

MER Kanaalzone Noord

Deelrapport Bodem

Gemeente Apeldoorn

6 juni 2025

Project
Opdrachtgever

MER Kanaalzone Noord
Gemeente Apeldoorn

Document
Status
Datum
Referentie

Deelrapport Bodem
Definitief
6 juni 2025
136305/25-008.951

Projectcode
Projectleider
Projectdirecteur

136305
P.F.M. Fouraschen MSc
A.M. Springer-Rouwette MSc

Auteur(s)
Gecontroleerd door
Goedgekeurd door

K.A. Ungerhofer MSc
C. Koot MSc
P.F.M. Fouraschen MSc

Paraaf

Adres

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Leeuwenbrug 8
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos, noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Tekst- en datamining van (delen van) dit document, evenals enige verwerking of reproductie ervan door middel van kunstmatige intelligentie technologieën is uitdrukkelijk niet toegestaan, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Dit document (of delen ervan) mag niet worden veeelvoudigd en/of anderszins worden gebruikt op enigerlei wijze voor het trainen van kunstmatige intelligentie technologieën, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
2	KADERS VANUIT WETGEVING, BELEID EN RICHTLIJNEN	6
3	WIJZE VAN ONDERZOEKEN EN BEOORDELINGSKADER MET CRITERIA	9
3.1	Ingrep-effectrelaties	9
3.2	Beoordelingskader	9
3.2.1	Onderzoeksmethode en beoordelingsschaal criterium Bodemkwaliteit	10
3.2.2	Onderzoeksmethode en beoordelingsschaal criterium Bodemvitaliteit	11
4	HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELINGEN	13
4.1	Huidige situatie	13
4.1.1	Bodemkwaliteit	15
4.1.2	Bodemvitaliteit	18
4.2	Referentiesituatie	19
4.3	Samenvatting van kansen en bedreigingen	20
5	EFFECTENBEOORDELING	21
5.1	Aannames en uitgangspunten	21
5.2	Effectbeoordeling per beoordelingscriterium	22
5.2.1	Effectbeoordeling Bodemkwaliteit	22
5.2.2	Effectbeoordeling Bodemvitaliteit	23
6	OVERZICHT VAN EFFECTEN	24
6.1	Samenvatting van de effecten	24
6.2	Keuzes, kansen en aandachtspunten	24
7	DISCUSSIES EN AANBEVELINGEN	25
7.1	Leemten in kennis en onzekerheden	25
7.2	Monitoring en evaluatie	25

8	REFERENTIES	26
	Laatste pagina	26
	Bijlage(n)	Aantal pagina's
I	Overzicht verdachte locaties	3
II	Overzichtskaart bodemonderzoekslocaties	1

1

INLEIDING

Dit deelrapport beschrijft de effecten van de plannen voor de gebiedsontwikkeling van Kanaalzone Noord in Apeldoorn op het thema Bodem. Het deelrapport vormt onderdeel van het MER Kanaalzone Noord. In dit deelrapport staan alleen specifieke uitgangspunten en gedetailleerde informatie over het thema Bodem. Een algemene toelichting op de aanpak en uitgangspunten voor de effectstudies is te vinden in het hoofdrapport MER.

Relatie met Water

Bij bodemonderzoeken wordt vaak ook het grondwater geanalyseerd, omdat de twee media elkaar beïnvloeden. Als er verontreinigingen in de bodem worden aangetroffen, kan ook het grondwater aangetast zijn. Het MER Deelrapport Water behandelt uitgebreid de effecten van de plannen voor de gebiedsontwikkeling van Kanaalzone Noord in Apeldoorn op het grondwater en overige waterlichamen in het plangebied. In voorliggend deelrapport Bodem wordt alleen ingegaan op het thema grondwater als aanwezige bodemverontreiniging (mogelijk) van invloed is op de (grond)waterkwaliteit.

Leeswijzer

Tabel 1.1 Leeswijzer

Hoofdstuk	Geeft antwoord op de vraag
1. Aanleiding	Wat staat er in het deelrapport?
2. Kaders vanuit wetgeving, beleid en richtlijnen	Wat zijn de geldende kaders en richtlijnen voor het thema Bodem?
3. Wijze van onderzoeken en beoordelingskader met criteria	Op welke manier zijn de effecten voor het thema Bodem bepaald?
4. Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	Hoe ziet de situatie er nu en straks uit voor het thema Bodem?
5. Effectenbeoordeling	Welke effecten hebben de alternatieven op het thema Bodem?
6. Overzicht van effecten	Wat zijn de hoofdlijnen voor de effecten voor het thema Bodem?
7. Discussies en aanbevelingen	Wat zijn de aandachtspunten bij het lezen van dit deelrapport? Wat zijn onze aanbevelingen?
8. Referenties	Welke bronnen zijn gebruikt voor het opstellen van dit deelrapport?

2

KADERS VANUIT WETGEVING, BELEID EN RICHTLIJNEN

Dit hoofdstuk beschrijft de geldende wettelijke- en beleidskaders specifiek voor het thema Bodem, voor zover van invloed op de plannen voor Kanaalzone Noord. Het overzicht hiervan is opgenomen in tabel 2.1. De tabel 2.2. geeft het overzicht van richtlijnen (handboeken, werkwijzers, instructies e.d.) die van toepassing zijn op het onderzoek voor Bodem.

Tabel 2.1 Geldende wettelijke- en beleidskaders

Wet/beleid	Status en datum	Toelichting
<i>Nationaal</i>		
Omgevingswet	Wet van kracht per 01-01-2024	De Omgevingswet stelt kaders voor sanering van verontreinigde grond en stimuleert hergebruik van grondstoffen. Dit draagt bij aan een gezonde leefomgeving en ondersteunt ruimtelijke ontwikkelingen.
Omgevingsbesluit	Uitvoeringsbesluit, van kracht per 01-01-2024	Het Omgevingsbesluit regelt in aanvulling op de Omgevingswet onder andere welk bestuursorgaan het bevoegd gezag is om een omgevingsvergunning te verlenen en welke procedures gelden. Het behandelt onderwerpen zoals vergunningverlening en procedures voor het opstellen van omgevingsplannen en programma's (zoals de milieueffectrapportage). Het besluit biedt de bredere beleidsmatige en procedurele context waarin de Omgevingswet wordt toegepast.
Omgevingsregeling	Ministeriële regeling, van kracht per 01-01-2024	De Omgevingsregeling is een uitvoeringsregeling die hoort bij de Omgevingswet en bevat gedetailleerde regels en technische normen ter ondersteuning van de wet. Deze regeling specificeert onder andere de eisen voor vergunningaanvragen, milieukwaliteitsnormen, veiligheidsvoorschriften en procedures voor monitoring en rapportage. Het doel is om duidelijkheid en uniformiteit te bieden bij de toepassing van de Omgevingswet, zodat alle betrokken partijen weten waar ze aan toe zijn.
Besluit activiteiten leefomgeving (Bal)	Algemene Maatregel van Bestuur bij Omgevingswet, van kracht per 01-01-2024	Bevat algemene rijksregels en bodembeschermende maatregelen voor milieubelastende activiteiten waarbij bodemverontreiniging kan ontstaan. Daarnaast is omschreven of activiteiten meldingsplichtig zijn of een omgevingsvergunning nodig hebben. Verschillende milieubelastende activiteiten in het Bal hebben een directe of indirecte relatie met bodem, zoals: <ul style="list-style-type: none">- bouwen op verontreinigde bodem;- graven in bodem;- saneren van de bodem;- toepassen van bouwstoffen;- toepassen van grond of baggerspecie.
Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl)	Algemene Maatregel van Bestuur bij Omgevingswet, van kracht per 01-01-2024	Bevat regels over veiligheid, gezondheid, duurzaamheid en bruikbaarheid van bouwwerken. Bkl omschrijft instructieregels voor bodem over bouwactiviteiten op bodemgevoelige locaties, nazorg en aanwijzing van bodembeheergebieden. De instructieregels zijn regels vanuit het Rijk, welke gemeenten in haar omgevingsplannen moeten verwerken.

