

Dijkversterking SAFE

Luchtkwaliteitsonderzoek

16 september 2025 - Internal

Contactpersoon

**TEAM LUCHT, GELUID &
WIND**

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 33
6800 LE Arnhem
Nederland

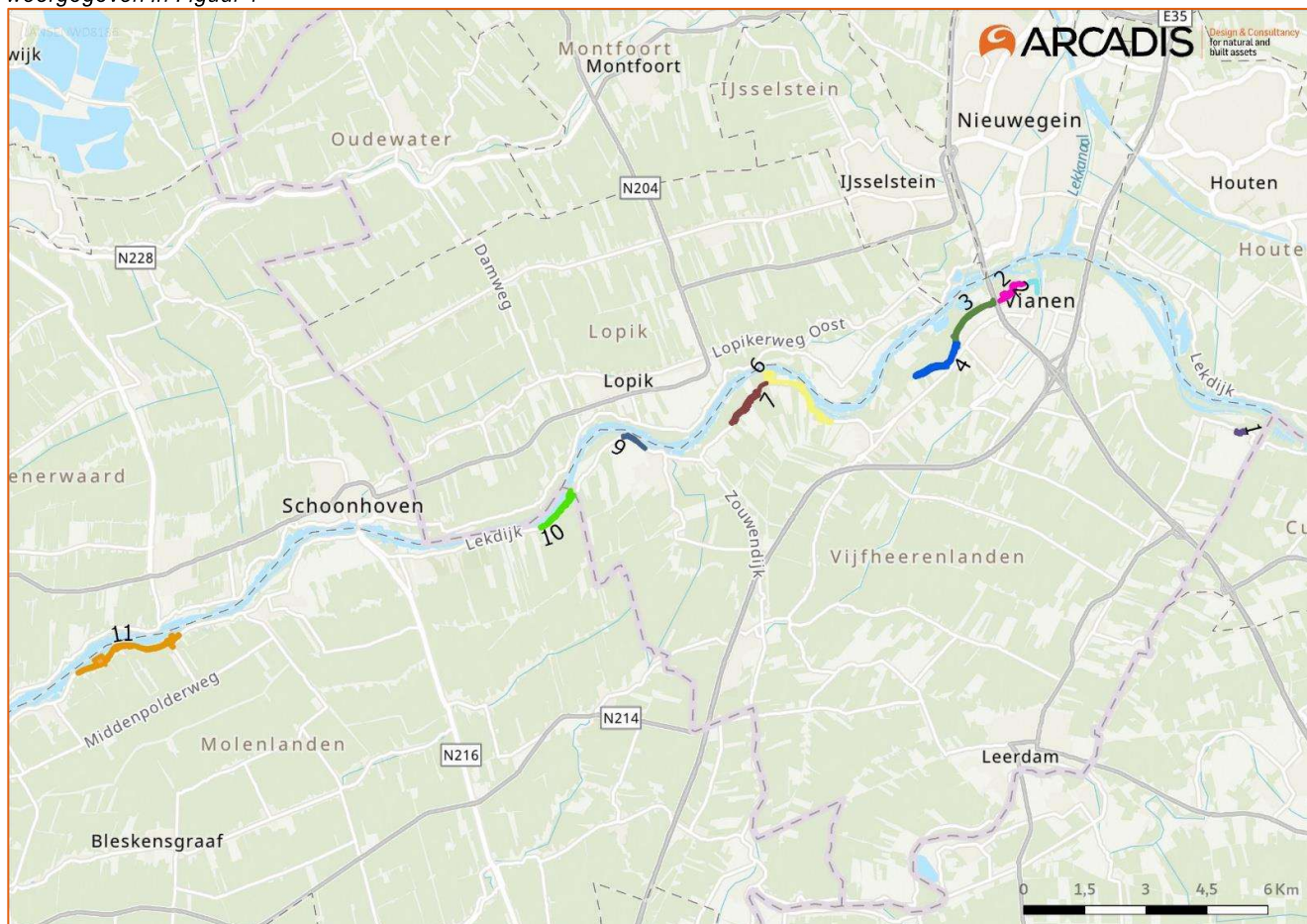
Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Wettelijk kader	7
2.1	Nationale wetgeving	7
2.2	Lokaal beleid	9
2.3	WHO-advieswaarden en Europese regelgeving	10
3	Methode en uitgangspunten	12
3.1	Methode	12
3.2	Uitgangspunten	13
3.2.1	Werktuigen	13
3.2.2	Scheepvaart	17
3.2.3	Wegverkeer	18
4	Huidige situatie	19
5	Rekenresultaten	22
6	Conclusie	27
Bijlagen		
Bijlage 1 Invoergegevens model		28
Bijlage 2 Rekenresultaten		29
Colofon		30

1 Inleiding

Als onderdeel van het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP), wordt de dijk langs de Lek op het tracé Streefkerk-Ameide-Fort Everdingen versterkt (dijkversterking SAFE).

De werkzaamheden voor de dijkversterking worden uitgevoerd over meerdere dijkzones op verschillende locaties tussen Streefkerk en Fort Everdingen. De dijkzones zijn gelegen langs de Lek in de provincies Zuid-Holland en Utrecht. De ligging van de dijkzones is weergegeven in Figuur 1



Figuur 1: Ligging dijkzones



Figuur 1: Ligging dijkzones

De werkzaamheden worden uitgevoerd over totaal 8 dijkzones. De ligging van de dijkzones is nader gespecificeerd in Tabel 1.

