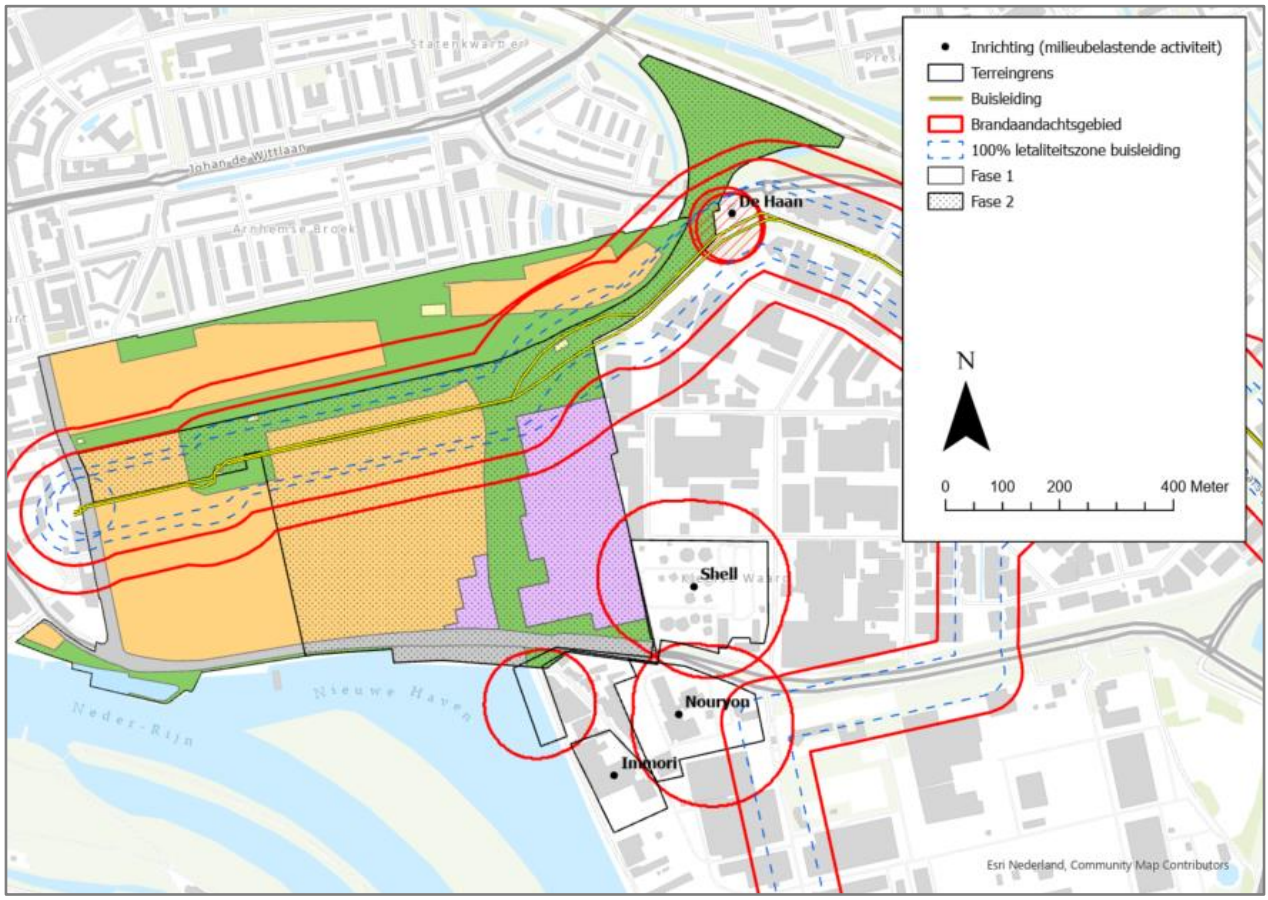
VKA fase 2 maakt bebouwingsvlakken voor woningen en maatschappelijke voorzieningen mogelijk nabij de buisleidingen. Er geldt een belemmeringengebied (conform artikel 5.18 Bkl) van 4 meter aan weerszijden van beide buisleidingen. Het planvoornemen ligt hier buiten. Dit betekent dat de bouwvlakken tevens buiten de PR 10^{-6} per jaar contouren van beide leidingen liggen. De PR10^{-6} per jaar contour is 0 meter (ligt op de leiding). Daarmee scoort het criterium plaatsgebonden risico voor de buisleidingen neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie. Er wordt voldaan aan de grens- en standaardwaarde van het PR.

Binnen de PR 10^{-6} per jaar contouren van de Haan, Shell, Immori en Nouryon vinden geen ontwikkelingen plaats. Daarmee scoort het criterium neutraal (0) en daarmee gelijk aan de referentiesituatie. Er wordt voldaan aan de grens- en standaardwaarde van het PR.

Brandaandachtsgebied
Ten opzichte van de referentiesituatie blijft de ligging van alle brandaandachtsgebieden gelijk. Immers het planvoornemen maakt geen verandering aan de risicovolle MBA's mogelijk.

Over het algemeen geldt voor brandaandachtsgebieden dat:
- Het bevoegd gezag (de gemeente) in haar omgevingsplan een afweging moet maken betreffende de externe veiligheid.
- Het bouwen van beperkt kwetsbare en/of, kwetsbare gebouwen is toegestaan.
- Zeer kwetsbare gebouwen zijn toegestaan mits de gemeente een voorschriftengebied aanwijst in het omgevingsplan.

Figuur 58: Ligging brandaandachtsgebieden en 100% letaliteitszone buisleidingen



Tabel 36: Beoordeling brandaandachtsgebieden VKA fase 1 & 2

Brandaandachtsgebied		
Risicovolle MBA	**Referentiesituatie 2030**	**VKA Rijnpark fase 1 & 2**
Leiding N-559-11,	0	-
Leiding N-599-23	0	-
De Haan	0	0
Shell	0	-
Immori	Niet aanwezig	Niet aanwezig
Nouryon	0	0

VKA fase 2 maakt ontwikkelingen van woningen en maatschappelijke voorzieningen mogelijk in de brandaandachtsgebieden van de buisleidingen.

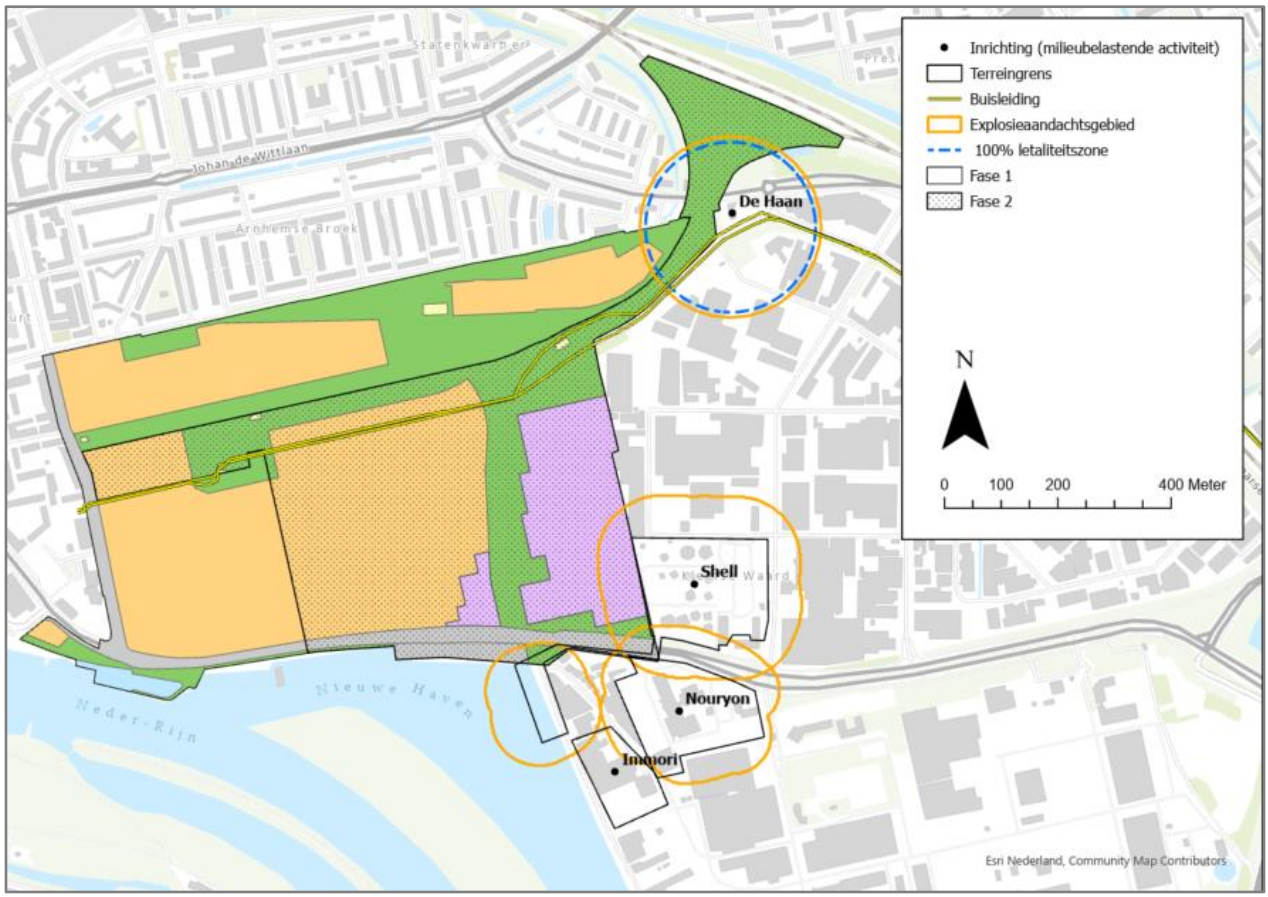
Dit betekent dat:
- Het planvoornemen potentieel (beperkt/zeer) kwetsbare gebouwen mogelijk maakt binnen het brandaandachtsgebied.
- De gemeente voor zeer kwetsbare gebouwen een voorschriftengebied moet aanwijzen in het omgevingsplan.
- De 100% letaliteitszone binnen het brandaandachtsgebied ligt en dat het gemeentelijke beleid de bouw van zeer kwetsbare gebouwen in deze zone uitsluit.

Voor de buisleidingen scoort het criterium brandaandachtsgebied negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie.
VKA fase 2 maakt binnen het brandaandachtsgebied van Shell bedrijven ((beperkt) kwetsbare gebouwen) mogelijk. Voor de Shell scoort het criterium brandaandachtsgebied een negatieve score (-) ten opzichte van de referentiesituatie. VKA fase 2 maakt geen ontwikkelingen mogelijk binnen het brandaandachtsgebied van De Haan en Nouryon. Het criterium scoort neutraal (0) en daarmee gelijk met de referentiesituatie. Immori heeft geen brandaandachtsgebied.

Explosieaandachtsgebied
Ten opzichte van de referentiesituatie blijft de ligging van alle explosieaandachtsgebieden gelijk. Immers het planvoornemen maakt geen verandering aan de risicovolle MBA's mogelijk.

Over het algemeen geldt voor explosieaandachtsgebieden dat:
- Het bevoegd gezag (de gemeente) in haar omgevingsplan een afweging moet maken betreffende de externe veiligheid.
- Het bouwen van beperkt kwetsbare en/of, kwetsbare gebouwen is toegestaan.
- Zeer kwetsbare gebouwen zijn toegestaan mits de gemeente een voorschriftengebied aanwijst in het omgevingsplan.

Figuur 59: Ligging explosieaandachtsgebieden en 100% letaliteitszone De Haan



Tabel 37: Beoordeling explosieaandachtsgebieden VKA fase 1 & 2

Explosieaandachtsgebied		
Risicovolle MBA	**Referentiesituatie 2030**	**VKA Rijnpark fase 1 & 2**
Leiding N-559-11,	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Leiding N-599-23	Niet van toepassing	Niet van toepassing
De Haan	0	-
Shell	0	-
Immori	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Nouryon	0	0

VKA fase 2 maakt woningen en maatschappelijke voorzieningen mogelijk binnen het explosiegebied van De Haan.

Dit betekent dat:
- Het planvoornemen potentieel (beperkt/zeer) kwetsbare gebouwen mogelijk maakt binnen het explosieaandachtsgebied.
- De gemeente voor zeer kwetsbare gebouwen een voorschriftengebied moet aanwijzen in het omgevingsplan.
- De 100% letaliteitszone binnen het explosieaandachtsgebied ligt en dat het gemeentelijke beleid de bouw van zeer kwetsbare gebouwen in deze zone uitsluit.

Het criterium explosieaandachtsgebied voor De Haan scoort negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie.
Binnen het explosieaandachtsgebied van Shell maakt het planvoornemen bedrijven mogelijk. Dit betekent dat het planvoornemen potentieel (beperkt) kwetsbare gebouwen mogelijk maakt. Hiermee scoort het criterium voor Shell negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie.
Binnen het explosieaandachtsgebied van Nouryon maakt VKA fase 2 geen ontwikkelingen mogelijk. Hiermee scoort het criterium neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie. De buisleidingen en Immori hebben geen explosieaandachtsgebieden.

Gifwolkaandachtsgebied
Ten opzichte van de referentiesituatie blijft de ligging van alle gifwolkaandachtsgebieden gelijk. Immers het planvoornemen maakt geen verandering aan de risicovolle MBA’s mogelijk.

Over het algemeen geldt voor gifwolkaandachtsgebieden dat:
- Het bevoegd gezag (de gemeente) in haar omgevingsplan een afweging moet maken betreffende de externe veiligheid.
- Binnen de gifwolkaandachtsgebieden het bouwen van beperkt kwetsbare en/of, kwetsbare en/of zeer kwetsbare gebouwen is toegestaan.
- Binnen gifwolkaandachtsgebieden mag de gemeente geen voorschriftengebieden aanwijzen.
- Voor nieuwbouw van (beperkt/zeer) kwetsbare gebouwen binnen een gifwolkaandachtsgebied gelden de bouwvoorwaarden uit het Bbl ten aanzien van ventilatie.

Figuur 60: Ligging gifwolkaandachtsgebieden



Tabel 38: Beoordeling gifwolkaandachtsgebieden VKA fase 1 en fase 2

Gifwolkaandachtsgebied		
Risicovolle MBA	**Referentiesituatie 2030**	**VKA Rijnpark fase 1 & 2**
Leiding N-559-11	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Leiding N-599-23	Niet van toepassing	Niet van toepassing
De Haan	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Shell	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Immori	0	-
Nouryon	Niet van toepassing	Niet van toepassing

VKA fase 2 maakt gemengde functies, wonen en bedrijven mogelijk binnen het gifwolkaandachtsgebied van Immori.

Dit betekent dat:

- Het planvoornemen (beperkt/zeer) kwetsbare gebouwen mogelijk maakt binnen het gifwolkaandachtsgebied.

Het criterium gifwolkaandachtsgebied scoort hiermee negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie. Voor de buisleidingen, De Haan, Shell en Nouryon zijn geen gifwolkaandachtsgebieden aanwezig.

5 Samenvatting en conclusies

Tabel 39: Overzicht effectscores externe veiligheid

	Referentie-situatie	Basisalternatief		Voorkeursalternatief	
		Fase 1	Fase 1 & 2	Fase 1	Fase 1 & 2
Plaatsgebonden risico	Buisleidingen De Haan Shell Immori Nouryon	Buisleidingen	Buisleidingen Shell	Buisleidingen De Haan Shell Immori Nouryon	Buisleidingen De Haan Shell Immori Nouryon
		De Haan Shell Immori Nouryon	De Haan Immori Nouryon		
Brandaandachtsgebied	Buisleidingen De Haan Shell Nouryon	Buisleidingen	Buisleidingen Shell	Buisleidingen	Buisleidingen Shell
		De Haan Shell Nouryon	De Haan Nouryon	De Haan Shell Nouryon	De Haan Nouryon
Explosieaandachtsgebied	De Haan Shell Nouryon	De Haan	De Haan Shell	De Haan	De Haan Shell
		Shell Nouryon	Nouryon	Shell Nouryon	Nouryon
Gifwolkaandachtsgebied	Immori	Immori	Immori	Immori	Immori

Het onderdeel Externe Veiligheid is beoordeeld voor de criteria plaatsgebonden risico en het brand-, explosie- en gifwolkaandachtsgebied.

Basisalternatief fase 1
In het basisalternatief fase 1 zijn de gevolgen voor externe veiligheid vergeleken met de referentiesituatie. Rond het planvoornemen liggen verschillende risicovolle MBA's die invloed hebben op het planvoornemen. Tabel 39 laat de relevante criteria voor de relevante risicovolle MBA's en de veranderingen ten gevolge van het planvoornemen zien. Onderstaand de conclusies.

Plaatsgebonden risico
Buisleidingen: Het planvoornemen scoort zeer negatief (--) voor het plaatsgebonden risico ten opzichte van de referentiesituatie. Oorzaak hiervan is dat er een woonbestemming over de buisleidingen is geprojecteerd. Dit betekent dat er potentieel (beperkt/zeer) kwetsbare gebouwen op de leiding kunnen worden gerealiseerd. De PR 10^{-6} per jaar contour ligt op de leiding, echter is bebouwing binnen het belemmeringengebied van 4 meter aan weerszijden van de leiding niet toegestaan. Het criterium plaatsgebonden risico vormt hiermee een belemmering voor het planvoornemen.
De Haan, Shell, Immori en Nouryon: Het criterium plaatsgebonden risico scoort neutraal (0) en daarmee gelijk met de referentiesituatie. Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor het planvoornemen.

Brandaandachtsgebied
Buisleidingen: Het planvoornemen scoort negatief (-) voor het criterium brandaandachtsgebied ten opzichte van de referentiesituatie. Oorzaak hiervan is dat er binnen het brandaandachtsgebied (beperkt) kwetsbare gebouwen en buiten de 100% letaliteitzone zeer kwetsbare gebouwen kunnen worden gerealiseerd. Het brandaandachtsgebied vormt geen belemmering voor het planvoornemen. De gemeente dient als onderdeel van het omgevingsplan de externe veiligheidssituatie te beschouwen. Er dient een afweging gemaakt te worden of er al dan niet, voorschriftengebieden vastgesteld worden in het omgevingsplan. Voor zeer kwetsbare gebouwen is het vaststellen van voorschriftengebieden verplicht.

De Haan, Shell en Nouryon: Voor het criterium brandaandachtsgebied scoort het planvoornemen neutraal (0) en daarmee gelijk met de referentiesituatie. Het brandaandachtsgebied vormt geen belemmering voor het planvoornemen.

Explosieaandachtsgebied
De Haan: Het planvoornemen scoort negatief (-) voor het criterium explosieaandachtsgebied ten opzichte van de referentiesituatie. Oorzaak hiervan is dat er binnen het explosieaandachtsgebied (beperkt) kwetsbare gebouwen en buiten de 100% letaliteitzone zeer kwetsbare gebouwen kunnen worden gerealiseerd. Het explosieaandachtsgebied vormt geen belemmering voor het planvoornemen. De gemeente dient als onderdeel van het omgevingsplan de externe veiligheidssituatie te beschouwen. Er dient een afweging gemaakt te worden of er al dan niet voorschriftengebieden vastgesteld worden in het omgevingsplan. Voor zeer kwetsbare gebouwen is het vaststellen van voorschriftengebieden verplicht.

Shell en Nouryon: Het explosieaandachtsgebied scoort neutraal (0) en daarmee gelijk met de referentiesituatie. Het explosieaandachtsgebied vormt geen belemmering voor het planvoornemen.

Gifwolkaandachtsgebied
Immori: Het planvoornemen scoort neutraal (0) voor het criterium gifwolkaandachtsgebied ten opzichte van de referentiesituatie. Het gifwolkaandachtsgebied vormt geen belemmering voor het planvoornemen. Binnen een gifwolkaandachtsgebied kunnen geen voorschriftengebieden worden vastgesteld.

Basisalternatief fase 1 & 2
In het basisalternatief fase 1 & 2 zijn de gevolgen voor externe veiligheid vergeleken met de referentiesituatie. Rond het planvoornemen liggen verschillende risicovolle MBA's die invloed hebben op het planvoornemen. Tabel 39 laat de relevante criteria voor de relevante risicovolle MBA's en de veranderingen ten gevolge van het planvoornemen zien. Onderstaand de conclusies.

Plaatsgebonden risico
Buisleidingen: Het planvoornemen scoort zeer negatief (--) voor het plaatsgebonden risico ten opzichte van de referentiesituatie. Oorzaak hiervan is dat er gebieden met een woonbestemming over de buisleidingen zijn geprojecteerd. Dit betekent dat er potentieel (beperkt/zeer) kwetsbare gebouwen op de leiding kunnen worden gerealiseerd. De PR 10^{-6} per jaar contour ligt op de leiding, echter is bebouwing binnen het belemmeringengebied van 4 meter aan weerszijden van de leiding niet toegestaan. Het criterium plaatsgebonden risico vormt hiermee een belemmering voor het planvoornemen.

Shell: Het planvoornemen scoort zeer negatief (--) voor het plaatsgebonden risico ten opzichte van de referentiesituatie. Oorzaak hiervan is dat er een bestemming voor bedrijvigheid binnen de PR 10^{-6} per jaar contour geprojecteerd is. Dit betekent dat er potentieel (beperkt) kwetsbare gebouwen binnen de PR 10^{-6} per jaar contour kunnen worden gerealiseerd. De vestiging van beperkt kwetsbare gebouwen is onder

voorwaarden en met een goede afweging mogelijk, maar de vestiging van kwetsbare gebouwen niet. Het criterium plaatsgebonden risico vormt hiermee een belemmering voor het planvoornemen.

De Haan, Immori en Nouryon: Het criterium plaatsgebonden risico scoort neutraal (0) en daarmee gelijk met de referentiesituatie. Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor het planvoornemen.

Brandaandachtsgebied
Buisleidingen: Het planvoornemen scoort negatief (-) voor het criterium brandaandachtsgebied ten opzichte van de referentiesituatie. Oorzaak hiervan is dat er binnen het brandaandachtsgebied (beperkt) kwetsbare gebouwen en buiten de 100% letaliteitzone zeer kwetsbare gebouwen kunnen worden gerealiseerd. Het brandaandachtsgebied vormt geen belemmering voor het planvoornemen. De gemeente dient als onderdeel van het omgevingsplan de externe veiligheidssituatie te beschouwen. Er dient een afweging gemaakt te worden of er al dan niet voorschriftengebieden vastgesteld worden in het omgevingsplan. Voor zeer kwetsbare gebouwen is het vaststellen van voorschriftengebieden verplicht.

Shell: Het planvoornemen scoort negatief (-) voor het criterium brandaandachtsgebied ten opzichte van de referentiesituatie. Oorzaak hiervan is dat er binnen het brandaandachtsgebied (beperkt) kwetsbare gebouwen en zeer kwetsbare gebouwen kunnen worden gerealiseerd. Het brandaandachtsgebied vormt geen belemmering voor het planvoornemen. De gemeente dient als onderdeel van het omgevingsplan de externe veiligheidssituatie te beschouwen. Er dient een afweging gemaakt te worden of er al dan niet voorschriftengebieden vastgesteld worden in het omgevingsplan. Voor zeer kwetsbare gebouwen is het vaststellen van voorschriftengebieden verplicht.

De Haan en Nouryon: Voor het criterium brandaandachtsgebied scoort het planvoornemen neutraal (0) en daarmee gelijk met de referentiesituatie. Het brandaandachtsgebied vormt geen belemmering voor het planvoornemen.

Explosieaandachtsgebied
De Haan: Het planvoornemen scoort negatief (-) voor het criterium explosieaandachtsgebied ten opzichte van de referentiesituatie. Oorzaak hiervan is dat er binnen het explosieaandachtsgebied (beperkt) kwetsbare gebouwen en buiten de 100% letaliteitzone zeer kwetsbare gebouwen kunnen worden gerealiseerd. Het explosieaandachtsgebied vormt geen belemmering voor het planvoornemen. De gemeente dient voor het omgevingsplan de externe veiligheidssituatie te beschouwen. Er dient een afweging gemaakt te worden of er al dan niet voorschriftengebieden vastgesteld worden in het omgevingsplan. Voor zeer kwetsbare gebouwen is het vaststellen van voorschriftengebieden verplicht.

Shell: Het planvoornemen scoort negatief (-) voor het criterium explosieaandachtsgebied ten opzichte van de referentiesituatie. Oorzaak hiervan is dat er binnen het explosieaandachtsgebied (beperkt) kwetsbare gebouwen en zeer kwetsbare gebouwen kunnen worden gerealiseerd. Het explosieaandachtsgebied vormt geen belemmering voor het planvoornemen. De gemeente dient als onderdeel van het omgevingsplan de externe veiligheidssituatie te beschouwen. Er dient een afweging gemaakt te worden of er al dan niet voorschriftengebieden vastgesteld worden in het omgevingsplan. Voor zeer kwetsbare gebouwen is het vaststellen van voorschriftengebieden verplicht.

Nouryon: Het explosieaandachtsgebied scoort neutraal (0) en daarmee gelijk met de referentiesituatie. Het explosieaandachtsgebied vormt geen belemmering voor het planvoornemen.

Gifwolkaandachtsgebied
Immori: Het planvoornemen scoort negatief (-) voor het criterium gifwolkaandachtsgebied ten opzichte van de referentiesituatie. Oorzaak hiervan is dat er binnen het gifwolkaandachtsgebied (beperkt/zeer) kwetsbare gebouwen kunnen worden gerealiseerd. Het gifwolkaandachtsgebied vormt geen belemmering voor het planvoornemen. De gemeente dient als onderdeel van het omgevingsplan de externe veiligheidssituatie te beschouwen. Binnen een gifwolkaandachtsgebied kunnen geen voorschriftengebieden worden vastgesteld.

Voorkeursalternatief fase 1
In het VKA fase 1 zijn de gevolgen voor externe veiligheid vergeleken met de referentiesituatie.
Rond het planvoornemen liggen verschillende risicovolle MBA's die invloed hebben op het planvoornemen. Tabel 39 laat de relevante criteria voor de relevante risicovolle MBA's en de veranderingen ten gevolge van het planvoornemen zien. Onderstaand de conclusies.

Plaatsgebonden risico
Buisleidingen, De Haan, Shell, Immori en Nouryon: Het planvoornemen scoort neutraal (0) voor het plaatsgebonden risico ten opzichte van de referentiesituatie. Hiermee wordt voldaan aan de standaard- en grenswaarden. Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor het planvoornemen.

Brandaandachtsgebied
Buisleidingen: Het planvoornemen scoort negatief (-) voor het criterium brandaandachtsgebied ten opzichte van de referentiesituatie. Oorzaak hiervan is dat er binnen het brandaandachtsgebied (beperkt) kwetsbare gebouwen en buiten de 100% letaliteitzone zeer kwetsbare gebouwen kunnen worden gerealiseerd. Het brandaandachtsgebied vormt geen belemmering voor het planvoornemen. De gemeente dient als onderdeel van het omgevingsplan de externe veiligheidssituatie te beschouwen. Er dient een afweging gemaakt te worden of er al dan niet, voorschriftengebieden vastgesteld worden in het omgevingsplan. Voor zeer kwetsbare gebouwen is het vaststellen van voorschriftengebieden verplicht.

De Haan, Shell en Nouryon: Voor het criterium brandaandachtsgebied scoort het planvoornemen neutraal (0) en daarmee gelijk met de referentiesituatie. Het brandaandachtsgebied vormt geen belemmering voor het planvoornemen.

Explosieaandachtsgebied
De Haan: Het planvoornemen scoort negatief (-) voor het criterium explosieaandachtsgebied ten opzichte van de referentiesituatie. Oorzaak hiervan is dat er binnen het explosieaandachtsgebied (beperkt) kwetsbare gebouwen en buiten de 100% letaliteitzone zeer kwetsbare gebouwen kunnen worden gerealiseerd. Het explosieaandachtsgebied vormt geen belemmering voor het planvoornemen. De gemeente dient als onderdeel van het omgevingsplan de externe veiligheidssituatie te beschouwen. Er dient een afweging gemaakt te worden of er al dan niet voorschriftengebieden vastgesteld worden in het omgevingsplan. Voor zeer kwetsbare gebouwen is het vaststellen van voorschriftengebieden verplicht.

Shell en Nouryon: Het explosieaandachtsgebied scoort neutraal (0) en daarmee gelijk met de referentiesituatie. Het explosieaandachtsgebied vormt geen belemmering voor het planvoornemen.

Gifwolkaandachtsgebied
Immori: Het planvoornemen scoort neutraal (0) voor het criterium gifwolkaandachtsgebied ten opzichte van de referentiesituatie. Het gifwolkaandachtsgebied vormt geen belemmering voor het planvoornemen. Binnen een gifwolkaandachtsgebied kunnen geen voorschriftengebieden worden vastgesteld. Het Bbl schrijft standaard maatregelen voor zoals mechanische ventilatie. Het gifwolkaandachtsgebied vormt geen belemmering voor het planvoornemen.

Voorkeursalternatief fase 1 & 2
In het VKA fase 1 & 2 zijn de gevolgen voor externe veiligheid vergeleken met de referentiesituatie. Rond het planvoornemen liggen verschillende risicovolle MBA's die invloed hebben op het planvoornemen. Tabel 39 laat de relevante criteria voor de relevante risicovolle MBA's en de veranderingen ten gevolge van het planvoornemen zien. Onderstaand de conclusies.

Plaatsgebonden risico
Buisleidingen, De Haan, Shell, Immori en Nouryon: Het planvoornemen scoort neutraal (0) voor het plaatsgebonden risico ten opzichte van de referentiesituatie. Hiermee wordt voldaan aan de standaard- en grenswaarden. Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor het planvoornemen.

Brandaandachtsgebied
Buisleidingen: Het planvoornemen scoort negatief (-) voor het criterium brandaandachtsgebied ten opzichte van de referentiesituatie. Oorzaak hiervan is dat er binnen het brandaandachtsgebied (beperkt) kwetsbare gebouwen en buiten de 100% letaliteitzone zeer kwetsbare gebouwen kunnen worden gerealiseerd. Het brandaandachtsgebied vormt geen belemmering voor het planvoornemen. De gemeente dient als onderdeel van het omgevingsplan de externe veiligheidssituatie te beschouwen. Er dient een afweging gemaakt te worden of er al dan niet voorschriftengebieden vastgesteld worden in het omgevingsplan. Voor zeer kwetsbare gebouwen is het vaststellen van voorschriftengebieden verplicht.

Shell: Het planvoornemen scoort negatief (-) voor het criterium brandaandachtsgebied ten opzichte van de referentiesituatie. Oorzaak hiervan is dat er binnen het brandaandachtsgebied (beperkt) kwetsbare gebouwen en zeer kwetsbare gebouwen kunnen worden gerealiseerd. Het brandaandachtsgebied vormt geen belemmering voor het planvoornemen. De gemeente dient als onderdeel van het omgevingsplan de externe veiligheidssituatie te beschouwen. Er dient een afweging gemaakt te worden of er al dan niet voorschriftengebieden vastgesteld worden in het omgevingsplan. Voor zeer kwetsbare gebouwen is het vaststellen van voorschriftengebieden verplicht.

De Haan en Nouryon: Voor het criterium brandaandachtsgebied scoort het planvoornemen neutraal (0) en daarmee gelijk met de referentiesituatie. Het brandaandachtsgebied vormt geen belemmering voor het planvoornemen.

Explosieaandachtsgebied
De Haan: Het planvoornemen scoort negatief (-) voor het criterium explosieaandachtsgebied ten opzichte van de referentiesituatie. Oorzaak hiervan is dat er binnen het explosieaandachtsgebied (beperkt) kwetsbare gebouwen en buiten de 100% letaliteitzone zeer kwetsbare gebouwen kunnen worden gerealiseerd. Het explosieaandachtsgebied vormt geen belemmering voor het planvoornemen. De gemeente dient voor het omgevingsplan de externe veiligheidssituatie te beschouwen. Er dient een afweging gemaakt te worden of er al dan niet voorschriftengebieden vastgesteld worden in het omgevingsplan. Voor zeer kwetsbare gebouwen is het vaststellen van voorschriftengebieden verplicht.

Shell: Het planvoornemen scoort negatief (-) voor het criterium explosieaandachtsgebied ten opzichte van de referentiesituatie. Oorzaak hiervan is dat er binnen het explosieaandachtsgebied (beperkt) kwetsbare gebouwen en zeer kwetsbare gebouwen kunnen worden gerealiseerd. Het explosieaandachtsgebied vormt geen belemmering voor het planvoornemen. De gemeente dient als onderdeel van het omgevingsplan de externe veiligheidssituatie te beschouwen. Er dient een afweging gemaakt te worden of er al dan niet voorschriftengebieden vastgesteld worden in het omgevingsplan. Voor zeer kwetsbare gebouwen is het vaststellen van voorschriftengebieden verplicht.

Immori: Het explosieaandachtsgebied scoort neutraal (0) en daarmee gelijk met de referentiesituatie. Het explosieaandachtsgebied vormt geen belemmering voor het planvoornemen.

Gifwolkaandachtsgebied
Immori: Het planvoornemen scoort negatief (-) voor het criterium gifwolkaandachtsgebied ten opzichte van de referentiesituatie. Oorzaak hiervan is dat er binnen het gifwolkaandachtsgebied (beperkt/zeer) kwetsbare gebouwen kunnen worden gerealiseerd. De gemeente dient als onderdeel van het omgevingsplan de externe veiligheidssituatie te beschouwen. Binnen een gifwolkaandachtsgebied mogen volgens de wetgever geen voorschriftengebieden worden vastgesteld. Het Bbl schrijft standaard maatregelen voor zoals mechanische ventilatie. Het gifwolkaandachtsgebied vormt geen belemmering voor het planvoornemen.

Consequenties externe veiligheid MER (vervolgaanpak)
Bij externe veiligheid wordt getoetst aan de standaard- en grenswaarden van het plaatsgebonden risico en door de aandachtsgebieden (groepsrisico). In het VKA (zowel in fase 1 als fase 1 & 2 samen) wordt voldaan aan de grens- en standaardwaarden van het plaatsgebonden risico. De plaatsgebonden risicocontour van Shell valt weliswaar over fase 2 van het plangebied maar de gemeente is voornemens hier binnen geen bouwwerken toe te staan.

Voor de ontwikkeling van Rijnpark geheel (fase 1 & 2) zijn de brand- en/of explosieaandachtsgebieden van de volgende risicovolle activiteiten relevant: de hogedruk aardgastransportleidingen in Rijnpark, het LPG-tankstation De Haan aan de noordoostzijde en Shell aan zuidoostzijde van Rijnpark.

Zo lang de hogedruk aardgastransportleidingen in Rijnpark niet zijn verwijderd, zal de gemeente geen zeer kwetsbare gebouwen (o.a. kinderopvang) binnen het 100% lethaal-gebied toestaan. Er is wel een mogelijkheid voor de realisatie van zeer kwetsbare gebouwen binnen het iets ruimere brandaandachtsgebied.
Het explosieaandachtsgebied van het LPG-tankstation De Haan valt voor een klein deel over de functie ‘gemengd’ in Rijnpark (fase 1). De brand- en explosieaandachtsgebieden van Shell vallen ook voor een klein deel over Rijnpark (fase 2). Deze vallen over de voorziene functie ‘bedrijven’.

In het omgevingsplan dient het bevoegd gezag (de gemeente) een afweging te maken voor het al dan niet vaststellen van zogenaamde voorschriftengebieden binnen brand- en explosieaandachtsgebieden in algemene zin. Hierover dient de gemeenteraad of het college van B&W een beslissing te nemen (afhankelijk van het mandaat). Binnen de voorschriftengebieden gelden aanvullende (bouw)voorschriften voortkomend uit het Bbl voor nieuwbouw. Voor de oprichting van zeer kwetsbare gebouwen is het aanwijzen van een voorschriftengebied binnen een brand- en/of explosieaandachtsgebied verplicht. Voor (beperkt) kwetsbare gebouwen moet een voorschriftengebied worden afgewogen.

6 Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen zijn nodig om belangrijke nadelige gevolgen op het milieu van de activiteit te voorkomen, te beperken of zoveel mogelijk teniet te doen. In het kader van de Gebiedsontwikkeling Rijnpark is het van belang om de volgende mitigerende maatregelen te onderzoeken voor het thema externe veiligheid:

- Bevolkingsvlakken projecteren op minimaal 4 meter van de buisleidingen.
- Onderzoeken of het verwijderen van de buisleidingen uit het plangebied mogelijk is.
- Geen (beperkt) kwetsbare gebouwen projecteren binnen de PR 10^{-6} per jaar contour van de Shell.

6.1 Leemten in kennis

Het MER is bedoeld om inzicht te krijgen in de daadwerkelijk optredende effecten (en in het doelbereik) van plannen. Toch kan er mogelijk sprake zijn van leemten in kennis. Relevante leemten in kennis voor het thema Externe Veiligheid zijn:

- Vergunningsaanvragen voor (nieuwe) risicovolle MBA's in de nabijheid van het planvoornemen. Hierdoor kunnen nieuwe en/of andere PR 10^{-6} contouren en aandachtsgebieden ontstaan.
- Energietransitie binnen en in de nabijheid van het planvoornemen. Op het gebied van bijvoorbeeld het plaatsen van EOS systemen loopt de wetgeving achter. Dit kan ertoe lijden dat EOS systemen kunnen worden aangemerkt als risicovolle MBA. Hierdoor kunnen nieuwe PR 10^{-6} contouren en aandachtsgebieden ontstaan.
- Nieuw lokaal/ regionaal beleid kan ervoor zorgen dat er andere criteria (zoals bijvoorbeeld het groepsrisico) dienen te worden meegenomen als criterium voor de MER.

6.2 Monitoring

Conform artikel 16.42a dan wel 16.53a van de Omgevingswet is het bevoegd gezag verplicht om na vaststelling van een mer-plichtig plan of het nemen van een mer-plichtig besluit de daadwerkelijke milieugevolgen van de uitvoering van de voorgenomen activiteit te onderzoeken. Bij de vaststelling van het mer-plichtige plan of besluit moet het bevoegd gezag expliciet besluiten welke effecten gemonitord worden en op welke termijn en manier dit onderzoek zal worden verricht. De wijze waarop het bevoegd gezag dit invult, is door de wetgever vrijgelaten (artikelen 11.4 lid c en 11.5 voor mer-plichtige besluiten dan wel 11.19 lid 2d en 11.20 voor mer-plichtige plannen van het Omgevingsbesluit).

De effectbeoordelingen in dit onderzoek maken aannemelijk dat verscheidene aspecten gemonitord moeten worden. Het betreft zaken die optreden tijdens de realisatie, planuitwerking en besluitvorming van en over het project. Bovendien kunnen de gehanteerde voorspellings- en onderzoeksmethoden op basis hiervan verder worden verfijnd ten behoeve van toepassing in toekomstige vergelijkbare projecten. In **hoofdstuk 6 van Deel 1 van dit MER**, is een monitoringsschema opgesteld. Dit schema is niet uitputtend en dient als basis voor de monitoring in de verder planuitwerking van Rijnpark Arnhem.

Landschap, cultuurhistorie en archeologie

1 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

1.1 Inleiding

De gebiedsontwikkeling Rijnpark betreft het transformeren van een binnenstedelijk gemengd bedrijventerrein van circa 70 hectare naar een intensiever gebruikt gebied met ruimte voor wonen, werken en voorzieningen. De gemeente Arnhem wil in Rijnpark onder meer ruimte bieden aan circa 7.000 woningen, 5.000 banen en een stadspark. Rijnpark wordt gefaseerd ontwikkeld: fase 1 (2030) en fase 2 (2040). Voor de ontwikkeling van Rijnpark stelt de gemeente een omgevingsprogramma op, waarin de gewenste ontwikkelingen juridisch/planologisch mogelijk worden gemaakt. Als onderdeel van het omgevingsprogramma is een Milieueffectrapportage (MER) opgesteld.

In het kader van het MER Rijnpark worden de effecten de aspecten **Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie** onderzocht.

De ontwikkeling van Rijnpark kan leiden tot aantasting, of juist het toevoegen van de landschappelijke waarden en kwaliteiten in het gebied. In het MER wordt onderzocht in hoeverre landschappelijke aspecten zoals zichtlijnen en beelddragers door het voornemen worden beïnvloed en wat de gevolgen hiervan zijn voor de beleving van het landschap. De effecten op cultuurhistorie worden beoordeeld aan de hand van de mate waarin historisch waardevolle gebouwen, elementen, structuren en gebieden worden aangetast of versterkt.
De ontwikkeling van Rijnpark kan daarnaast leiden tot aantasting van archeologische waarden in het gebied. Voor archeologie wordt beoordeeld op de mate van kans op aantasting van archeologische waarden en de mate waarin deze met het plan verloren kunnen gaan. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van gemeentelijke archeologisch inventarisaties en aanvullend beschikbare data.

De volgende situaties zijn in dit deelonderzoek onderzocht:

- Referentiesituatie: autonome situatie zonder het planvoornemen en zonder verdere invulling van de vigerende bestemmingsplannen (omgevingsplan van rechtswege);
- Basisalternatief: eerste uitwerking van het plan op basis van de Gebiedsvisie Rijnpark;
- Voorkeursalternatief (VKA): het VKA is ontwikkeld met de kennis en inzichten die zijn opgedaan met het Basisalternatief.

Vanwege de gefaseerde uitvoering van Rijnpark, heeft een beoordeling plaatsgevonden voor de planjaren 2030 (na realisatie fase 1) en 2040 (na realisatie fase 1 & 2). Voor meer informatie over deze situaties wordt verwezen naar het algemene deel van dit MER.

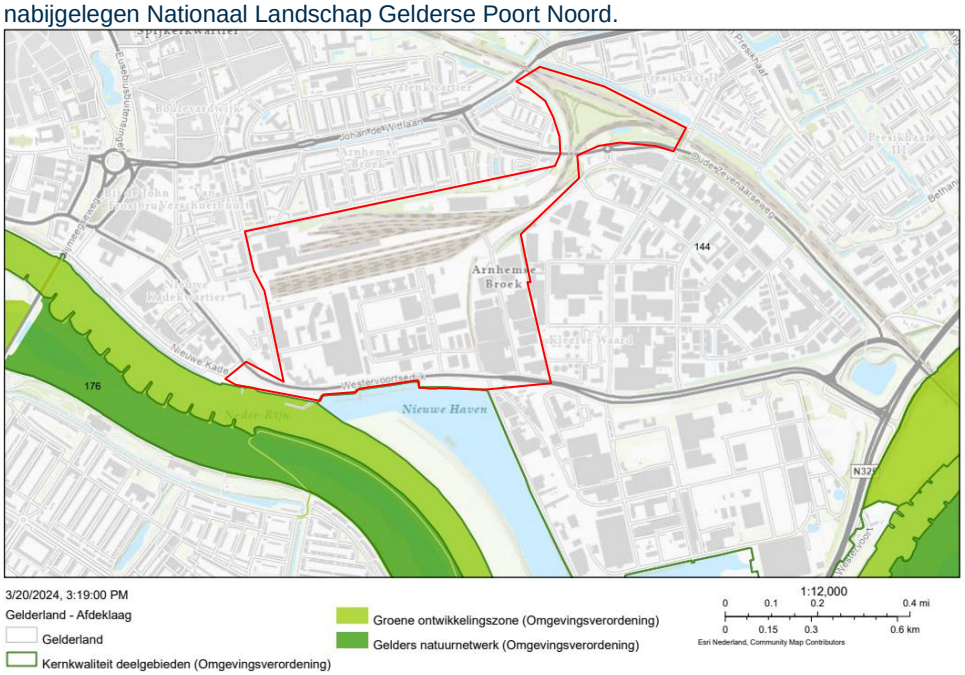
1.2 Kaderstelling voor de effectbeoordeling

Het milieuthema Landschap, cultuurhistorie en archeologie is beoordeeld conform het landelijke wettelijk kader en de bijbehorende toetsingscriteria. In onderstaand overzicht zijn de relevante kaders voor Landschap, cultuurhistorie en archeologie op verschillende bestuurlijke niveaus uitgewerkt en gekoppeld aan de relevantie voor de gebiedsontwikkeling Rijnpark.

Tabel 40 Wettelijke- en beleidskaders voor gebiedsontwikkeling Rijnpark

Kader	Relevantie voor MER Gebiedsontwikkeling Rijnpark Arnhem
Landelijk	
Omgevingswet (2024)	In de Omgevingswet wordt een brede definitie van cultureel erfgoed in de fysieke leefomgeving gehanteerd. Het gaat om gebouwde en aangelegde monumenten, archeologische monumenten, stads- en dorpsgezichten en cultuurlandschappen. In de Omgevingswet zijn onder meer de volgende zaken ondergebracht: • vergunningen aangaande (archeologische) rijksmonumenten; • (aanwijzen) stads- en dorpsgezichten; • rekening houden met cultureel erfgoed bij een omgevingsplan; • het aanwijzen van provinciale en gemeentelijke monumenten. De Rijksoverheid heeft voor landschappelijke kwaliteit van de fysieke leefomgeving een beperkt aantal instructieregels opgesteld. Hierdoor heeft de gemeente Arnhem de vrijheid om het aspect landschappelijke kwaliteit zelf in te vullen. Daarbij kan ze wettelijke instrumenten gebruiken, zoals de omgevingsvisie en het omgevingsplan.
Erfgoedwet (2016)	Met de inwerkingtreding van de Omgevingswet is alles wat met betrekking op de fysieke leefomgeving overgeheveld naar de Omgevingswet. Per 1 januari is in de Erfgoedwet enkel de duiding van cultureel erfgoed, waaronder het aanwijzen van Rijksmonumenten, en de zorg voor cultuurgoederen vastgelegd. De nieuwe Erfgoedwet gaat over de duiding van erfgoed en zorg voor cultuurgoederen. De Erfgoedwet heeft daarmee beperkt betrekking op deze opgave.
Nationale Omgevingsvisie (2020)	De Nationale Omgevingsvisie vraagt aandacht voor onder meer het behouden en versterken van cultureel erfgoed en landschappelijke en natuurlijke kwaliteiten van (inter)nationaal belang (nationaal belang nr. 19). Het is van nationaal belang de kernkwaliteiten van stad en land te waarborgen. Dit uit zich in bescherming van waardevolle, open en kwetsbare landschappen en bebouwde gebieden, uitgaand van hun kernkwaliteiten. Bij (stedelijke) groei, verdichting, transformatie of krimp zoals in Rijnpark moet rekening worden gehouden met unieke landschappelijke structuren en objecten, cultuurlandschappen (of onderdelen daarvan), archeologische monumenten, gebouwde of aangelegde monumenten, beschermde stads- en dorpsgezichten en (genomineerde) werelderfgoederen en wederopbouwgebieden van nationaal belang. Die kernkwaliteiten kunnen ook benut worden bij ruimtelijke opgaven en transformaties, bijvoorbeeld met de inzet van ruimtelijk ontwerp.
Provinciaal	
De provinciale Omgevingsvisie 'Gaaf Gelderland'	Provinciale Staten van Gelderland hebben op 19 december 2018 de Omgevingsvisie 'Gaaf Gelderland' vastgesteld. De provincie spant zich in voor een compact en hoogwaardig stelsel van onderling verbonden natuurgebieden en behoud en versterking van landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteiten. Unieke kwaliteiten en waarden die de provincie wil koesteren: - Groene steden die dynamisch zijn en opereren op menselijke maat; - Potentie om de biodiversiteit te vergroten in de bebouwde omgeving in woonwijken, bij werklocaties en bij renovatie van erfgoedlocaties; - Het rivierenlandschap met dijken, oeverwallen en uiterwaarden. Verder richt het beleid zich op behoud van de basiskwaliteit van landschappen in Gelderland. Voor de landschappen van bovenregionale waarde geldt een beschermingsregime met kernkwaliteiten en een juridische verankering in de Omgevingsverordening. Rijnpark ligt in de nabijheid van het Gelders Natuurnetwerk en de Groene Ontwikkelingszone. De Provincie spant zich in om deze natuurwaarden te beschermen.
Omgevings-verordening Provincie Gelderland	De Omgevingsverordening van de Provincie Gelderland is in werking getreden per 02-01-2024. Rijnpark ligt in de nabijheid van het Gelders Natuurnetwerk en de Groene ontwikkelingszone Gelderse Poort Noord[24], waar in de verordening instructieregels zijn verbonden aan nieuwe omgevingsplannen voor de bescherming van dit landschap. De relevante kernkwaliteiten van dit landschap voor Rijnpark zijn:

[24] *Bijlage Omgevingsverordening Gelderland: kernkwaliteiten Gelders natuurnetwerk en Groene ontwikkelingszone*

	• Dynamische rivier met enige geologische en geomorfologische dynamiek, water-, sediment- en diasporentransport; ecologisch kerngebied (Natura 2000-gebied) én verbinding tussen Midden-Europa en de Noordzeekust; • Plaatselijk kleinschalige landschappen met strangen, hagen en singels, knotwilgen en kleine ooibosjes; • Cultuurhistorische waarden van de uiterwaarden, oude kavelpatronen, doorbraakkolken, waterstaatswerken (kades en sluisjes), kleiwinningen; • Onbebouwdheid van de uiterwaarden (enkele boerderijen en steenfabrieken); • Rust, ruimte en duisternis m.u.v. de omgeving van stedelijke gebieden; • Abiotiek: aardkundige waarden (o.m. reliëf van oeverwallen, strangen en andere stromingspatronen), kwel, bodem. De ontwikkeling van Rijnpark voorziet niet in aantasting van de kernkwaliteiten van het nabijgelegen Nationaal Landschap Gelderse Poort Noord.  *Bron: Groene Ontwikkelingszone, Omgevingsvisie 'Gaaf Gelderland'*
Provinciale cultuurhistorische waardenkaart Gelderland[25]	De provincie Gelderland beschikt over hun eigen cultuurhistorische waardenkaart 'Historisch landschap, historische stedenbouw en archeologie'. Volgens de cultuurhistorische waardenkaart is Rijnpark onderdeel van het Belvoirgebied, maar bevat het plangebied geen bijzondere waarde. Net buiten het plangebied, aan de Van Oldenbarneveldtstraat 90 en 92, bevinden zich twee historische bouwkundige Rijksmonumentale monumenten. Het ene object is een opslagruimte binnen de nijverheid en industrie, het andere object is een bedieningsgebouw en heeft een waterstaatsfunctie. Aan de Heemskerckstraat – Broekstraat – Van Linschotenstraat en aan de Johan de Wittlaan, eveneens net buiten het plangebied gelegen, bevinden zich tal van historische bouwkundige gemeentelijke monumenten en doen dienst als woonhuis. De spoorbrug aan de Driepoortenweg is eveneens een gemeentelijk monument.
Gemeentelijk	
Omgevingsvisie Arnhem 2040	De gemeenteraad van Arnhem heeft op 6 december 2023 de Omgevingsvisie 'Arnhem 2040; een toekomstbeeld voor de stad' vastgesteld. De omgevingsvisie Arnhem 2040 geeft het beeld van de gewenste ruimtelijke kwaliteit van de fysieke leefomgeving in Arnhem: een integraal streefbeeld waar de gemeente zich naartoe wil ontwikkelen. Het is een strategische langetermijnvisie, waar opgaven en ambities voor de gehele fysieke leefomgeving samenkomen.

[25] *Historisch landschap, historische stedenbouw en archeologie (gelderland.nl)*

	In vijf deelgebieden van de stad wordt specifiek beschreven wat de opgaven en ambities zijn en welke duidelijke keuzes worden gemaakt. Het plangebied maakt deel uit van deelgebied Arnhem Oost. De ambities voor dit gebied zijn als volgt: • Streven naar het vergroten van de ruimtelijke samenhang tussen de wijken door zoveel mogelijk bestaande infrastructurele barrières op te heffen; • De 'spoorse' opgave in Arnhem Oost, waarbij Station Presikhaaf, de spoorknoop en de herontwikkeling van het spooremplacement worden meegenomen voor onder meer een kwalitatieve inpassing in de leefomgeving; • Realiseren van een nieuw spoorpark Arnhem Oost, dat de verschillende deelgebieden met elkaar verbindt en bijdraagt aan een gezonde ontwikkeling van dit stadsdeel. Het vormt ook een verbinding tussen de groene wig oost, Stadsblokken Meinerswijk en het Rivierklimaatpark IJsselpoort. • Investeren in de kwaliteit van de openbare ruimte door toevoeging van meer groen voor leefbaarheid, gezondheid, klimaatadaptatie en biodiversiteit. 
Welstandsnota (2015)	De gemeente heeft een Welstandsnota om op een objectieve en transparante beoordeling van bouwplannen welstandstoezicht toe te passen. Het doel van het welstandsbeleid is het behouden en versterken van de beeldkwaliteit in de gemeente Arnhem. Het plangebied van Rijnpark is een aangewezen gebied zonder welstandstoets. Voor deze herontwikkelingsopgave geldt de gebiedsvisie als kwaliteitskader.
Bestemmingsplan Bedrijventerrein Westervoortsedijk & Fluvium Midden - Westervoortsedijk West & facetplan groen en bomen	Met de inwerking getreden Omgevingswet is vanaf 31 januari 2024 het Omgevingsplan gemeente Arnhem in werking getreden. Het gemeente brede Omgevingsplan is echter nog in ontwikkeling. De vigerende bestemmingsplannen zijn per 1 januari 2024 van rechtswege omgevingsplannen geworden en gelden als toetsingskader voor de herontwikkelingsopgave Rijnpark. Archeologische waarden worden geborgd via dit ruimtelijk spoor. Het facetplan groen en bomen beschermd groen in de gemeente Arnhem en ziet toe op een juridische verankering van deze bescherming van bomen en landschappelijke waarden die onderdeel uitmaken van een belangrijke groenstructuur.
Groene Metropoolregio Arnhem - Nijmegen	Op 1 januari 2021 is de Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen van start gegaan. De Groene Metropoolregio Arnhem – Nijmegen is een samenwerking tussen 18 gemeenten in de regio Arnhem-Nijmegen op basis van een vastgestelde visie en aan de hand van 5 grote opgaven. Één van de opgaves is het werken aan een vitale en ontspannen leefomgeving. Hieraan is het speerpunt 'Groen-Blauw raamwerk' gekoppeld waarmee de ambitie wordt gesteld om landschap en cultureel erfgoed in de regio duurzaam te behouden, te versterken en uit te breiden. Hierbij gaat het zowel om de intrinsieke- als de belevingswaarde van het landschap en erfgoed.
Erfgoedverordening (2017)	De verordening ziet op het beheer en behoud van cultureel belang voor de gemeente Arnhem. In de Erfgoedverordening staan ook procedures met betrekking tot de aanwijzing van monumenten en de aanvraag van een vergunning tot wijziging of herstel van een monument. Van de panden Van Oldenbarneveldtstraat 85A, Dr C. Lelyweg 15, L.J. Costerstraat 5 en Leeghwaterstraat 10-12 wordt de aanwijzingsprocedure opgestart.
Archeologische maatregelenkaart	De gemeente beschikt over een archeologische verwachtings- en waardenkaart voor Arnhem. Deze kaart geeft inzicht in de mate waarin archeologische resten in een gebied aangetroffen kunnen worden en is vertaald naar een kaart die voor vergunningen gebruikt kan worden. Voor een groot deel van het plangebied geldt een lage archeologische verwachting. In de zuidwestelijke hoek van het plangebied geldt een hoge archeologische verwachting.

1.3 Beoordelings- en onderzoeksmethodiek

In deze paragraaf worden het beoordelingskader en de onderzoeksmethode voor het milieuonderzoek Landschap, cultuurhistorie en archeologie beschreven. Voor het thema Landschap, cultuurhistorie en archeologie worden de beoordelingscriteria beoordeeld zoals opgenomen in onderstaande tabel. Onderstaand is per aspect nader toegelicht op welke wijze de effectbeoordeling plaatsvindt.

Tabel 41 Werkwijze beoordeling voor het criterium

Landschap, cultuurhistorie en archeologie		
Aspect	**Criteria**	**Werkwijze**
Landschap	Landschapstype en -structuur, gebieden en patronen	Kwalitatieve analyse van de mate van verslechtering of verbetering van de kwaliteiten van het (stedelijke) landschap en bijbehorende structuren
Cultuurhistorie	Historisch-geografische patronen, structuren en ensembles en stedenbouwkundige en bouwkundige ensembles, relicten en objecten	Kwalitatieve analyse van de mate van verslechtering of verbetering van historisch-geografische patronen, structuren en ensembles en van (steden)bouwkundige ensembles, relicten en objecten;
Archeologie	Archeologische waarden Archeologische verwachtingswaarden	Kwalitatieve analyse van de mate van (mogelijke) aantasting van archeologische waarden.

De gebiedsvisie Rijnpark (februari 2024) geeft een globaal kader waarlangs het gebied zich in de toekomst kan ontwikkelen. In de gebiedsvisie worden de uitgangspunten geformuleerd en wordt de basis gelegd voor een later op te stellen omgevingsplan. In de gebiedsvisie staat welke keuzes er gemaakt zijn over woningbouw, bedrijvigheid, voorzieningen, natuur, recreatie, duurzame energieopwekking en mobiliteit. In de gebiedsvisie zijn onder andere ook uitgangspunten geformuleerd over de omgang met landschappelijke kwaliteiten, de toevoeging van landschappelijke robuuste structuren en het behoud van cultuurhistorische waardevolle objecten. De gebiedsvisie vormt de onderlegger van het voornemen wat onderzocht is in het onderzoek Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie.

1.3.1 Landschap

De ruimtelijke kwaliteit in het plangebied kan verhoogd worden door bijvoorbeeld landschappelijke structuren in het gebied toe te voegen.

Tabel 42 Effectscores voor het criterium Landschap

Effectscore	Beoordeling	Landschap
++	Zeer positief effect	Zeer grote versterking van de ruimtelijke kwaliteit in het (stedelijk) landschap
+	Positief effect	Versterking van de ruimtelijke kwaliteit in het (stedelijk) landschap
0	Geen / neutraal effect	Neutraal, geen invloed op de bestaande ruimtelijke kwaliteit in het (stedelijk) landschap. Er wordt geen nieuwe ruimtelijke kwaliteit toegevoegd.
-	Negatief effect	Beperkte aantasting of verslechtering van de bestaande ruimtelijke kwaliteit in het (stedelijk) landschap
- -	Zeer negatief effect	Grote aantasting of verslechtering van de bestaande ruimtelijke kwaliteit in het (stedelijk) landschap

1.3.2 Cultuurhistorie

Cultuurhistorische waarden kunnen negatieve effecten ondervinden van de ontwikkeling wanneer bijvoorbeeld een monument in het gebied verdwijnt. Daarentegen kunnen deze waarden ook versterkt worden wanneer bijvoorbeeld een monument of beeldbepalend pand wordt geaccentueerd.

Tabel 43 Effectscores voor het criterium Cultuurhistorie

Effectscore	Beoordeling	Cultuurhistorie
++	Zeer positief effect	Zeer grote bijdrage aan de versterking van Cultuurhistorische waarden
+	Positief effect	Beperkte versterking op van Cultuurhistorische waarden
0	Geen / neutraal effect	Neutraal, geen invloed op van Cultuurhistorische waarden
-	Negatief effect	Beperkte aantasting of verslechtering van Cultuurhistorische waarden
- -	Zeer negatief effect	Grote aantasting of verslechtering van Cultuurhistorische waarden

1.3.3 Archeologie

Bij de effecten van de ontwikkeling op archeologische waarden wordt gekeken naar de impact op archeologische verwachtingswaarden en al bekende archeologische waarden. De ontwikkeling kan negatieve impact hebben op archeologische waarden wanneer bijvoorbeeld diep gegraven wordt rondom bekende archeologische vindplaatsen. Positieve scores zijn voor archeologie niet van toepassing. In de archeologie is opgraven (ex situ) van archeologische waarden gelijk aan vernietiging. Archeologie kan daarom op basis van deze operationalisering niet positief scoren, alleen neutraal of negatief.
Een neutraal effect treedt op als de ontwikkeling geen effect heeft op de archeologische waarden omdat er niet geroerd (diep genoeg) in de grond of dat de archeologische waarden behouden blijven.
Een negatief effect kan optreden wanneer de ingrepen worden gedaan in een gebied met hoge verwachtingswaarde, maar waar de ingrepen slechts een kleine impact hebben op archeologische waarden.
Het effect is zeer negatief als de ruimtelijke ontwikkeling leidt tot zware aantasting van bekende archeologische waarden.

Tabel 44 Effectscores voor het criterium Archeologie

Effectscore	Beoordeling	Archeologie
0	Geen / neutraal effect	Neutraal, geen invloed op de archeologische waarden.
-	Negatief effect	Beperkte aantasting of verslechtering van archeologische waarden.
- -	Zeer negatief effect	Grote aantasting of verslechtering van archeologische waarden.

2 Referentiesituatie

In een MER worden de effecten van een voorgenomen ontwikkeling (Rijnpark) vergeleken met de referentiesituatie. Dat is de bestaande situatie in het gebied, samen met de gevolgen van de autonome (vastgestelde) ontwikkelingen in en rondom het plangebied. De autonome ontwikkeling is dus onderdeel van de referentiesituatie. De opbouw van de referentiesituatie in het plangebied is beschreven in Deel 1 (hoofdrapport) van dit MER. Deze paragraaf beschouwt de referentiesituatie op het milieuthema Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie.
Voor de beschrijving van de referentiesituatie worden verschillende onderzoeksmethodes gebruikt. Daarbij wordt door middel van kaartmateriaal uit diverse bronnen (zoals beleid), historische kaarten de huidige situatie verkend en geanalyseerd op de schaal van het plangebied en op een grotere schaal.

Het referentiejaar van de gebiedsontwikkeling Rijnpark fase 1 & 2 is 2040. Als referentie voor fase 1 wordt uitgegaan van 2030. De volledige realisatie van het volledige ontwikkelprogramma (fase 1 en fase 2) heeft als referentiejaar 2040. De begrenzing van fase 1 & 2 is weergegeven op de kaart in Deel 1 (hoofdrapport).

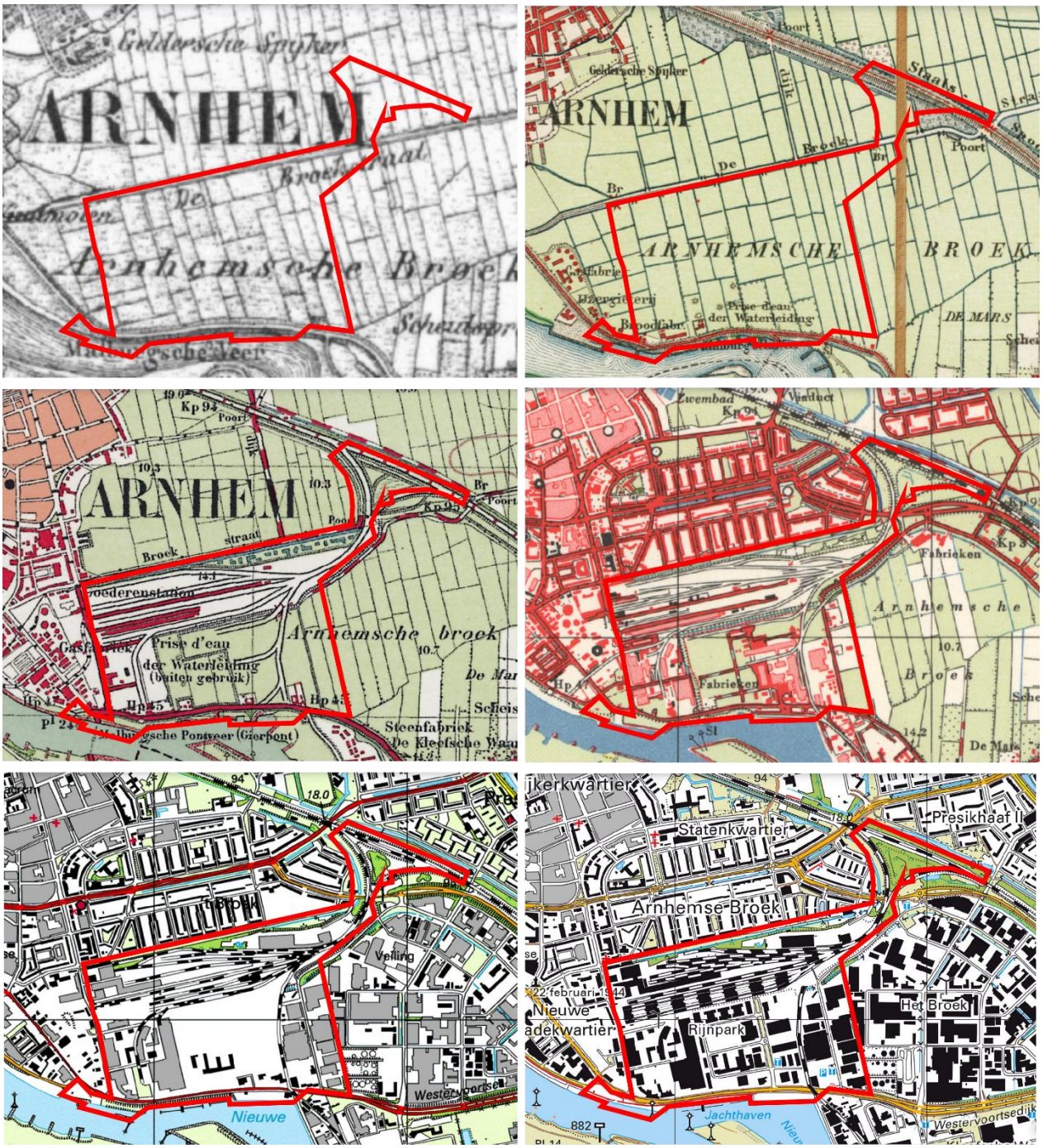
2.1 Huidige situatie

Landschap

Historische ontwikkeling
Rijnpark kent een lange en rijke geschiedenis die teruggaat tot ver vóór de 19e eeuw. Het oorspronkelijke broek- en uiterwaardenlandschap heeft zich in de loop van de tijd ontwikkeld als industrielandschap. De ontwikkeling van grootschalige industrie in Arnhem is in de twintigste eeuw op gang gekomen. De eerste bedrijvigheid ontstond langs de Westervoortsedijk en kreeg een aansluiting op het spoorwegemplacement.

Gelegen in de voormalige uiterwaarden op de splitsing van Rijn en IJssel was het gebied van Rijnpark van origine nat en de bodem niet geschikt om op te bouwen. Om het plangebied toch geschikt te maken als industriegebied en aan te sluiten op de spoorlijn in het noordoosten werd het plangebied van Rijnpark in de jaren ’10 en ’20 van de 20e eeuw met zo’n 4 tot 5 meter opgehoogd. Dit gebeurde met zand vanuit het noorden van het stadgebied. Als gevolg daarvan kwam het gebied duidelijk hoger te liggen dan de omliggende buurten.

Door de ophoging verdween de oorspronkelijke polderstructuur en zorgde ervoor dat het gebied op gelijk niveau met de Westervoortsedijk kwam te liggen. De historische rivierdijk werd gedeeltelijk een kade na de aanleg van de Nieuwe Haven, maar bleef – als brede ontsluitingsweg – bestaan. De kunstmatige hoogteverschillen die in het eerste helft van de twintigste eeuw ontstonden kenmerken het huidige Rijnpark.



Figuur 61 Landschappelijke kwaliteiten door de jaren. Bron: Topotijdreis.nl. v.l.n.r. jaartallen: 1850, 1900, 1931, 1958, 2000, 2023

Landschapstype en -structuur, gebieden en patronen

Het grootste deel van het gebied is momenteel in gebruik als bedrijventerrein. De noordzijde van het plangebied is in gebruik als spoorwegemplacement van de NS en ProRail. De gebiedsontsluitingsweg in het plangebied is de Westervoortsedijk en is onderdeel van de ruimtelijke hoofdstructuur van Arnhem. Bedrijven worden tevens ontsloten vanaf de noord-zuid georiënteerde Van Oldenbarneveldtstraat, Snelliusweg en de Doctor C. Lelyweg.

Het blokachtige stratenpatroon in Rijnpark is grofweg noord-zuid georiënteerd op het grote spooremplacement en de Westervoortsedijk na, overeenkomstig met de oorspronkelijke polderstructuur. Onderbrekingen in het rechte stratenpatroon vormen de bedrijfsspoorlijnen die van het emplacement aftakken. Verschillende spoorlijnen doorader(d)en Rijnpark, in westelijke en zuidelijke richting, naar de Westervoortsedijk en de Kleefse Waard.

Groenstructuren
Groenstructuren spelen een ondergeschikte rol in het onderzoeksgebied en zijn slechts in zeer beperkte mate aanwezig. Het gebied binnen de Emplacementstraat – Broekstraat (noordzijde), de Mercatorweg (oostzijde), de Westervoortsedijk (zuidzijde) en de Johan van Oldenbarneveldtstraat (westzijde) zijn geen historische groenstructuren uit de periode voor de aanleg van industriegebied en spooremplacement. Het onderliggende landschap is verdwenen door de radicale herinrichting en de ophoging van het terrein.

De bestaande groenstructuren bevinden zich met name aan de randen van het plangebied. Ter hoogte van de spoordriehoek en de groene rand van het spoorwegemplacement (begrenzing NS-ProRail en Broekstraat) bevindt zich een waardevolle groenstructuur die middels een dubbelbestemming ‘Waarde – Landschap – 1’ is beschermd. Het betreft hier hoog opgaand groen. De voor Waarde - Landschap - 1 aangewezen gronden zijn, behalve voor de daar voorkomende bestemmingen, mede bestemd voor behoud, het herstel en de versterking van de op deze gronden voorkomende dan wel daaraan eigen landschappelijke-, ecologische-, cultuurhistorische- en natuurwaarden. Deze groenstructuren zijn vanwege de geïsoleerde ligging op dit moment van beperkte meerwaarde voor het plangebied en omgeving. Groen is iets nadrukkelijker aanwezig langs de Doctor C. Lelyweg met enige laanbeplanting en groene bermen.

Rivier de Rijn en de "landtong" tussen de Rijn en de Nieuwe Haven, deel van de uiterwaarden van de Rijn, zijn het belangrijkste landschappelijke structuurdragers direct ten zuiden van het plangebied. De Rijn en de landtong hebben veel potentie tot versterking van de bestaande kwaliteiten. De groenstructuur in het gebied is in het algemeen zeer versnipperd en kent geen eenheid. Het aanwezige groen is beperkt tot enkele delen van het talud langs de oever van de Rijn en bomenrij aan de Westervoortsedijk die beschermd zijn middels een dubbelbestemming ‘Waarde – Landschap – 2’. Deze regeling ziet toe op het behoud, het herstel en de versterking van de op deze gronden voorkomende bomen die onderdeel uitmaken van een structurerende bomenlaan. De Westervoortsedijk vormt in de huidige situatie een barrière naar de Rijn. De betonnen muur aan de Westervoortsedijk heeft een waterkerende functie (primaire waterkering).



Figuur 62 Westervoortsedijk en bomenrij met uitzicht op de Rijn

Cultuurhistorie
Rijnpark wordt met name gekenmerkt door haar industriële geschiedenis. Het industriële gebruik van de afgelopen 100 jaar kenmerkt de huidige cultuurhistorische waarden van Rijnpark. Belangrijke elementen die de cultuurhistorie van Rijnpark vertegenwoordigen zijn ruimtelijke structuren, gebouwen, objecten, maar ook het sobere bedrijfsmatige karakter dat het oorspronkelijke gebruik van het gebied weerspiegeld. Voor de ontwikkeling van Rijnpark vormt deze geschiedenis een belangrijke inspiratiebron. Rijnpark wordt gekenmerkt door een divers gebruik van het gebied en een stratenpatroon dat geënt is op de oorspronkelijke polderstructuur. Ook de herkenbare ‘sporen’ zoals cultuurhistorische gebouwen, structuren en objecten dragen bij aan het unieke verhaal van het gebied.

Rond de jaren ’20 van de vorige eeuw werd een eenvoudig industriestratenplan aangelegd en een spooremplacement gerealiseerd op een kunstmatig opgehoogd terrein. Deze ingrepen vormden een vervolgfase in de omvorming van het voormalige weidegebied in een grootschalig industrieterrein. De structuren zijn nog goed herkenbaar uit die periode daterende stratenplan, de aanwezigheid van het spooremplacement en in de positionering van enkele bedrijfsgebouwen. Hoewel de oudste bouwsubstantie in de Tweede Wereldoorlog grotendeels werd verwoest, zijn in enkele gebouwen restanten van de vooroorlogse bebouwing bewaard gebleven. Het spooremplacement vormt samen met de aan de noordzijde gelegen Broekstraat de noordelijke begrenzing van het onderzoeksgebied.
Parallel aan de Doctor C. Lelystad richting de Industriestraat in de Kleefse Waard, liggen nog relicten van een herkenbaar spoorbeloop in de openbare ruimte. Het enkelspoors lijntje steekt de Westervoortsedijk over en loopt over de Industriestraat naar het zuidoosten, waar het naar het Akzo-terrein loopt. Verder is er een tweede bedrijfsspoorlijntje dat vanuit het spoorwegemplacement richting de L.J. Costerstraat loopt.



Figuur 63 relict spoorlijn in Rijnpark ter hoogte van de Westervoortsedijk

Omdat het gebied zwaar werd getroffen in de Slag om Arnhem volgde kort na de oorlog een periode van herstel. De ontwikkeling van het Rijnpark kwam in de jaren 50 op gang. Door de komst van nieuwe bedrijven en ingrijpende verbouwing en schaalvergroting van bestaande gebouwen is het historische bebouwingsbeeld vervaagd en verrommeld geraakt. De oorspronkelijke bebouwing is in de loop van de ontwikkeling nagenoeg verdwenen, waardoor vrijwel alle gebouwen van na de oorlog dateren. Aan de Leeghwaterstraat 10-12 (veilinggebouw) en L.J. Costerstraat 5 (zuivelfabriek De Federatie, Delftse School), nabij het oude bedrijfsspoor, vormen enkele vroeg naoorlogse bedrijfsgebouwen een bebouwingsensemble. Hier is min of meer nog sprake van een samenhangend ensemble van enkele historische bedrijfsgebouwen, het oude stratenplan en elementen als bedrijfssporen en oude bestratingen. Aan de Van

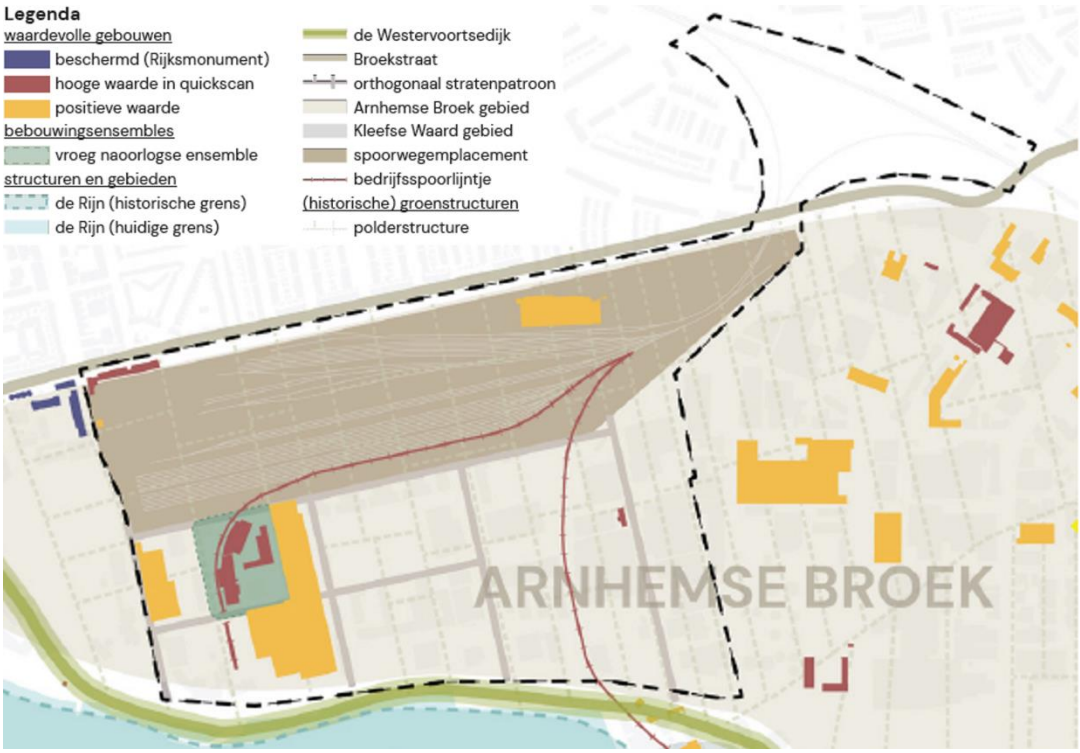
Oldenbarneveldtstraat 85a (kantoorgebouw en loods) en de Dr C. Lelyweg 15 (voormalig Motorenfabriek Kaptein NV.) bevinden zich waardevolle historische gebouwen. Van de panden Van Oldenbarneveldtstraat 85a, Dr C. Lelyweg 15, L.J. Costerstraat 5 en Leeghwaterstraat 10-12 wordt een aanwijzingsprocedure monumentwaarde opgestart.



Figuur 64 De Federatie aan de L.J. Costerstraat 5

Aan de Leeghwaterstraat 2 bevindt zich een kantoorgebouw met verffabriek en glasslijperij. Aan de Westervoortsedijk staan 3 loodsen (De Corushallen) en restanten van het complex NV Rijnstaal. De Van Oldenbarneveldstraat 89 is een kantoorgebouw van het voormalig Steenkolen – Handelsvereeniging N.V. De historische waardevolle gebouwen hebben een bijzondere herinneringswaarde als naoorlogs erfgoed.

Rondom het spooremplacement zijn nog enkele waardevolle gebouwen aanwezig uit verschillende periodes. Het jongste gebouw is het postsorteercentrum. Dit zijn gebouwen die bij het door de eeuw heen veranderende emplacement horen. De panden weerspiegelen de identiteit van het dynamische bedrijventerrein.
De Westervoortsedijk is onderdeel van het historische dijkenstelsel van Arnhem en vormt de schakel tussen de rivierdijken langs de Nederrijn en de IJssel.



Figuur 65 Cultuurhistorische kwaliteiten in het plangebied. Bron: Gebiedsvisie Rijnpark, februari 2024

Archeologie

Het plangebied is met het oog op ingebruikname als bedrijfsterrein opgehoogd met zand. Dit zand dekt de oude bodem af. Onder kleilagen van het komgebied bevindt zich veen dat zich in het Holoceen (10.000 jaar geleden-nu) onder rustige omstandigheden kon vormen, naar verwachting afgewisseld met riviersediment van meer actievere Rijn- en IJsselfasen. Daaronder bevindt zich het pleistocene (ijstijd) niveau. Het afdekkende zandpakket kan tot ruim 4,5 m dik zijn[26].

Het plangebied ligt in de overgangszone van het rivierengebied naar de Zuidoost-Veluwe-stuwwal. De stuwwal ontstond in de voorlaatste ijstijd toen landijs zich vanuit Scandinavië naar Nederland bewoog.
De Rijn stroomde in de oude rivierdalen van zijn ijstijdvoorganger en begon rond 3.000 v. Chr. door de benedenstroomse opstuwing van zeewater meer en meer sediment af te zetten. Het plangebied is gevormd vanaf het moment dat rivieren ter hoogte van Arnhem sediment op hun oevers moesten afzetten vanwege onder andere een stijgende zeewaterspiegel. Rijnsediment uit de ijstijd en de eerste helft van het Holoceen raakte afgedekt met zware klei waartussen zich ingeschakeld veen ontwikkelde.
De Nederrijn-stroomgordel nam aan het einde van de prehistorie de functie van de oudere Meinerswijk-stroomgordel over. De Rijn stroomde dwars door Arnhem-Zuid en kwam ter hoogte van het plangebied langszij de stad. In 1530-1536 ontstond nabij Arnhem de huidige loop van de Rijn.

Een belangrijke basis voor de archeologische verwachting is de archeologische verwachtings- en waardenkaart Archeologie. De geactualiseerd versie daarvan is in december 2023 door de gemeenteraad vastgesteld.

Het zuidwestelijke deel heeft vanwege de aanwezigheid van oeverwalgronden een hoge archeologische verwachting. Oeverwallen hebben een hoge archeologische verwachting omdat het een gunstige

[26] *Een archeologisch bureau- en booronderzoek wordt in opdracht van de gemeente Arnhem uitgevoerd om de landschappelijke waarden en de archeologische verwachting in het plangebied nauwkeuriger te kunnen bepalen.*

vestigingslocatie kan zijn geweest. Door de Oeverwallen loopt ook de Westervoortsedijk als cultuurhistorische en potentieel archeologische waarde. Bij het plangebied is met name aan de westzijde archeologisch onderzoek verricht. Hier is onderzoek gedaan naar resten van de Arnhemse gasfabriek, het industriële verleden van het Cobercoterrein (resten van een 18e-eeuwse molenindustrie) en de hier liggende monding van de Rietgracht èn kadewerken waarbij veel complete voorwerpen (stadsafval) uit 1880-1920 zijn aangetroffen.

Het overige deel van het plangebied betreft een voormalig komgebied. Hier geldt een lage archeologische verwachting. Vanwege de natte omstandigheden werden komgebied extensief gebruikt en is er minder kans op aanwezigheid van archeologische waarden.

In het plangebied zijn geen vindplaatsen bekend. De meeste vindplaatsen nabij het plangebied liggen ten westen daarvan en hangen samen met de oude binnenstad, de plaats waar vanaf de vroege middeleeuwen binnen de in de 13e eeuw ontstane vesting werd gewoond. Met de Westervoortsedijk heeft het plangebied wel een potentiële archeologische waarde. De omgeving van deze dijk is na de Tweede Wereldoorlog opgehoogd waardoor de dijk als zodanig niet meer herkenbaar is. In 2012 en 2013 zijn in de omgeving van de Westervoortsedijk (west) ophogingslagen van stadsafval vanaf circa 1880 gevonden, inclusief honderden (archeologisch) nagenoeg complete voorwerpen.