Wet/beleid	Status en datum	Toelichting
Besluit bodemkwaliteit (Bbk) en Regeling bodemkwaliteit 2022 (Rbk 2022)	Besluit en bijbehorende regeling, van kracht per 01-01-2024 (Bbk, Rbk 2022)	Het Besluit is gewijzigd met de inwerkingtreding van de Omgevingswet. Het besluit bevat nu regels over de kwaliteit van de uitvoering van werkzaamheden in grond, afgifte van milieuverklaringen bodemkwaliteit en handelingen met bouwstoffen. De Regeling bodemkwaliteit 2022 bevat een nadere uitwerking van de onderwerpen uit het Besluit. Daarnaast geeft de Regeling ook in op de normen die gelden voor kwaliteitseisen voor bouwstoffen, grond en baggerspecie.
<i>Regionaal</i>		
Waterschapsverordening Vallei en Veluwe	Versie geldend vanaf 17-12-2024	Bevat alle regels over de fysieke leefomgeving die het waterschap stelt binnen haar beheergebied. Voor het thema Bodem zijn bijvoorbeeld regels over lozen van water bij saneringen en regels over werken in verontreinigde waterbodemplaat relevant.
Omgevingsverordening Gelderland	Versie gepubliceerd d.d. 27-06-2024 in Provinciaal blad 2024, nummer 9506	Bevat alle provinciale regels voor de fysieke leefomgeving. In de Omgevingsverordening staan onder andere regels over eisen aan grondwateronderzoek en grondwatersanering en specifieke regels rondom activiteiten in de bodem (bijvoorbeeld in grondwaterbeschermingsgebieden).
<i>Lokaal (gemeentelijk)</i>		
Omgevingsplan Gemeente Apeldoorn	Tijdelijk omgevingsplan, bestaande uit bestaande bestemmingsplannen en de Bruidsschat, geldend vanaf 01-01-2024	Bevat de gemeentelijke regels voor activiteiten die gevolgen kunnen hebben voor de fysieke leefomgeving. Voor thema bodem staan onder andere regels in het Omgevingsplan over bouwen op bodemgevoelige locaties en over onderzoek, vergunningen en meldingen.
Omgevingsvisie Woest Aantrekkelijk Apeldoorn	02-06-2021	Gaat onder andere in op hoe de gemeente de Kanaalzone als recreatieve as wil ontwikkelen, met stedelijke woonvormen met een aantrekkelijke buitenruimte.
Natuur Inclusief en Klimaat Adaptief (NIKA) ontwikkelen en bouwen	26-06-2024	Biedt een leidraad voor het borgen van natuur en klimaatadaptie binnen nieuwe stedelijke ontwikkelingen; heeft betrekking tot het milieuthema bodem voor zover het beleidsdocument een vaste percentage groenruimte (40 %) per ontwikkeling aanbeveelt.
Bestemmingsplan Kanaalzone - De Vlijt	28-12-2011	Gaat uit van het afwaarderen en actualiseren van de veelal verouderde industriële bestemmingen als opmaat naar een toekomstsituatie waarin het gebied meer een mix van wonen en werken wordt; heeft betrekking op Deelgebieden 2 t/m 6 van gebiedsontwikkeling Kanaalzone Noord.
Bestemmingplan Vlijtpark Toren - Zwitsallocatie	12-05-2016	Vervolg van hieronder hierboven beschreven bestemmingsplan Kanaalzone - De Vlijt; heeft betrekking op Deelgebieden 2 t/m 6 van gebiedsontwikkeling Kanaalzone Noord.
Bestemmingsplan Sprekelaar en Anklaar	27-06-2013	Heeft betrekking op de woonbuurt Anklaar, waarvan Deelgebied 1 uit gebiedsontwikkeling Kanaalzone Noord 'Wilhelm Tell' een onderdeel uitmaakt. Het bestemmingsplan ; gaat onder andere in op hoe om te gaan met eventuele bodemverontreinigingen.

Tabel 2.2 Geldende richtlijnen thema Bodem

Richtlijn + datum	Uitleg en relevantie
NEN 5717: 2023	Bodem - waterbodem - strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek. Relevantie: ten behoeve van watergangen.
NEN 5725: 2023	Bodem - landbodem - strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek. Relevantie: ten behoeve van landbodem.
NEN 5720: 2023	Bodem - waterbodem - strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch onderzoek Relevantie: voor het inzichtelijk maken van de kwaliteit van de bodem of oever in een oppervlaktewaterlichaam (waterbodem).
NEN 5740: 2023 + C1: 2024	Bodem - landbodem - strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek - onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond. Relevantie: voor het inzichtelijk maken van de kwaliteit van de ondergrond (landbodem)
NEN 5707+C2: 2017	Bodem - Inspectie en monsterneming van asbest in bodem en partijen grond Relevantie: beschrijft de werkwijze voor het opstellen van de onderzoeksstrategie bij verkennend onderzoek en de inspectie en monsterneming voor de bepaling van asbest in bodem en partijen grond.
NEN 5897+C2: 2017	Inspectie en monsterneming van asbest in bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat. Relevantie: Deze norm beschrijft een werkwijze voor de uitvoering van onderzoek naar asbest in onbewerkt bouw- en sloopafval, bewerkt bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat. Alle facetten van het onderzoek worden in deze norm behandeld.

3

WIJZE VAN ONDERZOEKEN EN BEOORDELINGSKADER MET CRITERIA

Dit hoofdstuk beschrijft de onderzoeksmethode voor het milieuthema Bodem. In paragraaf 3.1 zijn de belangrijkste ingreep-effectrelaties opgenomen. Op basis hiervan is het beoordelingskader opgesteld. Het beoordelingskader, met de onderliggende onderzoeksmethode, studiegebied en beoordelingsschaal worden beschreven in paragraaf 3.2.

3.1 Ingreep-effectrelaties

Bij de werkzaamheden voor de ontwikkeling van de Kanaalzone Noord vinden verschillende ingrepen in de bodem plaats. In het kader van woningbouw, aanleg en/of herinrichting van openbare ruimte en infrastructuur als parken, wegen en fietspaden zal in de bodem worden gegraven en zal grondverzet plaatsvinden. Ook de beoogde functie van een groot deel van het plangebied verandert vanuit industrie en bedrijfsterrein naar woon- en recreatieruimte.

Tabel 3.1 beschrijft op hoofdlijnen welke effecten voor het milieuthema Bodem kunnen optreden als gevolg van verschillende ingrepen van de plannen voor Kanaalzone Noord.

Tabel 3.1 Ingreep-effectrelaties

Ingreep	Effect	Plek in beoordelingskader
Graven ten behoeve van aanleg infrastructuur, groen, bebouwing etc.	Beïnvloeding van (potentiële) bodemverontreinigingen	Bodemkwaliteit
Grondverzet, -toepassing, en -opslag	Beïnvloeding van (potentiële) bodemverontreinigingen	Bodemkwaliteit
Aanbrengen verharding (infrastructuur en bebouwing)	Beperking van de blootstelling aan (potentiële) bodemverontreinigingen	Bodemkwaliteit
	Beperking van relevante bodemfuncties	Bodemvitaliteit
Aanleg en/of herinrichting van groenruimte	Ondersteuning van relevante bodemfuncties	Bodemvitaliteit

3.2 Beoordelingskader

Gebaseerd op de beschreven ingreep-effectrelaties geeft tabel 3.2 het beoordelingskader voor het milieuthema Bodem weer.

Tabel 3.2 Beoordelingskader thema Bodem

Beoordelingscriteria	Indicator	Methode en informatie
Bodemkwaliteit	Beïnvloeding van bodemverontreinigingen	Kwalitatieve beoordeling op basis van een bureaustudie met (openbare) data over de bodem- en grondwaterkwaliteit
Bodemvitaliteit	Beïnvloeding van relevante bodemfuncties	Kwalitatieve beoordeling van de potentie om essentiële bodemfuncties uit te voeren, op basis van (openbare) data over de mate van verharding van de bodem

3.2.1 Onderzoeksmethode en beoordelingschaal criterium Bodemkwaliteit

Een overzicht van potentiële bodem- en grondwaterverontreinigingen is van belang in het kader van de gebiedsontwikkeling, omdat het niet is toegestaan om op of in sterk verontreinigde bodem handelingen te verrichten zonder instemming van het bevoegd gezag. Het verwijderen of behandelen van dergelijke verontreinigingen leidt volgens Omgevingswet in het algemeen tot een vermindering van het risico op verontreinigingen in het plangebied en daarmee tot een verbetering van de bodemkwaliteit, dat wil zeggen tot een blijvend positief effect op het milieu. Aanwezige bodemverontreiniging binnen het plangebied moeten volgens de Omgevingswet gesaneerd worden in geval er werkzaamheden plaatsvinden en/of als de kwaliteit niet meer past bij wijziging van functie.

Onderzoeksmethode

Op basis van openbare data beschikbaar via Bodemloket en de Rapportagetool Nazca (provincie Gelderland) worden (potentieel) aanwezige bodemverontreinigingen binnen het studiegebied gelokaliseerd. De openbare data geeft aan of er bodembedreigende activiteiten hebben plaatsgevonden en of bodemonderzoek is uitgevoerd. Indien bodemonderzoek is uitgevoerd (en beschikbaar is via de openbare bronnen) dan zijn de onderzoeksresultaten samengevat. Locaties waar gebaseerd op bestaand bodemonderzoek of historisch en huidig gebruik een (rest-)verontreiniging vermoed wordt, zijn in hoofdstuk 4.1 als verdachte locaties beschreven.