Tabel 1: dijkzones en -vakken binnen het stikstofonderzoek

Dijkzone	Ligging	
1	Fort Everdingen	Lekdijk tussen Fort Everdingen en Korte Meent
2	Vianen Oost	Langs Kanaalweg en Zomerdijk tot Voorstraat
2	Vianen Oost	Vanaf Voorstraat langs Ringdijk tot Don Velascodreef
3	Vianen West	West van rijksweg A2 langs Middelwaard tot Vijverlust
4	Helsdingen	Tussen Vijverlust Vianen en Kortenhoeven
6	Achthoven Oost	West van Lexmond, Dijk Achthoven tot natuurreservaat Luistenbuul
7	Achthoven West	Dijk Achthoven tussen Luistenbuul en Sluis
9	Tienhoven	Lekdijk tussen Ameide en Tienhoven
10	Langerak	Lekdijk tussen Langesteinseweg en Boonevlietweg
11	Veer Bergstoep - Streefkerk	Tussen Veer Bergambacht-Streefkerk en jachthaven Streefkerk

De inzet van de mobiele werktuigen, schepen en het bouwverkeer leidt tot emissie van stikstofdioxide en fijn stof. Gedurende de werkzaamheden kan dit invloed hebben op de luchtkwaliteit rond de dijkzones. Na afronding van de werkzaamheden is er geen sprake meer van luchtverontreinigende bronnen binnen de dijkzones als gevolg van dijkversterking SAFE. Het effect van de werkzaamheden is daarom slechts tijdelijk en alleen gedurende de werkzaamheden. Om dit tijdelijke effect in beeld te brengen, heeft Arcadis een luchtkwaliteitsonderzoek uitgevoerd. Voorliggend rapport beschrijft het wettelijk kader, de methode en uitgangspunten, de luchtkwaliteit in de huidige situatie en de resultaten van de luchtkwaliteitsberekeningen.

2 Wettelijk kader

In Tabel 2 is het relevante wettelijk kader en beleidskader opgenomen met betrekking tot het aspect luchtkwaliteit samengevat. Het geeft een overzicht van de voor dit onderzoek relevante wettelijke kaders en beleidskaders.

Tabel 2: Overzicht van de relevante wettelijke kaders en beleidskaders

Wettelijk- en beleidskader	Toelichting en relevantie voor het project
Besluit kwaliteit leefomgeving	In het Besluit kwaliteit leefomgeving staan Rijksomgevingswaarden voor lucht. Daarnaast kunnen provincies en gemeenten omgevingswaarden stellen in hun omgevingsverordening of omgevingsplan. Het Bkl beschrijft ook wanneer een project of activiteit niet in betekenende mate bijdraagt (NIMB).
Omgevingsregeling	Hierin is beschreven hoe de luchtkwaliteit moet worden berekend en beoordeeld. Onderdeel hiervan is ook het blootstellingscriterium dat ingaat op de periode waaraan personen aan concentraties kunnen worden blootgesteld.
Schone Lucht Akkoord	Met inwerkingtreding van de Omgevingswet op 1 januari 2024 is het NSL vervallen. Het Schone Lucht Akkoord (SLA) is een opvolgend programma. Het doel van het SLA is om de luchtkwaliteit in Nederland verder te verbeteren en gezondheidswinst te bereiken van minimaal 50% in 2030 ten opzichte van 2016.
Europese grenswaarden	In 2021 is door de Europese Commissie (EC) aangekondigd dat binnen de EU de concentraties van verontreinigende stoffen in de lucht, bodem en water in uiterlijk 2050 op een voor mens en milieu gezond niveau moet zijn. De concentratie verontreinigende stoffen moet dan niet meer schadelijk zijn voor de mens en het milieu. Na publicatie van de WHO-advieswaarden in september 2021, heeft de EC dan ook besloten de luchtkwaliteitsnormen te herzien. Op 14 oktober 2024 heeft de Raad goedkeuring gegeven aan de herziening van de richtlijnen. Op 20 november 2024 zijn deze richtlijnen gepubliceerd in Richtlijn (EU) 2024/2881.

2.1 Nationale wetgeving

Omgevingswet: Besluit kwaliteit leefomgeving

Artikel 2.15 van de Omgevingswet schrijft voor dat omgevingswaarden vastgesteld worden om de gezondheid en het milieu te beschermen, de veiligheid te waarborgen en natuurlijke hulpbronnen te beheren. Deze omgevingswaarden zijn vastgesteld bij Algemene Maatregel van Bestuur (AMvB). Het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) is de AMvB waarin de omgevingswaarden van het Rijk vastgelegd zijn. Het gaat onder meer om omgevingswaarden voor de stoffen stikstofdioxide (NO₂), fijn stof (PM₁₀) en zeer fijn stof (PM_{2.5}), lood, ozon en gevaarlijke stoffen. Deze omgevingswaarden zijn terug te vinden in met name artikelen 2.1 tot en met 2.8 van het Bkl en gelden als maximaal toelaatbare concentratie.

In Tabel 3 zijn de vigerende omgevingswaarden opgenomen voor stikstofdioxide en fijnstof.

Tabel 3: Omgevingswaarden voor stikstofdioxide en fijnstof

Component	Grenswaarde	Bron
Fijn stof (PM ₁₀)	• Omgevingswaarde 40 µg/m ³ als jaargemiddelde (vanaf juni 2011)	Bkl - Art. 2.5
	• Omgevingswaarde 50 µg/m ³ als 24-uurgemiddelde (vanaf juni 2011) (max. 35x per jaar overschrijding)	
Zeer fijn stof (PM _{2.5})	• Omgevingswaarde 25 µg/m ³ als jaargemiddelde (vanaf januari 2015)	Bkl - Art. 2.5
Stikstofdioxide (NO ₂)	• Omgevingswaarde 40 µg/m ³ als jaargemiddelde (vanaf 2015)	Bkl - Art. 2.4
	• Omgevingswaarde 200 µg/m ³ als uurgemiddelde (vanaf 2015)	

Component	Grenswaarde	Bron
	(max. 18x per jaar overschrijding)	

Aandachtsgebieden

In enkele regio's in Nederland is de jaargemiddelde concentratie luchtverontreinigende stoffen nog hoog. In deze regio's worden omgevingswaarden soms overschreden, of liggen de concentraties dicht bij de omgevingswaarden waardoor nieuwe projecten kunnen leiden tot overschrijding van de omgevingswaarden. De overheid heeft deze regio's aangewezen als aandachtsgebieden. Binnen deze aandachtsgebieden moeten projecten getoetst worden aan de omgevingswaarden en vindt monitoring van de luchtkwaliteit plaats. Er is onderscheid gemaakt in:

- Aandachtsgebieden voor zowel stikstofdioxide als fijn stof;
- Aandachtsgebieden voor alleen fijn stof.

De aandachtsgebieden zoals deze vastliggen sinds 1 januari 2024 bij inwerkingtreding van de Omgevingswet zijn opgenomen in Tabel 4. De aandachtsgebieden zijn voor het studiegebied voor dit onderzoek niet relevant omdat de het projectgebied niet binnen een van deze aandachtsgebieden ligt.