Extrapolatie van Tweede Wereld-verwachtingen nabij het plangebied maakt dat ook met deze tijdlaag in het plangebied rekening moet worden gehouden.



Figuur 66 Archeologische verwachtingskaart. Bron: archeologische maatregelenkaart gemeente Arnhem

Voor zones met een lage archeologische verwachting geldt een onderzoeksplicht als de planontwikkeling >2000 m^2 bedraagt en de bodem daarbij meer dan 40 cm-Mv wordt geroerd. Voor delen met een hoge verwachting ligt deze grens op 200 m^2 en 40 cm-Mv.

2.2 Referentiesituatie: Autonome ontwikkelingen 2030

De autonome ontwikkeling 2030 omvat alle ontwikkelingen en activiteiten die met enige zekerheid zullen plaatsvinden tot en met 2030, ook al gaat de voorgenomen activiteit niet door. Voor de referentiesituatie 2030 van MER Rijnpark wordt uitgegaan van geen relevante ontwikkelingen in de omgeving van het plangebied.

2.3 Referentiesituatie: Autonome ontwikkelingen 2040

De autonome ontwikkeling 2040 omvat alle ontwikkelingen en activiteiten die met enige zekerheid zullen plaatsvinden tot en met 2040, ook al gaat de voorgenomen activiteit niet door. Voor de referentiesituatie 2040 van MER Rijnpark wordt uitgegaan van de huidige situatie, inclusief de volgende autonome ontwikkelingen in de omgeving van het plangebied:

- Spoorzone (waaronder Rijnpark valt) wordt ontwikkeld tot een gebied waar wonen, werken en recreëren samenkomen. Het gaat hierbij om het gebied tussen het AKZO-terrein, Kenniscampus regio Arnhem en Industriepark Kleefse Waard (IPKW);

3 Effectbeoordeling Basisalternatief Rijnpark

Het MER Rijnpark onderzoekt het Basisalternatief en Voorkeursalternatief in 2040 (fase 1 & 2), en 2030 (fase 1). De effecten van de alternatieven voor de ontwikkeling Rijnpark worden vergeleken met de referentiesituatie. Daarnaast worden de alternatieven vergeleken met het Nul-alternatief. Het Nul-alternatief is de situatie waarbij de ruimte in het geldende omgevingsplan wordt benut, met meer bedrijvigheid, zonder de transformatie Rijnpark.

De Gebiedsvisie Rijnpark gaat uit van 7.000 woningen en 5.000 banen (230.000 m2 bvo aan bedrijven en voorzieningen). Voor de alternatieven in het MER wordt uitgegaan van +10% woningen ten opzichte van de Gebiedsvisie (dus 7.700). Daar is voor gekozen om enige robuustheid in de milieuonderzoeken te creëren: de effecten van de alternatieven worden zodoende worst-case ingeschat. Door te onderzoeken vanuit ruimer genomen ontwikkelingsmogelijkheden, worden de randen van het ‘speelveld’ en de mogelijkheden voor optimalisatie van het voornemen in het MER inzichtelijk gemaakt.

3.1 Basisalternatief Rijnpark fase 1

Fase 1 bestaat uit het noordelijk deel van Rijnpark dat aansluit op de Broekstraat en een zuidwestelijk deel ten zuiden van het spoorwegemplacement dat aansluit op de Van Oldenbarneveldtstraat en de Westervoortsedijk. Voor fase 1 is onder meer de uitplaatsing van een deel van het spooremplacement (het ProRail-gedeelte) nodig. De nieuwe oeververbinding is onderdeel van fase 1.

Landschap
Het raamwerk voor het plangebied is gebaseerd op twee bestaande ruimtelijke structuren: het spoorweglandschap en het historische stratenpatroon dat voortkomt uit de historische polderstructuur[27].

In Rijnpark worden de twee emplacementen en de stamlijn getransformeerd tot het ‘Spoorpark’. Dit park komt voort uit de historische polderstructuur, de bestaande wegenstructuur en de structuur van de omliggende wijken. De bestaande kwaliteiten van het oude spoorterrein van ProRail en lijntjes vormen de inspiratie voor het Spoorpark. Lange zichtlijnen, inclusief enkele historische gebouwen die behouden blijven of getransformeerd worden, bewaken de industriële sfeer.
Het Spoorpark vormt de stevige, groene ruggengraat van het gebied en het ruimtelijk raamwerk. Het Spoorpark in fase 1 loopt door tot aan de randen van de omliggende wijk Arnhemse Broek en geeft daarmee een directe groene toegang voor omwonenden tot het park. Aan de noordzijde van het Spoorpark strekt zich een promenade uit en krijgt structuur door een begeleidende bomenrij. De ontwikkeling van de groenstructuur in het plangebied is een landschappelijke kwaliteitsimpuls voor het plangebied.

De Westervoortsedijk zal in de toekomstige situatie fungeren als belangrijke landschappelijke kwalitatieve drager van het plangebied als onderdeel van plannen voor een nieuwe oeververbinding.

Rijnpark krijgt in het ‘Basisalternatief fase 1’ met het Spoorpark een groene ruimte van formaat. De Rijnboulevard voegt ruimtelijke kwaliteit toe aan het plangebied. Het aspect landschap wordt voor het ‘Basisalternatief fase 1’ als positief (+) beoordeeld. Er liggen nog kansen om de landschappelijke ruimtelijke kwaliteiten van het plangebied verder te versterken.

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Landschap	0	+

[27] *Doctor C. Lelyweg en de Snelliusweg volgen de historische noord-zuid georiënteerde verkavelingsstructuur (bron: Topotijdreis.nl)*

Cultuurhistorie
In de Gebiedsvisie is het uitgangspunt genomen om de industriële historie van Rijnpark de basis te laten zijn van het erfgoed van het gebied. In Rijnpark worden cultuurhistorische panden met een zekere monumentale, historische en ensemble waarde herbestemd en getransformeerd en aangemerkt als (deels) te behouden, als zij goed ingepast kunnen worden of qua materiaal worden hergebruikt (vanuit circulariteitsgedachte). Rijnpark is zodanig opgezet dat bestaande bebouwing zoveel ingepast kan worden binnen de nieuwe structuur; het industriële karakter en structuren leggen de basis voor de ontwikkeling van het gebied. Hiermee wordt een beeldbepalende betekenis gegeven van de objecten voor het aanzien van Rijnpark en omgeving.

Het ensemble aan historische bedrijfsgebouwen uit de vroeg naoorlogse periode aan de Leeghwaterstraat en L.J. Costerstraat is historisch waardevol en wordt aangemerkt als identiteitsdrager in Rijnpark. De bijzondere herinneringswaarde van het naoorlogs erfgoed blijft hiermee (grotendeels) intact. Hierbij is het doel om vanuit de kracht van het gebouw of het ensemble te denken, en niet om een gebouw zoveel mogelijk te behouden of in oude staat te restaureren. De gaafheid en herkenbaarheid van het erfgoed kan hierdoor wel deels verloren gaan.

De waardevolle historische gebouwen aan de Van Oldenbarneveldtstraat 85a (kantoorgebouw en loods) en 89 (voormalig Steenkolen – Handelsvereeniging N.V), de Westervoortsedijk 65 (Corushallen) en Johan de Wittlaan 350 (postsorteercenturm) hebben een bijzondere herinneringswaarde en blijven in fase 1 behouden. De Corushallen blijven in vorm en/of structuur bewaard en bieden mogelijk ruimte aan makersplaatsen of een bedrijfsverzamelgebouw, maar wordt door de Hartlijn doorsneden en opgedeeld in twee gebouwen. Hoe hier precies uitwerking aan wordt gegeven is niet bekend. Rondom de hartlijn en het historisch ensemble wordt een hoge(re) concentratie aan voorzieningen beoogd. Mits de architectuurhistorisch en/of bouwtechnisch kwaliteiten van bovengenoemde objecten bewaard blijven, zal de visuele beleving van de objecten wordt vergroot in het hoogstedelijk woon-werk milieu. Dit is nu onduidelijk.

De historisch waardevolle gebouwen krijgen mogelijk specifieke publieke en commerciële functies. Een bedrijfs- of voorzieningenprogramma of invulling met wonen is ook mogelijk, waarbij de historische panden worden getransformeerd en opnieuw in gebruik genomen. Het historische pand van de Federatie als onderdeel van het historische ensemble zal ruimte bieden voor horeca, retail of maatschappelijke voorzieningen.

De Westervoortsedijk kent een bijzondere uitdrukking als cultuurlandschap. De ontwikkeling van Rijnpark transformeert de Westervoortsedijk van verkeersader naar een boulevard met een stedelijke allure langs en aan het water en krijgt een verblijfskwaliteit. Op het straatniveau gaat veel ruimte ontstaan voor zowel de fietser als de voetganger met een groene inrichting. De oversteekbaarheid van de Westervoortsedijk wordt vergroot waardoor nadrukkelijker een relatie ontstaat tussen de nieuwe bebouwing en de aanwezige waterkering als cultuurhistorische waarde.

Het aspect cultuurhistorie wordt voor het ‘Basisalternatief fase 1’ als positief (+) beoordeeld. Er liggen nog kansen om de cultuurhistorische kwaliteiten van het plangebied verder te versterken. Met genoemde aanbevelingen in paragraaf 3.4 kunnen de cultuurhistorische kwaliteiten in Rijnpark op positieve wijze beïnvloed worden.

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Cultuurhistorie	0	+

Archeologie
Voor een overgroot deel van het plangebied in fase 1 geldt een lage archeologische verwachting. Alleen in de zuidwestzijde van het plangebied geldt een hoge archeologische verwachting. Nieuwe bebouwing op de hoek van de Westervoortsedijk – Van Oldenbarneveldtstraat vallen net buiten de hoge archeologische verwachting, waardoor alle nieuwe bebouwing binnen het plangebied in een lage archeologische verwachtingszone gerealiseerd worden. Voor de zone met een lage archeologische verwachting geldt een onderzoeksplicht als de planontwikkeling groter dan 2000 m^2 bedraagt en een verstoring die dieper reikt dan 40 cm onder het maaiveld. Het transformatiegebied in fase 1 bedraagt een ruimer oppervlak dan 2000 m^2 en heipalen zullen dieper reiken dan 40 cm onder het maaiveld. Het is aannemelijk dat door deze forse ingreep archeologische waarden verstoord worden. Archeologisch onderzoek is nodig als werkzaamheden worden verricht binnen een gebied met een archeologische (verwachtings)waarde en de bodemverstoring groter is dan de vastgestelde ondergrens[28].

Voor het zuidwestelijke punt van het plangebied geldt een zone met een hoge archeologische verwachting. Er geldt een onderzoeksplicht voor ingrepen met een gezamenlijk oppervlak groter dan 200 m^2 en een verstoring die dieper reikt dan 40 cm onder het maaiveld. Een herprofilering van de Westervoortsedijk zal deze grens met graafwerkzaamheden snel overschrijden, waardoor voor deze ingreep tevens een onderzoeksplicht geldt. Kanttekening daarbij is dat het gebied flink opgehoogd is voor ingebruikname als bedrijventerrein, tot soms wel meer dan 4,5 m. Verstorende werkzaamheden die alleen het zandpakket roeren, hebben geen negatief effect op archeologie buiten de locatie van WOII.

Gelet op de grote omvang van het plangebied en het feit dat nog weinig bekend is over concrete ontwikkelingen en de daarmee gepaarde bodemingrepen, is het in dit stadium niet mogelijk om gedetailleerde uitspraken te doen over de bedreiging van eventuele archeologische resten. Uitgaande van te verwachten grootschalige ontwikkelingen en de al bekende en archeologische verwachtingswaarden, is het echter zeer aannemelijk dat eventueel aanwezige archeologische resten bedreigd kunnen worden door de voorgenomen gebiedsontwikkeling. Het cumulatieve effect van de ingrepen in het plangebied wordt voorwaardelijk en worst case als negatief (-) beoordeeld vanwege de mogelijke aantasting van archeologische waarden in de ondergrond.

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Archeologie	0	-

3.2 Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2

Fase 2 bestaat uit het (zuid)oostelijk deel van Rijnpark. De spoordriehoek, het emplacement van (NS-gedeelte) en overige delen van Rijnpark vallen in fase 2.

Landschap
Het plangebied in fase 1 & 2 krijgt een robuuste groenstructuur die ervoor zorgt dat Rijnpark aansluit op haar omgeving, waaronder Arnhemse Broek en het Gashouderskwartier. Deze zogenaamde Veluweloper van minimaal 40 meter breed wordt een landschappelijke structuur en ecologisch raamwerk van Arnhem-Oost welke een ecologische en recreatieve verbinding legt tussen het landschap van de Veluwe en de uiterwaarden van de Rijn. Rijnpark krijgt met het complete Spoorpark als onderdeel van de Veluweloper een belangrijke groene dooradering. Het enkelspoors lijntje dat langs de Doctor C. Lelyweg via de Westervoortsedijk overgaat naar de Industriestraat krijgt een stevige groenstructuur (‘Stamlijn’) en verbindt de Veluweloper met de Rijn. De Spoordriehoek is een bijzonder stuk natuur van 5 hectare omgeven door spoordijken en wordt een belangrijke landschappelijke en ecologische schakel in deze verbinding. Het

[28] *Bron: Handboek archeologisch onderzoek Regio Arnhem, 2023*

maaiveld zelf blijft niet toegankelijk voor bezoekers, maar wordt wel beleefbaar gemaakt door de spoordijken om te vormen tot recreatieve fiets- en voetpaden.

Op straatniveau ontstaat door een herprofilering en inrichting van de Westervoortsedijk een stedelijke promenade met een groene inrichting en een breed voetpad.

Met de realisatie van de Hartlijn wordt een nieuwe oost-west verbinding toegevoegd aan het plangebied. Hiermee wordt voortgebouwd op de vroeg naoorlogse onderlegger van Rijnpark. De Hartlijn krijgt een groene verblijfskwaliteit door een route van bomen, lage beplanting, water en verticaal groen.

De Westervoortsedijk wordt getransformeerd tot een groene “Rijnboulevard”, waardoor de kwaliteiten van de Rijnkade worden doorgezet en Arnhem Oost zich aan de Rijn presenteert. Ter plaatse van de Westervoortsedijk borgt een bestemming ‘gemengd’ de juridisch-planologische flexibiliteit voor de verdere uitwerking van het plangebied. Voor een gewenste ruimtelijke kwaliteit voor de buitenruimte aan de Rijnboulevard kunnen ontwerpprincipes in een uit te werken stedenbouwkundige (maten)plan kaders bieden voor de gewenste planuitwerking.

Rijnpark krijgt in het ‘Basisalternatief fase 1 & 2’, volgens de Gebiedsvisie een robuuste groene dooradering. Het aspect landschap wordt voor het ‘Basisalternatief fase 1 & 2’ als zeer positief (++) beoordeeld, temeer omdat de algehele ruimtelijke kwaliteit van het gebied toeneemt. Er liggen nog kansen om de landschappelijke kwaliteiten van het plangebied verder te versterken. Met genoemde aanbevelingen in paragraaf 3.4 kunnen de landschappelijke kwaliteiten in Rijnpark op positieve wijze beïnvloed worden.

	Referentiesituatie 2040	Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Landschap	0	++

Cultuurhistorie
Vrijwel alle historische cultuurhistorische waarden bevinden zich in het deelgebied van de planontwikkeling van fase 1, behoudens het enkelspoors lijntje in de oostzijde van het plangebied. De zichtbare relicten van dit spoorbeloop in de openbare ruimte, parallel aan de Doctor C. Lelystad en richting de Industriestraat geven een bijzondere herinneringswaarde aan het industriële verleden van Rijnpark.
Deze stamlijn wordt getransformeerd tot een groot groen park van 8 hectare als onderdeel van het Spoorpark. Een voetpad en fietsroute op de oude spoorlijn vormen maken de route beleefbaar, waarbij zichtlijnen naar de Rijn duidelijk worden. Het is niet duidelijk of de relicten van de oude spoorlijn behouden blijven in de toekomstige situatie.

Het cumulatieve effect van de ingrepen brengt een versterking teweeg voor de cultuurhistorische waarden in het totale plangebied. Derhalve wordt het ‘Basisalternatief fase 1 & 2’ voor dit aspect als positief (+) beoordeeld.

	Referentiesituatie 2040	Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Cultuurhistorie	0	+

Archeologie
Voor een overgroot deel van het plangebied in fase 1 & 2 geldt een lage archeologische verwachting. Het transformatiegebied in fase 1 & 2 bedraagt een ruimer oppervlak dan 2000 m^2 en heipalen zullen dieper reiken dan 40 cm onder het maaiveld. Het is reëel aan te nemen dat door deze forse ingreep archeologische waarden verstoord worden.

Voor het zuidwestelijke punt van het plangebied geldt een zone met een hoge archeologische verwachting. Er geldt een onderzoeksplicht voor ingrepen met een gezamenlijk oppervlak groter dan 200 m^2 en een verstoring die dieper reikt dan 40 cm onder het maaiveld. Een herprofilering van de Westervoortsedijk zal deze grens met graafwerkzaamheden snel overschrijden, waardoor voor deze ingreep tevens een onderzoeksplicht geldt. Archeologisch onderzoek is nodig als werkzaamheden worden verricht binnen een gebied met een archeologische (verwachtings)waarde en de bodemverstoring groter is dan de vastgestelde ondergrens.

Kanttekening daarbij is dat het gebied flink opgehoogd is voor ingebruikname als bedrijventerrein, tot soms wel meer dan 4,5 m. Verstorende werkzaamheden die alleen het zandpakket roeren, hebben geen negatief effect op archeologie buiten de locatie van WOII.

Gelet op de grote omvang van het plangebied en het feit dat nog weinig bekend is over concrete ontwikkelingen en de daarmee gepaarde bodemingrepen, is het in dit stadium niet mogelijk om gedetailleerde uitspraken te doen over de bedreiging van eventuele archeologische resten. Uitgaande van te verwachten grootschalige ontwikkelingen en de al bekende en archeologische verwachtingswaarden, is het echter zeer aannemelijk dat eventueel aanwezige archeologische resten bedreigd kunnen worden door de voorgenomen gebiedsontwikkeling. Het cumulatieve effect van de ingrepen in het totale plangebied wordt voorwaardelijk en worst case als negatief (-) bestempeld vanwege de mogelijke aantasting van archeologische waarden in de ondergrond.

	Referentiesituatie 2040	Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Archeologie	0	-

3.3 Aanbevelingen voor ontwikkeling Voorkeursalternatief

In het voorgaande onderdeel is het Basisalternatief Rijnpark beoordeeld op de potentiële milieugevolgen voor het onderdeel Landschap, cultuurhistorie en archeologie. In het opstellen van het voorkeursalternatief moet voor het thema Landschap, cultuurhistorie en archeologie ten minste rekening worden gehouden met de belangrijkste bevindingen uit de effectbeoordeling voor de gebiedsontwikkeling in het Basisalternatief. Dit betreft:

Landschap
Er kan gedacht worden aan de volgende maatregelen om de landschappelijke ruimtelijke kwaliteiten van Rijnpark en omgeving te behouden en versterken:

- Feitelijk is sprake van bedrijvigheid en "normaal" gebruik van het deelgebied fase 2 in de totstandkoming van fase 1. Dat betekent dat er een overgangsperiode is, waarin beide situaties naast elkaar bestaan (enerzijds groen en kwaliteit, maar daarnaast nog verkeer en bedrijven). Dit heeft zijn weerslag op de beleving van Rijnpark. De gebruiker/inwoner van fase 1 in het zuidwestelijk deel van Rijnpark wordt geïsoleerd van de Veluweloper. Deze barrière dient opgeheven te worden;
- Er zal nader uitgediept moeten worden hoe de specifieke invulling van de totale groenstructuur van Basisalternatief Fase 1 & 2 eruit komt te zien. Het opheffen van de barrièrewerking door de Westervoortsedijk in de groene dooradering van het plangebied richting de Rijn zal vormgegeven moeten worden in een inrichtingsplan voor de buitenruimte;
- Het toevoegen van een bomenrij aan de Van Oldenbarneveldtstraat legt een ruimtelijke relatie tussen het Spoorpark en de Rijn aan de westzijde van het plangebied. Uit inventarisatie is gebleken dat vanwege de grote hoeveelheid riolering en kabels en leidingen in de ondergrond hier beperkte mogelijkheden voor zijn.
- Het benutten van zichtlocaties aan de Rijn.

Cultuurhistorie
Er kan gedacht worden aan de volgende maatregelen om de cultuurhistorische kwaliteiten van Rijnpark en omgeving te behouden en versterken:

- In Rijnpark worden cultuurhistorische panden met een zekere monumentale, historische en ensemble waarde herbestemd en getransformeerd en aangemerkt als (deels) te behouden, als zij goed ingepast kunnen worden of qua materiaal worden hergebruikt. Het voorbehoud in de gebiedsvisie laten vervallen zorgt voor behoud van de cultuurhistorische kwaliteiten;
- Het historisch waardevolle ensemble aan de Leeghwaterstraat en L.J Costerstraat is een identiteitsdrager in Rijnpark. Het komt de cultuurhistorische waarde van Rijnpark met een industrieel verleden ten goede als in de gebiedstransformatie tevens de nadruk wordt gelegd op het behoud van de gaafheid en herkenbaarheid van het erfgoed;
- De architectuurhistorisch en/of bouwtechnisch kwaliteiten van huidige cultuurhistorische objecten bewaren en het voorkomen van nieuw hoogwaardig architectonische gebouw(en) in het gebied. Hiermee zal de visuele beleving en waardering van de cultuurhistorische objecten wordt vergroot in het hoogstedelijk woon-werk milieu.

Archeologie
Er kan gedacht worden aan de volgende mitigerende maatregelen om te voorkomen dat archeologische waarden worden verstoord:

- Archeologievriendelijk bouwen (een aangepast heipalenplan, begrenzing van maximale diepte van bodemingrepen op bepaalde locaties) zijn ingrepen om aantasting te voorkomen. Het is belangrijk dat een archeoloog, architect en constructeur al vanaf de voorbereidende planfase samenwerken om een archeologievriendelijk bouwplan te kunnen maken;
- Met het Inventariserend veldonderzoek kan voor het Voorkeursalternatief goede gemotiveerde keuzes gemaakt worden waarmee verstoring van archeologische waarden (deels) voorkomen kunnen worden, bijvoorbeeld door grondroering beperkt te houden tot zandlaag/ophogingspakket buiten de zones van WOII-locaties

4 Effectbeoordeling Voorkeursalternatief

Met de kennis en inzichten na het Basisalternatief wordt het Voorkeursalternatief ontwikkeld. Het Voorkeursalternatief omvat onder meer een verdere concretisering en uitwerking op diverse milieuthema's

De gemeente Arnhem heeft aangegeven om de aanbevelingen uit het Basisalternatief (gedeeltelijk) over te nemen in het VKA.

De gemeente neemt aantal aanbevelingen uit het Basisalternatief LCA over in de planontwikkeling. Ze houden rekening met tijdelijke verbindingen om de barrière van het spooremplacement te verminderen, hoewel ze deze barrière nog niet volledig kunnen wegnemen. Daarnaast verdiepen ze zich verder in de specifieke invulling van de totale groenstructuur voor Basisalternatief Fase 1 & 2.

Het is de ambitie om de Westervoortsedijk op te nemen in de groene dooradering van het plangebied richting de Rijn, zoals voorgesteld. Aan de Van Oldenbarneveldtstraat versterkt de gemeente de groenstructuur, ondanks de beperkte mogelijkheden door ondergrondse infrastructuur. Hier wordt ingezet op beplanting die wel kan worden toegepast in combinatie met de infrastructuur. Ook zullen zichtlocaties aan de Rijn worden benut.

In Rijnpark worden cultuurhistorische panden herbestemd en getransformeerd, waarbij de gemeente grotendeels de aanbevelingen volgt om deze panden te behouden en te hergebruiken. De gemeente legt de nadruk op het behoud van de gaafheid en herkenbaarheid van het erfgoed in Rijnpark, inclusief de structuren en delen van het spoor.
De gemeente houdt tot slot rekening met de bestaande architectuurhistorische en bouwtechnische kwaliteiten en versterkt deze met nieuwe stedenbouwkundige ontwikkelingen. Het doel is om daar waar mogelijk archeologievriendelijk te bouwen, om aantasting van archeologische waarden te voorkomen. Voorafgaand wordt Inventariserend veldonderzoek uitgevoerd om de archeologische waarde in beeld te brengen en zo verstoring van archeologische waarden te voorkomen.

Ook bij het Voorkeursalternatief worden zowel fase 1+2 (2040) als fase 1 (2030) beschouwd.

4.1 Voorkeursalternatief fase 1

Landschap
Rijnpark krijgt in het Voorkeursalternatief fase 1 met het Spoorpark een groene ruimte van formaat. De Rijnboulevard voegt ruimtelijke kwaliteit toe aan het plangebied. Het voorkeursalternatief fase 1 is daarmee niet onderscheidend ten opzichte van het Basisalternatief 1 en scoort op Landschap eveneens positief ten opzichte van de referentiesituatie 2030.

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1
Landschap	0	+

Cultuurhistorie
Rijnpark is zodanig opgezet dat bestaande bebouwing zoveel ingepast kan worden binnen de nieuwe structuur; het industriële karakter en structuren leggen de basis voor de ontwikkeling van het gebied. De gemeente legt de nadruk op het behoud van de gaafheid en herkenbaarheid van het erfgoed in Rijnpark, inclusief structuren en delen van het spoor. Het voorkeursalternatief fase 1 is niet onderscheidend ten opzichte van het Basisalternatief fase 1 en scoort op Cultuurhistorie eveneens positief ten opzichte van de referentiesituatie 2030.

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1
Cultuurhistorie	0	+

Archeologie
Het voorkeursalternatief fase 1 is niet onderscheidend ten opzichte van het Basisalternatief fase 1 op dit punt en scoort op Archeologie eveneens negatief ten opzichte van de referentiesituatie 2030. De gemeente stelt zich het doel om archeologievriendelijk te bouwen, om aantasting van archeologische waarden te voorkomen. Voorafgaand wordt Inventariserend veldonderzoek uitgevoerd om verstoring van archeologische waarden te voorkomen.

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1
Archeologie	0	-

4.2 Voorkeursalternatief fase 1 & 2

Landschap
De Spoordriehoek is een bijzonder stuk natuur van 3 hectare omgeven door spoordijken en wordt een belangrijke landschappelijke en ecologische schakel in het plangebied. Ondanks dat het stuk natuur in de Spoordriehoek ca. 2 hectare in omvang kleiner is dan in het Basisalternatief fase 1 & 2, blijft de robuuste groene long en ecologische structuur tussen de Veluwe en de Rijn onverminderd gehandhaafd. Het is de ambitie om de Westervoortsedijk wordt op te nemen in de groene dooradering van het plangebied richting de Rijn, zoals voorgesteld. Aan de Van Oldenbarneveldtstraat versterkt de gemeente de groenstructuur, ondanks de beperkte mogelijkheden door ondergrondse infrastructuur. Het voorkeursalternatief fase 1 & 2 is niet onderscheidend ten opzichte van het Basisalternatief 1 & 2 en scoort op Landschap eveneens zeer positief ten opzichte van de referentiesituatie 2030.

	Referentiesituatie 2040	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Landschap	0	++

Cultuurhistorie
Vrijwel alle historische cultuurhistorische waarden bevinden zich in het deelgebied van de planontwikkeling van fase 1, behoudens het enkelspoors lijntje in de oostzijde van het plangebied. Deze stamlijn wordt getransformeerd tot een groot groen park van 8 hectare als onderdeel van het Spoorpark. Het voorkeursalternatief fase 1 & 2 is daarmee niet onderscheidend ten opzichte van het Basisalternatief 1 & 2 en scoort op Cultuurhistorie eveneens positief ten opzichte van de referentiesituatie 2030.

	Referentiesituatie 2040	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Cultuurhistorie	0	+

Archeologie
Gelet op de grote omvang van het plangebied en het feit dat nog weinig bekend is over concrete ontwikkelingen en de daarmee gepaarde bodemingrepen, is het in dit stadium niet mogelijk om gedetailleerde uitspraken te doen over de bedreiging van eventuele archeologische resten. Uitgaande van te verwachten grootschalige ontwikkelingen en de al bekende en archeologische verwachtingswaarden, is het echter zeer aannemelijk dat eventueel aanwezige archeologische resten bedreigd kunnen worden door

de voorgenomen gebiedsontwikkeling. De gemeente stelt zich het doel om archeologievriendelijk te bouwen, om aantasting van archeologische waarden te voorkomen bijvoorbeeld door bodemverstorende werkzaamheden beperkt te houden in het ophogingspakket buiten de zones van WOII-locaties. Voorafgaand wordt Inventariserend veldonderzoek uitgevoerd om verstoring van archeologische waarden te voorkomen.
Het voorkeursalternatief fase 1 & 2 is niet onderscheidend ten opzichte van het Basisalternatief 1 & 2 en scoort op Archeologie eveneens negatief ten opzichte van de referentiesituatie 2030. Voorafgaand wordt Inventariserend veldonderzoek uitgevoerd om verstoring van archeologische waarden te voorkomen.

	Referentiesituatie 2040	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Archeologie	0	-

5 Samenvatting en Conclusies

Tabel 5-1. Overzicht effectscores Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie

LCA	Referentie-situatie	Basisalternatief		Voorkeursalternatief	
		Fase 1	Fase 1 & 2	Fase 1	Fase 1 & 2
Landschap	0	+	++	+	++
Cultuurhistorie	0	+	+	+	+
Archeologie	0	-	-	-	-

Basisalternatief fase 1
Rijnpark krijgt met het Spoorpark een grote groene ruimte, terwijl de Rijnboulevard ruimtelijke kwaliteit toevoegt aan het plangebied. Het Spoorpark loopt door tot aan de randen van de omliggende wijk Arnhemse Broek, waardoor omwonenden directe groene toegang tot het park krijgen. De historische bedrijfsgebouwen uit de vroeg naoorlogse periode aan de Leeghwaterstraat en L.J. Costerstraat is historisch waardevol en wordt een identiteitsdrager in Rijnpark. Enkele historische waardevolle gebouwen blijven behouden in fase 1.
De ontwikkeling van Rijnpark transformeert de Westervoortsedijk naar een boulevard met stedelijke allure en verblijfskwaliteit aan het water. De ingrepen in Rijnpark fase 1 beslaan een oppervlak groter dan 2000 m² en heiwerkzaamheden zullen dieper dan 40 cm onder het maaiveld reiken, wat een onderzoeksplicht met zich meebrengt. Hierdoor is het aannemelijk dat archeologische waarden in de ondergrond verstoord worden, ondanks de lage archeologische verwachtingswaarde in grote delen van het plangebied.

Basisalternatief fase 1 & 2
In het Basisalternatief fase 1 & 2 neemt de algehele ruimtelijke kwaliteit van het gebied toe. Met de realisatie van de Hartlijn wordt een nieuwe oost-west verbinding toegevoegd aan het plangebied, voortbouwend op de vroeg naoorlogse onderlegger van Rijnpark. De Hartlijn krijgt een groene verblijfskwaliteit door een route van bomen, lage beplanting, water en verticaal groen. Alle historische cultuurhistorische waarden in het deelgebied van fase 1 en het enkelspoors lijntje in de oostzijde van het plangebied in het deelgebied van fase 1 & 2 tezamen geven een bijzondere herinneringswaarde aan het industriële verleden van Rijnpark. Het is echter onduidelijk hoe de gaafheid en herkenbaarheid van het bestaande erfgoed behouden blijft. De ingrepen in Rijnpark fase 1 beslaan een oppervlak groter dan 2000 m² en heiwerkzaamheden zullen dieper dan 40 cm onder het maaiveld reiken, wat een onderzoeksplicht met zich meebrengt. Hierdoor is het aannemelijk dat archeologische waarden in de ondergrond verstoord worden, ondanks de lage archeologische verwachtingswaarde in grote delen van het plangebied.

De gemeente neemt enkele aanbevelingen uit het Basisalternatief LCA over en houdt rekening met tijdelijke verbindingen om de barrière van het spooremplacement te verminderen. De gemeente richt zich verder in de invulling van de totale groenstructuur voor het plangebied. De Westervoortsedijk wordt opgenomen in de groene dooradering richting de Rijn, en de groenstructuur aan de Van Oldenbarneveldtstraat wordt versterkt. Cultuurhistorische panden in Rijnpark worden herbestemd en getransformeerd, met nadruk op behoud van erfgoed. Archeologievriendelijk bouwen en Inventariserend veldonderzoek worden uitgevoerd om verstoring van archeologische waarden te voorkomen.

Voorkeursalternatief fase 1
Het voorkeursalternatief fase 1 scoort positief op LCA ten opzichte van de referentiesituatie. Bij het milieuthema treden in het VKA positieve effecten op voor de aspecten Landschap en Cultuurhistorie. Voor het aspect Archeologie treden negatieve effecten op. De aspecten die negatief scoren en verdienen daarmee extra aandacht bij de verdere uitwerking van het plan.

Uit onderzoek blijkt dat voor het onderdeel Landschap, cultuurhistorie en archeologie het verschil tussen de referentiesituatie en het VKA Rijnpark fase 1 een overwegend positief effect heeft.

Landschap - Rijnpark krijgt met het Spoorpark een groene ruimte van formaat en de Rijnboulevard voegt ruimtelijke kwaliteit toe aan het plangebied. Het Spoorpark loopt door tot aan de randen van de omliggende wijk Arnhemse Broek en geeft daarmee een directe groene toegang voor omwonenden tot het park. Het is de ambitie om de Westervoortsedijk wordt op te nemen in de groene dooradering van het plangebied richting de Rijn, zoals voorgesteld. Aan de Van Oldenbarneveldtstraat versterkt de gemeente de groenstructuur, ondanks de beperkte mogelijkheden door ondergrondse infrastructuur.

Cultuurhistorie - Het ensemble aan historische bedrijfsgebouwen uit de vroeg naoorlogse periode aan de Leeghwaterstraat en L.J. Costerstraat is historisch waardevol en wordt een identiteitsdrager in Rijnpark. Ook enkele historische waardevolle gebouwen blijven in fase 1 behouden. Daarnaast zorgt de ontwikkeling van Rijnpark voor een transformatie van de Westervoortsedijk naar een boulevard met een stedelijke allure aan het water met verblijfskwaliteit.

Archeologie – De ingrepen die plaatsvinden in Rijnpark fase 1 beslaan gezamenlijk een ruimer oppervlak dan 2000 m^2. Heiwerkzaamheden zullen dieper reiken dan 40 cm onder het maaiveld, waardoor er een onderzoeksplicht geldt. Het is hierdoor aannemelijk te maken dat vanwege deze forse ingrepen archeologische waarden in de ondergrond verstoord worden, ondanks dat er op grote delen van het plangebied een lage archeologische verwachtingswaarde geldt. De gemeente stelt zich het doel om archeologievriendelijk te bouwen, om aantasting van archeologische waarden te voorkomen bijvoorbeeld door bodemverstorende werkzaamheden beperkt te houden in het ophogingspakket buiten de zones van WOII-locaties. Voorafgaand wordt Inventariserend veldonderzoek uitgevoerd om verstoring van archeologische waarden te voorkomen.

Voorkeursalternatief fase 1 & 2

Het voorkeursalternatief fase 1 & 2 scoort positief op LCA ten opzichte van de referentiesituatie. Bij het milieuthema treedt in het VKA een zeer positief effect op voor het aspect Landschap. Het aspect Cultuurhistorie scoort positief. Voor het aspect Archeologie treden negatieve effecten op. De aspecten die negatief scoren en verdienen daarmee extra aandacht bij de verdere uitwerking van het plan.

Landschap – Rijnpark krijgt met het Spoorpark een robuuste groene dooradering in het Basisalternatief fase 1 & 2. Hierdoor neemt de algehele ruimtelijke kwaliteit van het gebied toe. Met de realisatie van de Hartlijn wordt een nieuwe oost-west verbinding toegevoegd aan het plangebied. Hiermee wordt voortgebouwd op de vroeg naoorlogse onderlegger van Rijnpark. De Hartlijn krijgt een groene verblijfskwaliteit door een route van bomen, lage beplanting, water en verticaal groen.

Cultuurhistorie - alle historische cultuurhistorische waarden in het deelgebied van fase 1 en het enkelspoors lijntje in de oostzijde van het plangebied in het deelgebied van fase 1 & 2 tezamen geven een bijzondere herinneringswaarde aan het industriële verleden van Rijnpark. Het is echter wel onduidelijk hoe de gaafheid en herkenbaarheid van het bestaande erfgoed behouden blijft.

Archeologie - De ingrepen die plaatsvinden in Rijnpark fase 1 beslaan gezamenlijk een ruimer oppervlak dan 2000 m^2. Heiwerkzaamheden zullen dieper reiken dan 40 cm onder het maaiveld, waardoor er een onderzoeksplicht geldt. Het is hierdoor aannemelijk te maken dat vanwege deze forse ingrepen archeologische waarden in de ondergrond verstoord worden, ondanks dat er op grote delen van het plangebied een lage archeologische verwachtingswaarde geldt. De gemeente stelt zich het doel om archeologievriendelijk te bouwen, om aantasting van archeologische waarden te voorkomen. Voorafgaand wordt Inventariserend veldonderzoek uitgevoerd om verstoring van archeologische waarden te voorkomen.

6 Mitigerende maatregelen

Maatregelen	Doel	Borging
Barrièrewerking door planfasering opheffen en concretiseren (stads)groene verbinding met de Veluweloper voor transformatiegebied Fase 1	Verbeterde dooradering van het groenblauwe netwerk in het plangebied	Ontwerpprincipe in het stedenbouwkundig (maten)plan en uitwerking in een inrichtingsplan voor de buitenruimte
Specifieke invulling van de totale groenstructuur vormgeven	Onderling verbonden natuurgebieden en behoud en versterking van de kwaliteit van (stedelijk) landschap richting de Rijn en de landtong	Ontwerpprincipe in het stedenbouwkundig (maten)plan en uitwerking in een inrichtingsplan voor de buitenruimte
Vergroening van de Van Oldenbarneveldtstraat	Leggen van een ruimtelijke relatie tussen het Spoorpark en de Rijn aan de westzijde van het plangebied door middel van groen	Ontwerpprincipe in het stedenbouwkundig (maten)plan en uitwerking in een inrichtingsplan voor de buitenruimte
Opheffen van voorbehoud bij herstemming van cultureel erfgoed	Behoud van de cultuur-/architectuurhistorische en/of bouwtechnische kwaliteiten	Ontwerpprincipe in het stedenbouwkundig (maten)plan en uitwerking in een inrichtingsplan voor de buitenruimte
Opheffen van voorbehoud bij herstemming van cultureel erfgoed	Behoud van de cultuurhistorische kwaliteiten ensemble aan de Leeghwaterstraat en L.J Costerstraat	Ontwerpprincipe in het stedenbouwkundig (maten)plan en uitwerking in een inrichtingsplan voor de buitenruimte
Voorkomen aantasting archeologische verwachtings-waarden waar mogelijk door archeologie vriendelijk bouwen	Preserveren van archeologische waarden	Archeologisch vervolgonderzoek: verkennend booronderzoek en (karterend en waarderend) proefsleuvenonderzoek en geotechnisch onderzoek om ontwerpeisen te formuleren (borgen in inrichtingsplannen)

Mitigerende maatregelen zijn gewenst om eventuele gevolgen op het milieu van de activiteit te voorkomen, te beperken of zoveel mogelijk teniet te doen. In het kader van de Gebiedsontwikkeling Rijnpark is het van belang om bovenstaande mitigerende maatregelen te onderzoeken voor het thema Landschap, cultuurhistorie en archeologie.

6.1 Leemten in kennis

Het MER is bedoeld om inzicht te krijgen in de daadwerkelijk optredende effecten (en in het doelbereik) van plannen. Toch kan er mogelijk sprake zijn van leemten in kennis. Relevante leemten in kennis voor het thema Landschap, cultuurhistorie en archeologie zijn:

6.2 Monitoring

Conform artikel 16.42a dan wel 16.53a van de Omgevingswet is het bevoegd gezag verplicht om na vaststelling van een mer-plichtig plan of het nemen van een mer-plichtig besluit de daadwerkelijke milieugevolgen van de uitvoering van de voorgenomen activiteit te onderzoeken. Bij de vaststelling van het mer-plichtige plan of besluit moet het bevoegd gezag expliciet besluiten welke effecten gemonitord worden en op welke termijn en manier dit onderzoek zal worden verricht. De wijze waarop het bevoegd gezag dit invult, is door de wetgever vrijgelaten (artikelen 11.4 lid c en 11.5 voor mer-plichtige besluiten dan wel 11.19 lid 2d en 11.20 voor mer-plichtige plannen van het Omgevingsbesluit).

De effectbeoordelingen in dit onderzoek maken aannemelijk dat verscheidene aspecten gemonitord moeten worden. Het betreft zaken die optreden tijdens de realisatie, planuitwerking en besluitvorming van en over het project. Bovendien kunnen de gehanteerde voorspellings- en onderzoeksmethoden op basis hiervan verder worden verfijnd ten behoeve van toepassing in toekomstige vergelijkbare projecten. In **hoofdstuk 6 van Deel 1 van dit MER**, is een monitoringsschema opgesteld. Dit schema is niet uitputtend en dient als basis voor de monitoring in de verder planuitwerking van Rijnpark Arnhem.

Bodem

1 Bodem

1.1 Inleiding

De gebiedsontwikkeling Rijnpark betreft het transformeren van een binnenstedelijk gemengd bedrijventerrein van circa 70 hectare naar een intensiever gebruikt gebied met ruimte voor wonen, werken en voorzieningen. De gemeente Arnhem wil in Rijnpark onder meer ruimte bieden aan circa 7.000 woningen, 5.000 banen en een stadspark. Rijnpark wordt gefaseerd ontwikkeld: fase 1 (2030) en fase 2 (2040). Voor de ontwikkeling van Rijnpark stelt de gemeente een omgevingsprogramma op, waarin de gewenste ontwikkelingen juridisch/planologisch mogelijk worden gemaakt. Als onderdeel van het omgevingsprogramma is een Milieueffectrapportage (MER) opgesteld. Dit onderzoeksrapport beschouwt de ontwikkeling vanuit het milieuthema **Bodem.**

Het effect op de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem is een van de randvoorwaarden bij een ontwikkeling op een bepaalde locatie en een vast onderdeel van een milieueffectrapportage. Met milieuhygiënisch wordt de chemische kwaliteit of verontreinigingsgraad van de bodem in relatie tot het beoogd gebruik van de bodem bedoeld. De milieuhygiënische bodemkwaliteit speelt onder andere een rol in het gebruik van de locatie, de waterkwaliteit en de ecologische ontwikkeling.
Wanneer er in een project grondwerkzaamheden plaatsvinden, is de milieuhygiënische bodemkwaliteit bepalend voor hoe en waar de grond gebruikt mag worden. Dit is vanwege het potentiële effect dat een wijziging in de bodemkwaliteit heeft op het milieu.

In dit onderzoek wordt een globaal beeld gegeven van mogelijkheden voor het benodigde grondverzet voor het bouwrijp maken en realiseren van de verschillende functies. In dat kader wordt ook gekeken naar de mogelijke aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten (OOO). Voor Rijnpark bestaat het voornemen om bij de ontwikkeling ervan tot een duurzaam en veerkrachtig bodem-watersysteem te komen. In dat kader wordt het aspect ‘bodemleven’ ook meegenomen in de beoordeling. Dit hoofdstuk beschrijft op basis van de reeds beschikbare informatie de te verwachten effecten van de planontwikkeling op de mogelijkheden en belemmeringen van ingrepen in de bodem.

De volgende situaties zijn in dit deelonderzoek onderzocht:

- Referentiesituatie: autonome situatie zonder het planvoornemen en zonder verdere invulling van de vigerende bestemmingsplannen (omgevingsplan van rechtswege);
- Basisalternatief: eerste uitwerking van het plan op basis van de Gebiedsvisie Rijnpark;
- Voorkeursalternatief (VKA): het VKA is ontwikkeld met de kennis en inzichten die zijn opgedaan met het Basisalternatief.

Vanwege de gefaseerde uitvoering van Rijnpark, heeft een beoordeling plaatsgevonden voor de planjaren 2030 (na realisatie fase 1) en 2040 (na realisatie fase 1 & 2). Voor meer informatie over deze situaties wordt verwezen naar het algemene deel van dit MER.

1.2 Kaderstelling voor de effectbeoordeling

Het milieuthema Bodem is beoordeeld conform het landelijke wettelijk kader en de bijbehorende toetsingscriteria. In onderstaand overzicht zijn de relevante kaders voor Bodem op verschillende bestuurlijke niveaus uitgewerkt en gekoppeld aan de relevantie voor de gebiedsontwikkeling Rijnpark.

Tabel 1.1. Kader milieueffectonderzoek Bodem gebiedsontwikkeling Rijnpark Arnhem.

Kader	Relevantie voor MER Gebiedsontwikkeling Rijnpark Arnhem
Landelijk	
Omgevingswet (voormalig Wet Bodembeheer (WBB))	De Wet bodembescherming (Wbb) was een milieuwet in Nederland voor bodembescherming en bodemsanering die gold van 1 januari 1987 tot en met 31 december 2023, waarna deze werd vervangen door de Omgevingswet. De Wbb bevatte de voorwaarden die (konden) worden verbonden aan het verrichten van handelingen in of op de bodem. De wet had alleen betrekking op landbodems; waterbodems vielen onder de Wet verontreiniging oppervlaktewateren. De Omgevingswet zorgt ervoor dat het beschermingsniveau voor de bodem gelijk blijft aan dat van de eerdere Wet bodembescherming. Dit wordt bereikt door de zorgplicht en specifieke maatregelen voor bodembescherming in het Bal op te nemen1
Besluit activiteiten leefomgeving (Bal)	Het toepassen van grond is wettelijk geregeld in het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) en Besluit bodemkwaliteit (2024), van toepassen is al sprake wanneer grond wordt ontgraven en weer op dezelfde locatie wordt toegepast maar ook wanneer grond uit het project wordt ontgraven en wordt afgevoerd voor toepassing elders. Gezien de huidige bodemkwaliteit en gebruiksfuncties binnen het plangebied Rijnpark, zal het nodige grondverzet aan de orde zijn om de bodemkwaliteit geschikt te maken voor de toekomstige gebruiksfuncties (voornamelijk wonen, werken, groen).
Besluit bodemkwaliteit (Bbk)	Het Besluit bodemkwaliteit is gebaseerd op het principe dat de huidige bodemkwaliteit niet mag worden verslechterd (het “stand-still-principe”). Dit principe wordt verder bekrachtigd door de algemene zorgplicht uit de Omgevingswet (artikel 1.7) en de specifieke zorgplicht uit het Besluit activiteiten leefomgeving (artikel 2.11). Voor Rijnpark betekent dit dat niet zondermeer met (sterk) verontreinigde grond mag worden geschoven. Dit zal functiegericht moeten gebeuren, waarbij verslechtering van gebieden moet worden voorkomen.
Provinciaal	
Beleidsnota De Gelderse wegwijzer door bodemland Bodem uitvoering en toetsing 2012	De nota is een praktische handleiding voor de uitvoering van bodemtaken en dient als toetsingskader voor de uitvoering van onderzoek, sanering en nazorg binnen Gelderland. Het is een belangrijk naslagwerk voor de praktijk, waarin gedetailleerde richtlijnen en procedures worden beschreven. Daarnaast bevat de nota een aantal beleidsregels in het kader van de Algemene wet bestuursrecht (Awb), artikel 4:81, die de juridische basis vormen voor de uitvoering van bodemtaken en de handhaving van bodembeschermingsmaatregelen. Deze beleidsregels helpen bij het uniformeren van de aanpak en zorgen voor duidelijkheid en consistentie in de uitvoering van bodemtaken.
Gemeentelijk	
Nota Bodembeheer gemeente Arnhem	De gemeente Arnhem heeft voor haar beheergebied (waar plangebied Rijnpark binnen valt) de Nota Bodembeheer opgesteld. Hierin is het lokale beleid voor grondverzet en bodemsanering beschreven. Voor het grondverzet is gekozen voor gebied specifiek beleid. De bodemkwaliteitskaart geeft de milieuhygiënische kwaliteit van verschillende deelgebieden in Arnhem weer. De kaart dient ter ondersteuning voor de nota bodembeheer waarin is beschreven onder welke randvoorwaarden en eisen grond mag worden toegepast. Daarnaast wordt de bodemkwaliteitskaart onder andere gebruikt voor het vaststellen van de kwaliteit van de leeflaag bij een functiegerichte bodemsanering. Met de ingang van de Omgevingswet is het overgangsrecht voor de Nota bodembeheer van de gemeente toepassing. Het overgangsrecht geldt voor de bodemfunctiekaart en gebiedsspecifiek beleid, dat voor de inwerkingtreding van de Omgevingswet op basis van artikel 44 van het Besluit bodemkwaliteit (oud) is vastgesteld.
Handleiding "Omgaan met conventionele explosieven uit de 2e	In de handleiding “Omgaan met conventionele explosieven uit de 2e WO binnen de gemeente Arnhem” is beschreven hoe moet worden omgegaan met de mogelijke

WO binnen de gemeente Arnhem" tijdens grondroerende werkzaamheden, versie 2016	aanwezigheid van conventionele explosieven (CE) tijdens grondroerende werkzaamheden. Op basis van historisch onderzoek is Arnhem in “kans van aantreffen” gebieden verdeeld, waaronder ook plangebied Rijnpark. Het kan hierbij gaan om een hoge, verhoogde, verlaagde of lage kans van aantreffen gebied. Op basis van deze gebiedsindeling is in de handleiding aangegeven of er extra maatregelen moeten worden getroffen.

1.3 Beoordelings- en onderzoeksmethodiek

In deze paragraaf worden het beoordelingskader en de onderzoeksmethode voor het milieuonderzoek Bodem beschreven. Voor het thema Bodem worden de beoordelingscriteria beoordeeld zoals opgenomen in onderstaande tabel. Onderstaand is per aspect nader toegelicht op welke wijze de effectbeoordeling plaatsvindt.

Tabel 1.3 werkwijze beoordeling voor het criterium

Bodem		
Aspect	**Criteria**	**Werkwijze**
Bodemkwaliteit	Effect op de bestaande bodemkwaliteit en geschiktheid bestaande bodemkwaliteit voor de toekomstige functies wonen / werken	Kwalitatief
Grondverzet	Mogelijkheden hergebruik vrijgekomen grond	Kwalitatief
Ontplofbare oorlogsresten / niet gesprongen explosieven	Kans op aantreffen en risico’s	Kwalitatief op basis van bureauonderzoek
Bodemleven	Bodemgesteldheid: vochtbalans en beschikbare voedingstoffen voor toekomstige functie groen	Kwalitatief

Vanuit de gemeente Arnhem is een gebiedsvisie voor Rijnpark opgesteld (februari 2024). Deze gebiedsvisie is gemaakt om maatschappelijk en politiek draagvlak te creëren voor de ontwikkeling van het gebied en geeft een globaal kader waarlangs het gebied zich in de toekomst kan ontwikkelen. In de gebiedsvisie zijn de uitgangspunten geformuleerd en is de basis gelegd voor een later op te stellen omgevingsplan. In de gebiedsvisie staat welke keuzes er gemaakt zijn over woningbouw, bedrijvigheid, voorzieningen, natuur, recreatie duurzame energieopwekking en mobiliteit. De beoordeling van het Basisalternatief is gebaseerd op de uitgangspunten in de gebiedsvisie. Het voorkeursalternatief is daar ook op gebaseerd, maar kent optimalisaties op basis van het onderzoek in het Basisalternatief.

1.3.1 Bodemkwaliteit

Binnen het plangebied kunnen als gevolg van huidige en historische (bedrijfs)activiteiten sterke verontreinigingen in de bodem aanwezig zijn, denk aan het gebruik van het spooremplacement en bedrijfsgebouwen waarin nu geen productie meer plaatsvindt. Wanneer dit een belemmering vormt voor het gebruik of functie van de locatie, en/of als het noodzakelijk is grondwerkzaamheden uit te voeren, dan zijn saneringsmaatregelen noodzakelijk. Het uitvoeren van een sanering betekent dat voor het plangebied de bodemkwaliteit wordt verbeterd passend bij het toekomstige gebruik/functie van het (deel)gebied. Uitgangspunt in de beoordeling van de bodemkwaliteit, is dat bij realisatie van nieuwe potentieel bodembedreigende activiteiten in het plangebied, dit niet leidt tot een verslechtering van de bodemkwaliteit. Voor deze nieuwe potentieel bodembedreigende activiteiten geldt de zorgplicht en de verplichting tot het nemen van bodem beschermende maatregelen, waardoor de kans op het ontstaan van bodemverontreiniging wordt teruggebracht tot verwaarloosbaar.

Tabel 1.4 Effectscores voor het criterium Bodemkwaliteit

Effectscore	Beoordeling	Bodemkwaliteit
++	Zeer positief effect	Sterke verbetering van de bodemkwaliteit (meerdere/volledige sanering(en) en geen restrisico)
+	Positief effect	Lichte verbetering bodemkwaliteit (enkele/gedeeltelijke sanering(en) en beperkt toekomstig restrisico)
0	Geen / neutraal effect	Geen verbetering van de bodemkwaliteit (toekomstig restrisico)
-	Negatief effect	n.v.t.
- -	Zeer negatief effect	n.v.t.

1.3.2 Grondverzet

Voor de ontwikkeling van het plangebied zal grondverzet noodzakelijk zijn. Er zal grond vrijkomen ten behoeve van herinrichting, infrastructuur en/of bouwwerkzaamheden. Indien het gebied niet grootschalig opgehoogd wordt, is er de potentie om zoveel mogelijk met een gesloten grondbalans te werken. Een grondbalans is een rekensom, die erop gericht is om de hoeveelheid af te graven en te deponeren grond in evenwicht te houden. Op deze manier wordt vrijkomende grond optimaal hergebruikt in het plangebied zonder dat grond van elders hoeft te worden aangevoerd. Vrijkomende grond is echter niet altijd op basis van milieuhygiënische of civieltechnische kwaliteit geschikt voor hergebruik.

Tabel 1.5Effectscores voor het criterium Grondverzet

Effectscore	Beoordeling	Grondverzet
++	Zeer positief effect	n.v.t.
+	Positief effect	Alle vrijkomende grond kan binnen het plangebied worden toegepast, en er is geen noodzaak tot aanvoer van elders
0	Geen / neutraal effect	Een deel van de vrijkomende grond kan binnen het plangebied worden toegepast. Voor overblijvende grond is afzet elders mogelijk, en er is een beperkte noodzaak tot aanvoer van grond van elders
-	Negatief effect	Vrijkomende grond kan niet binnen het plangebied of elders worden toegepast, en er is een noodzaak tot aanvoer van grond van elders
- -	Zeer negatief effect	n.v.t.

1.3.3 Ontplofbare Oorlogsresten / niet gesprongen explosieven

In de tweede wereldoorlog hebben in Arnhem en omgeving vele oorlogshandelingen plaatsgevonden. Binnen het plangebied kunnen daardoor ontplofbare oorlogsresten aanwezig zijn. Voor ontplofbare oorlogsresten kan onderscheid worden gemaakt in verschoten munitie, geschut munitie en afwerpmunitie. De impact van verschoten munitie is relatief klein. Dit betreft met name kogels in de klasse klein, groot en zwaar kaliber munitie. Zowel geschut munitie als afwerpmunitie heeft een brisante werking. De impact van geschutmunitie (bv granaten en mortieren) is groot, maar kleiner dan in het geval van afwerpmunitie (bv vliegtuigbom). Het verwijderen van geschutmunitie en afwerpmunitie verhoogd de veiligheid in het gebied waar ze zich bevinden.

Tabel 1.6 Effectscores voor het criterium Ontplofbare Oorlogsresten / niet gesprongen explosieven

Effectscore	Beoordeling	Verdachte gebieden voor OO zijn aanwezig. Het saneren van de OO verhoogt de veiligheid in hoge mate.
+ +	Zeer positief effect	Verdachte gebieden voor OO zijn aanwezig. Het saneren van de OO verhoogt de veiligheid in hoge mate. Hoge mate houdt in dat het gehele plangebied vrijgegeven is.
+	Positief effect	Verdachte gebieden voor OO zijn aanwezig. Het saneren van de OO verhoogt de veiligheid, zodat met name de werkzaamheden voor de geplande inrichting veilig uitgevoerd kunnen worden en geen risico is bij het toekomstige gebruik.
0	Geen/ neutraal effect	Geen verdachte gebieden OO en geen noodzaak tot sanerende maatregelen
-	Negatief effect	n.v.t.
- -	Zeer negatief effect	n.v.t.

1.3.4 Bodemleven

Bodemleven verwijst naar alle organismen die in de bodem leven, zoals wormen, larven, bacteriën, schimmels, aaltjes en andere micro-organismen. Deze organismen spelen een cruciale rol in het ecosysteem van de bodem door organisch materiaal af te breken, voedingsstoffen vrij te maken voor planten, en de bodemstructuur te verbeteren. Een rijk en divers bodemleven is belangrijk voor een tal van functies zoals de bodemvruchtbaarheid, een weerbare bodem (tegen ziektes, plagen), de reiniging van bodemverontreinigingen, het reguleren van de koolstof- en stikstofkringloop en het verzorgen van een goede bodemtextuur voor plantgroei en water vasthouden en infiltratie.

Tabel 1.7 Effectscores voor het criterium Bodemleven

Effectscore	Beoordeling	Bodemleven
++	Zeer positief effect	Sterke verbetering van de bodemkwaliteit voor bodemleven en functies groen
+	Positief effect	Lichte verbetering bodemkwaliteit voor bodemleven en functies groen (enkele/gedeeltelijke sanering en beperkt toekomstig restrisico)
0	Geen / neutraal effect	Geen verbetering van de bodemkwaliteit voor bodemleven en functies groen
-	Negatief effect	Afname bodemkwaliteit voor bodemleven en functies groen: als gevolg van toename verharding
- -	Zeer negatief effect	Sterke afname bodemkwaliteit voor bodemleven en functies groen: als gevolg van toename verharding en verdichting van een bodemlaag

2 Referentiesituatie

In een MER worden de effecten van een voorgenomen ontwikkeling (Rijnpark) vergeleken met de referentiesituatie (de autonome ontwikkeling). Dat is de bestaande situatie in het gebied, samen met de gevolgen van de autonome (vastgestelde) ontwikkelingen in en rondom het plangebied. De autonome ontwikkeling is dus onderdeel van de referentiesituatie. De opbouw van de referentiesituatie in het plangebied is beschreven in Deel 1 (hoofdrapport) van dit MER. Deze paragraaf beschouwt de referentiesituatie op het milieuthema Bodem.

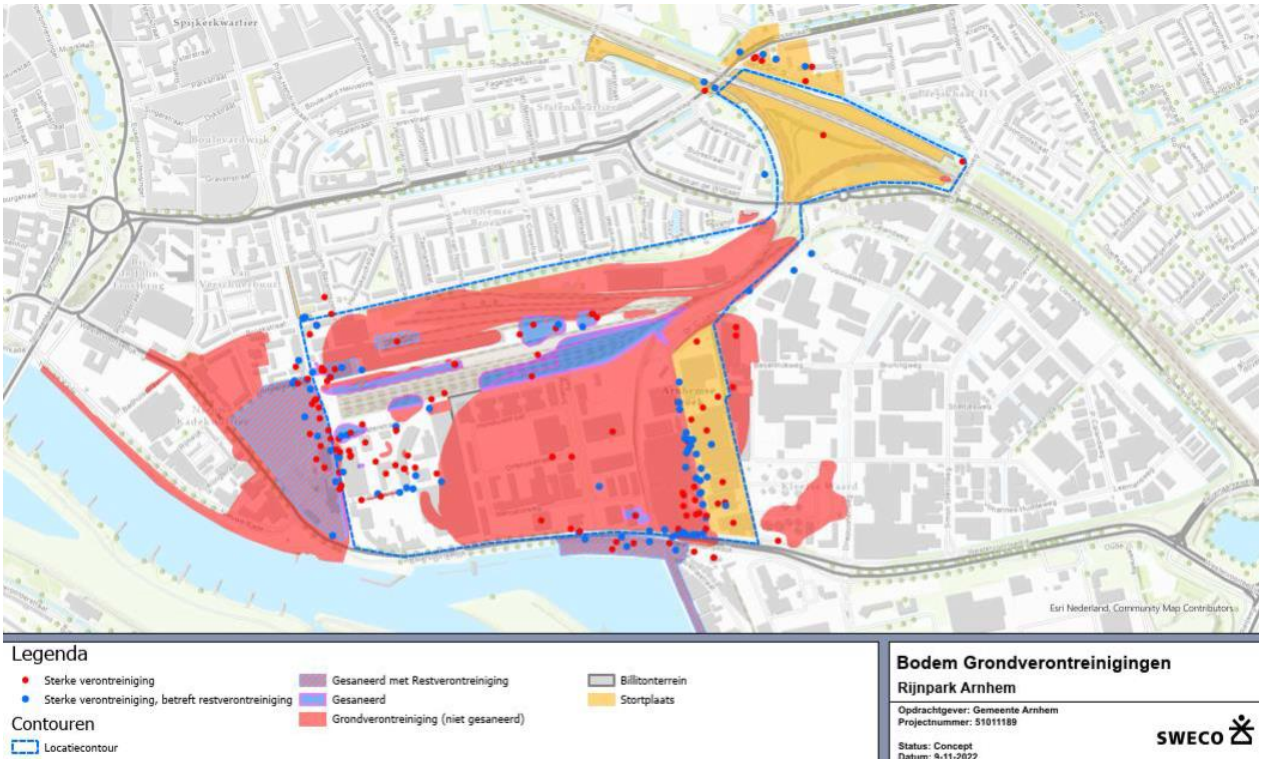
2.1 Huidige situatie

Bodemkwaliteit
Gelegen in de voormalige uiterwaarden op de splitsing van Rijn en IJssel was het gebied van Rijnpark van origine nat en de bodem niet geschikt om op te bouwen. Om het plangebied toch geschikt te maken als industriegebied en aan te sluiten op de spoorlijn in het noordoosten werd het plangebied van Rijnpark met zo'n 4 tot 5 meter opgehoogd. Dit gebeurde met zand vanuit het noorden van Arnhem. Als gevolg daarvan kwam het gebied duidelijk hoger te liggen dan de omliggende buurten.

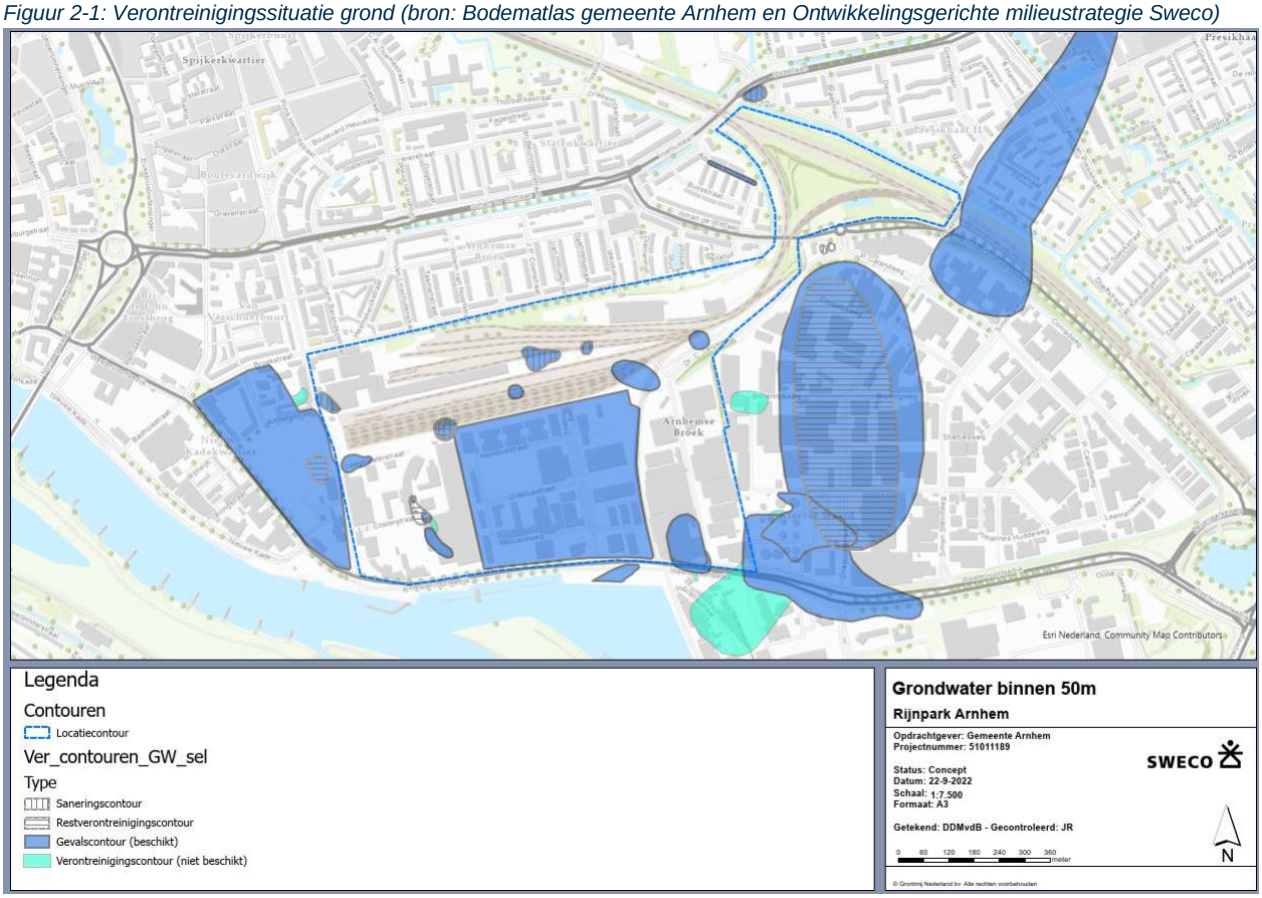
Door het intensief gebruik als industrieterrein ontstonden er op verschillende plekken bodemverontreinigingen van verschillende intensiteit. In de huidige situatie is dus sprake van een gebied met een vrij unieke bodemopbouw, waarbij bijna het gehele gebied verontreinigd is, variërend van matig tot sterk. Op veel plekken overlappen gevallen van ernstige bodemverontreiniging elkaar; in feite is het hele plangebied een lappendeken van verschillende verontreinigingen. De verontreiniging varieert van bodemvervuiling door industrieel gebruik tot afgedekte stortplaatsen (Dr. C. Lelyweg en Oude Zevenaarseweg).

De meeste verontreinigingen in Rijnpark zijn immobiel. Het betreffen voornamelijk vervuilingen met zware metalen en PAK. Een klein deel betreft ook mobiele verontreinigingen (minerale olie, vluchtige aromaten en/of cyanide). Deze mobiele verontreinigingen verdienen bijzondere aandacht, want zij kunnen zich via het grondwater verspreiden of uitdampen. In de afgelopen jaren zijn er meerdere locaties op verschillende wijzen gesaneerd (Billitonterrein, spoorwegemplacement, grond onder Jumpsquare), maar telkens gericht op het behoud van de functie bedrijventerrein.

In figuren 1 & 2 zijn de verschillende verontreinigingen die op en nabij het projectgebied voorkomen weergegeven. Ook is aangegeven op welke locaties saneringsmaatregelen zijn getroffen. Let op, opgemerkt moet worden dat de plangrens op de kaartjes licht kan afwijken van de daadwerkelijk in het MER gehanteerde plangrens.



Figuur 2-1: Verontreinigingssituatie grond (bron: Bodematlas gemeente Arnhem en Ontwikkelingsgerichte milieustrategie Sweco)



Figuur 2-2: Verontreinigingssituatie grondwater (bron: Bodematlas gemeente Arnhem en Ontwikkelingsgerichte milieustrategie Sweco)

Grondverzet

Veel winst voor het milieu en te gelijker tijd kosten te besparen, is te halen door een goede strategie om de juiste grond op de juiste plek te gebruiken door het slim combineren van boven genoemde maatregelen. Daarmee wordt bedoeld dat de grond past bij het beoogde gebruik van de plek. In Rijnpark worden drie bodemklassen gehanteerd: klasse wonen, klasse industrie en klasse niet toepasbaar. Klasse wonen is schone grond die alle gebruiken waaronder, tuinen, speelplekken, stadslandbouw en langdurig verblijf toelaat. Klasse industrie kent een lichte vervuiling met specifieke lokale maximale waarden die als ondergrond niet geschikt is voor speelplekken of tuinen, maar toepaspaar is in het spoorpark of in straten en andere openbare ruimtes. Klasse Niet Toepasbaar betreft (over het algemeen) sterk verontreinigde grond. Deze vervuilde grond kan onder voorwaarden blijven zitten/worden herschikt binnen een verontreinigingslocatie. Deze grond is niet toepasbaar in parken, tuinen of speelplekken, maar kan wel gebruikt worden als de bodem is afgesloten. Bijvoorbeeld onder een straat of plein, of onder bebouwing. Afhankelijk van de mate van mobiliteit van de vervuiling is afdekken, met of zonder waterdoorlatende eigenschappen, een optie. Op plekken met mobielere verontreinigingen vraagt dit om maatwerk.

Ontplofbare oorlogsresten / niet gesprongen explosieven

In en rondom Arnhem hebben tijdens de Tweede Wereldoorlog allerlei oorlogshandelingen plaatsgevonden. Na WOII zijn veel van de explosieven geruimd. Daarnaast hebben er na WOII allerlei grondroerende werkzaamheden plaats gevonden waarbij veel explosieven zijn aangetroffen. Deze explosieven zijn door de Explosieven Opruimingsdienst van Defensie (EOD) onschadelijk gemaakt en vernietigd. Een deel van de gebruikte munitie is niet gedetoneerd en mogelijk in de bodem achtergebleven. In de afgelopen decennia zijn bij grondroerende werkzaamheden met enige regelmaat ontplofbare oorlogsresten (OO) aangetroffen. De kaart in figuur 3 laat zien voor welke locaties binnen het plangebied nog een verhoogde kans op het aantreffen van ontplofbare oorlogsresten in de grond geldt.



Figuur 2-3: Uitsnede verwachtingskaart ontplofbare oorlogsresten (plangebied bij benadering) (bron: gemeente Arnhem)

Bodemleven
Behoudens ter plaatse van de Spoordriehoek, enkele wegbermen en bomen(rijen) is de het projectgebied vrijwel geheel voorzien van verharding of bebouwing. De huidige bodemsamenstelling, met een forse laag zandgrond. De natuurlijke habitat van bodemorganismen is hierdoor in een vroeger stadium verstoord. Dat heeft geleid tot een afname van de biodiversiteit. Door de verharding is de waterinfiltratie verminderd, waardoor de leefomstandigheden voor bodemorganismen zijn verslechterd. De ophoging en verharding hebben de bodemstructuur veranderd, waardoor het moeilijker is voor organismen om te ontwikkelen en te verplaatsen. De hoeveelheid organische stof neemt af door de verstoring van de natuurlijke bodemlagen, wat essentieel is voor het bodemleven. De huidige situatie biedt weinig mogelijkheden tot het versterken van een verbeterde groenstructuur / bodemleven.

2.2 Referentiesituatie: Autonome ontwikkelingen 2030

De autonome ontwikkeling 2030 omvat alle ontwikkelingen en activiteiten die met enige zekerheid zullen plaatsvinden tot en met 2030, ook al gaat de voorgenomen activiteit niet door.

Bodemkwaliteit
Binnen het gehele projectgebied komen zowel mobiele als (voornamelijk) immobiele grond- en grondwaterverontreinigingen voor, zoals weergegeven in figuren 1 & 2. Bij een autonome ontwikkeling kunnen de mobiele verontreinigingen zich door de jaren heen via het grondwater verplaatsen of uitdampen. Daarnaast vindt ter plaatse van het Billiton-terrein een actieve (‘eeuwigdurende’) saneringsmaatregel met monitoring plaats. Die situatie zal bij een autonome ontwikkeling niet wijzigingen. Binnen het projectgebied zijn meerdere locaties functiegericht gesaneerd, wat betekent dat die locaties niet zondermeer geschikt zijn voor alle gebruiken.

Verder is de milieuhygiënische bodemkwaliteit in principe statisch, natuurlijke processen zorgen voor marginale veranderingen. Natuurlijke processen die de bodemkwaliteit mogelijk verslechteren zijn bijvoorbeeld atmosferische depositie. Natuurlijke processen die de bodemkwaliteit mogelijk verbeteren zijn het afbreken van stoffen en diffuus transport van stoffen. Atmosferische depositie, afbreuk en diffuus transport van stoffen zijn trage processen waarvan de effecten nauwelijks meetbaar zijn, ze hebben geen invloed op de milieuhygiënische bodemkwaliteit.

Naast eventuele verspreiding of uitdamping van mobiele verontreinigingen, verandert de bodemkwaliteit bij normaal gebruik van de bodem volgens de huidige situatie niet. Als het gebruik wijzigt (en bijvoorbeeld een functiegerichte sanering wordt uitgevoerd) of wanneer een calamiteit optreedt is het mogelijk dat dit de bodemkwaliteit beïnvloed.

Grondverzet
Voor eventuele ontwikkelingen in het gebied in de referentiesituatie zal grondverzet noodzakelijk zijn ten behoeve van herinrichting, infrastructuur en/of bouwwerkzaamheden. Vanuit de referentiesituatie is het niet de verwachting dat het gebied grootschalig opgehoogd of gesaneerd zal worden. Dit biedt minder potentie om met een gesloten grondbalans te werken, waardoor niet optimaal gebruik kan worden gemaakt van de vrijkomende grond in het plangebied zonder dat grond van elders hoeft te worden aangevoerd.

Ontplofbare oorlogsresten / niet gesprongen explosieven
In geval van grondroerende werkzaamheden voor herinrichting, infrastructuur en/of bouw is een vooronderzoek en afhankelijk van de resultaten daarvan vervolg-/opsporingsonderzoek nodig. Bij een autonome ontwikkeling zullen geen grootschalige actieve opsporingsonderzoeken aan de orde zijn.

Bodemleven
De huidige situatie biedt weinig mogelijkheden tot het versterken van een verbeterde groenstructuur / bodemleven. Indien hier bij een autonome ontwikkeling niet specifiek aandacht aan wordt besteed, zal die situatie onveranderd blijven.

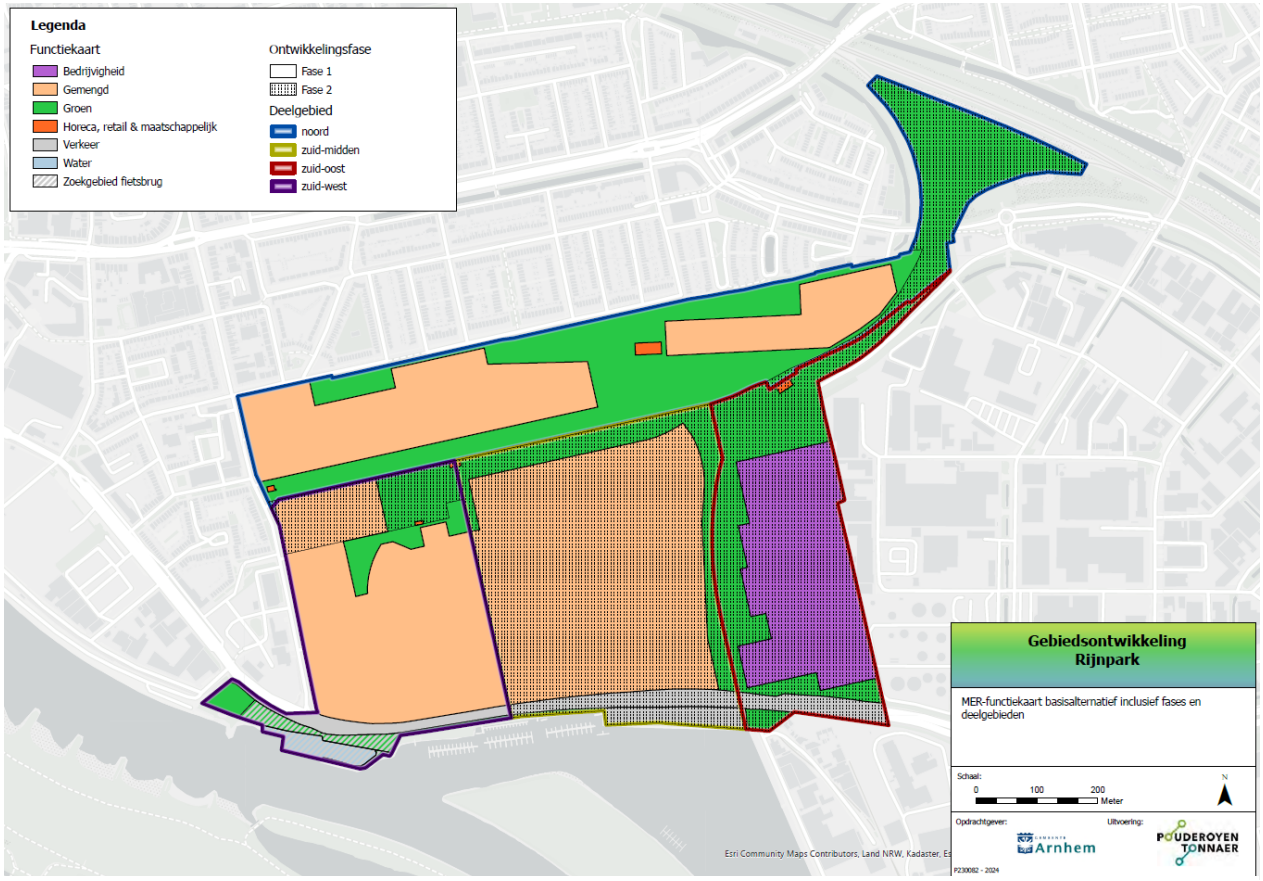
2.3 Referentiesituatie: Autonome ontwikkelingen 2040

De autonome ontwikkeling 2040 omvat alle ontwikkelingen en activiteiten die met enige zekerheid zullen plaatsvinden tot en met 2040, ook al gaat de voorgenomen activiteit niet door. Voor het thema Bodem verschillen de ontwikkelingen tot 2040 niet ten opzichte van 2030.

3 Effectbeoordeling Basisalternatief Rijnpark

De Gebiedsvisie Rijnpark gaat uit van 7.000 woningen en 5.000 banen (230.000 m2 bvo aan bedrijven en voorzieningen). Voor de alternatieven in het MER wordt uitgegaan van +10% woningen ten opzichte van de Gebiedsvisie (dus 7.700). Daar is voor gekozen om enige robuustheid in de milieuonderzoeken te creëren: de effecten van de alternatieven worden zodoende worst-case ingeschat. Door te onderzoeken vanuit ruimer genomen ontwikkelingsmogelijkheden, worden de randen van het 'speelveld' en de mogelijkheden voor optimalisatie van het voornemen in het MER inzichtelijk gemaakt.

Het Basisalternatief is een eerste uitwerking van de Gebiedsvisie Rijnpark. Er is gekeken naar het Basisalternatief in 2040 (fase 1 & 2), en in 2030 (fase 1). De effecten van de alternatieven voor de ontwikkeling Rijnpark worden vergeleken met de referentiesituatie. In onderstaande figuur is de fasering van de ontwikkeling Rijnpark opgenomen.



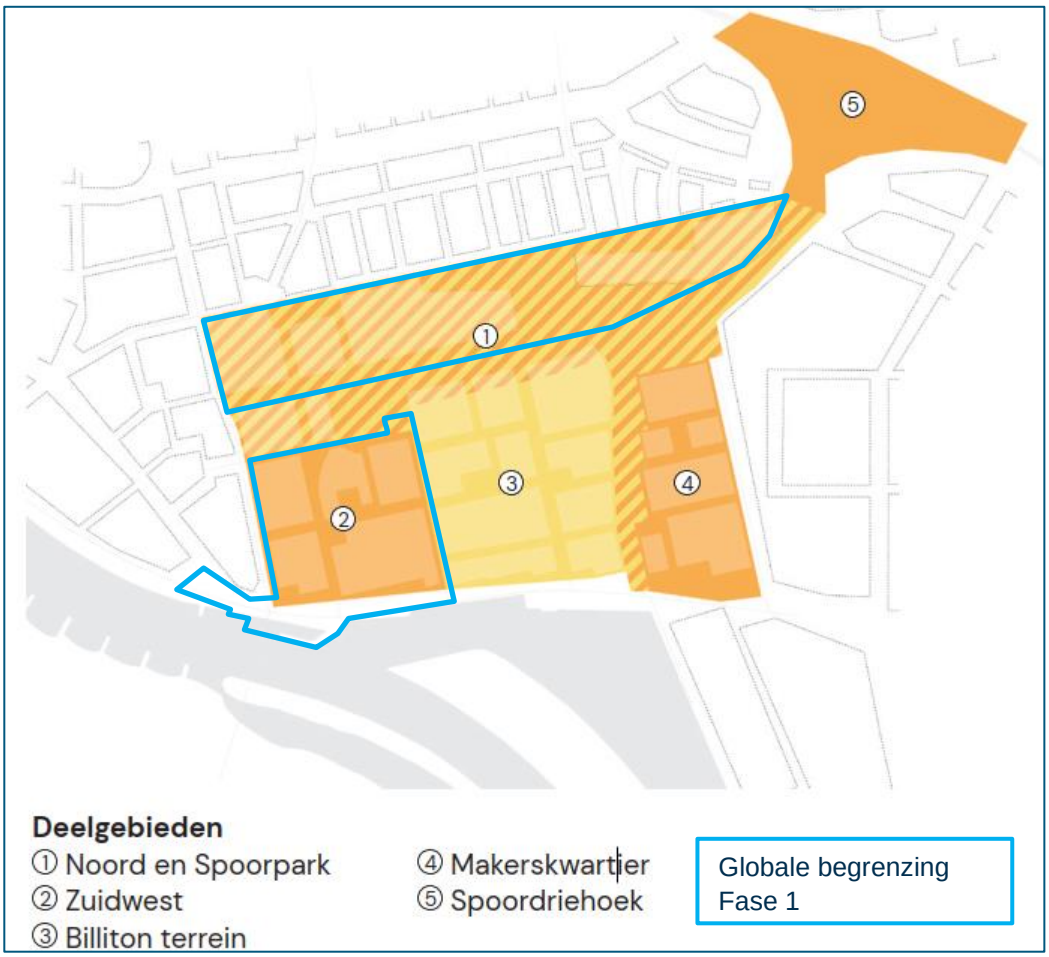
Figuur 3. Basisalternatief fase 1 & 2 (bron: gemeente Arnhem)

3.1 Basisalternatief Rijnpark fase 1

Bodemkwaliteit en grondverzet

De aspecten bodemkwaliteit en grondverzet hebben veel raakvlakken met elkaar. De toekomstige bodemkwaliteit dient te worden afgestemd op het voorgenomen gebruik. Door efficiënt grondverzet kan de bodemkwaliteit in lijn worden gebracht met het toekomstig gebruik. In dat kader is de uitwerking van deze aspecten voor de basisalternatieven gecombineerd.