Door het verwijderen of beheren van eventueel aanwezige sterke verontreiniging, nemen de verontreinigingen in het gebied af en zal de bodemkwaliteit in het gebied verbeteren als gevolg van de ingreep. In dergelijke gevallen zal het effect op het milieu als positief worden beoordeeld. Daarnaast is inzicht in de bodemkwaliteit belangrijk, zodat veilig kan worden gewerkt. Aangezien het wettelijk niet is toegestaan de kwaliteit van de bodem te verslechteren en/of verontreiniging zonder meer te verplaatsen of te verspreiden, is geen sprake van een negatieve beïnvloeding van de bodemkwaliteit. Deelgebieden van het plangebied waarbinnen geen verdachte locaties bekend zijn, worden als neutraal beoordeeld voor het criterium bodemkwaliteit.

Als graafwerkzaamheden in het kader van de ontwikkeling Kanaalzone Noord een (potentiële verontreiniging) kunnen raken, dan wordt aan de hand van aanvullend bodemonderzoek bepaald welke maatregelen nodig zijn voor activiteiten als graven, grondverzet, grondtoepassing en/of opslag.

De onderzoeksalternatieven verschillen op twee voor de bodemkwaliteit relevante punten. Ten eerste verschilt de omvang van graafwerkzaamheden, en ten tweede verschilt de mate waarin mensen contact met de bodem en dus (potentiële) verontreinigingen zullen hebben. Beide punten worden bepaald door de ruimtelijk opzet en beoogde toepassing van de deelontwikkelingen, welke per alternatief kunnen verschillen (tabel 5.1).

Het studiegebied omvat alles binnen de afbakening van het ontwikkelingsgebied, inclusief een 25-m brede buffer rondom.

Onderstaande tabel 3.3 geeft de beoordelingsschaal voor de beoordeling op het criterium bodemkwaliteit weer.

Tabel 3.3 Beoordelingsschaal Bodemkwaliteit

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
--	n.v.t.
-	n.v.t.
0	de bodemkwaliteit wijzigt nauwelijks;
+	een lokale verbetering van de bodemkwaliteit/afname van de blootstelling aan schadelijke stoffen via de bodem;
++	een (deel-)gebiedsbrede verbetering van de bodemkwaliteit/geen blootstelling aan schadelijke stoffen via de bodem;

3.2.2 Onderzoeksmethode en beoordelingsschaal criterium Bodemvitaliteit

Het vermogen van een bodem om bepaalde functies uit te voeren wordt beoordeeld onder het criterium Bodemvitaliteit. Welke bodemfuncties als belangrijk worden beschouwd is volgens de Omgevingswet afhankelijk van de beoogde toepassing van de bodem. In het stedelijk/industriële gebied Kanaalzone Noord werd en wordt de bodem intensief gebruikt. Na eeuwen van overheersend industrieel gebruik, zal het plangebied door de geplande deelontwikkelingen omgezet worden in woon- en recreatieruimte. Daarbij is belangrijk dat de bodem een bijdrage kan leveren aan een gezonde en veilige leefomgeving. Bijvoorbeeld doordat de bodem bijdraagt aan een goed functionerende waterhuishouding in het gebied, dat hij in staat is koolstof op te slaan en dat hij voldoende weerstand biedt tegen klimaatveranderingen (in droogteperiodes genoeg water vasthouden en extreme neerslag afvoeren). Verder fungeert de bodem in een woon- en recreatiegebied als drager van het recreatielandschap en groen.

Het vermogen deze functies uit te voeren wordt bepaald door het samenspel van fysieke, chemische en biologische bodemeigenschappen. Een uitgebreide analyse van deze eigenschappen en de gevolgen van de deelontwikkelingen zou de reikwijdte van dit deelrapport te boven gaan. Daarom beperkt deze beoordeling zich tot de mate waarin vitale bodem potentieel ruimte krijgt in het plangebied. In de eerste plaats betekent dit een berekening van het oppervlak dat in het kader van de ontwikkeling verhard zal worden. Daarnaast bekijken we de omvang van de groene ruimte, die het grootste potentieel voor vitale bodem biedt.

Op basis van het ruimtelijk opzet van de onderzoeksalternatieven, wordt kwalitatief beoordeeld in hoeverre er ruimte is voor essentiële bodemfuncties. Dit wordt gedaan op basis van (openbare) data over de aanwezigheid van verharding (verharde wegen en gebouwen), en de verwachte verandering in de mate van verharding door de voorgenomen ingrepen. De onderzoeksalternatieven verschillen in de mate van verharding en/of uitbreiding van open bodem binnen de deelontwikkelingen (tabel 5.1).

Het studiegebied omvat alles binnen de afbakening van het ontwikkelingsgebied.

Beoordelingsschaal

Tabel 3.4 geeft de beoordelingsschaal voor de beoordeling op het criterium bodemvitaliteit weer.

Tabel 3.4 Beoordelingsschaal Bodemvitaliteit

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
--	sterke verslechtering van de bodemvitaliteit (sterke toename van verharding, bodem is ongeschikt voor de beoogde functie)
-	verslechtering van de bodemvitaliteit (beperkte toename van verharding, bodem is minder geschikt voor de beoogde functie)
0	nauwelijks wijziging in de bodemvitaliteit (weinig tot geen toe- of afname van verharding, bodem is weinig tot niet minder of meer geschikt voor de beoogde functie)
+	verbetering van de bodemvitaliteit (beperkte afname van verharding, bodem is meer geschikt voor de beoogde functie)
++	sterke verbetering van de bodemvitaliteit (sterke afname van verharding, bodem is geschikt voor de beoogde functie)

4

HUDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELINGEN

4.1 Huidige situatie

In dit hoofdstuk is de huidige situatie (2024) beschreven wat betreft bodemkwaliteit en bodemvitaliteit voor het plangebied Kanaalzone Noord. De focus hierbij ligt op de criteria die ook terugkomen in de effectbeoordeling.

Het plangebied in het Noorden van Apeldoorn, langs het Apeldoorns kanaal omvat 6 deelontwikkelingen, te weten: (1) 'Wilhelm Tell', (2) 'Vlijtsepark Torens', (3) 'Laan van Kerschoten', (4) 'Fuite', (5) 'Zwitsalterrein' en (6) 'Vlijtsekade II', zoals getoond in afbeelding 4.1. De twee belangrijkste landschappelijke elementen die deelontwikkelingsgrenzen overschrijden zijn de beek Grift en het Apeldoorns kanaal.

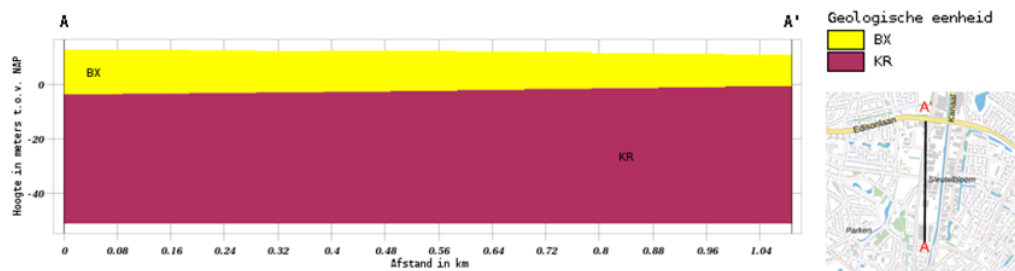
Afbeelding 4.1 Overzichtskaart van het plangebied met deelgebieden en het onderzoeksgebied voor het thema bodem (voor het criterium bodemkwaliteit geldt een buffer van 25 m buffer rondom het plangebied als deel van het studiegebied)



Bodemopbouw en geohydrologie

Het hele plangebied is sinds de middeleeuwen door menselijk handelen beïnvloed en een groot deel ervan is sinds begin van de 19e eeuw industriële bebouwd (Bestemmingsplan Vlijtsepark Torens-Zwitsallocatie). Door de vele ingrepen in de lokale bodem en de bebouwing van het gebied wordt het plangebied niet op de bodemkaart afgebeeld of getypeerd. De bodemkaart geeft inzicht in de bovenste 1,5 tot 2 meter onder het maaiveld. Op basis van boorprofielen in de directe omgeving van het plangebied, toont een verticale doorsnede (afbeelding 4.2) dat de bovenste bodemlaag uit enkele meters fijnkorrelig, periglaciaal dekzand (Formatie van Boxtel, BX) bestaat, naar beneden begrensd door grovere, rivier- en fluvioglaciale afzettingen (Formatie van Kreftenheye, KR) [ref. 1]. Regionaal stroomt het grondwater sterk in oostelijke richting af van het gestuwde gebied van de Veluwe naar het lager gelegen IJsseldal (afbeelding 4.3). Het MER Deelrapport Water bevat uitgebreide informatie over het thema grondwater.