Tabel 4: Aandachtsgebieden zoals geldig per 1 januari 2024

Aandachtsgebieden stikstofdioxide en fijn stof	Aandachtsgebieden fijn stof
Agglomeratie Amsterdam-Haarlem	Gemeente Asten
Agglomeratie Den Haag-Leiden	Gemeente Barneveld
Agglomeratie Rotterdam-Dordrecht	Gemeente Bernheze
Agglomeratie Utrecht	Gemeente Ede
Agglomeratie Eindhoven	Gemeente Leudal
Gemeente Arnhem	Gemeente Nederweert
Gemeente Etten-Leur	Gemeente Scherpenzeel
	Gemeente Venray

Buiten de aandachtsgebieden moeten ook nieuw aan te leggen wegen en tunnels getoetst worden. Monitoring buiten de aandachtsgebieden vindt plaats langs het gehele hoofdwegennet.

Niet in Betekenende Mate (NIBM) bijdragen

Voor projecten/ activiteiten die 'Niet in betekenende mate bijdragen' (NIBM) aan de luchtverontreiniging, is geen toetsing aan de omgevingswaarden voor luchtkwaliteit nodig. Het gaat dan bijvoorbeeld om een ruimtelijk project of (te vergunnen) activiteit, waarvan de bijdrage aan de luchtverontreiniging beperkt is. Concreet is sprake van een NIBM project/activiteit wanneer het project of de activiteit maximaal 3% van de jaargemiddelde grenswaarde bijdraagt aan de concentraties fijnstof (PM10) of stikstofdioxide (NO₂), zoals volgt uit artikel 5.53 en 5.54 van het Bkl.

Voor projecten/ activiteiten die 'Niet in betekenende mate bijdragen' (NIBM) aan de luchtverontreiniging, is geen toetsing aan de omgevingswaarden voor luchtkwaliteit nodig. Het gaat dan bijvoorbeeld om een ruimtelijk project of (te vergunnen) activiteit, waarvan de bijdrage aan de luchtverontreiniging beperkt is.

Concreet is sprake van een NIBM project/activiteit wanneer het project of de activiteit maximaal 3% van de jaargemiddelde grenswaarde bijdraagt aan de concentraties fijnstof (PM10) of stikstofdioxide (NO₂).

Toepasbaarheidsbeginsel

In de Omgevingswet is opgenomen dat de luchtkwaliteit niet langer getoetst hoeft te worden op plaatsen waar geen mensen kunnen komen. De belangrijkste gevolgen van artikel 5.19 zijn:

- Geen beoordeling van de luchtkwaliteit op plaatsen waar het publiek geen toegang heeft en waar geen permanente bewoning is.

- Geen beoordeling van de luchtkwaliteit op bedrijfsterreinen of terreinen van industriële inrichtingen (hier gelden de ARBO-regels). Dit omvat mede de (eigen) bedrijfswoning. Een uitzondering hierop is voor publiek toegankelijke plaatsen zoals tuincentra; deze worden wél beoordeeld (hierbij speelt het zogenaamde blootstellingscriterium een rol).
- Bij de beoordeling van een inrichting in het kader van de Wet milieubeheer vindt toetsing plaats vanaf de grens van de inrichting of bedrijfsterrein.
- Geen beoordeling van de luchtkwaliteit op de rijbaan van wegen, en op de middenberm van wegen, tenzij voetgangers normaliter toegang hebben tot de middenberm

Het toepasbaarheidsbeginsel komt in het Bkl voor:

- Artikel 5.52 – toelaten activiteiten in omgevingsplan;
- Artikel 8.17 – beoordelingsregels milieubelastende activiteiten;
- Artikel 11.19 – monitoring omgevingswaarden luchtkwaliteit

Het toepasbaarheidsbeginsel is het Bkl beschreven, maar voor dit onderzoek niet relevant.

Blootstellingcriterium

De luchtkwaliteit moet alleen bepaald (gemeten of berekend) worden op plaatsen waar de blootstelling significant is. Bij toetsing van de gevolgen van een project aan de luchtkwaliteitseisen is dus van belang dat de plaatsen worden bepaald waar significante blootstelling plaatsvindt. Daarvoor moet eerst duidelijk zijn wat significant is of niet. In artikel 8.11 van de Omgevingsregeling staat dat de luchtkwaliteit wordt bepaald op plaatsen waar de bevolking 'kan worden blootgesteld gedurende een periode die in vergelijking met de middelingstijd van de betreffende luchtkwaliteitseis significant is'. Hieruit blijkt dat de duur van de periode dat iemand (1 individu) gemiddeld wordt blootgesteld bepalend is voor de vraag of de luchtkwaliteit dient te worden beoordeeld. Er wordt daarbij verder geen onderscheid gemaakt naar de gevoeligheid van groepen of de aard van het verblijf. De omgevingswaarden zijn opgesteld ten behoeve van de gezondheid van de gehele bevolking. Hiermee wordt bedoeld dat bij de bepaling of een verblijfstijd significant is, de verblijfstijd vergeleken moet worden met een jaar, dag of uur, afhankelijk van de vraag of er sprake is van een jaargemiddelde, een daggemiddelde of een uurgemiddelde grenswaarde voor een stof.

In het kader van voorliggend onderzoek, gaat het om een verblijfstijd van één jaar. Dit zijn bijvoorbeeld verblijfsobjecten met de volgende functies:

- woningen,
- kinderdagverblijven inclusief buitenschoolse opvang,
- onderwijsinstellingen,
- verzorgings- en bejaardentehuizen, revalidatie instellingen,
- overige gebouwen waar mensen langdurig verblijven, inclusief asielzoekerscentra en gevangenissen.

Werkplekken of kantoorgebouwen vallen hier niet onder.

Omgevingsregeling

De Omgevingsregeling bevat, net als voorheen de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (Rbl 2007), voorschriften voor het meten en berekenen van de concentratie en depositie van luchtverontreinigende stoffen. Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) maakt jaarlijks enkele generieke gegevens bekend, die bij een luchtkwaliteitsberekening moeten worden gebruikt. Het betreft onder meer de achtergrondconcentratiekaarten (GCN-kaarten) en enkele emissiefactoren voor verkeer en voor veehouderijen. Deze generieke gegevens worden vervolgens verwerkt in de nieuwste versies van rekenmodellen.