In de gebiedsvisie van de gemeente Arnhem is het projectgebied onderverdeeld in vijf deelgebieden, zoals weergegeven in onderstaande figuur. Met een blauwe contour is de globale begrenzing van Basisalternatief Fase 1 weergegeven. Dit betreft het merendeel van het deelgebied 1 ‘Noord en Spoorpark’, deelgebied 2 ‘Zuidwest’ en een gedeelte van de kade langs de Neder-Rijn.



Figuur 3-1: Onderverdeling deelgebieden (bron: Gebiedsvisie Rijnpark) De plangrens op de kaartjes wijkt licht af van de daadwerkelijk in het MER gehanteerde plangrens.

Bij de ontwikkeling van het projectgebied dient de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem aan te sluiten op het gebruik ervan en is het van belang op welke wijze met de aanwezige verontreinigingen kan worden omgegaan. Om het gebied geschikt te maken voor toekomstig gebruik, zijn de volgende saneringsopties relevant:

- Aanbrengen van een duurzame afdeklaag (verharding of bebouwing), waardoor het risico op blootstelling wordt weggenomen en ontgraven van verontreinigde grond niet of slechts beperkt noodzakelijk is;
- Aanbrengen van een ‘leeflaag’ van (minimaal) 1 meter met de juiste bodemkwaliteit;
- Gerichte sanering (‘schoonmaken') van een locatie.

In het geval van Rijnpark is het duurzamer en ruimtelijk beter om verschillende maatregelen slim te combineren. Het gehele gebied opschonen, ophogen of afsluiten met verharding is voor de achtergrond van een duurzame aanpak, financiële haalbaarheid, ruimtelijk perspectief en noodzaak niet realistisch of wenselijk. Juist op het gebied van duurzaamheid (het verstoren van de gegroeide bodemsamenstelling, het vermijden van verkeersbewegingen, het aan en afvoeren van grond, etc.) moet er een juiste afweging

gemaakt worden op basis van natuurlijk moment. Zo kan bijvoorbeeld gekozen worden voor het saneren (verwijderen) van verontreinigingskernen, het op een aantal plekken toevoegen van een leeflaag van bodem met voor de functie geschikte kwaliteit en dikte en op andere plekken voor het afdekken door bebouwing en/of verharding.

Deelgebied 1: Noord en Spoorpark

Dit betreft het NS-emplacement (zie figuur 4: het gedeelte van deelgebied 1 binnen de blauwe contour) waar sprake is van meerdere beschikte gevallen van ernstige bodemverontreiniging en reeds diverse bodemsaneringen zijn uitgevoerd. De bodemvervuiling is nog niet volledig in beeld gebracht. Daarnaast is de beschikbare informatie gedateerd. Doordat de noordelijk gelegen wijk Het Broek een stuk lager is gelegen, is het volledig ophogen van deze zone niet wenselijk. Er zal in dit deelgebied locatie specifiek met grond geschoven moeten worden en op een aantal plekken zal de bodem afgedekt moeten worden. Daarnaast moeten er mogelijk enkele verontreinigingen worden gesaneerd middels ontgraving.

De buitenruimte kan in deze zone met uitzondering van tuinen in de bouwblokken en enkele verblijfs- en speelplekken klasse industrie hebben. Lokaal kunnen plekken opgehoogd worden om grond met industriekwaliteit in het gebied te houden. Voor zones in het spoorpark waar woonkwaliteit nodig is kan grond met industriekwaliteit worden vervangen door schone grond van uit het Billiton-terrein, zodra het Billiton-terrein ook wordt heringericht. Voor de zones in de eerste fase wordt gezocht naar schone grond in deze zones. Is deze er niet dan zal deze mogelijk van buiten moeten worden aangevoerd.

Deelgebied 2: Zuidwest

In deelgebied Zuidwest is waarschijnlijk sprake van een aanzienlijke bodemvervuiling. Onderzoek is in deze zone noodzakelijk om de aard en mate van de vervuiling verder in beeld te brengen. Omdat in deze zone een aantal historische panden blijven behouden is een ophoging van dit gebied met grond met klasse industrie of wonen hier niet haalbaar. In deze zone wordt de bodem zo veel mogelijk afgesloten, waar mogelijk met halfverharding. Op plekken waar groen en/of bomen komen wordt plaatselijk door bodemsanering of met grondruil grond met klasse industrie of wonen toegepast. Voor de binnenterreinen zijn er verschillende maatregelen denkbaar. Zij worden dan wel verhard of verhoogd aangelegd of de eerste meter vervuilde grond wordt vervangen met klasse industrie of wonen naar gelang de functie en het gebruik van het binnenterrein.

Strook langs Neder-Rijn

Het westelijk deel van deze zone (zand- en grindhandel) valt binnen de gevalscontour van de voormalige gasfabriek, waarbinnen sterke verontreinigingen met voornamelijk zware metalen en PAK voorkomen. Van het oostelijk deel van deze zone zijn geen actuele bodemkwaliteitsgegevens beschikbaar.

Effectbeoordeling bodemkwaliteit

Ondanks dat nog bodemonderzoek zal moeten plaatsvinden om voldoende inzicht te krijgen in de bodemkwaliteit, kan op basis van de reeds beschikbare gegevens gesteld worden dat de diverse (rest)verontreinigingen een belemmering zullen vormen voor het toekomstige gebruik. Om zowel bedrijven/voorzieningen, woningbouw en groen te realiseren, dient de bodemkwaliteit geschikt te worden gemaakt voor de functie/gebruik. De sanerende maatregel wordt daarbij mede bepaald door de toekomstige functie (functiegerichte sanering). De saneringsinspanning voor de functie grondgebonden wonen of groen zal daarbij intensiever zijn dan voor de functie bedrijven/niet grondgebonden wonen. Om het planvoornemen te realiseren zijn meerdere sanerende maatregelen noodzakelijk om de bodemkwaliteit geschikt te maken voor de gewenste functie. Hoewel meerdere saneringen nodig zijn, zullen naar verwachting vooral deelsaneringen uitgevoerd worden waardoor de bodemkwaliteit gefaseerd en licht verbetert en blootstelling aan achterblijvende verontreinigingen wordt voorkomen. De achterblijvende verontreinigingen vormen een beperkt restrisico bij toekomstige wijziging van gebruik en/of grondverzet. Op

basis hiervan wordt aan het voornemen ten aanzien van bodemkwaliteit de score + (positief effect) toegekend.

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Bodemkwaliteit	0	+

Effectbeoordeling grondverzet
Voor bouw- en woonrijp maken van de gebieden is grondverzet nodig. Er zal grond vrijkomen bij onder andere realisatie van funderingen, ondergrondse bouw, aanleg ondergrondse infrastructuur (kabels en leidingen) en grondverbetering bij maaiveldinrichting (bv cunet, groenvoorziening, waterberging). Op basis van de beschikbare informatie wordt vooralsnog niet verwacht dat alle vrijkomende grond ook weer binnen het plangebied kan worden toegepast. De mate van mogelijkheid van het toepassen van grond hangt echter af van de fasering, ontwerp e.d van het project. Bovendien is er in Basisalternatief Fase 1 nog sprake van het huidige gebruik in het gebied van Fase 2, waardoor herontwikkeling en bestaande situatie nog naast elkaar bestaan. Omdat de mogelijkheid van hergebruik van de vrijkomende grond nog moet worden bepaald aan de hand van de dan uit te voeren bodemonderzoeken of partijkeuringen, is een neutrale score aan het aspect *grondverzet* toegekend. Dat betekent dat een deel van de vrijkomende grond kan binnen het plangebied worden toegepast. Voor overblijvende grond is afzet elders mogelijk, en er is een beperkte noodzaak tot aanvoer van grond van elders.

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Grondverzet	0	0

Ontplofbare oorlogsresten / niet gesprongen explosieven
Een groot deel van Basisalternatief Fase 1 ligt in een gebied met verhoogde kans op aantreffen van ontplofbare oorlogsresten (zie figuur 3). De geplande ontwikkeling leidt mogelijk tot grondroering/grondverzet in de ondiepe en diepe bodemlagen in verdachte gebieden voor ontplofbare oorlogsresten. Om de gebieden bouwrijp te maken moet de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten worden bepaald door in eerste instantie een vooronderzoek op de plaatsen waar dat nog niet gedaan is. Het vooronderzoek vormt de basis voor de bepaling voor de noodzaak tot inzet van maatregelen voor opsporing. Dit vooronderzoek moet worden uitgevoerd als onderdeel van de conditionerende onderzoeken bij het ontwerp en voor de omgevingsvergunning. Deze maatregel heeft geen invloed op de effectscore voor ontplofbare oorlogsresten. Indien de aanwezigheid is vastgesteld moeten de ontplofbare oorlogsresten worden verwijderd. Het opsporen en verwijderen van deze oorlogsresten draagt bij aan een verbeterde veiligheid van het gebied. Op basis hiervan wordt aan het voornemen ten aanzien van ontplofbare oorlogsresten de score + (positief effect) toegekend.

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Ontplofbare oorlogsresten / niet gesprongen explosieven	0	+

Bodemleven
Om de bodem geschikt te maken voor een robuuste groenstructuur (en het watersysteem te verduurzamen) zal meer groen in verhouding tot verharding worden voorzien. Veel verharding zal plaatsmaken voor groen. Daarnaast zal water langer vastgehouden moeten worden in de toplaag. Volgens de Gebiedsvisie Rijnpark zal daarom worden gewerkt aan de creatie van een levende bodem. Een levende bodem betreft het ecologisch systeem van de bodem en is naast de voedingsbodem voor de groenstructuur en het vasthouden van water in de toplaag van belang om onze leefomgeving gezond te houden onder meer via afbraak van organisch materiaal en in sommige gevallen verontreinigingen, haar water filterende kwaliteit en CO2-vastlegging.

Er zijn twee methodes waarmee de bodem in Rijnpark wordt verbeterd: directe bodemverbetering met organisch materiaal, klei of leem of een stapsgewijze bodemverbetering door successie. Bodemverbetering op basis van successie is een proces van de lange adem waarbij met pioniersvegetatie stapsgewijs een laag met biologisch materiaal wordt opgebouwd die water en nutriënten vasthoudt en legt de basis voor een levende en voedzame bodem. Een toevoeging van klei of leem in de toplaag is bevorderlijk voor bodemleven en kan zorgen voor een kickstart van de opbouw van de levende bodem, maar is ook afhankelijk de manier waarop dat wordt uitgevoerd. De bodem houdt direct water en nutriënten vast en is daardoor direct geschikt voor de Rijnparkbiotoop, door successie zal ook deze methode lijden tot een levende bodem. Klei of leemhoudend zand kan, mits er een goede bodemstructuur opgebouwd is voldoende water opnemen en zo bijdragen aan de infiltratie.

Voor wat betreft Basisalternatief Fase 1 is ter plaatse van het Spoorpark en langs de Neder-Rijn relatief veel groen voorzien. Door bijvoorbeeld het toepassen van klei of leem in de groene gebieden zal bodemverbetering plaatsvinden. Door het handhaven van het zand ter plaatse van de bebouwde delen kan worden voorzien in voldoende infiltratiemogelijkheden van het hemelwater.

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Bodemleven	0	++

3.2 Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2

Bodemkwaliteit
Voor het Basisalternatief Rijnpark Fase 1 & 2 maken, naast de deelgebieden zoals beschreven bij Basisalternatief Fase 1, ook de deelgebieden 3. Zuid midden (Billiton-terrein), 4. Zuidoost en 5. De Spoordriehoek, zoals weergegeven in figuur 4, onderdeel uit van de ontwikkeling.

<u>Deelgebied 3. Zuid midden (Billiton-terrein)</u>
Het Billiton-terrein is een grote locatie, waar een sanering is uitgevoerd. Op het terrein is de verontreinigde grond tot 1,5 meter diep afgegraven. In de ontgravingsput is een betonnen bakconstructie aangebracht, die vervolgens is opgevuld met geschikte grond. Onderdeel van de uitgevoerde sanering is een grondwaterbeheersing (drainagesysteem met pomphuisje) met eeuwigdurende nazorg. Hier zal bij een herontwikkeling rekening mee moeten worden gehouden. Buiten de aangebrachte bak is een restverontreiniging achtergebleven. De beheersmaatregelen hebben tot doel te voorkomen dat er uitstroom van grondwater naar de omgeving plaatsvindt. Het grondwaterniveau op het Billitonterrein wordt kunstmatig laag gehouden.

Dit deelgebied ligt circa 1 meter hoger ten opzichte van de omgeving. Onder deze ophooggrond (afkomstig van de Valewaard) ligt een folie met daaronder de sterke bodemverontreiniging. Volgens de Gebiedsvisie

is het Billitonterrein daarmee een grondbank voor ‘schone’ grond voor Rijnpark fase 2. Grond die vrijkomt bij projecten in dit deelgebied kan worden toegepast in het spoorpark of deelgebied 4 (fase 2). Vervuilde grond uit de omliggende gebieden (klasse industrie) wordt onder de gebouwen en de verharding toegepast. Op plekken waar dit gewenst is vanuit de functie van de plek wordt schone grond behouden. Vanuit de programmatische ambities (werkplinten) worden de binnenterreinen in deze zone voornamelijk verhoogd aangelegd. Aangezien de grond rond 1999 is aangebracht wordt aanbevolen eerst te verifiëren wat de actuele bodemkwaliteitsklasse van de grond is.

Deelgebied 4. Zuidoost

In de zuidoostzijde van Rijnpark (huidige dr. C. Lelyweg) is de bodem sterk vervuild en bevindt zich aan de oostzijde van de dr. C. Lelyweg een oude stortplaats onder de bebouwing, Daarnaast is er op de hoek Doctor C. Lelyweg – Westervoortsedijk sprake van een mobiele verontreiniging. Het betreft een combinatie van twee verontreinigingen die in elkaar overlopen. Een verontreiniging van een tankstation en een verontreiniging als gevolg van een lekkage van een olieleiding. In het raamwerk is deze zone aangemerkt als bedrijventerrein. Het afdekken van de vervuilde grond is daarom een voor de hand liggende optie. Ter hoogte van de mobile verontreiniging zijn specifieke maatregelen noodzakelijk en wordt de bodem volledig afgedekt. Op plekken waar bomen of groen wordt toegevoegd aan de zone wordt punctueel vervuilde grond afgegraven en vervangen door grond met maximaal klasse industrie.

Deelgebied 5. Spoordriehoek

Onder de spoordriehoek ligt een oude stortplaats. Een ontwikkeling van deze zone vraagt dan ook om een sanering van de bodem, maar vanuit de visie is ervoor gekozen om in dit gebied niets te doen. Door haar geïsoleerde ligging tussen de sporen is in dit gebied een bijzonder en ecologisch waardevol stuk stadsnatuur ontstaan dat ook bij de toekomstige ontwikkeling van Rijnpark behouden blijft. Een sanering van deze zone zou dit bijzondere stuk stadsnatuur tenietdoen. Dit betekent tegelijkertijd dat de spoordriehoek niet toegankelijk kan zijn voor de mens. Een ontwikkeling aan de buitenzijde van de spoordriehoek is wel mogelijk. Daarbij is maatwerk nodig om tot een geschikte invulling te komen.

Effectbeoordeling bodemkwaliteit

Ondanks dat nog bodemonderzoek zal moeten plaatsvinden om voldoende inzicht te krijgen in de bodemkwaliteit, kan op basis van de reeds beschikbare gegevens gesteld worden dat de diverse (rest)verontreinigingen een belemmering zullen vormen voor het toekomstige gebruik. Om zowel bedrijven/voorzieningen, woningbouw en groen te realiseren, dient de bodemkwaliteit geschikt te worden gemaakt voor de functie/gebruik. De sanerende maatregel wordt daarbij mede bepaald door de toekomstige functie (functiegerichte sanering). De saneringsinspanning voor de functie grondgebonden wonen of groen zal daarbij intensiever zijn dan voor de functie bedrijven/niet grondgebonden wonen. Om het planvoornemen te realiseren zijn meerdere sanerende maatregelen noodzakelijk om de bodemkwaliteit geschikt te maken voor de gewenste functie. Een aandachtspunt is het hoger gelegen Billiton-terrein met bijbehorende ‘eeuwigdurende’ saneringsmaatregel. Er zal een afweging moeten worden gemaakt of deze in stand wordt gehouden (inclusief afdekfolie en afdeklaag) of gezocht wordt naar een andere oplossing. Hoewel binnen Fase 1 & 2 meerdere saneringen nodig zijn, zullen naar verwachting vooral deelsaneringen uitgevoerd worden waardoor de bodemkwaliteit licht verbetert en blootstelling aan achterblijvende verontreinigingen wordt voorkomen. De achterblijvende verontreinigingen vormen een beperkt restrisico bij toekomstige wijziging van gebruik en/of grondverzet. Op basis hiervan wordt aan het voornemen ten aanzien van bodemkwaliteit de score + (positief effect) toegekend.

	Referentiesituatie 2040	Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Bodemkwaliteit	0	+

Effectbeoordeling grondverzet
Voor bouw- en woonrijp maken van de gebieden is grondverzet nodig. Er zal grond vrijkomen bij onder andere realisatie van funderingen, ondergrondse bouw, aanleg ondergrondse infrastructuur (kabels en leidingen) en grondverbetering bij maaiveldinrichting (bv cunet, groenvoorziening, waterberging). De meeste grond zal vrijkomen uit de ondiepe bodemlagen welke licht tot sterk verontreinigd is. Deze grond is voor een deel niet toepasbaar en moet worden afgevoerd of onder verharding/bebouwing worden toegepast. Omdat de mogelijkheid van hergebruik van de vrijkomende grond nog moet worden bepaald aan de hand van de dan uit te voeren bodemonderzoeken of partijkeuringen, is een neutrale score aan het aspect *grondverzet* toegekend. Dat betekent dat een deel van de vrijkomende grond kan binnen het plangebied worden toegepast. Voor overblijvende grond is afzet elders mogelijk, en er is een beperkte noodzaak tot aanvoer van grond van elders.

	Referentiesituatie 2040	Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Grondverzet	0	0

Ontplofbare oorlogsresten / niet gesprongen explosieven
Een groot deel van Basisalternatief Fase 1 ligt in een gebied met verhoogde kans op aantreffen van ontplofbare oorlogsresten, terwijl binnen Fase 2 grotendeels sprake is van een verlaagde kans (zie figuur 3). De geplande ontwikkeling leidt mogelijk tot grondroering/grondverzet in de ondiepe en diepe bodemlagen in verdachte gebieden voor ontplofbare oorlogsresten. Om de gebieden bouwrijp te maken moet de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten voor het gehele plangebied worden bepaald door in eerste instantie een vooronderzoek op de plaatsen waar dat nog niet gedaan is. Het vooronderzoek vormt de basis voor de bepaling voor de noodzaak tot inzet van maatregelen voor opsporing. Dit vooronderzoek moet worden uitgevoerd als onderdeel van de conditionerende onderzoeken bij het ontwerp en voor de omgevingsvergunning. Deze maatregel heeft geen invloed op de effectscore voor ontplofbare oorlogsresten. Indien de aanwezigheid is vastgesteld moeten de ontplofbare oorlogsresten worden verwijderd. Het opsporen en verwijderen van deze oorlogsresten draagt bij aan een verbeterde veiligheid van het gebied. Op basis hiervan wordt aan het voornemen ten aanzien van ontplofbare oorlogsresten de score + (positief effect) toegekend

	Referentiesituatie 2040	Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Ontplofbare oorlogsresten / niet gesprongen explosieven	0	+

Bodemleven
Naast dat vanuit Basisalternatief Fase 1 ter plaatse van het Spoorpark in verhouding al veel groen voorzien is (zie de toelichting en maatregelen in paragraaf 3.1.1), zal het aspect bodemleven bij Basisalternatief Fase 1 & 2 nog meer nadruk krijgen in de toekomstige inrichting. De toevoeging van klei of leem in de toplaag is bevorderlijk voor bodemleven en kan zorgen voor een kickstart van de opbouw van de levende bodem, maar is ook afhankelijk de manier waarop dat wordt uitgevoerd.
Er zal sprake zijn van een grootschalige aaneengesloten groene zone (zie figuur 6). Verder zullen ter plaatse van het deelgebied Spoordriehoek, ondanks dat ter plaatse sprake is van een oude stortplaats, geen ingrepen plaatsvinden. Door de geïsoleerde ligging van dit deelgebied tussen de sporen is een bijzonder en ecologisch waardevol stuk stadsnatuur ontstaan dat ook bij de toekomstige ontwikkeling van Rijnpark behouden blijft.

	Referentiesituatie 2040	Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Bodemleven	0	++

3.3 Aanbevelingen voor ontwikkeling Voorkeursalternatief

In het voorgaande onderdeel is het Basisalternatief Rijnpark beoordeeld op de potentiële milieugevolgen voor het onderdeel Bodem. In het opstellen van het voorkeursalternatief moet voor het thema Bodem ten minste rekening worden gehouden met de belangrijkste bevindingen uit de effectbeoordeling voor de gebiedsontwikkeling in het Basisalternatief. Dit betreft:

- Om te zijner tijd gericht bodemonderzoek uit te kunnen voeren op basis waarvan onder andere een bruikbaar grondstromenplan kan worden opgesteld, zal een gedetailleerder ontwerp/inrichtingsplan moeten worden opgesteld.
- Mogelijkheden voor ophoging, oftewel huidige maaiveldhoogtes ten opzichte van toekomstige maaiveldhoogtes.
- Fasering werkzaamheden en meer gedetailleerde situering toekomstige functies (gebruik), wat met name van belang is voor mogelijkheden tot grondverzet en hergebruik.
- Om de bodemkwaliteit te verbeteren moet worden nagaan of het noodzakelijk is om vervuilde grond te saneren en met de herinrichting het bodemleven te optimaliseren.
- Vaststellen mogelijkheid om organisch materiaal, klei en leem aan te voeren en/of toe te passen voor verbetering van het bodemleven, onder voorwaarde van goede uitvoering.
- Palen-/funderingsplan om gericht explosievenonderzoek naar afwerpmunitie uit te kunnen voeren.

4 Effectbeoordeling Voorkeursalternatief

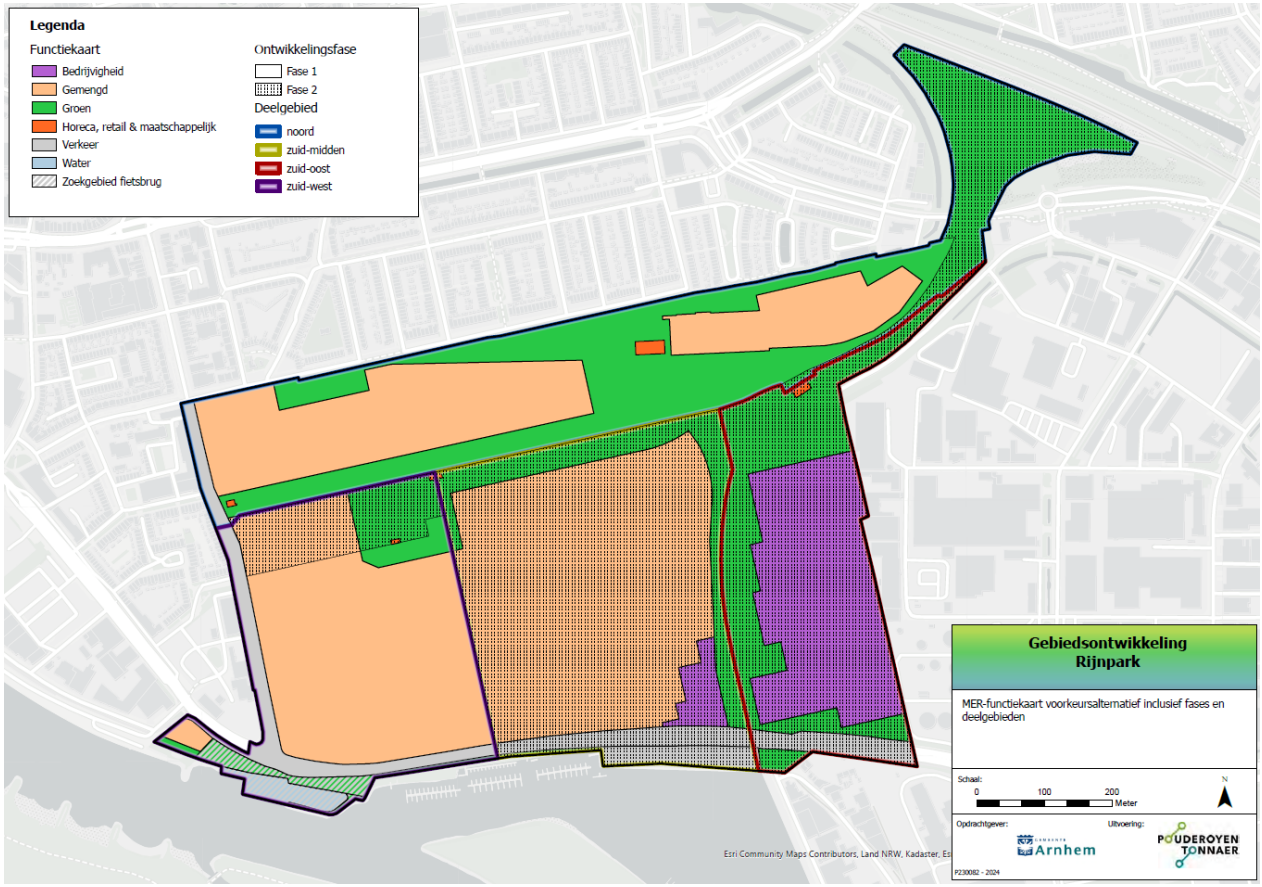
Met de kennis en inzichten na het Basisalternatief wordt het Voorkeursalternatief ontwikkeld. Het Voorkeursalternatief omvat onder meer een verdere concretisering en uitwerking op diverse milieuthema's.

De gemeente Arnhem heeft aangegeven om de aanbevelingen uit het Basisalternatief (gedeeltelijk) over te nemen in het VKA. Er zal een gedetailleerder ontwerp- en inrichtingsplan worden opgesteld om gericht bodemonderzoek uit te voeren en een bruikbaar grondstromenplan te maken. Daarnaast zal de gemeente nagaan of op meerdere plekken vervuilde grond kan worden ontgraven en/of gesaneerd om het bodemleven te optimaliseren.

Verder zullen de mogelijkheden voor ophoging, oftewel de huidige en toekomstige maaiveldhoogtes, worden bekeken. De fasering van de werkzaamheden en de meer gedetailleerde situering van toekomstige functies zullen ook worden uitgewerkt om grondverzet en hergebruik te optimaliseren.

De gemeente zal een werkprotocol opstellen dat gericht is op het bodemleven, inclusief de aanvoer en toepassing van organisch materiaal, klei en leem. Tot slot zal er een palen- en funderingsplan worden gemaakt om gericht explosievenonderzoek naar afwerpmunitie uit te kunnen voeren en de plannen indien nodig aan te passen.

Ook bij het Voorkeursalternatief worden zowel fase 1 & 2 (2040) als fase 1 (2030) beschouwd.



Figuur 4-1. Functiekaart VKA Rijnpark Arnhem (fase 1 en fase 1 & 2)

4.1 Voorkeursalternatief fase 1

Bodemkwaliteit
De effectbeoordeling van de bodemkwaliteit laat ook in het VKA zien dat, hoewel er nog bodemonderzoek nodig is, de huidige verontreinigingen een belemmering vormen voor toekomstig gebruik. Om bedrijven, woningen en groen te realiseren, moet de bodemkwaliteit geschikt worden gemaakt voor de beoogde functies. In het VKA geldt dat bovendien ook voor de toegevoegde functie ‘gemengd’ in het zuidwesten van het plangebied. Dit is voor bodem de meest relevante wijziging ten opzichte van het Basisalternatief. Dit vereist meerdere sanerende maatregelen, waarbij de intensiteit afhangt van de toekomstige functie. De saneringen zullen gefaseerd plaatsvinden, wat de bodemkwaliteit geleidelijk verbetert en blootstelling aan resterende verontreinigingen voorkomt. Daarom krijgt de bodemkwaliteit een positieve score in het VKA, evenals in het Basisalternatief.

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1
Bodemkwaliteit	0	+

Grondverzet
Voor de effectbeoordeling van grondverzet is grondverzet nodig om de gebieden bouw- en woonrijp te maken. Er komt grond vrij bij de aanleg van funderingen, ondergrondse bouw en infrastructuur. Niet alle vrijgekomen grond kan binnen het plangebied worden hergebruikt, afhankelijk van de fasering en het ontwerp van het project. Omdat de mogelijkheid van hergebruik nog moet worden bepaald door toekomstige bodemonderzoeken, krijgt het aspect grondverzet een neutrale score. Een deel van de grond kan binnen het plangebied worden toegepast, terwijl de rest elders kan worden afgezet, met beperkte noodzaak tot aanvoer van nieuwe grond.

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1
Grondverzet	0	0

Ontplofbare oorlogsresten / niet gesprongen explosieven
Dit onderdeel verandert niet ten opzichte van Basisalternatief Fase 1. Het VKA ligt in een gebied met een verhoogde kans op ontplofbare oorlogsresten. In het VKA geldt dat bovendien ook voor de toegevoegde functie ‘gemengd’ in het zuidwesten van het plangebied. Daarom krijgt het voornemen ten aanzien van ontplofbare oorlogsresten een positieve score. De geplande ontwikkeling kan leiden tot grondroering in verdachte gebieden, waardoor eerst een vooronderzoek nodig is om de aanwezigheid van deze resten te bepalen. Dit onderzoek vormt de basis voor eventuele opsporingsmaatregelen. Indien ontplofbare oorlogsresten worden gevonden, moeten deze worden verwijderd om de veiligheid van het gebied te verbeteren.

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1
Ontplofbare oorlogsresten / niet gesprongen explosieven	0	+

Bodemleven
Om de bodem geschikt te maken voor een robuuste groenstructuur en een duurzamer watersysteem, zal het aandeel groen worden vergroot ten opzichte van verharding. Veel verharding zal worden vervangen door groen. Daarnaast moet water langer worden vastgehouden in de toplaag. Volgens de Gebiedsvisie Rijnpark zal daarom worden gewerkt aan de creatie van een levende bodem. Een levende bodem is een ecologisch systeem dat niet alleen dient als voedingsbodem voor de groenstructuur en het vasthouden van water, maar ook bijdraagt aan een gezonde leefomgeving door de afbraak van organisch materiaal en verontreinigingen, waterfiltering en CO2-vastlegging.

Er zijn twee methoden om de bodem in Rijnpark te verbeteren: directe bodemverbetering met organisch materiaal, klei of leem, en stapsgewijze bodemverbetering door successie. Bodemverbetering door successie is een langdurig proces waarbij pioniersvegetatie geleidelijk een laag biologisch materiaal opbouwt die water en nutriënten vasthoudt en de basis legt voor een levende en voedzame bodem. Het toevoegen van klei of leem aan de toplaag bevordert het bodemleven en kan een snelle start geven aan de opbouw van een levende bodem, afhankelijk van de uitvoering. De bodem houdt direct water en nutriënten vast en is daardoor direct geschikt voor de Rijnparkbiotoop. Door successie zal ook deze methode leiden tot een levende bodem. Klei- of leemhoudend zand kan, mits er een goede bodemstructuur is opgebouwd, voldoende water opnemen en zo bijdragen aan de infiltratie.

Voor Basisalternatief Fase 1 is in het Spoorpark en langs de Neder-Rijn relatief veel groen gepland. Door het toepassen van klei of leem in de groene gebieden zal de bodem worden verbeterd. Door het zand te behouden in de bebouwde delen kan worden voorzien in voldoende infiltratiemogelijkheden voor regenwater. Dit wordt net als in het Basisalternatief zeer positief beoordeeld.

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1
Bodemleven	0	++

4.2 Voorkeursalternatief fase 1 & 2

Bodemkwaliteit
De effectbeoordeling van de bodemkwaliteit toont aan dat, hoewel er nog bodemonderzoek nodig is, de huidige verontreinigingen een belemmering vormen voor toekomstig gebruik. Om bedrijven, woningen en groen te realiseren, moet de bodemkwaliteit geschikt worden gemaakt voor de beoogde functies, wat meerdere sanerende maatregelen vereist. De saneringsinspanning is intensiever voor grondgebonden wonen en groen dan voor bedrijven. Het Billiton-terrein vereist in het VKA speciale aandacht vanwege de ‘eeuwigdurende’ saneringsmaatregel. Verwacht wordt dat vooral deelsaneringen zullen plaatsvinden, wat de bodemkwaliteit geleidelijk verbetert en blootstelling aan resterende verontreinigingen voorkomt.

De gemeente Arnhem heeft aangegeven om de aanbevelingen uit het Basisalternatief (gedeeltelijk) over te nemen in het VKA. Er zal een gedetailleerder ontwerp- en inrichtingsplan worden opgesteld om gericht bodemonderzoek uit te voeren en een bruikbaar grondstromenplan te maken. Daarnaast zal de gemeente nagaan of op meerdere plekken vervuilde grond kan worden ontgraven of gesaneerd om het bodemleven te optimaliseren.
Daarom krijgt de bodemkwaliteit een positieve score**.**

	Referentiesituatie 2040	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Bodemkwaliteit	0	+

Grondverzet
Voor de ontwikkeling is grondverzet nodig om de gebieden bouw- en woonrijp te maken. Grond komt vrij bij de aanleg van funderingen, ondergrondse bouw en infrastructuur. De meeste grond uit de ondiepe bodemlagen is licht tot sterk verontreinigd en deels niet toepasbaar, waardoor deze moet worden afgevoerd of onder verharding/bebouwing moet worden gebruikt. Omdat de mogelijkheid van hergebruik nog moet worden bepaald door toekomstige bodemonderzoeken, krijgt het aspect grondverzet in VKA fase 1 & 2 een neutrale score. Een deel van de grond kan binnen het plangebied worden hergebruikt, terwijl de rest elders kan worden afgezet, met beperkte noodzaak tot aanvoer van nieuwe grond.

	Referentiesituatie 2040	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Grondverzet	0	0

Ontplofbare oorlogsresten / niet gesprongen explosieven
Een groot deel van VKA Fase 1 ligt in een gebied met een verhoogde kans op ontplofbare oorlogsresten, terwijl Fase 2 grotendeels een verlaagde kans heeft. De geplande ontwikkeling kan leiden tot grondroering in verdachte gebieden, waardoor een vooronderzoek nodig is om de aanwezigheid van oorlogsresten te bepalen. Dit onderzoek vormt de basis voor eventuele opsporingsmaatregelen. Indien oorlogsresten worden gevonden, moeten deze worden verwijderd om de veiligheid te verbeteren, wat een positief effect heeft.

	Referentiesituatie 2040	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Ontplofbare oorlogsresten / niet gesprongen explosieven	0	+

Bodemleven
Naast dat vanuit VKA Fase 1 ter plaatse van het Spoorpark in verhouding al veel groen voorzien is (zie de toelichting en maatregelen in paragraaf 3.1.1), zal het aspect bodemleven bij VKA Fase 1 & 2 nog meer nadruk krijgen in de toekomstige inrichting. De toevoeging van klei of leem in de toplaag is bevorderlijk voor bodemleven en kan zorgen voor een kickstart van de opbouw van de levende bodem, maar is ook afhankelijk de manier waarop dat wordt uitgevoerd.
Er zal sprake zijn van een grootschalige aaneengesloten groene zone (zie figuur 6). Verder zullen ter plaatse van het deelgebied Spoordriehoek, ondanks dat ter plaatse sprake is van een oude stortplaats, geen ingrepen plaatsvinden. Door de geïsoleerde ligging van dit deelgebied tussen de sporen is een bijzonder en ecologisch waardevol stuk stadsnatuur ontstaan dat ook bij de toekomstige ontwikkeling van Rijnpark behouden blijft.

	Referentiesituatie 2040	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Bodemleven	0	++

5 Samenvatting en Conclusies

Tabel 5-1. Overzicht effectscores

Thema	Referentie-situatie	Basisalternatief		Voorkeursalternatief	
		Fase 1	Fase 1 & 2	Fase 1	Fase 1 & 2
Bodemkwaliteit	0	+	+	+	+
Grondverzet	0	0	0	0	0
Ontplofbare oorlogsresten / niet gesprongen explosieven	0	+	+	+	+
Bodemleven	0	++	++	++	++

Basisalternatief fase 1
Uit het onderzoek blijkt dat voor het onderdeel Bodem het Basisalternatief Rijnpark fase 1 een positief effect heeft. Het positieve effect wordt met name verklaard doordat in het plangebied de huidige voornaamste functie industrie/bedrijven naar de functies wonen, werken en groen gaat. Daarvoor zal grondverbetering nodig zijn wat ten goede zal komen voor de bodemkwaliteit en het bodemleven. Eventuele risico's met betrekking tot ontplofbare oorlogsresten worden weggenomen.

Basisalternatief fase 1 & 2
Uit het onderzoek blijkt dat voor het onderdeel Bodem het Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2 een positief effect heeft. Het positieve effect wordt met name verklaard doordat in het plangebied de huidige voornaamste functie industrie/bedrijven naar de functies wonen, werken en groen gaat. Daarvoor zal grondverbetering nodig zijn wat ten goede zal komen voor de bodemkwaliteit en het bodemleven. Eventuele risico's met betrekking tot ontplofbare oorlogsresten worden weggenomen.

De gemeente Arnhem zal de aanbevelingen uit het Basisalternatief gedeeltelijk overnemen in het VKA. Er komt een gedetailleerd ontwerp- en inrichtingsplan voor gericht bodemonderzoek en een grondstromenplan. De gemeente onderzoekt ook de mogelijkheden voor het ontgraven of saneren van vervuilde grond. Daarnaast onderzoekt ze mogelijkheden om het bodemleven te optimaliseren.

Daarnaast worden de huidige en toekomstige maaiveldhoogtes bekeken, en de fasering van werkzaamheden en situering van functies uitgewerkt om grondverzet en hergebruik te optimaliseren. Er komt een werkprotocol voor het bodemleven, inclusief de aanvoer en toepassing van organisch materiaal, klei en leem. Tot slot wordt een palen- en funderingsplan opgesteld voor gericht explosievenonderzoek naar afwerpmunitie.

Voorkeursalternatief fase 1
Bij het milieuthema Bodem treden in het VKA zeer positieve effecten op voor de aspecten rondom bodemleven en positieve effecten voor bodemkwaliteit en ontplofbare oorlogsresten. Voor het aspect grondverzet treden neutrale effecten op. Er worden geen negatieve effecten verwacht.

De effectbeoordeling van de bodemkwaliteit in het VKA toont aan dat, hoewel er nog bodemonderzoek nodig is, de huidige verontreinigingen een belemmering vormen voor toekomstig gebruik. Om bedrijven, woningen en groen te realiseren, moet de bodemkwaliteit geschikt worden gemaakt voor de beoogde functies, inclusief de nieuwe gemengde functie in het zuidwesten van het plangebied. Dit vereist meerdere

sanerende maatregelen, die ervoor zorgen dat de bodemkwaliteit verbetert. Daarom krijgt de bodemkwaliteit een positieve score in zowel het VKA als het Basisalternatief.

Voor de ontwikkeling is grondverzet nodig om de gebieden bouw- en woonrijp te maken. Niet alle vrijgekomen grond kan binnen het plangebied worden hergebruikt, afhankelijk van de fasering en het ontwerp van het project. Omdat de mogelijkheid van hergebruik nog moet worden bepaald door toekomstige bodemonderzoeken, krijgt het aspect grondverzet een neutrale score. Een deel van de grond kan binnen het plangebied worden toegepast, terwijl de rest elders kan worden afgezet, met beperkte noodzaak tot aanvoer van nieuwe grond.

Het VKA ligt in een gebied met een verhoogde kans op ontplofbare oorlogsresten, zo ook de in het VKA toegevoegde functie ‘gemengd’ in het zuidwesten van het plangebied. De geplande ontwikkeling kan leiden tot grondroering in verdachte gebieden, waardoor eerst een vooronderzoek nodig is om de aanwezigheid van deze resten te bepalen. Indien ontplofbare oorlogsresten worden gevonden, moeten deze worden verwijderd om de veiligheid van het gebied te verbeteren.

Om de bodem geschikt te maken voor een robuuste groenstructuur en een duurzaam watersysteem, zal meer groen worden aangelegd ten koste van verharding. In VKA Fase 1 is groen voorzien in het Spoorpark, hoewel de groenstrook langs de Neder-Rijn is verdwenen. De nadruk voor de groene ambities ligt vooral op het Spoorpark. De toevoeging van klei of leem in de toplaag is bevorderlijk voor bodemleven en kan zorgen voor een kickstart van de opbouw van de levende bodem, maar is ook afhankelijk de manier waarop dat wordt uitgevoerd. Dit wordt, net als in het Basisalternatief, zeer positief beoordeeld.

Voorkeursalternatief fase 1 & 2
Het Voorkeursalternatief fase 1 & 2 scoort eveneens positief tot zeer positief op Bodem ten opzichte van de referentiesituatie. Bij het milieuthema Bodem treden in het VKA zeer positieve effecten op voor de aspecten rondom bodemleven *en* positieve effecten voor bodemkwaliteit en ontplofbare oorlogsresten. Voor het aspect grondverzet treden neutrale effecten op. Er worden geen negatieve effecten verwacht.

De effectbeoordeling van de bodemkwaliteit toont aan dat, hoewel er nog bodemonderzoek nodig is, de huidige verontreinigingen een belemmering vormen voor toekomstig gebruik. Om bedrijven, woningen en groen te realiseren, moet de bodemkwaliteit geschikt worden gemaakt voor de beoogde functies, wat meerdere sanerende maatregelen vereist. Het Billiton-terrein vereist speciale aandacht vanwege de ‘eeuwigdurende’ saneringsmaatregel. Verwacht wordt dat vooral deelsaneringen zullen plaatsvinden, wat de bodemkwaliteit geleidelijk verbetert en blootstelling aan resterende verontreinigingen voorkomt. Daarom krijgt de bodemkwaliteit een positieve score.
Grond komt vrij bij de aanleg van funderingen, ondergrondse bouw en infrastructuur. De meeste grond uit de ondiepe bodemlagen is licht tot sterk verontreinigd en deels niet toepasbaar, waardoor deze moet worden afgevoerd of onder verharding/bebouwing moet worden gebruikt. Omdat de mogelijkheid van hergebruik nog moet worden bepaald door toekomstige bodemonderzoeken, krijgt het aspect grondverzet een neutrale score. Een deel van de grond kan binnen het plangebied worden hergebruikt, terwijl de rest elders kan worden afgezet, met beperkte noodzaak tot aanvoer van nieuwe grond.

Een groot deel van VKA Fase 1 ligt in een gebied met een verhoogde kans op ontplofbare oorlogsresten, terwijl Fase 2 grotendeels een verlaagde kans heeft. De geplande ontwikkeling kan leiden tot grondroering in verdachte gebieden, waardoor een vooronderzoek nodig is om de aanwezigheid van oorlogsresten te bepalen. Dit onderzoek vormt de basis voor eventuele opsporingsmaatregelen. Indien oorlogsresten worden gevonden, moeten deze worden verwijderd om de veiligheid te verbeteren, wat een positief effect heeft.

In VKA Fase 1 & 2 zal nog meer nadruk liggen op het bodemleven, met een grootschalige groene zone in het Spoorpark. De gemeente zal een werkprotocol opstellen dat gericht is op het bodemleven, inclusief de aanvoer en toepassing van organisch materiaal, klei en leem. Naast dat vanuit VKA Fase 1 ter plaatse van het Spoorpark in verhouding al veel groen voorzien is, zal het aspect bodemleven bij VKA Fase 1 & 2 nog meer nadruk krijgen in de toekomstige inrichting. De toevoeging van klei of leem in de toplaag is bevorderlijk voor bodemleven en kan zorgen voor een kickstart van de opbouw van de levende bodem, maar is ook afhankelijk de manier waarop dat wordt uitgevoerd. Er zal sprake zijn van een grootschalige aaneengesloten groene zone. Verder zal ter plaatse van het deelgebied Spoordriehoek, ondanks dat ter plaatse sprake is van een oude stortplaats, geen ingrepen plaatsvinden. Door de geïsoleerde ligging van dit deelgebied tussen de sporen ontstaat een bijzonder en ecologisch waardevol stuk stadsnatuur dat ook bij de toekomstige ontwikkeling van Rijnpark behouden blijft.

6 Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen zijn nodig om belangrijke nadelige gevolgen op het milieu van de activiteit te voorkomen, te beperken of zoveel mogelijk teniet te doen. In het kader van de Gebiedsontwikkeling Rijnpark is het van belang om de volgende mitigerende maatregelen te onderzoeken voor het thema Bodem.

- Op meerdere terreindelen zijn de beschikbare bodemkwaliteitsgegevens gedateerd of niet aanwezig. Er dient aanvullend bodemonderzoek te worden uitgevoerd om een beter beeld van de mogelijkheden voor grondverzet te krijgen.
- In de gebiedsvisie staat benoemd dat de ophooggrond van het Billiton-terrein aan klasse Wonen voldoet en gebruikt kan worden als grondbank voor de overige terreindelen. Deze kwaliteitsklasse dient geverifieerd te worden middels bodemonderzoek en dient te kwaliteit van het folie tussen de verontreinigde grond en de ophooglaag gecontroleerd te worden. Bovendien dient een beslissing te worden genomen voor wat betreft de ‘eeuwigdurende’ saneringsmaatregel als de afdeklaag wordt weggenomen.
- Door de faseverdeling kan tijdens de ontwikkeling verstoring ontstaan bij het huidig gebruik ten opzichte van het in ontwikkeling zijnde gebied. Bijvoorbeeld indien uit een vooronderzoek of opsporingsonderzoek blijkt dat zich explosieven nabij de scheiding tussen de fases bevinden.

6.1 Leemten in kennis

Het MER is bedoeld om inzicht te krijgen in de daadwerkelijk optredende effecten (en in het doelbereik) van plannen. Toch kan er mogelijk sprake zijn van leemten in kennis. Relevante leemten in kennis voor het thema Bodem zijn:

- Inzicht in bodemkwaliteitsgegevens;
- Concreet inzicht hoe (met name) het Billitonterrein wordt aangepakt en wat de effecten op de nazorg van het terrein zijn;
- Omvang totale grondverzet;
- Inzicht in de aanwezigheid van explosieven.
- Hoeveelheid beschikbaar leem/klei voor bodemverbetering (bodemleven).
- De haalbaarheid van de uitvoering is sterk afhankelijk van de resultaten van nog uit te voeren conditionerende onderzoeken (bodemkwaliteit, OOO en bodemleven) en de uiteindelijke inrichtingsplannen, gebruik en fasering.

6.2 Monitoring

Conform artikel 16.42a dan wel 16.53a van de Omgevingswet is het bevoegd gezag verplicht om na vaststelling van een mer-plichtig plan of het nemen van een mer-plichtig besluit de daadwerkelijke milieugevolgen van de uitvoering van de voorgenomen activiteit te onderzoeken. Bij de vaststelling van het mer-plichtige plan of besluit moet het bevoegd gezag expliciet besluiten welke effecten gemonitord worden en op welke termijn en manier dit onderzoek zal worden verricht. De wijze waarop het bevoegd gezag dit invult, is door de wetgever vrijgelaten (artikelen 11.4 lid c en 11.5 voor mer-plichtige besluiten dan wel 11.19 lid 2d en 11.20 voor mer-plichtige plannen van het Omgevingsbesluit).

De effectbeoordelingen in dit onderzoek maken aannemelijk dat verscheidene aspecten gemonitord moeten worden. Het betreft zaken die optreden tijdens de realisatie, planuitwerking en besluitvorming van en over het project. Bovendien kunnen de gehanteerde voorspellings- en onderzoeksmethoden op basis hiervan verder worden verfijnd ten behoeve van toepassing in toekomstige vergelijkbare projecten. In **hoofdstuk 6 van Deel 1 van dit MER**, is een monitoringsschema opgesteld. Dit schema is niet uitputtend en dient als basis voor de monitoring in de verder planuitwerking van Rijnpark Arnhem.

Water

1 Water

1.1 Inleiding

De gebiedsontwikkeling Rijnpark betreft het transformeren van een binnenstedelijk gemengd bedrijventerrein van circa 70 hectare naar een intensiever gebruikt gebied met ruimte voor wonen, werken en voorzieningen. De gemeente Arnhem wil in Rijnpark onder meer ruimte bieden aan circa 7.000 woningen, 5.000 banen en een stadspark. Rijnpark wordt gefaseerd ontwikkeld: fase 1 (2030) en fase 2 (2040). Voor de ontwikkeling van Rijnpark stelt de gemeente een omgevingsprogramma op, waarin de gewenste ontwikkelingen juridisch/planologisch mogelijk worden gemaakt. Als onderdeel van het omgevingsprogramma is een Milieueffectrapportage (MER) opgesteld. Dit onderzoeksrapport beschouwt de ontwikkeling vanuit het milieuthema **Water.**

De gebiedsontwikkeling kan mogelijke gevolgen hebben voor de waterkwaliteit of tot andere grondwaterstromingen leiden.

De volgende situaties zijn in dit deelonderzoek onderzocht:

- Referentiesituatie: autonome situatie zonder het planvoornemen en zonder verdere invulling van de vigerende bestemmingsplannen (omgevingsplan van rechtswege);
- Basisalternatief: eerste uitwerking van het plan op basis van de Gebiedsvisie Rijnpark;
- Voorkeursalternatief (VKA): het VKA is ontwikkeld met de kennis en inzichten die zijn opgedaan met het Basisalternatief.

Vanwege de gefaseerde uitvoering van Rijnpark, heeft een beoordeling plaatsgevonden voor de planjaren 2030 (na realisatie fase 1) en 2040 (na realisatie fase 1 & 2). Voor meer informatie over deze situaties wordt verwezen naar het algemene deel van dit MER.

1.2 Kaderstelling voor de effectbeoordeling

Het milieuthema Water is beoordeeld conform het landelijke wettelijk kader en de bijbehorende toetsingscriteria. In onderstaand overzicht zijn de relevante kaders voor Water op verschillende bestuurlijke niveaus uitgewerkt en gekoppeld aan de relevantie voor de gebiedsontwikkeling Rijnpark.

Tabel 1 Kader milieueffectonderzoek Water gebiedsontwikkeling Rijnpark Arnhem.

Kader	Relevantie voor MER Gebiedsontwikkeling Rijnpark Arnhem
Landelijk	
Klimaatadaptatie DPRA	*Toelichting:* In Nederland ging in 2017 het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie (DPRA) van start, als onderdeel van het Deltaprogramma. De doelstelling uit het DPRA: “In 2050 is het bebouwde gebied in Nederland, inclusief vitale en kwetsbare functies, zo goed mogelijk water robuust en klimaatbestendig ingericht”. Op de radar van het DPRA staan klimaat-gerelateerde kwetsbaarheden en gevolgschade. Waarbij wateroverlast, droogte, hittestress en de gevolgen door overstroming de uitdagingen vormen. Stappen in de aanpak zijn een stresstest, een risicodialoog, het opstellen van een uitvoeringsagenda en het ontwikkelen van instrumenten en tools. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* De DPRA is een relevant beleidskader voor de ontwikkeling van Rijnpark. De gemeente wil Rijnpark ontwikkelen als een water robuust en klimaatbestendig gebied. Hierbij zullen

	wateroverlast, droogte, hittestress en de gevolgen door overstroming een belangrijk onderdeel van de ontwikkeling van Rijnpark worden.
WB21 en NBW	*Toelichting:* Het streven naar een veilig, gezond en duurzaam waterbeheer staat landelijk in de belangstelling. Het vigerende beleid is beschreven in onder meer de Startovereenkomst 'Waterbeleid 21e eeuw' (WB21), de Handreiking Watertoets 2, en het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW). Basisprincipes uit het beleid zijn: "meer ruimte voor water" en het "voorkomen van afwenteling van de waterproblematiek in ruimte of tijd". Dit is in WB21 geconcludeerd in twee drietrapsstrategieën: voor waterkwantiteit (vasthouden, bergen en afvoeren) en voor waterkwaliteit (schoonhouden, scheiden en zuiveren). *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* De WB21, Handreiking Watertoets 2 en NBW zijn relevante beleidskaders voor de ontwikkeling van Rijnpark. De gemeente wil Rijnpark ontwikkelen met aandacht voor waterkwaliteit en waterkwantiteit.
Waterwet	*Toelichting:* Op 22 september 2009 is de Waterwet in werking getreden. De Waterwet integreert en moderniseert een achttal bestaande wetten en regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* De waterwet is een relevant beleidskader voor de ontwikkeling van Rijnpark. De gemeente wil Rijnpark ontwikkelen met een gedegen beheer van oppervlaktewater en grondwater.
Provinciaal	
Regionaal waterprogramma 2021-2027	*Toelichting:* De uitwerking van Water is op provinciaal niveau vastgelegd in het Regionaal waterprogramma 2021-2027. Het Regionaal waterprogramma beschrijft hoe Gelderland komende jaren aan de slag gaan met water. Waterschappen houden hier rekening mee in hun Waterbeheerprogramma. Het heeft ook gevolgen voor het toetsen van milieubelastende activiteiten (die mogelijk gevolgen hebben voor watersystemen) en wateractiviteiten, zoals beschreven in de Omgevingswet. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* Het Regionaal waterprogramma 2021-2027 is een relevant beleidskader voor de ontwikkeling van Rijnpark. De gemeente wil Rijnpark ontwikkelen met een sterk en gezond bodem- en watersysteem.
Omgevingsvisie Gaaf Gelderland	*Toelichting beleid:* De ambities voor Gelderland zijn vastgelegd in de Omgevingsvisie. Hierin staat wat we willen en moeten veranderen en ontwikkelen om Gelderland klaar te maken voor de toekomst. Natuur, water en klimaat zijn belangrijke onderdelen van de Omgevingsvisie. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* De omgevingsvisie is een relevant beleidskader voor de ontwikkeling van Rijnpark. De gemeente wil Rijnpark toekomstbestendig inrichten en de omgevingsvisie helpt hierbij.

Waterschap	
Watervisie 2030	*Toelichting:* De uitwerking van water is op waterschapsniveau vastgelegd in de watervisie 2030. In de visie staat hoe wij met elkaar aan een veilige en duurzame toekomst willen werken. Water is daarbij het verbindende element in die samenwerking. Die watervisie is dan ook in samenspraak met andere overheden, boeren, burgers, bedrijven en kennisinstellingen tot stand gekomen. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* De gemeente wil Rijnpark duurzaam en veilig ontwikkelen. Water speelt hierbij een belangrijke rol. De watervisie 2030 van waterschap Rijn en IJssel is daarom een relevant beleidskader.
Waterbeheerprogramma 2022-2027	*Toelichting:* Het waterbeheerprogramma 2022-2027 van het waterschap geeft inzicht in de doelen van het waterschap en wat ze gaan doen om deze doelen te bereiken. De wereld om ons heen verandert steeds vaker en steeds sneller. We hebben vaker te maken met droogte en wateroverlast. We hebben ook te maken met natuur- en milieuproblemen zoals stikstof. Maar er komen ook nieuwe (digitale) mogelijkheden. We willen zo goed mogelijk met al deze veranderingen omgaan. Problemen oplossen en gebruik maken van kansen. Daarom is het belangrijk dat we nog meer en nog beter samenwerken. Met gemeenten en provincies, inwoners en bedrijven. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* Het waterbeheerprogramma 2022-2027 is een relevant beleidskader voor de ontwikkeling van Rijnpark. De gemeente wil Rijnpark veilig en duurzaam ontwikkelen. Watervraagstukken als droogte en wateroverlast spelen hier een belangrijke rol in.
Keur en legger	*Toelichting:* De Keur is een aanvulling op regels uit de Waterwet. De keur ziet toe op de uitoefening van de natte waterstaatszorg door waterschappen. De keur stelt regels in het belang van de waterkering zorg en het waterkwantiteitsbeheer. De waterkwaliteitszorg is geen onderwerp van deze regeling, wat betreft de regulering van lozingen van schadelijke of verontreinigende stoffen op oppervlaktewater (bescherming van de fysisch/chemische waterkwaliteit). De Waterwet (voorheen de WVO) regelt dit. De waterkering is ook vastgelegd in deze keur. De begrenzingen van deze dijk en de diverse beschermingszones zijn in de zogenaamde legger vastgelegd. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* De Keur en legger zijn relevante beleidskaders voor de ontwikkeling van Rijnpark. De gemeente wil Rijnpark ontwikkelen op een manier die voldoet aan de regels van de keur, ter bevordering van waterkering zorg en waterkwantiteitsbeheer.
Watertoets	*Toelichting:* De 'watertoets' is een instrument dat waterhuishoudkundige belangen expliciet en op evenwichtige wijze laat meewegen bij het opstellen van ruimtelijke plannen en besluiten. Het is niet een toets achteraf, maar een proces dat de initiatiefnemer van een ruimtelijk plan en de waterbeheerder met elkaar in gesprek brengt in een zo vroeg mogelijk stadium. De watertoets bestaat uit twee onderdelen: • De verplichting aan initiatiefnemers van ruimtelijke plannen om de waterbeheerder vroegtijdig in de planvorming te betrekken en • De verplichting aan initiatiefnemers van ruimtelijke plannen om in hun plan verantwoording af te leggen over de manier waarop omgegaan is met de inbreng van de

	waterbeheerder. Dit laatste gebeurt doorgaans in de waterparagraaf bij het betreffende plan. Als voor ruimtelijke ontwikkelingen een positief watertoetsadvies is afgegeven, wordt de aanvraag om watervergunning in principe vooral aan dat advies getoetst. In veel gevallen zal dat tot een vlotte watervergunningsprocedure kunnen leiden. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* De watertoets is een relevant beleidskader voor de ontwikkeling van Rijnpark. De gemeente wil de waterbeheerder vroegtijdig meenemen in het proces.
Gemeentelijk	
Strategie Klimaatadaptatie Arnhem	*Toelichting:* De uitwerking van Water is op gemeentelijk niveau vastgelegd in de strategie klimaatadaptatie Arnhem. Door het veranderende klimaat neemt de kans op overstromingen, wateroverlast, hitte en droogte toe. Daardoor ontstaan risico's voor onze veiligheid, gezondheid en economie. De gemeente Arnhem doet al veel om deze problemen aan te pakken, maar er moet nog meer gebeuren. In de 'Strategie Klimaatadaptatie Arnhem' beschrijft de gemeente welke ambities ze hebben voor de komende 10 jaar. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* De gemeente wil met de ontwikkeling van Rijnpark aansluiten op de klimaatstrategie. Om deze reden is de strategie klimaatadaptatie Arnhem een relevant beleidskader voor de ontwikkeling van Rijnpark.
Omgevingsvisie Arnhem 2040	*Toelichting:* Samen met de stad heeft de gemeente Arnhem een omgevingsvisie opgesteld. De omgevingsvisie Arnhem 2040 schetst een toekomstbeeld voor de stad. Maar de visie is veel meer dan een mooi vergezicht. In de visie staan inspanningen, opgaven en ambities benoemd hoe we Arnhem dit gaat bereiken. De omgevingsvisie laat zien dat Arnhem in 2040 een groene, vitale stad is met ruimte voor meer inwoners en bedrijvigheid . De stad is een onderdeel van een sterke regio met een veelzijdig landschap, omringd door natuur, waardevolle wijken en levendige knooppunten. Tegelijk is er veel veranderd op het gebied van klimaat, energie en leefbaarheid. De stad is duurzamer en stimuleert een gezonde leefstijl. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* De gemeente wil met de ontwikkeling van Rijnpark aansluiten op de omgevingsvisie. De omgevingsvisie biedt uitgangspunten, criteria en randvoorwaarden waarmee de gemeente beleid en gebiedsvisies kan ontwikkelen en projecten tot uitvoering kan brengen. Om deze reden is de omgevingsvisie een relevant beleidskader voor de ontwikkeling van Rijnpark.

Gemeentelijke rioleringsplan 5 Arnhem	*Toelichting (wordt in 2024 vervangen):* Het GRP is bedoeld om het gemeentelijk beleid ten aanzien van de uitvoering van de drie wettelijke gemeentelijke watertaken vorm te geven. Die in de Wet milieubeheer en de Waterwet verankerde gemeentelijke watertaken zijn de afvalwatertaak, de hemelwatertaak en de grondwatertaak. Uitgangspunten voor een goed rioolbeheer in de gemeente Arnhem • Zorgen voor een doelmatige inzameling en transport van afvalwater dat vrijkomt binnen het grondgebied van de gemeente Arnhem. • Rioolvervanging vindt zoveel mogelijk plaats in samenloop met ruimtelijke plannen, werkzaamheden vanuit verkeer of grootschalig onderhoud. • Als samenloop niet mogelijk is, worden riolen die binnen 5 jaar vervangen moeten worden autonoom aangepakt. • Een aantal rioolgemalen en pompputten worden gerenoveerd dan wel vervangen • Verontreiniging van (water)bodems en waterkwaliteit vanuit de gemengde riolering wordt zoveel mogelijk voorkomen, dan wel beperkt. • Bij herstel of vervanging van riolen wordt een integrale afweging gemaakt voor de beste oplossing. Daarbij zal zoveel mogelijk rekening gehouden worden met toekomstige veranderingen in klimaat en techniek. De maatregel kan ook een tijdelijke zijn. • Bij het ontwerpen van de maatregelen wegen de beheeraspecten zwaar, waardoor hoge beheerkosten in de toekomst voorkomen worden. • De financieringssystematiek moet de dynamiek van het rioolbeheer ondersteunen. Jaarlijkse investeringsniveaus moeten kunnen wisselen. • Bij de zorgplichten voor hemelwater en grondwater ligt de eerste verantwoordelijkheid bij de grondeigenaar. De gemeente kan en wil bij problemen een helpende en adviserende hand toesteken. Daarbij heeft de gemeente ook een eigen verantwoordelijkheid als eigenaar van de openbare ruimte.
Beleidsregels klimaatadaptief en natuurinclusief bouwen	*Toelichting:* In Arnhem bouwen we toekomstbestendig. Dat betekent dat we er bij nieuwe gebouwen rekening mee houden dat Arnhem door het veranderende klimaat in toenemende mate te maken krijgt met periodes van hitte, droogte en wateroverlast. Om de negatieve gevolgen van dit veranderende klimaat op de gezondheid en het welzijn van onze inwoners te beperken, dienen we de inrichting van onze gebouwen en de buitenruimte daaromheen hierop aan te passen. Dat betekent dat nieuwe ontwikkelingen standaard klimaatadaptief en natuurinclusief moeten worden ingericht. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* De gemeente wil Rijnpark ook met het oog op klimaat en natuur op een goede manier ontwikkelen. Om deze reden zijn de beleidsregels klimaat adaptief en natuur inclusief bouwen een relevant beleidskader.
Watervisie centrum Zuidoost	*Toelichting* Binnen het centrum zuidoost zijn momenteel knelpunten in de waterhuishouding. In deze wijken en buurten is het zoeken en vinden van ruimte voor water een groot probleem. De watervisie geeft een zo veel mogelijke ruimtelijke oplossing voor de knelpunten. Met het vaststellen van de watervisie worden de oplossingsrichtingen voor bestaande waterhuishoudkundige problemen en van de nieuwe opgaven aan elkaar gekoppeld en vastgelegd. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* Onderdeel van deze watervisie is Rijnpark. De watervisie geeft richting aan het oplossen van de wateropgave in het gebied. Bij de ontwikkeling Rijnpark willen we hier zoveel mogelijk op aansluiten.

1.3 Beoordelings- en onderzoeksmethodiek

In deze paragraaf worden het beoordelingskader en de onderzoeksmethode voor het milieuonderzoek Water beschreven. Voor het thema Water worden de beoordelingscriteria beoordeeld zoals opgenomen in onderstaande tabel. Onderstaand is per aspect nader toegelicht op welke wijze de effectbeoordeling plaatsvindt.

Tabel 2 werkwijze beoordeling voor het criterium

Water		
Aspect	**Criteria**	**Werkwijze**
Grondwaterhuishouding	Effect op de grondwaterhuishouding	Kwalitatief
Grondwaterkwaliteit	Effect op grondwaterkwantiteit en grondwaterkwaliteit	Kwalitatief
Watercompensatieopgave (oppervlaktewaterkwantiteit)	Effect op het bergend vermogen van het watersysteem	Kwantitatief waar mogelijk
Oppervlaktewaterkwaliteit	Effect op oppervlaktewaterkwantiteit en oppervlaktewaterkwaliteit	Kwalitatief
Afvalwater en riolering	Effect veranderende afvoer op de zuivering en duurzaamheidsprincipe scheiden schoonwaterstromen	Kwalitatief

1.1.1 Grondwaterhuishouding

De grondwaterhuishouding betreft het vermogen van hemelwater om in de bodem te infiltreren en het grondwater aan te vullen, met specifieke aandacht voor de lokale droogteproblematiek (vochthuishouding in de bodem) dat invloed heeft op het risico van droogtestress ter plaatse van groenvoorzieningen. Op basis van bestaande gegevens over grondwaterstanden en -stromen wordt o.b.v. expert judgement beoordeeld welke invloed de verschillende alternatieven hebben op de grondwaterhuishouding. Hierbij wordt ingeschat of de alternatieven effect hebben op de grondwaterstanden.

Tabel 3 Effectscores voor het criterium Grondwaterhuishouding

Effectscore	**Beoordeling**	**Grondwaterhuishouding**
++	Zeer positief effect	Zeer positief effect op de grondwaterhuishouding. De grondwateraanvulling neemt sterk toe waarmee de vochthuishouding in de bodem wordt verbeterd.
+	Positief effect	Positief effect op de grondwaterhuishouding. De grondwateraanvulling neemt toe waarmee de vochthuishouding in de bodem wordt verbeterd.
0	Geen / neutraal effect	Neutraal effect op de grondwaterhuishouding
-	Negatief effect	Negatief effect op de grondwaterhuishouding. De grondwateraanvulling neemt af waarmee de vochthuishouding in de bodem verslechterd.
- -	Zeer negatief effect	Sterk negatief effect op de grondwaterhuishouding. De grondwateraanvulling neemt sterk af waarmee de vochthuishouding in de bodem sterk verslechterd.

1.1.2 Grondwaterkwaliteit

Door uitloging van bouwmaterialen, een calamiteit, bedrijfswerkzaamheden of door het vrijkomen van schadelijke stoffen vanaf voertuigen kunnen verontreinigingen in de bodem en het grondwater terecht komen. Op basis van expert judgement is kwalitatief bepaald hoe de hiervoor genoemde bronnen de grondwaterkwaliteit beïnvloeden. Daarnaast hebben de bodemverontreinigingen in het gebied mogelijk een

negatieve invloed op de grondwaterkwaliteit. Het effect van saneringen en grondverzet wordt ook meegenomen in de beoordeling. Uitgangspunt is dat in het plan rekening moet worden gehouden met het voorkomen van grondwaterverontreiniging en daarmee ook indirect effecten op het gebruik van water voor menselijke consumptie. Er wordt ook gekeken naar de kans dat vervuiling optreedt.

Tabel 4 Effectscores voor het criterium Grondwaterkwaliteit

Effectscore	Beoordeling	Grondwaterkwaliteit
++	Zeer positief effect	Zeer positief effect op de grondwaterkwaliteit. Vervuiling van het grondwater neemt sterk af.
+	Positief effect	Positief effect op de grondwaterkwaliteit. De vervuiling van het grondwater neemt af
0	Geen / neutraal effect	Neutraal effect op de grondwaterkwaliteit
-	Negatief effect	Negatief effect op de grondwaterkwaliteit. De vervuiling van het grondwater neemt toe.
- -	Zeer negatief effect	Sterk negatief effect op de grondwaterkwaliteit. De vervuiling van het grondwater neemt sterk toe.

1.1.3 Watercompensatieopgave (oppervlaktewaterkwantiteit)

Op ‘schoon verhard oppervlak’ (daken, bestrating en overige terreinverhardingen zoals grote kunstwerken) kan hemelwater niet vrij in de bodem infiltreren, maar wordt (voor een deel) versneld afgevoerd naar de aangrenzende watergangen of de riolering. Een toename van verhard oppervlak leidt tot een verminderde grondwateraanvulling en een grotere belasting van riolering, en/of het oppervlaktewatersysteem en moet worden gecompenseerd door het graven van extra waterberging. Effecten worden kwalitatief beoordeeld aan de hand van de toename van het verhard oppervlak en de daarmee samenhangende ruimtevraag ten behoeve van de watercompensatie.

Tabel 5 Effectscores voor het criterium Water-compensatieopgave (oppervlaktewaterkwantiteit)

Effectscore	Beoordeling	Water-compensatieopgave (oppervlaktewaterkwantiteit)
++	Zeer positief effect	Zeer positiefeffect ten opzichte op het bergend vermogen van het watersysteem. De kans op wateroverlast bij een klimaatbui* neemt sterk af in het plangebied.
+	Positief effect	Positief effect ten opzichte op het bergend vermogen van het watersysteem. De kans op wateroverlast bij een klimaatbui* neemt af in het plangebied.
0	Geen / neutraal effect	Neutraal effect ten opzichte op het bergend vermogen van het watersysteem
-	Negatief effect	Negatief effect ten opzichte op het bergend vermogen van het watersysteem. De kans op wateroverlast bij een klimaatbui* neemt toe in het plangebied.
- -	Zeer negatief effect	Sterk negatief effect ten opzichte op het bergend vermogen van het watersysteem. De kans op wateroverlast bij en klimaatbui* neemt sterk toe in het plangebied.

**70 mm in één uur of 90 mm in twee uur*

1.1.4 Oppervlaktewaterkwaliteit

De oppervlaktewaterkwaliteit kan wijzigen wanneer er sprake is van verandering van verontreinigd afstromend hemelwater op het oppervlaktewater of als gevolg van overstorten vanuit de riolering. Door toepassing van zuiverende voorzieningen en het wegnemen van bronnen aan vervuiling kan de waterkwaliteit een positieve impuls krijgen. Bij de effectbeschrijving worden effecten kwalitatief beschreven.

Tabel 6 Effectscores voor het criterium Oppervlaktewaterkwaliteit

Effectscore	Beoordeling	Oppervlaktewaterkwaliteit
++	Zeer positief effect	Waterkwaliteit verbetert sterk door aanleg natuurvriendelijke oevers, verbetering doorstroming van het watersysteem, toename schoon hemelwater of hoeveelheid water en vermindering afstromend (vervuild) water
+	Positief effect	Waterkwaliteit verbetert door aanleg natuurvriendelijke oevers (NVO), verbetering doorstroming van het watersysteem, toename schoon hemelwater en vermindering afstromend (vervuild) water
0	Geen / neutraal effect	Geen duidelijk effect op waterkwaliteit
-	Negatief effect	Waterkwaliteit neemt af door vermindering van doorstroming van het watersysteem, afname schoon hemelwater en toename afstromend vervuild water
- -	Zeer negatief effect	Waterkwaliteit neemt af door vermindering van doorstroming van het watersysteem, afname schoon hemelwater en toename afstromend vervuild water en afname hoeveelheid water

1.1.5 Afvalwater en riolering

Veranderingen aan de riolering zijn aan de orde als er een nieuw stelsel wordt aangelegd, hemelwater wordt afgekoppeld van de riolering of het instromende water veranderd in volume en kwaliteit. Dit heeft consequenties voor de mate van optreden van wateroverlast en het rendement van en de kwantitatieve druk op de zuivering. Bij de effectbeschrijving worden effecten kwalitatief beschreven.

Tabel 7 Effectscores voor het criterium Afvalwater en riolering

Effectscore	Beoordeling	Afvalwater en riolering
++	Zeer positief effect	Vuil- en schoon hemelwater wordt volledig gescheiden afgevoerd. Schoon hemelwater komt daarmee niet meer in het vuilwaterstelsel terecht. Hemelwater van alle vervuilende oppervlaktes zijn aangesloten op het vuilwaterstelsel. Door de ontwikkeling neemt de kwantitatieve druk op de RWZI sterk af en neemt het zuiveringsrendement sterk toe.
+	Positief effect	Vuil- en schoon hemelwater wordt volledig gescheiden afgevoerd. Schoon hemelwater komt daarmee niet meer in het vuilwaterstelsel terecht. Hemelwater van alle vervuilende oppervlaktes zijn aangesloten op het vuilwaterstelsel. Door de ontwikkeling neemt de kwantitatieve druk op de RWZI af en neemt het zuiveringsrendement toe.

0	Geen / neutraal effect	De situatie blijft zoals hij is. Een deel van het “schone” hemelwater wordt nog steeds naar zuivering geleid.
-	Negatief effect	Het huidig stelsel blijft gehandhaafd, De hoeveelheid hemelwater dat via het vuilwaterstelsel wordt afgevoerd neemt als gevolg van de ontwikkeling toe.
- -	Zeer negatief effect	Het huidig stelsel blijft gehandhaafd, De hoeveelheid hemelwater dat via het vuilwaterstelsel wordt afgevoerd neemt als gevolg van de ontwikkeling sterk toe.

2 Referentiesituatie

In een MER worden de effecten van een voorgenomen ontwikkeling (Rijnpark) vergeleken met de referentiesituatie (de autonome ontwikkeling). Dat is de bestaande situatie in het gebied, samen met de gevolgen van de autonome (vastgestelde) ontwikkelingen in en rondom het plangebied. De autonome ontwikkeling is dus onderdeel van de referentiesituatie. De opbouw van de referentiesituatie in het plangebied is beschreven in Deel 1 (hoofdrapport) van dit MER. Deze paragraaf beschouwt de referentiesituatie op het milieuthema Water.

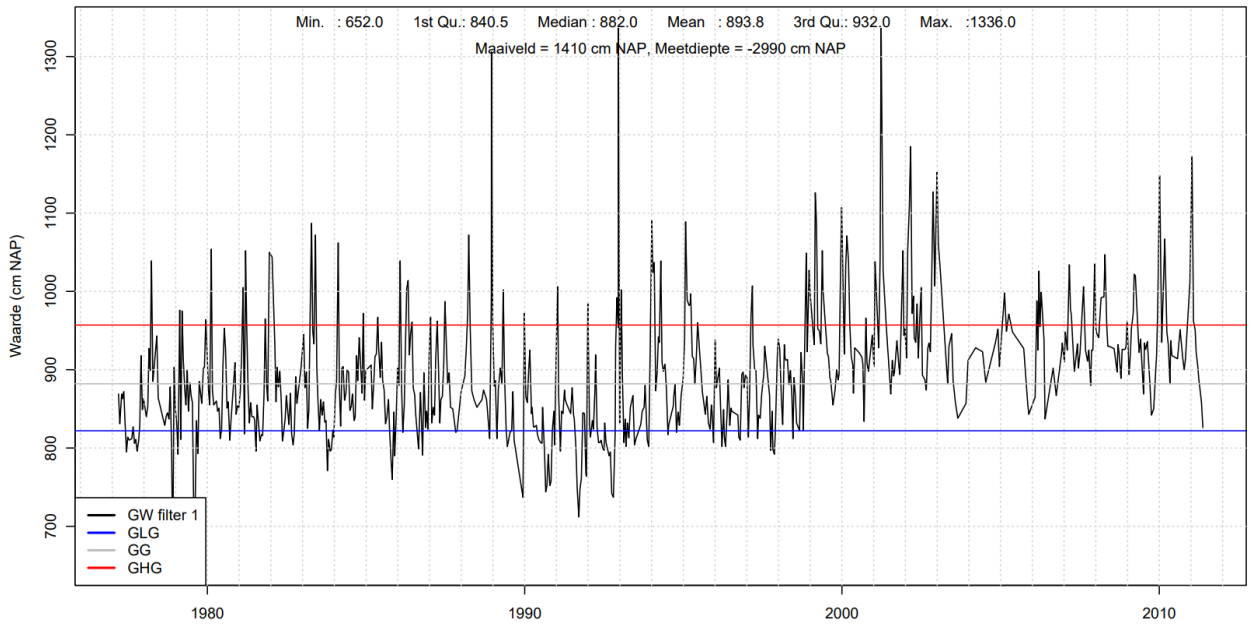
Als referentie voor fase 1 wordt uitgegaan van 2030. De volledige realisatie van het volledige ontwikkelprogramma (fase 1 en fase 2) heeft als referentiejaar 2040. De begrenzing van fase 1 & 2 is weergegeven op de kaart in Deel 1 (hoofdrapport).

2.1 Huidige situatie

Grondwaterhuishouding

Het plangebied bevindt zich buiten de grenzen van een grondwaterbeschermings- of waterwingebied. Voor de aanleg van het spooremplacement en omliggend bedrijventerrein is het oorspronkelijke maaiveld opgehoogd met een laag van 3 tot 4 meter zand. Hierdoor vertoont het emplacement meer overeenkomsten met de kenmerken van hoge zandgronden dan met de natuurlijke kleibodems van het Arnhemse Broek. Op deze zandgronden is er geen natuurlijk oppervlaktewater aanwezig en vormt grondwater geen directe zorg.

Er zijn slechts beperkte hoeveelheden peilbuizen in en rondom het plangebied, en deze beschikken over verouderde meetreeksen. Informatie over de grondwaterstand van de laatste 20 jaar is beperkt. Figuur 1 illustreert de gemeten grondwaterstanden van 1977 tot 2011 van peilbuis B40B0466, in de nabijheid van de Dr. C. Lelyweg. Het maaiveld ter hoogte van de peilbuis bedraagt +14.10m NAP. De gemiddelde grondwaterstand (GG) bevindt zich op circa 5.3 m onder het maaiveld, terwijl de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) op circa 4.5 m onder het maaiveld ligt. Echter, de hoogste grondwaterstanden kunnen oplopen tot een niveau van circa 0.75 m onder het maaiveld. Het maaiveld varieert grofweg tussen +9.50 tot +16.30 m NAP, waardoor de diepte van de grondwaterstand onder het maaiveld binnen het plangebied zal variëren.



Figuur 1 Grondwaterreeks peilbuis B40B0466_1 (1977 tot 2011) (Bron: DINOloket)

De combinatie van beperkte meetlocaties en verouderde meetreeksen bemoeilijkt het verkrijgen van een nauwkeurig beeld van de grondwaterstand in het plangebied. Op basis van de gemiddelde hoogste grondwaterstanden lijkt drainage en/of ophoging niet noodzakelijk te zijn, terwijl dit op basis van de hoogst gemeten grondwaterstanden wel het geval zou kunnen zijn.

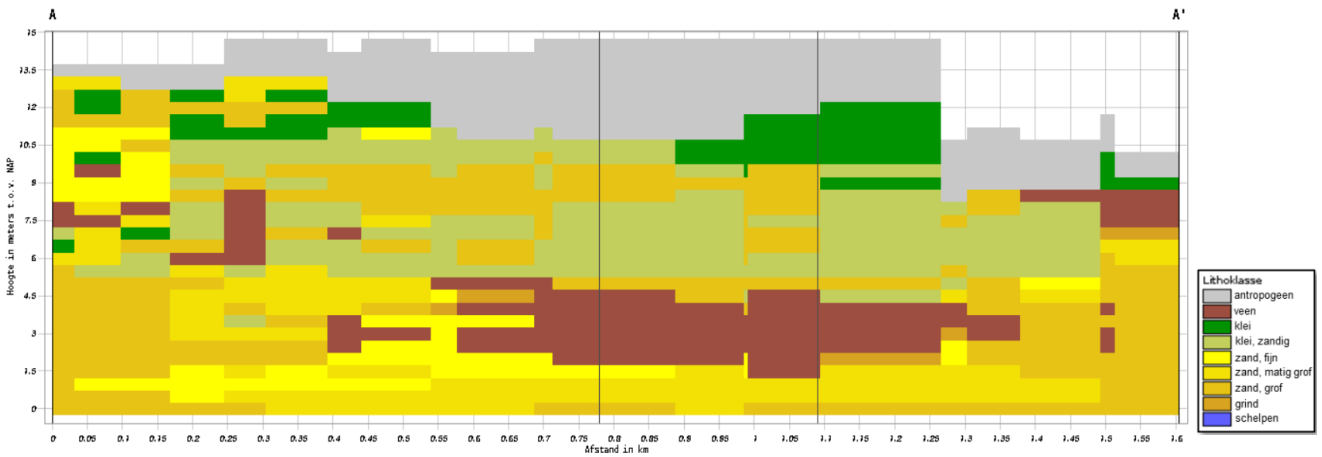
Met behulp van de BRO Geotop v1.6 is tevens een analyse uitgevoerd van een verticale doorsnede van de ondiepe bodemopbouw binnen het plangebied (zie onderstaande figuur). De ondiepe bodem, tot een diepte van ongeveer 15 meter, bestaat uit een samenstelling van zand, klei en veen. De bovenste 30 centimeter, op sommige locaties zelfs tot 4 meter onder het maaiveld, vormen een antropogene laag bestaande uit ophoogzand. Daaronder wisselen lagen van fijn zand, grof zand, klei en veen elkaar af, waarbij het veen zich dieper in de bodem bevindt. Zand kenmerkt zich door een relatief goede waterdoorlatendheid, terwijl klei weinig tot geen water doorlaat.