Afbeelding 4.2 Verticale doorsnede door het plangebied BRO DGM v2.2 (BX = formatie van Boxtel, KR = formatie van Kreftenheye)



Afbeelding 4.3 Isohysen grondwater in het plangebied (metingen uit 2015, Geologische Dienst Nederland, onderdeel van TNO)



4.1.1 Bodemkwaliteit

Hieronder wordt beschreven hoe historisch en huidig gebruik van de individuele delen van de ontwikkeling Kanaalzone Noord aan de huidige bodemkwaliteit bijdragen. Daarnaast worden de beek Grift, het Apeldoorns Kanaal en het riooltracé langs de Vlijtseweg separaat beschreven, aangezien dit elementen zijn welke meerder deelontwikkelingen doorkruisen.

Deelontwikkeling 1 'Wilhelm Tell', in het noordoostelijk hoek van Kanaalzone Noord maakt tegenwoordig een deel uit van het woongebied Anklaar en is aan de zuidzijde begrensd door de provinciale weg N344 en ten westen door de Fauststraat. Voor 1930 bestaat het gebied uit landbouwgrond en woeste grond. Vanaf de jaren '30 wordt voor het eerst verspreide bebouwing weergegeven. Deze blijft kleinschalig, gekenmerkt door minimale verkaveling en onverharde wegen tot halverwege de 20e eeuw [ref. 7]. De ontwikkeling van Deelgebied 1 en het in oostelijke richting aansluitende woongebied Sprenkelaar begint na vaststellen van het Structuurplan door de gemeente Apeldoorn in 1962 [ref. 8]. De provinciale weg N344 wordt pas in de jaren '70 aangelegd [ref. 2]. Westelijk van Deelgebied 1, aan de overkant van de Fauststraat, bevindt zich sinds de 1960er jaren een groot kantoorgebouw, eerst in gebruik genomen door het Rijks Computer Centrum en tegenwoordig door KPN ICT Consulting [ref. 5].

Binnen **Deelontwikkeling 2 'Vlijtsepark Torens'** is de ontwikkeling van het gebied rondom het toekomstige zwembad voorzien, waar zich momenteel sportvelden, sportvoorzieningen, een dansschool en onderwijs bevinden. Het ligt aan de westflank van Kanaalzone Noord, de beek Grift loopt langs de oostelijke grens van het Deelgebied, van zuid naar noord stromend. Westelijk ervan loopt het riooltracé langs de Vlijtseweg. **Deelgebied 3 'Laan van Kerschoten'** sluit aan de zuidelijke grens van Deelgebied 2 aan en wordt ten oosten evenals begrensd door de beek Grift en de Vlijtseweg. In de huidige situatie bestaat dit gebied uit sportvoorzieningen. Zowel deelgebied 2 als deelgebied 3 worden tot in de jaren 1930 gekenmerkt door minimale infrastructuur en bebouwing, omgeven door weiland. In de directe nabijheid van de twee deelgebieden, aan de oever van de beek, bevindt zich sinds het einde van de 16e eeuw een papiermolen, die in de 17e eeuw wordt omgebouwd tot een kopermolen. Begin 19^{de} eeuw is dit ontwikkeld tot een heel industrieel complex bestaande uit een tiental gebouwen, maar tussen 1843 en 1960 is alleen de koperletterij actief [ref. 1].

Ter plaatse van deelontwikkeling 2 bevindt zich in de jaren 1960 en 1970 ook een benzinepompinstallatie en een auto- en motorensloperij.

Deelontwikkeling 4 'De Fuite', zo genoemd naar de hier gevestigde brood- en banketbakkerij (voormalig Bakkerij Schipper BV) ligt in het centrum van de Kanaalzone Noord, aangrenzend aan het Zwitsalterrein. In 1997 worden de opslagloodsen op het terrein door een brand verwoest en moeten nieuw gebouwd worden.

Ten zuiden van de bakkerij ligt de **deelontwikkeling 5 'Zwitsalterrein'**. Dit is namelijk het voormalig Zwitsalterrein (ook Diosynth- en Grada-terrein genoemd), dat zich kenmerkt door een industrieel complex met een aantal als monument aangewezen panden.

Aan de Vlijtseweg werd na de Tweede Wereldoorlog een fabriek voor alkaloïde pijnstillers gebouwd, snel uitgebreid met de productlijn voor Zwitsal babyverzorgingsproducten. Rond 2014 stonden het grootste deel van de gebouwen leeg en sinds 2016 zijn rond 50 % van het totale areaal van de gebouwen verhuurd.

Deelontwikkeling 6 'Vlijtsekade II' bestaat momenteel uit bedrijfsbebouwing en werd historisch uiterst veelzijdig gebruikt als bedrijfs- en industrieterrein, maar ook als opslagplaats voor verschillende soorten afval.

Het **Apeldoorns kanaal** vormt een noord-zuid as door het plangebied en begrensd deelontwikkelingen 4, 5 en 6 aan de oostzijde. Het kanaal werd tijdens de beginnende industrialisering in de 1820er jaren gegraven, om de Veluwezoom tussen Apeldoorn en de IJssel bij Hattem te ontsluiten voor zwaar transport. In 1972 werd het kanaal weer gesloten voor scheepvaart, maar het industriële terrein welke langs de kanaal in de 19e en 20e eeuw ontstond bleef [ref. 1].

De **beek de Grift** stroomt van zuid naar noord aan de oostkant van de deelontwikkelingen 2 en 3. De huidige beekloop bestaat pas sinds 2009, maar de oorspronkelijke beekloop werd reeds in de 14e eeuw gegraven.

Lang voordat het Apeldoorns kanaal werd gegraven vormde de beek een as waarlangs eerst een aantal molens en daaropvolgend door de eeuwen heen meer en meer industriegebouwen werden gerealiseerd. Tussen de jaren '20 en 2009 was de Grift voor een groot deel overkluisd en functioneerde alleen als riool.

In het kader van het beekherstel in 2009 werd tussen 2006 en 2012 een groot bodemonderzoek en bodemsanering uitgevoerd, aangezien plaatselijk sterke verontreiniging aanwezig was. Binnen de sanering zijn in de watergang voorzieningen aangebracht om direct contact met sterk verontreinigde grond te voorkomen [ref. 3, 4].

Het **riooltracé langs de Vlijtseweg** loopt parallel de beek Grift ten oosten van de Deelgebieden 2 en 3 en werd tussen 2003 en 2008 vernieuwd en ter hoogte van de Musschenbroekstraat aangesloten op het gemeentelijk rioolstelsel. De focus van de saneringswerkzaamheden, afgerond in 2008, lagen op de sterk verontreinigde bovengrond en het matig verontreinigde grondwater.

Resumé verdachte deellocaties

Een locatie die in een eerdere studie als verdacht (vanwege historisch of huidig bodemgebruik) of verontreinigd is beoordeeld of een locatie met verontreinigde bodem waar onduidelijkheid bestaat over de genomen maatregelen, wordt in het kader van het MER Deelrapport Bodem als verdachte locatie beschouwd. Tabel 4.1 geeft een overzicht over het aantal verdachte locaties en de bijhorende risicobeoordeling voor elke deelontwikkeling waarbij grensoverschrijdende locaties niet dubbel geteld worden. Bijlage I bevat een complete lijst van individuele verdachte locaties en gedetailleerde informatie over datum en resultaten van het meest recente onderzoek en de status van verontreinigingen.