2.2 Lokaal beleid

Schone Lucht Akkoord (SLA)

Op 13 januari 2020 sloten de Rijksoverheid, provincies en gemeenten het Schone lucht Akkoord (SLA). In het SLA zijn afspraken opgenomen om de luchtkwaliteit in Nederland steeds verder te verbeteren. Op 19 maart 2025 is het SLA reeds ondertekend door de Rijksoverheid (vertegenwoordigd door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat), alle twaalf Nederlandse provincies en 124 gemeenten. Het doel van het SLA is om de luchtkwaliteit in Nederland verder te

verbeteren en gezondheidswinst te bereiken van minimaal 50% in 2030 ten opzichte van 2016. Maatregelen die in het SLA genomen worden, zijn gepubliceerd in de Uitvoeringsagenda SLA 2024-2030¹.

Op 31 juli 2025 is het SLA reeds ondertekend door de Rijksoverheid (vertegenwoordigd door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat), alle twaalf Nederlandse provincies en 130 gemeenten.

2.3 WHO-advieswaarden en Europese regelgeving

WHO-advieswaarden

Naast omgevingswaarden (voorheen grenswaarden), heeft de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) advieswaarden uitgebracht. In september 2021 heeft de WHO de advieswaarden aangescherpt. De advieswaarden zijn samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 5: WHO-advieswaarden zoals deze golden tot september 2021 en met ingang van september 2021

Stof	Type grenswaarde	WHO-advieswaarde tot september 2021	Verscherping WHO-advieswaarde per september 2021
Stikstofdioxide (NO ₂)	Jaargemiddelde concentratie	40 µg/m ³	10 µg/m ³
Fijn stof (PM ₁₀)	Jaargemiddelde concentratie	20 µg/m ³	15 µg/m ³
Zeer fijn stof {PM _{2.5} }	Jaargemiddelde concentratie	10 µg/m ³	5 µg/m ³

Uit de tabel blijkt dat de WHO-advieswaarden zoals deze golden tot september 2021, al strenger zijn dan de Nederlandse omgevingswaarden. De nieuwe WHO-advieswaarden zijn veel strenger, maar deze zijn op het moment van schrijven van voorliggend rapport nog niet opgenomen in de Nederlandse wetgeving.

In voorliggend onderzoek worden de berekende jaargemiddelde concentraties wel vergeleken met de vigerende WHO advieswaarden. Daadwerkelijke toetsing vindt plaats op basis van de NIBM normen en omgevingswaarden zoals vastgesteld bij inwerkingtreding van de omgevingswet op 1 januari 2024.

Aanscherping Europese luchtkwaliteitsnormen

In 2021 is door de Europese Commissie (EC) aangekondigd dat binnen de EU de concentraties van verontreinigende stoffen in de lucht, bodem en water in uiterlijk 2050 op een voor mens en milieu gezond niveau moet zijn. De concentratie verontreinigende stoffen moet dan niet meer schadelijk zijn voor de mens en het milieu. Na publicatie van de WHO-advieswaarden in september 2021, heeft de EC dan ook besloten de luchtkwaliteitsnormen te herzien. Op 14 oktober 2024 heeft de Raad goedkeuring gegeven aan de herziening van de richtlijnen. Op 20 november 2024 zijn deze richtlijnen gepubliceerd in Richtlijn (EU) 2024/2881.

Europese lidstaten hebben tot eind 2026 de tijd de nationale wetgeving aan te passen. Dit houdt in dat ook Nederland de regelgeving eind 2026 aangepast moeten hebben naar de nieuwe Europese richtlijnen. De nieuwe grenswaarden moeten op uiterlijk 1 januari 2030 zijn bereikt. Tabel 5 geeft een samenvatting van de vigerende omgevingswaarde, de nieuwe grenswaarde zoals deze per 1-1-2030 volgens de Europese Richtlijn moet gelden en de WHO-advieswaarde. De vigerende omgevingswaarde en de Europese Richtlijn zijn wettelijk bepaald en vormen daarmee het wettelijk kader. De WHO-advieswaarde is een streefwaarde en ambitie

Tabel 6: omgevingswaarde, WHO-advieswaarde en aanscherping van de grenswaarde voor luchtverontreinigende stoffen

Stof	Omgevingswaarde per 1-1-2024	Grenswaarde EU Richtlijn 2024/2881 per 1-1-2030	WHO-advieswaarde per 21-9-2021
Stikstofdioxide (NO ₂)	40 µg/m ³	20 µg/m ³	10 µg/m ³
Fijn stof (PM ₁₀)	40 µg/m ³	20 µg/m ³	15 µg/m ³

¹ Uitvoeringsagenda Schone Lucht Akkoord 2024-2030, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, juni 2024

Stof	Omgevingswaarde per 1-1-2024	Grenswaarde EU Richtlijn 2024/2881 per 1-1-2030	WHO-advieswaarde per 21-9-2021
Zeer fijn stof (PM _{2.5})	25 µg/m ³	10 µg/m ³	5 µg/m ³

De grenswaarden uit de EU Richtlijn 2024/2881 worden na 2030 regelmatig geëvalueerd aan de hand van de nieuwste wetenschappelijke inzichten. Streven is om in de gehele Europese Unie in 2050 te voldoen aan de WHO-advieswaarden.

Op het moment van schrijven van dit rapport, is EU Richtlijn 2024/2881 nog niet opgenomen in de Nederlandse wetgeving. Toetsing vindt daarom plaats op basis van de omgevingswaarden zoals opgenomen in Tabel 3.

3 Methode en uitgangspunten

Dit hoofdstuk geeft een beschrijving van de onderzoeksopzet, de rekenmethode en het model en de ingevoerde gegevens.

3.1 Methode

Onderzoeksopzet

Het luchtkwaliteitsonderzoek is uitgevoerd in het kader van de werkzaamheden voor de Dijkversterking SAFE. Het luchtkwaliteitsonderzoek betreft onderzoek naar de effecten van de tijdelijke inzet van mobiele werktuigen, schepen en bouwverkeer op de luchtkwaliteit. Door verbranding van brandstoffen wordt stikstofdioxide (NO₂) en fijn stof (PM₁₀ en PM_{2.5}) uitgestoten. Uitstoot van deze luchtverontreinigende stoffen zorgt mogelijk voor een tijdelijke lokale verslechtering van de luchtkwaliteit. De inzet van de mobiele werktuigen, schepen en het bouwverkeer zijn per dijkzone aangeleverd door de opdrachtgever. Uit deze materieelinzet is per dijkzone voor ieder brontype de emissie bepaald en gemodelleerd.