De mogelijkheden voor infiltratie van hemelwater moeten verder onderzocht worden. Op basis van de GHG en de dikte van de ophooglaag wordt verwacht dat het goed mogelijk is om water te gaan infiltreren. Echter, de plekken met klei relatief hoog in de bodem kunnen knelpunten geven met waterinfiltratie.

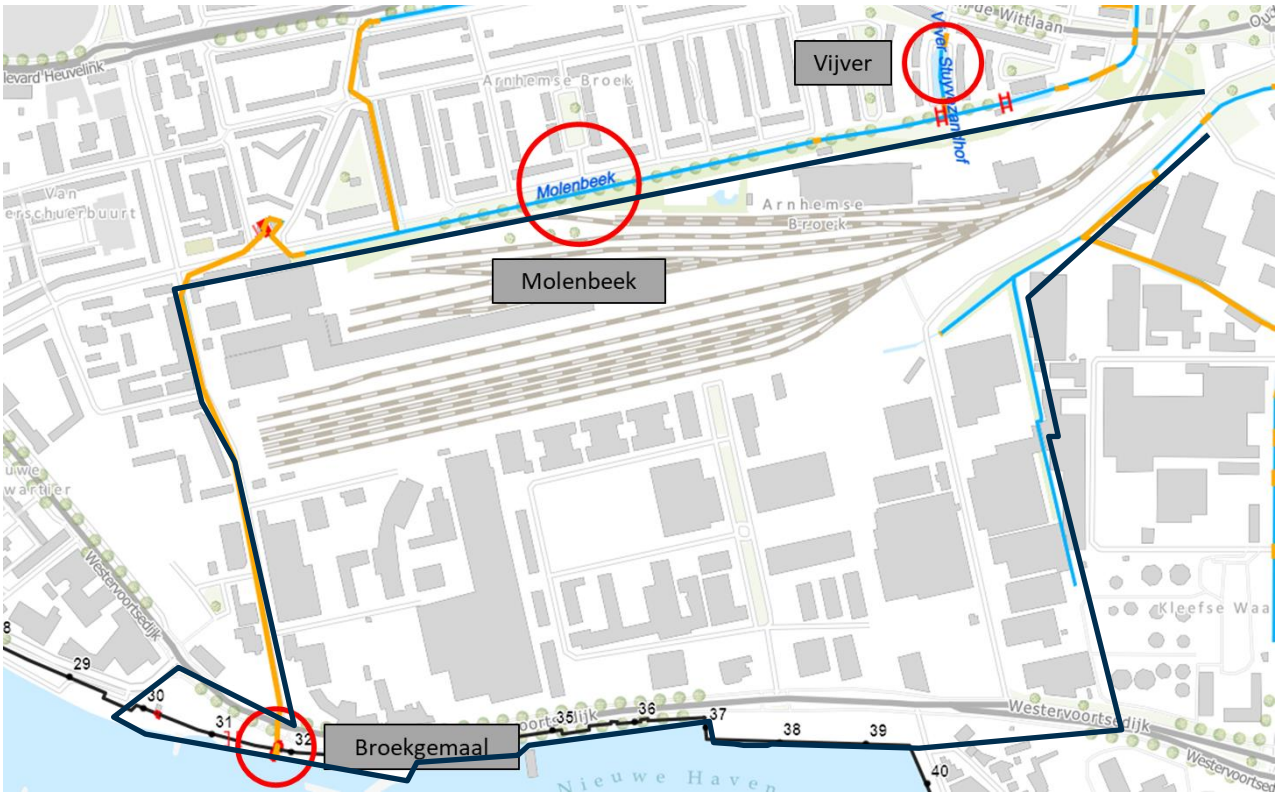
Grondwaterkwaliteit

Gelegen in de voormalige uiterwaarden op de splitsing van Rijn en IJssel was het gebied van Rijnpark van origine nat en de bodem niet geschikt om op te bouwen. Om het plangebied toch geschikt te maken als industriegebied en aan te sluiten op de spoorlijn in het noordoosten werd het plangebied van Rijnpark met zo'n 4 tot 5 meter opgehoogd. Dit gebeurde met zand vanuit het noorden van het stadgebied. Als gevolg daarvan kwam het gebied duidelijk hoger te liggen dan de omliggende buurten. Door het intensief gebruik als industrieterrein ontstonden er op verschillende plekken bodemverontreinigingen. In de huidige situatie is dus sprake van een gebied met een vrij unieke bodemopbouw, waarbij bijna het gehele gebied verontreinigd is, variërend van matig tot sterk. In veel gevallen overlappen gevallen van ernstige bodemverontreiniging elkaar; in feite is het hele plangebied een lappendeken van verschillende verontreinigingen. De verontreiniging varieert van bodemvervuiling door industrieel gebruik tot afgedekte stortplaatsen (Dr. C. Lelyweg en Oude Zevenaarseweg). De meeste verontreinigingen in Rijnpark zijn immobiel. Het betreffen voornamelijk vervuilingen met zware metalen en PAK. Een klein deel betreft ook mobiele verontreinigingen (minerale olie, vluchtige aromaten en/of cyanide). Ter plaatse van deze immobiele verontreinigingen is het grondwater vervuild.

Figuur 2 Verticale Doorsnede BRO GeoTOP v1.6 (Bron: DINOloket)



Watercompensatieopgave (oppervlaktewaterkwantiteit)
In het plangebied is beperkt oppervlaktewater aanwezig. Ten noorden van het plangebied, parallel aan de Broekstraat, loopt de watergang Molenbeek. Ter plaatse van de Stuyvesanthof ligt de Vijver Stuyvezandhof, die is aangesloten op de Molenbeek. Beide waterlichamen zijn in het beheer bij waterschap Rijn en IJssel en dienen naast de natuurfunctie ook deels voor waterafvoer. Beide waterlichamen zijn niet gemarkeerd als waterbergingsgebied. De watergang Molenbeek is via een duiker verbonden met Broekgemaal. Het gemaal pompt hemelwater van de wijken Het Broek, Spijkerkwartier en een deel van Presikhaaf naar de rivier de Rijn.



Figuur 3 Watersysteem plangebied (Bron: Legger Waterschap Rijn en IJssel)

In de huidige situatie is er geen aanvullende waterberging in het plangebied te vinden. Het terrein is bijna volledig verhard en hemelwater wordt voornamelijk via de riolering afgevoerd.

Oppervlaktewaterkwaliteit
Er is weinig informatie bekend over de oppervlaktewaterkwaliteit binnen het plangebied. Er is daarnaast weinig open water aanwezig. Het industrieterrein is voorzien van een verbeterd gescheiden stelsel, waardoor er enkel relatief schoon hemelwater in de watergangen terecht komt. De vervuilende bedrijvigheid zorgt er echter wel voor dat afstromend hemelwater eerder vervuild raakt. Bij rechtstreekse afstroming op oppervlaktewater heeft dit een negatieve invloed op de waterkwaliteit.

Afvalwater en riolering
Het plangebied is voorzien van een verbeterd gescheiden stelsel (VGS). Het nadeel van een VGS is dat het water dat in het oppervlaktewater terecht komt wel schoon is, maar ook zeer beperk in hoeveelheid. Relatief veel regenwater, ongeveer 80% van de jaarlijkse hoeveelheid, wordt alsnog naar de rioolwaterzuivering afgevoerd.

2.2 Referentiesituatie: Autonome ontwikkelingen 2030 & 2040

De autonome ontwikkeling 2030 & 2040 omvat alle ontwikkelingen en activiteiten die met enige zekerheid zullen plaatsvinden tot en met 2040, ook al gaat de voorgenomen activiteit niet door.

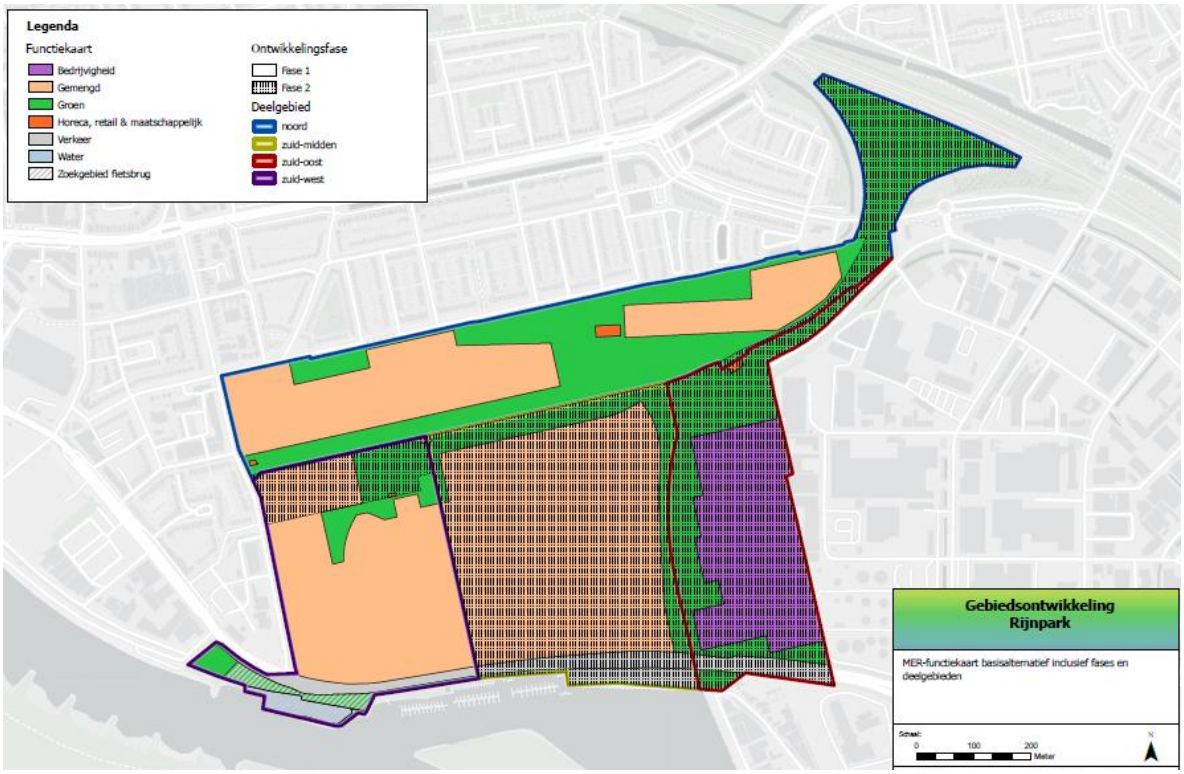
Voor het thema water zijn er ten opzichte van de huidige situatie en de situatie autonome ontwikkeling 2030 en 2040 geen noemenswaardige verschillen. Voor onderdeel water is de referentiesituatie tussen 2030 en 2040 niet onderscheidend. Op de onderdelen van water zijn geen autonome ontwikkelingen verwacht. Zonder de ontwikkeling van Rijnpark verandert er voor het onderdeel water niks in vergelijking met de huidige situatie.

3 Effectbeoordeling Basisalternatief Rijnpark

Het MER Rijnpark onderzoekt het Basisalternatief en Voorkeursalternatief in 2040 (fase 1 & 2), en 2030 (fase 1). De effecten van de alternatieven voor de ontwikkeling Rijnpark worden vergeleken met de referentiesituatie

De Gebiedsvisie Rijnpark gaat uit van 7.000 woningen en 5.000 banen (230.000 m2 bvo aan bedrijven en voorzieningen). Voor de alternatieven in het MER wordt uitgegaan van +10% woningen ten opzichte van de Gebiedsvisie (dus 7.700). Daar is voor gekozen om enige robuustheid in de milieuonderzoeken te creëren: de effecten van de alternatieven worden zodoende worst-case ingeschat. Door te onderzoeken vanuit ruimer genomen ontwikkelingsmogelijkheden, worden de randen van het ‘speelveld’ en de mogelijkheden voor optimalisatie van het voornemen in het MER inzichtelijk gemaakt.

3.1 Basisalternatief Rijnpark fase 1



Figuur 4. Rijnpark Basisalternatief fase 1 & 2 (bron: gemeente Arnhem)

Grondwaterhuishouding

Het basisalternatief Rijnpark fase 1 heeft ten opzichte van de referentiesituatie een positief effect op de grondwaterhuishouding. In deze fase wordt een deel van het bedrijventerrein en (een deel van) het spooremplacement omgevormd tot een gemengde woonwijk, met meer groenvoorzieningen en voorzieningen voor waterberging. Dit bevordert de infiltratie van hemelwater in de bodem, wat de lokale droogteproblematiek ten goede komt. Water wordt opgevangen in de groengebieden en verbeterd daarmee de vochthuishouding ter plaatse. Vegetatie die gevoelig is voor droogte ondervindt minder droogtestress als gevolg van een verbeterde vochthuishouding. De grondwateraanvulling neemt toe door het afkoppelen van hemelwater en infiltreren waar mogelijk. Voor het aspect grondwaterhuishouding scoort het basisalternatief fase 1 daarom positief ten opzichte van de referentiesituatie.

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Grondwaterhuishouding	0	+

De grondwaterhuishouding in de praktijk, dus niet enkel de Gebiedsvisie in vergelijking met de referentiesituatie, wordt ook als realistisch en goed beoordeeld. Er is in praktijk voldoende ruimte voor groen, waardoor het goed mogelijk is om hemelwater in de bodem te infiltreren. Hierdoor is er voldoende aanvulling van de grondwaterstand voor een goede grondwaterhuishouding. De relatief lage grondwaterstand in combinatie met de hoge waterdoorlatendheid van de bodem vormt wel een risico voor verdroging van groenvoorzieningen. Hier kan in de keuze voor type groen wel rekening mee gehouden worden. Dit kan bijvoorbeeld door te kiezen voor vegetatie dat goed tegen droogte kan.

Grondwaterkwaliteit

Door de transformatie naar een gemengde woonwijk verdwijnt een deel van de (potentieel) vervuilende industrie, wat leidt tot een afname van de potentiële vervuiling in het gebied. Het gedeeltelijk wegnemen van (potentiële) vervuilingsbronnen en de aanwezige mobiele verontreinigingen door grondverbetering af sanering heeft een positief effect op de grondwaterkwaliteit. Het risico op (verdere) verontreiniging van het grondwater neemt hierdoor af. Een deel van het gebied bestaat nog wel uit vervuilende industrie, maar dit heeft geen negatief effect op het gebied van fase 1. Voor het aspect grondwaterkwaliteit scoort het basisalternatief fase 1 daarom positief ten opzichte van de referentiesituatie.

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Grondwaterkwaliteit	0	+

De grondwaterkwaliteit in de praktijk wordt ook als realistisch en goed beoordeeld. De gemengde wijk zal weinig tot geen invloed hebben op vervuiling van het grondwater. Er moet wel rekening worden gehouden met afwatering van de weg. Het hemelwater wat op de weg valt is vaak meer vervuild door vervuiling van de auto's. Hier kan rekening mee gehouden worden door het toepassen van bermpassages die de vervuiling uit het afstromend water filteren. Het is wel belangrijk om rekening te houden met het feit dat een deel van de wijk nog wel bestaat uit vervuilende industrie. Er moet wel voorkomen worden dat potentieel vervuild hemelwater ook afstroomt richting de infiltratievoorzieningen, want kan een negatief effect hebben op de grondwaterkwaliteit. Dit risico wordt klein geacht omdat de meeste vervuiling in de toplaag van de infiltratievoorziening wordt afgevangen.

Watercompensatieopgave (oppervlaktewaterkwantiteit)

Als gevolg van de ontwikkeling zal een volledig gescheiden stelsel voor riolering worden aangelegd voor de gebieden waar woningbouw wordt gerealiseerd. Het is de ambitie dat al het schone hemelwater wordt afgekoppeld en zoveel mogelijk bovengronds in het gebied wordt verwerkt. Hiermee wordt getracht de natuurlijk watercyclus in het gebied terug te brengen door een verbeterde grondwateraanvulling. Water wordt zoveel mogelijk oppervlakkig geborgen in de groengebieden waar dit kan infiltreren. Het nieuwe hemelwatersysteem zal moeten voldoen aan de laatste normen en eisen van de gemeente en het waterschap. Hiermee is een klimaatrobuust ontwerp met voldoende waterbergingscapaciteit geborgd. Voor het aspect compensatie-opgave scoort het basisalternatief fase 1 daarom positief ten opzichte van de referentiesituatie.

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Water-compensatieopgave (oppervlaktewaterkwantiteit)	0	+

De compensatieopgave in praktijk wordt ook hier als goed beoordeeld. In het plan is voldoende ruimte voor groen opgenomen. De groenzones kunnen als (tijdelijke) waterberging worden ingericht. Hierdoor is de wijk goed in staat om hemelwater te bergen, te infiltreren en vertraagd af te voeren. Het is wel belangrijk om te realiseren dat een deel van de wijk nog industriegebied is. Al het potentieel verontreinigd oppervlak wordt niet op de bergingsvoorzieningen worden aangesloten vanwege het risico op verontreiniging.

Oppervlaktewaterkwaliteit
Met de ontwikkeling van de nieuwe woonwijk kan de waterkwaliteit worden verbeterd. Door de afname van verontreinigde bedrijvigheid het toepassen van zuiverende voorzieningen zoals bermpassages wordt het rechtsreeks afstromende hemelwater schoner. De verminderde potentiële verontreiniging en de toepassing van zuiverende voorzieningen hebben een positieve invloed op de waterkwaliteit. Een deel van het plangebied bestaat nog wel uit vervuilende industrie, maar dit heeft geen effect op afstromend hemelwater richting het oppervlaktewater in het gebied van fase 1. Voor het aspect waterkwaliteit scoort het basisalternatief fase 1 daarom positief ten opzichte van de referentiesituatie.

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Oppervlaktewaterkwaliteit	0	+

De haalbaarheid voor oppervlaktewaterkwaliteit wordt in praktijk ook als goed beoordeeld. De gemengde wijk heeft weinig tot geen bronnen van vervuiling. Er moet wel rekening worden gehouden met de wegen. Hier rijden/parkeren auto's, waardoor het afstromende hemelwater vervuild kan raken met bijvoorbeeld olie/benzine. Voor de oppervlaktewaterkwaliteit is het wel belangrijk dat deze vervuiling wordt weggenomen door het toepassen van een bermpassage die de vervuiling kan afvangen. Ook is het belangrijk dat het hemelwater van het potentieel verontreinigd oppervlak van het industrieterrein niet tot afstroming kan komen richting oppervlaktewater om verontreiniging te voorkomen.

Afvalwater en riolering
Met de ontwikkeling van de nieuwe woonwijk wordt een deel van het oude stelsel vervangen door een compleet gescheiden stelsel. Schone oppervlakken (oppervlakken waar hemelwater vrij van verontreiniging kan worden opgevangen, zoals daken, tuinen en parken) worden volledig afgekoppeld, waardoor deze niet meer in het vuilwaterriool terecht komen. Een deel van het stelsel zal opnieuw worden aangelegd conform de laatste eisen en normen. Als gevolg van afkoppelen zal het vuilwater (vuilwater inclusief de first flush van het hemelwaterafvoersysteem) dat wordt afgevoerd naar de RWZI minder verdund worden. Hierdoor wordt de capaciteit van de RWZI niet onnodig belast en heeft dit een positieve invloed op het zuiveringsrendement. Voor het aspect afvalwater en riolering scoort het basisalternatief fase 1 daarom positief ten opzichte van de referentiesituatie.

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Afvalwater en riolering	0	+

Afvalwater en hemelwater worden gescheiden ingezameld, waardoor de druk op de zuivering afneemt en hemelwater lokaal in het plangebied in de bodem wordt gebracht. Voor de waterbergende voorzieningen is het wel verstandig om deze te voorzien van een noodoverloop richting het hemelwaterstelsel. Het is daarnaast belangrijk dat het potentieel verontreinigende oppervlaktes van het te handhaven deel van het industrieterrein niet wordt aangesloten op bergings- en infiltratievoorzieningen omdat dit een mogelijk vervuilingsrisico met zich meebrengt.

3.2 Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2

Het belangrijkste verschil tussen Rijnpark fase 1 en fase 2 is het areaal dat ontwikkeld wordt. De invulling en de kansen die zich voordoen bij de inrichting van het gebied veranderd niet. Omdat het areaal dat ontwikkeld is in fase 2 groter is dan in fase 1 kunnen watergerelateerde maatregelen meer en op grotere schaal worden toegepast. Dit heeft voor alle aspecten een versterkend positief effect ten opzichte van de referentiesituatie. Voor alle wateraspecten scoort het basisalternatief fase 1 & 2 dan ook zeer positief.

Grondwaterhuishouding

In Rijnpark fase 1 & 2 wordt het volledige plangebied ontwikkeld tot een aantrekkelijk wijk met groenvoorzieningen en voorzieningen voor waterberging. Door de ontwikkeling verdubbelt het oppervlak waar water in de bodem kan infiltreren (in vergelijking met fase 1), waardoor dit de lokale droogteproblematiek (vochthuishouding ondiepe bodem) extra ten goede komt. De grondwateraanvulling in het plangebied toenemen door het extra afkoppelen van hemelwater en infiltreren waar mogelijk. Voor het aspect grondwaterhuishouding scoort het basisalternatief fase 1&2 daarom zeer positief ten opzichte van de referentiesituatie.

	Referentiesituatie 2040	Basisalternatief Rijnpark fase 1&2
Grondwaterhuishouding	0	++

De grondwaterhuishouding in de praktijk, dus niet enkel de Gebiedsvisie in vergelijking met de referentiesituatie, wordt ook hier als realistisch en goed beoordeeld. Het plan heeft voldoende ruimte voor groen, waardoor het goed mogelijk is om hemelwater in de bodem te infiltreren. Hierdoor is er voldoende aanvulling van de grondwaterstand mogelijk en verbeterd de grondwaterhuishouding. De relatief lage grondwaterstand in combinatie met de hoge waterdoorlatendheid van de bodem vormt wel een risico voor verdroging van groenvoorzieningen. Door het toepassen van droogte minnende vegetatie kan dit risico worden beperkt.

Grondwaterkwaliteit

Door de transformatie naar een gemengde woonwijk verdwijnt in fase 1 & 2 (potentieel) vervuilende industrie, wat leidt tot een afname van het risico op grondwaterverontreiniging in het gebied. Als gevolg van de planontwikkeling wordt mogelijk een deel van de verontreinigingen gesaneerd waardoor het risico op grondwaterverontreiniging wordt voorkomen. Voor het aspect grondwaterkwaliteit scoort het basisalternatief fase 1 & 2 daarom zeer positief ten opzichte van de referentiesituatie.

	Referentiesituatie 2040	Basisalternatief Rijnpark fase 1&2
Grondwaterkwaliteit	0	++

De grondwaterkwaliteit in de praktijk wordt ook in Basisalternatief fase 1 & 2 als realistisch en zeer positief beoordeeld. De gemengde wijk zal weinig tot geen invloed hebben op vervuiling van het grondwater. Er moet rekening worden gehouden met afwatering van de weg. Het hemelwater wat op de weg valt is vaak meer vervuild. Dit kan worden gemitigeerd door het toepassen van bermpassages die de vervuiling uit het afstromend water filteren. Als gevolg van verdwijnen van industrie en het wegnemen van een deel van de aanwezige verontreinigingen neemt het risico op grondwaterverontreiniging sterk af.

Watercompensatieopgave (oppervlaktewaterkwantiteit)

Door de ontwikkeling van Rijnpark fase 1 & 2 zal de overige helft van het plangebied ook doorontwikkeld worden tot een aantrekkelijke wijk. Het oude rioolstelsel zal nu volledig worden vervangen voor een nieuw compleet gescheiden stelsel. Hiermee neemt de hoeveelheid schoon hemelwater dat wordt afgekoppeld toe en neemt de hoeveelheid hemelwater dat naar de zuivering wordt afgevoerd af. Hemelwater wordt volledig afgekoppeld en geborgen in groengebieden waar het kan infiltreren. Hiermee is een klimaatrobuust ontwerp met voldoende waterbergingscapaciteit geborgd. Er is voldoend ruimte gereserveerd om aan de vereisten ten aanzien van de waterbergingscompensatie te voldoen. Voor het aspect compensatie-opgave scoort het basisalternatief fase 1 & 2 daarom zeer positief ten opzichte van de referentiesituatie.

	Referentiesituatie 2040	Basisalternatief Rijnpark fase 1&2
Water-compensatieopgave (oppervlaktewaterkwantiteit)	0	++

In het plan is voldoende ruimte voor groen opgenomen. De groenzones kunnen als (tijdelijke) waterberging worden ingericht. Hierdoor is de wijk goed in staat om hemelwater te bergen, te infiltreren en vertraagd af te voeren.

Oppervlaktewaterkwaliteit
Met de ontwikkeling van Rijnpark fase 1 & 2 wordt het gehele plangebied nu doorontwikkeld tot een aantrekkelijke wijk. Door het wegnemen van (potentieel) verontreinigde bedrijvigheid en het toepassen van zuiverende voorzieningen zoals bermpassages wordt het rechtsreeks afstromende hemelwater schoner. Het wegnemen van de potentiële verontreiniging en de toepassing van zuiverende voorzieningen hebben een positieve invloed op de waterkwaliteit. Voor het aspect waterkwaliteit scoort het basisalternatief fase 1 & 2 daarom zeer positief ten opzichte van de referentiesituatie.

	Referentiesituatie 2040	Basisalternatief Rijnpark fase 1&2
Oppervlaktewaterkwaliteit	0	+

De gemengde wijk heeft weinig tot geen bronnen van vervuiling. Er moet wel rekening worden gehouden met de wegen. Hier rijden/parkeren auto’s, waardoor het afstromende hemelwater vervuild kan raken met bijvoorbeeld olie/benzine. Voor de oppervlaktewaterkwaliteit is het wel belangrijk dat deze vervuiling wordt weggenomen door het toepassen bermpassages die de vervuiling afvangen.

Afvalwater en riolering
Met de ontwikkeling van Rijnpark fase 1 & 2 wordt nu ook het overige deel van het oude stelsel vervangen door een compleet gescheiden stelsel. Nog meer schone oppervlakken (oppervlakken waar hemelwater vrij van verontreiniging kan worden opgevangen, zoals daken, tuinen en parken) worden volledig afgekoppeld, waardoor er nog minder schoon water in het riool terecht komt. Door de meer geconcentreerde samenstelling van het afvalwater neemt het zuiveringsrendement op de rioolwaterzuivering nog verder toe en wordt er nog minder hemelwater afgevoerd naar de zuivering dat gunstig is voor de beschikbare capaciteit van de RWZI. Voor het aspect afvalwater en riolering scoort het basisalternatief fase 1 & 2 daarom zeer positief ten opzichte van de referentiesituatie.

	Referentiesituatie 2040	Basisalternatief Rijnpark fase 1&2
Afvalwater en riolering	0	++

Afvalwater en hemelwater worden gescheiden ingezameld, waardoor de druk op de zuivering afneemt, het rendement van de zuivering toeneemt en hemelwater lokaal in het plangebied in de bodem wordt gebracht wat ten gunste komt aan de grondwaterhuishouding.

3.3 Aanbevelingen voor ontwikkeling Voorkeursalternatief

In het voorgaande onderdeel is het Basisalternatief Rijnpark beoordeeld op de potentiële milieugevolgen voor het onderdeel Water. In het opstellen van het voorkeursalternatief moet voor het thema Water ten minste rekening worden gehouden met de belangrijkste bevindingen uit de effectbeoordeling voor de gebiedsontwikkeling in het Basisalternatief. Dit betreft:

Grondwaterhuishouding
Bij de ontwikkeling dient voldoende ontwateringsdiepte te worden gerealiseerd om grondwateroverlast te voorkomen. Daarnaast moet de natuurlijke watercyclus worden hersteld door in te zetten op maximale grondwateraanvulling. Dit kan door hemelwater lokaal te bergen en te infiltreren.

Grondwater- en oppervlaktewaterkwaliteit
Voor een goede waterkwaliteit in Rijnpark zijn drie aspecten van belang: enkel schoon oppervlak afkoppelen, materiaalgebruik en toepassing van zuiverende voorzieningen. Om te beginnen is het voor de (grond)waterkwaliteit van belang om enkel schone oppervlakken af te koppelen. Op deze manier komt vervuild water niet in het watersysteem of het grondwater terecht. Daarnaast zijn de toe te passen bouwmaterialen belangrijk. Voor een goede waterkwaliteit is het van belang dat met duurzame en niet uitlogende materialen wordt gebouwd. Deze materialen hebben geen negatief effect op de waterkwaliteit. Tot slot hebben zuiverende voorzieningen een positief effect op de waterkwaliteit. Watergangen en groenzones worden ingericht met bermpassages om de vervuiling uit afstromend hemelwater te voorkomen.

Watercompensatieopgave
Voor de watercompensatieopgave is het belangrijk om te voldoen aan de eis klimaatrobuust bouwen. Bij de ontwikkeling moet in ieder geval voldoende waterberging worden gerealiseerd om wateroverlast tegen te gaan. Hier moet worden voldaan aan de eisen van de gemeente en het waterschap. Bij zeer extreme buien moet schade aan bebouwing en vitale infrastructuur worden voorkomen. Dit betekent dat bebouwing iets hoger wordt ontworpen dan het straatpeil. Aandacht is nodig voor de wijze van het oplossen van de opgave. Primaire keuzes over welke deel op particulier terrein wordt opgelost en welk deel in openbaar gebied zijn daarbij belangrijk. Daarnaast verdient het de aanbeveling zoveel mogelijk oppervlakkig te bergen en te infiltreren. Dit heeft kostentechnische voordelen en zorgen voor minder beheer en onderhoud. Vanuit dit oogpunt kan ook worden overwogen om te kiezen voor oppervlakkige afvoer naar deze voorzieningen.

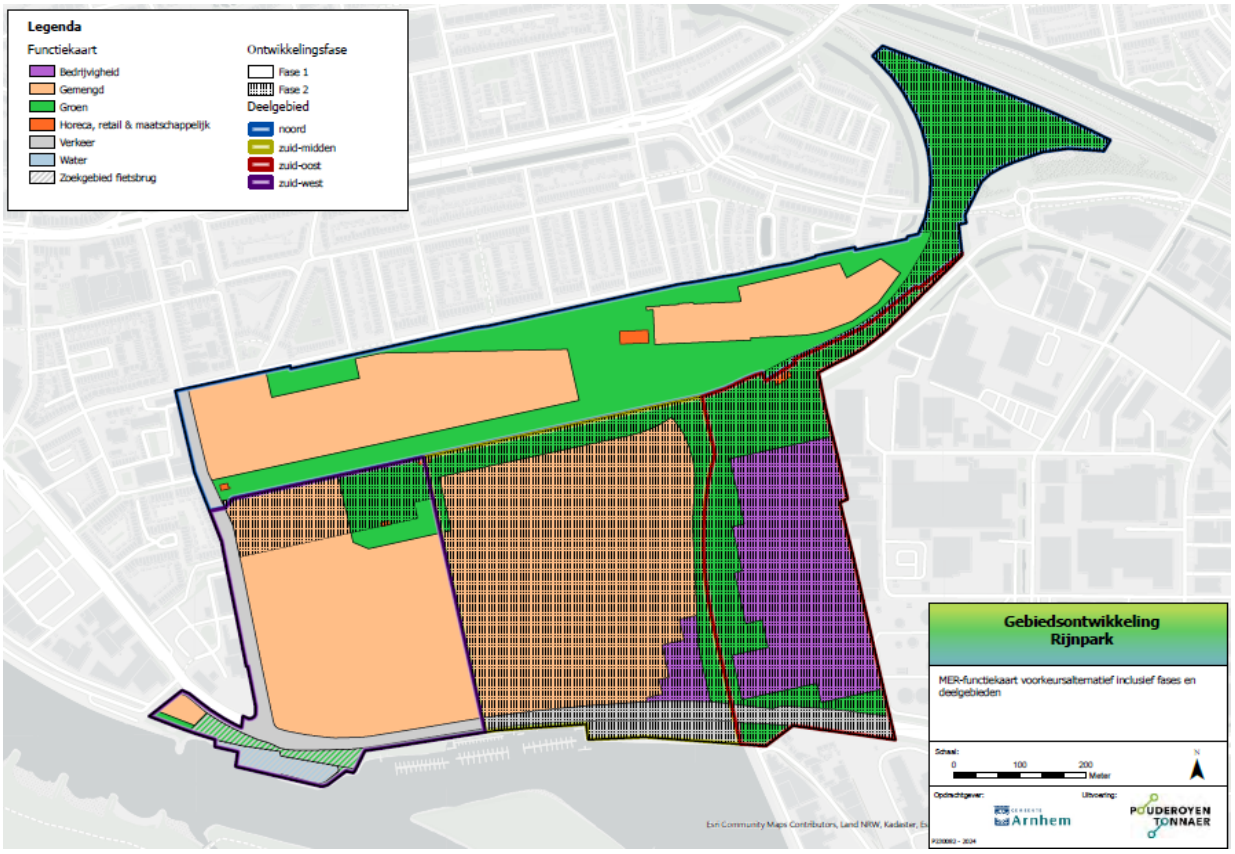
Daarnaast kunnen maatregelen op het gebied van hergebruik ook bijdragen aan het oplossen van de wateropgave en daarmee het verminderen van het risico op wateroverlast.

Voor wateroverlast is het verstandig de ambities en de oplossing van de waterbergingsopgave vroeg in het planproces te concretiseren zodat het ruimtebeslag vroegtijdig kan worden vastgesteld en in de ruimtelijke planvorming kan worden meegenomen.

Afvalwater- en riolering
Uitgangspunt moet worden dat er een volledig gescheiden stelsel wordt aangelegd. Alleen vervuilende oppervlakken en het vuilwater uit de woningen en bedrijven worden aangesloten op de riolering. Afhankelijk van de huidige capaciteit van de RWZI kan worden overwogen een decentraal zuiveringssysteem aan te leggen.

4 Effectbeoordeling Voorkeursalternatief

Met de kennis en inzichten na het Basisalternatief wordt het Voorkeursalternatief ontwikkeld. Het Voorkeursalternatief omvat onder meer een verdere concretisering en uitwerking op diverse milieuthema's.



Figuur 5. Rijnpark VKA fase 1 & 2 (bron: gemeente Arnhem)

De gemeente Arnhem heeft aangegeven om de aanbevelingen uit het Basisalternatief (gedeeltelijk) over te nemen in het VKA.

Wateroverlast
Maatregelen die de gemeente overneemt:

- Concretiseren van ambities voor wateroverlast
- Voldoende ontwateringsdiepte realiseren
- Herstellen van de natuurlijke watercyclus: (voor zover mogelijk over)

Grondwater en oppervlaktekwaliteit
Maatregelen die de gemeente overneemt:

- Enkel schoon oppervlak afkoppelen.
- Toepassing van zuiverende voorzieningen

Watercompensatieopgave
Maatregelen die de gemeente overneemt:

- Voldoen aan eisen van gemeente en waterschap
- Genoeg berging voor extreme buien

- Bouw hoger dan straatpeil (per stroomgebied)
- Maatregelen voor hergebruik van water: De gemeente neemt deze aanbeveling deels over en staat open voor kansen om water te hergebruiken.

Afvalwater- en riolering
Maatregelen die de gemeente overneemt:

- Aanleg van een volledig gescheiden rioleringsstelsel.
- Regenwater niet aansluiten op de riolering (met uitzondering van vervuilde oppervlakten)
- Vuilwater uit woningen en bedrijven naar het vuilwaterstelsel.

Ook bij het Voorkeursalternatief worden zowel fase 1+2 (2040) als fase 1 (2030) beschouwd.

4.1 Voorkeursalternatief fase 1

Grondwaterhuishouding
De gemeente geeft aan ambities voor wateroverlast te concretiseren. Het VKA Rijnpark fase 1 heeft net als het Basisalternatief een positief effect op de grondwaterhuishouding ten opzichte van de referentiesituatie. In deze fase wordt een deel van het bedrijventerrein en het spooremplacement omgevormd tot een gemengde woonwijk met meer groenvoorzieningen en waterberging. Dit bevordert de infiltratie van hemelwater, wat de lokale droogteproblematiek (vochthuishouding bodem) verminderd en de grondwateraanvulling verbetert. De grondwaterhuishouding in de praktijk, dus niet enkel de Gebiedsvisie in vergelijking met de referentiesituatie, wordt ook als realistisch en goed beoordeeld. In de praktijk is er voldoende ruimte voor groen en waterberging, wat de infiltratie van hemelwater bevordert en de grondwaterstand aanvult. De lage grondwaterstand en hoge waterdoorlatendheid van de bodem vormen een risico voor verdroging van groenvoorzieningen dat kan worden gecompenseerd door de aanleg van droogtebestendige vegetatie.

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1
Grondwaterhuishouding	0	+

Grondwaterkwaliteit
Door de transformatie naar een gemengde woonwijk verdwijnt een deel van de vervuilende industrie, wat de potentiële vervuiling verminderd. Het verwijderen van vervuilingsbronnen en mobiele verontreinigingen verbetert de grondwaterkwaliteit en verminderd daarmee het risico op grondwaterverontreiniging. De gemeente geeft aan enkel op schoon oppervlak af te koppelen en voornemens te zijn om zuiverende voorzieningen toe te passen. Hoewel een deel van het gebied nog vervuilende bedrijvigheid bevat, heeft dit geen negatief effect in fase 1. Het VKA fase 1 scoort daarom positief ten opzichte van de referentiesituatie voor grondwaterkwaliteit.

In de praktijk wordt de grondwaterkwaliteit als goed beoordeeld, met weinig invloed van de gemengde wijk op vervuiling. Wel moet rekening worden gehouden met vervuild hemelwater van wegen, waarvoor first-flush systemen of bermpassages kunnen worden toegepast. Het is belangrijk te voorkomen dat vervuild hemelwater van de industriële delen naar infiltratievoorzieningen stroomt, om negatieve impact op de grondwaterkwaliteit te vermijden.

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1
Grondwaterkwaliteit	0	+

Watercompensatieopgave (oppervlaktewaterkwantiteit)
Als gevolg van de ontwikkeling wordt een gescheiden rioleringssysteem aangelegd, waarbij al het schone hemelwater wordt afgekoppeld en lokaal verwerkt om de kleine watercyclus te herstellen. Water wordt oppervlakkig geborgen in groengebieden voor infiltratie. Het nieuwe systeem voldoet aan de laatste normen van de gemeente en het waterschap, wat zorgt voor een klimaatrobuust ontwerp met voldoende waterbergingscapaciteit, zo ook genoeg voor het bergen van extreme buien. Het VKA fase 1 scoort daarom positief ten opzichte van de referentiesituatie voor compensatie-opgave.

Ook in de praktijk wordt de compensatieopgave als goed beoordeeld, met voldoende ruimte voor groen en tijdelijke waterberging. Het is belangrijk dat het industriële deel van de wijk niet op de bergings-voorzieningen wordt aangesloten om voldoende capaciteit te waarborgen.

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1
Water-compensatieopgave (oppervlaktewaterkwantiteit)	0	+

Oppervlaktewaterkwaliteit
De ontwikkeling van de nieuwe woonwijk verbetert de waterkwaliteit door de afname van vervuilende bedrijvigheid de toepassing van zuiverende voorzieningen zoals bermpassages. Een gescheiden rioleringssysteem verminderd overstorten op oppervlaktewater, wat samen met de verminderde verontreiniging en zuiverende voorzieningen de waterkwaliteit positief beïnvloedt. Hoewel een deel van het gebied nog vervuilende bedrijvigheid bevat, heeft dit geen effect op fase 1. Het VKA fase 1 scoort daarom positief ten opzichte van de referentiesituatie voor waterkwaliteit.

Ook in de praktijk wordt de oppervlaktewaterkwaliteit als goed beoordeeld, met weinig vervuilingsbronnen in de gemengde wijk. Wel moet rekening worden gehouden met vervuild hemelwater van wegen, waarvoor first-flush systemen of bermpassages kunnen worden toegepast. Het is belangrijk te voorkomen dat vervuild hemelwater van industriële delen naar oppervlaktewater stroomt om negatieve impact te vermijden.

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1
Oppervlaktewaterkwaliteit	0	+

Afvalwater en riolering
Met de ontwikkeling van de nieuwe woonwijk wordt een deel van het oude stelsel vervangen door een gescheiden stelsel. Schone oppervlakken zoals daken, tuinen en parken worden volledig afgekoppeld, zodat dit water niet meer in het riool terechtkomt. Alleen vuilwater zal nog worden verwerkt in het nieuwe vuilwaterstelsel, dat opnieuw wordt aangelegd volgens de laatste normen. Dit verminderd het risico op overstorten en verhoogt het zuiveringsrendement. Het VKA fase 1 scoort daarom positief ten opzichte van de referentiesituatie voor afvalwater en riolering. Afvalwater en hemelwater worden gescheiden ingezameld, waardoor de druk op de zuivering afneemt en hemelwater lokaal in de bodem wordt gebracht. De gemeente heeft de ambitie om een volledig gescheiden rioleringsstelstel aan te leggen. Waterbergende voorzieningen moeten een noodoverloop hebben richting het hemelwaterstelsel, en het industrieterrein mag niet worden aangesloten op het hemelwaterstelsel vanwege de vervuiling.

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Afvalwater en riolering	0	+

4.2 Voorkeursalternatief fase 1 & 2

Het verschil tussen Rijnpark VKA fase 1 en fase 2 is het grotere ontwikkelingsgebied in fase 2, waardoor watergerelateerde maatregelen op grotere schaal kunnen worden toegepast, wat een versterkend positief effect heeft. Voor alle wateraspecten scoort VKA fase 1 & 2 zeer positief ten opzichte van de referentiesituatie, zoals ook in het Basisalternatief.

Grondwaterhuishouding
In Rijnpark fase 1 & 2 wordt het volledige plangebied ontwikkeld tot een aantrekkelijke wijk met groenvoorzieningen en waterberging. Door de ontwikkeling verdubbelt het oppervlak waar water in de bodem kan infiltreren, wat de droogteproblematiek verminderd. De grondwateraanvulling zal verdubbelen door extra afkoppeling en infiltratie van hemelwater. Het VKA fase 1 & 2 scoort daarom zeer positief ten opzichte van de referentiesituatie voor grondwaterhuishouding.

De grondwaterhuishouding wordt als realistisch en goed beoordeeld, met voldoende ruimte voor groen en infiltratie van hemelwater. Ook in het licht van de aanbevelingen op dit thema die de gemeente in het MER overneemt. De lage grondwaterstand en hoge waterdoorlatendheid vormen echter een risico voor verdroging van groenvoorzieningen, waarvoor droogtebestendige vegetatie nodig is.

	Referentiesituatie 2040	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1&2
Grondwaterhuishouding	0	++

Grondwaterkwaliteit
Door de transformatie naar een gemengde woonwijk verdwijnt in fase 1 & 2 alle vervuilende bedrijvigheid waardoor potentiële vervuilingsbronnen in het gebied worden weggenomen. Het saneren van vervuilingsbronnen en de daaraan gelieerde mobiele verontreinigingen heeft een zeer positief effect op de grondwaterkwaliteit. Het VKA fase 1 & 2 scoort daarom zeer positief ten opzichte van de referentiesituatie voor grondwaterkwaliteit.

De grondwaterkwaliteit wordt in de praktijk als realistisch en goed beoordeeld, met weinig tot geen invloed van de gemengde wijk op potentiële vervuiling. De gemeente geeft aan enkel schoon oppervlak af te koppelen en voornemens te zijn om zuiverende voorzieningen toe te passen. Rekening moet worden gehouden met de afwatering van wegen, waar het hemelwater soms vervuild raakt door auto's. Dit kan worden gemitigeerd door toepassing van bermpassages die de vervuiling afvangen.

	Referentiesituatie 2040	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1&2
Grondwaterkwaliteit	0	++

Watercompensatieopgave (oppervlaktewaterkwantiteit)
Door de ontwikkeling van Rijnpark fase 1 & 2 wordt van het plangebied doorontwikkeld tot een aantrekkelijke wijk. Schoon hemelwater wordt volledig afgekoppeld en binnen het plangebied verwerkt door de aanleg van waterbergingsvoorzieningen. Er wordt voldoende ruimte gereserveerd om de waterbergingsopgave op te lossen. Het VKA fase 1 & 2 scoort daarom zeer positief ten opzichte van de referentiesituatie voor compensatie-opgave. Het plan biedt voldoende ruimte voor groen, waarbij groenzones als tijdelijke waterberging kunnen dienen, waardoor de wijk goed in staat is om hemelwater te bergen, te infiltreren en vertraagd af te voeren.

	Referentiesituatie 2040	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1&2
Water-compensatieopgave (oppervlaktewaterkwantiteit)	0	++

Oppervlaktewaterkwaliteit
Met de ontwikkeling van Rijnpark fase 1 & 2 wordt het gehele plangebied doorontwikkeld tot een aantrekkelijke en leefbare wijk. Door het verwijderen van verontreinigde bedrijvigheid en het toepassen van meer zuiverende voorzieningen zoals bermpassages, wordt het afstromende hemelwater schoner. Alleen schoon verhard oppervlak of licht vervuilende oppervlaktes met een zuiverende voorziening kan richting het oppervlaktewater afstromen. Het VKA fase 1 & 2 scoort daarom zeer positief ten opzichte van de referentiesituatie voor waterkwaliteit.

	Referentiesituatie 2040	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1&2
Oppervlaktewaterkwaliteit	0	+

Afvalwater en riolering
Met de ontwikkeling van Rijnpark fase 1 & 2 wordt ook het resterende deel van het oude stelsel vervangen door een gescheiden stelsel. Meer schone oppervlakken zoals daken, tuinen en parken worden volledig afgekoppeld, waardoor minder schoon water in het riool terechtkomt. Hierdoor neemt het rendement van de zuivering toe en wordt de beschikbare capaciteit niet onnodig belast.. Het VKA fase 1 & 2 scoort daarom zeer positief ten opzichte van de referentiesituatie voor afvalwater en riolering.

Afvalwater en hemelwater worden gescheiden ingezameld, wat de druk op de zuivering verminderd.

	Referentiesituatie 2040	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1&2
Afvalwater en riolering	0	++

5 Samenvatting en Conclusies

Tabel 5.1. Overzicht effectscores

Water	Referentie-situatie	Basisalternatief		Voorkeursalternatief	
		Fase 1	Fase 1 & 2	Fase 1	Fase 1 & 2
Grondwaterhuishouding	0	+	++	+	++
Grondwaterkwaliteit	0	+	++	+	++
Water-compensatieopgave (oppervlaktewaterkwantiteit)	0	+	++	+	++
Oppervlaktewaterkwaliteit	0	+	+	+	+
Afvalwater en riolering	0	+	++	+	++

Basisalternatief fase 1
Het Basisalternatief fase 1 scoort positief op Water ten opzichte van de referentiesituatie. Bij het milieuthema treden in het VKA positieve effecten op voor de aspecten Grondwaterhuishouding, Grondwaterkwaliteit, Water-compensatieopgave (oppervlaktewaterkwantiteit), Oppervlaktewaterkwaliteit en Afvalwater en riolering. Er worden geen negatieve of neutrale effecten verwacht.
De grondwaterhuishouding verbetert doordat een deel van het bedrijventerrein en spooremplacement plaatsmaakt voor een gemengde wijk met meer groen- en waterbergende voorzieningen, wat de lokale droogteproblematiek (vochthuishouding) verminderd. De grondwaterkwaliteit verbetert door het verdwijnen van vervuilende bedrijvigheid en de afname van verontreinigingen. Hemelwater wordt afgekoppeld en er wordt voldoende ruimte gereserveerd voor deinvulling van de watercompensatie opgave. Door de aanleg van een volledig gescheiden stelsel neemt de druk op de zuivering af wat ten goede komt aan het rendement en de beschikbare capaciteit van de zuivering. De oppervlaktewaterkwaliteit verbetert door de afname van vervuilende bedrijvigheid en de toepassing van zuiverende voorzieningen zoals bermpassages.

Basisalternatief fase 1 & 2
Het Basisalternatief fase 1 & 2 scoort zeer positief op Water ten opzichte van de referentiesituatie. Bij het milieuthema treden in het VKA positieve effecten op voor de aspecten Grondwaterhuishouding, Grondwaterkwaliteit, Water-compensatieopgave (oppervlaktewaterkwantiteit), Oppervlaktewaterkwaliteit en Afvalwater en riolering. Er worden geen negatieve of neutrale effecten verwacht.
In plaats van de helft van het plangebied in 2030, wordt het hele plangebied in 2040 ontwikkeld. Rijnpark fase 1 & 2 heeft een zeer positief effect op de grondwaterhuishouding omdat het verharde industrieterrein volledig plaatsmaakt voor een gemengde wijk, wat meer ruimte biedt voor groen- en waterbergende voorzieningen, er meer oppervlak wordt afgekoppeld waardoor ook de grondwateraanvulling verder toeneemt, wat de lokale droogteproblematiek verminderd. De grondwaterkwaliteit verbetert omdat bedrijvigheid plaatsmaakt voor een gemengde wijk, waardoor er afname is van potentieel vervuilende bronnen. Door eventuele sanering wordt de verontreinigingsbron is de bodem weggenomen waardoor er ook sprake is van een afname van mobiele verontreinigingen die het grondwater kunnen bereiken.
Hemelwater wordt volledig afgekoppeld en er is voldoende ruimte beschikbaar om de waterbergingsopgave op te lossen. Door dit in te vullen op basis van laatste uitgangspunten van gemeente en waterschap wordt

het plan klimaatrobuust. De oppervlaktewaterkwaliteit verbetert door het wegnemen van vervuilende bedrijvigheid en de toepassing van meer zuiverende voorzieningen. Door het vervangen van het verbeterd gescheiden stelsel door een volledig gescheiden stelsel wordt minder hemelwater afgevoerd naar de zuivering dat ten goede komt aan het rendement en capaciteit van de zuivering.

Voorkeursalternatief fase 1
Het voorkeursalternatief fase 1 scoort positief op Water ten opzichte van de referentiesituatie. Bij het milieuthema treden in het VKA positieve effecten op voor de aspecten Grondwaterhuishouding, Grondwaterkwaliteit, Water-compensatieopgave (oppervlaktewaterkwantiteit), Oppervlaktewaterkwaliteit en Afvalwater en riolering. Er worden geen negatieve of neutrale effecten verwacht.

Uit het Basisalternatief volgen verschillende aanbevelingen met betrekking tot waterbeheer. Veel van de aanbevelingen neemt de gemeente over in het MER. Voor de aanbeveling om de ambities voor wateroverlast concreet te maken, heeft de gemeente aangegeven deze over te nemen.

De gemeente voldoet aan de eisen van zowel de gemeente zelf als het waterschap om wateroverlast tegen te gaan. Er wordt genoeg berging gerealiseerd voor extreme buien om schade aan bebouwing en infrastructuur te voorkomen. De woningen komen circa 0,2 m hoger te liggen dan het straatpeil waardoor het risico op wateroverlast ter plaatse van de woningen verwaarloosbaar is.

Maatregelen voor het hergebruik van water worden deels overgenomen, waarbij de gemeente openstaat voor kansen om water te hergebruiken. De aanleg van een volledig gescheiden rioleringsstelsel wordt ook overgenomen, met als opmerking dat potentieel vervuilde verharding niet worden afgekoppeld. Tot slot wordt vuilwater uit woningen en bedrijven naar de riolering geleid, zoals aanbevolen.

Bij het milieuthema Water treden hiermee in het VKA positieve effecten op voor de aspecten grondwaterhuishouding, grondwaterkwaliteit, watercompensatieopgave, oppervlaktewaterkwaliteit en afvalwater & riolering. Onderstaand een korte conclusie per deelthema:

- Rijnpark fase 1 heeft een positief effect op de grondwaterhuishouding. Een deel van het bedrijventerrein en spooremplacement maken plaats voor een gemengde wijk, resulterend in meer ruimte voor groen- en waterbergende voorzieningen.
- Rijnpark fase 1 heeft een positief effect op de grondwaterkwaliteit. Een deel van de vervuilende bedrijvigheid verdwijnt en ook de sterk vervuilde gronden waaronder bodem die mobiele verontreinigingen bevatten worden gesaneerd. De afname van deze potentiële bronnen van vervuiling komt de grondwaterkwaliteit ten goede. Het risico dat verontreinigingen in het grondwater terecht komen neemt af. Omdat al het hemelwater wordt afgekoppeld en lokaal wordt verwerkt neemt het risico op grondwaterverontreiniging wel toe bij het optreden van een calamiteit.
- Rijnpark fase 1 heeft een positief effect op de waterhuishouding. Het plangebied wordt ingericht conform de laatste waterbergingseisen van de gemeente en het waterschap. Er wordt voldoende ruimte gereserveerd voor waterberging.
- Een deel van het oude rioolstelsel maakt plaats voor een gescheiden stelsel. Hierdoor kan al het schone hemelwater worden afgekoppeld en zoveel mogelijk in het gebied worden verwerkt. Water wordt hierdoor meer oppervlakkig geborgen en geïnfiltreerd waar mogelijk. Dit komt de klimaatrobuustheid ten goede.
- Rijnpark fase 1 heeft een positief effect op de oppervlaktewaterkwaliteit. De afname van verontreinigde bedrijvigheid het toepassen van zuiverende voorzieningen zoals bermpassages zorgen voor schoner afstromend hemelwater. Het verminderd risico op verontreiniging en de toename aan zuiverende voorzieningen komt de waterkwaliteit ten goede.
- Rijnpark fase 1 heeft een positief effect op afvalwater en riolering. Een deel van het oude rioolstelsel maakt plaats voor een gescheiden stelsel, waardoor er meer hemelwater wordt afgekoppeld. Dit

betekent dat er minder water in de riolering komt. Dit is positief voor het zuiveringsrendement en de beschikbare capaciteit van de zuivering.

Voorkeursalternatief fase 1 & 2
De ontwikkeling van Rijnpark VKA fase 1 & 2 heeft een zeer positief effect op het onderdeel Water, voor de aspecten Grondwaterhuishouding, Grondwaterkwaliteit, Water-compensatieopgave (oppervlaktewaterkwantiteit), Oppervlaktewaterkwaliteit en Afvalwater en riolering. Er worden geen negatieve of neutrale effecten verwacht.

Het zeer positieve effect wordt met name verklaard door de grotere schaal waarop veranderingen plaatsvinden. In plaats van de helft van het plangebied in 2030, het hele plangebied in 2040. Onderstaand een korte conclusie per deelthema:

- Rijnpark fase 1 & 2 heeft een zeer positief effect op de grondwaterhuishouding. Het verharde industrieterrein maakt volledig plaats voor een gemengde wijk. Dit betekent nog meer ruimte voor groen- en waterbergende voorzieningen. Hemelwater krijgt nog meer ruimte om te infiltreren, waardoor de grondwaterstand nog meer aanvulling krijgt. Dit komt de lokale droogteproblematiek nog meer ten goede.
- Rijnpark fase 1 & 2 heeft een zeer positief effect op de grondwaterkwaliteit. Alle bedrijvigheid maakt nu plaats voor een gemengde wijk, waardoor vervuilende bronnen worden weggenomen. Eventuele ernstige bodemverontreinigingen worden gesaneerd. Het wegnemen van de risico op grondwaterverontreiniging komt de grondwaterkwaliteit nog meer ten goede.
- Rijnpark fase 1 & 2 heeft een zeer positief effect op de waterhuishouding en het herstellen van de natuurlijke watercyclus. Meer oppervlak wordt afgekoppeld. Waterberging wordt ingericht conform de laatste waterbergingseisen van de gemeente en het waterschap. Er wordt voldoende ruimte gereserveerd voor waterberging.
- Rijnpark fase 1 & 2 heeft een zeer positief effect op de oppervlaktewaterkwaliteit. De afname van verontreinigde bedrijvigheid het toepassen van zuiverende voorzieningen zoals bermpassages zorgen voor nog meer schoner afstromend hemelwater. Het verminderd risico op verontreiniging en de toename aan zuiverende voorzieningen komt de waterkwaliteit ten goede.
- Rijnpark fase 1 & 2 heeft een zeer positief effect op afvalwater en riolering. Een deel van het oude rioolstelsel maakt plaats voor een gescheiden stelsel, waardoor er nog meer hemelwater wordt afgekoppeld. Dit betekent dat er minder water in de riolering komt. Dit is positief voor het zuiveringsrendement en de beschikbare capaciteit van de zuivering.

Gebiedsvisie versus praktijk
Voor het plan in de praktijk, dus niet enkel de Gebiedsvisie in vergelijking met de referentiesituatie, worden geen knelpunten verwacht. Dor de waterhuidhouding goed uit te werken in het plangebied
wordt een bijdrage geleverd aan de totstandkoming van een gezonde en klimaat-bestendige wijk. Met de onderstaande punten moet wel rekening gehouden worden:

- De combinatie van een relatief lage grondwaterstand met een zandbodem met een hoge doorlatendheid zorgt voor een risico van verdroging. Voor de groenzones is het dus verstandig om hiermee rekening te houden in de vegetatiekeuze. Denk bijvoorbeeld aan droogtebestendige beplanting.
- Voor de waterkwaliteit van grondwater en oppervlaktewater is het belangrijk dat enkel schone oppervlakken worden afgekoppeld. In de tussentijdse situatie is een deel van de wijk nog industrieterrein. Het is belangrijk dat dit hemelwater niet tot afstroming komt richting de infiltratie-voorzieningen, of dat dit hemelwater eerst gezuiverd wordt. Voor het wegoppervlak is het belangrijk dat afstromend hemelwater eerst langs een bermpassage gaat, zodat vervuiling eruit gefilterd wordt.
  Hemelwater kan lokaal geborgen worden. Het is wel verstandig als de berging- en/of infiltratie-voorzieningen van een noodoverloop worden voorzien.

6 Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen zijn nodig om belangrijke nadelige gevolgen op het milieu van de activiteit te voorkomen, te beperken of zoveel mogelijk teniet te doen. In het kader van de Gebiedsontwikkeling Rijnpark is het van belang om de volgende mitigerende maatregelen te onderzoeken voor het thema grondwaterkwaliteit.

In de huidige situatie is de bodem op veel plekken verontreinigd. Er is een grote kans dat dit ook invloed heeft op de grondwaterkwaliteit in het plangebied. Voordat er in de nieuwe situatie op veel plekken schoon hemelwater in de bodem wordt geïnfiltreerd, is het van belang om te onderzoeken of deze verontreinigingen verwijderd moeten worden. Er moet worden voorkomen dat grondwater alsnog verontreinigd wordt door verontreinigingen die niet duidelijk in beeld waren.

6.1 Leemten in kennis

Het MER is bedoeld om inzicht te krijgen in de daadwerkelijk optredende effecten (en in het doelbereik) van plannen. Toch kan er mogelijk sprake zijn van leemten in kennis. Relevante leemten in kennis voor het thema Water zijn:

- Gegevens en data over de bodemopbouw, grondwaterkwaliteit en grondwaterstanden. De analyse van de bodemopbouw en grondwaterstand is gemaakt op beperkte gegevens. Er is weinig data beschikbaar over wat de grondwaterstand in het plangebied heeft gedaan. Voor een concrete uitwerking van verdere plannen, waaronder het bouwrijp maken, is het belangrijk om hier een concreter beeld van te krijgen. Naast dat deze informatie nodig is voor het bouwrijp maken geeft deze informatie ook richting aan waar het beste waterbergingsvoorzieningen kunnen worden aangebracht, waar wel en niet geïnfiltreerd kan worden en waar door aanwezige verontreinigingen grondverbetering moet plaatsvinden.

- Risico is dat er uiteindelijk een ontwerp wordt gemaakt wat niet aansluit op de watersituatie in het plangebied. Denk bijvoorbeeld aan het infiltreren van water op plekken waar dit niet goed mogelijk is. Dit kan waterschade veroorzaken.

6.2 Monitoring

Conform artikel 16.42a dan wel 16.53a van de Omgevingswet is het bevoegd gezag verplicht om na vaststelling van een mer-plichtig plan of het nemen van een mer-plichtig besluit de daadwerkelijke milieugevolgen van de uitvoering van de voorgenomen activiteit te onderzoeken. Bij de vaststelling van het mer-plichtige plan of besluit moet het bevoegd gezag expliciet besluiten welke effecten gemonitord worden en op welke termijn en manier dit onderzoek zal worden verricht. De wijze waarop het bevoegd gezag dit invult, is door de wetgever vrijgelaten (artikelen 11.4 lid c en 11.5 voor mer-plichtige besluiten dan wel 11.19 lid 2d en 11.20 voor mer-plichtige plannen van het Omgevingsbesluit).

De effectbeoordelingen in dit onderzoek maken aannemelijk dat verscheidene aspecten gemonitord moeten worden. Het betreft zaken die optreden tijdens de realisatie, planuitwerking en besluitvorming van en over het project. Bovendien kunnen de gehanteerde voorspellings- en onderzoeksmethoden op basis hiervan verder worden verfijnd ten behoeve van toepassing in toekomstige vergelijkbare projecten. In **hoofdstuk 6 van Deel 1 van dit MER**, is een monitoringsschema opgesteld. Dit schema is niet uitputtend en dient als basis voor de monitoring in de verder planuitwerking van Rijnpark Arnhem.

6.3 Aanbevelingen

Om het in dit MER geanticipeerde positieve effect te behalen wordt aanbevolen een waterhuishoudkundig-plan op te stellen waarin meer onder andere concreet wordt aangeven:

- Welke normen, uitgangspunten en ambities gelden voor invulling van de toekomstige wateropgave waarbij ook wordt ingegaan welke eisen er gelden voor perceel eigenaren en welke restopgave in openbaar gebied moet worden ingevuld;
- Nadere toetsing watercompensatie opgave met stedenbouwkundig concept als deze gereed is;
- Visie op toekomstig rioolstelsel; Onderzoek mogelijkheden decentrale zuivering.

Klimaat

1 Klimaat

1.1 Inleiding

De gebiedsontwikkeling Rijnpark betreft het transformeren van een binnenstedelijk gemengd bedrijventerrein van circa 70 hectare naar een intensiever gebruikt gebied met ruimte voor wonen, werken en voorzieningen. De gemeente Arnhem wil in Rijnpark onder meer ruimte bieden aan circa 7.000 woningen, 5.000 banen en een stadspark. Rijnpark wordt gefaseerd ontwikkeld: fase 1 (2030) en fase 2 (2040). Voor de ontwikkeling van Rijnpark stelt de gemeente een omgevingsprogramma op, waarin de gewenste ontwikkelingen juridisch/planologisch mogelijk worden gemaakt. Als onderdeel van het omgevingsprogramma is een Milieueffectrapportage (MER) opgesteld.

Dit onderzoeksrapport beschouwt de ontwikkeling vanuit het milieuthema **Klimaat.**

Het is belangrijk om Nederland voor te bereiden op de gevolgen van klimaatverandering. Het belang van klimaatadaptieve maatregelen wordt daardoor meer en meer zichtbaar. Het wordt steeds heter, droger en piekbuien nemen in intensiteit en frequentie toe. Klimaatadaptieve maatregelen zorgen dat deze veranderende omstandigheden opgevangen kunnen worden. Klimaatadaptieve maatregelen worden toegepast om de omgeving aan te passen aan klimaatverandering en de negatieve gevolgen ervan op bijvoorbeeld de gezondheid te beperken. Voorbeelden van maatregelen zijn het toepassen van groen en schaduwvoorzieningen bij gebiedsontwikkeling.

In dit onderzoek wordt kwalitatief onderbouwd hoe en of er met de herontwikkeling een bijdrage wordt geleverd aan de gemeentelijke doelen ten aanzien van de klimaatopgave. Specifiek behandelt dit onderdeel de mogelijkheden voor de klimaatthema's waterveiligheid, wateroverlast, hittestress en droogte in relatie tot de herontwikkeling.

De volgende situaties zijn in dit deelonderzoek onderzocht:

- Referentiesituatie: autonome situatie zonder het planvoornemen en zonder verdere invulling van de vigerende bestemmingsplannen (omgevingsplan van rechtswege);
- Basisalternatief: eerste uitwerking van het plan op basis van de Gebiedsvisie Rijnpark;
- Voorkeursalternatief (VKA): het VKA is ontwikkeld met de kennis en inzichten die zijn opgedaan met het Basisalternatief.

Vanwege de gefaseerde uitvoering van Rijnpark, heeft een beoordeling plaatsgevonden voor de planjaren 2030 (na realisatie fase 1) en 2040 (na realisatie fase 1 & 2). Voor meer informatie over deze situaties wordt verwezen naar het algemene deel van dit MER.

Gezondheid in milieuthema's Rijnpark Arnhem
In voorliggend rapport over **klimaat** komen thema's aan bod, die op het gebied van gezondheidseffecten nadrukkelijk overlap hebben met andere milieuthema's in het MER Rijnpark. Deze kunnen niet los worden gezien van een overkoepelend gezondheidseffect van de ontwikkeling van Rijnpark. Het gaat hierbij om onder andere:

- Ecologie: aanwezigheid en kwaliteit van groene omgeving
- Circulariteit en Energie: het effect van de aanwezigheid van hoogspanningskabels
- Wind, zon en schaduw: effecten van wind, zon en schaduw op de leefbaarheid van Rijnpark
- Gezondheidsbevordering: een omgeving die uitnodigt tot bewegen en een gezonde leefstijl

1.2 Kaderstelling voor de effectbeoordeling

Het milieuthema Klimaat is beoordeeld conform het landelijke wettelijk kader en de bijbehorende toetsingscriteria. In onderstaand overzicht zijn de relevante kaders voor Klimaat op verschillende bestuurlijke niveaus uitgewerkt en gekoppeld aan de relevantie voor de gebiedsontwikkeling Rijnpark.

Tabel 1-1. Kader milieueffectonderzoek Klimaat gebiedsontwikkeling Rijnpark Arnhem.

Wettelijk kader	Relevantie voor Rijnpark
Nationaal	
Klimaatwet en Klimaatplan 2021-2030	In 2015 is het Klimaatakkoord van Parijs gesloten, samen met 195 andere landen. De belangrijkste doelstelling uit dit akkoord is om de gemiddelde mondiale temperatuurstijging tot maximaal 2°C te beperken, met inspanning om de stijging verder te beperken tot 1,5°C. Nederland heeft hier middels haar eigen Klimaatakkoord invulling aan gegeven. De Nederlandse overheid wil klimaatverandering tegengaan en stelt daarom het doel dat Nederland in 2030 49% minder CO2 uitstoot ten opzichte van 1990. De Klimaatwet verplicht ieder kabinet zich hieraan te houden, maar beschrijft geen inhoudelijke maatregelen om CO2-recductie te realiseren. Om hier invulling aan te geven is het Klimaatplan 2021-2030 opgesteld, waarin de hoofdlijnen voor het klimaatbeleid zijn vastgesteld. Om heel Nederland klimaatbestendig en waterrobuust in te richten, is het nodig dat klimaatadaptatie op alle overheidsniveaus onderdeel is van beleid en uitvoering. Daarvoor is in de eerste plaats een landelijke aanpak nodig. Die landelijke aanpak gebeurt vanuit twee programma's: het nationaal Deltaprogramma en de Nationale klimaatadaptatiestrategie (NAS). Deze laatste is in regio's uitgewerkt in de RAS.
Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie	Het Deltaplan Ruimtelijke adaptatie is een gezamenlijk plan van gemeenten, waterschappen, provincies en het Rijk om Nederland klimaatbestendig en water robuust in te richten. Het Deltaplan versnelt en intensiveert de aanpak van wateroverlast, hittestress, droogte en de gevolgen van overstromingen. Het Deltaplan beschrijft een procesaanpak om tot een klimaatbestendige en water robuuste inrichting van Nederland te komen, maar schrijft geen specifiekere doelstellingen en ambities voor. In de procesaanpak begint het met het in kaart brengen van de kwetsbaarheden middels een stresstest. Op basis van de resultaten van de stresstest starten overheden een risicodialoog met relevante gebiedspartners, waarbij enerzijds het bewustzijn over de kwetsbaarheid voor klimaatextremen vergroot moet worden en anderzijds concrete maatregelen geformuleerd moeten worden om deze risico's te verkleinen.
Provinciaal en regionaal	
Omgevingsvisie Gaaf Gelderland	De ambities voor Gelderland zijn vastgelegd in de omgevingsvisie. Hierin staat wat we willen en moeten veranderen en ontwikkelen om Gelderland klaar te maken voor de toekomst. Natuur, water en klimaat zijn belangrijke onderdelen van de omgevingsvisie. De omgevingsvisie is een relevant beleidskader voor de ontwikkeling van Rijnpark. De gemeente wil Rijnpark toekomstbestendig inrichten en de omgevingsvisie helpt hierbij.
Gemeentelijk	
Strategie klimaatadaptatie Arnhem	De uitwerking klimaatadaptatie is op gemeentelijk niveau vastgelegd in de strategie klimaatadaptatie Arnhem. Door het veranderende klimaat neemt de kans op overstromingen, wateroverlast, hitte en droogte toe. Daardoor ontstaan risico's voor onze veiligheid, gezondheid en economie. De gemeente Arnhem doet al veel om deze problemen aan te pakken, maar er moet nog meer gebeuren. In de 'Strategie

	Klimaatadaptatie Arnhem' beschrijft de gemeente welke ambities ze hebben voor de komende 10 jaar. De gemeente wil met de ontwikkeling van Rijnpark aansluiten op de klimaatstrategie. Om deze reden is de strategie klimaatadaptatie Arnhem een relevant beleidskader voor de ontwikkeling van Rijnpark.
Omgevingsvisie Arnhem 2040	Samen met de stad heeft de gemeente Arnhem een omgevingsvisie opgesteld. De omgevingsvisie Arnhem 2040 schetst een toekomstbeeld voor de stad. Maar de visie is veel meer dan een mooi vergezicht. In de visie staan inspanningen, opgaven en ambities benoemd hoe we Arnhem dit gaat bereiken. De omgevingsvisie laat zien dat Arnhem in 2040 een groene, vitale stad is met ruimte voor meer inwoners en bedrijvigheid. De stad is een onderdeel van een sterke regio met een veelzijdig landschap, omringd door natuur, waardevolle wijken en levendige knooppunten. Tegelijk is er veel veranderd op het gebied van klimaat, energie en leefbaarheid. De stad is duurzamer en stimuleert een gezonde leefstijl. De gemeente wil met de ontwikkeling van Rijnpark aansluiten op de omgevingsvisie. De omgevingsvisie biedt uitgangspunten, criteria en randvoorwaarden waarmee de gemeente beleid en gebiedsvisies kan ontwikkelen en projecten tot uitvoering kan brengen. Om deze reden is de omgevingsvisie een relevant beleidskader voor de ontwikkeling van Rijnpark.
Watervisie centrum Zuidoost	Binnen het centrum zuidoost zijn momenteel knelpunten in de waterhuishouding. In deze wijken en buurten is het zoeken en vinden van ruimte voor water een groot probleem. De watervisie geeft een zo veel mogelijke ruimtelijke oplossing voor de knelpunten. Met het vaststellen van de watervisie worden de oplossingsrichtingen voor bestaande waterhuishoudkundige problemen en van de nieuwe opgaven aan elkaar gekoppeld en vastgelegd. Rijnpark staat niet centraal in de Watervisie, maar is daar wel een onderdeel van. De watervisie gaat over Fluvium. De oplossing voor de wateropgave van het Fluvium is onder meer gevonden op het terrein van het spooremplacement, nu dus Rijnpark.

1.3 Beoordelings- en onderzoeksmethodiek

Klimaat heeft betrekking op het aspect klimaatbestendigheid, waaronder de volgende thema's vallen: Wateroverlast, hittestress, droogte en bescherming tegen overstromingen (waterveiligheid). In het MER wordt getoetst in welke mate de voorgenomen ontwikkeling voldoet aan de gestelde ambities voor klimaat. Het onderzoek is randvoorwaardelijk opgesteld waarbij ervan uit wordt gegaan dat de nieuwe situatie aan de gestelde eisen voldoet. De volledige planinrichting is nog onbekend.

Het plan wordt in brede zin beoordeeld aan de hand van de voorgenomen ontwikkelingen en de beleidskaders op het gebied van klimaat. Uitgangspunten bij het plan zijn gebaseerd op de ambities en randvoorwaarden uit de gebiedsvisie Rijnpark en het voorgenomen ontwikkelprogramma. De criteria waaraan het plan getoetst en beoordeeld gaat worden zijn:

Tabel 1-1. Onderzoekscriteria Klimaat en Energie

Thema	Aspecten en criteria	Werkwijze
Wateroverlast	Wateroverlast: Adaptief vermogen van waterhuishouding. De mate waarin de planontwikkeling voorziet in een klimaatrobuuste verwerking van hemelwater zonder risico's op wateroverlast.	Kwalitatief

Hitte	Mate van voorkomen hittestress.	Kwalitatief
Droogte	Mate waarin met de planontwikkeling droogtestress wordt tegengegaan	Kwalitatief
Overstromingsrisico	Verhoogde kans op overstromingen: Mate waarin het gebied is beschermd tegen de verhoogde kans op en de gevolgen van overstromingen als gevolg van klimaatverandering	Kwalitatief

1.3.1 Waterhuishouding

Een belangrijk klimaatthema is waterbestendigheid. Waterbestendigheid is gerelateerd aan de verwachting dat in de toekomst de neerslag zal toenemen en de buien heviger worden. Voor de beoordeling is gekeken naar het adaptief vermogen van de waterhuishouding (de flexibiliteit van een gebied om zich tussentijds aan te passen aan veranderingen). Dit thema komt eveneens uitgebreid aan bod in het deelrapport Water. Voor de vertaling van de effectanalyse naar de +/- beoordeling is de volgende schaal gehanteerd:

Tabel 1-2. Effectscores voor het criterium adaptief vermogen van waterhuishouding

Effectscore	Beoordeling	Klimaat - waterhuishouding
+ +	Zeer positief effect	Het adaptieve vermogen van het plangebied neemt sterk toe, doordat de capaciteit is om neerslag vast te houden en te bergen sterk wordt vergroot.
+	Positief effect	Het adaptieve vermogen van het plangebied neemt toe, doordat de capaciteit om neerslag vast te houden en te bergen wordt vergroot.
0	Geen/ neutraal effect	Het adaptieve vermogen van de alternatieven is vergelijkbaar met de referentiesituatie.
-	Negatief effect	Het adaptieve vermogen van het plangebied neemt af, doordat de capaciteit om neerslag vast te houden en te bergen afneemt.
- -	Zeer negatief effect	Het adaptieve vermogen van het plangebied neemt af, doordat de capaciteit om neerslag vast te houden en te bergen sterk afneemt.

1.3.2 Hittestress

Door klimaatverandering stijgt de temperatuur en worden de zomers warmer. Uit de KNMI klimaatscenario's (20124) blijkt dat niet alleen de gemiddelde temperatuur stijgt, maar dat ook de hitte-extremen, zoals hittegolven, toenemen. In de afgelopen 130 jaar is het wereldwijd gemiddeld 1,0°C warmer geworden. Voor Nederland is dat zelfs nog meer, namelijk ruim 2°C. Volgens de KNMI-klimaatscenario's neemt de gemiddelde temperatuur in Nederland de komende jaren verder toe. In het meest extreme scenario zal de temperatuurstijging vanaf 1901 in Nederland in 2050 oplopen tot zo'n 3,5 °C en in 2085 zelfs tot 4,9 °C. Onder het criterium klimaatadaptatie valt daarom ook het thema hittestress. Hittestress is als apart criterium beoordeeld. Hittestress wordt gerelateerd aan het aantal warme nachten en de gevoelstemperatuur.

Klimaatrobuuste bebouwing, inrichting openbare ruimte en gedrag kan het hittegevoel en de effecten op de mens aanzienlijk verlichten. De doelstelling is om voldoende groen en water in de omgeving te realiseren ten behoeve van een comfortabel klimaat en leefomgeving. Daarnaast zijn het creëren van schaduw en ventilatie ook belangrijk factoren in het verlagen van de gevoelstemperatuur. Bovendien kan materiaalgebruik en kleur effect hebben op de gevoelstemperatuur binnen gebouwen, door bijvoorbeeld het toepassen van materiaal dat zonlicht weerkaatst. Bij weerkaatsende materialen moet wel rekening gehouden worden met de richting van de weerkaatsing.

Voor de beoordeling van de hoeveelheid hittestress in het gebied, worden maatregelen die hittestress tegengaan beoordeeld. Voor de vertaling van de effectanalyse naar de +/- beoordeling is de volgende schaal gehanteerd:

Tabel 1-3. Effectscores voor het criterium hittestress

Effectscore	Beoordeling	Klimaat - hitte
+ +	Zeer positief effect	Maatregelen leiden tot een sterke afname van het stedelijk hitte-eiland-effect
+	Positief effect	Maatregelen leiden tot een afname van het stedelijk hitte-eiland-effect
0	Geen/ neutraal effect	Maatregelen leiden tot een vergelijkbaar stedelijk hitte-eiland-effect.
-	Negatief effect	Het stedelijk hitte-eiland-effect neemt enigszins toe.
- -	Zeer negatief effect	Het stedelijk hitte-eiland-effect neemt sterk toe.

1.3.3 Droogte

Een aantal klimaatscenario's laat een duidelijke toename zien in het aantal droge perioden. Deze perioden kennen een neerslagtekort waarbij de gemiddelde verdamping van water vanuit de bodem of het groen groter is dan de gemiddelde neerslag. In het meest ongunstige KNMI-scenario neemt het tekort toe met 30%.

Het neerslagtekort heeft gevolgen voor de waterstanden van sloten, kanalen en rivieren. Bij periodes met droogte is er ook minder water voor de vegetatie aanwezig in de vorm van hangwater, Wanneer er minder water beschikbaar is, als gevolg van droogte, kan dit dus gevolgen hebben voor het aanwezige groen. Als gevolg van droogte kan de hiervoor kwetsbare vegetatie afsterven. Wat daarom van belang is, is het rekening houden met de vegetatiekeuze, ten behoeve van het vermogen van het gebied om water te bufferen voor gebruik in droge tijden. Bij een goed vermogen kan het groen ook verdamping en daarmee bijdragen aan een koelere omgeving en lagere kans op natuurbranden. Voor de vertaling van de effectanalyse naar de +/- beoordeling is de volgende schaal gehanteerd:

Tabel 1-4. Effectscores voor het criterium energie en energie neutrale nieuwbouw

Effectscore	Beoordeling	Droogte
+ +	Zeer positief effect	In het plangebied wordt al het hemelwater vastgehouden en geïnfiltreerd. Bij de inrichting van het gebied wordt rekening gehouden met de vegetatiekeuze, ten behoeve van het vermogen van het gebied om water te bufferen.
+	Positief effect	In het plangebied wordt een deel van het hemelwater vastgehouden en geïnfiltreerd in de bodem. Bij de inrichting van het gebied wordt rekening gehouden met de vegetatiekeuze, ten behoeve van het vermogen van het gebied om water te bufferen.
0	Geen/ neutraal effect	De grondwateraanvulling neemt niet toe als gevolg van de ontwikkeling
-	Negatief effect	Hemelwater dat valt binnen het plangebied wordt grotendeels afgevoerd naar oppervlaktewater en de groenvoorzieningen worden minimaal afgestemd op bestendigheid tegen droge periodes
- -	Zeer negatief effect	Hemelwater dat valt binnen het plangebied wordt volledig afgevoerd naar oppervlaktewater en de groenvoorzieningen worden niet afgestemd op bestendigheid tegen droge periodes.

1.3.4 Waterveiligheid

In het Deltaplan Waterveiligheid staan alle onderzoeken, maatregelen en voorzieningen om Nederland te beschermen tegen overstromingen. Hierbij wordt vooral ingezet op dijkversterking. In specifieke situaties, bijvoorbeeld waar dijkversterking heel duur of maatschappelijk zeer ingrijpend is, zijn 'slimme combinaties'

met ruimtelijke inrichting en/of rampenbestrijding mogelijk om het beschermingsniveau te behalen. Zo kunnen de gevolgen van een overstroming ook worden beperkt door een slimme ruimtelijke inrichting. In 2e instantie speelt crisisbeheersing een belangrijke rol. Dit is ondergebracht in het programma Watercrisis (WAVE2020). In dit programma werken veiligheidsregio's, waterschappen, Rijkswaterstaat en de betrokken ministeries samen om te komen tot plannen voor het beheersen van een crisis als gevolg van een overstroming, waaronder ook de inzet en beschikbaarheid van wegen. In het kader van het Deltaprogramma is al wel geconcludeerd dat het niet mogelijk is de hoofdinfrastructuur zodanig aan te passen dat deze in overstroomd gebied geheel beschikbaar blijft.

De waterveiligheid is geen gemeentelijke verantwoordelijkheid maar ligt bij Rijkswaterstaat en de waterschappen. Alle waterkeringen in Nederland, dus ook de Arnhemse dijken en kades
moeten als gevolg van een nieuwe veiligheidsbenadering worden aangepast. Ter hoogte van het plangebied, voldoen delen van de waterkering aan de Westervoortsedijk aan de nieuwe eisen. In de nieuwe benadering wordt uitgegaan van het risico: de kans op een dijkdoorbraak in relatie tot de gevolgen van die doorbraak. Voor de vertaling van de effectanalyse naar de +/- beoordeling is de volgende schaal gehanteerd:

Tabel 1.5 Effectscores voor het criterium Waterveiligheid

Effectscore	Beoordeling	Waterveiligheid
+ +	Zeer positief effect	Mogelijke gevolgen worden beperkt door alle infrastructuur en gebouwen zo te ontwerpen dat deze bij overstromingen niet onderlopen.
+	Positief effect	Mogelijke gevolgen worden beperkt door vitale infrastructuur en gebouwen zo te ontwerpen dat deze bij overstromingen niet onderlopen.
0	Geen/ neutraal effect	Het overstromingsrisico en de potentiële gevolgen blijven gelijk ten opzichte van de huidige situatie
-	Negatief effect	Als gevolg van de ontwikkeling neemt het risico op overstroming toe en worden de effecten en gevolgen bij eventuele overstroming groter
- -	Zeer negatief effect	Als gevolg van de ontwikkeling neemt het risico op overstroming sterk toe en worden de effecten en gevolgen bij eventuele overstroming veel groter

2 Referentiesituatie

In een MER worden de effecten van een voorgenomen ontwikkeling (Rijnpark) vergeleken met de referentiesituatie (de autonome ontwikkeling). Dat is de bestaande situatie in het gebied, samen met de gevolgen van de autonome (vastgestelde) ontwikkelingen in en rondom het plangebied. De autonome ontwikkeling is dus onderdeel van de referentiesituatie. De opbouw van de referentiesituatie in het plangebied is beschreven in Deel 1 (hoofdrapport) van dit MER. Deze paragraaf beschouwt de referentiesituatie op het milieuthema Klimaat.