Tabel 4.1 Verdachte deellocaties (Bodemkwaliteit)

Deelontwikkelingen	Aantal verdachte deellocaties	Beschrijving & Risicobeoordeling
Deelontwikkeling 1 'Wilhelm Tell'	1	Aan de overkant van de Fauststraat is de bodem en grondwater licht verontreinigd met minerale olie door in de jaren 1980 ondergronds geplaatste en in 2000 vervangen brandstoftanks. Deze verdachte locatie zal vanwege de ligging aan de rand van het plangebied weinig tot geen invloed hebben op de kwaliteit binnen het plangebied.
Deelontwikkeling 2 'Vlijtsepark Torens'	21	<p>Bij het beekherstel van de Grift tussen 2006 en 2012 bleek dat de bodem rond de beekbedding op sommige plaatsen sterk verontreinigd. Er werd gekozen om in de watergang voorzieningen (scheidend doek en leemlaag) aan te brengen om direct contact met de verontreinigde bodem te voorkomen. Graafwerkzaamheden mogen hier niet zonder toestemming van het bevoegd gezag (Waterschap Veluwe, Gemeente Apeldoorn) plaatsvinden.</p> <p>In het kader van een vernieuwing van het riooltracé langs de Vlijtseweg werden ernstige verontreinigingen van bodem en grondwater vastgesteld, veroorzaakt door de industrie op het aangrenzende Zwitsalterrein. Ook na de succesvolle sanering blijft een restverontreiniging in het grondwater aanwezig.</p> <p>De bodem en het grondwater is op meerdere locaties langs de Musschenbroekstraat en Boerhaavestraat onder andere verontreinigd met metalen, PAK, minerale olie en PCB. In de meeste gevallen heeft dit tot nu toe geen belemmering gevormd voor het gebruik voor bedrijfsdoeleinden. Bij de geplande inrichting als woon- en recreatieruimte moeten de gemeten waarden dienovereenkomstig geëvalueerd worden.</p>

Deelontwikkelingen	Aantal verdachte deelloccaties	Beschrijving & Risicobeoordeling
Deelontwikkeling 3 'Laan van Kerschoten'	11	<p>Hier zijn de beek Grift en het riooltracé langs de Vlijtseweg - net als in deelontwikkeling 2 - meegeteld, omdat ze ook een significant deel van dit gebied uitmaken.</p> <p>Ook op de percelen langs de Boerhaavestraat, die in dit deelontwikkeling vallen, zijn bodem- en grondwaterverontreinigingen met metalen, PAK en minerale olie bekend.</p> <p>De resultaten van een sanering van met metalen en PAK verontreinigde bodem op de grote onderzoekslocatie Laan van Kerschoten 20 zijn niet openbaar toegankelijk.</p>
Deelontwikkeling 4 'De Fuite'	3	<p>De bodem op het bedrijfsterrein van de voormalige Bakkerij Schipper BV is licht verontreinigd met koper, PAK en minerale olie. In het grondwater worden licht verhoogde gehalten chroom, tri- en tetrachlooretheen, fenolen en EOX gemeten.</p>
Deelontwikkeling 5 'Zwitsalterrein'	24	<p>Tussen 1988 en 2008 zijn de bodem en het grondwater op het voormalige Zwitsalterrein (noordelijk deel voormalig Grada-terrein, zuidelijk deel voormalig Diosynth-terrein) gesaneerd. De verontreinigingen door de decennialang aanwezige farmaceutische industrie zijn van significante omvang en ook de sanering leidt niet tot een volledige verwijdering van de vervuiling. Een restverontreiniging met onder andere VOCl, vluchtige aromaten, PAK, metalen, minerale olie, EOX blijft plaatselijk aanwezig.</p> <p>De panden 2 en 3 van het Apeldoorns kanaal werden in de jaren 1990 onderzocht en de vastgestelde ernstige verontreinigingen met onder andere metalen, PAK en minerale olie werden als dringend saneringsbehoefstig aangemerkt. Welke daaropvolgende maatregelen daadwerkelijk zijn genomen en wat de resultaten waren, is echter niet duidelijk.</p> <p>Langs het fietspad 'De Vlijt' werden in 2017 plaatselijk metalen en minerale olie in de bodem aangetroffen, die door het aanbrengen van een asfaltaag werden gesaneerd.</p>
Deelontwikkeling 6 'Vlijtskade II'	8	<p>Door de aan het Zwitsalterrein aangrenzende ligging en door diverse bedrijfsactiviteiten in deze deelontwikkeling is de bodem ook hier licht verontreinigd met zware metalen, PAK, PCB's en minerale olie, en is het grondwater plaatselijk belast met koper en licht verontreinigd met zware metalen, PAK, vluchtige gechlloreerde koolwaterstoffen, minerale olie, vluchtige aromaten en chloride.</p> <p>Op het terrein ten noorden de Vlijtseweg zijn eveneens restverontreinigingen vastgesteld.</p>
Kanaal Noord *	3	<p>De drie verdachte locaties bevinden zich aan het oostoever van het Apeldoorns Kanaal. Lichte tot matige bodemverontreinigingen met onder andere metalen, PAK, EOX en minerale olie werden in de jaren 2000 gemeten, maar het resultaat van de sanering is niet duidelijk.</p>

* Betreft het noordelijk stuk van het plangebied langs het Apeldoorns Kanaal (dit deel van het plangebied maakt geen onderdeel uit van één van de hierboven beschreven 6 deelontwikkelingen).

Diffuse bodemkwaliteit

De bodemkwaliteitskaart geeft de te verwachten diffuse kwaliteit van de bodem (achtergrondwaarde) binnen een bepaald gebied weer, waarbinnen op basis van ontstaansgeschiedenis, historisch en huidig gebruik, functie, ligging en bodemsamenstelling een gelijke bodemkwaliteit (ontgravingskwaliteit) wordt verwacht. Een toepassingskaart wordt opgesteld aan de hand van de vastgestelde bodemkwaliteitsklasse en de (toekomstige) functie van de bodem. Verdachte deellocaties zijn uitgesloten van de bodemkwaliteitskaart.

Om een actueel en dekkend beeld te krijgen van de te verwachten diffuse chemische bodemkwaliteit op gemeentegebied, hebben de gemeenten Apeldoorn, Epe, Brummen en Voorst in 2020 een gezamenlijke bodemkwaliteitskaart en gezamenlijk beleid opgesteld voor het toepassen van grond en gerijpte baggerspecie [ref. 9, [Bodemfunctieklassen- en bodemkwaliteitskaart](#)].

In het plangebied Kanaalzone Noord geeft de bodemkwaliteitskaart het volgende weer: Het hele plangebied heeft de huidige bodemfunctieklasse 'Wonen', welke de volgende gebruiksvormen omvat: huidige en toekomstige woonwijken, lintbebouwing en delen van de bebouwde kom waar gemengd woonfuncties en bedrijven/industrie voorkomen, (sport)parken en recreatieterreinen en ander recreatief openbaar groen in de bebouwde kom, en lokale wegen door woonwijken. Deelontwikkeling 1 heeft voor de bovengrond (BG) ontgravingskwaliteit 'Industrie' en voor de tussenlaag (TL) en de ondergrond (OG) ontgravingskwaliteit 'Landbouw/natuur'. De bovengrond in deelontwikkelingen 2 t/m 6 heeft ontgravingskwaliteit 'Niet toepasbaar', terwijl voor tussenlaag en ondergrond de ontgravingskwaliteit als klasse 'Industrie' is beoordeeld. De toepassingseis voor het hele plangebied is als 'Wonen' aangemerkt. Dit betekent dat vrijkomende grond met klasse 'Niet toepasbaar' en klasse 'Industrie' in principe niet binnen het plangebied kan worden hergebruikt (met uitzondering van tijdelijke uitname, daar gelden andere regels voor).

Tabel 4.2 Bodemfunctieklassen en bodemkwaliteitsklassen in de deelontwikkelingen van het plangebied Kanaalzone Noord (BG = bovengrond, TL = tussenlaag, OG = ondergrond)

Deelontwikkeling	Huidige bodemfunctieklasse	Ontgravingskwaliteit BG	Ontgravingskwaliteit TL	Ontgravingskwaliteit OG	Toepassingseis
Deelontwikkeling 1	Wonen	Industrie	Landbouw/natuur	Landbouw/natuur	Wonen
Deelontwikkeling 2 t/m 6	Wonen	Niet toepasbaar	Industrie	Industrie	Wonen

Op basis van bovenstaande kan geconcludeerd worden dat er binnen het plangebied diverse verdachte deellocaties aanwezig waar (potentieel) sprake is van bodemverontreiniging (variërend van licht- tot sterk verhoogde gehalten). Ter plaatse van deelontwikkelingen 2 t/m 6 is bovendien sprake van een diffuus belaste bodem, waarbij de bovengrond is beoordeeld als kwaliteitsklasse 'Niet toepasbaar' en de tussenlaag en de ondergrond is ingedeeld in kwaliteitsklasse 'Industrie'. Deze diffuse bodemkwaliteit sluit niet aan bij het beoogde gebruik en de toepassingseis, zijnde klasse Wonen. Hierdoor kan grond die vrijkomt in deze deelontwikkelingen niet binnen het plangebied worden hergebruikt.

4.1.2 Bodemvitaliteit

Samen met de ontwikkeling van het grondgebruik in het plangebied in de loop van de afgelopen eeuwen, veranderde ook de bodemvitaliteit. Er kunnen hierbij drie fasen worden onderscheiden: de pre-industriële fase, toen het plangebied nog een braakliggend buitengebied van Apeldoorn was, doorsneden door weidegronden. Daarna volgde een periode van toenemende industrialisatie, waarin het gebied geleidelijk werd bebouwd en industrieel werd gebruikt. Ten slotte vond tussen de naoorlogse periode en heden een industriële bloei plaats in de Kanaalzone Noord, met zijn hoogtepunt in de jaren 1970 en 1980. Daarna stagneerde de bedrijvigheid en begon in de jaren 2000 de geleidelijke herinrichting tot woon- en recreatiegebied. Vandaag de dag vinden we een mix van gebruiksvormen.