Omdat het projectgebied niet binnen een van de aandachtsgebieden ligt, is het effect van de dijkversterking getoetst aan de het criterium Niet In Betekenende Mate bijdragen. Toetsing vindt plaats op willekeurig gekozen verblijfsobjecten met significante blootstelling zoals beschreven in hoofdstuk **Error! Reference source not found.**. De locaties van de verblijfsobjecten liggen op verschillende afstanden van de dijkzones en zijn weergegeven in Figuur 2.



Figuur 2: Ligging van de verblijfsobjecten

Rekenmethode

In de Omgevingswet is onderscheid gemaakt tussen het beoordelen van luchtkwaliteit voor een wegenproject en van een milieubelastende activiteit. Het project betreft een milieubelastende activiteit. De verspreidingsberekeningen zijn voor het bouwverkeer verricht volgens Standaardrekenmethode 1 en 2. Voor de scheepsemissies en emissie van mobiele werktuigen is gebruikgemaakt van Standaardrekenmethode 3.

Deze modellen zijn gebaseerd op het Nieuw Nationaal Model (NNM). Deze berekeningen zijn uitgevoerd met de PC-applicatie Geomilieu (versie 2025.1), rekenmethode STACKS.

Nieuw Nationaal Model

Het Nieuw Nationaal Model beschrijft het transport en de verdunning van stoffen in de atmosfeer op basis van het Gaussisch pluimmodel. Het betreft een 'lange termijn' berekening en de beschouwde periode bedraagt daarom ten minste een jaar. De gebruikte meteorologische gegevens bestaan uit uurgemiddelde gegevens van onder meer de windrichting, de windsnelheid, de zonne-instraling en de temperatuur. Het NNM berekent op verschillende ontvangerpunten de immissieconcentratie voor elk afzonderlijk uur van de beschouwde periode. Hieruit wordt berekend gedurende welk percentage van de jaarlijkse uren (de overschrijdingsfrequentie) een bepaalde immissieconcentratie wordt overschreden.

3.2 Uitgangspunten

Voor de luchtkwaliteitsberekeningen zijn verschillende brontypen. Er worden mobiele werktuigen gebruikt voor de bouw. Aan- en afvoer van materiaal gaat middels schepen. Verkeersbewegingen worden veroorzaakt door bouwend personeel; er is geen sprake van zwaar vrachtverkeer. In onderstaande paragrafen worden de emissiebepalingen en modelinvoer toegelicht.

De werkzaamheden voor dijkversterking SAFE worden in de verschillende dijkzones op verschillende momenten uitgevoerd en duren in totaal ongeveer 3 jaar. Voor het luchtkwaliteitsonderzoek zijn de totale effecten van de werkzaamheden in beeld gebracht. Dit houdt in dat alle werkzaamheden in alle dijkvakken in één keer gemodelleerd zijn. Er is geen rekening gehouden met bouwfaserings om een compleet beeld van het effect van de werkzaamheden te krijgen. Het rekenjaar waarmee gemodelleerd is, is 2027. Dit is het jaar waarin de werkzaamheden naar verwachting zullen starten. Door 2027 als rekenjaar te hanteren, is mogelijk sprake van een licht worst-case benadering. Dit komt doordat latere jaren een daling van emissiefactoren reflecteren door steeds schoner wordend materieel.

3.2.1 Werktuigen

Mobiele werktuigen zijn werktuigen die standaard actief zijn op een bouwplaats. Voor het berekenen van de NO_x emissie is aangesloten bij het stikstofdepositieonderzoek. Voor de emissiebepaling heeft TNO de AUB-methode en de U-methode voorgeschreven. De AUB-methode is in beginsel van toepassing op situaties waarbij specifieke praktijkgegevens over de in te zetten werktuigen op voorhand beschikbaar zijn, zoals het brandstof- en AdBlue-verbruik. In dit geval zijn deze gegevens nog niet precies bekend en is de U-methode beter van toepassing. De U-methode wordt beschreven in het rapport TNO-2023-R11233.2. In de U-methode is de uitstoot afhankelijk van het aantal draaiuren, het maximale motorische vermogen en de emissiefactor van het materieel. De emissiefactor kan worden bepaald op basis van de stageklasse en het maximale motorische vermogen.

Voor de emissiebepaling van de fijn stof componenten PM₁₀ en PM_{2.5} is gebruik gemaakt van de emissielimieten uit bijlage B het TNO rapport 2022 R11048³. Omdat er geen emissiefactoren voor de fijn stof component PM_{2.5} bekend zijn, en omdat PM_{2.5} een onbekende fractie van PM₁₀ is, is de emissie PM_{2.5} in voorliggend onderzoek gelijkgesteld aan de emissie PM₁₀. Dit is een worst-case benadering.

Het aantal draaiuren en het maximale motorische vermogen zijn projectafhankelijk; de stage-klasse kan worden bepaald volgens onderstaande richtlijn.

² TNO-2023-R11233: U-methode, NO_x en NH₃ emissies van mobiele werktuigen op basis van draaiuren alleen d.d. 30 juni 2023

³ TNO 2022 R11048: Inventarisatie en categorisatie huidige en toekomstige aanbod duurzame mobiele werktuigen, bouwlogistieke voertuigen, spoorwerktuigen en vaartuigen die worden ingezet voor de waterbouw d.d. 10 juni 2022

Stageklasse

Voor dieselmaterieel gelden sinds 1997 emissievoorschriften. De EU-richtlijnen (97/68/EC en 2002/88/EC) bevatten normen voor de maximale uitstoot van luchtverontreiniging per vermogensklasse in gram/kWh. Er is sprake van invoering van vijf fasen van strenger wordende emissienormen. De verdeling in fasen is afhankelijk van het bouwjaar. De eerste fase werd geïmplementeerd in 1999, bij de tweede fase gebeurde dit tussen 2001 tot 2004, afhankelijk van de vermogensklasse van de motor. De derde fase verloopt in twee stappen: Stage IIIA voor motoren met een variabel toerental met bouwjaar 2006/2008 en Stage IIIB voor bouwjaar 2011/2013. De vierde fase (Stage IV) geldt vanaf 2014 (EU-richtlijnen 2004/26/EC) en de vijfde fase (Stage V) geldt vanaf bouwjaar 2019/2020 (Verordening EU 2016/1628).