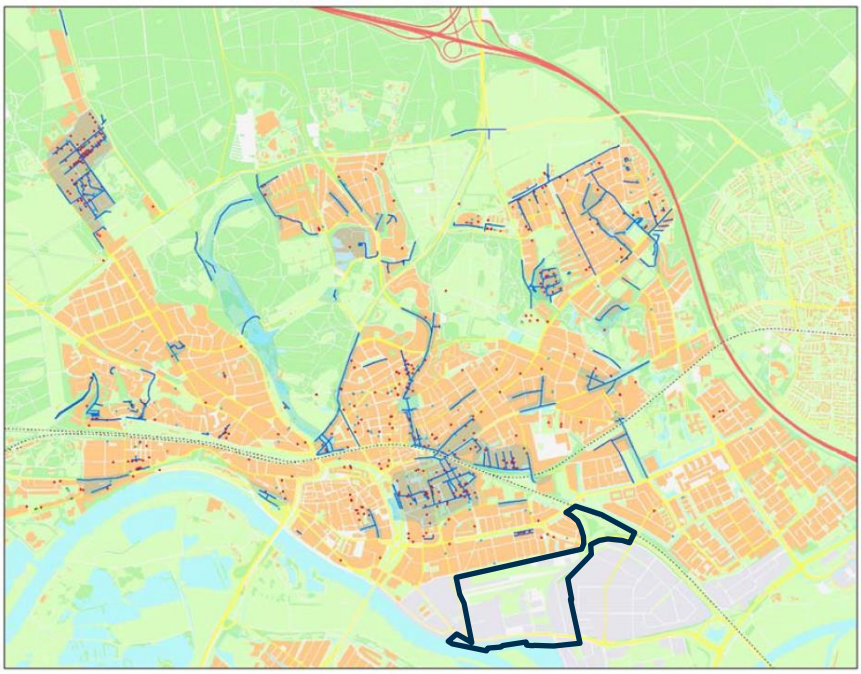
Het referentiejaar van de gebiedsontwikkeling Rijnpark fase 1 & 2 is 2040. Als referentie voor fase 1 wordt uitgegaan van 2030. De volledige realisatie van het volledige ontwikkelprogramma (fase 1 en fase 2) heeft als referentiejaar 2040. De begrenzing van fase 1 & 2 is weergegeven op de kaart in Deel 1 (hoofdrapport).

2.1 Huidige situatie

Wateroverlast

Een van de voornaamste aspecten bij het beschouwen van de klimaatbestendigheid is wateroverlast. Deze stress is met name gerelateerd aan de neerslag. Door klimaatverandering neemt de hoeveelheid neerslag en de hevigheid van de buien toe.

Binnen Arnhem is voor de ambitie wateroverlast gekozen om als referentie de bui die op 28 juli 2014 is gevallen te gaan gebruiken. Tijdens deze bui viel 80-130 mm in 2 uur tijd. Niet alleen is dit landelijk ook één van de zwaardere buien, het is ook echt een gebeurde situatie en niet een computersimulatie. Zoals onderstaande figuur laat zien ontstaat er bij een dergelijke extreme bui geen wateroverlast ter plekke van het plangebied. Het hemelwaterafvoersysteem binnen het plangebied is daarmee voldoende klimaat robuust ingericht. . De wijze van het omgaan met hemelwater voldoet daarmee niet aan de meest recente inzichten ten aanzien van duurzaam en klimaat adaptief waterbeheer.



Figuur 2-1. Wateroverlastkaart Arnhem 28 juli 2014

Hitte

Arnhem heeft een HitteAttentiekaart laten maken. Hieruit blijkt (zoals verwacht) dat de meest verharde en dichtbebouwde gebieden het meest gevoelig zijn voor sterke opwarming. Ter plaatse van het te ontwikkelen Rijnpark is in de huidige situatie sprake van hittestress, maar minder dan de meer verharde gebieden zoals het centrum en het industrieterrein Kleefse Waard. Dit komt onder meer door het iets meer open karakter ter plaatse van het Rijnpark en de aanwezigheid van relatief meer onverhard terrein. De HitteAttentiekaart wijst het gebied aan als ene plek waar het behoud van het huidige stadsklimaat tenminste behouden moet blijven.



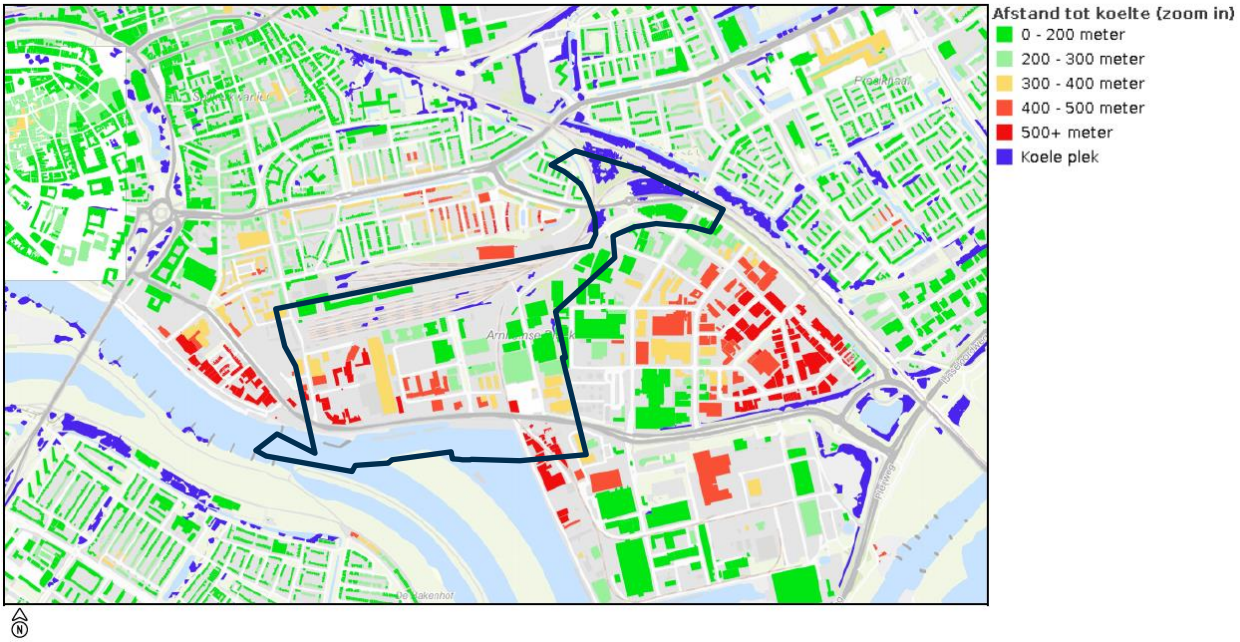
Figuur 2-2. HitteAttentiekaart gemeente Arnhem (bron: gemeente Arnhem)

Aandachtspunten in de ontwikkeling zijn water en groen (onverhard terrein) als elementen die tijdens lange warme perioden kunnen zorgen voor verkoeling in de stad. Binnen het plangebied is in de referentiesituatie weinig boombeplanting langs de wegen aanwezig. Op zomerse dagen is het verschil veel groter en kan dit oplopen tot wel 7-8 graden. Het ‘stedelijk hitte eiland’ is het verschijnsel dat het in steden vaak vele graden warmer is dan in het omliggende gebied. Er zijn daarnaast weinig schaduwplekken in het plangebied om verkoeling op te zoeken. Daarentegen kan de bries die over de uiterwaarden waait, wel het plangebied binnen komen.



Figuur 2-3. Hittekaart gemeente Arnhem (Bron: Atlas voor de Leefomgeving)

Voor bescherming tegen hittestress is het van belang dat er voldoende schaduwplekken zijn. Hierbij is ook de afstand die je af moet leggen tot de zogenaamde koelteplekken van belang. Onderstaande figuur laat zien dat grote delen van het plangebied nu een te grote afstand hebben tot een koelteplek (>300m).



Figuur 2-4. Afstand tot koelteplek (plangebied aangegeven met rood vierkant)

Droogte

Het risico op droogte is relatief groot in het plangebied. De bovenste bodemlaag bestaat uit ca. 4 meter zand, wat gevoelig is voor droogte. Zand heeft een hoge waterdoorlatendheid, waardoor het water slecht kan vasthouden.

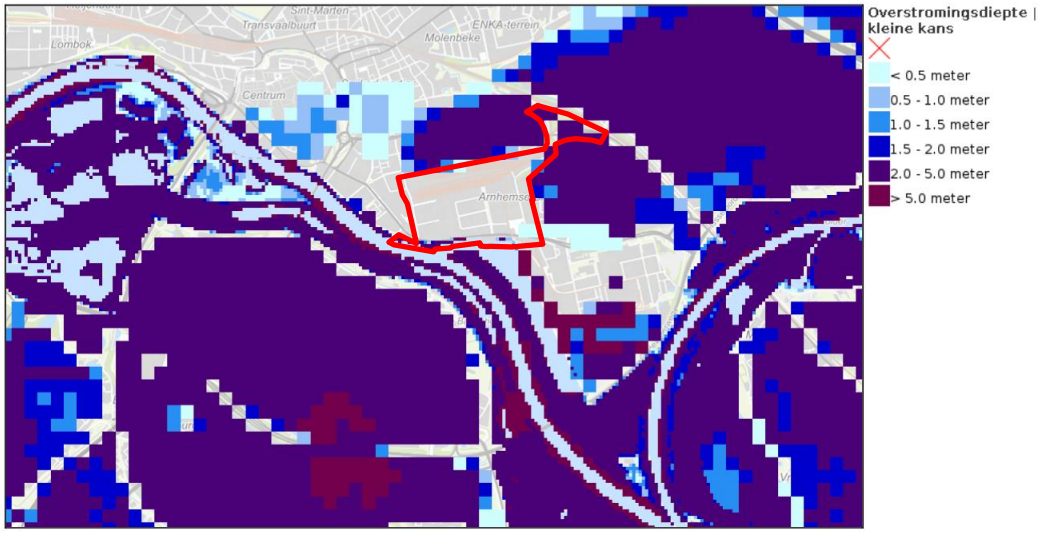
Klei/veengronden komen in het plangebied wel voor. De meeste bebouwing is gefundeerd op betonnen palen en niet zoals in West-Nederland op houten palen. De gebouwen zijn dan ook niet gevoelig voor grondwaterstandsdaling en de daardoor voorkomende paalrot in de funderingspalen. Wegen en verhardingen zijn, in tegenstelling tot technische kunstwerken, bijna nooit gefundeerd en zijn wel gevoelig voor inklinking van de bodem en kunnen dus wel verzakken. Echter, dit zal naar verwachting geen knelpunten opleveren. De klei- en veenlagen liggen dusdanig diep dat de deze nat zullen blijven. Verder inklinking is ook niet te verwachten, aangezien de lagen al zijn ingeklonken tijdens de ophoging. Het gebied is niet heel kwetsbaar voor risico's als gevolg van droogte.



Waterveiligheid

Waterveiligheid is een (boven)regionaal thema dat moeilijk op het niveau van gemeente of werkregio kan worden opgepakt. In onderstaande figuur is weergegeven wat de gevolgen zijn bij een dijkdoorbraak ter plaatse van het plangebied. De overstromingskaart is gebaseerd op de situatie dat het gebied ongeveer 1 keer in de 1000 jaar overstroomt. De kaart laat zien dat zelfs bij deze hele kleine kans grote delen van het plangebied gevrijwaard blijven van overstroming. Bij een overstroming die eens in de 100 jaar kan voorkomen en daarmee ook minder extreem is blijft het hele gebied vrij van inundatie.

Figuur 2-6. Overstromingsdiepte ter plaatse van plangebied (kleine kans)



Kanttekening bij het kaartje is dat deze de maximum overstroming aangeeft, een instroom door de doorbraak die oneindig voortduurt. Daarmee is het enigszins een theoretisch verhaal. Bij een dijkdoorbraak neemt de spanning van het water op de andere dijken juist af, waardoor minder kans is op een nieuwe doorbraak. Het geeft wel aan waar en hoe groot de risico's zijn als een kering doorbreekt. Het kaartje laat zien dat dit geen belangrijk thema is voor de ontwikkeling van Rijnpark.

2.2 Referentiesituatie: Autonome ontwikkelingen 2030

De autonome ontwikkeling 2030 omvat alle ontwikkelingen en activiteiten die met enige zekerheid zullen plaatsvinden tot en met 2030, ook al gaat de voorgenomen activiteit niet door. De aanpassingen betreffen met name een aantal verkeerskundige aanpassingen. De invloed van deze aanpassingen voor het thema klimaat ten opzichte van de huidige situatie zijn verwaarloosbaar. De beschreven klimaateffecten in de huidige situatie zijn daarom ook van toepassing.

2.3 Referentiesituatie: Autonome ontwikkelingen 2040

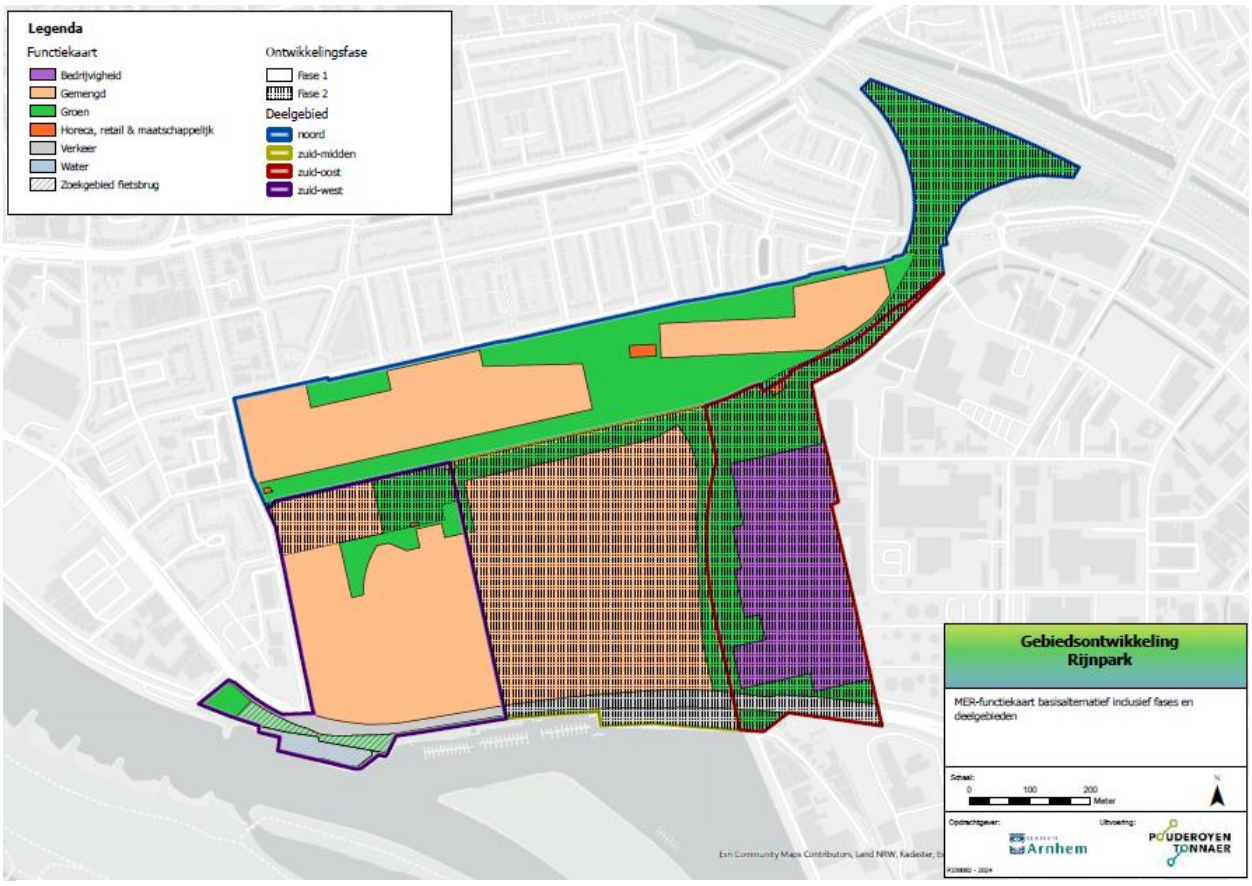
De autonome ontwikkeling 2040 omvat alle ontwikkelingen en activiteiten die met enige zekerheid zullen plaatsvinden tot en met 2040, ook al gaat de voorgenomen activiteit niet door. Voor het thema klimaat is met name de ontwikkeling van de Spoorzone van belang. De Spoorzone (waaronder Rijnpark valt) wordt ontwikkeld tot een gebied waar wonen, werken en recreëren samenkomen. Het gaat hierbij om het gebied tussen het AKZO-terrein, Schaapsdrift, Kenniscampus regio Arnhem en Industriepark Kleefse Waard (IPKW). Om een goede afweging mogelijk te maken gaan we ervan uit dat er in 2040 de Spoorzone nog gedeeltelijk in ontwikkeling is en dat Rijnpark nog niet volledig is ontwikkeld. Voor het thema klimaat zijn er daarom ten opzichte van de huidige situatie en de situatie autonome ontwikkeling 2030 geen noemenswaardige verschillen. Kleine positieve effecten op wateroverlast, droogte en hitte zijn wel aan de randen van het plangebied waar te nemen, als gevolg van de ontwikkeling van het omliggend gebied. Bij de ontwikkeling van de omliggende gebieden (met name noordelijk gelegen groenzone) zal naar verwachting worden ingezet op het opvangen en lokaal infiltreren van hemelwater. Hiermee voldoet ter plekke de hemelwaterverwerking aan de laatste normen en zal wateroverlast niet meer of minder optreden. Door de realisatie van de noordelijk gelegen groenzone heeft dit een plaatselijk verkoelend effect maar biedt het met name schaduw op korte afstand van het plangebied.

3 Effectbeoordeling Alternatieven Rijnpark

De Gebiedsvisie Rijnpark gaat uit van 7.000 woningen en 5.000 banen (230.000 m2 bvo aan bedrijven en voorzieningen). Voor de alternatieven in het MER wordt uitgegaan van +10% woningen ten opzichte van de Gebiedsvisie (dus 7.700). Daar is voor gekozen om enige robuustheid in de milieuonderzoeken te creëren: de effecten van de alternatieven worden zodoende worst-case ingeschat. Door te onderzoeken vanuit ruimer genomen ontwikkelingsmogelijkheden, worden de randen van het ‘speelveld’ en de mogelijkheden voor optimalisatie van het voornemen in het MER inzichtelijk gemaakt.

Het Basisalternatief is een eerste uitwerking van de Gebiedsvisie Rijnpark. Er is gekeken naar het Basisalternatief in 2030 (fase 1) en 2040 (fase 1 & 2). Fase 1 van het Basisalternatief 2030 omvat de ontwikkeling van het noordelijk deel van Rijnpark, grenzend aan de Broekstraat, en een zuidwestelijk deel ten zuiden van het spoorwegemplacement, aangesloten op de Van Oldenbarneveldtstraat en de Westervoortsedijk. Deze fase is gepland voor de periode 2025-2030 en vereist onder andere de verplaatsing van een deel van het spooremplacement (ProRail-gedeelte). De transformatie van Rijnpark naar een gemengd woonwerkgebied in fase 1 wordt nagestreefd met de realisatie van iets minder dan de helft van het beoogde aantal woningen (7.700) en de toevoeging van ongeveer 30% van het aantal arbeidsplaatsen.

Het Basisalternatief 2040 (fase 1 & 2) vertegenwoordigt de volledige ontwikkeling van het plangebied tegen 2040, gebaseerd op het ontwikkelprogramma Rijnpark. Dit houdt in dat het beoogde ontwikkelprogramma volledig is gerealiseerd. Basisalternatief Rijnpark fase 1



Figuur 3-1. Rijnpark Basisalternatief fase 1 & 2 (bron: gemeente Arnhem)

Klimaat algemeen
De gebiedsvisie en klimaatadaptatiestrategie, stelt ambities voor de klimaatopgave waar de gemeente voor staat. Daarin komt onder andere naar voren dat de negatieve effecten van klimaatverandering worden tegengegaan door bestaande groenstructuren te verbinden om hittestress in de woning en omgeving te beperken. Daarnaast geven deze groene structuren ruimte voor opvang van regenwater en felle piekbuien. Door het creëren van koele schaduwrijke plekken door robuuste groenstructuren en gebouwen worden koelte plekken en schaduw op loop- en fietsroutes gerealiseerd. De groene structuren worden tevens ingezet voor het vasthouden- en infiltreren van hevige piekbuien. Groene daken en wadi's vangen regenwater zo veel mogelijk lokaal op ten behoeve van beperking van de droogte en vermindering van hittestress. Binnen Rijnpark moet de te realiseren robuuste groenstructuur bijdragen aan de klimaatadaptatie, het tegengaan van hittestress en het bevorderen van waterinfiltratie en voorkomen van wateroverlast. De robuustheid van de groenstructuur zit vooral in de parkzone en de hartlijn. Voor de woongebieden is nog geen uitspraak mogelijk

3.1 Basisalternatief Rijnpark fase 1

Wateroverlast
Momenteel is er geen wateroverlast bekend in het plangebied. Op dat vlak is er door de ontwikkeling weinig winst te behalen. De winst zit met name in hoe om wordt gegaan met het vrijkomende hemelwater. Nu wordt hemelwater voor 80% afgevoerd door de riolering. Binnen de planontwikkeling is het lokaal vasthouden en infiltreren van hemelwater. Alle schone oppervlaktes worden afgekoppeld van de riolering. In Rijnpark wordt daarmee de kleine watercyclus hersteld en wateroverlast wordt ook in de toekomst voorkomen. Daarnaast wordt ingezet op de opvang en hergebruik van hemelwater. Tegelijkertijd wordt bij hevige buien, hemelwater uit het Fluvium gedeeltelijk in het projectgebied opgevangen. Vanwege de positieve effecten van het anders omgaan met hemelwater en het voorkomen van wateroverlast op de andere klimaatthema's scoort het basisalternatief positief ten opzichte van de referentiesituatie.

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Waterhuishouding	0	+

Het plan in de praktijk, dus niet enkel de Gebiedsvisie in vergelijking met de referentiesituatie, scoort ook goed op het onderdeel wateroverlast. In het plan is voldoende ruimte voor groen opgenomen, waardoor hemelwater goed lokaal geborgen en geïnfiltreerd kan worden. Het hemelwatersysteem wordt ontworpen op een neerslagscenario uit 2050, zodat het systeem nu en in de toekomst klimaatbestendig is.

Hitte
Zon en schaduw spelen een belangrijke rol in de opwarming van de wijk. De grote toename van hoge gebouwen zorgt voor een verhoogde kans dat de warmte blijft hangen tussen de woonblokken. De afname van de ventilatiemogelijkheden door de wind over de uiterwaarden, is daarom een belangrijk aandachtspunt. Om hoge temperaturen en hitte eilanden te voorkomen of te verminderen moet een watervasthoudende groenstructuur opgebouwd worden die enerzijds door verdamping de omgeving koelt en anderzijds in combinatie met de bebouwing voor voldoende schaduw moet zorgen. Daarnaast kan wind ook ingezet worden voor verkoeling van gebouwen en of openbare ruimte, maar daarbij moet naast de verkoelende werking in de zomer ook de mogelijk negatieve effecten in de andere jaargetijden meegenomen worden. Daarnaast worden publieke gebouwen, bijvoorbeeld een schoolgebouw, sporthal of buurtcentrum, in Rijnpark gekoeld zodat zij koele plekken worden in de wijk. Hier een koppeling met het vele groen, dat zorgt voor verkoeling door schaduw en verdamping.

Door toename hittestress door meer verhard oppervlak zullen het aantal warme nachten en het UHI-effect toenemen. Momenteel is er geen sprake van hittestress in het plangebied. Hittestress is te mitigeren door

groen, schaduw en water, en hittebestendig bouwen. De ontwikkeling biedt derhalve kansen om deze effecten te mitigeren waardoor netto het ervaren van hittestress wordt verminderd ten opzichte van de referentiesituatie. De toename van bebouwing zorgt voor kansen om het percentage schaduw in het plangebied te vergroten en daarmee de afstand tot koelte te verkleinen. Daarnaast voorziet het gebied in groenstructuren, die kunnen bijdragen aan het mitigeren van de opwarming van het gebied als gevolg van de toename van bebouwing. Ten opzichte van de referentiesituatie scoort dit alternatief positief (+ score).

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Hitte	0	+

Het plan in de praktijk, dus niet enkel de Gebiedsvisie in vergelijking met de referentiesituatie, scoort ook goed op het onderdeel hitte. Er is namelijk voldoende ruimte voor groen opgenomen in het plan, waardoor er op korte afstand verkoeling aanwezig is in de vorm van water, groen of schaduw. Er is wel een risico op hittestress op de plekken waar veel verharding is. Het effect op de woningen kan geminimaliseerd worden.

Droogte

Hoewel het plangebied al redelijk droogtegevoelig was, kan het gebied na ontwikkeling nog meer droogtegevoelig worden als gevolg van klimaatveranderingen. Hiervoor is het dan ook van belang dat de natuurlijke watercyclus wordt hersteld. Door het enkel inzetten op lokaal bergen en infiltreren neemt het risico op verdroging van de groengebieden maar beperkt af. Dit effect neemt nog iets meer af door gebruik te maken van droogtebestendige vegetatie. Droogtebestendige vegetatie zal het naar verwachting niet redden als een langere hete en droge periode aanbreekt. Dit zorgt dan niet voor verkoeling en is dus niet wenselijk in relatie tot hitte. Omdat na de planontwikkeling hemelwater de kans krijgt de bodem te infiltreren kan mogelijk ook de grondwateraanvulling toenemen. Al is het aannemelijk dat door de ophoging van het gebied, dit wat wegvloeit richting rivier of Broeksloot. Water deels infiltreren, maar ook bergen voor hergebruik is voorwaarde voor een goede groene omgeving, Omdat het plangebied na ontwikkeling meer droogteresistent is wordt dit positief beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Droogte	0	+

Er is veel ruimte voor groen opgenomen, en juist deze groenvoorzieningen lopen een vergoot risico op verdroging. Echter, dit hoeft geen probleem te zijn. De herontwikkeling van de wijk biedt namelijk de mogelijkheid om hemelwater af te koppelen en terug te brengen in de bodem. Door hemelwater lokaal te bergen en te infiltreren wordt de grondwaterstand aangevuld. Echter, in verband met tijden van weinig neerslag is het wel verstandig om de groenzones in te richten met droogte bestendige vegetatie.

Waterveiligheid

De planontwikkeling heeft weinig invloed op het risico op overstroming. Deze taak, die gericht is op dijkversterking, ligt bij het Rijk en het waterschap. Wel zijn er kansen om bij de ontwikkeling in te spelen op gevolgenbeperking. Zo kan vitale infrastructuur zoals belangrijke routes, zo worden aangelegd dat deze begaanbaar blijven bij een eventuele overstroming. Daarnaast kunnen belangrijke objecten zoals elektriciteitskasten verhoogd worden aangelegd. De ontwikkeling draagt niet bij aan een verminderde kans op overstroming van het plangebied ten opzichte van de referentiesituatie en scoort daarom neutraal.

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Waterveiligheid	0	0

3.2 Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2

Het belangrijkste verschil tussen Rijnpark fase 1 en fase 2 is het areaal dat ontwikkeld wordt. De invulling en de kansen die zich voordoen bij de inrichting van het gebied veranderd niet. Omdat het areaal dat ontwikkeld is in fase 2 groter is dan in fase 1 kunnen klimaat adaptieve maatregelen meer en op grotere schaal worden toegepast. Dit heeft voor alle thema's een versterkend positief effect ten opzichte van de referentiesituatie. Voor alle klimaataspecten scoort het basisalternatief fase 2 dan ook zeer positief.

Wateroverlast
Door de ontwikkeling van Rijnpark fase 1 & 2 kan er nog meer hemelwater lokaal worden vastgehouden en geïnfiltreerd. Doordat het gehele bedrijventerrein nu plaats maken voor een gemengde wijk zijn er meer schone oppervlakken die worden afgekoppeld van de riolering. Over het gehele plangebied wordt de kleine watercyclus hersteld waardoor het plangebied nog beter beschermd is tegen wateroverlast in de toekomst. Daarnaast wordt ingezet op de opvang en hergebruik van hemelwater. Tegelijkertijd wordt bij hevige buien, hemelwater uit het Fluvium gedeeltelijk in het projectgebied opgevangen. Hemelwater dat nu valt op de verhard oppervlak in met name Fase 2, wordt bovendien straks ook in eigen plangebied verwerkt en niet afgevoerd naar het naastgelegen watersysteem in het Broek. Vanwege het grotere oppervlak zijn de positieve effecten van anders omgaan met hemelwater nog groter. Fase 1 & 2 scoort daarom zeer positief op het aspect wateroverlast.

	Referentiesituatie 2040	Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Waterhuishouding	0	++

In het plan is voldoende ruimte voor groen opgenomen, waardoor hemelwater goed lokaal geborgen en geïnfiltreerd kan worden. Het hemelwatersysteem wordt ontworpen op een neerslagscenario uit 2050, zodat het systeem nu en in de toekomst klimaatbestendig is. Of dit ook echt zo is, dat hangt wel af van het groen en hoe het plangebied ontwikkeld wordt. Op dit moment kan niet al het hemelwater oppervlakkig afgevoerd worden naar de parkzone in verband met hoogteverschillen.

Hitte
Zon en schaduw zijn cruciaal voor de opwarming van de wijk. Hoge gebouwen kunnen warmte vasthouden, waardoor ventilatie door wind afneemt. Een watervasthoudende groenstructuur kan helpen door verdamping en schaduw te bieden. Wind kan ook verkoeling brengen, maar de effecten in andere seizoenen moeten worden overwogen. Het park in fase 2 en gekoelde publieke gebouwen, zoals scholen en sporthallen, zullen koele plekken bieden. Meer verhard oppervlak verhoogt hittestress, maar dit kan worden verminderd door groen, schaduw, water en hittebestendig bouwen. De toename van bebouwing biedt kansen om meer schaduw te creëren en de afstand tot koelte te verkleinen. Groenstructuren kunnen helpen de opwarming van het gebied te mitigeren.

Door de ontwikkeling van Rijnpark fase 1 & 2 kan het hitteprobleem nog verder verminderd worden. Het gehele industrieterrein en het spooremplacement maken plaats voor een gemengde wijk en het stadspark wordt ontwikkeld. Dit biedt nog meer ruimte voor groen- en schaduwplekken. Deze plekken bieden ruimte voor verdamping en verkoeling, waardoor de hittestress verder afneemt. De afstand tot schaduwplekken zal nog verder afnemen. Dit alles komt de hitteproblemen nog meer ten goede.

	Referentiesituatie 2040	Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Hitte	0	++

Het plan in de praktijk scoort in fase 1 & 2 ook goed op het onderdeel hitte. Er is namelijk voldoende ruimte voor groen opgenomen in het plan, waardoor er op korte afstand verkoeling aanwezig is in de vorm van water, groen of schaduw. Er is wel een risico op hittestress op de plekken waar veel verharding is.

Droogte
De ontwikkeling van Rijnpark fase 1 & 2 biedt nog meer ruimte voor het lokaal bergen en infiltreren van hemelwater binnen het plangebied. Het verharde terrein maakt volledig plaats voor een gemengde woonwijk, waardoor hemelwater via de groenzones makkelijker in de bodem kan infiltreren. Ook het stadspark wordt volledig ontwikkeld.
Hoewel het plangebied al redelijk droogtegevoelig was, kan het gebied na ontwikkeling nog meer droogtegevoelig worden als gevolg van klimaatveranderingen. Hiervoor is het dan ook van belang dat de natuurlijke watercyclus wordt hersteld. Door het enkel inzetten op lokaal bergen en infiltreren neemt het risico op verdroging van de groengebieden maar beperkt af. Dit effect neemt nog iets meer af door gebruik te maken van droogtebestendige vegetatie. Droogtebestendige vegetatie zal het naar verwachting niet redden als een langere hete en droge periode aanbreekt. Dit zorgt dan niet voor verkoeling en is dus niet wenselijk in relatie tot hitte. Omdat na de planontwikkeling hemelwater de kans krijgt de bodem te infiltreren kan mogelijk ook de grondwateraanvulling toenemen. Al is het aannemelijk dat door de ophoging van het gebied, dit wat wegvloeit richting rivier of Broeksloot. Water deels infiltreren, maar ook bergen voor hergebruik is voorwaarde voor een goede groene omgeving, Omdat het plangebied na ontwikkeling meer droogteresistent is wordt dit positief beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

In het plangebied wordt een deel van het hemelwater vastgehouden en geïnfiltreerd in de bodem. Bij de inrichting van het gebied wordt rekening gehouden met de vegetatiekeuze, ten behoeve van het vermogen van het gebied om water te bufferen. Het extra infiltreren van hemelwater en het inrichten van de groenzones met droogbestendige vegetatie heeft een positief effect op de droogteproblematiek.

	Referentiesituatie 2040	Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Droogte	0	+

Er is veel ruimte voor groen opgenomen, en juist deze groenvoorzieningen lopen een vergoot risico op verdroging. Echter, dit hoeft geen probleem te zijn. De herontwikkeling van de wijk biedt namelijk de mogelijkheid om hemelwater af te koppelen en terug te brengen in de bodem. Door hemelwater lokaal te bergen en te infiltreren wordt de grondwaterstand aangevuld. Echter, in verband met tijden van weinig neerslag is het wel verstandig om de groenzones in te richten met droogte bestendige vegetatie.

Waterveiligheid
Zoals eerder aangegeven niet echt een thema voor Rijnpark. De planontwikkeling heeft weinig invloed op het risico op overstroming. Deze taak, die gericht is op dijkversterking, ligt bij het Rijk en het waterschap. Wel zijn er kansen om bij de ontwikkeling in te spelen op gevolgenbeperking. De ontwikkeling draagt niet bij aan een verminderde kans op overstroming van het plangebied ten opzichte van de referentiesituatie en scoort daarom neutraal.

	Referentiesituatie 2040	Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Waterveiligheid	0	0

3.3 Aanbevelingen voor ontwikkeling Voorkeursalternatief

In het voorgaande onderdeel is het Basisalternatief Rijnpark beoordeeld op de potentiële milieugevolgen voor het onderdeel Klimaat. In het opstellen van het voorkeursalternatief moet voor het thema Klimaat ten

minste rekening worden gehouden met de belangrijkste bevindingen uit de effectbeoordeling voor de gebiedsontwikkeling in het Basisalternatief. Dit betreft:

De planontwikkeling biedt veel kansen om het gebied klimaatrobuust te maken. Het werkelijke effect hangt in grote mate af van hoe het plan verder uitgewerkt wordt. Om het plan zo duurzaam mogelijk te maken, wordt geadviseerd met name aandacht te besteden aan het verder vergroten van de hoeveelheid groen, het afkoppelen en infiltreren van hemelwater en het zoveel mogelijk reduceren van de hoeveelheid verharding. Daarnaast kan door rekening te houden met de materiaalkeuze en de meest voorkomende windrichting kan hittestress worden verminderd. Aandacht dient ook te worden besteed aan de vitale infrastructuur. Mogelijk kunnen deze zo worden aangelegd (locatie en maaiveldhoogte) dat deze minder gevoelig zijn voor overstroming.

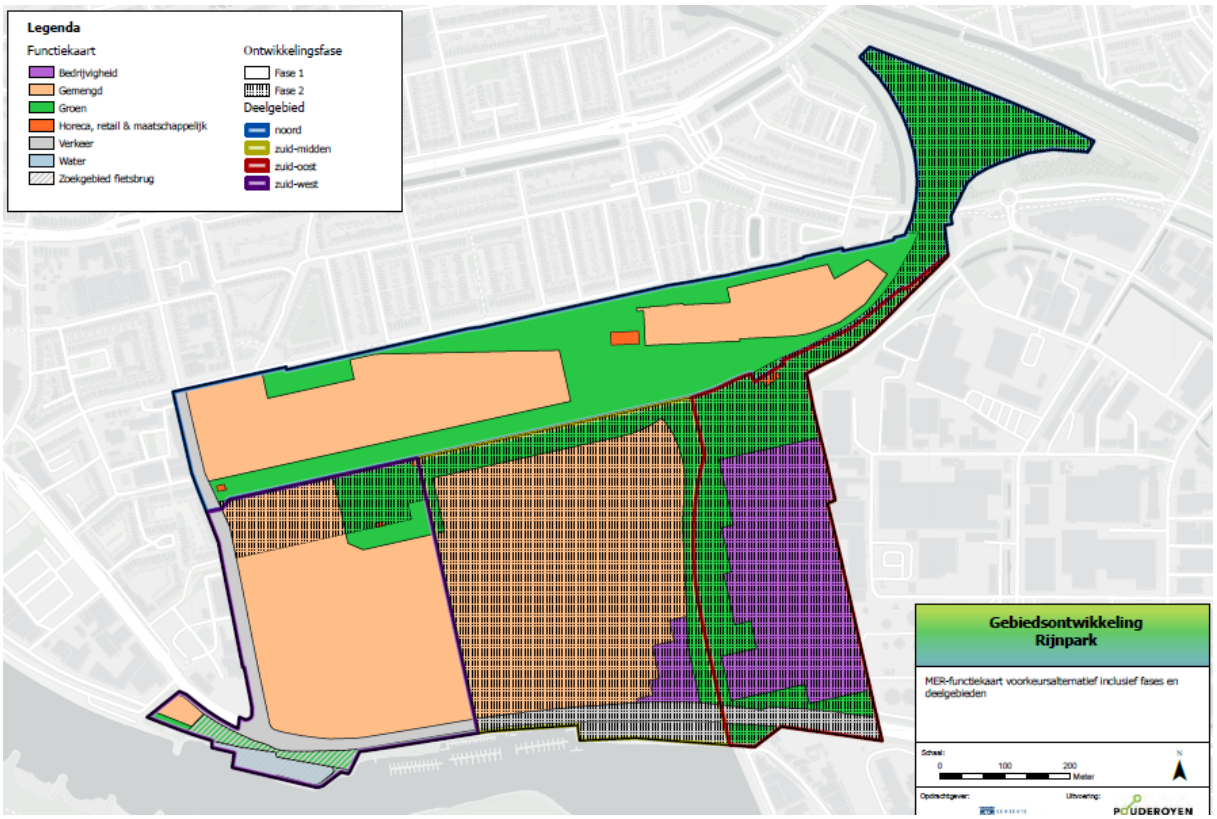
4 Effectbeoordeling Voorkeursalternatief

Met de kennis en inzichten na het Basisalternatief wordt het Voorkeursalternatief ontwikkeld. Het Voorkeursalternatief omvat onder meer een verdere concretisering en uitwerking op diverse milieuthema's.

De volgende aanbevelingen uit het Basisalternatief worden (gedeeltelijk) overgenomen in het VKA.

- Het verder vergroten van de hoeveelheid groen
- Het afkoppelen en infiltreren van hemelwater en het zoveel mogelijk reduceren van de hoeveelheid verharding: Dit betekent dat er maatregelen worden getroffen om regenwater beter te beheren en de hoeveelheid verhard oppervlak te verminderen, wat kan helpen bij het voorkomen van wateroverlast;
- Rekening houden met materiaalkeuze en de meest voorkomende windrichting om hittestress te verminderen: De gemeente neemt deze aanbeveling over; nog niet gezien in VIOSP
- Aandacht voor locatie en maaiveldhoogte vitale infrastructuur: dat betekent dat in het VKA de maatregelen worden genomen om vitale infrastructuur beter te beschermen tegen overstromingen door de locatie en hoogte van deze infrastructuur zorgvuldig te plannen.

Ook bij het Voorkeursalternatief worden zowel fase 1+2 (2040) als fase 1 (2030) beschouwd.



Figuur 4-1. Rijnpark VKA fase 1 & 2 (bron: gemeente Arnhem)

4.1 Voorkeursalternatief fase 1

Wateroverlast

Er is geen wateroverlast bekend in het plangebied. De focus ligt op het omgaan met hemelwater. Nu wordt 80% van het hemelwater afgevoerd via de riolering. Het plan zet in op lokaal vasthouden en infiltreren van hemelwater, waarbij alle schone oppervlaktes worden afgekoppeld van de riolering. Dit herstelt de kleine watercyclus in Rijnpark en voorkomt toekomstige wateroverlast. Tegelijkertijd wordt bij hevige buien, hemelwater uit het Fluvium gedeeltelijk in het projectgebied opgevangen. Ook wordt hemelwater opgevangen en hergebruikt. Hierdoor scoort het VKA positief ten opzichte van de referentiesituatie.

Het plan biedt net als in het VKA voldoende ruimte voor groen, wat lokale berging en infiltratie van hemelwater mogelijk maakt. De gemeente heeft daarnaast de ambitie om het aandeel groen verder te vergroten in het plan. Dit wordt positief beoordeeld.

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1
Wateroverlast	0	+

Hitte

Om hitte-eilanden te voorkomen, wordt net als in het Basisalternatief een sterke groenstructuur aangelegd die door verdamping en schaduw de omgeving koelt. Wind kan ook voor verkoeling zorgen, maar moet zorgvuldig worden ingezet om negatieve effecten te vermijden. Het park en publieke gebouwen zoals scholen en sporthallen bieden koele plekken in de wijk.

Zon en schaduw spelen een belangrijke rol in de opwarming van de wijk. Hoge gebouwen kunnen warmte vasthouden, waardoor ventilatie door wind afneemt. Een watervasthoudende groenstructuur kan helpen door verdamping en schaduw te bieden. Wind kan ook verkoeling brengen, maar de effecten in andere seizoenen moeten worden overwogen. Het park in fase 2 en gekoelde publieke gebouwen, zoals scholen en sporthallen, zullen koele plekken bieden. Meer verhard oppervlak verhoogt echter hittestress en het Urban Heat Island (UHI) effect, maar dit kan worden verminderd door groen, schaduw, water en hittebestendig bouwen. De toename van bebouwing biedt kansen om meer schaduw te creëren en de afstand tot koelte te verkleinen. Groenstructuren kunnen helpen de opwarming van het gebied te mitigeren.

Het plan in de praktijk, dus niet enkel de Gebiedsvisie in vergelijking met de referentiesituatie, scoort ook goed op het onderdeel hitte. . De toename van bebouwing zorgt voor kansen om het percentage schaduw in het plangebied te vergroten en daarmee de afstand tot koelte te verkleinen. Daarnaast voorziet het gebied in groenstructuren, die kunnen bijdragen aan het mitigeren van de opwarming van het gebied als gevolg van de toename van bebouwing. Ten opzichte van de referentiesituatie scoort dit alternatief positief.

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1
Hitte	0	+

Droogte

Hoewel het plangebied al redelijk droogtegevoelig was, kan het gebied na ontwikkeling nog meer droogtegevoelig worden als gevolg van klimaatveranderingen. Hiervoor is het dan ook van belang dat de natuurlijke watercyclus wordt hersteld. Door het enkel inzetten op lokaal bergen en infiltreren neemt het risico op verdroging van de groengebieden maar beperkt af. Dit effect neemt nog iets meer af door gebruik te maken van droogtebestendige vegetatie. Droogtebestendige vegetatie zal het naar verwachting niet

redden als een langere hete en droge periode aanbreekt. Dit zorgt dan niet voor verkoeling en is dus niet wenselijk in relatie tot hitte. Omdat na de planontwikkeling hemelwater de kans krijgt de bodem te infiltreren kan mogelijk ook de grondwateraanvulling toenemen. Al is het aannemelijk dat door de ophoging van het gebied, dit wat wegvloeit richting rivier of Broeksloot. Water deels infiltreren, maar ook bergen voor hergebruik is voorwaarde voor een goede groene omgeving, Omdat het plangebied na ontwikkeling meer droogteresistent is wordt dit positief beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

De gemeente heeft aangegeven deze aanbeveling over te nemen. Dit betekent dat er maatregelen worden getroffen om regenwater beter te beheren en de hoeveelheid verhard oppervlak te verminderen, wat kan helpen bij het voorkomen van wateroverlast. Dit aspect wordt positief beoordeeld in het VKA.

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1
Droogte	0	+

Waterveiligheid
De planontwikkeling heeft weinig invloed op het risico op overstroming. Deze taak, die gericht is op dijkversterking, ligt bij het Rijk en het waterschap. Wel zijn er kansen om bij de ontwikkeling in te spelen op gevolgenbeperking. Zo kan vitale infrastructuur zoals belangrijke routes, zo worden aangelegd dat deze begaanbaar blijven bij een eventuele overstroming. Daarnaast kunnen belangrijke objecten zoals elektriciteitskasten verhoogd worden aangelegd. De ontwikkeling draagt niet bij aan een verminderde kans op overstroming van het plangebied ten opzichte van de referentiesituatie en scoort daarom neutraal.

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1
Waterveiligheid	0	0

4.2 Voorkeursalternatief fase 1 & 2

Wateroverlast
Door de ontwikkeling van Rijnpark fase 1 & 2 kan er meer hemelwater lokaal worden vastgehouden en geïnfiltreerd. Het bedrijventerrein maakt plaats voor een gemengde wijk, waardoor er meer schone oppervlakken zijn die worden afgekoppeld van de riolering. Over het gehele plangebied wordt de kleine watercyclus hersteld, wat het gebied beter beschermt tegen wateroverlast in de toekomst. Daarnaast wordt ingezet op de opvang en hergebruik van hemelwater.

Bij hevige buien wordt hemelwater uit het Fluvium gedeeltelijk in het projectgebied opgevangen. Hemelwater dat nu valt op het verharde oppervlak in fase 2, wordt straks in het eigen plangebied verwerkt en niet afgevoerd naar het naastgelegen watersysteem in het Broek. Vanwege het grotere oppervlak zijn de positieve effecten van anders omgaan met hemelwater nog groter. Fase 1 & 2 scoort daarom zeer positief op het aspect wateroverlast.
In het plan is voldoende ruimte voor groen opgenomen, waardoor hemelwater goed lokaal geborgen en geïnfiltreerd kan worden. De gemeente heeft de ambitie om het aandeel groen verder te vergroten. Het hemelwatersysteem wordt ontworpen op een neerslagscenario uit 2050, zodat het systeem nu en in de toekomst klimaatbestendig is. Fase 1 & 2 scoort daarom zeer positief op het aspect wateroverlast.

	Referentiesituatie 2040	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Wateroverlast	0	++

Hitte
Zon en schaduw zijn cruciaal voor de opwarming van de wijk. Hoge gebouwen kunnen warmte vasthouden, waardoor ventilatie door wind afneemt. Een watervasthoudende groenstructuur kan helpen door verdamping en schaduw te bieden. Wind kan ook verkoeling brengen, maar de effecten in andere seizoenen moeten worden overwogen. Het park in fase 2 en gekoelde publieke gebouwen, zoals scholen en sporthallen, zullen koele plekken bieden. Meer verhard oppervlak verhoogt hittestress, maar dit kan worden verminderd door groen, schaduw, water en hittebestendig bouwen. De toename van bebouwing biedt kansen om meer schaduw te creëren en de afstand tot koelte te verkleinen. Groenstructuren kunnen helpen de opwarming van het gebied te mitigeren.

Door de ontwikkeling van Rijnpark fase 1 & 2 kan het hitteprobleem nog verder verminderd worden. Het gehele industrieterrein en het spooremplacement maken plaats voor een gemengde wijk en het stadspark wordt ontwikkeld. Dit biedt nog meer ruimte voor groen- en schaduwplekken. Deze plekken bieden ruimte voor verdamping en verkoeling, waardoor de hittestress verder afneemt. De afstand tot schaduwplekken zal nog verder afnemen. Dit alles komt de hitteproblemen nog meer ten goede.

	Referentiesituatie 2040	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Hitte	0	++

Het plan in de praktijk scoort in fase 1 & 2 ook goed op het onderdeel hitte. Er is namelijk voldoende ruimte voor groen opgenomen in het plan, waardoor er op korte afstand verkoeling aanwezig is in de vorm van water, groen of schaduw. Er is wel een risico op hittestress op de plekken waar veel verharding is.

Droogte
Hoewel het plangebied al redelijk droogtegevoelig was, kan het gebied na ontwikkeling nog meer droogtegevoelig worden als gevolg van klimaatveranderingen. Hiervoor is het dan ook van belang dat de natuurlijke watercyclus wordt hersteld. Door het enkel inzetten op lokaal bergen en infiltreren neemt het risico op verdroging van de groengebieden maar beperkt af. Dit effect neemt nog iets meer af door gebruik te maken van droogtebestendige vegetatie. Droogtebestendige vegetatie zal het naar verwachting niet redden als een langere hete en droge periode aanbreekt. Dit zorgt dan niet voor verkoeling en is dus niet wenselijk in relatie tot hitte. Omdat na de planontwikkeling hemelwater de kans krijgt de bodem te infiltreren kan mogelijk ook de grondwateraanvulling toenemen. Al is het aannemelijk dat door de ophoging van het gebied, dit wat wegvloeit richting rivier of Broeksloot. Water deels infiltreren, maar ook bergen voor hergebruik is voorwaarde voor een goede groene omgeving, Omdat het plangebied na ontwikkeling meer droogteresistent is wordt dit positief beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

In het plangebied wordt een deel van het hemelwater vastgehouden en geïnfiltreerd in de bodem. Bij de inrichting van het gebied wordt rekening gehouden met de vegetatiekeuze, ten behoeve van het vermogen van het gebied om water te bufferen. Dit aspect wordt positief beoordeeld in het VKA.

	Referentiesituatie 2040	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Droogte	0	+

Waterveiligheid
Zoals eerder aangegeven niet echt een thema voor Rijnpark. De planontwikkeling heeft weinig invloed op het risico op overstroming. Deze taak, die gericht is op dijkversterking, ligt bij het Rijk en het waterschap. Wel zijn er kansen om bij de ontwikkeling in te spelen op gevolgenbeperking. De ontwikkeling draagt niet

bij aan een verminderde kans op overstroming van het plangebied ten opzichte van de referentiesituatie en scoort daarom neutraal.

	Referentiesituatie 2040	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Waterveiligheid	0	0

5 Samenvatting en Conclusies

Tabel 5.1. Overzicht effectscores Klimaat

Thema	Referentie-situatie	Basisalternatief		Voorkeursalternatief	
		Fase 1	Fase 1 & 2	Fase 1	Fase 1 & 2
Wateroverlast	0	+	++	+	++
Hittestress	0	+	++	+	++
Droogte	0	+	+	+	+
Waterveiligheid	0	0	0	0	0

Er worden geen grote knelpunten verwacht op het thema klimaat in de ontwikkeling van Rijnpark. Alle klimaat-gerelateerde onderdelen kunnen goed uitgewerkt worden voor een gezonde en klimaatbestendige wijk. Met de onderstaande punten moet wel rekening gehouden worden:

- Voor wateroverlast wordt aanbevolen om hemelwater lokaal vast te houden en te infiltreren, schone oppervlakken af te koppelen van de riolering, en hemelwater op te vangen en te hergebruiken. Bij hevige buien kan water uit het Fluvium gedeeltelijk in het projectgebied worden opgevangen. Dit is positief voor de waterhuishouding en groen.
- Om hitte-eilanden te voorkomen, wordt een watervasthoudende groenstructuur aangelegd die door verdamping en schaduw de omgeving koelt. Wind kan zorgvuldig worden ingezet voor verkoeling, en parken en gekoelde publieke gebouwen bieden koele plekken in de wijk. Het verminderen van hittestress en het Urban Heat Island (UHI) effect kan worden bereikt door groen, schaduw, water en hittebestendig te bouwen.
- Voor droogte wordt aanbevolen de natuurlijke watercyclus te herstellen door lokaal hemelwater te bergen en te infiltreren, en droogtebestendige vegetatie te gebruiken om verdroging te verminderen. Het aanvullen van de grondwaterstand door infiltratie van hemelwater draagt hier ook aan bij
- Wat betreft waterveiligheid, wordt aanbevolen vitale infrastructuur aan te leggen die begaanbaar blijft bij een overstroming. Deze maatregelen helpen bij het beperken van de gevolgen van overstromingen. De ontwikkeling draagt niet bij aan het verbeteren van de waterveiligheid in algemene zin.

Basisalternatief fase 1
Momenteel is er geen wateroverlast in het plangebied. De ontwikkeling richt zich op het lokaal vasthouden en infiltreren van hemelwater, waardoor de kleine watercyclus wordt hersteld en wateroverlast in de toekomst wordt voorkomen. Schone oppervlakken worden afgekoppeld van de riolering en hemelwater wordt opgevangen en hergebruikt. Dit aspect scoort positief ten opzichte van de referentiesituatie.

Hoge gebouwen kunnen warmte vasthouden en ventilatie door wind verminderen. Een watervasthoudende groenstructuur kan helpen door verdamping en schaduw te bieden. Wind kan ook verkoeling brengen, maar de effecten in andere seizoenen moeten worden overwogen. Publieke gebouwen worden gekoeld en er is voldoende groen voor verkoeling. Hittestress door verhard oppervlak kan worden verminderd door groen, schaduw, water en hittebestendig bouwen. Dit aspect scoort positief ten opzichte van de referentiesituatie.

Het plangebied kan na ontwikkeling nog meer droogtegevoelig worden. Het is belangrijk de natuurlijke watercyclus te herstellen door lokaal hemelwater te bergen en te infiltreren, wat verdroging vermindert. Dit aspect scoort positief ten opzichte van de referentiesituatie.

Waterveiligheid: De planontwikkeling heeft weinig invloed op het risico op overstroming. Wel zijn er kansen om bij de ontwikkeling in te spelen op gevolgenbeperking, zoals het verhogen van belangrijke objecten en het aanleggen van vitale infrastructuur die begaanbaar blijft bij een overstroming. Dit aspect scoort neutraal ten opzichte van de referentiesituatie.

Basisalternatief fase 1 & 2
Door de ontwikkeling van Rijnpark fase 1 & 2 kan meer hemelwater lokaal worden vastgehouden en geïnfiltreerd. Het bedrijventerrein maakt plaats voor een gemengde wijk, waardoor schone oppervlakken worden afgekoppeld van de riolering. De kleine watercyclus wordt hersteld, wat het gebied beter beschermt tegen wateroverlast. Hemelwater wordt opgevangen en hergebruikt, en bij hevige buien wordt water uit het Fluvium in het projectgebied opgevangen. Dit aspect scoort zeer positief.

Hoge gebouwen kunnen warmte vasthouden en ventilatie door wind verminderen. Een watervasthoudende groenstructuur kan helpen door verdamping en schaduw te bieden. Het park in fase 2 en gekoelde publieke gebouwen, zoals scholen en sporthallen, zullen koele plekken bieden. Meer verhard oppervlak verhoogt hittestress, maar dit kan worden verminderd door groen, schaduw, water en hittebestendig bouwen. Dit aspect scoort zeer positief.

De ontwikkeling van Rijnpark fase 1 & 2 biedt meer ruimte voor het lokaal bergen en infiltreren van hemelwater. Het verharde terrein maakt plaats voor een gemengde woonwijk, waardoor hemelwater via de groenzones makkelijker in de bodem kan infiltreren.

De planontwikkeling heeft weinig invloed op het risico op overstroming. Deze taak ligt bij het Rijk en het waterschap. Wel zijn er kansen om bij de ontwikkeling in te spelen op gevolgenbeperking, zoals het verhogen van belangrijke objecten en het aanleggen van vitale infrastructuur die begaanbaar blijft bij een overstroming. Dit aspect scoort neutraal.

Voorkeursalternatief fase 1
Het Voorkeursalternatief fase 1 scoort positief op Klimaat ten opzichte van de referentiesituatie. Bij het milieuthema treden in het VKA positieve effecten op voor de aspecten water en hitte. Er worden geen negatieve of neutrale effecten verwacht.
De gemeente Arnhem heeft aangegeven om de aanbevelingen uit het Basisalternatief (gedeeltelijk) over te nemen in het VKA. Dit betekent dat ze voornemens zijn om meer groenvoorzieningen te creëren, wat helpt bij het vergroten van de hoeveelheid groen in de stad. Daarnaast worden maatregelen getroffen om regenwater beter te beheren en de hoeveelheid verhard oppervlak te verminderen door hemelwater af te koppelen en te infiltreren. Dit helpt bij het voorkomen van wateroverlast.

Verder houdt de gemeente rekening met materiaalkeuze en de meest voorkomende windrichting om hittestress te verminderen. Ook worden maatregelen genomen om vitale infrastructuur beter te beschermen tegen overstromingen door de locatie en hoogte van deze infrastructuur zorgvuldig te plannen. Tot slot gaat de gemeente onderzoeken of het mogelijk is en hoeveel water uit Fluvium kan worden geborgen in Rijnpark, wat kansen biedt om water uit de omgeving op te vangen. Er is voldoende aandacht voor de realisatie van schaduw en koelteplekken. De ontwikkeling van Rijnpark VKA fase 1 heeft daarmee een positief effect op het onderdeel klimaat ten opzichte van de referentiesituatie. Onderstaand een korte conclusie per deelthema:

- Wateroverlast: Rijnpark fase 1 heeft geen bekende wateroverlast in het plangebied. Het plan richt zich op het lokaal vasthouden en infiltreren van hemelwater, waarbij schone oppervlakken worden afgekoppeld van de riolering. Dit herstelt de kleine watercyclus en voorkomt toekomstige

wateroverlast. Hemelwater wordt opgevangen en hergebruikt, en bij hevige buien wordt water uit het Fluvium in het projectgebied opgevangen. Dit aspect scoort positief ten opzichte van de referentiesituatie.

- Hitte: Rijnpark fase 1 heeft een sterke groenstructuur om hitte-eilanden te voorkomen, die door verdamping en schaduw de omgeving koelt. Wind kan ook voor verkoeling zorgen, maar moet zorgvuldig worden ingezet. Het park en gekoelde publieke gebouwen bieden koele plekken in de wijk. Meer verhard oppervlak verhoogt hittestress en het Urban Heat Island (UHI) effect, maar dit kan worden verminderd door groen, schaduw, water en hittebestendig bouwen. Dit aspect scoort positief ten opzichte van de referentiesituatie.
- Droogte: Rijnpark fase 1 heeft een droogtegevoelig plangebied dat na ontwikkeling nog gevoeliger kan worden, vooral voor het nieuwe groen. Het is belangrijk de kleine watercyclus te herstellen door lokaal hemelwater te bergen en te infiltreren, wat verdroging vermindert. Dit aspect scoort positief ten opzichte van de referentiesituatie.
- Waterveiligheid: Rijnpark fase 1 heeft weinig invloed op het risico op overstroming. Deze taak ligt bij het Rijk en het waterschap. Wel zijn er kansen om bij de ontwikkeling in te spelen op gevolgenbeperking, zoals het verhogen van belangrijke objecten en het aanleggen van vitale infrastructuur die begaanbaar blijft bij een overstroming. Dit aspect scoort neutraal ten opzichte van de referentiesituatie.

Voorkeursalternatief fase 1 & 2

De ontwikkeling van Rijnpark VKA fase 1 & 2 heeft een zeer positief effect op het onderdeel klimaat, voor beide aspecten hitte en water. Er worden geen negatieve of neutrale effecten verwacht.
Het plangebied is in VKA fase 1 & 2 volledig ontwikkeld en daarmee kunnen kansen voor de klimaatrobuuste inrichting optimaal worden benut. Onderstaand een korte conclusie per deelthema:

- Wateroverlast: Rijnpark fase 1 en 2 heeft meer mogelijkheden om hemelwater lokaal vast te houden en te infiltreren. Het bedrijventerrein maakt plaats voor een gemengde wijk, waardoor schone oppervlakken worden afgekoppeld van de riolering. De kleine watercyclus wordt hersteld, wat het gebied beter beschermt tegen wateroverlast. Hemelwater wordt opgevangen en hergebruikt, en bij hevige buien wordt water uit het Fluvium in het projectgebied opgevangen. Dit aspect scoort zeer positief.
- Hitte: Rijnpark fase 1 en 2 heeft een sterke groenstructuur om hitte-eilanden te voorkomen, die door verdamping en schaduw de omgeving koelt. Wind kan ook voor verkoeling zorgen, maar moet zorgvuldig worden ingezet. Het park en gekoelde publieke gebouwen bieden koele plekken in de wijk. Meer verhard oppervlak verhoogt hittestress en het Urban Heat Island (UHI) effect, maar dit kan worden verminderd door groen, schaduw, water en hittebestendig bouwen. Dit aspect scoort zeer positief.
- Droogte: Rijnpark fase 1 en 2 heeft meer ruimte voor het lokaal bergen en infiltreren van hemelwater. Het verharde terrein maakt plaats voor een gemengde woonwijk, waardoor hemelwater via de groenzones makkelijker in de bodem kan infiltreren. Dit aspect scoort positief.
- Waterveiligheid: Rijnpark fase 1 en 2 heeft weinig invloed op het risico op overstroming. Deze taak ligt bij het Rijk en het waterschap. Wel zijn er kansen om bij de ontwikkeling in te spelen op gevolgenbeperking, zoals het verhogen van belangrijke objecten en het aanleggen van vitale infrastructuur die begaanbaar blijft bij een overstroming. Dit aspect scoort neutraal.

6 Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen zijn nodig om belangrijke nadelige gevolgen op het milieu van de activiteit te voorkomen, te beperken of zoveel mogelijk teniet te doen. In het kader van de Gebiedsontwikkeling Rijnpark is het van belang om de volgende mitigerende maatregelen te onderzoeken voor het thema Klimaat.

Stimuleren van hergebruik water
Het hergebruik van water, zoals het opvangen en zuiveren van regenwater voor irrigatie of sanitair gebruik, vermindert de druk op de watervoorraden en de energie die nodig is voor de zuivering van drinkwater. Hierdoor wordt de vraag naar energie-intensieve waterzuiveringsprocessen verminderd, wat resulteert in lagere broeikasgasemissies en bijdraagt aan het verminderen van de klimaatimpact. Daarnaast helpt het bij het behoud en effectiever behoud van groen in droge tijden en minder gebruik van oppervlaktewater of grondwater om het groen te irrigeren

Implementeren van groene infrastructuur
Implementeren van groene infrastructuur: Groene infrastructuur, zoals groendaken, groene gevels, en stedelijke parken en bossen, helpt bij het vastleggen van koolstof uit de atmosfeer, het verminderen van de stedelijke hitte-eilandeffecten en het bevorderen van biodiversiteit. Door groene infrastructuur te implementeren, wordt de lokale omgeving veerkrachtiger tegen de gevolgen van klimaatverandering.

Ondergrondse ordening
Het ondergronds ordenen geeft het groen de mogelijkheid om ook effectief aanwezig te zijn in het stedelijk gebied.

Verhogen organische stof gehalte bodem park
Door het verhogen van het organische stof gehalte in de bodem zal de bovenlaag meer water vasthouden voor drogere tijden in plaats van dat infiltrerend hemelwater 4 m. of meer wegzakt.

6.1 Leemten in kennis

Het MER is bedoeld om inzicht te krijgen in de daadwerkelijk optredende effecten (en in het doelbereik) van plannen. Toch kan er mogelijk sprake zijn van leemten in kennis. Relevante leemten in kennis voor het thema Klimaat zijn:

De effectieve beheersing van klimaatgerelateerde problematiek is sterk afhankelijk van de ruimtelijke inrichting van het plangebied. Gezien het ontbreken van gedetailleerde uitwerkingen van het plan, is het momenteel niet mogelijk om vast te stellen in welke mate het plan rekening houdt met klimaatgerelateerde effecten. Desondanks, onder de voorwaarde dat de gemeente haar beleidsvoornemens ten uitvoer brengt, kan worden verondersteld dat hieraan wordt voldaan.

6.2 Monitoring

Conform artikel 16.42a dan wel 16.53a van de Omgevingswet is het bevoegd gezag verplicht om na vaststelling van een mer-plichtig plan of het nemen van een mer-plichtig besluit de daadwerkelijke milieugevolgen van de uitvoering van de voorgenomen activiteit te onderzoeken. Bij de vaststelling van het mer-plichtige plan of besluit moet het bevoegd gezag expliciet besluiten welke effecten gemonitord worden en op welke termijn en manier dit onderzoek zal worden verricht. De wijze waarop het bevoegd gezag dit invult, is door de wetgever vrijgelaten (artikelen 11.4 lid c en 11.5 voor mer-plichtige besluiten dan wel 11.19 lid 2d en 11.20 voor mer-plichtige plannen van het Omgevingsbesluit).

De effectbeoordelingen in dit onderzoek maken aannemelijk dat verscheidene aspecten gemonitord moeten worden. Het betreft zaken die optreden tijdens de realisatie, planuitwerking en besluitvorming van en over het project. Bovendien kunnen de gehanteerde voorspellings- en onderzoeksmethoden op basis hiervan verder worden verfijnd ten behoeve van toepassing in toekomstige vergelijkbare projecten. In **hoofdstuk 6 van Deel 1 van dit MER**, is een monitoringsschema opgesteld. Dit schema is niet uitputtend en dient als basis voor de monitoring in de verder planuitwerking van Rijnpark Arnhem.

Circulariteit en Energie

1 Circulariteit en Energie

1.1 Inleiding

De gebiedsontwikkeling Rijnpark betreft het transformeren van een binnenstedelijk gemengd bedrijventerrein van circa 70 hectare naar een intensiever gebruikt gebied met ruimte voor wonen, werken en voorzieningen. De gemeente Arnhem wil in Rijnpark onder meer ruimte bieden aan circa 7.000 woningen, 5.000 banen en een stadspark. Rijnpark wordt gefaseerd ontwikkeld: fase 1 (2030) en fase 2 (2040). Voor de ontwikkeling van Rijnpark stelt de gemeente een omgevingsprogramma op, waarin de gewenste ontwikkelingen juridisch/planologisch mogelijk worden gemaakt. Als onderdeel van het omgevingsprogramma is een Milieueffectrapportage (MER) opgesteld.

Dit onderzoeksrapport beschouwt de ontwikkeling vanuit het milieuthema **Circulariteit en Energie**.

Arnhem heeft ongeveer 80.000 woningen en een bouwopgave van 9.400 woningen tussen 2022-2030. Deze bouwactiviteiten, inclusief verduurzaming en renovatie, hebben een grote materiaalimpact en CO_2-voetafdruk. De gemeente wil daarom de milieu-impact verlagen en circulair bouwen kan hierbij helpen. Rijnpark is een pilot project in de circulariteitsagenda van de gemeente. In dit onderdeel wordt de voorgenomen gebiedsontwikkeling beschouwd in relatie tot de mogelijkheid om circulair om te gaan met grond- en bouwstoffen voor Rijnpark: het behouden van bestaande middelen die nodig zijn ten behoeve van de herontwikkeling. Daarmee wordt bijgedragen aan de transitie van een lineaire economie naar een circulaire economie.

Daarnaast wordt kwalitatief onderbouwd hoe en of er met de ontwikkeling van Rijnpark een bijdrage wordt geleverd aan de gemeentelijke doelen ten aanzien van de energieopgave. Het gaat daarbij over de invulling van- en bijdrage aan- de energieopgave. Voor de groei van de gemeente moet het accent komen te liggen op herontwikkeling en verduurzaming van bestaande terreinen. De kwaliteit van werklocaties bepaalt in belangrijke mate het vestigingsklimaat voor bedrijven. Bovendien hebben werklocaties een belangrijke rol in de energietransitie, omdat bedrijven over het algemeen de meeste energie en grondstoffen gebruiken.

De volgende situaties zijn in dit deelonderzoek onderzocht:

- Referentiesituatie: autonome situatie zonder het planvoornemen en zonder verdere invulling van de vigerende bestemmingsplannen (omgevingsplan van rechtswege);
- Basisalternatief: eerste uitwerking van het plan op basis van de Gebiedsvisie Rijnpark;
- Voorkeursalternatief (VKA): het VKA is ontwikkeld met de kennis en inzichten die zijn opgedaan met het Basisalternatief.

Vanwege de gefaseerde uitvoering van Rijnpark, heeft een beoordeling plaatsgevonden voor de planjaren 2030 (na realisatie fase 1) en 2040 (na realisatie fase 1 & 2). Voor meer informatie over deze situaties wordt verwezen naar het algemene deel van dit MER.

1.2 Kaderstelling voor de effectbeoordeling

Het milieuthema Circulariteit en Energie is beoordeeld conform het landelijke wettelijk kader en de bijbehorende toetsingscriteria. In onderstaand overzicht zijn de relevante kaders voor Circulariteit en Energie op verschillende bestuurlijke niveaus uitgewerkt en gekoppeld aan de relevantie voor de gebiedsontwikkeling Rijnpark.

Tabel 1.1. Kader milieueffectonderzoek Circulariteit en Energie gebiedsontwikkeling Rijnpark Arnhem.

Kader	Relevantie voor MER Gebiedsontwikkeling Rijnpark Arnhem
Landelijk	
Nationaal Programma Circulaire Economie 2023 - 2030	Het Rijk heeft de ambitie gesteld om in 2050 een volledig circulaire economie te hebben. Er zijn vier 'knoppen' waar met circulaire-economiebeleid aan gedraaid kan worden om ons grondstoffengebruik meer circulair te maken. De maatregelen in het Nationaal Programma Circulaire Economie 2023 – 2030 (NPCE) zijn daarop gericht. 1 Vermindering van grondstoffengebruik: minder (primaire) grondstoffen gebruiken door af te zien van het produceren of kopen van producten, deze te delen of ze efficiënter te maken ('narrow the loop'). 2 Substitutie van grondstoffen: primaire grondstoffen vervangen door secundaire grondstoffen en duurzame biogrondstoffen die zo hoogwaardig mogelijk toegepast worden, of door andere, meer algemeen beschikbare grondstoffen met een lagere milieudruk. Denk hierbij aan de verplichting tot een bepaald percentage recyclaat (hergebruikte materialen). 3 Levensduurverlenging: producten en onderdelen langer en intensiever gebruiken door hergebruik en reparatie. Dit vertraagt de vraag naar nieuwe grondstoffen ('slow the loop'). 4 Hoogwaardige verwerking: de kringloop sluiten door recycling van materialen en grondstoffen, zodat er minder afval wordt verbrand of gestort én er meer hoogwaardig aanbod van secundaire grondstoffen ontstaat ('close the loop'). *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* De gemeente Arnhem heeft voorwaarden voor circulariteit vanuit nationale kaders, doorvertaald in de Omgevingsvisie Arnhem, woondeal Arnhem - Nijmegen en een Visie Circulaire Economie gemeente Arnhem (2020). Deze visie is uitgewerkt in een Plan van Aanpak Op weg naar een circulair Arnhem (2020-2023) en een Uitvoeringsprogramma circulaire economie Arnhem 2024-2026 .
Eisen voor Bijna Energieneutrale Gebouwen (BENG)	Voor alle nieuwbouw, zowel woningbouw als utiliteitsbouw, geldt dat de vergunningaanvragen sinds 1 januari 2021 moeten voldoen aan de eisen voor Bijna Energieneutrale Gebouwen (BENG). Die eisen vloeien voort uit het Energieakkoord voor duurzame groei en uit de Europese Energy Performance of Buildings Directive (EPBD). *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* Voor de ontwikkeling van de Rijnpark is de belangrijkste impact van het Klimaatplan dat woningen en utiliteitsgebouwen die vanaf 2021 opgeleverd worden Bijna Energie Neutrale Gebouwen (BENG) moeten zijn. Door BENG-principes al in de planningsfase van Rijnpark mee te nemen, kan er een samenhangende en efficiënte aanpak worden gerealiseerd. Dit kan leiden tot lagere bouwkosten, betere prestaties van de gebouwen en een aantrekkelijkere leefomgeving.
Provinciaal / Groene Metropoolregio Arnhem Nijmegen	
Actieplan Wonen Gelderland: Handreiking Opdrachtgeverschap Circulaire Woningconcepten	Tot 2030 moeten er ruim 80.000 nieuwe woningen worden gebouwd in Gelderland. De provincie wil met het Actieplan Wonen de bouw van 45.000 woningen versnellen. In 2050 wil Nederland voor 100% een circulaire economie zijn. Met bouwen lukt het niet om deze doelstelling te behalen. Dit vraagt om een andere benadering van gebiedsontwikkeling en woningbouw door zowel Rijk, gemeenten, woningcorporaties als ontwikkelaars. De handreiking geeft aan waar en wanneer de gemeente circulaire woningconcepten in beleid en uitvoering kunnen toepassen. Het actieplan gaat uit van twee basisprincipes: uitgaan van een inkoopvraagstuk in plaats van een ontwikkelopgave en dezelfde taal spreken. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* Het plan benadrukt het belang van circulair bouwen om de ambities voor woningbouw in Gelderland te realiseren. In Rijnpark is er een ambitie om duurzame en

	toekomstbestendige woonwijken te realiseren. Door de principes uit het Actieplan Wonen Gelderland en de Handreiking Opdrachtgeverschap Circulaire Woningconcepten toe te passen, kan Rijnpark bijdragen aan de doelstellingen uit het Actieplan. Deze principes komen terug in de gebiedsvisie voor Rijnpark.
Woondeal Arnhem-Nijmegen 2.0 2023	Met de geactualiseerde Woondeal onderkennen partijen de grote woonopgave, dat ze de samenwerking uit 2020 voortzetten en geven ze het partnerschap verder vorm. Het doel van de Woondeal is het woningtekort in de regio Arnhem Nijmegen terug te dringen. In de woondeal zijn afspraken gemaakt om tot en met 2030 minimaal 33.000 woningen te realiseren. In de nieuwe woningbouwplannen spannen partijen zich in om minimaal 25% circulair te laten ontwikkelen.Bovendien sluit men aan op het klimaatakkoord van Parijs. Vanaf 2030 wil de regio minimaal 50% circulair bouwen om uiteindelijk in 2050 te komen tot een circulaire leefomgeving. Voor de bestaande plannen gaan partijen bij de locaties die onderdeel zijn van de woondeal in gesprek met de ontwikkelaars over het verhogen van gebruik van circulaire bouwmaterialen naar minimaal 10%. Partijen stimuleren adaptief, biobased, modulair en aanpasbaar bouwen, circulair renoveren en nemen natuurinclusiviteit en klimaatadaptiviteit als verplicht onderdeel mee in de ontwerpopgaven. Tot op microniveau wordt er bij het ontwerp van woningbouw en gebiedsontwikkeling bekeken naar klimaatadaptatie en natuurinclusiviteit. De regio ontwikkelt daarvoor instrumenten verder door. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* Rijnpark is een belangrijke locatie voor nieuwbouw binnen de Woondeal. De Gebiedsontwikkeling Rijnpark biedt ruimte voor de realisatie van duizenden nieuwe woningen.
RES regio Arnhem Nijmegen	De Regionale Energie Strategie is een meerjarige samenwerking van bestuurders, maatschappelijke partners en inwoners. Er wordt bepaald hoeveel, waar en wanneer hernieuwbare energie gerealiseerd wordt. Ook wordt aangegeven hoe de regio het beschikbare warmteaanbod wil gebruiken voor verwarming in de regio. Vanuit de regio wordt bijgedragen aan klimaatafspraken uit het Interbestuurlijk Programma en het Klimaatakkoord. De ambitie uit het Klimaatakkoord is het duurzaam opwekken van 35TWh nationaal. In de regio ligt de ambitie om 1,68 TWh duurzaam op te wekken. Dit bestaat uit bestaande projecten (0,05 TWh), projecten die ‘in de pijplijn’ zitten (0,28 TWh), ‘No regrets’ (0,67 TWh) en regionale zoekgebieden (0,68 TWh). De energiebehoeften moeten worden gedekt door wind, zon en waterkracht. Het is hierbij belangrijk om de mogelijkheden voor opwekking zoveel mogelijk te benutten, zoals zon op daken, zonneparken. De regio heeft potentie voor de ontwikkeling van warmte-infrastructuur. Er wordt gekeken naar uitbreiding van bestaande warmtenetten en gebruik van restwarmte. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* De Regionale Energiestrategie (RES) Arnhem Nijmegen en de Gebiedsontwikkeling Rijnpark bieden interessante mogelijkheden om elkaar te versterken en de energietransitie in de regio te versnellen.
Gemeentelijk	
Omgevingsvisie Arnhem 2040	De gemeente Arnhem stelt zich in lijn met de GMR tot doel om in 2050 een energie-neutrale en circulaire metropoolregio te zijn. Samen met de regio’s Arnhem – Nijmegen en Foodvalley wil de gemeente circulair verstedelijken door het accent te leggen op ketenbenaderingen, het sluiten van kringlopen en het benutten van hernieuwbare bronnen. Het doel is om alleen op slimme plekken te bouwen waarbij ov- en fietsgebruik gestimuleerd kan worden, circulair/modulair bestemmen in de planvorming en streven naar circulaire landschapsontwikkeling en kringlooplandbouw. Afval wordt hierin gezien als grondstof. Dit moet daarom zo dicht mogelijk bij de bron gescheiden worden en met behulp van partners zo hoogwaardig mogelijk gerecycled. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:*

	De Omgevingsvisie Arnhem 2040 schetst de toekomstvisie voor de stad Arnhem. Hierin spelen thema's als circulariteit en energie een belangrijke rol. Gebiedsontwikkeling Rijnpark sluit hierbij aan met de ambitie om van Rijnpark een duurzame en toekomstbestendige wijk te maken. In Rijnpark kan dit betekenen dat er wordt ingezet op hergebruik van materialen, lokaal geproduceerde energie en vermindering van afvalstromen. De Omgevingsvisie zet in op een duurzame energievoorziening met 100% hernieuwbare energie in 2050. Rijnpark kan hierbij een rol spelen door bijvoorbeeld zonnepanelen op daken te plaatsen, windenergie op te wekken of gebruik te maken van geothermie.
Visie Circulaire Economie gemeente Arnhem (2020). Deze visie is uitgewerkt in een Plan van Aanpak Op weg naar een circulair Arnhem (2020-2023) en een Uitvoeringsprogramma circulaire economie Arnhem 2024-2026	Arnhem volgt de ambities van het Rijk en de provincie Gelderland om in 2050 volledig circulair te zijn. De Visie Circulaire Economie en Uitvoeringsprogramma circulaire economie Arnhem bevat verschillende maatregelen en initiatieven om afval te verminderen, hergebruik te stimuleren en duurzame productie en consumptie te bevorderen. Het doel is om Arnhem te transformeren naar een circulaire stad waar grondstoffen optimaal worden benut en afval tot een minimum wordt beperkt. De ambitie is om in 2050 een volledig circulaire economie te bereiken en in 2030 een economie die voor 50% circulair is. Dit wordt nagestreefd door het verminderen van het gebruik van niet-hernieuwbare grondstoffen en het bevorderen van materialen met een lagere milieu-impact. De aanpak is gebaseerd op de ‘R-ladder’: In plaats van nieuwbouw kijkt Arnhem waar verdichting en renovatie kunnen worden toegepast in plaats van sloop en nieuwbouw (R1 & R2). Als er toch gebouwd of gesloopt wordt, vergroot Arnhem het aandeel hergebruikte en gerecyclede materialen in plaats van nieuwe materialen (R3, R4, R5). Wanneer er toch nieuwe materialen nodig zijn, zet Arnhem in op hernieuwbare, biobased materialen met weinig milieu-impact zoals hout en hennep. Deze biobased materialen zitten niet in de R-ladder, maar worden wel als wenselijk beschouwd als ze bijdragen aan de circulaire doelen. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* Rijnpark wordt in het Arnhems beleid genoemd als een van de pilotprojecten voor circulair bouwen in Arnhem. Dit betekent dat bij de gebiedsontwikkeling van Rijnpark circulariteit stevig wordt meegenomen, waarbij de gemeente Arnhem extra aandacht besteedt aan milieu-impact, herkomst van materialen en toekomstwaarde van gebouwen. Bij de nieuwbouw en renovatie van woningen en gebouwen in Rijnpark kan gebruik worden gemaakt van circulaire en biobased materialen. De Visie Circulaire Economie stimuleert het gebruik van hergebruikte materialen, biobased materialen en Cradle-to-Cradle gecertificeerde producten. Dit sluit aan bij de ambities van Gebiedsontwikkeling Rijnpark om een duurzame wijk te creëren. Rijnpark kan daarnaast een aantrekkelijke vestigingsplaats worden voor circulaire bedrijven. De Visie Circulaire Economie stimuleert de ontwikkeling van circulaire bedrijvigheid. Dit sluit aan bij de ambities van Gebiedsontwikkeling Rijnpark om een gemengde wijk te creëren met ruimte voor innovatieve bedrijvigheid.
New energy made in Arnhem 2020 – 2030 (Nemia)	Het actieprogramma New Energy Made in Arnhem (NemiA) 2020-2030 is de koers voor de Arnhemse energietransitie. De doelstelling is om in 2030 61% CO2-reductie te realiseren ten opzichte van 2017, met als tussendoelstelling 25% in 2023. Om deze maatregelen te behalen zet de gemeente in op verschillende aspecten, waaronder de gebouwde omgeving. De focus ligt daarbij op het isoleren van woningen, het verduurzamen van gebouwen en het aansluiten van wijken op warmtenetten. Daarnaast spelen bedrijven en industriële sectoren een belangrijke rol in de energietransitie. NemiA wil deze sectoren ondersteunen bij hun verduurzamingsslag.

	Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark: NemiA en Gebiedsontwikkeling Rijnpark gaan hand in hand in de ambitie om van Rijnpark een duurzame en leefbare wijk te maken. De doelstellingen van NemiA, gericht op CO2-reductie en verduurzaming, sluiten naadloos aan bij de ambities van Gebiedsontwikkeling Rijnpark om de wijk toekomstbestendig te maken.
Transitievisie Warmte	In het Klimaatakkoord is afgesproken dat gemeenten uiterlijk in 2021 een transitievisie warmte vaststellen. Hierin geven ze hun visie op de toekomstige warmtevoorziening in de gebouwde omgeving en wordt beschreven waar, wanneer en hoe dit gaat gebeuren. Deze visie richt zich op het jaar 2030 met een doorkijk naar 2050. Het opstellen van een transitievisie warmte is één van de acties uit het Programmaplan New energy made in Arnhem 2020-2030 (januari 2020). *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* De transitievisie en Gebiedsontwikkeling Rijnpark gaan hand in hand in de ambitie om van Rijnpark een duurzame en leefbare wijk te maken. Met deze visie geeft Arnhem richting en invulling aan het realiseren het doel om 6.500 bestaande woningen aardgasvrij te maken in 2030, waaronder in Rijnpark.

1.3 Beoordelings- en onderzoeksmethodiek

In deze paragraaf worden het beoordelingskader en de onderzoeksmethode voor het milieuonderzoek Circulariteit en Energie beschreven.
Het plan wordt in brede zin beoordeeld op mogelijkheden en kansen voor circulariteit op het gebied van verduurzaming en mogelijkheden voor hergebruik van grondstoffen en materialen. Uitgangspunten daarvoor zijn enerzijds de wettelijke eisen uit onder andere BENG en Bouwbesluit 2012.
Anderzijds wordt voor de minder hard geformuleerde beleids- en planambities beschouwd welke kansen er zijn op het gebied van circulariteit en grondstoffen, en onder welke randvoorwaarden deze gerealiseerd kunnen worden. Tot slot wordt ook beschouwd welke kansen er zijn voor aspecten waarvoor (nog) geen ambities zijn geformuleerd.

Voor het thema Circulariteit en Energie worden de beoordelingscriteria beoordeeld zoals opgenomen in onderstaande tabel. Onderstaand is per aspect nader toegelicht op welke wijze de effectbeoordeling plaatsvindt.

Tabel 1.2 werkwijze beoordeling voor het criterium

Circulariteit en Energie		
Aspect	**Criteria**	**Werkwijze**
Circulariteit	Circulair bouwen: mogelijkheden voor verduurzaming / hergebruik bestaand vastgoed, hergebruik grondstoffen, toepassing herbruikbare bouwmaterialen in gebouwen als in de openbare ruimte.	Kwalitatief
Energie	Beperking energievraag van gebouwen en opwek/ toepassing van duurzame energie	Kwalitatieve analyse van de mate van beperking energievraag van gebouwen, en opwek/toepassing van duurzame energie in gebouwen.

Circulariteit
Het criterium circulariteit gaat over verduurzaming en/of hergebruik van bestaand vastgoed, grondstoffen en toepassing van herbruikbare bouwmaterialen. Het gaat daarbij om het gebruik van mogelijk vrijkomende materialen bij sloop en aanvoer van nieuw materiaal.

Bij circulair bouwen in Arnhem hanteert de stad uitgangspunten op basis van de Visie Circulaire Economie gemeente Arnhem en Uitvoeringsprogramma circulaire economie Arnhem 2024-2026. De aanpak is gebaseerd op de 'R-ladder': In plaats van nieuwbouw kijkt Arnhem waar verdichting en renovatie kunnen worden toegepast in plaats van sloop en nieuwbouw (R1 & R2). Als er toch gebouwd of gesloopt wordt, vergroot Arnhem het aandeel hergebruikte en gerecyclede materialen in plaats van nieuwe materialen (R3, R4, R5). Wanneer er toch nieuwe materialen nodig zijn, zet Arnhem in op hernieuwbare, biobased materialen met weinig milieu-impact zoals hout en hennep. Deze biobased materialen zitten niet in de R-ladder, maar worden wel als wenselijk beschouwd als ze bijdragen aan de circulaire doelen.

Voor de vertaling van de effectanalyse naar de +/- beoordeling is de volgende schaal gehanteerd:

Tabel 1.3 Effectscores voor het criterium Circulariteit

Effectscore	Beoordeling	Circulariteit
++	Zeer positief effect	Mogelijkheden voor verduurzaming / hergebruik van materialen en bebouwing in het gebied nemen toe
+	Positief effect	Mogelijkheden voor verduurzaming / hergebruik van materialen en bebouwing in het gebied neemt licht toe
0	Geen / neutraal effect	Geen verandering in mogelijkheden voor verduurzaming / hergebruik van materialen en bebouwing in het gebied
-	Negatief effect	Mogelijkheden voor verduurzaming / hergebruik van materialen en bebouwing in het gebied nemen licht af
- -	Zeer negatief effect	Mogelijkheden voor verduurzaming / hergebruik van materialen en bebouwing in het gebied nemen sterk af

Energie

Nemia is gericht op energietransitie in combinatie met een flinke CO2-reductie in Arnhem. Arnhem heeft de ambitie om uiterlijk in 2050 energieneutraal te zijn. Energiebesparing is een eerste vereiste om de energievraag te minimaliseren. Het gaat daarbij om het minimaliseren van zowel de energievraag van gebouwen als die van bedrijfsprocessen. De energie die dan nog gebruikt wordt is zoveel mogelijk duurzaam opgewekt.

Bij het onderdeel Energie wordt nagegaan met welke maatregelen de ontwikkeling al dan niet bijdraagt aan de verduurzaming van energieopwekking in het gebied en daarmee aan de ambities van de gemeente Arnhem. Dit kan door energiegebruik te beperken en/of duurzame energiebronnen te gebruiken en door gebruik te maken materialen uit hernieuwbare bronnen.

Tabel 1.3 Effectscores voor het criterium Energie

Effectscore	Beoordeling	Energie
++	Zeer positief effect	In het plangebied wordt net zo veel energie opgewekt als er wordt verbruikt door de woningen (Nul op de meter). Nieuwe en transformatiepanden zijn energieneutraal ontwikkeld.
+	Positief effect	In het plangebied wordt een deel van het gebouw gebonden energieverbruik opgewekt. Nieuwe en transformatiepanden zijn energieneutraal ontwikkeld.

0	Geen / neutraal effect	Er wordt geen energie opgewekt op locatie, anders dan in de referentiesituatie. Er worden geen andere energievoorzieningen gebruikt dan in de referentiesituatie. Nieuwbouw voldoet aan de BENG normering
-	Negatief effect	Er wordt geen energie opgewekt op locatie. De energievraag van de panden wordt grotendeels ingevuld met fossiele energie (aardgas). Nieuwbouw voldoet niet volledig aan de BENG normering.
- -	Zeer negatief effect	Er wordt geen energie opgewekt op locatie. De energievraag wordt niet duurzaam ingevuld, en wordt grotendeels voorzien met fossiele energie (aardgas). Nieuwbouw voldoet niet aan de BENG normering.

2 Referentiesituatie

In een MER worden de effecten van een voorgenomen ontwikkeling (Rijnpark) vergeleken met een referentiesituatie. Als referentiesituatie wordt de bestaande situatie in het gebied, samen met de gevolgen van de autonome (vastgestelde) ontwikkelingen in en rondom het plangebied, gehanteerd. De autonome ontwikkeling is dus onderdeel van de referentiesituatie. De opbouw van de referentiesituatie in het plangebied is beschreven in Deel 1 (hoofdrapport) van dit MER.

2.1 Huidige situatie

Circulariteit

Rijnpark bestaat in de huidige situatie voornamelijk uit bedrijfsgebouwen. Op dit moment zijn er geen kwantitatieve gegevens beschikbaar om op het gebied van circulariteit de mate van circulariteit van het plangebied aan te geven. Er bestaan geen materialenpaspoorten van de te verbouwen/slopen objecten in het gebied. Wel wordt er onderzoek gedaan naar de potentie van circulair in te zetten materialen in Rijnpark in het kader van de R-ladder aanpak voor circulair ontwikkelen. De R-ladder geeft de mate van circulariteit aan. De R-ladder heeft 6 tredes (R1 tot en met R6) die verschillende strategieën van circulariteit weergeven (Arnhem gebruikt R1 t/m R5). Strategieën hoger op de ladder, besparen meer grondstoffen. Hoe hoger een strategie op de R-ladder staat, hoe meer circulair de strategie is. Waarbij R1 de hoogste trede is. Dat wil zeggen dat in Rijnpark gekeken moet worden gekeken kan worden waar verdichting en renovatie kunnen worden toegepast in plaats van sloop en nieuwbouw (R1 & R2). En waar hergebruikte en gerecyclede materialen kunnen worden toegepast in plaats van nieuwe materialen (R3, R4, R5).

Energie

Een energielabel is een label dat informatie geeft over de energiezuinigheid van een gebouw of woning. Het energielabel is ingedeeld in klassen van A tot en met G, waarbij A de meest energiezuinige klasse is en G de minst energiezuinige. De energie labels van de aanwezige panden (voor zover bekend) variëren in de breedte van A t/m F (zie figuur 2.1).



Figuur 2.1. Energielabels gebouwen Rijnpark (bron: Atlas leefomgeving)

In Rijnpark wordt in de huidige situatie energie opgewekt in de vorm van zonnepanelen op de bedrijfsgebouwen. De energielabels van gebouwen die niet op de kaart zijn ingekleurd zijn onbekend. In Rijnpark zijn er voornamelijk gebouwen die geen of een lage categorie energielabel hebben, omdat het voornamelijk verouderde bedrijfspanden en loodsen zijn.
Toch blijkt uit figuur 2.1 dat er in het gebied een aantal panden zijn met een klasse A energielabel. Dit zijn allemaal gebouwen met eigen energievoorziening in de vorm van zonnepanelen op het dak.

Vlakbij Rijnpark, in de Spoorzone Oost staan vier windmolens. Deze windmolens maken deel uit van Windpark Koningsplein leveren samen ongeveer 34,5 miljoen kilowattuur energie per jaar. Dit is ruim 5 procent van het totale elektriciteitsverbruik in Arnhem.

2.2 Referentiesituatie Fase 1 (2030)

Rijnpark bestaat in de referentiesituatie 2030 voornamelijk uit bedrijfsgebouwen.

In de referentiesituatie voor Rijnpark wordt bij de sloop en nieuwbouw van bestaande panden de R-ladder gehanteerd. Wanneer er gebouwd of gesloopt wordt, wordt het aandeel hergebruikte en gerecyclede materialen vergroot in plaats van nieuwe materialen en wanneer er toch nieuwe materialen nodig zijn, wordt ingezet op hernieuwbare, biobased materialen met weinig milieu-impact zoals hout en hennep.

De vraag naar energie in het gebied gaat hierdoor omhoog. Het actieprogramma New Energy Made in Arnhem (NemiA) 2020-2030 is de koers voor de Arnhemse energietransitie tot 2030. De focus ligt daarbij op het isoleren van woningen, het verduurzamen van gebouwen en het aansluiten van wijken op warmtenetten. Daarnaast spelen bedrijven en industriële sectoren een belangrijke rol in de energietransitie. Omdat het planjaar van NEMIA 2030 is, is het aannemelijk dat een groot deel van de energievraag door de aanwezige bebouwing wordt opgewekt aan de hand van duurzame energievoorzieningen.

2.3 Referentiesituatie Fase 1 & 2 (2040)

Voor de referentiesituatie 2040 van MER Rijnpark wordt uitgegaan van de realisatie van de volgende ontwikkelingen in de omgeving van het plangebied:

- Spoorzone (waaronder Rijnpark valt) wordt ontwikkeld tot een gebied waar wonen, werken en recreëren samenkomen. Het gaat hierbij om het gebied tussen het AKZO-terrein, Kenniscampus regio Arnhem en Industriepark Kleefse Waard (IPKW);
- De wijk Presikhaaf ten oosten van Rijnpark Arnhem is al jaren in ontwikkeling. De ambitie is om Presikhaaf te transformeren naar een aantrekkelijke en leefbare wijk met een mix van functies, waaronder wonen, werken, onderwijs, recreatie en groen. Het streven is de sloop en nieuwbouw van circa 1.000 woningen, met focus op een gevarieerd woningaanbod;

Circulariteit
Er wordt onderzoek gedaan naar de potentie van circulair in te zetten materialen in Rijnpark in het kader van de R-ladder aanpak voor circulair ontwikkelen. Dat wil zeggen dat gekeken moet worden gekeken kan worden waar verdichting en renovatie kunnen worden toegepast in plaats van sloop en nieuwbouw (R1 & R2). En waar hergebruikte en gerecyclede materialen kunnen worden toegepast in plaats van nieuwe materialen (R3, R4, R5). In de referentiesituatie voor Rijnpark wordt bij de sloop en nieuwbouw van bestaande panden de R-ladder gehanteerd. Wanneer er gebouwd of gesloopt wordt, wordt het aandeel hergebruikte en gerecyclede materialen vergroot in plaats van nieuwe materialen en wanneer er toch nieuwe materialen nodig zijn, wordt ingezet op hernieuwbare, biobased materialen met weinig milieu-impact zoals hout en hennep.

Energie

Arnhem heeft de ambitie om uiterlijk in 2050 energieneutraal te zijn. De energievraag in de referentiesituatie in 2040, zonder significante beleidsmaatregelen wordt gekenmerkt door een toename ten opzichte van de huidige situatie. Hoewel de elektrificatie van verwarming, koken en mobiliteit de energievraag voor fossiele brandstoffen kan verminderen, leidt het ook tot een toename van de vraag naar elektriciteit. Het energiebeleid Nemia van de gemeente Arnhem ziet er echter op toe dat de doelstellingen met betrekking tot de verduurzaming van energie in het gebied uitwerking krijgen. In de referentiesituatie 2040 is het daarom aannemelijk dat een groot deel van de energievraag door de aanwezige bebouwing wordt opgewekt aan de hand van duurzame energievoorzieningen.

3 Effectbeoordeling Basisalternatief Rijnpark

De Gebiedsvisie Rijnpark gaat uit van 7.000 woningen en 5.000 banen (230.000 m2 bvo aan bedrijven en voorzieningen). Voor de alternatieven in het MER wordt uitgegaan van +10% woningen ten opzichte van de Gebiedsvisie (dus 7.700). Daar is voor gekozen om enige robuustheid in de milieuonderzoeken te creëren: de effecten van de alternatieven worden zodoende worst-case ingeschat. Door te onderzoeken vanuit ruimer genomen ontwikkelingsmogelijkheden, worden de randen van het ‘speelveld’ en de mogelijkheden voor optimalisatie van het voornemen in het MER inzichtelijk gemaakt.
Het MER Rijnpark onderzoekt het Basisalternatief en Voorkeursalternatief in 2040 (fase 1 & 2), en 2030 (fase 1). De effecten van de alternatieven voor de ontwikkeling Rijnpark worden vergeleken met de referentiesituatie

3.1 Basisalternatief Rijnpark fase 1

Circulariteit
Er is nog relatief weinig bekend over de kansen en ambities voor circulariteit in Rijnpark. Voor de ontwikkeling van Rijnpark wordt de Omgevingsvisie gevolgd waarbij Arnhem de ambitie heeft om in 2050 een volledig circulaire stad te zijn waarin geen grondstoffen verloren gaan. Concrete doelstellingen hierop dienen nader gedefinieerd en geborgd te worden. Zoals in de Woondeal 2.0 staat omschreven: In de nieuwe woningbouwplannen spannen partijen zich in om minimaal 25% circulair te laten ontwikkelen. Vanaf 2030 wil de regio minimaal 50% circulair bouwen om uiteindelijk in 2050 te komen tot een circulaire leefomgeving. Daarbij conformeert Arnhem zich aan de R-ladder, door te kijken waar verdichting en renovatie kunnen worden toegepast in plaats van sloop en nieuwbouw (R1 & R2). En waar hergebruikte en gerecyclede materialen kunnen worden toegepast in plaats van nieuwe materialen (R3, R4, R5).

Voor alle ontwikkelingen kan nu nog maximaal rekening worden gehouden met circulariteit van gebruikte materialen bij de bouw van vastgoed (zie ook referentiesituatie). Dit kan zo circulair mogelijk worden uitgevraagd. Het betreft grotendeels nieuwe ontwikkelingen met een grote potentie op het gebied van circulariteit. Onder voorbehoud van die uitwerking, wordt omwille van de kansrijkheid voor circulariteit en duurzaamheid het alternatief positief gescoord. Er is in deze beoordeling hoofdzakelijk getoetst op basis van beleidsuitgangspunten. De beoordeling is dus voorwaardelijk aan de uitgangspunten. Er ontbreekt in dit stadium nog detailinformatie over de precieze uitwerking. De herontwikkeling van het gebied biedt kansen voor circulair bouwen. In Rijnpark staan op het vlak van circulariteit vijf ontwerpprincipes centraal in de gebiedsvisie:

- *Rijnpark als stedelijke mijn*
  Op basis van de eerste stedenbouwkundige uitwerking behoudt Rijnpark grotendeels haar karakteristieke wegenstructuur en is het de ambitie om cultuurhistorische panden in nieuwe functies te transformeren. Bestaande gebouwen worden behouden, getransformeerd, opgetopt of uitgebreid waar mogelijk. In andere gevallen worden ze circulair gesloopt, met hergebruik van materialen en onderzoek naar hergebruik van funderingen.

- *Adaptief plan op meerdere schaalniveaus*
  In Rijnpark wordt de nieuwe bebouwing ontworpen met minimaal gebruik van materialen en gericht op verlenging van de levensduur en hergebruik. Het ruimtelijk raamwerk van Rijnpark is robuust en met ruime bouwvelden welke verschillende invullingen toelaten. Daarnaast worden nieuwe gebouwen in Rijnpark zo gebouwd dat zij relatief eenvoudig van functie kunnen veranderen, samengevoegd of opgesplitst kunnen worden.

- *Circulair en biobased bouwen*
  In Rijnpark wordt gebouwd met circulaire bouwmaterialen. De ambitie is om in Rijnpark te werken met 25% circulaire materialen tot 2030 en 50% na 2030). Materialen worden op zo'n manier toegepast dat ze over meerdere levenscycli kunnen worden gerecycled op een zo hoog mogelijk niveau zonder te verdwijnen in het milieu. Het gebruik van secundaire en biobased materialen wordt gestimuleerd, net als het gebruik van materialen met een lage milieu- impact wordt geprioriteerd. Het stedenbouwkundig concept, met een basislaag van 3 tot 7 bouwlagen, is zeer geschikt voor het bouwen in hout.
  Om onderhoud, hergebruik en recycling mogelijk te maken wordt ingezet op materiaalmanagement door middel van een materialenpaspoort.

- *Circulair gebruik en kennisdeling*
  De ontwikkeling van Rijnpark biedt een grote kans om de circulaire economie in de praktijk te brengen, zowel in producten, bebouwing als dagelijks gebruik. Hierbij wordt ingezet op de bestaande innovatiekracht van bedrijven, onderwijsinstellingen, bewoners en organisaties Arnhem Cirkelstad. De nabijheid van circulaire bedrijvenpark IPKW en de HAN-campus biedt hiervoor kans.
  Bovendien worden programma's die de circulaire economie versterken zoals repaircafe's, secondhand shops, een Circulair Ambachts Centrum en Circulaire maakbedrijven in het "makers district" in Rijnpark gestimuleerd.

- *Afval*
  In Rijnpark is het een doel dat de afvalinzameling geen negatieve invloed op de kwaliteit van de openbare ruimte heeft. Er is nog geen keuze gemaakt voor een bepaalde oplossingsrichting. Het gaat daarbij onder andere om afval verminderen en/of hergebruiken en er wordt gezocht naar vernieuwende oplossingen voor de afvalinzameling, waardoor het aantal voertuigbewegingen beperkt wordt en de invloed op de kwaliteit van de openbare ruimte minimaal is.

Er is in fase 1 sprake van een overgangssituatie, waarbij niet het volledige gebied is omgeschakeld conform de Gebiedsvisie Rijnpark. Dat betekent dat er op het gebied van circulariteit verschillende perspectieven langs elkaar heen zullen bestaan. Enerzijds de nieuw ontwikkelde gebieden, waarbij het plangebied een eind op weg is in de circulariteitsambities van het plan en van de gemeente Arnhem. Maar anderzijds ook de nog bestaande bedrijvigheid, die in principe hun bestaande bedrijfsprofiel zullen blijven voeren tot de overgang naar fase 1 & 2, wel aangemoedigd door het gemeentelijk beleid dat toeziet op verduurzaming en circulariteit.

De herontwikkeling van het gebied biedt in het Basisalternatief fase 1 kansen voor circulair bouwen. Het gaat om enerzijds het behoud van bestaande panden te behouden in plaats van te slopen of nieuw te bouwen (R1&R2). Daarnaast blijkt uit de gebiedsvisie nadrukkelijk het plan om hergebruikte en gerecyclede materialen toe te passen in plaats van nieuwe materialen (R3, R4, R5). Ervanuit gaande dat de voorgenomen gemeentelijke ambities met betrekking tot circulariteit ook gehaald gaan worden is er sprake van positief effect ten opzichte van de referentiesituatie. De mogelijkheden voor verduurzaming / hergebruik van materialen en bebouwing in het gebied nemen toe en daarmee ook de kansen om gemeentelijke ambities op dit vlak verder in te vullen.

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Circulariteit	0	+

Energie
Rijnpark wil gebruik maken van de stedelijke dichtheid, fasering en schaal van de gebiedsontwikkeling om een betaalbare, schone en efficiënte energievoorziening te realiseren. Dit vereist volgens de Gebiedsvisie:

1. Efficiënte technieken: Toepassing van efficiënte technieken die optimaal gebruik maken van lokale, schone energiebronnen, waardoor de elektriciteitsvraag wordt beperkt.
2. Flexibele energievoorziening: Een flexibele energievoorziening in combinatie met slimme aansturing, zodat elektriciteit binnen het gebied kan worden gebruikt of opgeslagen wanneer er groene stroom beschikbaar is of wanneer de vraag laag is.
3. Afgestemde vraag: Grote energievragers in het gebied stemmen hun vraag zoveel mogelijk op elkaar af.
4. Lokale opwekking van groene stroom: Waar mogelijk wordt groene stroom opgewekt en ter plekke gebruikt of opgeslagen. Echter, de hoge dichtheid van het gebied beperkt de mogelijkheden voor grootschalige opwekking.

De gemeente zet in op innovatieve oplossingen en samenwerking met partners om de energietransitie in Rijnpark te laten slagen. Rijnpark gaat daarbij over op een grotendeels elektrische en lokale energievoorziening (inclusief warmte en koude). Dit komt door toenemende elektrische mobiliteit en de energievraag van warmtepompen. In de energievoorziening gaat Rijnpark uit van energie neutrale gebouwen op gebiedsniveau. Dit vereist zonnepanelen op daken, gevels en zonnekronen op torens, die indien mogelijk gecombineerd worden met windenergieopwekking.
Rijnpark wordt daarmee gasloos. Voor de verwarming en koeling van de gebouwen en het warme tapwater wordt gebruik gemaakt van bodemenergie. Voor het opstellen van de gebiedsvisie is een eerste onderzoek verricht naar het optimale schaalniveau voor energiesystemen in Rijnpark. De maximale schaal wordt voor een groot deel bepaald door gebiedskenmerken. Daarom is gekeken naar de warmte en koude bronnen, de bouwdichtheid en of er voldoende aansluitgaranties gegeven kunnen worden door ontwikkelaars. De uitbouw van een collectief integraal energiesysteem en energiehubs lijkt erg interessante strategie voor Rijnpark. Bij de verdere planvorming van Rijnpark wordt deze strategie verder verkend.

Energiehubs
Het is zodoende de ambitie voor Rijnpark om alle stroom die nodig is voor bedrijven, het opladen van elektrische voertuigen en voor het opwekken van alle warmte en koude, achter één netaansluiting te organiseren op basis van vraag en aanbod van elektriciteit Smart Energy System (SES). Hierdoor ontstaat de kans om energiehubs te realiseren met veel flexibiliteit. In een SES komen diverse energiestromen samen in een decentraal netwerk dat de opwek, de opslag en het verbruik steeds in een onderlinge balans brengt. Daarmee bieden ze een oplossing voor de volle elektriciteitsnetten die ontstaan door de toename van de productie van duurzame energie (netcongestie). Dit draagt bij aan een schone en betaalbare energievoorziening en voorkomt file op het elektriciteitsnet.
De nieuwbouw binnen Rijnpark biedt op basis van de voorlopige uitwerking in de Gebiedsvisie dus kans voor energie neutrale ontwikkeling, aansluitend op het de gemeentelijke ambities voor energie. Dit zorgt voor een beperking van de energievraag van gebouwen, en zorgt voor zelfstandige opwek/toepassing van duurzame energie in gebouwen. In de gebiedsvisie wordt echter ook aangegeven dat dat de methode en uitbouw voor het energiesysteem van Rijnpark verder moet worden uitgewerkt in de planvorming. Op basis van de ambities in de Gebiedsvisie en onder voorbehoud van de verdere uitwerking, wordt het effect van de ontwikkeling positief beoordeeld, omdat In het plangebied tenminste een deel van het gebouw gebonden energieverbruik wordt opgewekt.

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Energie	0	+

Hoogspanningskabels en magnetische velden

Een belangrijk aspect op het gebied van energie en met name de gezondheidsbeleving, is de mogelijke aanwezigheid van magnetische velden en hoogspanningslijnen. Elektromagnetische velden komen voor rond hoogspanningslijnen, antennes, elektrische apparaten, mobiele telefoons en huishoudelijke apparaten. In Nederland gelden regels voor elektromagnetische velden. Deze elektromagnetische velden mogen niet sterker zijn dan de limieten die zijn vastgelegd in die regels. Voor zover bekend zijn elektromagnetische velden niet gevaarlijk voor de gezondheid van mensen. De elektromagnetische straling van antennes kunnen een opwarmend effect hebben op het lichaam. Andere effecten op de gezondheid zijn niet aangetoond. Sommige mensen melden wel klachten over de gezondheid zoals hoofdpijn, slapeloosheid en duizeligheid[29].



Figuur 3.1 Ligging ondergrondse 150kV verbinding aan de rand van Rijnpark (stippellijn) (bron: Tennet)

Ten noordoosten van het plangebied ligt een ondergrondse 150 kV hoogspanningsverbinding nabij de Van Oldebarneveldtstraat. De *magnetische velden* in de buurt van *hoogspanningskabels* kunnen invloed hebben op de gezondheid. Daarom heeft het ministerie voorzorgsbeleid ontwikkeld, voor *bovengrondse* hoogspanningskabels. Dit voorzorgsbeleid houdt in essentie in dat binnen een bepaalde afstand (de magneetveldzone) geen woningen gebouwd kunnen worden. Voor ondergrondse kabels zoals in Rijnpark is er geen voorzorgsbeleid. Desondanks wordt door bijvoorbeeld de GGD uit voorzorg dit voorzorgsbeleid toch ook toegepast op ondergrondse kabels. Omdat aan de rand van Rijnpark enkel voor een heel klein deel in de buurt van de nieuwe woningen een 150kV ondergrondse kabel ligt, wordt de kanttekening geplaatst dat dit een aandachtspunt is bij de verdere uitwerking van het plan.

3.2 Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2

Circulariteit

In fase 1 & 2 is Rijnpark volledig getransformeerd conform de Gebiedsvisie. De herontwikkeling van het gebied biedt in het Basisalternatief fase 1 & 2 kansen voor circulair bouwen. Het gaat om enerzijds het behoud van bestaande panden te behouden in plaats van te slopen of nieuw te bouwen (R1&R2). Daarnaast blijkt uit de gebiedsvisie nadrukkelijk het plan om hergebruikte en gerecyclede materialen toe te passen in

[29] *https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/straling/vraag-en-antwoord/zijn-elektromagnetische-velden-gevaarlijk-voor-mijn-gezondheid*

plaats van nieuwe materialen (R3, R4, R5). Ervanuit gaande dat de voorgenomen gemeentelijke ambities met betrekking tot circulariteit ook gehaald gaan worden is er sprake van een positief effect ten opzichte van de referentiesituatie. De mogelijkheden voor verduurzaming / hergebruik van materialen en bebouwing in het gebied nemen toe en daarmee ook de kansen om gemeentelijke ambities op dit vlak verder in te vullen. Dit wordt als positief beoordeeld.

	Referentiesituatie 2040	Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Circulariteit	0	+

Energie
Het duurzaam opwekken en gebruik van energie is een belangrijke factor in het bijdragen aan de klimaatopgaven en in de congestie op het energienet. De maatschappelijke opgaven voor klimaatverandering en energietransitie nemen dan ook een belangrijke plaats in bij de volledige ontwikkeling van Rijnpark. Door mee te gaan in de energietransitie en volledig zelfvoorzienend te zijn (zoals beschreven onder fase 1), draagt het plangebied bij aan het verminderen van de effecten van klimaatverandering. Arnhem heeft de ambitie om in 2050 een volledig duurzame energievoorziening te hebben.

De nieuwbouw binnen Rijnpark biedt zo op basis van de voorlopige uitwerking in de Gebiedsvisie kans voor energie neutrale ontwikkeling, aansluitend op het de gemeentelijke ambities voor energie. In de gebiedsvisie wordt echter ook aangegeven dat dat de methode en uitbouw voor het energiesysteem van Rijnpark verder moet worden uitgewerkt in de planvorming. Op basis van de ambities in de Gebiedsvisie ne onder voorbehoud van de verdere uitwerking, wordt het effect van de ontwikkeling in Basisalternatief fase 1 & 2 positief beoordeeld.

	Referentiesituatie 2040	Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Energie	0	+

3.3 Aanbevelingen voor ontwikkeling Voorkeursalternatief

In het voorgaande onderdeel is het Basisalternatief Rijnpark beoordeeld op de potentiële milieugevolgen voor het onderdeel Circulariteit In het opstellen van het voorkeursalternatief moet voor het thema Circulariteit ten minste rekening worden gehouden met de belangrijkste bevindingen uit de effectbeoordeling voor de gebiedsontwikkeling in het Basisalternatief. Dit betreft:

Circulariteit
Het is in de eerste plaats van belang om voor de ontwikkeling van Rijnpark een concretere planuitwerking te maken met betrekking tot de doelstellingen op het gebied van circulariteit en de mogelijkheden daarbinnen. De huidige plannen schetsen een ambitieuze visie, maar om een effectieve beoordeling van de haalbaarheid te kunnen maken is meer detail nodig.

Om bij de ontwikkeling en realisatie van het gebied zo circulair mogelijk om te gaan met vrijkomende materialen, wordt er onderzoek gedaan naar de potentie van circulair in te zetten materialen in Rijnpark in het kader van de R-ladder aanpak voor circulair ontwikkelen. Het totaal aan deze informatie kan worden samengevoegd in een oogstplan, waarmee ook een mogelijke uitwisseling van materialen binnen het plangebied kan worden voorzien. Vrijkomende materialen kunnen zo mogelijk op een andere locatie binnen Rijnpark weer worden toegepast

De ontwikkeling biedt kans om de bebouwing biobased materiaal toe te passen. Het maken van een

materialenpaspoort van de nieuw te bouwen locaties waarborgt ook toekomstig hergebruik van materiaal en circulariteit. Wij bevelen aan een analyse te maken van de kansen per deelgebied en te inventariseren wat nodig is om het volledige circulaire potentieel uit de ontwikkelingen te halen. In de op te stellen omgevingsplannen kan in de maatvoering (bv verdiepingshoogte en gridafmetingen) geanticipeerd worden op circulaire constructiemethoden, die vaak afwijken van traditionele constructiemethoden (bv dikkere verdiepingsvloeren leiden tot een hogere benodigde max. bouwhoogte).

Energie

De ontwikkeling van Rijnpark biedt kans voor een verdere energie neutrale ontwikkeling en exploitatie door de toepassing van onderstaande opties te onderzoeken en uit te werken richting planuitwerking:

- Het aandeel elektriciteit geproduceerd door wind en zon zal sterk toenemen en is beschikbaar op het toekomstig terrein. Voor een aantal bedrijfsprocessen zoals transport zijn mogelijk meer opties kansrijk bovenop elektriciteit. Zo kan waterstof een nuttige rol spelen in de energievoorziening. Waterstof is bovendien goed op te slaan en is daarmee mogelijk een alternatief voor de momenten dat het windstil is en bewolkt.
- Het is denkbaar om te variëren in de eis ten aanzien van de opwek van duurzame energie van een bedrijven in Rijnpark en daarbij ook het opladen van voertuigen. Hierbij kunnen eisen worden gesteld aan ontwikkelaars over de minimale energieopwekking middels een bepaald percentage van de energiebehoefte. Een afkoopregeling kan worden ingezet voor situaties waarin dit voor een bedrijf niet haalbaar is.
- Een verdere uitwerking van het voornemen tot de ontwikkeling van Rijnpark tot een Smart Energy System (SES). In een SES komen diverse energiestromen samen in een decentraal netwerk dat de opwek, de opslag en het verbruik steeds in een onderlinge balans brengt. Daarmee bieden ze een oplossing voor de volle elektriciteitsnetten die ontstaan door de toename van de productie van duurzame energie (netcongestie). Die volle elektriciteitsnetten vormen een beperking voor de ontwikkeling van Rijnpark. Wanneer met bovengenoemde zaken wordt gevarieerd, kan het effect van de ontwikkeling (meer) positief zijn.
- Aanbevolen wordt om voor de verdere ontwikkeling van Rijnpark een concreet plan op te stellen met detailuitwerking over de beoogde energievoorziening, energie-efficiëntie en terugvalopties. Een dergelijke uitwerking is essentieel om de haalbaarheid van de gestelde doelen te kunnen beoordelen en de verdere planuitwerking te optimaliseren.

4 Effectbeoordeling Voorkeursalternatief

Met de kennis en inzichten na het Basisalternatief wordt het Voorkeursalternatief ontwikkeld. Het Voorkeursalternatief omvat onder meer een verdere concretisering en uitwerking op diverse milieuthema's.

De gemeente Arnhem heeft aangegeven om de aanbevelingen uit het Basisalternatief (gedeeltelijk) over te nemen in het VKA. Deze worden benoemd in de effectbeoordeling van het VKA.

Ook bij het Voorkeursalternatief worden zowel fase 1+2 (2040) als fase 1 (2030) beschouwd.

4.1 Voorkeursalternatief fase 1

Circulariteit
De gemeente Arnhem neemt in het VKA een aantal aanbevelingen over, waaronder de inventarisatie van vrijkomende materialen, de analyse van circulaire kansen per deelgebied, en de toename van wind- en zonne-energie op het terrein. Daarnaast worden enkele aanbevelingen deels overgenomen, zoals het toepassen van biobased materialen en het opstellen van materialenpaspoorten. Het ambitieniveau voor circulariteit in Rijnpark is daarmee al iets concreter dan in het Basisalternatief.

Er wordt onderzoek gedaan naar de potentie van circulair in te zetten materialen in Rijnpark in het kader van de R-ladder aanpak voor circulair ontwikkelen. Dat wil zeggen dat gekeken moet worden gekeken kan worden waar verdichting en renovatie kunnen worden toegepast in plaats van sloop en nieuwbouw (R1 & R2). En waar hergebruikte en gerecyclede materialen kunnen worden toegepast in plaats van nieuwe materialen (R3, R4, R5). In de referentiesituatie voor Rijnpark wordt bij de sloop en nieuwbouw van bestaande panden de R-ladder gehanteerd. Wanneer er gebouwd of gesloopt wordt, wordt het aandeel hergebruikte en gerecyclede materialen vergroot in plaats van nieuwe materialen en wanneer er toch nieuwe materialen nodig zijn, wordt ingezet op hernieuwbare, biobased materialen met weinig milieu-impact zoals hout en hennep.

Wel is er ook in VKA fase 1 sprake van een overgangssituatie, waarbij niet het volledige gebied is omgeschakeld conform de Gebiedsvisie Rijnpark. Dat betekent dat er op het gebied van circulariteit verschillende perspectieven langs elkaar heen zullen bestaan. Enerzijds de nieuw ontwikkelde gebieden, waarbij het plangebied een eind op weg is in de circulariteitsambities van het plan en van de gemeente Arnhem. Maar anderzijds ook de nog bestaande bedrijvigheid, die in principe hun bestaande bedrijfsprofiel zullen blijven voeren tot de overgang naar fase 1 & 2, wel aangemoedigd door het gemeentelijk beleid dat toeziet op verduurzaming en circulariteit.

De herontwikkeling van het gebied biedt in het VKA fase 1 kansen voor circulair bouwen. Ervanuit gaande dat de voorgenomen gemeentelijke ambities met betrekking tot circulariteit ook gehaald gaan worden is er sprake van positief effect ten opzichte van de referentiesituatie. De mogelijkheden voor verduurzaming / hergebruik van materialen en bebouwing in het gebied nemen toe en daarmee ook de kansen om gemeentelijke ambities op dit vlak verder in te vullen.

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1
Circulariteit	0	+

Energie
De gemeente staat open voor het gebruik van waterstof als mogelijke energiebron en voor variatie in de eisen voor duurzame energieopwekking door bedrijven. De aanbeveling voor een afkoopregeling voor bedrijven die niet aan de eisen kunnen voldoen, is niet overgenomen. Tot slot streeft de gemeente naar de ontwikkeling van Rijnpark tot een Smart Energy Hub voor een decentraal energienetwerk. Over het algemeen toont de gemeente Arnhem een positieve houding ten opzichte van duurzame en circulaire ontwikkelingen in Rijnpark door een groot deel van de aanbevelingen over te nemen of open te staan voor de suggesties.

De gemeente Arnhem zet in op innovatieve oplossingen en samenwerking om de energietransitie in Rijnpark te laten slagen. Rijnpark schakelt over op een grotendeels elektrische en lokale energievoorziening, inclusief warmte en koude, door toenemende elektrische mobiliteit en de energievraag van warmtepompen. Het gebied streeft naar energie neutrale gebouwen met zonnepanelen en windenergie.

Rijnpark wordt gasloos en gebruikt bodemenergie voor verwarming en koeling. Een eerste onderzoek naar het optimale schaalniveau voor energiesystemen is uitgevoerd, waarbij gekeken is naar warmte- en koudebronnen, bouwdichtheid en aansluitgaranties. Een collectief integraal energiesysteem en energiehubs worden verder verkend.
De ambitie is om alle benodigde stroom voor bedrijven, elektrische voertuigen en warmte/koude op te wekken via een Smart Energy System (SES). Dit systeem balanceert opwek, opslag en verbruik, wat netcongestie voorkomt en bijdraagt aan een schone, betaalbare energievoorziening.

Omdat aan de rand van Rijnpark enkel voor een heel klein deel in de buurt van de nieuwe woningen een 150kV ondergrondse kabel ligt, wordt de kanttekening geplaatst dat dit een aandachtspunt is bij de verdere uitwerking van het plan.

De nieuwbouw biedt kansen voor energie neutrale ontwikkeling, aansluitend op gemeentelijke ambities. Dit beperkt de energievraag van gebouwen en zorgt voor duurzame energieopwekking. De methode en uitbouw van het energiesysteem moeten verder worden uitgewerkt, maar de voorlopige beoordeling is positief omdat een deel van het energieverbruik lokaal wordt opgewekt.

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1
Energie	0	+

4.2 Voorkeursalternatief fase 1 & 2

Circulariteit
In fase 1 & 2 is Rijnpark volledig getransformeerd conform de Gebiedsvisie. Ervanuit gaande dat de voorgenomen gemeentelijke ambities met betrekking tot circulariteit ook gehaald gaan worden is er sprake van een positief effect ten opzichte van de referentiesituatie. De mogelijkheden voor verduurzaming / hergebruik van materialen en bebouwing in het gebied nemen toe en daarmee ook de kansen om gemeentelijke ambities op dit vlak verder in te vullen. Het gaat om enerzijds het behoud van bestaande panden te behouden in plaats van te slopen of nieuw te bouwen. Daarnaast blijkt uit de gebiedsvisie nadrukkelijk het plan om hergebruikte en gerecyclede materialen toe te passen in plaats van nieuwe materialen.

De ambities van de gemeente Arnhem op het gebied van circulariteit en energie zijn duidelijk gericht op duurzaamheid en innovatie. Op het gebied van circulariteit zet de gemeente in op het hergebruik van

materialen door inventarisatie en oogstplannen voor vrijkomende materialen. Er wordt gestreefd naar het toepassen van biobased materialen en het opstellen van materialenpaspoorten voor nieuwbouwlocaties. Circulaire kansen worden per deelgebied geanalyseerd en omgevingsplannen worden aangepast aan circulaire constructiemethoden. Dit alles wijst op een sterke focus op het minimaliseren van afval en het bevorderen van hergebruik en duurzame bouwmethoden.

	Referentiesituatie 2040	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Circulariteit	0	+

Energie

Op het gebied van energie schakelt Rijnpark over op een grotendeels elektrische en lokale energievoorziening, inclusief warmte en koude, met een nadruk op energie neutrale gebouwen. De gemeente stimuleert het gebruik van zonnepanelen, windenergie en bodemenergie voor verwarming en koeling. Er wordt gewerkt aan de ontwikkeling van een Smart Energy System (SES) om energieopwekking, opslag en verbruik te balanceren, wat bijdraagt aan een schone en betaalbare energievoorziening. De ambitie om Rijnpark gasloos te maken en energiehubs te realiseren toont een vooruitstrevende aanpak om de energietransitie te bevorderen. De nieuwbouw binnen Rijnpark biedt zo op basis van de voorlopige uitwerking in de Gebiedsvisie kans voor energie neutrale ontwikkeling, aansluitend op het de gemeentelijke ambities voor energie. In de gebiedsvisie wordt echter ook aangegeven dat dat de methode en uitbouw voor het energiesysteem van Rijnpark verder moet worden uitgewerkt in de planvorming. De gemeente heeft aangegeven daarin te voorzien.

Het duurzaam opwekken en gebruik van energie is een belangrijke factor in het bijdragen aan de klimaatopgaven en in de congestie op het energienet. De maatschappelijke opgaven voor klimaatverandering en energietransitie nemen dan ook een belangrijke plaats in bij de volledige ontwikkeling van Rijnpark. Door mee te gaan in de energietransitie en volledig zelfvoorzienend te zijn (zoals beschreven onder fase 1), draagt het plangebied bij aan het verminderen van de effecten van klimaatverandering. Arnhem heeft de ambitie om in 2050 een volledig duurzame energievoorziening te hebben.

Op basis van de ambities in de Gebiedsvisie ne onder voorbehoud van de verdere uitwerking, wordt het effect van de ontwikkeling in VKA fase 1 & 2 positief beoordeeld.

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Energie	0	+

5 Samenvatting en Conclusies

Tabel 5-1. Overzicht effectscores Circulariteit en Energie

Thema	Referentie-situatie	Basisalternatief		Voorkeursalternatief	
		Fase 1	Fase 1 & 2	Fase 1	Fase 1 & 2
Circulariteit	0	+	+	+	+
Energie	0	+	+	+	+

Basisalternatief fase 1
Uit het onderzoek blijkt dat het Basisalternatief Rijnpark fase 1 een positief effect heeft op circulariteit en energie. De herontwikkeling biedt kansen voor circulair bouwen en verduurzaming, wat leidt tot een positief effect ten opzichte van de referentiesituatie. De nieuwbouw biedt mogelijkheden voor energie neutrale ontwikkeling, wat aansluit op de gemeentelijke ambities voor energie. Arnhem conformeert zich met Rijnpark aan de circulaire aanpak conform de R-ladder. Het gaat om enerzijds het behoud van bestaande panden te behouden in plaats van te slopen of nieuw te bouwen. Daarnaast blijkt uit de gebiedsvisie nadrukkelijk het plan om hergebruikte en gerecyclede materialen toe te passen in plaats van nieuwe materialen. De methode en uitbouw van het energiesysteem moeten verder worden uitgewerkt, maar de voorlopige beoordeling is positief.

Basisalternatief fase 1 & 2
In fase 1 & 2 wordt Rijnpark volledig getransformeerd volgens de Gebiedsvisie, wat de mogelijkheden voor verduurzaming en hergebruik van materialen verder vergroot. Dit draagt bij aan de gemeentelijke ambities en heeft een positief effect ten opzichte van de referentiesituatie. Door mee te gaan in de energietransitie en volledig zelfvoorzienend te zijn, draagt het plangebied bij aan het verminderen van de effecten van klimaatverandering. Arnhem streeft naar een volledig duurzame energievoorziening in 2050. De nieuwbouw biedt kansen voor energie neutrale ontwikkeling, wat positief wordt beoordeeld.

Voorkeursalternatief fase 1
Het voorkeursalternatief fase 1 scoort positief op het thema Circulariteit en Energie ten opzichte van de referentiesituatie. Bij het milieuthema treden in het VKA positieve effecten op voor zowel Circulariteit en Energie. Er worden geen neutrale of negatieve effecten verwacht.

De herontwikkeling van het gebied biedt in het VKA fase 1 kansen voor circulair bouwen. Arnhem conformeert zich met Rijnpark aan de circulaire aanpak conform de R-ladder. Het gaat om enerzijds het behoud van bestaande panden te behouden in plaats van te slopen of nieuw te bouwen. Daarnaast blijkt uit de gebiedsvisie nadrukkelijk het plan om hergebruikte en gerecyclede materialen toe te passen in plaats van nieuwe materialen. Ervanuit gaande dat de voorgenomen gemeentelijke ambities met betrekking tot circulariteit ook gehaald gaan worden is er sprake van een positief effect ten opzichte van de referentiesituatie. De mogelijkheden voor verduurzaming / hergebruik van materialen en bebouwing in het gebied nemen toe en daarmee ook de kansen om gemeentelijke ambities op dit vlak verder in te vullen.

De nieuwbouw binnen Rijnpark biedt daarnaast op basis van de voorlopige uitwerking in de Gebiedsvisie kans voor energie neutrale ontwikkeling, aansluitend op het de gemeentelijke ambities voor energie. Dit zorgt voor een beperking van de energievraag van gebouwen, en zorgt voor zelfstandige opwek/toepassing van duurzame energie in gebouwen. In de gebiedsvisie wordt echter ook aangegeven dat dat de methode en uitbouw voor het energiesysteem van Rijnpark verder moet worden uitgewerkt in de planvorming. Op

basis van de ambities in de Gebiedsvisie en onder voorbehoud van de verdere uitwerking, wordt het effect van de ontwikkeling positief beoordeeld.

Voorkeursalternatief fase 1 & 2
Het voorkeursalternatief fase 1 & 2 scoort eveneens positief op het thema Circulariteit en Energie ten opzichte van de referentiesituatie. Bij het milieuthema treden ook beide aspecten circulariteit en energie positieve. Er worden geen neutrale of negatieve effecten verwacht.
In fase 1 & 2 is Rijnpark volledig getransformeerd conform de Gebiedsvisie. De mogelijkheden voor verduurzaming / hergebruik van materialen en bebouwing in het gebied nemen verder toe en daarmee ook de kansen om gemeentelijke ambities op dit vlak verder in te vullen. De plannen uit de gebiedsvisie sluiten aan op het Arnhem circulariteitsbeleid door bestaande panden te behouden in plaats van te slopen of nieuw te bouwen en plan om hergebruikte en gerecyclede materialen toe te passen in plaats van nieuwe materialen. Ervan uitgaande dat de voorgenomen gemeentelijke ambities met betrekking tot circulariteit ook gehaald gaan worden is er sprake van een positief effect ten opzichte van de referentiesituatie.

Door mee te gaan in de energietransitie en volledig zelfvoorzienend te zijn, draagt het plangebied bij aan het verminderen van de effecten van klimaatverandering. Arnhem heeft de ambitie om in 2050 een volledig duurzame energievoorziening te hebben. De nieuwbouw binnen Rijnpark biedt zo op basis van de voorlopige uitwerking in de Gebiedsvisie kans voor energie neutrale ontwikkeling, aansluitend op het de gemeentelijke ambities voor energie. Op basis van de ambities in de Gebiedsvisie en onder voorbehoud van de verdere uitwerking, wordt het effect van de ontwikkeling in VKA fase 1 & 2 positief beoordeeld, omdat In het plangebied tenminste een deel van het gebouw gebonden energieverbruik wordt opgewekt.

Het is van belang om voor de ontwikkeling van Rijnpark een concretere planuitwerking te maken met betrekking tot de doelstellingen op het gebied van circulariteit en de mogelijkheden daarbinnen. De huidige plannen schetsen een ambitieuze visie, maar om een effectieve beoordeling van de haalbaarheid te kunnen maken is meer detail nodig. Door een concretere planuitwerking te maken met betrekking tot de circulaire doelstellingen, wordt het mogelijk om de haalbaarheid van de ambities voor Rijnpark beter te beoordelen. Dit draagt bij aan een efficiënte ontwikkeling, weloverwogen besluitvorming en een maximaal resultaat op het gebied van circulariteit.

Aanbevolen wordt om voor de verdere ontwikkeling van Rijnpark een concreet plan op te stellen met detailuitwerking over de beoogde energievoorziening, energie-efficiëntie en terugvalopties. Een dergelijke uitwerking is essentieel om de haalbaarheid van de gestelde doelen te kunnen beoordelen en de verdere planuitwerking te optimaliseren. Omdat aan de rand van Rijnpark enkel voor een heel klein deel in de buurt van de nieuwe woningen een 150kV ondergrondse kabel ligt, wordt de kanttekening geplaatst dat dit een aandachtspunt is bij de verdere uitwerking van het plan.

6 Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen zijn nodig om belangrijke nadelige gevolgen op het milieu van de activiteit te voorkomen, te beperken of zoveel mogelijk teniet te doen. In het kader van de Gebiedsontwikkeling Rijnpark is het van belang om de volgende mitigerende maatregelen te onderzoeken voor het thema Circulariteit en Klimaat.

Duurzame en energiezuinige bouwmaterialen en -technieken
Door het gebruik van duurzame bouwmaterialen zoals gerecyclede en lokaal geproduceerde materialen, en door energiezuinige bouwtechnieken toe te passen, wordt de emissie van broeikasgassen verminderd die gepaard gaan met de productie en het gebruik van traditionele bouwmaterialen. Dit draagt bij aan het verminderen van de ecologische voetafdruk van de gebouwde omgeving en helpt klimaatverandering te beperken.

Stimuleren gebruik hernieuwbare energiebronnen
Door het gebruik van hernieuwbare energiebronnen zoals zonne-energie, windenergie en biomassa te bevorderen, wordt de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen verminderd, wat leidt tot lagere emissies van broeikasgassen zoals CO2. Het gebruik van hernieuwbare energie draagt bij aan het verminderen van de opwarming van de aarde en het creëren van een meer duurzame energievoorziening.

6.1 Leemten in kennis

Het MER is bedoeld om inzicht te krijgen in de daadwerkelijk optredende effecten (en in het doelbereik) van plannen. Toch kan er mogelijk sprake zijn van leemten in kennis. Relevante leemten in kennis voor het thema Circulariteit en Energie zijn met name onzekerheid over toekomstige ontwikkelingen:

Onzekerheid over toekomstige ontwikkelingen:

- Huidig energieverbruik: Gegevens over het huidige energieverbruik in het gebied zijn beperkt beschikbaar. Zonder deze informatie is het moeilijk om de impact van de gebiedsontwikkeling op het energieverbruik te bepalen.
- Potentieel voor duurzame energie: Het potentieel voor duurzame energiebronnen in het gebied, zoals zonne-energie, windenergie en biomassa, is niet volledig in kaart gebracht.

6.2 Monitoring

Conform artikel 16.42a dan wel 16.53a van de Omgevingswet is het bevoegd gezag verplicht om na vaststelling van een mer-plichtig plan of het nemen van een mer-plichtig besluit de daadwerkelijke milieugevolgen van de uitvoering van de voorgenomen activiteit te onderzoeken. Bij de vaststelling van het mer-plichtige plan of besluit moet het bevoegd gezag expliciet besluiten welke effecten gemonitord worden en op welke termijn en manier dit onderzoek zal worden verricht. De wijze waarop het bevoegd gezag dit invult, is door de wetgever vrijgelaten (artikelen 11.4 lid c en 11.5 voor mer-plichtige besluiten dan wel 11.19 lid 2d en 11.20 voor mer-plichtige plannen van het Omgevingsbesluit).

De effectbeoordelingen in dit onderzoek maken aannemelijk dat verscheidene aspecten gemonitord moeten worden. Het betreft zaken die optreden tijdens de realisatie, planuitwerking en besluitvorming van en over het project. Bovendien kunnen de gehanteerde voorspellings- en onderzoeksmethoden op basis hiervan verder worden verfijnd ten behoeve van toepassing in toekomstige vergelijkbare projecten. In **hoofdstuk 6 van Deel 1 van dit MER**, is een monitoringsschema opgesteld. Dit schema is niet uitputtend en dient als basis voor de monitoring in de verder planuitwerking van Rijnpark Arnhem.

Momenteel is niet vastgelegd hoe de circulariteit in de ontwikkelingen (openbare ruimte en vastgoed) verantwoord en gemonitord kan worden. Belangrijk is de monitoring van de uitwerking van het stedenbouwkundig ontwerp rondom de 150kV kabel die aan de rand van het plangebied ligt.

Wind, zon en schaduw

1 Wind, zon en schaduw

1.1 Inleiding

De gebiedsontwikkeling Rijnpark betreft het transformeren van een binnenstedelijk gemengd bedrijventerrein van circa 70 hectare naar een intensiever gebruikt gebied met ruimte voor wonen, werken en voorzieningen. De gemeente Arnhem wil in Rijnpark onder meer ruimte bieden aan circa 7.000 woningen, 5.000 banen en een stadspark. Rijnpark wordt gefaseerd ontwikkeld: fase 1 (2030) en fase 2 (2040). Voor de ontwikkeling van Rijnpark stelt de gemeente een omgevingsprogramma op, waarin de gewenste ontwikkelingen juridisch/planologisch mogelijk worden gemaakt. Als onderdeel van het omgevingsprogramma is een Milieueffectrapportage (MER) opgesteld. Dit onderzoeksrapport beschouwt de ontwikkeling vanuit het milieuthema **Wind, zon en schaduw.**

Hoge gebouwen, maar ook lage gebouwen als in ongunstige gebouwopstelling, kunnen het buitenklimaat beïnvloeden. De wind kan versneld worden door de gebouwen. Hoge windsnelheden op het loopniveau worden als niet comfortabel ervaren door mensen en moeten voorkomen worden. Windsnelheden rond gebouwen worden in belangrijk mate bepaald door de vorm en hoogte van de gebouwen en de onderlinge ligging. De mate van wind bepaalt ook of er sprake is van windhinder of niet. Windhinder is meer dan tegenwind voor fietsers of voetgangers. Sociale en economische effecten van windhinder zijn vooral te merken bij activiteitengebieden zoals terrassen en looproutes.

De volgende situaties zijn in dit deelonderzoek onderzocht:

- Referentiesituatie: autonome situatie zonder het planvoornemen en zonder verdere invulling van de vigerende bestemmingsplannen;
- Basisalternatief: eerste uitwerking van het plan op basis van de Gebiedsvisie Rijnpark;
- Voorkeursalternatief (VKA): het VKA is ontwikkeld met de kennis en inzichten die zijn opgedaan met het Basisalternatief.

Vanwege de gefaseerde uitvoering van Rijnpark, heeft een beoordeling plaatsgevonden voor de planjaren 2030 (na realisatie fase 1) en 2040 (na realisatie fase 1 & 2). Voor meer informatie over deze situaties wordt verwezen naar het algemene deel van dit MER.

Gezondheid in milieuthema's Rijnpark Arnhem
In voorliggend rapport over **wind, zon en schaduw** komen thema's aan bod, die op het gebied van gezondheidseffecten nadrukkelijk overlap hebben met andere milieuthema's in het MER Rijnpark. Deze kunnen niet los worden gezien van een overkoepelend gezondheidseffect van de ontwikkeling van Rijnpark. Het gaat hierbij om onder andere:

- Ecologie: aanwezigheid en kwaliteit van groene omgeving
- Klimaat: mate van hittestress en droogte in Rijnpark
- Circulariteit en Energie: het effect van de aanwezigheid van hoogspanningskabels
- Gezondheidsbevordering: een omgeving die uitnodigt tot bewegen en een gezonde leefstijl

1.2 Kaderstelling voor de effectbeoordeling

Tabel 1-1. Kader milieueffectonderzoek Wind, zon en schaduw - gebiedsontwikkeling Rijnpark Arnhem.

Kader	Relevantie voor MER Gebiedsontwikkeling Rijnpark Arnhem
Landelijk	
Norm NEN8100 "Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving	*Toelichting:* In Nederland bestaat geen wetgeving ter voorkoming van windhinder of windgevaar. Dit betekent niet dat bij het opstellen van ruimtelijke plannen windhinder of windgevaar niet hoeft te worden meegenomen in de afwegingen. Het omgevingsplan moet op grond van artikel 4.2 van de Omgevingswet ieder geval leiden tot een evenwichtige toedeling van functies aan locaties. Het begrip 'evenwichtige toedeling' vervangt het begrip 'goede ruimtelijke ordening' uit de Wet ruimtelijke ordening (Wro). In het belang van een evenwichtige toedeling van functies aan locaties gelden onderzoeksplichten, afhankelijk van de aard en locatie van een activiteit, waaronder windhinder, zon en schaduw. Toetsing van het windklimaat (windhinder en –gevaar) vindt plaats overeenkomstig de Norm NEN8100 "Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving". *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark* Als het omgevingsplan bebouwing met een bouwhoogte van 30 meter of hoger mogelijk maakt, moet volgens de NEN8100 onderzoek plaatsvinden naar de windhinder. Als lager dan 30 meter gebouwd mag worden, moet er een afweging plaatsvinden of de bebouwing kan leiden tot windhinder.
TNO-richtlijnen	*Toelichting:* Op dit moment is er geen officiële landelijke wetgeving ten aanzien van bezonning en beschaduwing. Er zijn wel algemeen geaccepteerde TNO-richtlijnen. Deze TNO-richtlijn heeft alleen betrekking op woningbouw. Een lichte norm (inhoudende dat er voldoende zonlicht is bij: tenminste 2 mogelijke bezonningsuren per dag in de periode van 19 februari t/m 21 oktober) en een zware norm (inhoudende dat er sprake is van goede bezonning bij ten minste 3 bezonningsuren per dag in de periode van 21 januari t/m 22 november). *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark* Als het omgevingsplan nieuwe bebouwing toestaat moet beoordeeld worden of deze bebouwing effect heeft op de omgeving. Dit kan met een bezonningsstudie waarbij getoetst wordt aan de TNO-richtlijnen. Ook bij de nieuwbouw zelf moet sprake zijn van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat. Dit betekent dat de nieuwe tuinen, terrassen, speelplekken, openbare ruimte etc. voldoende zon moeten krijgen.

1.3 Beoordelings- en onderzoeksmethodiek

In deze paragraaf worden het beoordelingskader en de onderzoeksmethode voor het milieuonderzoek Wind, zon en schaduw beschreven. De beoordelingscriteria zoals opgenomen in onderstaande tabel worden beoordeeld. Onderstaand is per aspect nader toegelicht op welke wijze de effectbeoordeling plaatsvindt.

Tabel 1.3 werkwijze beoordeling voor het criterium

Wind, zon en schaduw		
Aspect	**Criteria**	**Werkwijze**
Wind	Verwacht effect van wind als gevolg van stedenbouwkundige opzet	Kwalitatief
Wind	Verwacht effect van zon en schaduw als gevolg van stedenbouwkundige opzet	Kwalitatief

Vanuit de gemeente Arnhem is een gebiedsvisie voor Rijnpark opgesteld (februari 2024). Deze gebiedsvisie is gemaakt om maatschappelijk en politiek draagvlak te creëren voor de ontwikkeling van het gebied en geeft een globaal kader waarlangs het gebied zich in de toekomst kan ontwikkelen. In de gebiedsvisie zijn de uitgangspunten geformuleerd en is de basis gelegd voor een later op te stellen omgevingsplan. In de gebiedsvisie staat welke keuzes er gemaakt zijn over woningbouw, bedrijvigheid, voorzieningen, natuur, recreatie duurzame energieopwekking en mobiliteit. Op deze visie is de effectbeoordeling gebaseerd.

1.3.1 Wind

Woontorens zijn een integraal onderdeel van het moderne stadslandschap. Ze bieden niet alleen woonruimte, maar kunnen ook een rol spelen in het beheersen van de stedelijke temperatuur. Door hun hoogte vangen ze wind op die hoger in de atmosfeer waait en daardoor koeler is. Deze wind kan vervolgens naar beneden worden geleid, wat een verkoelend effect heeft op de directe omgeving. Dit is vooral gunstig tijdens periodes van hitte, waarin steden doorgaans te maken hebben met een hitte-eilandeffect.

Echter, de hoogte en vorm van woontorens kunnen ook leiden tot ongewenste windeffecten. Windhinder, in de vorm van verhoogde windsnelheden en turbulentie, is een veelvoorkomend probleem rondom hoge gebouwen. Deze windhinder kan leiden tot ongemak voor voetgangers en fietsers, schade aan eigendommen en een verminderde aantrekkelijkheid van openbare ruimtes. Het is daarom van cruciaal belang dat bij de planning en ontwikkeling van woontorens een zorgvuldige afweging wordt gemaakt tussen de potentiële voordelen van verkoeling en de mogelijke nadelen van windhinder. Een gedegen windonderzoek, uitgevoerd door experts op dit gebied, is essentieel om de windeffecten van woontorens in kaart te brengen.

Op basis van dit onderzoek kunnen vervolgens maatregelen worden genomen om windhinder te minimaliseren en de verkoelende effecten te maximaliseren. Dit kan variëren van de positionering en vormgeving van de torens tot het implementeren van windschermen en het aanplanten van groenvoorzieningen.

Effectscore	Beoordeling	Wind
++	Zeer positief effect	De stedenbouwkundige opzet optimaliseert de windomstandigheden, zorgt voor een aangename windcirculatie en verhoogt het comfort en de veiligheid aanzienlijk.
+	Positief effect	De opzet verbetert de windomstandigheden enigszins, bijvoorbeeld door het verminderen van windtunnels en het creëren van beschutte gebieden
0	Geen / neutraal effect	De stedenbouwkundige opzet heeft geen significante invloed op de windomstandigheden
-	Negatief effect	De opzet verbetert de windomstandigheden enigszins, bijvoorbeeld door het verminderen van windtunnels en het creëren van beschutte gebieden.
- -	Zeer negatief effect	De stedenbouwkundige opzet veroorzaakt aanzienlijke windproblemen, zoals sterke windtunnels en turbulentie, die het comfort en de veiligheid ernstig beïnvloeden.

1.3.2 Zon en schaduw

Bij stedelijke ontwikkeling spelen zon en schaduw een rol in de leefbaarheid en het comfort van een gebied. Zonlicht bevordert de fysieke en mentale gezondheid, verbetert de energie-efficiëntie en stimuleert sociale interactie in zonnige openbare ruimtes. Tegelijkertijd biedt schaduw verkoeling, vermindert oververhitting en beschermt tegen UV-schade. Een goede stedenbouwkundige opzet streeft naar een balans tussen zon en schaduw door rekening te houden met de oriëntatie en afstand van gebouwen en het gebruik van groenvoorzieningen. Dit zorgt voor een comfortabele en leefbare stedelijke omgeving die bijdraagt aan het welzijn van de bewoners.

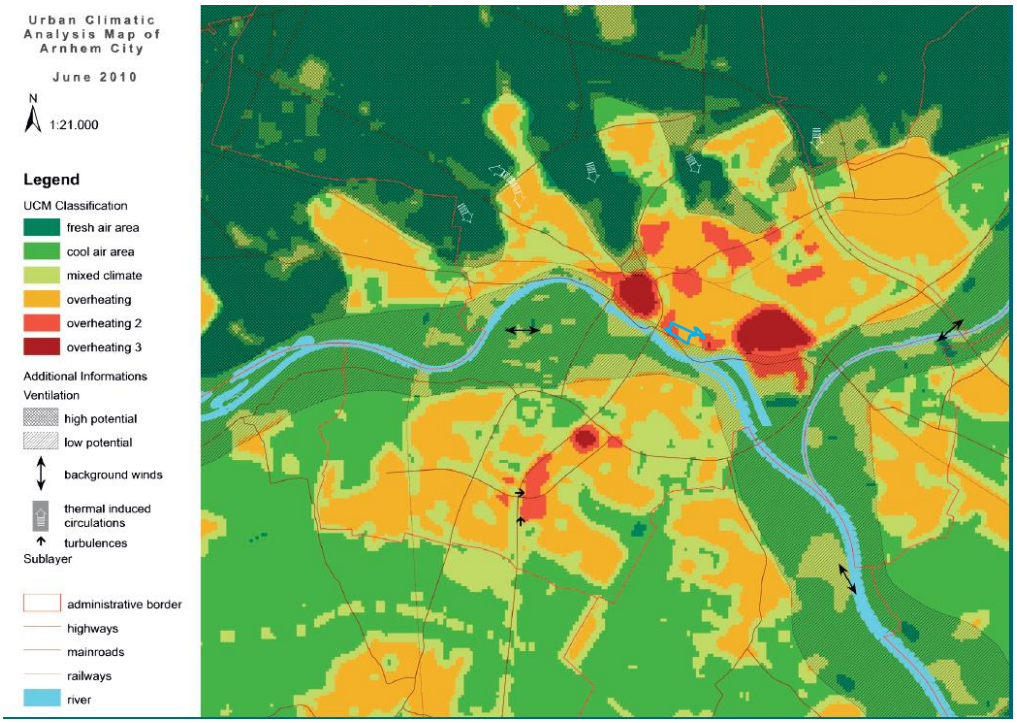
Effectscore	Beoordeling	Zon en schaduw
++	Zeer positief effect	De stedenbouwkundige opzet optimaliseert de zon- en schaduwverdeling, zorgt voor voldoende zonlicht in woon- en werkgebieden en verhoogt het comfort en de leefbaarheid aanzienlijk.
+	Positief effect	- De opzet verbetert de zon- en schaduwverdeling enigszins, bijvoorbeeld door het creëren van zonnige openbare ruimtes en het minimaliseren van ongewenste schaduw.
0	Geen / neutraal effect	De stedenbouwkundige opzet heeft geen significante invloed op de zon- en schaduwverdeling
-	Negatief effect	De opzet leidt tot merkbare schaduwproblemen, zoals beperkte zonlichttoetreding in bepaalde gebieden, maar deze zijn beheersbaar met aanvullende maatregelen.
- -	Zeer negatief effect	De stedenbouwkundige opzet veroorzaakt aanzienlijke schaduwproblemen, zoals langdurige schaduw op openbare ruimtes en woningen, wat het comfort en de leefbaarheid ernstig beïnvloedt.

2 Referentiesituatie

2.1 Huidige situatie

In de huidige situatie is er voornamelijk sprake van laagbouw in het plangebied, wat betekent dat er weinig informatie beschikbaar is over de effecten van wind, zon en schaduw. Er is echter wel bekend dat er met name voor fietsers windhinder is op de Westervoortsedijk. Het is belangrijk om bij toekomstige stedelijke ontwikkelingen rekening te houden met deze factoren om de leefbaarheid en het comfort voor de bewoners te waarborgen.

Arnhem heeft in het kader van het Europese project Future Cities (2009) een hittekaart laten maken. Daarvoor zijn dag- en nachtmetingen uitgevoerd. Zoals verwacht blijkt uit de metingen dat de meest verharde gebieden het meest gevoelig zijn voor sterke opwarming. Ter plaatse van het te ontwikkelen Rijnpark is in de huidige situatie al sprake van hittestress. Deze is minder dan de meer verharde gebieden zoals het centrum en het industrieterrein Kleefse Waard. Dit komt onder meer door het iets meer open karakter ter plaatse van het Rijnpark en de aanwezigheid van relatief meer onverhard terrein.



Figuur 1. Hittekaart gemeente Arnhem (plangebied bij benadering aangegeven in blauw)

Water en groen (onverhard terrein) zijn elementen die tijdens lange warme perioden kunnen zorgen voor verkoeling in de stad.

2.2 Referentiesituatie: Autonome ontwikkelingen 2030

De autonome ontwikkeling 2030 omvat alle ontwikkelingen en activiteiten die met enige zekerheid zullen plaatsvinden tot en met 2030, ook al gaat de voorgenomen activiteit niet door. De aanpassingen betreffen met name een aantal verkeerskundige aanpassingen. De invloed van deze aanpassingen voor het thema wind, zon en schaduw ten opzichte van de huidige situatie zijn verwaarloosbaar. De beschreven klimaateffecten in de huidige situatie zijn daarom ook van toepassing.

2.3 Referentiesituatie: Autonome ontwikkelingen 2040

De autonome ontwikkeling 2040 omvat alle ontwikkelingen en activiteiten die met enige zekerheid zullen plaatsvinden tot en met 2040, ook al gaat de voorgenomen activiteit niet door. Voor het thema klimaat is met name de ontwikkeling van de Spoorzone van belang. De Spoorzone (waaronder Rijnpark valt) wordt ontwikkeld tot een gebied waar wonen, werken en recreëren samenkomen. Het gaat hierbij om het gebied tussen het AKZO-terrein, Kenniscampus regio Arnhem en Industriepark Kleefse Waard (IPKW). Om een goede afweging mogelijk te maken gaan we ervan uit dat in 2040 de Spoorzone nog in ontwikkeling is en dat Rijnpark nog niet is ontwikkeld. Voor het thema wind, zon en schaduw zijn er daarom ten opzichte van de huidige situatie en de situatie autonome ontwikkeling 2030 geen noemenswaardige verschillen. Kleine positieve effecten zijn mogelijk wel aan de randen van fase 1 gebieden waar te nemen. Door de realisatie van de noordelijk gelegen groenzone heeft dit een plaatselijk verkoelend effect maar biedt het met name schaduw op korte afstand van het plangebied.

3 Effectbeoordeling Basisalternatief Rijnpark

3.1 Basisalternatief Rijnpark fase 1

De Gebiedsvisie Rijnpark gaat uit van 7.000 woningen en 5.000 banen (230.000 m2 bvo aan bedrijven en voorzieningen). Voor de alternatieven in het MER wordt uitgegaan van +10% woningen ten opzichte van de Gebiedsvisie (dus 7.700). Daar is voor gekozen om enige robuustheid in de milieuonderzoeken te creëren: de effecten van de alternatieven worden zodoende worst-case ingeschat. Door te onderzoeken vanuit ruimer genomen ontwikkelingsmogelijkheden, worden de randen van het ‘speelveld’ en de mogelijkheden voor optimalisatie van het voornemen in het MER inzichtelijk gemaakt.



Figuur 3-1 Conceptkaart indicatieve bouwhoogtes ontwikkeling Rijnpark status 032024. (bron: Gebiedsvisie Gemeente Arnhem)

In Rijnpark wordt wind ingezet om bij te dragen aan de verkoeling van de openbare ruimte. Echter, de keerzijde van wind, namelijk windhinder, willen we zoveel mogelijk voorkomen. Het is het doel om rondom de gebouwen een prettig verblijfsklimaat te creëren. Daarom wordt bij de planvorming in Rijnpark al in een vroeg stadium nadrukkelijk gekeken naar windhinder en de eventuele negatieve effecten op de verblijfskwaliteit in de buitenruimte. Om dit te waarborgen, moet voor elk gebouw boven de basishoogte (alles boven 6 bouwlagen, wat neerkomt op ongeveer 20 meter) een windonderzoek worden uitgevoerd.

De voorgenomen ontwikkeling van Rijnpark maakt nieuwbouw mogelijk met bebouwing hoger dan 20 meter. Gelet op de fase van de planontwikkeling Rijnpark is er nog geen onderzoek gedaan naar wind, zon en schaduw. De verwachting is dat ondanks hoogbouw in het gebied, op bestaande woningen aan de rand van het plangebied geen nadelig effect zal plaatsvinden door daar rekening mee te houden in het stedenbouwkundig ontwerp. Wel is er mogelijk kans op schaduwwerking op nieuwe woningen. Wanneer er een goede balans is tussen schaduwwerking en zon, is er sprake van een positief effect. Het voorkomt al te veel opwarming en zorgt voor aangename leefomstandigheden ten tijde van hitte. In fase 1, waarin een deel van Rijnpark is ontwikkeld zal dit een positief effect hebben.

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Wind	0	+

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Zon en schaduw	0	+

3.2 Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2

Door de ontwikkeling van Rijnpark fase 1 & 2 kunnen effecten van wind, zon en schaduw verder geoptimaliseerd worden. Het gehele industrieterrein en het spooremplacement maken plaats voor een gemengde wijk. Door rekening te houden met de meest voorkomende windrichting in het stedenbouwkundig ontwerp, kunnen nadelige effecten van wind worden voorkomen en kan deze waar mogelijk voor verkoeling zorgen. Fase 1 & 2 biedt bovendien nog meer ruimte voor groen- en schaduwplekken. Deze plekken bieden ruimte voor verdamping en verkoeling, waardoor de effecten van warmte verder afnemen. De afstand tot schaduwplekken zal nog verder afnemen en de nieuwe gebouwen kunnen koeler gemaakt worden door isolerende materialen. Onder voorbehoud van de nadere onderzoeken wordt dit als positief beschouwd.

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Wind	0	+

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Zon en schaduw	0	+

3.3 Aanbevelingen voor ontwikkeling Voorkeursalternatief

De planontwikkeling biedt veel kansen om het gebied zodanig in te richten dat optimaal gebruik wordt gemaakt wordt van de leefbaarheidseffecten die zon, wind en schaduw bieden. Het werkelijke effect hangt in grote mate af van hoe het plan verder uitgewerkt wordt. Om het plan zo duurzaam mogelijk te maken, wordt geadviseerd met name aandacht te besteden het reduceren van de hoeveelheid verharding. Daarnaast kan door rekening te houden met de materiaalkeuze en de meest voorkomende windrichting, negatieve effecten van wind worden voorkomen.

4 Effectbeoordeling Voorkeursalternatief

Met de kennis en inzichten uit het Basisalternatief wordt het Voorkeursalternatief ontwikkeld. Het Voorkeursalternatief omvat onder meer een verdere concretisering en uitwerking op diverse milieuthema's.

De gemeente Arnhem heeft aangegeven de aanbeveling om het Windhinderonderzoek vroeg in het planproces uit te voeren over te nemen.

Ook bij het Voorkeursalternatief worden zowel fase 1+2 (2040) als fase 1 (2030) beschouwd.

4.1 Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1

In Rijnpark wordt wind ingezet om bij te dragen aan de verkoeling van de openbare ruimte. Echter, de keerzijde van wind, namelijk windhinder, willen we zoveel mogelijk voorkomen. Het is het doel om rondom de gebouwen een prettig verblijfsklimaat te creëren. Daarom wordt bij de planvorming in Rijnpark al in een vroeg stadium nadrukkelijk gekeken naar windhinder en de eventuele negatieve effecten op de verblijfskwaliteit in de buitenruimte. Om dit te waarborgen, moet voor elk gebouw boven de basishoogte (alles boven 6 bouwlagen, wat neerkomt op ongeveer 20 meter) een windonderzoek worden uitgevoerd.

De voorgenomen ontwikkeling van Rijnpark maakt nieuwbouw mogelijk met bebouwing hoger dan 20 meter. Gelet op de fase van de planontwikkeling Rijnpark is er nog geen onderzoek gedaan naar wind, zon en schaduw. De verwachting is dat ondanks hoogbouw in het gebied, op bestaande woningen aan de rand van het plangebied geen nadelig effect zal plaatsvinden door daar rekening mee te houden in het stedenbouwkundig ontwerp. Wel is er mogelijk kans op schaduwwerking op nieuwe woningen. Wanneer er een goede balans is tussen schaduwwerking en zon, is er sprake van een positief effect. Het voorkomt al te veel opwarming en zorgt voor aangename leefomstandigheden ten tijde van hitte.

In fase 1, waarin een deel van Rijnpark is ontwikkeld zal dit een positief effect hebben.

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1
Wind	0	+

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1
Zon en schaduw	0	+

4.2 Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1 & 2

Door de ontwikkeling van Rijnpark fase 1 & 2 kunnen effecten van wind, zon en schaduw verder geoptimaliseerd worden. Het gehele industrieterrein en het spooremplacement maken plaats voor een gemengde wijk. Door rekening te houden met de meest voorkomende windrichting in het stedenbouwkundig ontwerp, kunnen nadelige effecten van wind worden voorkomen en kan deze waar mogelijk voor verkoeling zorgen. Fase 1 & 2 biedt bovendien nog meer ruimte voor groen- en schaduwplekken. Deze plekken bieden ruimte voor verdamping en verkoeling, waardoor de effecten van warmte verder afnemen. De afstand tot schaduwplekken zal nog verder afnemen en de nieuwe gebouwen kunnen koeler gemaakt worden door isolerende materialen. Onder voorbehoud van de nadere onderzoeken wordt dit als positief beschouwd.

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Wind	0	+

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Zon en schaduw	0	+

5 Samenvatting en Conclusies

Tabel 1.1. Overzicht effectscores Wind, Zon en Schaduw

Thema	Referentie-situatie	Basisalternatief		Voorkeursalternatief	
		Fase 1	Fase 1 & 2	Fase 1	Fase 1 & 2
Wind	0	+	+	+	+
Zon en schaduw	0	+	+	+	+

In Rijnpark wordt wind ingezet om de openbare ruimte te verkoelen, maar windhinder wil men zoveel mogelijk voorkomen. Daarom wordt bij de planvorming al vroeg gekeken naar windhinder en de effecten op de verblijfskwaliteit. Voor gebouwen hoger dan 20 meter is een windonderzoek verplicht. Hoewel er nog geen onderzoek is gedaan naar wind, zon en schaduw, wordt verwacht dat hoogbouw geen nadelig effect zal hebben op bestaande woningen aan de rand van het plangebied. Een goede balans tussen schaduw en zon zorgt voor aangename leefomstandigheden. De ontwikkeling van Rijnpark fase 1 & 2 biedt meer ruimte voor groen- en schaduwplekken, wat bijdraagt aan verkoeling en vermindering van hitteproblemen.

Basisalternatief fase 1
Voor gebouwen hoger dan 20 meter is een windonderzoek verplicht om een prettig verblijfsklimaat te waarborgen. Hoewel er nog geen onderzoek is gedaan naar wind, zon en schaduw, wordt verwacht dat hoogbouw geen nadelig effect zal hebben op bestaande en nieuwe woningen. Een goede balans tussen schaduw en zon zorgt voor aangename leefomstandigheden. De verwachting is dat ondanks hoogbouw in het gebied, op bestaande woningen aan de rand van het plangebied geen nadelig effect zal plaatsvinden door daar rekening mee te houden in het stedenbouwkundig ontwerp. In fase 1, waarin een deel van Rijnpark is ontwikkeld zal dit een positief effect hebben.

Basisalternatief fase 1 & 2
Door de ontwikkeling van Rijnpark fase 1 & 2 kunnen de effecten van wind, zon en schaduw geoptimaliseerd worden, waarbij nadelige windeffecten worden voorkomen en verkoeling wordt bevorderd. Daarnaast biedt de nieuwe gemengde wijk meer ruimte voor groen- en schaduwplekken, wat bijdraagt aan verdamping, verkoeling en vermindering van hitteproblemen. Onder voorbehoud van de nadere onderzoeken wordt dit als positief beschouwd.

Voorkeursalternatief fase 1
Voor gebouwen hoger dan 20 meter is een windonderzoek verplicht om een prettig verblijfsklimaat te waarborgen. Hoewel er nog geen onderzoek is gedaan naar wind, zon en schaduw, wordt verwacht dat hoogbouw geen nadelig effect zal hebben op bestaande en nieuwe woningen. Een goede balans tussen schaduw en zon zorgt voor aangename leefomstandigheden. De verwachting is dat ondanks hoogbouw in het gebied, op bestaande woningen aan de rand van het plangebied geen nadelig effect zal plaatsvinden door daar rekening mee te houden in het stedenbouwkundig ontwerp. In fase 1, waarin een deel van Rijnpark is ontwikkeld zal dit een positief effect hebben.

Voorkeursalternatief fase 1 & 2
Door de ontwikkeling van Rijnpark fase 1 & 2 kunnen de effecten van wind, zon en schaduw geoptimaliseerd worden, waarbij nadelige windeffecten worden voorkomen en verkoeling wordt bevorderd. Daarnaast biedt de nieuwe gemengde wijk meer ruimte voor groen- en schaduwplekken, wat bijdraagt aan verdamping, verkoeling en vermindering van hitteproblemen. Onder voorbehoud van de nadere onderzoeken wordt dit als positief beschouwd.

6 Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen zijn nodig om belangrijke nadelige gevolgen op het milieu van de activiteit te voorkomen, te beperken of zoveel mogelijk teniet te doen. In het kader van de Gebiedsontwikkeling Rijnpark is het van belang om de volgende mitigerende maatregelen te onderzoeken voor het thema Wind, zon en schaduw. In een latere fase van de planontwikkeling is onderzoek naar wind, zon en schaduw nodig.

- *Windhinderonderzoek*
  Een windhinder onderzoek zal moeten worden uitgevoerd waarbij toetsing van het windklimaat (windhinder en –gevaar) plaatsvindt overeenkomstig de Norm NEN8100 “Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving”. Het onderzoek wordt uitgevoerd ten behoeve van het eerste omgevingsplan. In het omgevingsplan wordt een voorwaardelijke verplichting opgenomen, die de initiatiefnemer verplicht om voorafgaand aan de bouw middels een nader windhinderonderzoek aan te tonen dat er sprake is van een aanvaardbaar windklimaat.
- *Bezonningsstudie*
  Een bezonningsstudie zal moeten worden uitgevoerd waarbij toetsing aan de TNO richtlijnen plaatsvindt ten aanzien van bezonning van nieuwbouw. In het omgevingsplan wordt een voorwaardelijke verplichting opgenomen om, voorafgaande aan de bouw, middels een bezonningsstudie aan te tonen dat aan de TNO richtlijnen ten aanzien van bezonning en schaduwwerking wordt voldaan.