Alleen deelontwikkeling 1 lag altijd iets buiten de intensief gebruikte industriële zone en werd al vroeg eerst als landbouwgrond en weideland en vervolgens als woongebied (deel van de woonwijk Anklaar) gebruikt.

De bodem in het plangebied moest in de loop van de tijd dus aan verschillende eisen voldoen en verschillende functies vervullen. Duidelijk zichtbaar op historische kaarten (afbeelding 4.4) is een toenemende verharding van het oppervlak en daarmee gepaard gaande een vermindering van potentieel vitale bodem. Gezien het huidige gemengde gebruik en afgezien van de aangetroffen verontreinigingen, wordt aangenomen dat de bodem in zijn huidige staat belangrijke functies zoals waterhuishouding en CO₂-opslag kan vervullen.

Ter plaatse van deelontwikkelingen 4, 5 en 6 kenmerkt de huidige staat zich dus door een grote mate van verhard oppervlak (infrastructuur, parkeerplaatsen en gebouwen). Tussen de verharding is (openbaar) groen aanwezig, in de vorm van wegbermen en grasvelden. De huidige staat van deelontwikkelingen 2 en 3 kenmerkt zich juist door een hoge mate van onverhard oppervlak. Deze gebieden zijn momenteel grotendeels in gebruik als gras-/sportvelden. Ter plaatse van deelontwikkeling 1 is het gebruik gemengd: er is een mix van woningen (verhard) met daartussenin grasveld/tuinen.

Met de geplande veranderingen door de ontwikkeling van de Kanaalzone Noord is er ook een verandering in de eisen aan de bodem en de uit te voeren functies verbonden, in het bijzonder de functie als drager van het recreatielandschap en groen in het nieuwe woon- en recreatiegebied. In welke mate de respectievelijke alternatieven aan deze eisen voldoen, wordt in het volgende hoofdstuk beoordeeld.

Afbeelding 4.4 Verandering van bodemgebruik in het plangebied tussen (van links naar rechts) 1925 - 1975 - 2023



4.2 Referentiesituatie

Zoals in de huidige situatie is beschreven zijn er nog een aantal locaties in het studiegebied waarvan de risico's van verontreinigingen nog niet zijn weggenomen, dan wel beheerst. De referentiesituatie beschrijft de huidige situatie plus de autonome ontwikkelingen zonder het planvoornemen Kanaalzone Noord vooruitkijkend naar het jaar 2040. De enige autonome ontwikkeling die tot 2040 wordt voorzien, is de bouw van het openbare zwembad Apeldoorn Noord, welke het huidige zwembad Sprenkelaar zal vervangen. Potentiële saneringswerkzaamheden en de bijbehorende verbetering van de bodemkwaliteit zouden voor de referentiesituatie daarom beperkt blijven tot de directe omgeving van het nieuwe openbare zwembad (ter plaatse van deelontwikkeling 2).

4.3 Samenvatting van kansen en bedreigingen

Alle onderzoeksalternatieven bieden de kans op sanering van potentieel aanwezige bodemverontreinigingen met blijvende verbetering van de bodemkwaliteit in het plangebied, waardoor risico's voor mens en milieu zullen afnemen. De mate van deze bodemkwaliteitsverbetering is afhankelijk van de ruimtelijk opzet van elk onderzoeksalternatief. Daarbij moet echter worden opgemerkt dat een saneringsmethode ook kan zijn dat de sterk verontreinigde grond wordt afgedekt met verharding (zodat contact niet meer mogelijk is). Hierdoor verbetert de aanwezige kwaliteit niet (of minder dan bij afgraven), en een bijkomend neveneffect is dat dit leidt tot toename van verhard oppervlakte. Daarmee kan het dus negatief zijn voor de bodemvitaliteit.

5

EFFECTENBEOORDELING

5.1 Aannames en uitgangspunten

Er wordt van uitgegaan in de aanlegfase van de vier voorgestelde alternatieven in verschillende mate zullen leiden tot graven, grondverzet, -toepassing en opslag, grondverharding en aanleg en/of herinrichting van groenruimte. Afhankelijk van de omvang van deze werkzaamheden zullen de bodemkwaliteit en bodemvitaliteit van de afzonderlijke deelgebieden worden beïnvloed.

De voor het thema bodem relevante verschillen tussen de alternatieven zijn uitgebreid beschreven in tabel 5.1.

Tabel 5.1 Relevante verschillen van onderzoeksalternatieven voor Bodemkwaliteit en Bodemvitaliteit

Variabel	Referentie situatie	Alternatieven			
		Basis	Mobiliteit	Groen/blauw	Energie
Aantal bruggen over de Grift bij de Vlijtseweg		1	2 (fiets zuidelijk & auto noordelijk)	1	1
Fietssuggestiestroken		fietssuggestiestroken	Fietsstraten: 4,50 m Fietspaden (2-richtingen, vrij liggend): 3,50 m	wegprofiel + fietsstroken: 4,80 m fietspaden (2-richtingen, vrij liggend): 2,50 m	wegprofiel + fietsstroken: 4,80 m fietspaden (2-richtingen, vrij liggend): 2,50 m
Kanaalbruggen	geen nieuwe bruggen	2 bruggen over het kanaal voor langzaam verkeer (conform WBI-aanvraag, van Laan van Kerschoten door Zwitsalterrein naar Gentiaanstraat (zuid) + ter hoogte van Vlijtsekade II, in verlengde van bestaand fietspad Apeldoornse Sluis)	4 bruggen over het kanaal voor langzaam verkeer (van ontsluitingsbrug parkeerhub langs Maaskant Scooters naar Gentiaanstraat (noord) + van Laan van Kerschoten door Zwitsalterrein naar Gentiaanstraat (zuid) + voetgangersbrug ter hoogte zuidelijk terrein Zwitsal + ter hoogte van Vlijtsekade II, in verlengde van bestaand fietspad Apeldoornse Sluis)	2 bruggen over het kanaal voor langzaam verkeer conform Basisalternatief	2 bruggen over het kanaal voor langzaam verkeer conform Basisalternatief

Variabel	Referentie situatie	Alternatieven			
		Basis	Mobiliteit	Groen/blauw	Energie
Groen op maaiveld	geen aanvullend groen maaiveld	40 % van de oppervlakte bestaat uit groen maaiveld voor gehele gebiedsontwikkeling	40 % van de oppervlakte bestaat uit groen maaiveld voor gehele gebiedsontwikkeling	40 % van de oppervlakte bestaat uit groen maaiveld per deelontwikkeling	40 % van de oppervlakte bestaat uit groen maaiveld voor gehele gebiedsontwikkeling
Circulair watersysteem	behoud bestaande waterinfra	Geen gescheiden watersystemen	geen gescheiden watersystemen	gescheiden watersystemen, waterberging op daken en (publieke) waterbergingen bij groen	geen gescheiden watersystemen
Beek Grift	behoud bestaande herstelde beek Grift	beekzone wordt verbreed met 20-60 m (conform WBI-aanvraag)	beekzone wordt verbreed met 20-60 m (conform WBI-aanvraag)	beekzone wordt verbreed met 20-60 m, met extra 'Groenbuffer' voor biodiversiteit ter hoogte van informeel sportpark	beekzone wordt verbreed met 20-60 m (conform WBI-aanvraag)
Energievoorziening	geen nieuwbouw	individuele warmtevoorziening op woningniveau, middels warmtepompen (lucht-water, bodem-water)	individuele warmtevoorziening op gebouwniveau, middels centrale warmtebron (collectieve warmtepomp gebouwniveau lucht-water, bodem-water)	individuele warmtevoorziening op gebouwniveau, middels centrale warmtebron (collectieve warmtepomp gebouwniveau lucht-water, bodem-water incl. bufferopslag WKO)	collectieve warmtevoorziening voor het plangebied, middels collectief warmtenet (gebruik van restwarmte RWZI, zonthermie? Gebieds-WKO?)
Verhard oppervlak (m ²)	142.250 m ²	148.400 m ²	143.850 m ²	105.150 m ²	130.900 m ²
Verandering verhard oppervlak t.o.v. referentiesituatie (%)	-	+ 4 %	+ 1 %	- 26 %	- 8 %

5.2 Effectbeoordeling per beoordelingscriterium

5.2.1 Effectbeoordeling Bodemkwaliteit

Effectbeschrijving en -beoordeling

De ontwikkelingsalternatieven voor plangebied Kanaalzone Noord bieden op verschillende manieren de kans om de bodemkwaliteit te verbeteren door eventuele saneringsmaatregelen/afvoer van verontreinigde grond. Hierbij moet het risico dat voor de mens ontstaat door contact met verontreinigde bodem worden geminimaliseerd, terwijl in het ideale geval de omvang van de bodemverharding zo veel mogelijk wordt beperkt.