In Tabel 7 zijn de gegevens van de mobiele werktuigen per dijkzone weergegeven.

Tabel 7: Gegevens van de mobiele werktuigen

Werktuigen	Draai-uren [uur]	Motorisch vermogen [kW]	Stage klasse	Emissiefactor [g/kWh]		Emissievracht [kg]	
				NO _x	PM _{10/2.5}	NO _x	PM _{10/2.5}
Dijkzone 1						2,4	0,1
Bulldozer/schapenpootwals	45	160	V	0,34	0,015	2,4	0,1
Dijkzone 2						72,8	3,2
Trekkers/dumper 12m3	522	175	V	0,34	0,015	31,1	1,4
Bulldozer/schapenpootwals	131	160	V	0,34	0,015	7,1	0,3
Klein materieel	1272	80	V	0,34	0,015	34,6	1,5
Dijkzone 3						355,6	15,7
Trekkers/dumper 12m3	4419	175	V	0,34	0,015	262,9	11,6
Bulldozer/schapenpootwals	1623	160	V	0,34	0,015	88,3	3,9
Asfaltfrees 2,1 m	43	300	V	0,34	0,015	4,4	0,2
Dijkzone 4						299,4	13,2
Trekkers/dumper 12m3	3110	175	V	0,34	0,015	185,0	8,2
Bulldozer/schapenpootwals	2042	160	V	0,34	0,015	111,1	4,9
Asfaltfrees 2,1 m	32	300	V	0,34	0,015	3,3	0,1
Dijkzone 6						230,7	10,2
Trekkers/dumper 12m3	396	175	V	0,34	0,015	23,6	1,0
Bulldozer/schapenpootwals	301	160	V	0,34	0,015	16,4	0,7
Heikraan 100t	1373	300	V	0,34	0,015	140,0	6,2
Klein materieel (lasapparaten en ankerboorstellingen)	844	80	V	0,34	0,015	23,0	1,0
Trilblokken	128	399	V	0,34	0,015	17,4	0,8
Voorboorstelling 55t	180	170	V	0,34	0,015	10,4	0,5
Dijkzone 7						217,4	9,6
Trekkers/dumper 12m3	1138	175	V	0,34	0,015	67,7	3,0
Bulldozer/schapenpootwals	482	160	V	0,34	0,015	26,2	1,2
Heikraan 100t	1003	300	V	0,34	0,015	102,3	4,5
Klein materieel (lasapparaten en ankerboorstellingen)	314	80	V	0,34	0,015	8,5	0,4

Werktuigen	Draai- uren [uur]	Motorisch vermogen [kW]	Stage klasse	Emissiefactor [g/kWh]		Emissievracht [kg]	
				NO _x	PM _{10/2.5}	NO _x	PM _{10/2.5}
Voorboorstelling 55t	160	170	V	0,34	0,015	9,2	0,4
Asfaltfrees 2,1 m	33	300	V	0,34	0,015	3,4	0,1
Dijkzone 9						252,6	11,1
Heikraan 100t	846	300	V	0,34	0,015	86,3	3,8
Klein materieel (lasapparaten en ankerboorstellingen)	883	80	V	0,34	0,015	24,0	1,1
Trilblokken	1049	399	V	0,34	0,015	142,3	6,3
Dijkzone 10						1.322,6	59,2
Trekkers/dumper 12m3	678	175	V	0,34	0,015	40,3	1,8
Bulldozer/schapenpootwals	306	160	V	0,34	0,015	16,6	0,7
Heikraan 100t	2031	300	V	0,34	0,015	207,2	9,1
Klein materieel (lasapparaten en ankerboorstellingen)	1060	80	V	0,34	0,015	28,8	1,3
Trilblokken	1259	790	V	0,34	0,015	994,6	44,8
Voorboorstelling 55t	540	170	V	0,34	0,015	31,2	1,4
Asfaltfrees 2,1 m	37	300	V	0,34	0,015	3,8	0,2
Dijkzone 11						621,4	27,4
Trekkers/dumper 12m3	4588	175	V	0,34	0,015	273,0	12,0
Bulldozer/schapenpootwals	969	160	V	0,34	0,015	52,7	2,3
Heikraan 100t	1297	300	V	0,34	0,015	132,3	5,8
Klein materieel (lasapparaten en ankerboorstellingen)	628	80	V	0,34	0,015	17,1	0,8
Trilblokken	863	399	V	0,34	0,015	117,1	5,2
Voorboorstelling 55t	320	170	V	0,34	0,015	18,5	0,8
Asfaltfrees 2,1 m	105	300	V	0,34	0,015	10,7	0,5
Totaal emissie werktuigen						3.374,9	149,8

Utiliteitsvoertuigen

Utiliteitsvoertuigen die actief zijn op de bouwplaats, zoals kiepwagens, vallen buiten de categorieën voor mobiele werktuigen. Binnen de definitie van utiliteitsvoertuigen vallen alle vrachtwagens die op de bouwplaats vermogen leveren voor werkzaamheden, zoals kiepen, cementmixen en hijsen. Ook vrachtwagens voor levering van materiaal die op de bouwplaats maximaal 15 km/u rijden, worden beschouwd als utiliteitsvoertuigen.

De uitstoot van deze voertuigen wordt bepaald op basis van het aantal draaiuren op de bouwplaats. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen middelzware en zware utiliteitsvoertuigen (MUT en ZUT):

- Middelzware utiliteitsvoertuigen: maximaal 19,5 ton en 2 wielassen;
- Zware utiliteitsvoertuigen: minimaal 20 ton en 3 wielassen

Emissiefactoren volgen uit TNO rapport 2021 R123054.

In het geval van de dijkversterking SAFE, is een van de uitgangspunten dat de meeste vrachtwagens inclusief utiliteitsvoertuigen elektrisch ingezet worden. Elektrische vrachtwagens hebben geen emissie en zijn daarom niet opgenomen in de modellering. De ZUT die wel conventioneel ingezet worden, worden alleen in specifieke dijkvakken ingezet. Tabel 8 geeft een overzicht van de aantallen ZUT die ingezet worden per dijkvak. Omdat voor ZUT geen gespecificeerde emissiefactoren voor fijn stof bestaan, is gekozen de emissiefactoren voor de mobiele werktuigen ook voor de ZUT te hanteren. Dit is mogelijk een worst-case benadering.