6.1 Leemten in kennis

Het MER is bedoeld om inzicht te krijgen in de daadwerkelijk optredende effecten (en in het doelbereik) van plannen. Er is op dit moment geen onderzoek beschikbaar, het is daarom niet aan te geven welke leemten in kennis er zijn.
In het uitwerken van het plan is het zinvol om vast inzichtelijk te maken welke effecten wind, zon en schaduw mogelijk kunnen hebben:

- Het onderzoek moet vroeg in het planningsproces worden uitgevoerd, zodat de resultaten kunnen worden gebruikt om het ontwerp van de ontwikkeling te informeren.
- Het onderzoek moet rekening houden met alle relevante factoren, zoals de hoogte en lay-out van de gebouwen, het omliggende terrein en de heersende windomstandigheden.

De resultaten van het onderzoek moeten worden gebruikt om mogelijke mitigerende maatregelen te identificeren die nodig kunnen zijn in de ontwerpen van Rijnpark.

6.2 Monitoring

Conform artikel 16.42a dan wel 16.53a van de Omgevingswet is het bevoegd gezag verplicht om na vaststelling van een mer-plichtig plan of het nemen van een mer-plichtig besluit de daadwerkelijke milieugevolgen van de uitvoering van de voorgenomen activiteit te onderzoeken. Bij de vaststelling van het mer-plichtige plan of besluit moet het bevoegd gezag expliciet besluiten welke effecten gemonitord worden en op welke termijn en manier dit onderzoek zal worden verricht. De wijze waarop het bevoegd gezag dit invult, is door de wetgever vrijgelaten (artikelen 11.4 lid c en 11.5 voor mer-plichtige besluiten dan wel 11.19 lid 2d en 11.20 voor mer-plichtige plannen van het Omgevingsbesluit).

De effectbeoordelingen in dit onderzoek maken aannemelijk dat verscheidene aspecten gemonitord moeten worden. Het betreft zaken die optreden tijdens de realisatie, planuitwerking en besluitvorming van en over het project. Bovendien kunnen de gehanteerde voorspellings- en onderzoeksmethoden op basis hiervan verder worden verfijnd ten behoeve van toepassing in toekomstige vergelijkbare projecten. In **hoofdstuk 6 van Deel 1 van dit MER**, is een monitoringsschema opgesteld. Dit schema is niet uitputtend en dient als basis voor de monitoring in de verder planuitwerking van Rijnpark Arnhem.

Gezondheidsbevordering

1 Gezondheidsbevordering

1.1 Inleiding

De gebiedsontwikkeling Rijnpark betreft het transformeren van een binnenstedelijk gemengd bedrijventerrein van circa 70 hectare naar een intensiever gebruikt gebied met ruimte voor wonen, werken en voorzieningen. De gemeente Arnhem wil in Rijnpark onder meer ruimte bieden aan circa 7.000 woningen, 5.000 banen en een stadspark. Rijnpark wordt gefaseerd ontwikkeld: fase 1 (2030) en fase 2 (2040). Voor de ontwikkeling van Rijnpark stelt de gemeente een stedenbouwkundig programma op, waarin de gewenste ontwikkelingen juridisch/planologisch mogelijk worden gemaakt. Als onderdeel van het stedenbouwkundig programma is een Milieueffectrapportage (MER) opgesteld.

Dit onderzoeksrapport beschouwt de ontwikkeling vanuit het milieuthema **Gezondheidsbevordering.**

Dit gaat over in hoeverre de omgeving de gezondheid bevordert door het stimuleren en mogelijk maken van een gezonde leefstijl. Door de structuur en inrichting van de omgeving af te stemmen op de mensen die er gebruik van maken, kunnen mensen gezond(er) blijven of worden. Verschillende factoren hebben invloed op een gezonde leefomgeving.
Centraal bij gezondheidsbevordering staat ‘bewegen’. Bewegen heeft een positief effect op het ziekteverloop van veel chronische aandoeningen en speelt een belangrijke rol in het voorkomen van het krijgen van deze aandoeningen. Eén van de factoren die een sterkte (vooral onbewuste) invloed heeft op het beweeggedrag van mensen is de leefomgeving. Mensen zouden het fijn moeten vinden om, in hun eigen omgeving, naar buiten te gaan. Groen en rust in de omgeving zijn hierbij extra gezondheidsstimulerende factoren, evenals de leefbaarheid van de omgeving.

Gezondheid in milieuthema’s Rijnpark Arnhem
Voorliggend rapport over Gezondheidsbevordering heeft nadrukkelijk overlap met andere milieuthema’s in het MER Rijnpark. Aan gezondheid gerelateerd thema’s komen ook aan de orde bij de rapporten van andere milieuthema’s. Deze kunnen niet los worden gezien van een overkoepelend gezondheidseffect van de ontwikkeling van Rijnpark. Het gaat hierbij om onder andere:

- Luchtkwaliteit: toetsing aan de WHO normen voor luchtkwaliteit
- Omgevingsgeluid: toetsing aan de WHO normen voor geluidshinder
- Verkeer: verkeersveiligheid voor alle verkeersdeelnemers
- Klimaat: mate van hittestress en droogte in Rijnpark
- Ecologie: aanwezigheid en kwaliteit van groene omgeving
- Externe Veiligheid: risico’s op blootstelling aan schadelijke stoffen en gevaar
- Circulariteit en Energie: het effect van de aanwezigheid van hoogspanningskabels
- Wind, zon en schaduw: effecten van wind, zon en schaduw op de leefbaarheid van Rijnpark

De volgende situaties zijn in dit deelonderzoek onderzocht:

- Referentiesituatie: autonome situatie zonder het planvoornemen en zonder verdere invulling van de vigerende bestemmingsplannen (omgevingsplan van rechtswege);
- Basisalternatief: eerste uitwerking van het plan op basis van de Gebiedsvisie Rijnpark;
- Voorkeursalternatief (VKA): het VKA is ontwikkeld met de kennis en inzichten die zijn opgedaan met het Basisalternatief.

Vanwege de gefaseerde uitvoering van Rijnpark, heeft een beoordeling plaatsgevonden voor de planjaren 2030 (na realisatie fase 1) en 2040 (na realisatie fase 1 & 2). Voor meer informatie over deze situaties wordt verwezen naar het algemene deel van dit MER.

1.2 Kaderstelling voor de effectbeoordeling

Het milieuthema Gezondheidsbevordering is beoordeeld conform het landelijke wettelijk kader en de bijbehorende toetsingscriteria. In onderstaand overzicht zijn de relevante kaders voor Gezondheid op verschillende bestuurlijke niveaus uitgewerkt en gekoppeld aan de relevantie voor de gebiedsontwikkeling Rijnpark.

Tabel 1-1 Kader milieueffect onderzoek Gezondheidsbevordering gebiedsontwikkeling Rijnpark Arnhem

Kader	Relevantie voor MER Gebiedsontwikkeling Rijnpark Arnhem
Nationaal	
Nationale Omgevingsvisie	De Nationale Omgevingsvisie (de NOVI) geeft het landelijk omgevingsbeleid op hoofdlijnen weer en heeft een verre stip op de horizon. Het thema Gezondheid staat hoog op de agenda van Nationale Omgevingsvisie en één van de ambities is om de Nederlandse inwoners meer te verleiden tot een gezonde leefstijl. Doel is om gebieden zodanig in te richten dat de gezondheid van mensen bevorderd wordt (waar dat door ingrepen in de leefomgeving mogelijk is). De leefomgeving verleidt mensen tot bewegen, zoals bewegen (sporten, bewegen, fietsen en wandelen), spelen, ontspannen en het ontmoeten van anderen. Bijvoorbeeld door meer (stedelijk) groen, waterspeelplaatsen, fiets- en wandelpaden, zitbankjes, groene schoolpleinen en rookvrije gebieden. Door een integrale benadering in de stedelijke ontwikkeling is gezondheidswinst behaald in wijken waar relatief veel kwetsbare groepen wonen. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* Relevante ambities voor de gebiedsontwikkeling Rijnpark Arnhem zijn: • Meer ruimte voor natuur: Dit kan betekenen dat er in Rijnpark Arnhem meer ruimte komt voor natuurontwikkeling, of dat het park beter wordt ingericht voor het behoud van biodiversiteit. • Een betere balans tussen wonen, werken en recreëren: Dit kan betekenen dat er in Rijnpark Arnhem meer woningen of bedrijventerrein worden gebouwd, of dat het park beter wordt ingericht voor recreatie. • Een betere bereikbaarheid: Dit kan betekenen dat er in Rijnpark Arnhem betere fiets- en voetpaden komen, of dat het park beter bereikbaar wordt met het openbaar vervoer.
Omgevingswet	In de Omgevingswet is een veilige en gezonde fysieke leefomgeving één van de maatschappelijke doelen (artikel 1.3 Omgevingswet). De omgevingswet moet ervoor zorgen dat de regels rondom onze leefomgeving duidelijker, sneller en met meer inspraak worden gehanteerd. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* Een van de maatschappelijke doelen van de Omgevingswet is een gezonde fysieke leefomgeving. Binnen de Omgevingswet kunnen overheden eigen gezondheidsamibties vastleggen en uitwerken. De wet verandert de manier waarop de overheid ruimtelijke ontwikkelingen regelt en kan zodoende ook effect hebben op de gebiedsontwikkeling Rijnpark.
Schone Luchtakkoord (SLA)	Het akkoord beoogt om landelijk in 2030 een gezondheidswinst van 50% ten opzichte van 2016 te realiseren. Om de beoogde gezondheidswinst te bereiken, werken de ondertekenaars van het Schone Lucht Akkoord toe naar de advieswaarden van de WHO uit 2005. Concentraties in het deelrapport luchtkwaliteit worden daarom vergeleken met deze waarden *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* de gemeente Arnhem heeft het Schone Lucht Akkoord ondertekend op 13 januari 2020. Dit was tijdens de officiële start van het akkoord. Arnhem was hiermee één van de koplopers die zich direct bij het akkoord aansloot.
Landelijke Nota Gezondheidsbeleid	In de Landelijke Nota Gezondheidsbeleid 2020- wordt richting gegeven aan het lokale gezondheidsbeleid van gemeenten. Hierin worden vier gezondheidsvraagstukken uiteengezet: 1. Gezondheid in de fysieke en sociale leefomgeving 2. Gezondheidsachterstanden verkleinen

	3. Druk op het dagelijks leven bij jeugd en jongvolwassenen 4. Vitaal ouder worden *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* Volgens de nota zou meer aandacht moeten komen voor bovenstaande gezondheidsvraagstukken in gemeentelijke besluitvorming. In 2024 moet het thema Gezondheid een vast onderdeel worden in het besluitvormingsproces. Aan deze verplichting wordt in deze studie voldaan door gezondheid als één van de te beoordelen milieuaspecten mee te nemen. In deze milieueffectrapportage wordt gekeken naar gezondheid in relatie tot zowel de fysieke als de sociale leefomgeving.
<u>Provinciaal en regionaal</u>	
Provinciale Omgevingsvisie van Gelderland: 'Gaaf Gelderland'	Ook in de Provinciale Omgevingsvisie van Gelderland, Gaaf Gelderland, komt het thema Gezondheid meer dan eens terug. Het doel van de provincie voor de komende decennia is om gezond, veilig, schoon en welvarend te zijn. Gezond staat in deze visie voor ''een gezonde leefomgeving, schone en frisse lucht, een schoon milieu, een niet vervuilde bodem, voldoende schoon en veilig (drink)water, bescherming van onze flora en fauna'', maar ook voor ''voorbereid zijn op klimaatverandering, zoals hitte, droogte, bosbranden en overstromingen en aandacht hebben voor verkeersveiligheid en veilige bedrijvigheid.'' *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* In het kader van een schone en gezonde leefomgeving heeft de provincie actielijnen opgesteld, waarvan de derde actielijn is: Gezonde inwoners in een gezonde leefomgeving. Deze gaat in op het inrichten van de bebouwde omgeving en daarbij het verlagen van drempels om een gezonde leefstijl aan te gaan. Bijvoorbeeld door te voorzien in sportterreinen.
Gemeentelijk	
Omgevingsvisie Arnhem 2040; een toekomstbeeld voor de stad	De omgevingsvisie Arnhem 2040 schetst een ambitieus toekomstbeeld voor de stad met als doel om Arnhem in 2040 te transformeren tot: een groene, vitale, sociale, gezonde en klimaatbestendige stad. Om deze ambities te realiseren, zijn er in de Omgevingsvisie een aantal concrete doelstellingen en uitgangspunten vastgesteld. Zo wil Arnhem het aandeel groene gebieden in de stad vergroten van 30% naar 50% en het aantal auto's in de binnenstad halveren. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* Rijnpark wordt in twee fasen ontwikkeld, met als doel een gezondere en duurzamere leefomgeving te creëren voor de bewoners. De focus op gezondheid komt onder andere terug in de uitbreiding van groen en biodiversiteit met een park. Dit vergroot de mogelijkheden voor actieve recreatie en stimuleert een gezonde levensstijl. Er komen daarnaast nieuwe voet- en fietspaden die het park beter verbinden met de omliggende wijken, waardoor het aantrekkelijker wordt om te voet of op de fiets te gaan. Bovendien worden er diverse ontmoetingsplekken en speelplekken gecreëerd, waar mensen elkaar kunnen ontmoeten, sociale contacten kunnen leggen en zich kunnen ontspannen.
Nationaal programma leefbaarheid en veiligheid Arnhem-Oost	Arnhem-Oost is door het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties erkend als één van de twintig stedelijke focusgebieden in Nederland waar integrale gebiedsontwikkeling nodig is. Het Nationaal Programma Arnhem-Oost gaat in de vijf wijken achterstanden op het gebied van onderwijs, werk & inkomen, wonen, gezondheid, leefbaarheid en veiligheid aanpakken. Daarbij benutten we het potentieel talent in de wijken en investeren we in de sociale samenhang. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* Het Nationaal Programma Leefbaarheid en Veiligheid (NPLV) voor Arnhem-Oost en de ontwikkeling van Rijnpark Arnhem gaan hand in hand. De ontwikkeling van Rijnpark draagt bij aan de doelstellingen van NPLV Arnhem-Oost door het creëren van een groene en duurzame leefomgeving met meer ruimte voor recreatie, sport en ontspanning. Dit bevordert actieve levensstijl en mentale gezondheid.

1.3 Beoordelings- en onderzoeksmethodiek

De gezondheid van mensen wordt door veel factoren beïnvloed, zowel in negatieve als positieve zin. De fysieke leefomgeving speelt daarbij ook een belangrijke rol. In Nederland is gemiddeld 4% van de ziektelast toe te schrijven aan milieufactoren. Kwetsbare groepen, zoals ouderen, kinderen en chronisch zieken zijn extra gevoelig voor de invloed van milieuverontreiniging en de inrichting van de leefomgeving. Gezond gedrag kan ook worden beïnvloed door de inrichting van de leefomgeving, denk daarbij aan het gebruik van de fiets of de toegankelijkheid van gezonde voeding.

De volgende beoordelingscriteria worden in dit MER beschouwd in het kader van gezondheidsbevordering:

1-2 Werkwijze beoordeling voor het criterium Gezondheidsbevordering het criterium Gezondheidsbevordering

Gezondheidsbevordering		
Aspect	**Criteria**	**Werkwijze**
Ruimtelijke inrichting	De mogelijkheden om via ruimtelijke inrichting een gezonde leefomgeving te bevorderen.	Kwalitatief
Voorzieningen	Nabijheid en aanwezigheid van voorzieningen die beweging stimuleren en gezondheid bevorderen	Kwalitatief

Ruimtelijke inrichting
De ruimtelijke inrichting van een gebied is van sterke invloed op de gezondheidsbevordering van de omwonenden. Een van de elementen waar hierbij aan gedacht moet worden, is de mate van groen. Een groene omgeving heeft namelijk een positief effect op de gezondheid. Men *voelt* zich mentaal gezonder en *is* vaak ook fysiek gezonder. Eén van de redenen hiervoor is dat groen uitnodigt tot bewegen. Volgens de Nederlandse Norm Gezond Bewegen (NNGB) moeten volwassenen vijf dagen per week minimaal dertig minuten bewegen. Bewegen is goed voor de werking van veel lichaamsfuncties. En om op gewicht te blijven of af te vallen, moet nou eenmaal bewogen worden. De nabijheid van groen is een stimulans om meer te bewegen en wordt daarom als beoordelingscriterium gebruikt.

Naast dat groen uitnodigt tot bewegen, heeft het een isolerende werking. Op een hete zomerdag kan het wel 10 tot 15 graden koeler zijn onder een boom dan in de zon. Meer groen draagt in perioden van extreme hitte bij aan minder warmte in steden.

Ook aspecten zoals de aanwezigheid van toegankelijke recreatiegebieden en sportfaciliteiten en het tegengaan van onnodig autogebruik door de aanleg van aantrekkelijke fiets- en wandelroutes vallen onder dit criteria.

Tabel 1-3 Effectscores voor het criterium voorzieningen

Effectscore	Beoordeling	Ruimtelijke inrichting
+ +	Zeer positief effect	Sterke bevordering van een gezonde leefomgeving middels ruimtelijke inrichting
+	Positief effect	Bevordering van een gezonde leefomgeving middels ruimtelijke inrichting
0	Geen/ neutraal effect	Neutraal ten opzichte van referentiesituatie
-	Negatief effect	Tegenwerken gezondheidsbevordering middels ruimtelijke inrichting
- -	Zeer negatief effect	Sterk tegenwerken van gezondheidsbevordering middels ruimtelijke inrichting

Voorzieningen

In het kader van de gezondheidsbevordering, ligt de focus in dit MER met name op de dimensie fysieke voorzieningen, waarin wordt gekeken naar de mogelijkheden tot bewegen en recreëren, alsook tot verbinden en ontmoeten. Daarbij gaat het dus ook om de nabijheid van bepaalde infrastructuur voor fiets of voetganger om plaatsen te bereiken en mee te doen aan het sociaal leven. Deze factoren hebben een positieve invloed op de leefbaarheid en zowel de mentale als de fysieke gezondheid: ze voorzien in dagelijkse behoeften en kunnen eenzaamheid voorkomen.

Tabel 1-4 Effectscores voor het criterium voorzieningen

Effectscore	Beoordeling	Voorzieningen
+ +	Zeer positief effect	Sterke toename van het voorzieningenniveau
+	Positief effect	Toename van het voorzieningen niveau
0	Geen/ neutraal effect	Neutraal ten opzichte van referentiesituatie
-	Negatief effect	Afname van het voorzieningen niveau
- -	Zeer negatief effect	Sterke van het afname voorzieningenniveau

2 Referentiesituatie

In een MER worden de effecten van een voorgenomen ontwikkeling (Rijnpark) vergeleken met de referentiesituatie (de autonome ontwikkeling). Dat is de bestaande situatie in het gebied, samen met de gevolgen van de autonome (vastgestelde) ontwikkelingen in en rondom het plangebied. De autonome ontwikkeling is dus onderdeel van de referentiesituatie. De opbouw van de referentiesituatie in het plangebied is beschreven in Deel 1 (hoofdrapport) van dit MER. Deze paragraaf beschouwt de referentiesituatie op het milieuthema Gezondheidsbevordering.

Het referentiejaar van de gebiedsontwikkeling Rijnpark fase 1 & 2 is 2040. Als referentie voor fase 1 wordt uitgegaan van 2030. De volledige realisatie van het volledige ontwikkelprogramma (fase 1 en fase 2) heeft als referentiejaar 2040. De begrenzing van fase 1 & 2 is weergegeven op de kaart in Deel 1 (hoofdrapport).

2.1 Huidige situatie

Ruimtelijke inrichting
Rijnpark kent in de huidige situatie beperkt groen. Langs straten en op enkele terreinen staan bomen, maar de bomenbedekking is beperkt. Verder bevindt zich aan de noordoostzijde van het gebied, aan de rand/ overgang naar woonwijk Het Broek, een groengebied van ca. 70.000 m2. De rest van het gebied is voornamelijk stenig ingericht, mede door de aanwezigheid van bovengrondse parkeerterreinen, grote bedrijfspanden en de aanwezigheid van infrastructuur (voor de fietser, de auto alsook de trein). Dit resulteert in een beperkte biodiversiteit.



Figuur 1. Zicht op Rijnpark in de huidige situatie vanaf de Snelliusweg

Voorzieningen
Rijnpark is een binnenstedelijk gemengd bedrijventerrein van circa 70 hectare. In de huidige situatie is het gebied overwegend bebouwd met het spoorwegemplacement, overige infrastructuur, industrieterreinen en bedrijventerreinen. Het spoorwegemplacement vormt een belangrijk knooppunt voor het treinverkeer in Oost-Nederland. Verder is het gebied omsloten door grote wegen zoals de Johan de Wittlaan en de

Westervoortsedijk. De huidige industriële activiteiten vallen in categorie 3.1 of hoger, dit zijn bedrijven met milieubelastende activiteiten met een aanbevolen afstand tussen industrie en woningen van minstens 50m. Naast de industriële bedrijvigheid zijn er ook diverse kantoren, groothandelsbedrijven en andere dienstverlenende bedrijven gevestigd.

2.2 Referentiesituatie: Autonome ontwikkelingen

De autonome ontwikkeling omvat alle ontwikkelingen en activiteiten die met enige zekerheid zullen plaatsvinden tot en met 2040, ook al gaat de voorgenomen activiteit niet door. De referentiesituatie krijgt als basis voor de effectbeoordeling altijd een score 0.



Figuur 2. Zicht op Spooremplacement in Rijnpark

Met betrekking tot gezondheidsbevordering verandert er weinig in de referentiesituatie ten opzichte van de huidige situatie.

Ruimtelijke inrichting

De autonome ontwikkeling laat geen grote ontwikkelingen zien met betrekking tot de inrichting van een gezonde leefomgeving. Er zal nog steeds slechts in beperkte mate groen aanwezig zijn, mede door de aanwezigheid van de (industriële) bedrijvigheid die er naar alle waarschijnlijkheid nog zit.

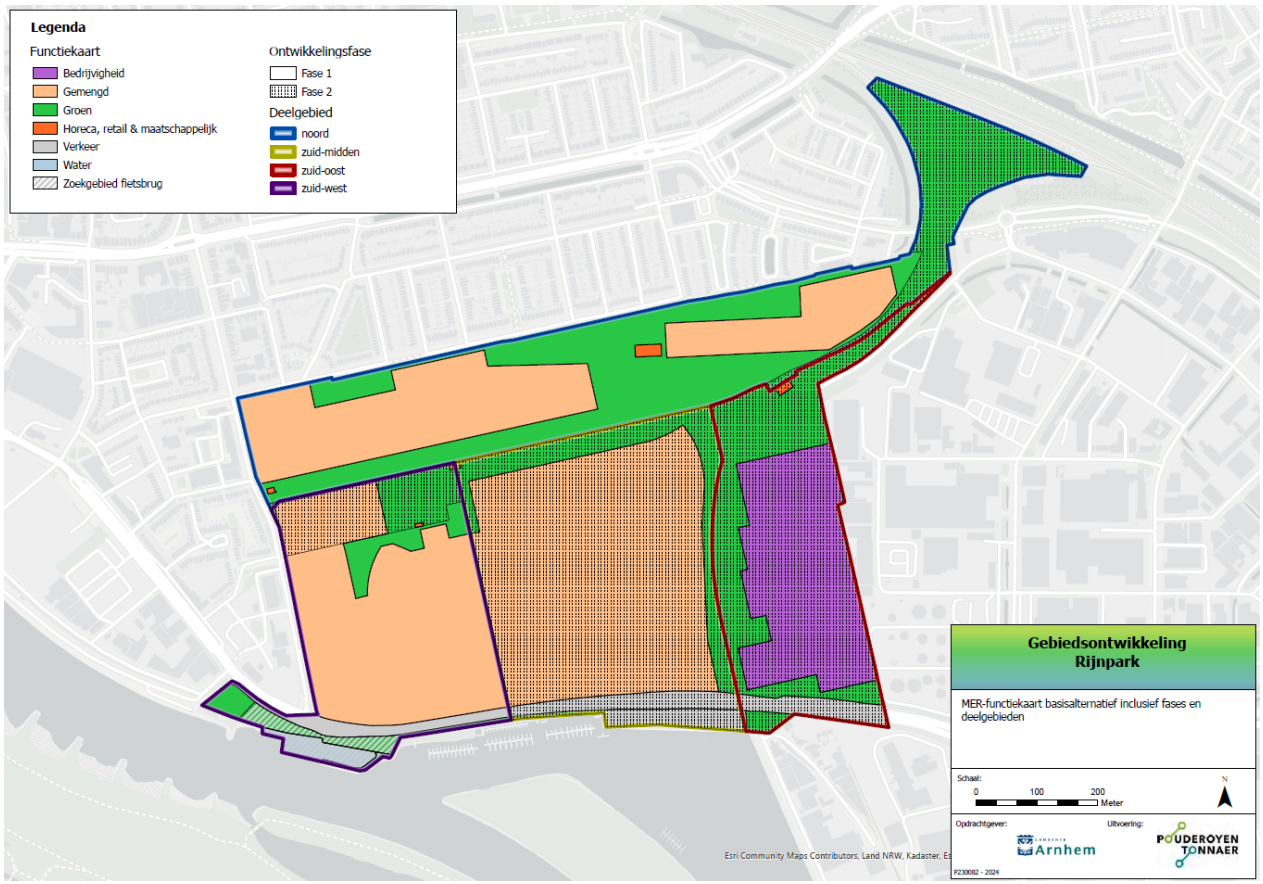
Voorzieningen

Ook de aanwezige voorzieningen laat geen grote verandering zien in de autonome ontwikkeling. Het spoorwegemplacement, samen met andere infrastructuur, de (zware) industrie en de huidige bedrijven zullen hier in 2040 nog steeds zitten volgens de autonome ontwikkeling.

3 Effectbeoordeling Basisalternatief Rijnpark

Het Basisalternatief is een eerste uitwerking van de Gebiedsvisie Rijnpark. Er is gekeken naar het Basisalternatief in 2040 (fase 1 & 2), en in 2030 (fase 1). De effecten van de alternatieven voor de ontwikkeling Rijnpark worden vergeleken met de referentiesituatie. In onderstaande figuur is de fasering van de ontwikkeling Rijnpark opgenomen.

De Gebiedsvisie Rijnpark gaat uit van 7.000 woningen en 5.000 banen (230.000 m2 bvo aan bedrijven en voorzieningen). Voor de alternatieven in het MER wordt uitgegaan van +10% woningen ten opzichte van de Gebiedsvisie (dus 7.700). Daar is voor gekozen om enige robuustheid in de milieuonderzoeken te creëren: de effecten van de alternatieven worden zodoende worst-case ingeschat. Door te onderzoeken vanuit ruimer genomen ontwikkelingsmogelijkheden, worden de randen van het 'speelveld' en de mogelijkheden voor optimalisatie van het voornemen in het MER inzichtelijk gemaakt.



Figuur 3. Basisalternatief fase 1 & 2 (bron: gemeente Arnhem)

3.1 Basisalternatief Rijnpark fase 1

De ontwikkeling van fase 1 bestaat uit het noordelijk deel van Rijnpark dat aansluit op de Broekstraat en een zuidwestelijk deel ten zuiden van het spoorwegemplacement dat aansluit op de Van Oldenbarneveldtstraat en de Westervoortsedijk. Ook de nieuwe oeververbinding is onderdeel van de eerste fase. Hier wordt groen, gemengd wonen en maatschappelijk wonen gerealiseerd (zie figuur 1). Onder de figuur wordt de beoordeling van de aspecten 'groen' en 'inrichting gezonde leefomgeving' verder toegelicht.

Voorzieningen
In deze fase wordt gestart met de aanleg van voorzieningen zoals gemengd en maatschappelijk wonen. Ook wordt een basisschool gerealiseerd. Verder komen er opvangplekken voor circa 450 vluchtelingen. In de plannen voor Rijnpark is verder circa 70.000 m2 BVO opgenomen voor maatschappelijke en commerciële voorzieningen als detailhandel, supermarkten, horeca, sport en voor een deel gezondheidszorg (huisartsen, fysio, tandartsen ed.). Voor maatschappelijke voorzieningen wordt daarbij gedacht aan sport en onderwijs, wijk-ondersteunende functies (als een buurthuis, een zorgcentrum, jongerenhuiskamers, een activiteitencentrum of een buurthuis).

De zwaarst milieubelastende bedrijvigheid, zijnde het spoorwegemplacement en een bedrijf West gelegen in Rijnpark, zullen grotendeels plaats maken voor nieuwe voorzieningen. De bedrijven en industrie die zich bevinden in de gebieden die pas in de tweede fase onderhanden worden genomen blijven in fase 1 nog aanwezig. (zie figuur 2). Dit betekent dat er in fase 1 nog bedrijven aanwezig zijn die in categorie 3 of hoger vallen.

De inrichting van Rijnpark in Basisalternatief fase 1 nodigt reeds uit tot meer bewegen, spel en ontmoeten dan in de referentiesituatie. Doordat de gebieden die in fase 2 ontwikkeld worden nog hetzelfde zijn, en deze voorzieningen als negatief worden beoordeeld met betrekking tot gezondheidsbevordering wordt het aspect ‘voorzieningen’ beoordeeld als ‘positief’ (+) (in plaats van ‘zeer positief’ (++)).

Inrichting van een gezonde leefomgeving
Een deel van het spoorwegemplacement maakt in fase 1 plaats voor de nieuwe gebiedsinrichting, het spoorpark Arnhem-Oost en de woningen. Dit bevindt zich voornamelijk aan de noord- en westzijde van het gebied. De gerealiseerde groenstructuur wordt in fase 1 echter nog wel onderbroken door een deel van het spooremplacement zoals beschreven in de referentiesituatie (zie figuur 2). Verder wordt er een nieuwe oeververbinding voor fietsers en voetgangers gerealiseerd. Bovendien lopen er in fase 1 nog meerdere wegen door het gebied waardoor de inrichting nog lang niet overal uitnodigt tot sport, spel en ontmoeten.

De situatie in fase 1 nodigt reeds in grotere mate uit tot bewegen, spel en ontmoeten dan in de referentiesituatie. Doordat de gebieden die in fase 2 ontwikkeld worden nog onveranderd zijn tijdens de ontwikkeling van fase 1, is er met betrekking tot gezondheidsbevordering sprake van een overgangsfase. Daarom wordt het aspect ‘inrichting van een gezonde leefomgeving’ beoordeeld als ‘positief’ (+).

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Inrichting van een gezonde leefomgeving	0	+
Voorzieningen	0	+

3.2 Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2

De spoordriehoek, het emplacement en de overige te ontwikkelen gebieden van Rijnpark vallen in fase 2.

Voorzieningen
Sporten en bewegen krijgen prominente aandacht in de Gebiedsvisie Rijnpark (het Basisalternatief). De volgende ruimtelijk-programmatische ingrediënten zijn opgenomen in de Gebiedsvisie (onderstaande tekst is daarmee ook grotendeels afkomstig uit de Gebiedsvisie):

- Aan de oostkant van het gebied is ruimte voor bedrijvigheid 4). Bedrijven met milieubelastende activiteiten, zoals geschetst in de huidige situatie, zullen na ontwikkelfase 1 & 2 niet meer aanwezig zijn;
- Verspreid over Rijnpark is ruimte voor horecagelegenheden;
- Het park dooradert het gebied (zie figuur 5) en stimuleert spel en beweging met natuurlijke elementen zoals klimrotsen, bomen en uitnodigende terreininrichting;
- In twee grote speeltuinen kan jong en oud zich uitleven;
    - Bij de ingang van het spoorpark vanuit het Broekplantsoen worden het talud en de bestaande bomen gebruikt om een avontuurlijke spelplek te creëren.
    - Vlak bij het stadsdeelcentrum in het westelijke deel van het park, biedt het open gebied ruimte voor een spelaanleiding.
- Er worden twee buurtpleinen ingericht langs het Broekplantsoen met speelvoorzieningen;
- Oude elementen van het treinterrein worden geïntegreerd als spelelementen, waardoor de rijke geschiedenis van het gebied een interactief element krijgt in de spelbeleving;
- Sportgelegenheden zoals fitness-elementen en parcours bieden mogelijkheden voor hardlopen en individueel sporten;
- Er worden, bovenop de reeds aanwezige 450 plekken, 350 extra opvangplekken voorzien voor vluchtelingen.

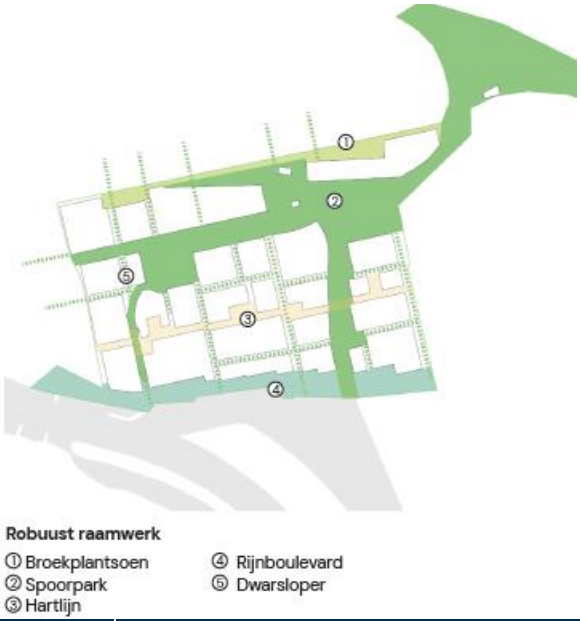
De toename van bewoners in het gebied Rijnpark vraagt om meer sportvoorzieningen, mogelijkheden tot beweging en mogelijkheden tot ontmoeting dan in de referentiesituatie. In het Basisalternatief wordt hierin in voldoende mate voorzien. Daarnaast zal de groene dooradering van het gebied verschillende stadsdelen zowel fysiek als sociaal met elkaar verbinden. Dit biedt extra mogelijkheden tot ontmoeting en vergroot daarmee de sociale cohesie. Het Basisalternatief leidt hiermee tot een zeer positief (++) effect op voorzieningen.

Inrichting van een gezonde leefomgeving

De inrichting van een gezonde leefomgeving krijgt prominente aandacht in de Gebiedsvisie Rijnpark (het Basisalternatief). Na de ontwikkelfase 1 & 2 heeft de buitenruimte in Rijnpark een hoge kwaliteit die uitnodigt tot bewegen, spel en ontmoeting. Een gevarieerde en autoluwe inrichting biedt hier ruimte voor diverse activiteiten en creëert aantrekkelijke plekken om te verblijven. Informele ruimtes nodigen uit om elkaar te ontmoeten, terwijl de topografie en gevarieerde beplanting de omgeving een karakteristieke uitstraling geven. Verder verbinden uitnodigende fiets- en wandelroutes de nieuwe buurt met het stadscentrum, de Rijnoever en de aangrenzende stadswijken. Hierdoor ontstaat een hoogwaardige stedelijke fietsroute die de stadsdelen zowel fysiek als sociaal met elkaar verbindt. Voor de woonbuurt Het Broek wordt een speciale beweegroute ingericht. Deze kan naadloos aansluiten op de routes in Rijnpark. Zo ontstaat een uitgebreid netwerk van beweegmogelijkheden. Rijnpark is in deze fase een gebied waar mensen samenkomen, bewegen en plezier beleven.

De dooraderde groeninrichting fungeert als een groene buffer tussen de bedrijvigheid en het groen en doorkruist het gehele gebied van Noord naar Zuid en van Oost naar West. Het park zelf nodigt uit tot beweging, met natuurlijke elementen als klimrotsen, trappen en uitnodigende omgevingen om te verkennen.

Figuur 4. Groene dooradering van Rijnpark in Basisalternatief fase 1 & 2 (bron: Gebiedsvisie Rijnpark, gemeente Arnhem (plangrens bij benadering)



Het aandeel groen en de mate waarin bewoners daar gebruik van zullen maken, of de positieve effecten daarvan zullen merken, zal toenemen in het Basisalternatief ten opzichte van de referentiesituatie. Verder heeft ook de autoluwe inrichting een zeer positief effect en zal het gebied daardoor meer uitnodigen tot diverse activiteiten en verblijven ten opzichte van de referentiesituatie. Dit is in lijn met de uitgangspunten zoals vastgesteld in de Gemeentelijke Omgevingsvisie voor Arnhem in 2040, waar de gemeente het aantal groene gebieden in de stad wil vergroten van 30% naar 50% en het aantal auto's in de binnenstad wil verminderen. Het basisalternatief leidt hiermee tot een zeer positief effect op voorzieningen.

	Referentiesituatie 2040	Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Inrichting van een gezonde leefomgeving	0	++
Voorzieningen	0	++

3.3 Aanbevelingen ontwikkeling Voorkeursalternatief

In het voorgaande onderdeel is het Basisalternatief Rijnpark beoordeeld op de potentiële milieugevolgen voor het onderdeel Gezondheidsbevordering. In het opstellen van het voorkeursalternatief moet voor het thema Gezondheidsbevordering ten minste rekening worden gehouden met de belangrijkste bevindingen uit de effectbeoordeling voor de gebiedsontwikkeling in het Basisalternatief.

Geadviseerd wordt om gezondheid(sbevordering) in de vertaling van de gebiedsvisie Rijnpark Arnhem naar het definitieve ontwerp centraal te laten staan. Als onderdeel hiervan wordt aanbevolen om de in de gebiedsvisie geambieerde fietsbrug over de Rijn op te nemen in het Voorkeursalternatief. De fietsbrug zal namelijk aanzetten tot fietsen en dus bewegingsmogelijkheden bevorderen.

4 Effectbeoordeling Voorkeursalternatief

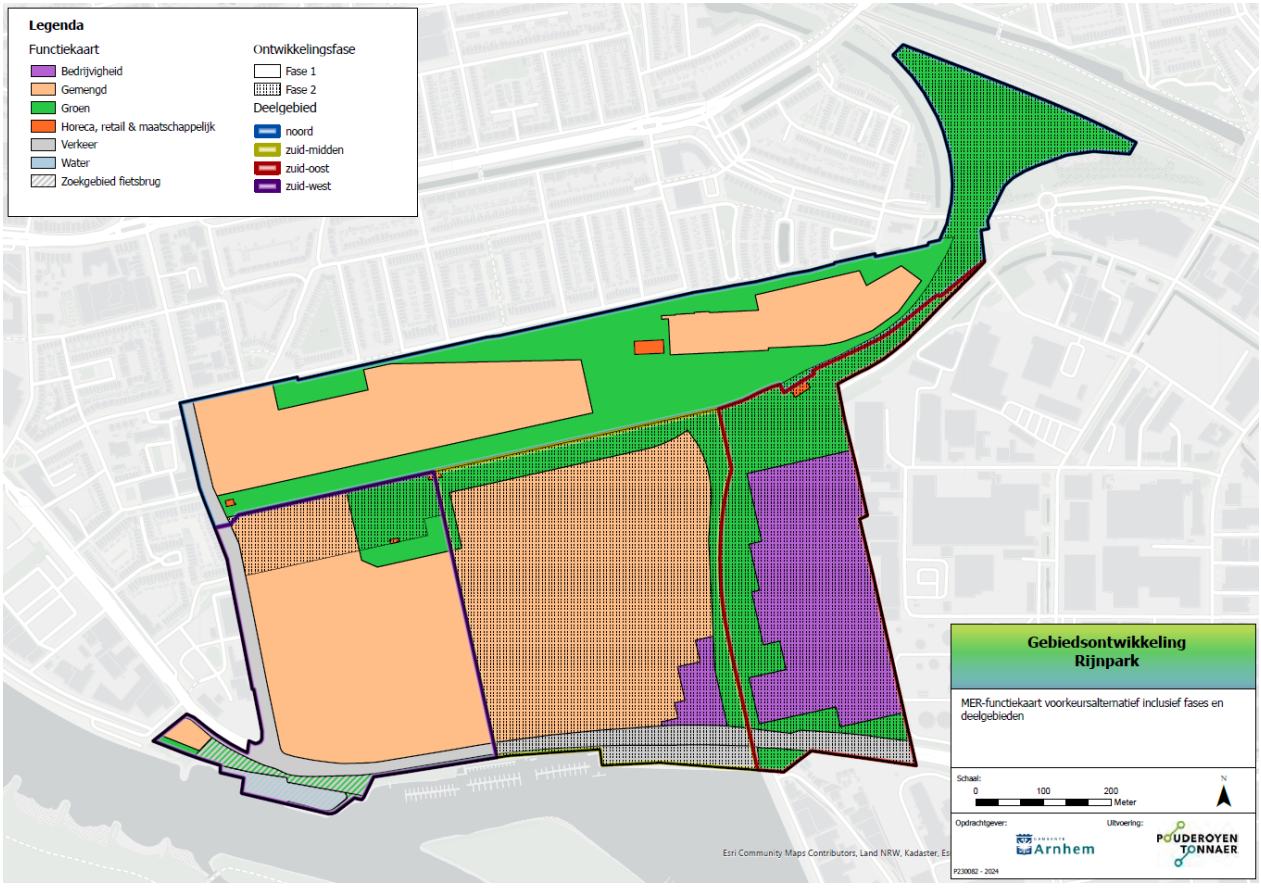
Met de kennis en inzichten na het Basisalternatief wordt het Voorkeursalternatief ontwikkeld. Het Voorkeursalternatief omvat onder meer een verdere concretisering en uitwerking op diverse milieuthema's. Ook bij het Voorkeursalternatief worden zowel fase 1+2 (2040) als fase 1 (2030) beschouwd.

In het VKA is voor het thema Gezondheid een aantal punten gewijzigd ten opzichte van het Basisalternatief. Dit betreft de beide aanbevelingen die uit het Basisalternatief naar voren kwamen:

- Realisatie van een nieuwe voetgangers- en fietsbrug tussen Arnhem Oost en Arnhem Zuid (als variant op VKA fase 1 & 2)

Ook bij het Voorkeursalternatief worden zowel fase 1 & 2 (2040) als fase 1 (2030) beschouwd.

Figuur 5. VKA fase 1 & 2 (bron: gemeente Arnhem)



4.1 Voorkeursalternatief fase 1

Voorzieningen

De ontwikkeling van VKA fase 1 is gelijk aan het Basisalternatief en omvat het noordelijk deel van Rijnpark, aansluitend op de Broekstraat, en een zuidwestelijk deel ten zuiden van het spoorwegemplacement. Het plangebied is iets vergroot aan de westkant en het aandeel groen is iets kleiner geworden ten opzichte van het Basisalternatief.

Ondanks de lichte wijzigingen in het VKA in vergelijking met het Basisalternatief, nodigt de inrichting van Rijnpark in VKA fase 1 meer uit tot bewegen, spel en ontmoeten dan in de referentiesituatie. Omdat de

gebieden die in VKA fase 2 worden ontwikkeld nog hetzelfde zijn en negatief worden beoordeeld voor gezondheidsbevordering, wordt het aspect ‘voorzieningen’ beoordeeld als ‘positief’ (+) in plaats van ‘zeer positief’ (++).

Inrichting van een gezonde leefomgeving
Een deel van het spoorwegemplacement maakt in fase 1 plaats voor de nieuwe gebiedsinrichting, het spoorpark Arnhem-Oost en woningen, voornamelijk aan de noord- en westzijde van het gebied. De groenstructuur wordt in fase 1 nog onderbroken door een deel van het spooremplacement (zie figuur 2). In fase 1 lopen er nog meerdere wegen door het gebied, waardoor de inrichting nog niet overal uitnodigt tot sport, spel en ontmoeten.

De situatie in fase 1 nodigt meer uit tot bewegen, spel en ontmoeten dan in de referentiesituatie. Omdat de gebieden die in fase 2 worden ontwikkeld nog onveranderd zijn tijdens fase 1, is er sprake van een overgangsfase voor gezondheidsbevordering. Daarom wordt het aspect ‘inrichting van een gezonde leefomgeving’ beoordeeld als ‘positief’ (+).

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1
Inrichting van een gezonde leefomgeving	0	+
Voorzieningen	0	+

4.2 Voorkeursalternatief fase 1 & 2

Voorzieningen
De spoordriehoek, het emplacement en overige te ontwikkelen gebieden van Rijnpark vallen in fase 2. Sporten en bewegen krijgen veel aandacht in de Gebiedsvisie Rijnpark (VKA). Aan de oostkant is ruimte voor bedrijvigheid, waarbij milieubelastende bedrijven verdwijnen na fase 1 & 2. Verspreid over Rijnpark is ruimte voor horecagelegenheden. Het park stimuleert spel en beweging met natuurlijke elementen zoals klimrotsen en bomen. Er komen twee grote speeltuinen voor jong en oud: één bij de ingang van het spoorpark vanuit het Broekplantsoen en één vlak bij het stadsdeelcentrum in het westelijke deel van het park. Daarnaast worden er twee buurtpleinen langs het Broekplantsoen ingericht met speelvoorzieningen. Oude elementen van het treinterrein worden geïntegreerd als spelelementen. Sportgelegenheden zoals fitness-elementen en parcours bieden mogelijkheden voor hardlopen en individueel sporten. Er worden 350 extra opvangplekken voor vluchtelingen voorzien, bovenop de reeds aanwezige 450 plekken.

De toename van bewoners vraagt om meer sportvoorzieningen en ontmoetingsmogelijkheden. VKA voorziet hierin voldoende. De groene dooradering verbindt stadsdelen fysiek en sociaal, wat de sociale cohesie vergroot. Dit leidt tot een zeer positief (++) effect op voorzieningen.

Inrichting van een gezonde leefomgeving
De inrichting van een gezonde leefomgeving krijgt veel aandacht in de Gebiedsvisie Rijnpark (VKA). Na fase 1 & 2 heeft de buitenruimte een hoge kwaliteit die uitnodigt tot bewegen, spel en ontmoeting. Een gevarieerde en autoluwe inrichting biedt ruimte voor diverse activiteiten en creëert aantrekkelijke plekken om te verblijven. Informele ruimtes nodigen uit tot ontmoeting, terwijl de topografie en beplanting de omgeving een karakteristieke uitstraling geven. Fiets- en wandelroutes verbinden de nieuwe buurt met het stadscentrum, de Rijnoever en aangrenzende stadswijken, wat een hoogwaardige stedelijke fietsroute creëert. Voor de woonbuurt Het Broek wordt een speciale beweegroute ingericht, die aansluit op de routes

in Rijnpark, waardoor een uitgebreid netwerk van beweegmogelijkheden ontstaat. Rijnpark wordt een gebied waar mensen samenkomen, bewegen en plezier beleven. De groeninrichting fungeert als een groene buffer tussen bedrijvigheid en groen, en doorkruist het gebied van Noord naar Zuid en van Oost naar West. Het park nodigt uit tot beweging met natuurlijke elementen zoals klimrotsen en trappen.

Het aandeel groen en de mate waarin bewoners daar gebruik van zullen maken, of de positieve effecten daarvan zullen merken, zal toenemen in het VKA ten opzichte van de referentiesituatie. Verder heeft ook de autoluwe inrichting een zeer positief effect en zal het gebied daardoor meer uitnodigen tot diverse activiteiten en verblijven ten opzichte van de referentiesituatie. Dit is in lijn met de uitgangspunten zoals vastgesteld in de Gemeentelijke Omgevingsvisie voor Arnhem in 2040, waar de gemeente het aantal groene gebieden in de stad wil vergroten van 30% naar 50% en het aantal auto's in de binnenstad wil verminderen. Het basisalternatief leidt hiermee tot een zeer positief effect op voorzieningen.

	Referentiesituatie 2040	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Inrichting van een gezonde leefomgeving	0	++
Voorzieningen	0	++

Effecten ontwikkeling fietsbrug

Ondanks dat er op basis van de effectbeoordeling geen directe noodzaak is van uit het MER, wordt aanbevolen om in de ontwikkeling van Rijnpark fase 1 & 2 de realisatie van een nieuwe voetgangers- en fietsbrug tussen Arnhem Oost en Arnhem Zuid verder te onderzoeken. Dat is zinvol de hoeken van het speelveld te verkennen en om de impact te bekijken op het grotere netwerk rond Rijnpark. Deze verbinding resulteert in een hoogwaardige fietsroute die de stad fysiek en sociaal verbindt aan beide zijden van de Rijn.

Het toevoegen van de fietsbrug in Rijnpark Arnhem heeft een aantal belangrijke effecten ten opzichte van de referentiesituatie. De fietsbrug zorgt voor sterkere verbindingen over de Van Oldenbarneveldtstraat en via het traject Dr. C. Lelyweg, Statenkwartier en Vosdijk richting Velperweg. Deze verbeterde routes maken het voor fietsers gemakkelijker en sneller om zich te verplaatsen, wat de fietsbereikbaarheid in het gebied aanzienlijk verbetert. Ook het fietsverkeer op en rondom de afgewaardeerde Westervoortsedijk neemt sterk toe als gevolg van de maatregel.

Bovendien leidt de nieuwe brug tot een toename van het aantal fietsritten binnen Rijnpark en Malburgen in Arnhem Zuid. Kortom, de fietsbrug verbetert de fietsverbindingen in Rijnpark aanzienlijk ten opzichte van de referentiesituatie én ten opzichte van de situatie VKA zonder fietsbrug, er vindt een verschuiving plaats van de John Frostbrug naar de nieuwe brug en stimuleert het gebruik van de fiets als vervoermiddel

5 Samenvatting en Conclusies

Tabel 5-1 Overzicht effectscores Gezondheid

Gezondheidsbevordering	Referentie-situatie	Basisalternatief		Voorkeursalternatief	
		Fase 1	Fase 1 & 2	Fase 1	Fase 1 & 2
Inrichting van een gezonde leefomgeving	0	+	++	+	++
Voorzieningen	0	+	++	+	++

Verschillende factoren hebben invloed op een gezonde leefomgeving, zoals de luchtkwaliteit, omgevingsgeluid, aanwezigheid van groen en verkeersveiligheid. Dit onderzoeksrapport beschouwt de ontwikkeling vanuit het milieuthema **Gezondheidsbevordering.** Dit gaat over in hoeverre de omgeving de gezondheid bevordert door het stimuleren en mogelijk maken van een gezonde leefstijl. Door de structuur en inrichting van de omgeving af te stemmen op de mensen die er gebruik van maken, kunnen mensen gezond(er) blijven of worden.

De conclusie voor gezondheid is dat bij de ontwikkeling van Rijnpark veel rekening wordt gehouden met aspecten die bijdragen aan een gezonde en veilige leefomgeving (groen, voorzieningen, tegengaan hittestress, verkeersveiligheid, veiligheidsbeleving). Wel is er op het gebied van geluid een aantal aandachtspunten bij de verdere planuitwerking, welke worden opgevangen met mitigerende maatregelen of aanpassingen aan het stedenbouwkundig plan.
Centraal bij gezondheidsbevordering staat ‘bewegen’. Bewegen heeft een positief effect op het ziekteverloop van veel chronische aandoeningen en speelt een belangrijke rol in het voorkomen van het krijgen van deze aandoeningen. Eén van de factoren die een sterkte (vooral onbewuste) invloed heeft op het beweeggedrag van mensen is de leefomgeving. Mensen zouden het fijn moeten vinden om, in hun eigen omgeving, naar buiten te gaan. Groen en rust in de omgeving zijn hierbij extra gezondheidsstimulerende factoren, evenals de leefbaarheid van de omgeving.

Basisalternatief fase 1
Voor het Basisalternatief Rijnpark fase 1 scoort het onderdeel Gezondheidsbevordering positief ten opzichte van de referentiesituatie voor de aspecten Voorzieningen Inrichting van een gezonde leefomgeving. Het positieve effect wordt met name verklaard door de aanleg van het spoorpark en de toename in de mate van groen. Ook de aanleg van gemengd en maatschappelijk wonen hebben naar verwachting een positieve invloed op de gezondheidsbevordering. Het aanwezige groen nodigt uit tot bewegen en recreëren, alsook tot verbinden en ontmoeten wat vervolgens een positieve invloed heeft op de leefbaarheid en de mentale, alsook de fysieke gezondheid.

Basisalternatief fase 1 & 2
Voor het Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2 scoort het onderdeel Gezondheidsbevordering zeer positief ten opzichte van de referentiesituatie voor de aspecten Voorzieningen Inrichting van een gezonde leefomgeving. Dit zeer positieve effect wordt met name verklaard door de verdere ontwikkeling van het gebied van een binnenstedelijk gemengd bedrijventerrein naar een intensiever gebruikt gebied met ruimte voor wonen, werken en voorzieningen. Een voorbeeld van gerealiseerde voorzieningen die positief bijdragen aan de gezondheidsbevordering zijn de te realiseren sportvoorzieningen. Deze voldoen aan de vraag van het groeiend aantal bewoners naar meer sportvoorzieningen en mogelijkheden tot bewegen. Verder heeft de industrie en bedrijvigheid, zoals nog aanwezig in fase 1, in fase 2 plaats gemaakt voor het gebied volledig dooraderend groen. Ook dit zal aanzetten tot bewegen en heeft dus een positief effect op

de gezondheidsbevordering. Verder heeft ook de autoluwe inrichting een zeer positief effect en zal het gebied daardoor meer uitnodigen tot diverse activiteiten en verblijven ten opzichte van de referentiesituatie

Voorkeursalternatief fase 1
Het VKA fase 1 scoort positief Gezondheidsbevordering ten opzichte van de referentiesituatie voor de aspecten Voorzieningen en Inrichting van een gezonde leefomgeving. Er treden geen neutrale of negatieve effecten op.

Het positieve effect wordt met name verklaard door de aanleg van het spoorpark en de toename in de mate van groen. Ook de aanleg van gemengd en maatschappelijk wonen hebben naar verwachting een positieve invloed op de gezondheidsbevordering. Het aanwezige groen nodigt uit tot bewegen en recreëren, alsook tot verbinden en ontmoeten wat vervolgens een positieve invloed heeft op de leefbaarheid en de mentale, alsook de fysieke gezondheid. Omdat de gebieden die in VKA fase 1 & 2 worden ontwikkeld nog niet ontwikkeld zijn, wordt het aspect ‘voorzieningen’ beoordeeld als ‘positief’ (+).

Voorkeursalternatief fase 1 & 2
Voor het VKA Rijnpark fase 1 & 2 scoort het onderdeel Gezondheidsbevordering zeer positief ten opzichte van de referentiesituatie voor de aspecten Voorzieningen Inrichting van een gezonde leefomgeving. Er treden geen neutrale of negatieve effecten op.

In fase 1 & 2 van Rijnpark worden de spoordriehoek, het emplacement en overige gebieden ontwikkeld. De Gebiedsvisie Rijnpark (VKA) legt veel nadruk op sporten en bewegen. Milieubelastende bedrijven verdwijnen na fase 1 & 2. Verspreid over Rijnpark is ruimte voor horecagelegenheden. Het park stimuleert spel en beweging met natuurlijke elementen zoals klimrotsen en bomen. Er komen twee grote speeltuinen, buurtpleinen met speelvoorzieningen, en oude elementen van het treinterrein worden geïntegreerd als spelelementen. Sportgelegenheden zoals fitness-elementen en parcours bieden mogelijkheden voor hardlopen en individueel sporten.

Het zeer positieve effect wordt met name verklaard door de verdere ontwikkeling van het gebied van een binnenstedelijk gemengd bedrijventerrein naar een intensiever gebruikt gebied met ruimte voor wonen, werken en voorzieningen. Verder heeft de industrie en bedrijvigheid, zoals nog aanwezig in fase 1, in fase 2 plaats gemaakt voor het gebied volledig dooraderend groen. Ook dit zal aanzetten tot bewegen en heeft dus een positief effect op de gezondheidsbevordering. Verder heeft ook de autoluwe inrichting een zeer positief effect en zal het gebied daardoor meer uitnodigen tot diverse activiteiten en verblijven ten opzichte van de referentiesituatie.

Tot slot, de voorgestelde fietsbrug als onderdeel van de Spoorzone ontwikkeling, draagt positief bij aan de gezondheidsbevordering van Rijnpark. De fietsbrug is geen onderdeel van het VKA, maar in het verkeersonderzoek is aangetoond dat de brug het gebruik van de verschillende fietsverbindingen in en om Rijnpark aanzienlijk verbetert ten opzichte van de referentiesituatie én ten opzichte van de situatie VKA zonder fietsbrug. De nieuwe brug leidt tot een toename van het aantal fietsritten binnen Rijnpark en Malburgen in Arnhem Zuid. Er vindt een verschuiving plaats van de John Frostbrug naar de nieuwe brug en stimuleert het gebruik van de fiets als vervoermiddel (zie hiervoor verder ook het verkeersonderzoek)

6 Mitigerende maatregelen

Uit dit onderzoek blijken geen (licht) negatieve effecten op de gezondheidsbevordering. In dat opzicht zijn mitigerende en compenserende maatregelen niet nodig. De effecten zijn beoordeeld als zeer positief (voorzieningen en ruimtelijke inrichting). Het is wel belangrijk dat groen, ontmoetingsplekken, sport- en speelplekken bij de verdere uitwerking van het plan ook daadwerkelijk worden gerealiseerd.

6.1 Leemten in kennis

De effectbeoordeling is uitgevoerd op basis van de gebiedsvisie en geeft daarom beperkt inzicht in het uiteindelijke ontwerp. Alles valt of staat met de uiteindelijke vertaling van de gebiedsvisie naar het definitieve ontwerp. De gebiedsvisie zoals hier beoordeeld is als zeer positief gewaardeerd op het gebied van gezondheidsbevordering en daarmee een goed uitgangspunt voor het definitieve ontwerp.

6.2 Monitoring

Conform artikel 16.42a dan wel 16.53a van de Omgevingswet is het bevoegd gezag verplicht om na vaststelling van een mer-plichtig plan of het nemen van een mer-plichtig besluit de daadwerkelijke milieugevolgen van de uitvoering van de voorgenomen activiteit te onderzoeken. Bij de vaststelling van het mer-plichtige plan of besluit moet het bevoegd gezag expliciet besluiten welke effecten gemonitord worden en op welke termijn en manier dit onderzoek zal worden verricht. De wijze waarop het bevoegd gezag dit invult, is door de wetgever vrijgelaten (artikelen 11.4 lid c en 11.5 voor mer-plichtige besluiten dan wel 11.19 lid 2d en 11.20 voor mer-plichtige plannen van het Omgevingsbesluit).

De effectbeoordelingen in dit onderzoek maken aannemelijk dat verscheidene aspecten gemonitord moeten worden. Het betreft zaken die optreden tijdens de realisatie, planuitwerking en besluitvorming van en over het project. Bovendien kunnen de gehanteerde voorspellings- en onderzoeksmethoden op basis hiervan verder worden verfijnd ten behoeve van toepassing in toekomstige vergelijkbare projecten. In **hoofdstuk 6 van Deel 1 van dit MER**, is een monitoringsschema opgesteld. Dit schema is niet uitputtend en dient als basis voor de monitoring in de verder planuitwerking van Rijnpark Arnhem.

In het geval van gezondheidsbevordering is het niet eenvoudig om dit goed te monitoren. Het belangrijkste is dat er tijdens de ontwerpfase gestuurd blijft worden op gezondheidsbevordering en maatregelen die dat stimuleren. Nadat het definitieve ontwerp is vastgesteld is het namelijk niet meer mogelijk om grote verandering op het gebied van gezondheidsbevordering door te voeren.

Geur

1 Geur

1.1 Inleiding

De gebiedsontwikkeling Rijnpark betreft het transformeren van een binnenstedelijk gemengd bedrijventerrein van circa 70 hectare naar een intensiever gebruikt gebied met ruimte voor wonen, werken en voorzieningen. De gemeente Arnhem wil in Rijnpark onder meer ruimte bieden aan circa 7.000 woningen, 5.000 banen en een stadspark. Rijnpark wordt gefaseerd ontwikkeld: fase 1 (2030) en fase 2 (2040). Voor de ontwikkeling van Rijnpark stelt de gemeente een omgevingsprogramma op, waarin de gewenste ontwikkelingen juridisch/planologisch mogelijk worden gemaakt. Als onderdeel van het omgevingsprogramma is een Milieueffectrapportage (MER) opgesteld. Dit onderzoeksrapport beschouwt de ontwikkeling vanuit het milieuthema geur**.**

Bij de voorgenomen ontwikkeling worden nieuwe woningen en voorzieningen toe in de nabijheid van verschillende omliggende bedrijfsactiviteiten die mogelijk geurhinder veroorzaken. Dit betekent dat er meer personen gaan verblijven in de nabijheid van deze milieubelastende activiteiten (MBA's).

De volgende situaties zijn in dit deelonderzoek onderzocht:

- Referentiesituatie: autonome situatie zonder het planvoornemen en zonder verdere invulling van de vigerende bestemmingsplannen (omgevingsplan van rechtswege);
- Basisalternatief: eerste uitwerking van het plan op basis van de Gebiedsvisie Rijnpark;
- Voorkeursalternatief (VKA): het VKA is ontwikkeld met de kennis en inzichten die zijn opgedaan met het Basisalternatief.

Vanwege de gefaseerde uitvoering van Rijnpark, heeft een beoordeling plaatsgevonden voor de planjaren 2030 (na realisatie fase 1) en 2040 (na realisatie fase 1 & 2). Voor meer informatie over deze situaties wordt verwezen naar het algemene deel van dit MER.

1.2 Kaderstelling voor de effectbeoordeling

De beoordelingscriteria voor het milieuthema geur zijn (ten behoeve van het juridisch/planologisch besluit als de wijziging van het Omgevingsplan) vastgelegd in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). Op lokaal niveau hebben overheden de mogelijkheid om beleid op te stellen om het milieuthema verder uit te werken en aanvullende eisen te stellen aan de toetsingscriteria. De provincie Gelderland heeft een beleidsregel geur vastgesteld. Het geurbeleid van de gemeente Arnhem sluit aan op het geurbeleid van de provincie Gelderland. De toetsingscriteria voor de effectbeoordeling van voorliggend deelonderzoek bij het milieueffectrapport komen daarmee voort uit het Bkl en het gemeentelijk beleid zijnde de beleidsregel geur van de provincie.

Tabel 1.1. Kader milieueffectonderzoek Geur gebiedsontwikkeling Rijnpark Arnhem.

Kader	Relevantie voor MER Gebiedsontwikkeling Rijnpark Arnhem
Landelijk	
Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl)	*Toelichting:* In het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) staan regels over omgevingswaarden, instructieregels, beoordelingsregels en regels voor monitoring van de kwaliteit van de leefomgeving. Deze zijn voor geur van toepassing op het toelaten: a. geur veroorzakende activiteiten: op een locatie van een activiteit, anders dan het wonen, die geur veroorzaakt op een geurgevoelig gebouw, dat is toegelaten

	op grond van een omgevingsplan of een omgevingsvergunning voor een buitenlandse omgevingsplanactiviteit; of b. geurgevoelige gebouwen: van een geurgevoelig gebouw waarop geur wordt veroorzaakt door een activiteit, anders dan het wonen, die op een locatie is toegelaten op grond van een omgevingsplan of een omgevingsvergunning voor een buitenplanse omgevingsplanactiviteit. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* Binnen Rijnpark worden geurgevoelige gebouwen (met een woonfunctie) en (lichte) bedrijfsactiviteiten geschikt voor functiemenging beoogd. Bij bedrijfsactiviteiten geschikt voor functiemenging wordt geen geurhinder verwacht.
Provinciaal	
Beleidsregel geur voor milieubelastende activiteiten niet-veehouderijen Gelderland 2024	*Toelichting:* De beleidsregel van de provincie Gelderland heeft betrekking op industriële geurbronnen zoals fabrieken en afvalverwerkingsbedrijven. Velen vallen onder provinciaal bevoegd gezag, maar onder bepaalde drempelwaarden kan de gemeente bevoegd gezag zijn voor de omgevingsvergunning en algemene regels voor milieubelastende activiteiten. De provincie Gelderland heeft beleidsregels vastgesteld voor besluiten van Gedeputeerde Staten waarbij een aanvaardbaar geurhinderniveau moet worden vastgesteld (Beleidsregel geur voor milieubelastende activiteiten niet-veehouderijen Gelderland 2024). Gemeenten in Gelderland passen deze beleidsregel vaak ook toe in besluiten waarbij het college van B&W het bevoegd gezag is. Maar ze zijn dit niet verplicht. Het Besluit kwaliteit leefomgeving bevat geen specifieke (landelijke) instructieregels voor deze geurbronnen. Wel zijn er algemene instructieregels m.b.t. geur van toepassing. Zo moet de gemeente in het omgevingsplan rekening houden met de geur door activiteiten op geurgevoelige gebouwen en moet de geur van een activiteit op een geurgevoelig gebouw aanvaardbaar zijn. De gemeente mag zelf bepalen welke mate van geurhinder ze aanvaardbaar vindt. *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:* Binnen Rijnpark worden bedrijfsactiviteiten geschikt voor functiemenging beoogd. Bij bedrijfsactiviteiten geschikt voor functiemenging wordt geen geurhinder verwacht. In de omgeving van Rijnpark vinden bedrijfsactiviteiten plaats die mogelijk geurhinder kunnen veroorzaken op de te realiseren woningen binnen Rijnpark.
Gemeentelijk	
Beleidsplan geur 2010	*Toelichting:* Het beleidsplan gaat alleen in op geur afkomstig van industriële bedrijven waarvoor de gemeente Arnhem het bevoegde gezag is. Het gaat niet in op geur afkomstig van veehouderijen, verkeer en particulieren, omdat dit via resp. algemene regels, het beleidsplan lucht en de APV van de gemeente Arnhem is geregeld. Het beleidsplan is ook niet van toepassing op provinciale milieuvergunningen. De provincie Gelderland heeft voor de provinciale bedrijven eigen beleidsregels geur in milieuvergunningen opgesteld. Het beleidsplan sluit aan op het toetsingskader voor het bepalen van een acceptabel geurhinderniveau zoals dat door de provincie Gelderland in de Beleidsregel geur voor milieubelastende activiteiten niet veehouderijen is opgenomen. De toetsingscriteria worden mede bepaald door het gebied waar de ontvanger of het geurgevoelige object zich bevindt *Koppeling met gebiedsontwikkeling Rijnpark:*

Binnen Rijnpark worden bedrijfsactiviteiten geschikt voor functiemenging beoogd. Bij bedrijfsactiviteiten geschikt voor functiemenging wordt geen geurhinder verwacht. In de omgeving van Rijnpark vinden geen bedrijfsactiviteiten plaats met geurcontouren (waarbij de provincie bevoegd gezag is) die geurhinder kunnen veroorzaken op de te realiseren woningen binnen Rijnpark. Ook zijn er geen specifieke meldingen van geurhinder afkomstig van de bedrijven op Industriepark Kleefse Waard (IPKW) in Arnhem. Op basis van de bedrijvenlijst kunnen binnen het bedrijventerrein Industriepark Kleefse Waard wel bedrijven worden gevestigd waarvoor geen geurnormen zijn vastgelegd. Dit betekent dat er een geuronderzoek moet worden uitgevoerd.

Geur ten gevolge van veehouderijen (geur uit stallen van veehouderijen) is niet relevant voor de gebiedsontwikkeling Rijnpark, omdat er in het plangebied en in de nabijheid van het plangebied Rijnpark geen (intensieve) veehouderijen zijn gevestigd. Een andere bijzondere categorie van geur veroorzakende installaties zijn rioolwaterzuiveringsinstallaties. Hiervoor gelden aparte regels: de gemeente regelt geur van rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi's) in het omgevingsplan. De gemeente baseert deze geurregels op de instructieregels die het Rijk stelt in het Besluit kwaliteit leefomgeving. Ook deze categorie is niet relevant voor de ontwikkeling van Rijnpark omdat er geen sprake is van een rwzi in of nabij Rijnpark

1.3 Beoordelings- en onderzoeksmethodiek

In deze paragraaf worden het beoordelingskader en de onderzoeksmethode voor het milieuonderzoek geur beschreven. Voor het thema geur worden de beoordelingscriteria beoordeeld zoals opgenomen in onderstaande tabel. Hierna is per aspect nader toegelicht op welke wijze de effectbeoordeling plaatsvindt.

Tabel 1.2 werkwijze beoordeling voor het criterium

Geur		
Aspect	**Criteria**	**Werkwijze**
Bedrijven	Geurhinder op bestaande en nieuwe woningen in het plangebied	Kwalitatief

1.3.1 Geurhinder bestaande woningen

Bestaande woningen binnen het plangebied in combinatie met een afname in bedrijvigheid binnen het plangebied en bestaande bedrijvigheid buiten het plangebied die conform vergunning voortgezet wordt.

Tabel 1.3 Effectscores voor het criterium Geurhinder bestaande woningen

Effectscore	Beoordeling	Geurhinder bestaande woningen
++	Zeer positief effect	Sterke afname van het aantal geurgehinderden bestaande woningen
+	Positief effect	Afname van het aantal geurgehinderden bestaande woningen
0	Geen / neutraal effect	Neutraal ten opzichte van referentiesituatie bestaande woningen
-	Negatief effect	Lichte toename afname van het aantal geurgehinderden bestaande woningen
- -	Zeer negatief effect	Toename afname van het aantal geurgehinderden bestaande woningen

1.3.2 Geurhinder nieuwe woningen

Nieuwe woningen worden gerealiseerd in combinatie met een afname in bedrijvigheid binnen het plangebied en bestaande bedrijvigheid buiten het plangebied die conform vergunning voortgezet wordt.

Tabel 1.4 Effectscores voor het criterium Geurhinder nieuwe woningen

Effectscore	Beoordeling	Geurhinder nieuwe woningen
++	Zeer positief effect	N.v.t.
+	Positief effect	N.v.t.
0	Geen / neutraal effect	Neutraal ten opzichte van referentiesituatie
-	Negatief effect	Lichte geurhinder op nieuwe woningen
- -	Zeer negatief effect	Sterke geurhinder op nieuwe woningen

2 Referentiesituatie

In een MER worden de effecten van een voorgenomen ontwikkeling (Rijnpark) vergeleken met de referentiesituatie (de autonome ontwikkeling). Dat is de bestaande situatie in het gebied, samen met de gevolgen van de autonome (vastgestelde) ontwikkelingen in en rondom het plangebied. De autonome ontwikkeling is dus onderdeel van de referentiesituatie. De opbouw van de referentiesituatie in het plangebied is beschreven in Deel 1 (hoofdrapport) van dit MER. Deze paragraaf beschouwt de referentiesituatie op het milieuthema geur.

2.1 Huidige situatie

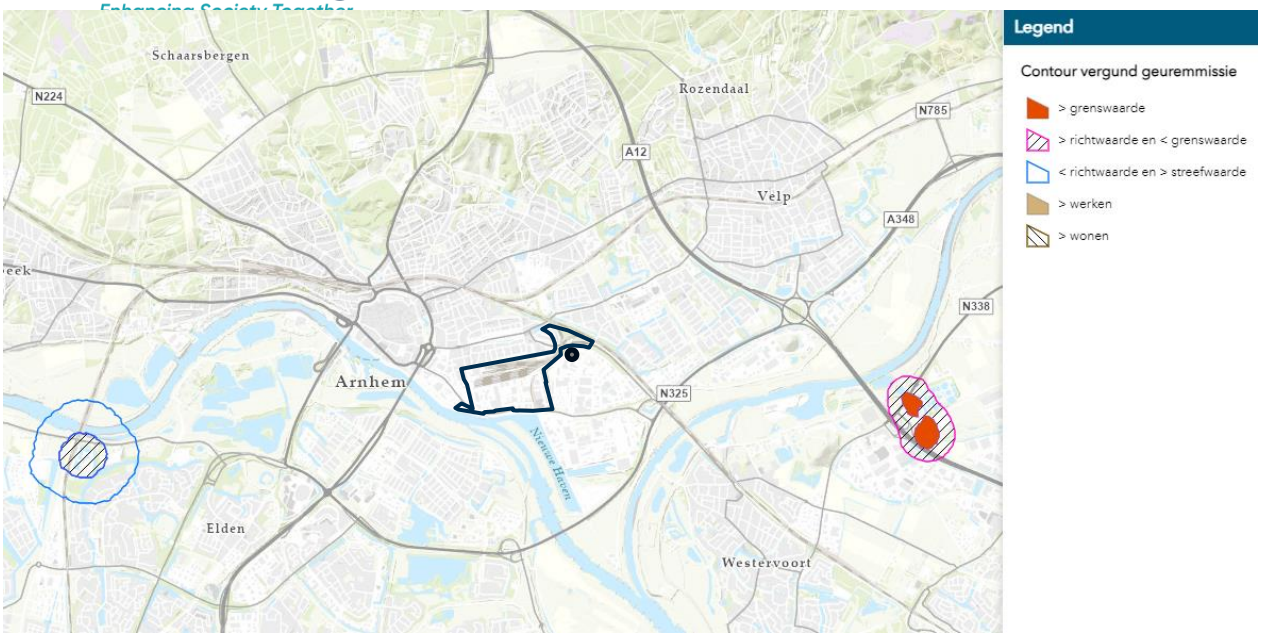
In februari 2023 is de Ontwikkelingsgerichte milieustrategie Rijnpark opgesteld waarin wordt ingegaan op de randvoorwaarden en kansen bij de transitie van Rijnpark Arnhem.

Voor het plangebied en de directe omgeving (een deel van het aangrenzende bedrijventerrein Broek en Industriepark Kleefse Waard) is een lijst met relevante inrichtingen en de daarbij horende milieucategorieën met richtafstanden opgesteld (minimaal milieucategorie 3.1 en hoger). Aan de zuidoostkant van het plangebied ter hoogte van het bedrijventerrein ontplooien enkele bedrijven activiteiten waarbij emissies naar de lucht van enige omvang vrijkomen. In de tabel hierna zijn de bedrijven weergegeven waarbij het gaat om emissies van geur.

Buiten Rijnpark:

	Naam bedrijf	Adres	Activiteit	Afstand (meters) tot functie gemengd (o.a. wonen) in Rijnpark
1	Accsys Technologies (Titan Wood)	Westervoortsedijk 73-CB	Houtconserveringsbedrijf	718
2	Nouryon Functional Chemicals	Westervoortsedijk 73-LE01	Productie chemische stoffen	235
3	PreZero Arnhem Noord	Beijerinckweg 9a	Gemeentewerf	290
4	Tejin Aramid	Westervoortsedijk 73-AB		848
5	Veolia Industriediensten	Westervoortsedijk 73-LB2		786

Van deze 5 bedrijven zijn er 3 op meer dan 700 meter afstand gelegen. Dit is de richtafstand voor milieucategorieën 5.2 en hoger, geen van deze bedrijven valt voor het aspect geur onder deze milieucategorieën. De bedrijven PreZero (gemeentewerf) en Nouryon zijn dichter bij het plan gelegen en kunnen mogelijk voor enige hinder zorgen binnen het plangebied, ondanks dat de bedrijven voldoen aan de wettelijke normen. Op de geursignaleringskaart van de provincie Gelderland zijn in de directe omgeving van het plangebied geen hindercontouren boven de streef-, richt- dan wel grenswaarde van deze bedrijven zichtbaar. De dichtstbijzijnde geurcontouren (waarbij de provincie bevoegd gezag is) zijn die van het RWZI Arnhem-zuid en die van de afvalenergiecentrale AVR Duiven, op respectievelijk circa 4,5 km ten westen, en circa 4,2 km ten oosten van Rijnpark (oranje omcirkeld:



2.1 Geursignaleringskaart Provincie Gelderland (bron: Provincie Gelderland)

Op de rand van het plangebied bevindt zich groothandelsbakkerij Borghesius (zwarte stip op de kaart). Dit is een groothandelsbakkerij. Er is geen informatie bekend over geurhinder als gevolg van dit bedrijf. De geur van brood wordt over het algemeen niet als hinderlijk ervaren waardoor er waarschijnlijk geen (grote) geurcontouren rondom het bedrijf zijn waarbinnen woningbouw niet mogelijk is. Wel zal het bedrijf een goede afzuiging moeten hebben. De gemeente moet in het omgevingsplan rekening houden met de geur door activiteiten op geurgevoelige gebouwen en onderbouwen dat de geur van een activiteit op een geurgevoelig gebouw aanvaardbaar zijn. Om na te gaan wat de gevolgen zijn van de aanwezigheid van de bakkerij op de mogelijkheden voor woningbouw, wordt aanvullend onderzoek geadviseerd.

Mogelijke "typische" voorbeelden van andere industriële bedrijven die veel geurhinder kunnen veroorzaken:

- fabrieken (zoals papier, veevoer, voedsel, metaal)
- installaties voor mestverwerking
- afvalverwerkingsbedrijven, compostering.

De bedrijven in de omgeving van Rijnpark voldoen aan de wettelijke geurnormen, er liggen feitelijk geen geurhindercontouren over het plangebied. Ook zijn er geen specifieke meldingen van geurhinder afkomstig van de bedrijven op ’t Broek en Industriepark Kleefse Waard (IPKW) in Arnhem. Op basis van de bedrijvenlijst kunnen binnen het bedrijventerrein Industriepark Kleefse Waard wel bedrijven worden gevestigd waarvoor geen geurnormen zijn vastgelegd. Dit betekent dat er een geuronderzoek moet worden uitgevoerd. Om de geurbelasting in de omgeving ten gevolge van de bedrijven op het bedrijventerreinen 't Broek en Industriepark Kleefse Waard te begrenzen wordt er in dat geval een geurzone vastgesteld. Dit neemt niet weg dat er incidenteel, als gevolg van een specifieke omstandigheid binnen het bedrijf, eventueel in combinatie met meteorologische omstandigheden, geurhinder kan worden ervaren.

2.2 Referentiesituatie: Autonome ontwikkelingen 2030 en 2040

De autonome ontwikkeling 2030 en 2040 omvat alle ontwikkelingen en activiteiten die met enige zekerheid zullen plaatsvinden tot en met 2030 respectievelijk 2024, ook al gaat de voorgenomen activiteit niet door. Voor de referentiesituatie 2030 en 2040 zijn dezelfde bedrijfsactiviteiten van toepassing als voor de huidige situatie (2024).
Op basis van de huidige autonome ontwikkeling wordt ervan uitgegaan dat er geen uitbreiding of vestiging van bedrijven plaatsvindt die geurhinder veroorzaken. Daarnaast is er geen sprake van extra blootstelling

aan geurhinder door een toename van het aantal geurgevoelige gebouwen, zoals woningen en andere geurgevoelige gebouwen. In de huidige situatie is er dus geen sprake van een hogere geurbelasting.

Op basis van de bedrijvenlijst kunnen binnen het bedrijventerrein Industriepark Kleefse Waard wel bedrijven worden gevestigd waarvoor geen geurnormen zijn vastgelegd. Dit betekent dat er een geuronderzoek moet worden uitgevoerd. Om de geurbelasting in de omgeving ten gevolge van de bedrijven op het bedrijventerreinen 't Broek en Industriepark Kleefse Waard te begrenzen wordt er in dat geval een geurzone vastgesteld.

3 Effectbeoordeling Basisalternatief Rijnpark

Het MER Rijnpark onderzoekt het Basisalternatief en Voorkeursalternatief in 2040 (fase 1 & 2), en 2030 (fase 1). De effecten van de alternatieven voor de ontwikkeling Rijnpark worden vergeleken met de referentiesituatie. Voor de voorgenomen ontwikkeling van Rijnpark wordt eerst een Basisalternatief beschouwd.

3.1 Basisalternatief Rijnpark fase 1

Geurhinder bestaande woningen
Er is voor het thema geur geen verschil tussen de referentiesituatie en het Basisalternatief Rijnpark fase 1 neutraal is. De ontwikkeling van Rijnpark maakt geen activiteiten met potentiële geurhinder op bestaande woningen mogelijk. Er is geen sprake van een verandering in de geurbelasting vanwege geur van bestaande en toekomstige industriële bedrijven in Rijnpark.

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Geurhinder bestaande woningen	0	0

Geurhinder nieuwe woningen
Er is geen sprake van een verandering in de geurbelasting vanwege geur van bestaande en toekomstige industriële bedrijven in Rijnpark of in de omgeving van Rijnpark. De ontwikkeling van Rijnpark maakt geen activiteiten met potentiële geurhinder op bestaande woningen mogelijk. Op basis van de bedrijvenlijst kunnen binnen het bedrijventerrein ’t Broek en Industriepark Kleefse Waard wel bedrijven worden gevestigd waarvoor geen geurnormen zijn vastgelegd. Om de geurbelasting in de omgeving ten gevolge van de bedrijven op die bedrijventerreinen te begrenzen wordt er in dat geval een geurzone vastgesteld. Hierdoor zijn er geen tot hooguit neutrale effecten te verwachten op geurgevoelige gebouwen binnen de ontwikkeling. De gemeente moet in het omgevingsplan rekening houden met geur en aanvullend onderzoek doen naar de gevolgen voor woningbouw als gevolg van de aanwezigheid van bestaande bedrijvigheid.

	Referentiesituatie 2030	Basisalternatief Rijnpark fase 1
Geurhinder nieuwe woningen	0	0

3.2 Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2

Geurhinder bestaande woningen
Er is voor het thema geur geen verschil tussen de referentiesituatie en het Basisalternatief Rijnpark fase 1 neutraal is. De ontwikkeling van Rijnpark maakt geen activiteiten met potentiële geurhinder op bestaande

woningen mogelijk. Er is geen sprake van een verandering in de geurbelasting vanwege geur van bestaande en toekomstige industriële bedrijven in Rijnpark.

	Referentiesituatie 2040	Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Geurhinder bestaande woningen	0	0

Geurhinder nieuwe woningen

Er is geen sprake van een verandering in de geurbelasting vanwege geur van bestaande en toekomstige industriële bedrijven in Rijnpark of in de omgeving van Rijnpark. De ontwikkeling van Rijnpark maakt geen activiteiten met potentiële geurhinder op bestaande woningen mogelijk. Op basis van de bedrijvenlijst kunnen binnen het bedrijventerrein 't Broek en Industriepark Kleefse Waard wel bedrijven worden gevestigd waarvoor geen geurnormen zijn vastgelegd. Om de geurbelasting in de omgeving ten gevolge van de bedrijven op die bedrijventerreinen te begrenzen wordt er in dat geval een geurzone vastgesteld. In Rijnpark fase 2 is bovendien een gebied beoogd met (lichte) bedrijfsactiviteiten die dient als 'buffer' tussen de in Rijnpark beoogde gevoelige functies (o.a. woningen) en de omgeving van Rijnpark aan de zuidoostkant (bedrijventerreinen). De buffer zorgt voor voldoende afstand. Hierdoor zijn er geen tot hooguit neutrale effecten te verwachten op geurgevoelige gebouwen binnen de ontwikkeling. De gemeente moet in het omgevingsplan rekening houden met geur en aanvullend onderzoek doen naar de gevolgen voor woningbouw als gevolg van de aanwezigheid van bestaande bedrijvigheid.