Hoewel de exacte locatie en de exacte omvang verschilt, zijn in alle alternatieven graafwerkzaamheden en grondverzet voorzien. Hierdoor zullen aanwezige verontreinigingen (deels) worden afgegraven en afgevoerd, waardoor de bodemkwaliteit in potentie verbeterd. Dit resulteert in een positieve beoordeling (zie tabel 5.2).

Tabel 5.2 Beoordelingsschaal Bodemkwaliteit (zonder inzet van mitigerende maatregelen)

Beoordelingscriterium	Alternatieven			
	Basis	Mobiliteit	Groen/blauw	Energie
Bodemkwaliteit	+	+	+	+

5.2.2 Effectbeoordeling Bodemvitaliteit

Effectbeschrijving en -beoordeling

Terwijl voor elk alternatief een vergelijkbaar mate van grondverzet wordt aangenomen, verschillen de alternatieven ten opzichte van de referentiesituatie significant wat de verandering van de percentage verhard oppervlak betreft. De getallen genoemd in tabel 5.1 vormen de basis voor de beoordeling van de bodemvitaliteit (zie tabel 5.3).

In het kader van het aanleg van het basis- en mobiliteitsalternatief wordt rekening gehouden met een beperkte toename van grondverharding, wat leidt tot een beperkte verslechtering van de bodemvitaliteit. Alleen het groen/blauwalternatief bevat een aanzienlijke afname van de verhard oppervlakte (- 26 %) en 40 % groenruimte per deelontwikkeling, leidend tot de potentieel sterkste verbetering van de bodemvitaliteit en het vermogen van de bodem zijn functies voor de beoogde toepassing van het plangebied als woon- en recreatieruimte voldoende te kunnen uitvoeren. Het energiealternatief voorziet het plangebied met 8 % minder verhard oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie. Door de beperkte toename van groene ruimte verbetert de potentie van bodemvitaliteit plaatselijk.

Tabel 5.3 Beoordelingsschaal Bodemvitaliteit (zonder inzet van mitigerende maatregelen)

Beoordelingscriterium	Alternatieven			
	Basis	Mobiliteit	Groen/blauw	Energie
Bodemvitaliteit	-	-	++	+

Mitigerende maatregelen

Het aanbrengen van verharding (wegen, gebouwen, etc.) is negatief voor de bodemvitaliteit. Om het effect op de bodemvitaliteit te beperken, kan overwogen worden om zoveel mogelijk te werken met halfverharding (zoals bijvoorbeeld beton- of roostertegels).

6

OVERZICHT VAN EFFECTEN

6.1 Samenvatting van de effecten

Bij alle alternatieven vinden graafwerkzaamheden en grondverzet plaats. Hierdoor resulteren alle alternatieven in potentie tot een verbetering van de bodemkwaliteit ten opzichte van de referentiesituatie. Voor het criterium bodemvitaliteit is wel onderscheid tussen de verschillende alternatieven zichtbaar. Bij het groenblauw en natuur-alternatief neemt het verhard oppervlak aanzienlijk af ten opzichte van de referentiesituatie, waardoor er meer open, in potentie vitale bodem ontstaat. Bij het energiealternatief is de afname van verhard oppervlak beperkt, en bij de andere twee alternatieven (basis en mobiliteit) is juist sprake van een toename van verhard oppervlak. Daarom worden deze laatste twee alternatieven voor het criterium bodemvitaliteit als negatief beoordeeld.

Tabel 6.1 Beoordeling van de effecten op thema Bodem (zonder inzet van mitigerende maatregelen)

Beoordelingscriterium	Alternatieven			
	Basis	Mobiliteit	Groen/blauw	Energie
Bodemkwaliteit	+	+	+	+
Bodemvitaliteit	-	-	++	+

6.2 Keuzes, kansen en aandachtspunten

Voor het thema Bodem zien wij bij de ontwikkeling Kanaalzone Noord de **belangrijkste positieve effecten en kansen** enerzijds in de plaatselijke of zelfs gebiedsbrede blijvende verbetering van de bodemkwaliteit en anderzijds in het creëren van meer open, vitale bodem in het plangebied. Dit laatste gaat gepaard met een hoogwaardige recreatieruimte voor de bewoners van Apeldoorn en een grotere veerkracht tegen extreme weersomstandigheden als gevolg van klimaatverandering in de komende decennia.

De **grootste negatieve effecten en bedreigingen** die kunnen optreden, zijn achterblijvende restverontreinigingen van bodem en grondwater en, wat de bodemvitaliteit betreft, een grootschalige bodemafdekking, waardoor het vermogen tot een effectieve waterhuishouding, het opslaan van koolstof en daarmee samenhangend de veerkracht van de bodem bij extreme klimaatgebeurtenissen wordt vermindert. Bovendien betekent een vermindering van het onverharde oppervlakte in het plangebied ook tot een minder aantrekkelijke recreatieruimte.

Een mogelijke **maatregel** om door grootschalige verharding optredende negatieve effecten op de bodemvitaliteit te beperken is het aanbrengen van zoveel mogelijk halfverharding (zoals bijvoorbeeld beton- of roostertegels).

7

DISCUSSIES EN AANBEVELINGEN

7.1 Leemten in kennis en onzekerheden

Het doel van het semi-strategisch plan-MER Deelrapport Bodem is om de (cumulatieve) effecten van de deelontwikkelingen van Kanaalzone Noord op het thema Bodem inzichtelijk te maken. Daarom is de analyse van de bodemkwaliteit voorlopig beperkt tot die gegevens en onderzoeksrapporten die via Bodemloket vrij toegankelijk zijn.

Een formeel vooronderzoek bodem (conform de daarvoor geldende NEN normen), eventueel aangevuld met verkennend bodemonderzoek, zal een meer gedetailleerd inzicht bieden in de actuele bodemkwaliteit. In een latere fase van de ontwikkeling, na keuze van een Voorkeursalternatief, zal aanvullend onderzoek wenselijk zijn.

7.2 Monitoring en evaluatie

In het kader van een bodemsanering is een evaluatie van de genomen maatregelen noodzakelijk, om vast te stellen of de bodemkwaliteit na de sanering aan de streefwaarden voldoet en of eventueel verdergaande maatregelen moeten worden genomen. Voor het beoordelingscriterium bodemvitaliteit bestaan momenteel geen monitorings- of evaluatierichtlijnen.

8

REFERENTIES

- 1 Gemeente Apeldoorn. Bestemmingsplan Vlijtsepark Torens - Zwitsallocatie, 2016.
- 2 Arcadis. Oriënterend (water)bodemonderzoek Beekherstel de Grift, Apeldoorn, 2006.
- 3 Arcadis. Evaluatieverslag bodem(deel-)sanering Beekherstel de Grift te Apeldoorn Traject Verzetstrijderspark-Anklaarseweg, 2011.
- 4 Arcadis. Addendum/erratum evaluatieverslag bodem(deel-)sanering Beekherstel de Grift te Apeldoorn, 2012.
- 5 Arnicon B.V. Verkennend bodemonderzoek ter plaatse van een locatie aan de Faustraats 1 te Apeldoorn. Nieuwekerk a/d IJssel, 2003.
- 6 Basisregistratie Ondergrond. BROloket. Opgehaald van <https://www.broloket.nl>, 2025.
- 7 Dumea B.V. Milieuhygiënisch vooronderzoek bodem NEN5725, 2024.
- 8 Gemeente Apeldoorn. Bestemmingsplan Sprenkelaar en Anklaar, 2013.
- 9 Lieveense Milieu B.V. Bodemfunctieklassenkaart en bodemkwaliteitskaart. Gemeenten Apeldoorn, Brummen, Epe en Voorst, 2020.