Tabel 8: Inzet en emissiegegevens van zware utiliteitsvoertuigen per dijkzone

Werktuigen	Draaiuren [uur]	Max. motorisch vermogen	Klasse	Emissiefactor		Emissievracht	
				NO _x [kg/uur]	PM ₁₀ [g/kWh]	NO _x [kg]	PM ₁₀ / PM _{2.5} [kg]
Dijkzone 1	n.v.t.	n.v.t.	ZE	0,0	0,0	0,0	0,0
Dijkzone 2	n.v.t.	n.v.t.	ZE	0,0	0,0	0,0	0,0
Dijkzone 3	n.v.t.	n.v.t.	ZE	0,0	0,0	0,0	0,0
Dijkzone 4	n.v.t.	n.v.t.	ZE	0,0	0,0	0,0	0,0
Dijkzone 6	30	175	ZUT	0,2	0,015	6,0	0,08
Dijkzone 7	6	175	ZUT	0,2	0,015	1,2	0,02
Dijkzone 9	19	175	ZUT	0,2	0,015	3,8	0,05
Dijkzone 10	45	175	ZUT	0,2	0,015	9,0	0,12
Dijkzone 11	29	175	ZUT	0,2	0,015	5,8	0,08
Totaal						25,8	0,35

Invoer luchtkwaliteitsmodel

De emissie voor de mobiele werktuigen en utiliteitsvoertuigen tezamen vormt de emissie voor de inzet van mobiele werktuigen in de dijkvakken. Omdat het niet mogelijk is in Geomilieu vlakbronnen te modelleren, is de emissie per dijkzone verdeeld over een aantal puntbronnen die evenredig over de dijkzone verdeeld zijn.

Dit leidt tot de emissie zoals weergegeven in Tabel 9.

Tabel 9: Totaal emissie mobiele werktuigen en ZUT per dijkzone en bron

Dijkzone	Emissie werktuigen		Emissie ZUT		Emissie totaal		Aantal bronnen	Emissie per bron	
	NO _x [kg]	PM ₁₀ /PM _{2.5} [kg]	NO _x [kg]	PM ₁₀ /PM _{2.5} [kg]	NO _x [kg]	PM ₁₀ /PM _{2.5} [kg]		NO _x [kg]	PM ₁₀ /PM _{2.5} [kg]
Dijkzone 1	2,4	0,1	0	0	2,4	0,1	21	0,1	0,0
Dijkzone 2	72,8	3,2	0	0	72,8	3,2	62	1,2	0,1
Dijkzone 3	355,6	15,7	0	0	355,6	15,7	33	10,8	0,5
Dijkzone 4	299,4	13,2	0	0	299,4	13,2	37	8,1	0,4
Dijkzone 6	230,7	10,2	6,0	0,08	236,7	10,3	56	4,2	0,2
Dijkzone 7	217,4	9,6	1,2	0,02	218,6	9,6	37	5,9	0,3

⁴ TNO-rapport 2021 R12305 - AUB (AdBlue verbruik, Uren, en Brandstofverbruik): een robuuste schatting van NO_x en NH₃ uitstoot van mobiele werktuigen.

Dijkzone	Emissie werktuigen		Emissie ZUT		Emissie totaal		Aantal bronnen	Emissie per bron	
	NO _x [kg]	PM ₁₀ /PM _{2.5} [kg]	NO _x [kg]	PM ₁₀ /PM _{2.5} [kg]	NO _x [kg]	PM ₁₀ /PM _{2.5} [kg]		NO _x [kg]	PM ₁₀ /PM _{2.5} [kg]
Dijkzone 9	252,6	11,1	3,8	0,05	256,4	11,2	32	8,0	0,4
Dijkzone 10	1.322,6	59,2	9,0	0,12	1.331,6	59,3	43	31,0	1,4
Dijkzone 11	621,4	27,4	5,8	0,08	627,2	27,5	34	18,4	0,8
Totaal	3.374,9	149,8	25,8	0,35	3.400,7	150,2			

3.2.2 Scheepvaart

Aan- en afvoer van materieel en materiaal gaat grotendeels met schepen. Om de schepen te laden en te lossen zijn vier locaties aangewezen nabij:

- Dijkzone 3;
- Dijkzone 6;
- Dijkzone 10;
- Dijkzone 11.

De emissie van de schepen is afhankelijk van het type schip, belading en de afgelegde afstand. Het type schip dat ingezet wordt, is nog niet zeker. Daarom is aangesloten bij de maximaal toelaatbare scheepscategorie volgens de Richtlijn Vaarwegen van Rijkswaterstaat⁵. Hierin is rekening gehouden met herkomst en bestemming van de schepen in oostelijke richting en de kleinste vaarwegklasse toegelaten op de vaarweg Pannerdensch Kanaal, Nederrijn en Lek. Dit is de vaarwegklasse CEMT Va. Het maatgevend schip komt dan overeen met scheepstype M8 (Groot Rijnschip).

Schepen zijn gemodelleerd tot het moment dat ze opgaan in het heersend verkeersbeeld. De schepen zijn opgenomen in het heersend verkeersbeeld, wanneer zij zich niet meer onderscheiden van overige schepen op de Lek. In het algemeen geldt dat de schepen na ongeveer 1 kilometer de toegestane snelheid bereikt hebben en dan dus opgenomen zijn in het verkeersbeeld.

Om de emissie van de varende schepen te bepalen, is gebruikgemaakt van de TNO module Prelude Binnenvaart⁶. Tijdens het laden en lossen zullen de schepen ook een kleine emissie veroorzaken omdat de motoren op laag vermogen draaien voor de stroomvoorziening aan boord. Hiervoor is in de luchtkwaliteitsmodellering gebruikgemaakt van de emissiebepaling voor de stikstofdepositiemodellering.

De emissiegegevens voor de schepen zijn samengevat in Tabel 10 voor de varende schepen en liggende schepen. De gedetailleerde invoergegevens zijn opgenomen in bijlage 1.