	Referentiesituatie 2040	Basisalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Geurhinder nieuwe woningen	0	0

3.3 Aanbevelingen voor ontwikkeling Voorkeursalternatief

Het Basisalternatief vormt een goede basis voor het Voorkeursalternatief. In Rijnpark is een gebied beoogd met (lichte) bedrijfsactiviteiten die dient als 'buffer' tussen de in Rijnpark beoogde gevoelige functies (o.a. woningen) en de omgeving van Rijnpark aan de zuidoostkant (bedrijventerreinen). De buffer zorgt inderdaad voor voldoende afstand. Hierdoor zijn er geen tot hooguit neutrale effecten te verwachten op geurgevoelige gebouwen binnen de ontwikkeling. Voor het overige borgt de gemeentelijke/provinciale beleidsregel geur, in het vergunningenspoor, dat nieuwe bedrijven die nog geen vergunning hebben en bestaande bedrijven die een revisievergunning aanvragen, met nieuwe activiteiten willen beginnen of de productie willen uitbreiden niet meer 'geurruimte' kunnen krijgen dan voor deze geurgevoelige gebouwen wenselijk is.

Op basis van bovenstaande zijn er verder geen aanbevelingen voor de ontwikkeling van het Voorkeursalternatief.

4 Effectbeoordeling Voorkeursalternatief

Met de kennis en inzichten na het Basisalternatief wordt het Voorkeursalternatief ontwikkeld. Het Voorkeursalternatief omvat onder meer een verdere concretisering en uitwerking op diverse milieuthema's.

Uit het basisalternatief volgen geen aanbevelingen voor de ontwikkeling van het Voorkeursalternatief.

Ook bij het Voorkeursalternatief worden zowel fase 1+2 (2040) als fase 1 (2030) beschouwd.

4.1 Voorkeursalternatief fase 1

Geurhinder bestaande woningen
Er is voor het thema geur geen verschil tussen de referentiesituatie en het Basisalternatief Rijnpark fase 1 neutraal is. De ontwikkeling van Rijnpark maakt geen activiteiten met potentiële geurhinder op bestaande woningen mogelijk. Er is geen sprake van een verandering in de geurbelasting vanwege geur van bestaande en toekomstige industriële bedrijven in Rijnpark.

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1
Geurhinder bestaande woningen	0	0

Geurhinder nieuwe woningen
Er is geen sprake van een verandering in de geurbelasting vanwege geur van bestaande en toekomstige industriële bedrijven in Rijnpark of in de omgeving van Rijnpark. De ontwikkeling van Rijnpark maakt geen activiteiten met potentiële geurhinder op bestaande woningen mogelijk. Op basis van de bedrijvenlijst kunnen binnen het bedrijventerrein ’t Broek en Industriepark Kleefse Waard wel bedrijven worden gevestigd waarvoor geen geurnormen zijn vastgelegd. Om de geurbelasting in de omgeving ten gevolge van de bedrijven op die bedrijventerreinen te begrenzen wordt er in dat geval een geurzone vastgesteld. Hierdoor zijn er geen tot hooguit neutrale effecten te verwachten op geurgevoelige gebouwen binnen de ontwikkeling. De gemeente moet in het omgevingsplan rekening houden met geur en aanvullend onderzoek doen naar de gevolgen voor woningbouw als gevolg van de aanwezigheid van bestaande bedrijvigheid.

	Referentiesituatie 2030	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1
Geurhinder nieuwe woningen	0	0

4.2 Voorkeursalternatief fase 1 & 2

Geurhinder bestaande woningen
Er is voor het thema geur geen verschil tussen de referentiesituatie en het Basisalternatief Rijnpark fase 1 neutraal is. De ontwikkeling van Rijnpark maakt geen activiteiten met potentiële geurhinder op bestaande woningen mogelijk. Er is geen sprake van een verandering in de geurbelasting vanwege geur van bestaande en toekomstige industriële bedrijven in Rijnpark.

	Referentiesituatie 2040	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Geurhinder bestaande woningen	0	0

Geurhinder nieuwe woningen

Er is geen sprake van een verandering in de geurbelasting vanwege geur van bestaande en toekomstige industriële bedrijven in Rijnpark of in de omgeving van Rijnpark. De ontwikkeling van Rijnpark maakt geen activiteiten met potentiële geurhinder op bestaande woningen mogelijk. Op basis van de bedrijvenlijst kunnen binnen het bedrijventerrein 't Broek en Industriepark Kleefse Waard wel bedrijven worden gevestigd waarvoor geen geurnormen zijn vastgelegd. Om de geurbelasting in de omgeving ten gevolge van de bedrijven op die bedrijventerreinen te begrenzen wordt er in dat geval een geurzone vastgesteld. In Rijnpark fase 2 is bovendien een gebied beoogd met (lichte) bedrijfsactiviteiten die dient als 'buffer' tussen de in Rijnpark beoogde gevoelige functies (o.a. woningen) en de omgeving van Rijnpark aan de zuidoostkant (bedrijventerreinen). De buffer zorgt voor voldoende afstand. Hierdoor zijn er geen tot hooguit neutrale effecten te verwachten op geurgevoelige gebouwen binnen de ontwikkeling. De gemeente moet in het omgevingsplan rekening houden met geur en aanvullend onderzoek doen naar de gevolgen voor woningbouw als gevolg van de aanwezigheid van bestaande bedrijvigheid.

	Referentiesituatie 2040	Voorkeursalternatief Rijnpark fase 1 & 2
Geurhinder nieuwe woningen	0	0

5 Samenvatting en Conclusies

Tabel 5.1. Overzicht effectscores

Thema	Referentie-situatie	Basisalternatief		Voorkeursalternatief	
		Fase 1	Fase 1 & 2	Fase 1	Fase 1 & 2
Geurhinder bestaande woningen	0	0	0	0	0
Geurhinder nieuwe woningen	0	0	0	0	0

Basisalternatief fase 1
Voor bestaande woningen is er geen verschil in geurbelasting tussen de referentiesituatie en het Basisalternatief fase 1. De ontwikkeling van Rijnpark maakt geen activiteiten met potentiële geurhinder op bestaande woningen mogelijk. Er is geen verandering in geurbelasting door bestaande en toekomstige industriële bedrijven in Rijnpark. Voor nieuwe woningen is er ook geen verandering in geurbelasting door bestaande en toekomstige industriële bedrijven in Rijnpark of de omgeving. Binnen bedrijventerrein ’t Broek en Industriepark Kleefse Waard kunnen bedrijven worden gevestigd waarvoor geen geurnormen zijn vastgelegd, maar een geurzone wordt vastgesteld om de geurbelasting te begrenzen. De effectbeoordeling is daarmee neutraal.

Basisalternatief fase 1 & 2
Voor bestaande woningen is er geen verschil in geurbelasting tussen de referentiesituatie en het Basisalternatief fase 1 & 2. De ontwikkeling van Rijnpark maakt geen activiteiten met potentiële geurhinder op bestaande woningen mogelijk. Er is geen verandering in geurbelasting door bestaande en toekomstige industriële bedrijven in Rijnpark. Voor nieuwe woningen is er geen verandering in geurbelasting door bestaande en toekomstige industriële bedrijven in Rijnpark of de omgeving. Binnen bedrijventerrein ’t Broek en Industriepark Kleefse Waard kunnen bedrijven worden gevestigd waarvoor geen geurnormen zijn vastgelegd, maar een geurzone wordt vastgesteld om de geurbelasting te begrenzen. In fase 2 wordt een buffergebied met lichte bedrijfsactiviteiten beoogd om voldoende afstand te creëren tussen gevoelige functies (zoals woningen) en de omgeving van Rijnpark. De effectbeoordeling is daarmee neutraal.

Voorkeursalternatief fase 1
Voor bestaande woningen is er geen verschil in geurbelasting tussen de referentiesituatie en het Voorkeursalternatief fase 1. De ontwikkeling van Rijnpark maakt geen activiteiten met potentiële geurhinder op bestaande woningen mogelijk. Er is geen verandering in geurbelasting door bestaande en toekomstige industriële bedrijven in Rijnpark. Voor nieuwe woningen is er geen verandering in geurbelasting door bestaande en toekomstige industriële bedrijven in Rijnpark of de omgeving. Binnen bedrijventerrein ’t Broek en Industriepark Kleefse Waard kunnen bedrijven worden gevestigd waarvoor geen geurnormen zijn vastgelegd, maar een geurzone wordt vastgesteld om de geurbelasting te begrenzen. De gemeente moet in het omgevingsplan rekening houden met geur en aanvullend onderzoek doen naar de gevolgen voor woningbouw als gevolg van de aanwezigheid van bestaande bedrijvigheid. De effectbeoordeling is daarmee neutraal.

Voorkeursalternatief fase 1 & 2
Voor bestaande woningen is er geen verschil in geurbelasting tussen de referentiesituatie en het Voorkeursalternatief fase 1 & 2. De ontwikkeling van Rijnpark maakt geen activiteiten met potentiële geurhinder op bestaande woningen mogelijk. Er is geen verandering in geurbelasting door bestaande en toekomstige industriële bedrijven in Rijnpark. Voor nieuwe woningen is er geen verandering in geurbelasting

door bestaande en toekomstige industriële bedrijven in Rijnpark of de omgeving. Binnen bedrijventerrein ’t Broek en Industriepark Kleefse Waard kunnen bedrijven worden gevestigd waarvoor geen geurnormen zijn vastgelegd, maar een geurzone wordt vastgesteld om de geurbelasting te begrenzen. In fase 2 wordt een buffergebied met lichte bedrijfsactiviteiten beoogd om voldoende afstand te creëren tussen gevoelige functies (zoals woningen) en de omgeving van Rijnpark. De gemeente moet in het omgevingsplan rekening houden met geur en aanvullend onderzoek doen naar de gevolgen voor woningbouw als gevolg van de aanwezigheid van bestaande bedrijvigheid. De effectbeoordeling is daarmee neutraal.

6 Mitigerende maatregelen

De gemeentelijke/provinciale beleidsregel geur borgt, in het vergunningenspoor, dat nieuwe bedrijven die nog geen vergunning hebben en bestaande bedrijven die een revisievergunning aanvragen, met nieuwe activiteiten willen beginnen of de productie willen uitbreiden niet meer ‘geurruimte’ kunnen krijgen dan voor de omliggende geurgevoelige gebouwen wenselijk is.

Mitigerende maatregelen om belangrijke nadelige gevolgen op het milieu van de activiteit te voorkomen, te beperken of zoveel mogelijk teniet te doen zijn dus niet nodig.

6.1 Leemten in kennis

Het MER is bedoeld om inzicht te krijgen in de daadwerkelijk optredende effecten (en in het doelbereik) van plannen. Toch kan er mogelijk sprake zijn van leemten in kennis. Relevante leemten in kennis voor het thema geur zijn niet aanwezig.

6.2 Monitoring

Conform artikel 16.42a dan wel 16.53a van de Omgevingswet is het bevoegd gezag verplicht om na vaststelling van een mer-plichtig plan of het nemen van een mer-plichtig besluit de daadwerkelijke milieugevolgen van de uitvoering van de voorgenomen activiteit te onderzoeken. Bij de vaststelling van het mer-plichtige plan of besluit moet het bevoegd gezag expliciet besluiten welke effecten gemonitord worden en op welke termijn en manier dit onderzoek zal worden verricht. De wijze waarop het bevoegd gezag dit invult, is door de wetgever vrijgelaten (artikelen 11.4 lid c en 11.5 voor mer-plichtige besluiten dan wel 11.19 lid 2d en 11.20 voor mer-plichtige plannen van het Omgevingsbesluit).

De effectbeoordelingen in dit onderzoek maken aannemelijk dat verscheidene aspecten gemonitord moeten worden. Het betreft zaken die optreden tijdens de realisatie, planuitwerking en besluitvorming van en over het project. Bovendien kunnen de gehanteerde voorspellings- en onderzoeksmethoden op basis hiervan verder worden verfijnd ten behoeve van toepassing in toekomstige vergelijkbare projecten. In **hoofdstuk 6 van Deel 1 van dit MER**, is een monitoringsschema opgesteld. Dit schema is niet uitputtend en dient als basis voor de monitoring in de verder planuitwerking van Rijnpark Arnhem.

Notitie

HaskoningDHV Nederland B.V.
Mobility & Infrastructure

Aan:	Gemeente Arnhem
Van:	BB, NB, CS - Haskoning
Datum:	31 mei 2025
Kopie:	Click to enter "CopyTo"
Ons kenmerk:	BJ4785-MI-ME-240515
Classificatie:	Projectgerelateerd
Gecontroleerd door	Haskoning

Onderwerp: **Onderzoek effecten stikstofdepositie MER Rijnpark**

---

1 Inleiding

De gebiedsontwikkeling Rijnpark betreft het transformeren van een binnenstedelijk gemengd bedrijventerrein van circa 80 hectare naar een intensiever gebruikt gebied met ruimte voor wonen, werken en voorzieningen. De gemeente Arnhem wil in Rijnpark onder meer ruimte bieden aan circa 7.000 woningen, 5.000 banen en een stadspark. Rijnpark wordt gefaseerd ontwikkeld: fase 1 (2030) en fase 1 & 2 (2040).

Stikstofuitstoot als gevolg van de ontwikkeling van Rijnpark kan gevolgen hebben voor de natuurgebieden in de omgeving, met name voor Natura 2000-gebieden. Natura 2000-gebieden zijn in Europa aangewezen om kwetsbare flora en fauna te beschermen. Stikstofverbindingen, zoals ammoniak en stikstofoxiden, kunnen deze natuurgebieden bedreigen door eutrofiëring, verzuring en verstoring van de concurrentie tussen plantensoorten. Dit kan leiden tot verlies van biodiversiteit en aantasting van de ecosystemen.

De ontwikkeling van Rijnpark zorgt voor een verandering in het aantal verkeersbewegingen van- en naar het gebied en maakt andere bedrijvigheid mogelijk en de deel van de bestemde bedrijvigheid onmogelijk. Dat heeft effect op de omgeving, waaronder de uitstoot van verontreinigende stoffen. Verbrandingsmotoren van wegverkeer emitteren luchtverontreinigende stoffen, zoals stikstofoxiden (NO_X), waardoor de emissies in de omgeving wordt beïnvloed. Daarnaast kunnen bedrijfsprocessen stikstof produceren. Die emissies kunnen leiden tot een verandering van de stikstofdepositie in de omliggende Natura 2000-gebieden.

Voorliggende notitie beschrijft de uitgangspunten, aanpak en rekenresultaten van de berekening van stikstofdepositie voor de verschillende fasen van de ontwikkeling van Rijnpark conform Voorkeursalternatief. Eerst volgt een beschrijving van het wettelijke kader en wordt de huidige situatie geschetst aan de hand van een voortoets en beschouwing van de referentiesituatie waarmee de onderzoeksresultaten worden vergeleken.

2 Wettelijk kader

2.1 Toetsingskader plannen

Als op voorhand uitgesloten kan worden dat een plan significante gevolgen heeft voor Natura 2000-gebieden, dan is het in overeenstemming met de Omgevingswet. Wat betreft stikstofdepositie is daar sprake van als uit de berekening met AERIUS Calculator nergens een toename van stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden vanwege het plan wordt berekend, of als met een voortoets op basis van objectieve informatie uitgesloten wordt dat berekende toenames van stikstofdepositie vanwege het plan significante gevolgen hebben voor Natura 2000-gebieden. Het plan kan dan wat betreft stikstofdepositie en Natura 2000 in overeenstemming met de Omgevingswet vastgesteld worden.

Wanneer significante gevolgen vanwege een plan voor Natura 2000 vooraf niet zijn uit te sluiten, dan volgt uit artikel 16.53c van de Omgevingswet de verplichting om een passende beoordeling op te stellen. Op grond van artikel 10.24 van het Besluit kwaliteit leefomgeving kan een plan dan alleen worden vastgesteld, als uit de passende beoordeling (al dan niet met inzet van mitigerende maatregelen) de zekerheid is verkregen dat het plan de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied niet zal aantasten. Als aantasting van natuurlijke kenmerken vanwege het plan niet uitgesloten kan worden, dan kan het plan onder bepaalde voorwaarden alsnog vastgesteld worden conform artikel 6, vierde lid van de Europese habitatrichtlijn op basis van een ADC-toets zoals bovenstaand onder projecten beschreven.

Als het gaat om een wijziging van een al eerder vastgesteld plan, dan hoeft er op grond van art. 16.53c, tweede lid, onder b van de Omgevingswet geen nieuwe passende beoordeling opgesteld te worden als zo'n nieuwe passende beoordeling redelijkerwijs geen nieuwe gegevens en inzichten kan opleveren over de significante gevolgen van dat plan voor Natura 2000-gebieden.

Na een uitspraak van de Raad van State op 18 december 2024[1] is de werkwijze rondom intern salderen voor de beoordeling van de gevolgen van projecten voor de natuur gewijzigd. Voor projecten geldt nu dat intern salderen niet meer mag worden betrokken in de ecologische voortoets, waarin alleen de gevolgen van het project op zichzelf dienen te worden beoordeeld. Intern salderen en gevolgen van de bestaande vergunde situatie (referentiesituatie) mogen worden betrokken bij de passende beoordeling**Error! Reference source not found.**. De uitspraken van de Raad van State van 18 december 2024 over intern salderen hebben betrekking op projecten, niet op een plan. Dit is in deze fase dus eigenlijk niet zo relevant voor het MER maar wel relevant in vervolgbesluiten over projecten waarvoor het MER een basis biedt. Het MER wordt gekoppeld wordt aan het eerste planologisch besluit (eerste plan)

Aanpassingen van wegen en de bijbehorende veranderingen in verkeerstromen worden vooralsnog beschouwd als een integraal onderdeel van het project zelf. Dit betekent dat deze aanpassingen direct worden meegenomen in de projectplanning en -beoordeling, zonder dat ze worden gezien als een compensatie voor andere milieueffecten binnen het plan om Rijnpark te ontwikkelen. Aanvullend kan verandering van emissies uit bedrijfsprocessen of verwarming van gebouwen leiden tot veranderingen van de stikstofemissies en -deposities

2.2 Regels voor het berekenen van stikstofdepositie

Bij het berekenen van stikstofdepositie is het gebruik van de meest actuele versie van AERIUS Calculator wettelijk voorgeschreven (artikel 4.15 van de Omgevingsregeling). Met het gebruik hiervan is gewaarborgd dat in het onderzoek wordt uitgegaan van de meeste actuele inzichten en gegevens.

[1] *Bronnen: "RvS 18 december 2024, ECLI:NL:RVS:2024:4923" en "RvS 18 december 2024, ECLI:NL:RVS:2024:4909"*

In het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) staan in art. 7.19a regels voor het beperken van de stikstofuitstoot bij het verrichten van bepaalde bouw- en sloopwerkzaamheden. Dit zijn regels vanuit het oogpunt van duurzaamheid. Het is geen op zichzelf staand criterium bij de toetsing of een project wel of niet voldoet aan de vereisten voor Natura 2000 in de Omgevingswet. Als bekend is of die regels van toepassing zijn, dan ligt het niettemin wel voor de hand om het als uitgangspunt mee te nemen in het berekenen van de stikstofdepositie voor de projecttoets.

Het in deze notitie beschreven plan bevat geen bouw- of sloopwerkzaamheden zoals benoemd in het tweede lid van artikel 7.19a uit het Bbl. Daarmee heeft het project in dit kader geen verplichting tot het nemen van maatregelen om de stikstofuitstoot te beperken. Het is daarom niet als uitgangspunt in de berekening van de stikstofdepositie meegenomen. Verder is het in deze fase van de planvorming nog niet mogelijk om concrete inschattingen te maken van de effecten die samenhangen met de bouw en sloop van gebouwen en de verandering van de openbare ruimte. Omdat dit sterk afhankelijk is van de afbakening van projecten en de inzet van mobiele werktuigen. In het MER is de beoordeling daarom gericht op de effecten in de gebruiksfase t.g.v. verandering van verkeersstromen.

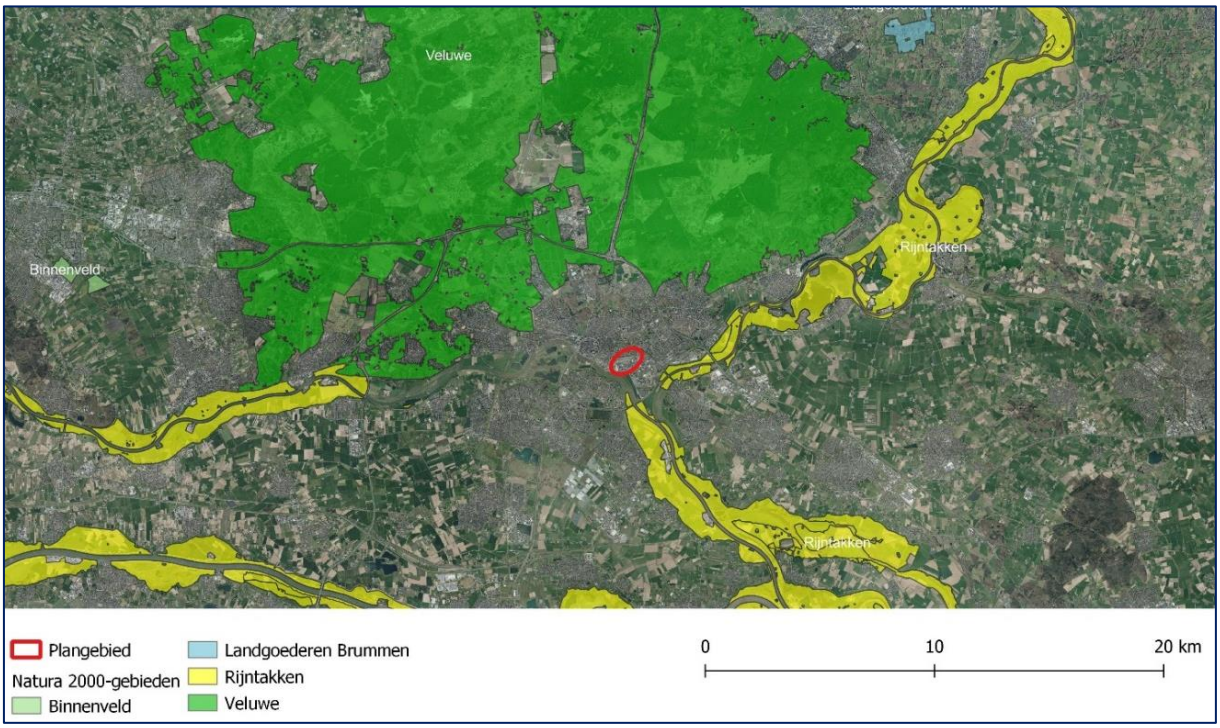
3 Voortoets

Een voortoets is een onderzoek om te bepalen of een project of activiteit significante negatieve effecten kan hebben op een Natura 2000-gebied. Dit is een wettelijke verplichting in Nederland wanneer een project stikstof kan uitstoten en mogelijk schade kan toebrengen aan de natuur in een Natura 2000-gebied.

Voor Natura 2000-gebieden zijn doelstellingen geformuleerd voor een aantal (vogel-)soorten en habitattypen. De Effectenindicator zoals aangereikt door het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit[2] geeft een negentiental mogelijke effecten, de zogenoemde storingsfactoren, waarmee in ieder geval rekening moet worden gehouden ten aanzien van in Natura 2000-gebieden beschermde waarden. Op basis van deze storingsfactoren worden de effecten op de Natura 2000-gebieden in de omgeving beoordeeld.

De effectbeoordeling in het MER Rijnpark kan worden beschouwd als een voortoets om te bepalen of op voorhand significant negatieve gevolgen zijn uit te sluiten. Op basis hiervan wordt duidelijk of een passende beoordeling nodig is voor het voorkeursalternatief.
Een alternatief scoort zeer positief als het in belangrijke mate bijdraagt aan het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen. Een zeer negatieve score wordt toegekend aan een alternatief dat het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen ernstig bemoeilijkt.

In navolgende figuur is de ligging van het plangebied ten opzichte van Natura 2000-gebieden weergegeven. Het Natura 2000-gebied Rijntakken is gelegen op ca. 800 meter afstand van het plangebied. Overige Natura 2000-gebieden (Veluwe, Landgoederen Brummen en Binnenveld) liggen op respectievelijk ca. 2.400, 17.200 en 22.100 meter afstand van het plangebied.



Figuur 2: Natura 2000-gebieden ten opzichte van de globale ligging van het plangebied. Bron: PDOK. Bewerking: RHDHV, 2024.

[2] Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit 2019; Effectenindicator geraadpleegd juni 2022

Rijntakken
Het Natura 2000-gebied Rijntakken is op 23 april 2014 definitief aangewezen als Natura 2000-gebied. Op 30 maart 2017 is een wijzigingsbesluit gepubliceerd waarin de begrenzing van het Natura 2000-gebied zijn aangepast. Het gebied omvat vier deelgebieden, waarvan het deelgebied Uiterwaarden IJssel de dichtstbijzijnde is.

Het deelgebied Uiterwaarden IJssel om het systeem van de rivier de IJssel, de aanliggende oeverwallen en de uiterwaarden. De IJssel is een zijtak van de Rijn en loopt van Arnhem tot aan het IJsselmeer. Het landschap is ontstaan in een periode dat de rivier een veel groter deel van de waterafvoer verzorgde en de monding nog een echte delta was. De IJssel neemt in perioden van hoge afvoer 1/6 deel van de Rijnafvoer voor haar rekening. In perioden met lage afvoer wordt het water op peil gehouden door de stuw in de Neder- Rijn.

Gedurende het winterhalfjaar zijn grote delen van de uiterwaarden geïnundeerd. De overstromingsduur en -frequentie variëren sterk van jaar tot jaar. Er zijn grote verschillen in het buitendijkse gebied, verschillen in hoogteligging, afwisseling tussen smalle en brede delen en tussen dichte kleinschalige en grote open delen. Plaatselijk treedt grondwater uit en monden beken uit in het IJsseldal. Zandige kalkrijke oeverwallen en rivierduinen worden afgewisseld met kleiige, vlakke stroomdalen.
Bij Arnhem en Dieren snijdt de rivier de stuwwal van de Veluwe aan. Tot aan Olst zijn in het verleden brede meanders (kronkelwaarden) gevormd. In het middendeel stroomt de rivier tussen relatief smalle, hoog gelegen uiterwaarden. Bij Zalk, in het benedendeel, krijgt de rivier een breder bed dat bij Kampen overgaat in een kleine delta. Dit jong gebied is gevormd na de Romeinse tijd en voor de afsluiting van het IJsselmeer. Tussen Dieren en Wijhe liggen veel landgoederen met daarbij behorende oude verkavelingspatronen, heggen en bossen.

Het landschap van het noordelijkste deel is open en wordt gekenmerkt door grasland. Een aantal vrijwel onvergraven en reliëfrijke uiterwaarden zoals Cortenoever, Rammelwaard, Ravenswaard en Scherenwelle, vormt een kleinschalig oud cultuurlandschap met daarin stroomdalgraslanden, kievitsbloemhooilanden en glanshaverhooilanden. In reliëfrijke delen komt plaatselijk hardhoutooibos voor. De IJssel verbindt een aantal natuurgebieden met elkaar:

- de natuurgebieden langs de rivieren, in de Gelderse Poort en bovenstrooms langs de Rijn in het zuiden;
- de laagveenmoerassen van Noordwest Overijssel in het noorden;
- de Randmeren en het Ketelmeer met aansluiting op het IJsselmeer in het westen.

Ook uit de Natuurdoelanalyse (NDA) voor de Rijntakken (mei 2023, ARCADIS in opdracht van de provincie Gelderland) blijkt dat de stikstofbelasting geen groot knelpunt is voor de Rijntakken. Uit de NDA blijkt dat dat voor bijna alle habitattypen de uitgevoerde en geprogrammeerde maatregelen zorgen voor het tegengaan van verslechtering van habitattypen en leefgebieden én borgen dat het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen (voor zover het uitbreiding of verbetering betreft) binnen bereik is en blijft. Alleen voor het habitattype H9120 Beuken- eikenbossen met hulst is dat niet met zekerheid geconcludeerd in de NDA omdat er te weinig informatie is over de trend en voor dit habitattype geen specifieke maatregelen zijn opgenomen. Dit habitattype komt zeer lokaal voor, met name langs de IJssel en is niet relevant voor dit onderzoek: er is geen sprake van toename van depositie op dit habitattype t.g.v. de gebiedsontwikkeling Rijnpark, ook niet zonder interne saldering te betrekken.

Veluwe
Het Natura 2000-gebied Veluwe is op 11 juni 2014 definitief aangewezen en bestaat uit zowel Vogel- als Habitatrichtlijngebieden. De Veluwe bestaat overwegend uit droge bossen, droge en natte heide, vennen

en stuifzanden. In de voorlaatste ijstijd, zo'n 150.000 jaar geleden, duwden de ijslobben van het landijs enorme hoeveelheden door de rivieren aangevoerd zand en grond voor zich uit en opzij en vormden zo de stuwwallen. Hoewel de hoogteverschillen sindsdien door wind en water zijn afgevlakt, reiken de hoogste delen van de Veluwe tot ruim 100 m boven NAP. Tot 1900 was de Noord-Veluwe één uitgestrekt stuifzandgebied. Tegenwoordig is er in totaal nog 1.400 hectare stuifzand op de Veluwe. Plaatselijk komen in de heiden natte of droge heischrale graslanden, jeneverbesstruwelen, vennen, natte heide en hoogveenkernen voor. In het beekdal van de Hierdense en Staverdense Beek worden schraallanden aangetroffen. Langs de randen van de Veluwe ontspringen de (sprengen)beken, waar beekvegetaties en zeer plaatselijk bronbossen voorkomen.

Landgoederen Brummen

Het Natura 2000-gebied Landgoederen Brummen is op 23 mei 2013 definitief aangewezen en bestaat uit de deelgebieden Leusveld, Landgoed Voorstonden en de Empesche en Tondensche Heide. Deze terreinen op de overgang van de Veluwe naar het IJsseldal danken hun bijzondere ecologische kwaliteit aan kwel- en bronwater. In het verleden is hier op uitgebreide schaal blauwgrasland aanwezig geweest. Hoewel de grondwaterinvloed sterk is verminderd, heeft de bijzondere geologische gesteldheid, in combinatie met het gevoerde beheer, ervoor gezorgd dat schraalland- en veenrestanten nog steeds een refugium vormen voor elders verdwenen planten en dieren. Deze kunnen bij de geplande regionale herstelmaatregelen een uitbreiding van hun geschikte leefgebied tegemoetzien. Eén van de belangrijkste soorten hier is de kamsalamander, die op de hele reeks van landgoederen in de flanken van het IJsseldal een geschikt leefgebied vindt.

Effectbeoordeling voortoets

De Effectenindicator zoals aangereikt door het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit[3] geeft een negentiental mogelijke effecten, de zogenoemde storingsfactoren, waarmee in ieder geval rekening moet worden gehouden ten aanzien van in Natura 2000-gebieden beschermde waarden. Op basis van deze storingsfactoren worden de effecten op de Natura 2000-gebieden in de omgeving beoordeeld op voortoetsniveau. Bepaald wordt of op voorhand significant negatieve gevolgen uitgesloten kunnen worden.

Van de 19 storingsfactoren kunnen er 17 al op voorhand worden uitgesloten, omdat de voorgenomen activiteit niet *in* het Natura 2000-gebied wordt uitgevoerd of omdat de afstand tot de voorgenomen activiteit te groot is. De afstand tot het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied bedraagt minimaal 850 meter. Veel vormen van verstoring of invloeden die de natuurlijke kenmerken aantasten treden niet op over een dergelijk grote afstand[4]. Het betreft de volgende storingsfactoren (de nummers verwijzen naar de nummers zoals ze in de effectenindicator worden gebruikt):

- Nr. 1 oppervlakteverlies en nr. 2 versnippering: treedt niet op vanwege de ligging van het plangebied buiten Natura 2000-gebieden en de ligging in stedelijk gebied.
- Nr. 5 verzoeting en nr. 6 verzilting: treedt niet op omdat de ontwikkeling geen invloed heeft op de hydrologie.
- Nr. 7 verontreiniging: de ontwikkeling leidt niet tot extra verontreiniging.
- Nr. 10 verandering stroomsnelheid, nr. 11 verandering overstromingsfrequentie: de ontwikkeling leidt niet tot veranderingen in het oppervlaktewater binnen Natura 2000-gebieden.

[3] Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit 2019; Effectenindicator geraadpleegd juni 2022
[4] Arcadis 2014, effectafstanden Natura 2000-gebieden Veluwe en Rijntakken. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiO-gKww834AhXURvEDHdHiBjsQFnoECBkQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.gelderland.nl%2FRapport-effectafstanden-Natura-2000-Veluwe-en-Rijntakken&usg=AOvVaw2ZgfoA1zO97NR2B4ccEjQb. Geraadpleegd juni 2022

- Nr. 12 verandering dynamiek substraat: de ontwikkeling leidt eveneens niet tot veranderingen in de dynamiek binnen Natura 2000-gebieden.
- Nr. 13 verstoring door geluid nr. 14 licht en nr. 15 trilling: de afstand tot omliggende Natura 2000-gebieden is te groot (> 850 meter) en vanwege de ligging in stedelijk gebied is er geen sprake van toenemende verstoring binnen Natura 2000-gebieden.
- Nr. 16 optische verstoring en nr. 17 verstoring door mechanische effecten: de afstand tot omliggende Natura 2000-gebieden is te groot (> 850 meter) en vanwege de ligging in stedelijk gebied is er geen sprake van toenemende verstoring binnen Natura 2000-gebieden.
- Nr. 18 verandering door populatiedynamiek: de ontwikkeling geeft geen invloed op populaties van soorten en de dynamiek daarvan.
- Nr. 19 bewuste verandering soorten samenstelling: de ontwikkeling leidt niet tot een verandering in de soortensamenstelling in Natura 2000-gebieden.

Nr. 3 Verzuring en nr.4 vermesting door stikstofdepositie
Voor het aspect *gebiedsbescherming* geldt dat andere storingsfactoren dan verzuring en vermesting door stikstof, gelet op de afstand tot de Natura 2000-gebieden, geen rol spelen. Om de mogelijke effecten van verzuring en vermesting door stikstofdepositie in kaart te brengen is door Royal HaskoningDHV een AERIUS-berekening opgesteld. Deze is opgenomen in de bijlage van dit onderzoek.

4 Voorkeursalternatief

4.1 Wegverkeer

Als gevolg van de ontwikkeling van Rijnpark is er sprake van een verandering van het aantal verkeersbewegingen. Het betreft zowel een toename t.g.v. uitbreiding, nieuwvestiging en hervestiging van bedrijven en voorzieningen en woningen als een afname van verkeersbewegingen t.g.v. de beëindiging van bedrijven. De toe- en afnamen op verschillende delen van het wegennet in- en rondom Rijnpark kunnen leiden tot een verandering van de stikstofdepositie in omliggende Natura2000-gebieden.

4.1.1 Uitgangspunten

Voor de beschouwde situaties fase 1 en fase 1 & 2 zijn de relevante verkeersgegevens overgenomen vanuit het door Goudappel aangeleverde verkeersmodel[5]. Deze cijfers betreffen de prognoses voor de referentie situatie en de plansituatie voor fase 1 (2030) en fase 1 & 2 (2040).

De referentiesituatie voor Rijnpark is in het verkeersmodel hetzelfde voor zowel fase 1 (2030) als fase 1 & 2 (2040). Beide alternatieven worden vergeleken met dezelfde referentiesituatie, namelijk 2032. De referentiesituatie is door Goudappel opgebouwd op basis van de uitgangspunten in het Duurzaam Mobiliteitsplan, waarvoor 2032 als referentiejaar geldt (2032 DMP referentie).

Het VKA-fase 1 heeft 2030 als uitgangspunt voor realisatie, maar om de effecten op het verkeer te beoordelen, wordt het vergeleken met 2032. Dit is een "worst-case scenario", omdat in 2030 het verkeer waarschijnlijk drukker zal zijn dan in 2032. Daarnaast worden de emissies van wegverkeer als gevolg van autonome verschoning van het wagenpark elk jaar lager. Daarom kan dit inderdaad als een "worst-case scenario" worden beschouwd.

Ook het VKA-fase 1 & 2 (2040) wordt vergeleken met 2032. De verwachting is dat er in 2032 meer verkeer zal zijn dan in 2040. Dit komt doordat er in het kader van het DMP-maatregelen zijn genomen om het autoverkeer te verminderen. De stikstofberekeningen zijn wel uitgevoerd voor de realisatie jaren fase 1 (2030) en fase 1 & 2 (2040). De geleverde verkeerscijfers betreffen weekdaggemiddelde etmaalintensiteiten, onderverdeeld naar licht verkeer, middelzwaar verkeer en zwaar vrachtverkeer. Daarnaast bevatten de gegevens informatie over het type weg en het percentage stagnatie. De totale weekdaggemiddelde intensiteiten zijn opgenomen in AERIUS voor zowel de referentiesituatie (autonome situatie) als voor fase 1 (2030) en fase 1 & 2 (2040).

Er is voor gekozen om, buiten het gebied van Rijnpark, geen onderscheid te maken tussen 2030 en 2040. Beide varianten zijn gebaseerd op de 2032 DMP referentie. Hiervoor geldt:

- Veel projecten die daarin zijn opgenomen, zullen pas na 2032 gerealiseerd worden. In die zin zijn de uitgangspunten ‘worst case’;
- In deze variant zijn nog geen maatregelen in het kader van het mobiliteitsbeleid genomen, bijvoorbeeld het grootschalig afwaarderen van het Arnhemse wegennet.
- Tot slot is er in fase I is er sprake van een afname van het vrachtverkeer ten opzichte van de referentie. Dit komt door het verdwijnen van vracht genererende bedrijvigheid, waarvoor woningen en lichte bedrijvigheid in de plaats komen. Daarnaast zal het doorgaand vrachtverkeer ook afnemen vanwege de 30 km zone op de Westervoortsedijk en omgeving.

[5] *Bron: 242211_Geomilieu_VKA.zip, ontvangen d.d. 25-11-2024.*

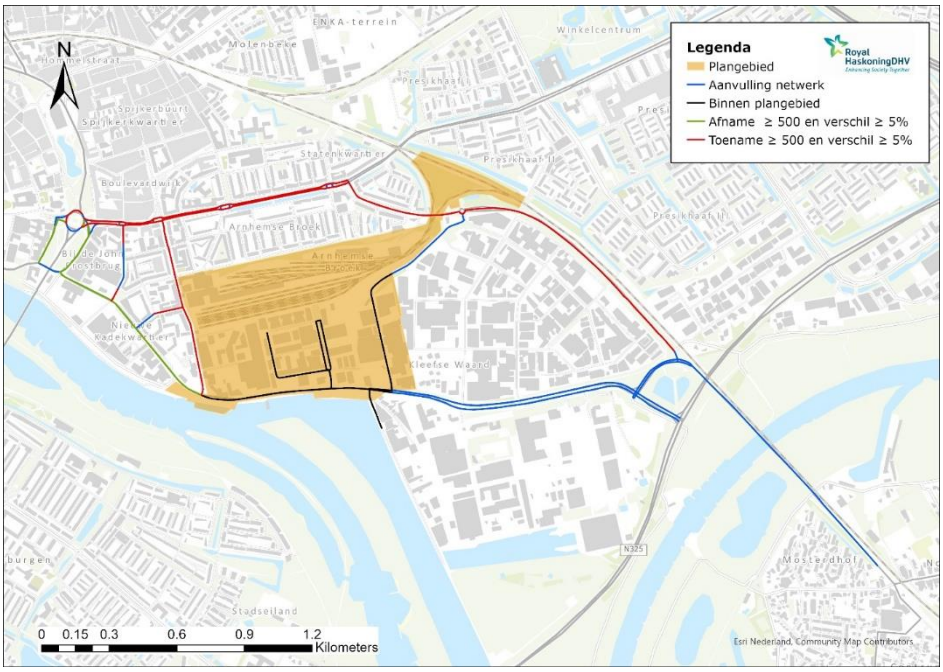
4.1.2 Afbakening

De stikstofdepositie als gevolg van het wegverkeer is berekend met het verspreidingsmodel AERIUS Calculator, versie 2023.2. De berekeningen zijn uitgevoerd voor de rekenjaren 2030 en 2040, gebaseerd op de eerder genoemde prognosejaren 2030 (fase 1) en 2040 (fase 1 & 2). Voor de beschouwde situaties fase 1 en fase 1 & 2 zijn de relevante verkeersgegevens bepaald vanuit het door Goudappel aangeleverde verkeersmodel [6] . De geleverde verkeerscijfers betreffen weekdaggemiddelde etmaalintensiteiten, onderverdeeld naar licht verkeer, middelzwaar verkeer en zwaar vrachtverkeer. Ook het wegtype en aantal voertuigen in de file is opgenomen in de aangeleverde verkeerscijfers. Met deze laatste is het stagnatiepercentage van het verkeer bepaald.

De stikstofdepositie wordt berekend binnen het gebied waar effecten als gevolg van het plan kunnen worden verwacht. Naast de wijzigingen aan de wegen binnen het plangebied, ontstaan er op de bestaande wegen in de omgeving van het plangebied ook wijzigingen in de verkeersomvang, de zogenaamde netwerkeffecten. Deze netwerkeffecten worden meegenomen bij de bepaling van het onderzoeksgebied. Het onderzoeksgebied omvat de volgende wegvakken:

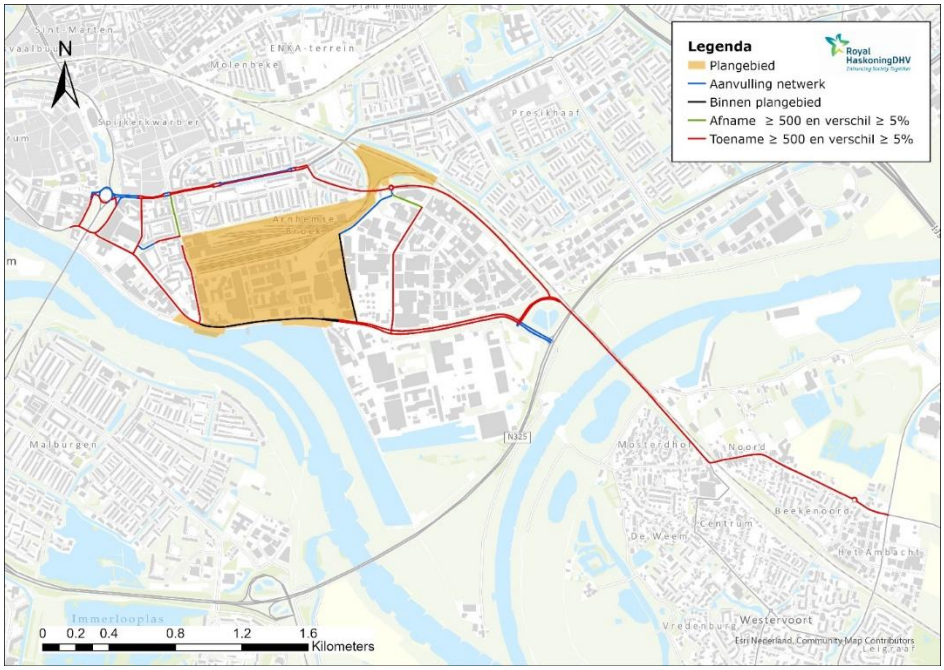
1. Wegvakken binnen het plangebied;
2. Wegvakken waarop de jaargemiddelde etmaalintensiteiten tenminste 500 motorvoertuigen per etmaal per rijrichting toe- of afnemen én een toe- dan wel afname van meer dan 5% ten opzichte van de referentiesituatie[7].
3. Tussenliggende wegen om een sluitend netwerk te verkrijgen.

Een overzicht van deze wegvakken zijn weergegeven in onderstaande figuren.



Figuur 2. Overzicht afbakening wegnetwerk Fase 1: wegvakken Rijnpark VKA fase 1 met toe-of afnames ≥ 500 mvt/etmaal én ≥ 5%, inclusief alle wegen binnen het plangebied en aanvullingen voor sluitend netwerk .

[6] *Geomilieu_Rijnpark.zip, ontvangen d.d. 6-3-2024.*
[7] *Deze keuze is gebaseerd op de uitspraak van de Afdeling bestuursrechtspraak met betrekking tot Paleis Soestdijk, waarin de raad toe- of afnames van 5% heeft geaccepteerd. Bron: "RvS 24 januari 2024, ECLI:NL:RVS:2024:249".*



Figuur 3. Overzicht afbakening wegnetwerk Fase 1: wegvakken Rijnpark VKA fase 1 & 2 met toe-of afnames ≥ 500 mvt/etmaal én ≥ 5%, inclusief alle wegen binnen het plangebied en aanvullingen voor sluitend netwerk .

5 Beoordeling

5.1.1 Rekenresultaten

Voor fase 1 is in het MER gerekend met emissiefactoren van 2030 en voor fase1&2 met emissiefactoren van 2040. In deze memo is ook ingegaan op de effecten uitgaande van emissiefactoren in 2024. Naar gelang de tijd vordert, daalt de emissie per gereden kilometer omdat het aandeel van auto's met moderne schonere motoren en elektrische auto's toeneemt. De toename van de stikstofemissie en -depositie bij eenzelfde toename in ritgeneratie zal daarom in 2040 kleiner zijn dan in 2030 of in 2024.
In onderstaand tabel is de maximale toename per Natura 2000-gebied weergegeven voor fase 1 (2030) en fase1&2 (2040) ten opzichte van de referentie. Het betreft de maximale verschillen in stikstofdepositie op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden. De stikstofdepositieberekeningen voor de referentiesituatie en de 2 gebruiksfasen zijn uitgevoerd met AERIUS Calculator versie 2024.0.1. De resultaten van de verschilberekeningen volgen direct uit AERIUS Calculator en zijn opgenomen in bijlage 1 & 2.

Tabel 2: Maximale stikstofdepositiebijdrage binnen verschillende Natura 2000-gebieden, situaties Fase 1 en Fase 1 & 2

Rijntakken	-	0,03	0,21	-
Veluwe	-	0,05	-	0,01
Landgoederen Brummen	-	0,01	-	-
Binnenveld	-	-	-	-
De Bruuk	-	-	-	-
Sint Jansberg	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

5.2 VKA Fase 1

Met de in hoofdstuk 3 en 4 van deze notitie beschreven uitgangspunten en specificaties, worden er in fase 1 geen toenames van de stikstofdepositie berekend (0,00 mol N/ha/j) in de nabijgelegen Natura 2000-gebieden. Er blijken in fase 1 geen toenames van de stikstofdepositie berekend (0,00 mol N/ha/j) in de nabijgelegen Natura 2000-gebieden. Dit betekent dat de extra verkeersbewegingen door nieuwe bedrijven, voorzieningen en woningen in deze fase geen negatieve effecten hebben op de stikstofdepositie in de omliggende Natura 2000-gebieden. Afnames worden verklaard door een afname van de stikstofemissies door het wegverkeer ten opzichte van de referentiesituatie. Vooral de afname van het zwaar vrachtverkeer leidt per saldo tot een afname van de stikstofemissies in fase 1.

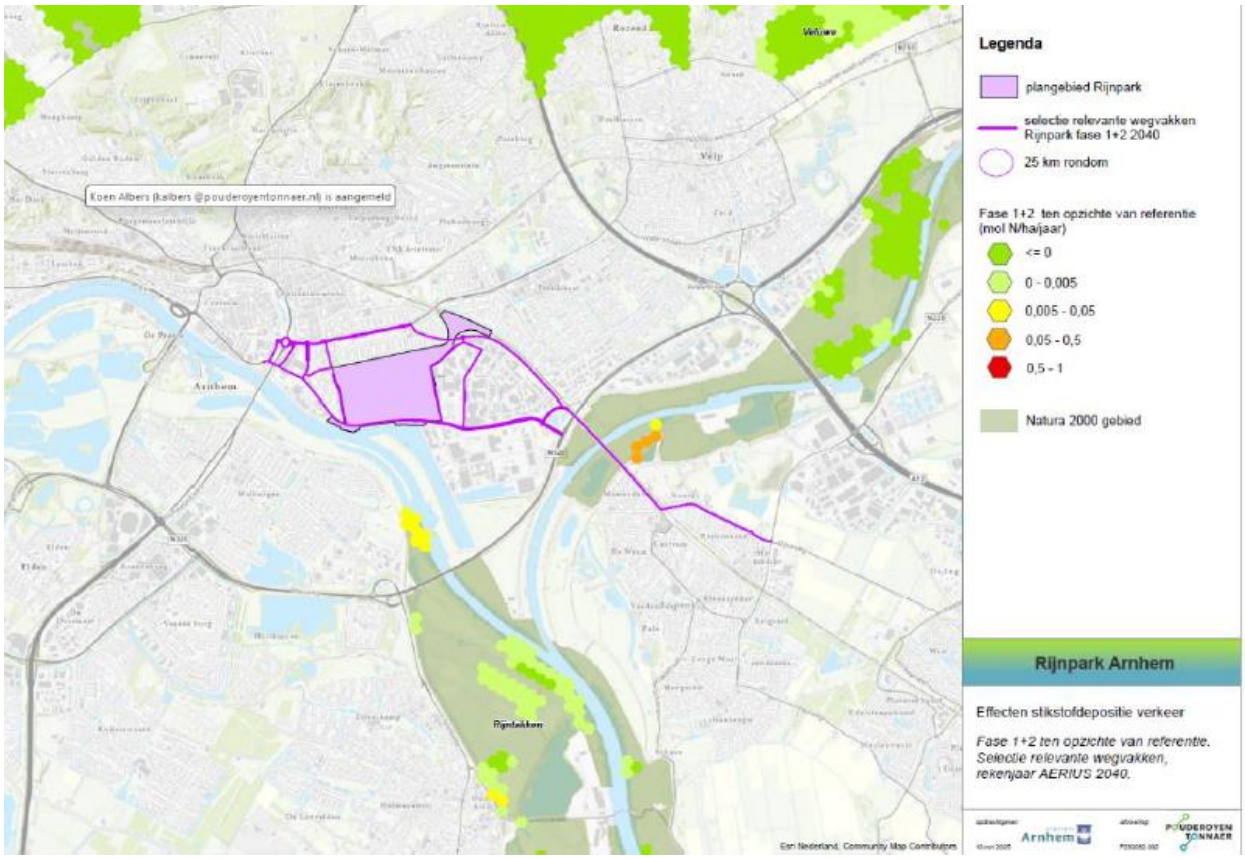
Uitgaande van de huidige emissiefactoren (2024) is de gemiddelde emissie per gereden kilometer voor zwaar vrachtverkeer meer dan 7 keer zo groot dan de gemiddelde emissie per gereden kilometer voor licht verkeer. Voor middelzwaar vrachtverkeer is de gemiddelde emissie per gereden kilometer in 2024 meer dan 5 keer zo groot dan de gemiddelde emissie per gereden kilometer voor licht verkeer. De emissie per kilometer voor licht verkeer neemt volgens de prognoses van TNO in de toekomst veel sterker af dan de emissies voor zwaar en middelzwaar vrachtverkeer waardoor het relatieve verschil toeneemt. In Rijnpark is er sprake van een intensivering van het ruimtegebruik, maar bedrijvigheid (met meer vrachtverkeer) wordt vervangen door woningen, voorzieningen en lichtere bedrijvigheid (met minder zwaar vrachtverkeer en meer licht verkeer).

Voor fase 1 kunnen significant negatieve effecten op nabijgelegen Natura 2000-gebieden voor de gebruiksfase worden uitgesloten.

5.3 VKA Fase 1 & 2

Uit de berekeningen van Royal HaskoningDHV komt naar voren dat de ontwikkeling van Fase 1 (programma tot 2030) niet leidt tot een toename van depositie van stikstof op Natura 2000 gebieden. Bij de ontwikkeling van Fase 1 & 2 (dus het gehele programma tot 2040) is er wel sprake van een toename van de depositie: maximaal 0,21 mol N/ha/jaar binnen Natura 2000 gebied Rijntakken. Er is geen sprake van toename van depositie op andere Natura2000-gebieden. Pouderoyen Tonnaer heeft het onderzoek uitgevoerd naar de mogelijke stikstofeffecten die gepaard gaan met de gebiedsontwikkeling Rijnpark. De volledige onderbouwing daarvan is opgenomen als bijlage bij dit onderzoek (kenmerk P230082.002 – 21 april 2025)

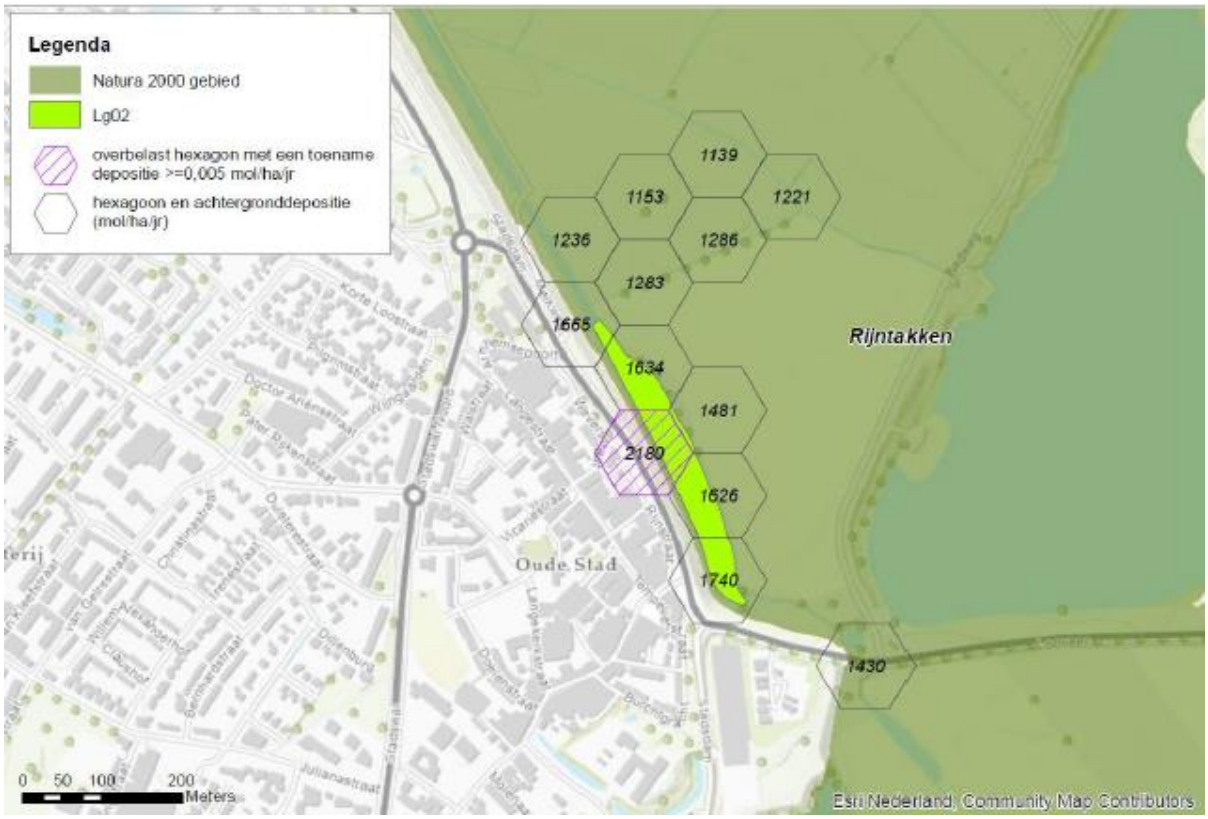
In onderstaande figuur is het verschil in de verwachte stikstofdepositie Fase 1&2 ten opzichte van de referentie 2040 weergegeven. Ook hier is overwegend sprake van een afname in de stikstofdepositie. Op de kaart met de uitsnede blijkt dat er bij een aantal (14) hexagonen in Rijntakken sprake is van een kleine toename van de stikstofdepositie op de Rijntakken (maximale toename van 0,21 mol N/ha/jaar).



Stikstofdepositie Fase 1&2 t.o.v. de referentie 2040
(Bron: Pouderoyen)

Om te beoordelen of de toename van stikstofdepositie door de ontwikkeling van Rijnpark (tot 2040) significante negatieve effecten heeft op Natura 2000-gebieden, is gekeken naar overschrijdingen van de Kritische Depositie Waarde (KDW), de realistische weergave van de depositietoenames, de

Natuurdoelanalyse Rijntakken, het advies van de Ecologische autoriteit en de urgentietabel voor stikstofgevoelige habitattypen. Uit analyse blijkt dat er slechts op één hexagoon (4049812) een kleine depositietoename is op een reeds overbelaste situatie. Op het hexagoon waar AERIUS de grootste toename heeft berekend, is er geen sprake van overbelasting, maar juist een buffer van 50 mol N/ha/jaar onder de KDW.



Stikstofdepositie Achtergrondbelasting op overbelast hexagoon en situatie omgeving (Bron: Pouderoyen)

Beoordeling

In bovenstaande figuur wordt een hexagoon met een stikstofdepositie van meer dan 0,005 mol/ha/jaar weergegeven. Dit hexagoon bevat leefgebied Lg02 (Geïsoleerde meander en petgat). De depositie is 2180 mol N/ha/jaar, wat hoger is dan de kritische waarde (2.143). Het hexagoon ligt op de dijk en bestaat deels uit bebouwing. Naastgelegen hexagonen hebben een aanzienlijk lagere depositie, waardoor de hoge waarde van het betreffende hexagoon niet representatief is voor het leefgebied. Andere hexagonen met hetzelfde habitat hebben een lagere depositie, waardoor er geen werkelijke overschrijding van de kritische waarde plaatsvindt.

- **Geïsoleerde meander en petgat** is een leefgebied voor beschermde soorten zoals de Drijvende waterweegbree en de Kamsalamander. Het is een stikstofgevoelig gebied, en de kritische depositiewaarde (KDW) is 2143 mol N/ha/jaar. Uit de Natuurdoelanalyse (NDA) blijkt dat stikstofdepositie geen groot knelpunt is voor de Rijntakken, en de instandhoudingsdoelstellingen blijven binnen bereik. Hoewel er één overbelaste hexagoon is, toont de AERIUS Monitor aan dat de stikstofdepositie in 2030 onder de KDW blijft.

- **Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland** is een leefgebied voor vogels zoals de Kwartelkoning. Dit gebied is ook stikstofgevoelig, met een KDW van 1357 mol N/ha/jaar. De NDA stelt dat stikstofdepositie geen nadelige invloed heeft op de kwaliteit van de leefgebieden voor niet-broedvogels. Voor de Kwartelkoning wordt verwacht dat de stikstofdepositie tussen 2020 en 2030 zal dalen, waardoor de instandhoudingsdoelstellingen haalbaar blijven.

Effect bedrijven

In het plangebied van Rijnpark zijn er geen bedrijven gevestigd die bijzondere stikstofemissies uit bedrijfsprocessen veroorzaken. Ook na de transformatie van Rijnpark zullen dergelijke bedrijven niet aanwezig zijn. De stikstofemissies van bedrijven zijn voornamelijk gerelateerd aan de verwarming van gebouwen en het verkeer, zoals het transport van goederen en de verkeersbewegingen van werknemers, bezoekers en bewoners.

Veranderingen in stikstofemissies door verkeer zijn meegenomen in het stikstofonderzoek. Daarnaast zullen de stikstofemissies door verwarming van gebouwen afnemen, omdat bestaande bedrijfsgebouwen die momenteel met fossiele brandstoffen worden verwarmd, deels vervangen zullen worden door gebouwen die niet meer via fossiele brandstoffen worden verwarmd. Hierdoor zullen de stikstofemissies uit verwarmingsinstallaties afnemen.

6 Conclusie

Voor het aspect *gebiedsbescherming* geldt dat andere storingsfactoren dan verzuring en vermesting door stikstof, gelet op de afstand tot de Natura 2000-gebieden, geen rol spelen. Uit berekeningen blijkt dat in fase 1 & 2 de stikstofdepositie overwegend afneemt, maar dat dit in het Natura 2000-gebied Rijntakken maximaal 0,21 mol N/ha/j toeneemt.

In een nadere ecologische beoordeling is bepaald dat negatieve effecten voor de instandhoudingsdoelstellingen van de Rijntakken op voorhand kunnen worden uitgesloten. Er komt in de berekeningen één hexagoon naar voren met een stikstofdepositie van meer dan 0,005 mol/ha/jaar. Naastgelegen hexagonen hebben een aanzienlijk lagere depositie die ook veel lager is dan de KDW, waardoor de hoge waarde in de betreffende hexagoon niet representatief is voor het leefgebied. De achtergronddepositie van andere met het habitat overlappende hexagonen is veel meer representatief. De Natuurdoelanalyse (NDA) laat daarnaast zien dat stikstofdepositie geen probleem vormt voor de instandhoudingsdoelstellingen binnen het benoemde hexagoon. Deze blijven binnen bereik, ondanks enkele overbelaste gebieden. Verwacht wordt dat de stikstofdepositie tegen 2030 onder de kritische waarden blijft.

Voor wat betreft verkeer ten gevolge van de ontwikkeling Rijnpark, kan dus op basis van de analyse en volgens bovengenoemde argumentatie met zekerheid worden gesteld dat significante effecten van stikstofdepositie op de instandhoudingsdoelen van de habitat- en vogelrichtlijnsoorten in Natura2000-gebieden op voorhand zijn uit te sluiten.

7 Leemte in kennis: effecten aanlegfase

Tijdens de aanlegfase is er tijdelijk sprake van extra stikstofuitstoot door inzet van materieel en bouwverkeer. Er is op dit moment nog geen inschatting gemaakt van effecten die kunnen optreden bij de bouw van woningen, voorzieningen, bedrijven en aanpassingen van de openbare ruimte. Omdat deze emissies gespreid in tijd en ruimte zullen optreden en worden beoordeeld per deelproject, zijn de stikstofeffecten in de gebruiksfase (cumulatieve effecten t.g.v. verkeer, na interne saldering) als maatgevend beschouwd voor de te nemen besluiten voor Rijnpark, te weten besluiten over veranderingen van het omgevingsplan om de ontwikkeling van Rijnpark (al dan niet gedeeltelijk) mogelijk te maken. De effecten in de aanlegfase zijn dus naar verwachting niet maatgevend.

Bijlage 1 AERIUS resultaten fase 1

Bijlage 2 AERIUS resultaten fase 1 & 2

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met stikstofgevoelige habitattypen en/of leefgebieden, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstofdepositie.



- Overzicht
- Samenvatting situaties
- Resultaten
- Detailgegevens per emissiebron

Deze PDF is een digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS. Meer toelichting over de PDF en AERIUS kunt u vinden in de handleidingen of op onze website.

Contactgegevens

Rechtspersoon	RHDHV
Inrichtingslocatie	-, - -

Activiteit

Omschrijving	Rijnpark VKA verschil berekening Fase 1
Toelichting	Rijnpark VKA Fase 1 tov Referentie zj. 2030

Berekening

AERIUS kenmerk	RP2znz4uiQBv
Datum berekening	24 januari 2025, 12:20
Rekenconfiguratie	OwN2000-rekengrid

Totale emissie

	Rekenjaar	Emissie NH_3	Emissie NO_x
Rijnpark fase 1 Referentie - Referentie	2030	726,2 kg/j	17,7 ton/j
Rijnpark Fase 1 - Beoogd	2030	723,1 kg/j	16,6 ton/j

Resultaten

	Hoogste bijdrage	Hexagon	Gebied
Rijnpark fase 1 Referentie - Referentie	12,82 mol/ha/j	4143088	Rijntakken
Rijnpark Fase 1 - Beoogd	12,82 mol/ha/j	4143088	Rijntakken
Gekarteerd oppervlak met toename (ha)	0,00 ha		
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)	19.100,22 ha		
Grootste toename	-		
Grootste afname	0,05 mol/ha/j		

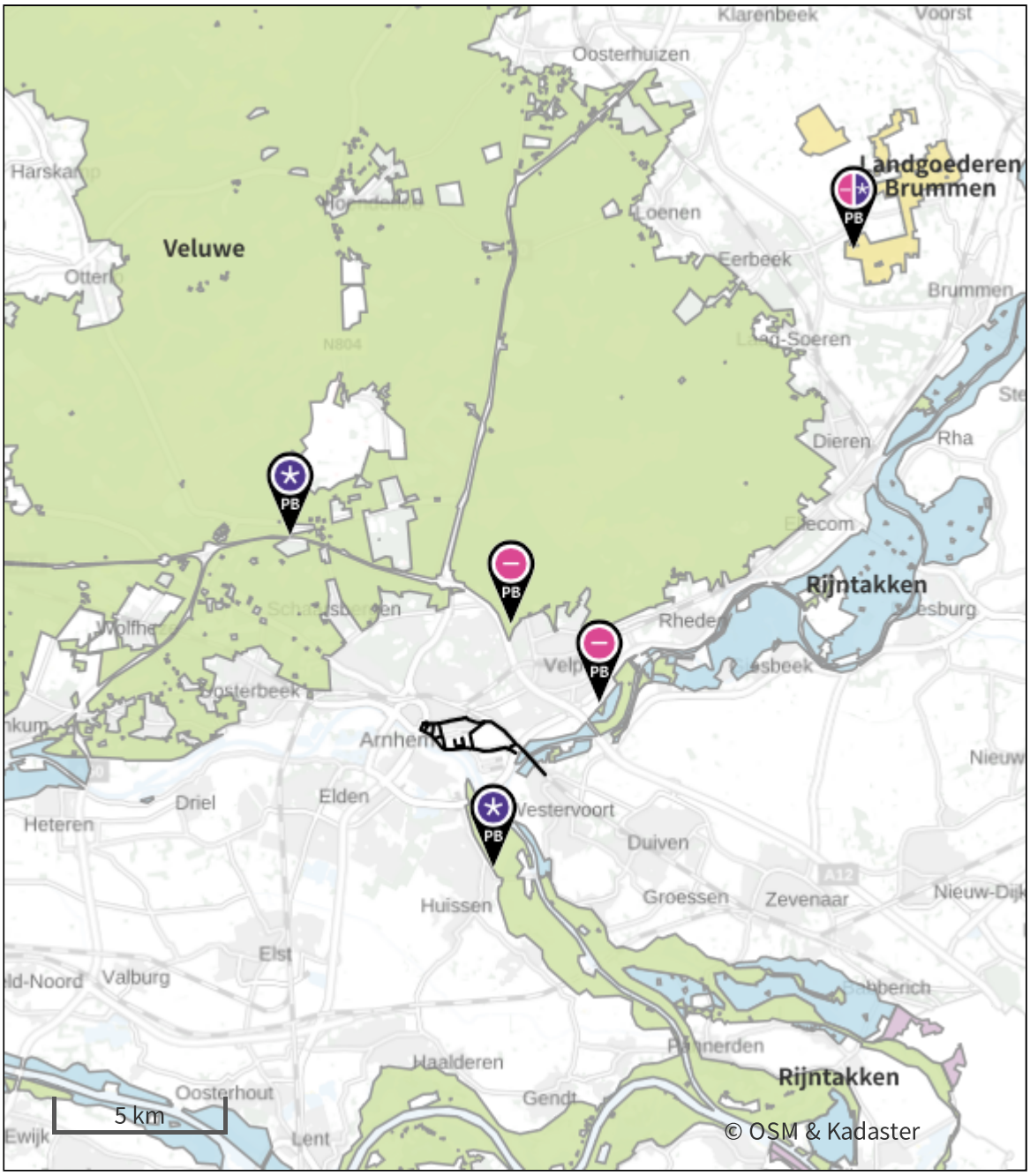
Rijnpark Fase 1 (Beoogd), rekenjaar 2030

Emissiebronnen	Emissie NH_3	Emissie NO_x
Verkeersnetwerk	723,1 kg/j	16,6 ton/j

Rijnpark fase 1 Referentie (Referentie), rekenjaar 2030

Emissiebronnen	Emissie NH_3	Emissie NO_x
Verkeersnetwerk	726,2 kg/j	17,7 ton/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- Habitatrichtlijn
- Vogelrichtlijn
- Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn
- Niet bepaald
- Grootste toename (projectberekening)
- Grootste afname (projectberekening)
- Hoogste totaal (achtergrond + projectberekening)

De letters bij de bronlabels op de kaart geven bij welke type situaties de bronnen horen: beoogde situatie (B), referentiesituatie (R) en/of salderingssituatie (S).

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Rijnpark Fase 1 " (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	19.100,22	2.709,47	0,00	-	19.100,22	0,05

Per gebied	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Veluwe (57)	19.042,70	2.709,47	0,00	-	19.042,70	0,05
Landgoederen Brummen (58)	39,15	2.074,28	0,00	-	39,15	0,01
Rijntakken (38)	18,38	2.179,78	0,00	-	18,38	0,03

Onderstaand is een overzicht opgenomen van alle Natura 2000-gebieden (binnen de maximale rekenafstand van 25 km) waar in de "Beoogde situatie" een bijdrage groter dan 0,00 mol/ha/jaar is berekend, maar waar in de "Projectberekening" (=verschilberekening) geen toe- of afname is berekend. Het effect vanuit de "Projectberekening" op deze gebieden is daarmee 0,00 mol/ha/jaar.

Binnenveld
De Bruuk
Sint Jansberg

Rijnpark Fase 1 , Rekenjaar 2030

Er zijn meer dan 10 wegverkeer emissiebronnen in deze situatie en deze worden niet in de PDF getoond. Laad de PDF in Calculator in om alle bronnen in te zien (tot een maximum van 5000 bronnen).

Rijnpark fase 1 Referentie, Rekenjaar 2030

Er zijn meer dan 10 wegverkeer emissiebronnen in deze situatie en deze worden niet in de PDF getoond. Laad de PDF in Calculator in om alle bronnen in te zien (tot een maximum van 5000 bronnen).

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van

AERIUS versie	2024.0.1_20241009_75e59949f9
Database versie	2024_75e59949f9_calculator_nl_stable

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://link.aerius.nl/website

Bijlage projectberekening

Hulpmiddel beoordeling hexagonen met een hersteldoel

AERIUS kenmerk Projectberekening: RP2znz4uiQBv

Dit document is een bijlage, behorende bij een Projectberekening uitgevoerd met AERIUS Calculator. De bijlage is een hulpmiddel bij het beoordelen van projecten waar sprake is van hexagonen met een hersteldoel. De bijlage bevat daartoe een overzicht van de maximale bijdrage per gebied. Voor meer uitleg over 'hexagonen met een hersteldoel' in AERIUS, zie het handboek Calculator.



- Overzicht
- Resultaten

Deze PDF is geen digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS, maar alleen een bijlage. Meer toelichting over de PDF en AERIUS kunt u vinden in de handleidingen of op onze website.

Contactgegevens

Rechtspersoon	RHDHV
Inrichtingslocatie	-, - -

Bijbehorende projectberekening

Omschrijving projectberekening	Rijnpark VKA verschil berekening Fase 1
AERIUS kenmerk projectberekening	RP2znz4uiQBv
Datum projectberekening	24 januari 2025, 12:21

Totale emissie

	Rekenjaar	Emissie NH_3	Emissie NO_x
Rijnpark fase 1 Referentie - Referentie	2030	726,2 kg/j	17,7 ton/j
Rijnpark Fase 1 - Beoogd	2030	723,1 kg/j	16,6 ton/j

Resultaten hexagonen met hersteldoel situatie "Rijnpark Fase 1 " (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

Er zijn geen resultaten voor deze weergave.

Onderstaand is een overzicht opgenomen van alle Natura 2000-gebieden (binnen de maximale rekenafstand van 25 km) waar in de "Beoogde situatie" een bijdrage groter dan 0,00 mol/ha/jaar is berekend, maar waar in de "Projectberekening" (=verschilberekening) geen toe- of afname is berekend. Het effect vanuit de "Projectberekening" op deze gebieden is daarmee 0,00 mol/ha/jaar.

Landgoederen Brummen
Binnenveld

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van

AERIUS versie	2024.0.1_20241009_75e59949f9
Database versie	2024_75e59949f9_calculator_nl_stable

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://link.aerius.nl/website

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met stikstofgevoelige habitattypen en/of leefgebieden, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstofdepositie.



- Overzicht
- Samenvatting situaties
- Resultaten
- Detailgegevens per emissiebron

Deze PDF is een digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS. Meer toelichting over de PDF en AERIUS kunt u vinden in de handleidingen of op onze website.

Contactgegevens

Rechtspersoon	RHDHV
Inrichtingslocatie	-, - -

Activiteit

Omschrijving	Rijnpark VKA verschil berekening Fase 2
Toelichting	Rijnpark VKA Fase 2 tov Referentie zj. 2040

Berekening

AERIUS kenmerk	RaQaVMoLTxkM
Datum berekening	24 januari 2025, 15:18
Rekenconfiguratie	OwN2000-rekengrid

Totale emissie

	Rekenjaar	Emissie NH_3	Emissie NO_x
Rijnpark VKA fase 2 v2 Referentie - Referentie	2040	590,5 kg/j	13,4 ton/j
Rijnpark VKA Fase 2 - Beoogd	2040	627,9 kg/j	13,0 ton/j

Resultaten

	Hoogste bijdrage	Hexagon	Gebied
Rijnpark VKA fase 2 v2 Referentie - Referentie	8,87 mol/ha/j	4143088	Rijntakken
Rijnpark VKA Fase 2 - Beoogd	9,08 mol/ha/j	4143088	Rijntakken
Gekarteerd oppervlak met toename (ha)	0,32 ha		
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)	83,25 ha		
Grootste toename	0,21 mol/ha/j		
Grootste afname	0,01 mol/ha/j		

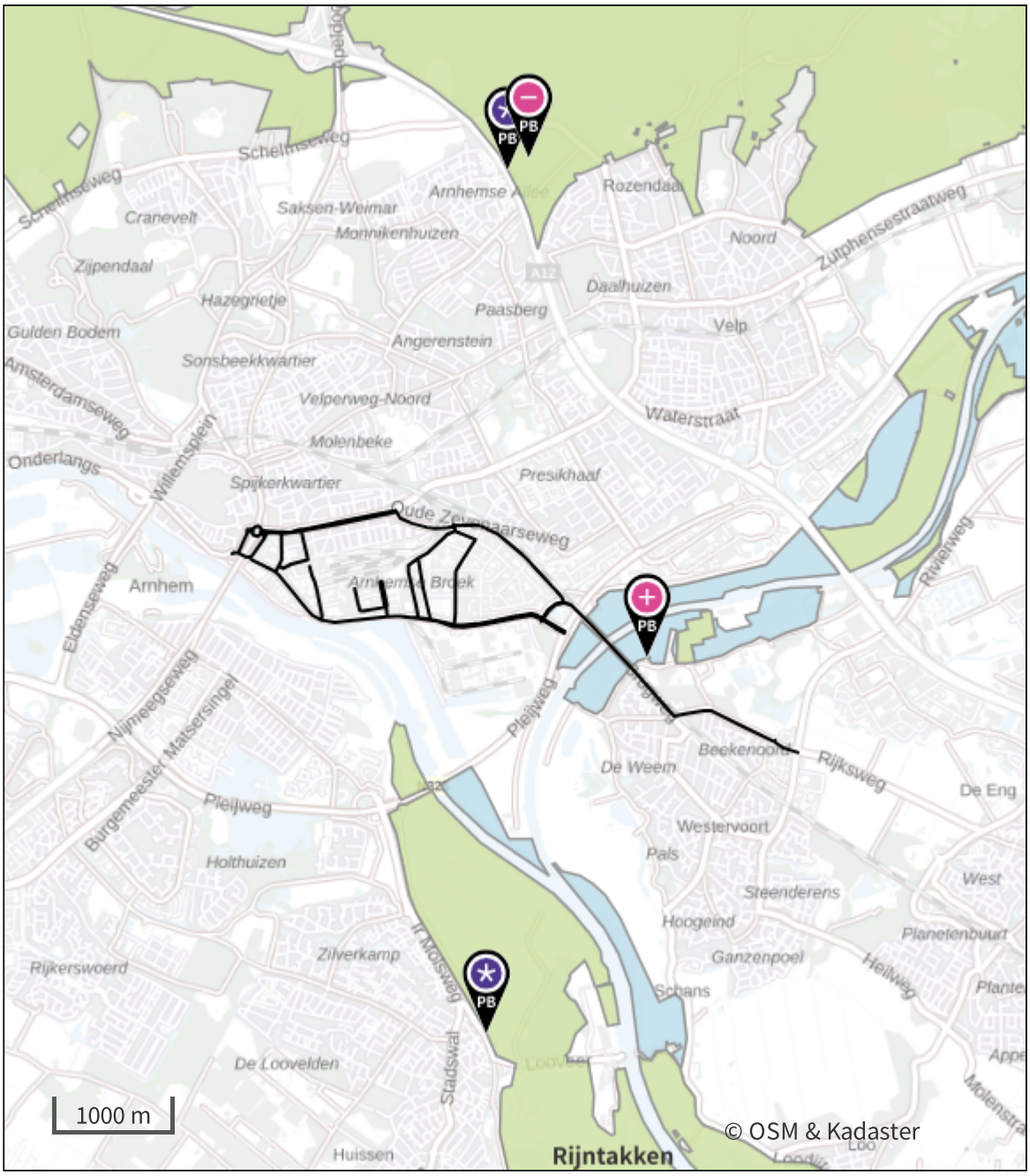
Rijnpark VKA Fase 2 (Beoogd), rekenjaar 2040

Emissiebronnen	Emissie NH_3	Emissie NO_x
Verkeersnetwerk	627,9 kg/j	13,0 ton/j

Rijnpark VKA fase 2 v2 Referentie (Referentie), rekenjaar 2040

Emissiebronnen	Emissie NH_3	Emissie NO_x
Verkeersnetwerk	590,5 kg/j	13,4 ton/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- Habitatrichtlijn
- Vogelrichtlijn
- Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn
- Niet bepaald

- Grootste toename (projectberekening)
- Grootste afname (projectberekening)
- Hoogste totaal (achtergrond + projectberekening)

De letters bij de bronlabels op de kaart geven bij welke type situaties de bronnen horen: beoogde situatie (B), referentiesituatie (R) en/of salderingssituatie (S).

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Rijnpark VKA Fase 2 " (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	83,57	2.466,76	0,32	0,21	83,25	0,01

Per gebied	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Rijntakken (38)	0,32	2.179,80	0,32	0,21	0,00	-
Veluwe (57)	83,25	2.466,76	0,00	-	83,25	0,01

Onderstaand is een overzicht opgenomen van alle Natura 2000-gebieden (binnen de maximale rekenafstand van 25 km) waar in de "Beoogde situatie" een bijdrage groter dan 0,00 mol/ha/jaar is berekend, maar waar in de "Projectberekening" (=verschilberekening) geen toe- of afname is berekend. Het effect vanuit de "Projectberekening" op deze gebieden is daarmee 0,00 mol/ha/jaar.

Landgoederen Brummen
Binnenveld
De Bruuk
Sint Jansberg

Rijnpark VKA Fase 2 , Rekenjaar 2040

Er zijn meer dan 10 wegverkeer emissiebronnen in deze situatie en deze worden niet in de PDF getoond. Laad de PDF in Calculator in om alle bronnen in te zien (tot een maximum van 5000 bronnen).

Rijnpark VKA fase 2 v2 Referentie, Rekenjaar 2040

Er zijn meer dan 10 wegverkeer emissiebronnen in deze situatie en deze worden niet in de PDF getoond. Laad de PDF in Calculator in om alle bronnen in te zien (tot een maximum van 5000 bronnen).

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van

AERIUS versie	2024.0.1_20241009_75e59949f9
Database versie	2024_75e59949f9_calculator_nl_stable

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://link.aerius.nl/website

Bijlage projectberekening

Hulpmiddel beoordeling hexagonen met een hersteldoel

AERIUS kenmerk Projectberekening: RaQaVMoLTxkM

Dit document is een bijlage, behorende bij een Projectberekening uitgevoerd met AERIUS Calculator. De bijlage is een hulpmiddel bij het beoordelen van projecten waar sprake is van hexagonen met een hersteldoel. De bijlage bevat daartoe een overzicht van de maximale bijdrage per gebied. Voor meer uitleg over 'hexagonen met een hersteldoel' in AERIUS, zie het handboek Calculator.



- Overzicht
- Resultaten

Deze PDF is geen digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS, maar alleen een bijlage. Meer toelichting over de PDF en AERIUS kunt u vinden in de handleidingen of op onze website.

Contactgegevens

Rechtspersoon	RHDHV
Inrichtingslocatie	-, - -

Bijbehorende projectberekening

Omschrijving projectberekening	Rijnpark VKA verschil berekening Fase 2
AERIUS kenmerk projectberekening	RaQaVMoLTxkM
Datum projectberekening	24 januari 2025, 15:18

Totale emissie

	Rekenjaar	Emissie NH_3	Emissie NO_x
Rijnpark VKA fase 2 v2 Referentie - Referentie	2040	590,5 kg/j	13,4 ton/j
Rijnpark VKA Fase 2 - Beoogd	2040	627,9 kg/j	13,0 ton/j

Resultaten hexagonen met hersteldoel situatie "Rijnpark VKA Fase 2 " (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

Er zijn geen resultaten voor deze weergave.

Onderstaand is een overzicht opgenomen van alle Natura 2000-gebieden (binnen de maximale rekenafstand van 25 km) waar in de "Beoogde situatie" een bijdrage groter dan 0,00 mol/ha/jaar is berekend, maar waar in de "Projectberekening" (=verschilberekening) geen toe- of afname is berekend. Het effect vanuit de "Projectberekening" op deze gebieden is daarmee 0,00 mol/ha/jaar.

Landgoederen Brummen
Binnenveld

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van

AERIUS versie	2024.0.1_20241009_75e59949f9
Database versie	2024_75e59949f9_calculator_nl_stable

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://link.aerius.nl/website