Bijlage(n)

BIJLAGE: OVERZICHT VERDACHTE LOCATIES

Tabel I.1 Verdachte locaties in het plangebied (Bodemkwaliteit)

Locatiecode (bodemloket)	Locatiennaam (beschrijving)	Datum meest recente onderzoek	Status van verontreiniging
Deelontwikkeling 1 'Wilhelm Tell'			
AA020000784	Fauststraat 1	01-09-2004	geconstateerde verontreiniging maar vervolgactie onduidelijk
Deelontwikkeling 2 'Vlijtsepark Torens'			
AA020000832	Boerhaavestraat 50	08-09-2016	licht verontreinigd, vervolgactie onduidelijk
AA020005504	Boerhaavestraat/Musschenbroekstraat	01-11-1993	geconstateerde verontreiniging maar vervolgactie onduidelijk
AA020007736	De Vlijt (Anklaarseweg 330)	01-05-1996	geconstateerde verontreiniging maar vervolgactie onduidelijk
AA020000903	De beek Grift (tussen Verzetssrijderspark en Anklaarseweg)	29-02-2012	potentieel verontreinigd na beekherstel
AA020007861	Laan van Kerschoten	14-12-2023	geconstateerde verontreiniging maar vervolgactie onduidelijk
AA020000313	Musschenbroekstraat	01-06-1994	-
AA020006851	Musschenbroekstraat 1	11-10-2000	geconstateerde verontreiniging maar vervolgactie onduidelijk
AA020006886	Musschenbroekstraat 19	22-9-1993	geconstateerde verontreiniging maar vervolgactie onduidelijk
AA020000883	Musschenbroekstraat 25	29-11-2010	ook na sanering nog PAK- en Cu-verontreinigd grond aanwezig
AA020000349	Musschenbroekstraat ongen.	27-05-2009	restverontreiniging grond
AA020007542	Vlijtseweg (riooltracé)	15-02-2017	restverontreiniging grond
AA020000868	Vlijtseweg (tracé tussen Deventerstraat en RWZI)	18-04-2023	restverontreiniging grond
AA020002607	Vlijtseweg 118	17-02-2022	restverontreiniging grond
AA020000351	Vlijtseweg 130	28-04-2020	restverontreiniging grondwater
AA020003730	Vlijtseweg 158	09-06-2006	niet voldoende onderzocht, potentieel verontreinigd
AA020000950	Vlijtseweg 180	20-06-2011	restverontreiniging grond
AA020003735	Vlijtseweg 184	01-02-2016	geconstateerde verontreiniging maar vervolgactie onduidelijk
AA020000642	Vlijtseweg 184a	25-10-2002	geconstateerde verontreiniging maar vervolgactie onduidelijk
AA020002622	Vlijtseweg 188	01-02-2008	niet voldoende onderzocht, potentieel verontreinigd
AA020000643	Vlijtseweg 190	12-06-2006	geconstateerde verontreiniging maar vervolgactie onduidelijk
AA020007519	Vlijtseweg 192	12-06-2006	niet voldoende onderzocht, potentieel verontreinigd

Locatiecode (bodemploket)	Locatiennaam (beschrijving)	Datum meest recente onderzoek	Status van verontreiniging
Deelontwikkeling 3 'Laan van Kerschoten'			
AA020004626	Boerhaavestraat 30	08-05-2006	geconstateerde verontreiniging maar geen resultaten naar sanering beschikbaar
AA020005501	Boerhaavestraat 30/30A	23-02-2000	geconstateerde verontreiniging maar geen resultaten naar sanering beschikbaar
AA020005435	Boerhaavestraat 34	01-09-1999	geconstateerde verontreiniging maar vervolgactie onduidelijk
AA020010430	Boerhaavestraat naast 14	15-11-2021	geconstateerde verontreiniging maar vervolgactie onduidelijk
AA020005500	Boerhaavestraat naast 30A	01-11-1994	geconstateerde verontreiniging maar vervolgactie onduidelijk
AA020006327	Boerhaavestraat 10	01-12-2007	geconstateerde verontreiniging maar vervolgactie onduidelijk
AA020000859	Laan van Kerschoten 20	11-04-2006	saneringsevaluatie lezen!
AA020011196	Vlijtseweg 100 t/m 154	01-10-2001	ook na sanering nog verontreinigd (historisch onderzoek 2021)
AA020000165	Vlijtseweg 95-111	22-07-2022	restverontreiniging grond
Deelontwikkeling 4 'De Fuite'			
AA020001001	Vlijtseweg 164A	01-07-1997	geconstateerde verontreiniging maar vervolgactie onduidelijk
AA020003731	Vlijtseweg 166	01-07-2009	geconstateerde verontreiniging maar vervolgactie onduidelijk
AA020003732	Vlijtseweg 176	09-06-2006	niet voldoende onderzocht, potentieel verontreinigd
Deelontwikkeling 5 'Zwitsalterrein'			
AA020000180	Apeldoorns Kanaal pand 1 t/m 5	13-02-2003	geconstateerde verontreiniging maar vervolgactie onduidelijk
AA020000035	Apeldoorns kanaal pand 2	26-01-1998	geconstateerde verontreiniging maar resultaat van sanering onduidelijk
AA020000360	Apeldoorns kanaal pand 3	26-01-1998	geconstateerde verontreiniging maar resultaat van sanering onduidelijk
AA020010536	De Kwekerij (3)	26-10-2022	geconstateerde verontreiniging maar resultaat van sanering onduidelijk
AA020009095	Fietspad de Vlijt, Edisonlaan-Pletterijweg	12-04-2017	geconstateerde verontreiniging maar resultaat van sanering onduidelijk
AA020005288	Kanaal Noord 186-190	12-04-2005	niet voldoende onderzocht, potentieel verontreinigd
AA020001059	Kanaal Noord 190-196	07-04-2005	restverontreiniging grond
AA020005290	Kanaal Noord 194	14-07-2016	grond en grondwater verontreinigd maar vervolgactie onduidelijk
AA020006185	Kanaal Noord 198	01-04-1993	geconstateerde verontreiniging maar vervolgactie onduidelijk
AA020000761	Kanaal Noord 200	11-05-2006	geconstateerde verontreiniging maar vervolgactie onduidelijk
AA020000736	Kanaal Noord 216	02-11-2016	onderzoeksrapporten lezen!
AA020006161	Kanaal Noord 220	13-11-2017	geconstateerde verontreiniging maar resultaat van sanering onduidelijk
AA020009107	Kanaal Noord 220	11-10-2018	geconstateerde verontreiniging maar resultaat van sanering onduidelijk
AA020006184	Kanaal Noord 238	21-11-1996	geconstateerde verontreiniging maar vervolgactie onduidelijk
AA020000708	Sleutelbloemstraat 1	12-05-2006	geconstateerde verontreiniging maar vervolgactie onduidelijk
AA020003462	Sleutelbloemstraat 24	12-05-2006	niet voldoende onderzocht, potentieel verontreinigd
AA020000639	Sleutelbloemstraat 29	12-05-2006	geconstateerde verontreiniging maar vervolgactie onduidelijk
AA020007123	Sleutelbloemstraat 33	11-12-1995	geconstateerde verontreiniging maar resultaat van sanering onduidelijk
AA020000640	Sleutelbloemstraat 35-II	12-05-2006	geconstateerde verontreiniging maar resultaat van sanering onduidelijk
AA020007141	Sleutelbloemstraat 42, 45	24-03-1995	geconstateerde verontreiniging maar vervolgactie onduidelijk
AA020003456	Sleutelbloemstraat 55	06-01-2019	geconstateerde verontreiniging maar vervolgactie onduidelijk

Locatiecode (bodemploket)	Locatienaam (beschrijving)	Datum meest recente onderzoek	Status van verontreiniging
AA020004536	Sleutelbloemstraat 5-7	19-07-2005	niet voldoende onderzocht, potentieel verontreinigd
AA020003727	Vlijtseweg 82	08-06-2006	potentieel verontreinigd
AA020000797	Vlijtseweg 95-97	13-08-1998	restverontreiniging grond en grondwater
Deelontwikkeling 6 'Vlijtsekade II'			
AA020007422	De Vlijt zuid (Kanaal Noord 137)	26-02-2004	geconstateerde verontreiniging maar resultaat van sanering onduidelijk
AA020005275	Kanaal Noord 149	02-06-2006	niet voldoende onderzocht, potentieel verontreinigd
AA020000589	Kanaal Noord 184	11-05-2006	geconstateerde verontreiniging maar vervolgactie onduidelijk
AA020005289	Kanaal Noord 192	11-05-2006	resultaten en conclusies niet beschikbaar
AA020003719	Vlijtseweg 85	08-06-2006	potentieel verontreinigd, niet voldoende onderzocht op asbest
AA020011137	Vlijtseweg 70	15-03-2023	geconstateerde verontreiniging maar resultaat van sanering onduidelijk
AA020010464	Vlijtseweg 89	23-03-2022	geconstateerde verontreiniging maar resultaat van sanering onduidelijk
AA020010184	Vlijtseweg t.h.v. 69, i.p.v. 75	11-09-2020	geconstateerde verontreiniging maar resultaat van sanering onduidelijk
Kanaal Noord * noordelijk stuk van het plangebied langs het Apeldoorns Kanaal (geen onderdeel van een deelgebied)			
AA020001003	Sleutelbloemstraat 71	12-05-2006	niet voldoende onderzocht, potentieel verontreinigd
AA020006162	Kanaal Noord 312	01-07-2000	geconstateerde verontreiniging maar vervolgactie onduidelijk
AA020007369	Sleutelbloemstraat 69A	03-05-2004	geconstateerde verontreiniging maar resultaat van sanering onduidelijk



BIJLAGE: OVERZICHTSKAART BODEMONDERZOEKSLOCATIES