Tabel 10: Emissie varende en liggende schepen

Dijkzone	Aantal schepen	Emissie-hoogte [m]	Varende schepen			Liggende schepen	
			Emissie NO _x [kg]	Emissie PM ₁₀ [kg]	Warmte-emissie [MW]	Emissie NO _x [kg]	Warmte-emissie [MW]
Dijkzone 3	99	2,7	83,4	2,1	0,6	5,8	0,02
Dijkzone 6	35	2,7	29,5	0,7	0,6	2,1	0,02
Dijkzone 10	10	2,7	8,4	0,2	0,6	0,6	0,02
Dijkzone 11	12	2,7	10,1	0,2	0,6	0,7	0,02

⁵ Richtlijnen Vaarwegen 2020 2e, gewijzigde druk, Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving (WVL), 20 november 2020, ISBN 978-90-9033878-1

⁶ Toelichting Rekenapplicatie PRELUDE versie 1.1, TNO rapport R11841, TNO d.d. 20 november 2013

De emissies voor de varende schepen zijn gemodelleerd over een lengte van 1 kilometer en gelijkmatig verdeeld over 10 puntbronnen langs deze lijn. De bijbehorende emissiekenmerken zijn daarbij toegepast. De emissies en bijbehorende kenmerken voor de liggende schepen zijn gemodelleerd over een puntbron.

3.2.3 Wegverkeer

Bouwend personeel veroorzaakt beperkt verkeersbewegingen door woon-werkverkeer. De faciliteiten worden geplaatst bij dijkzone 3, waarmee uitgangspunt is dat het bouwend personeel de auto hier parkeert. Er wordt uitgegaan van 60 lichte motorvoertuigen per etmaal, waarvan 85% elektrisch is. Er zijn daarom per etmaal 9 lichte motorvoertuigen gemodelleerd.

De route loopt vanaf rijksweg A2 - aansluiting 11 Vianen, via de Prins Bernhardstraat en Don Velascodreef, Viaanse Bos en Middelwaard naar het midden van dijkzone 3. De route is schematisch weergegeven in Figuur 3.

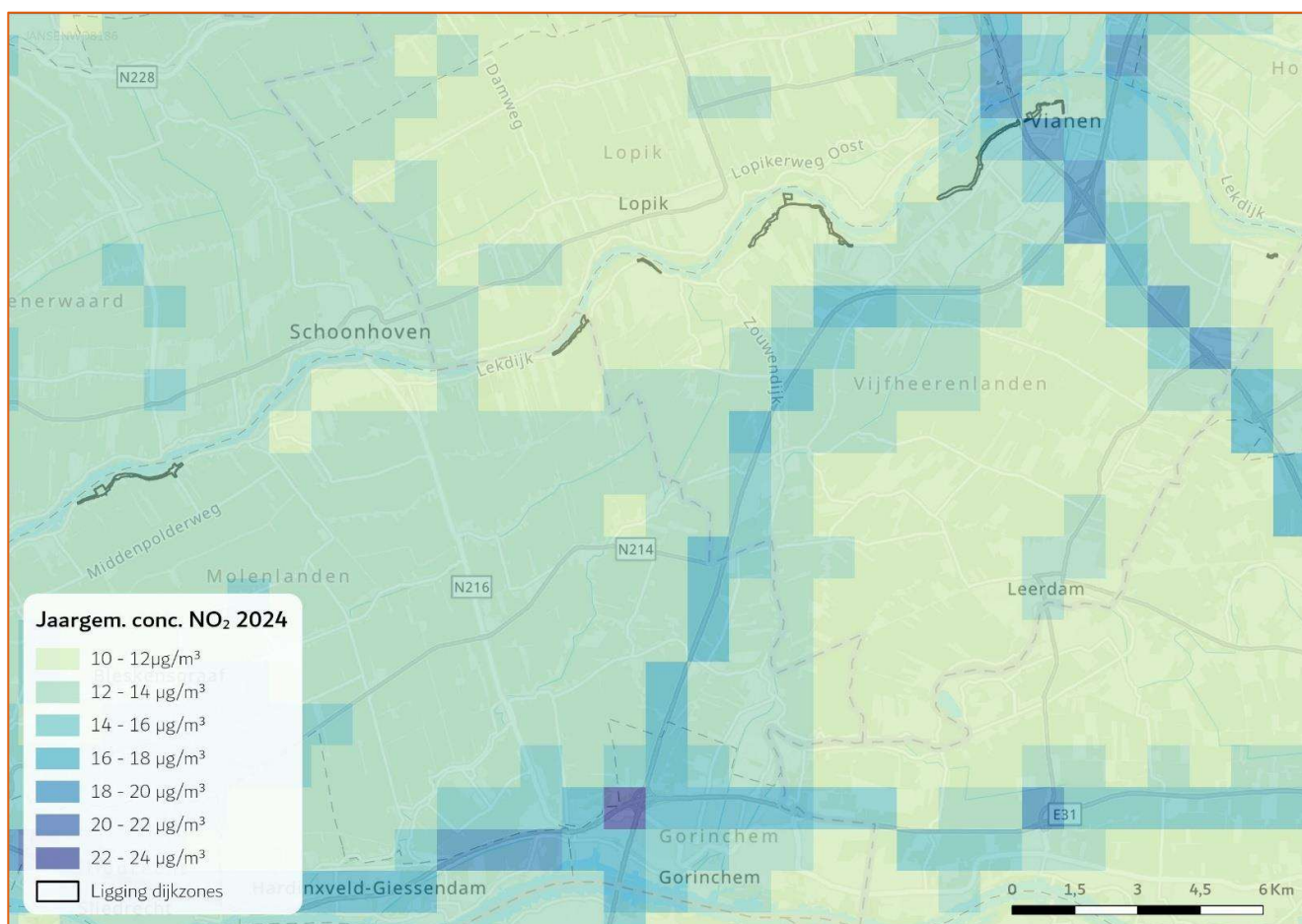


Figuur 3: Route van het bouwverkeer en ligging dijkzones 2, 3 en 4

4 Huidige situatie

In de huidige situatie wordt de jaargemiddelde concentratie luchtverontreinigende stoffen bepaald door bestaande bronnen in de omgeving. Dit zijn bronnen als wegverkeer en scheepvaart, industrie, en landbouw. Alle bestaande bronnen van luchtverontreinigende stoffen zijn opgenomen in de grootschalige achtergrondconcentratie. Ieder jaar in maart publiceert het RIVM de Grootschalige Concentratiekaarten Nederland (GCN). Deze kaarten geven de grootschalige achtergrondconcentratie over het voorgaande jaar weer. In 2025 geven de kaarten de achtergrondconcentratie voor 2024 weer.

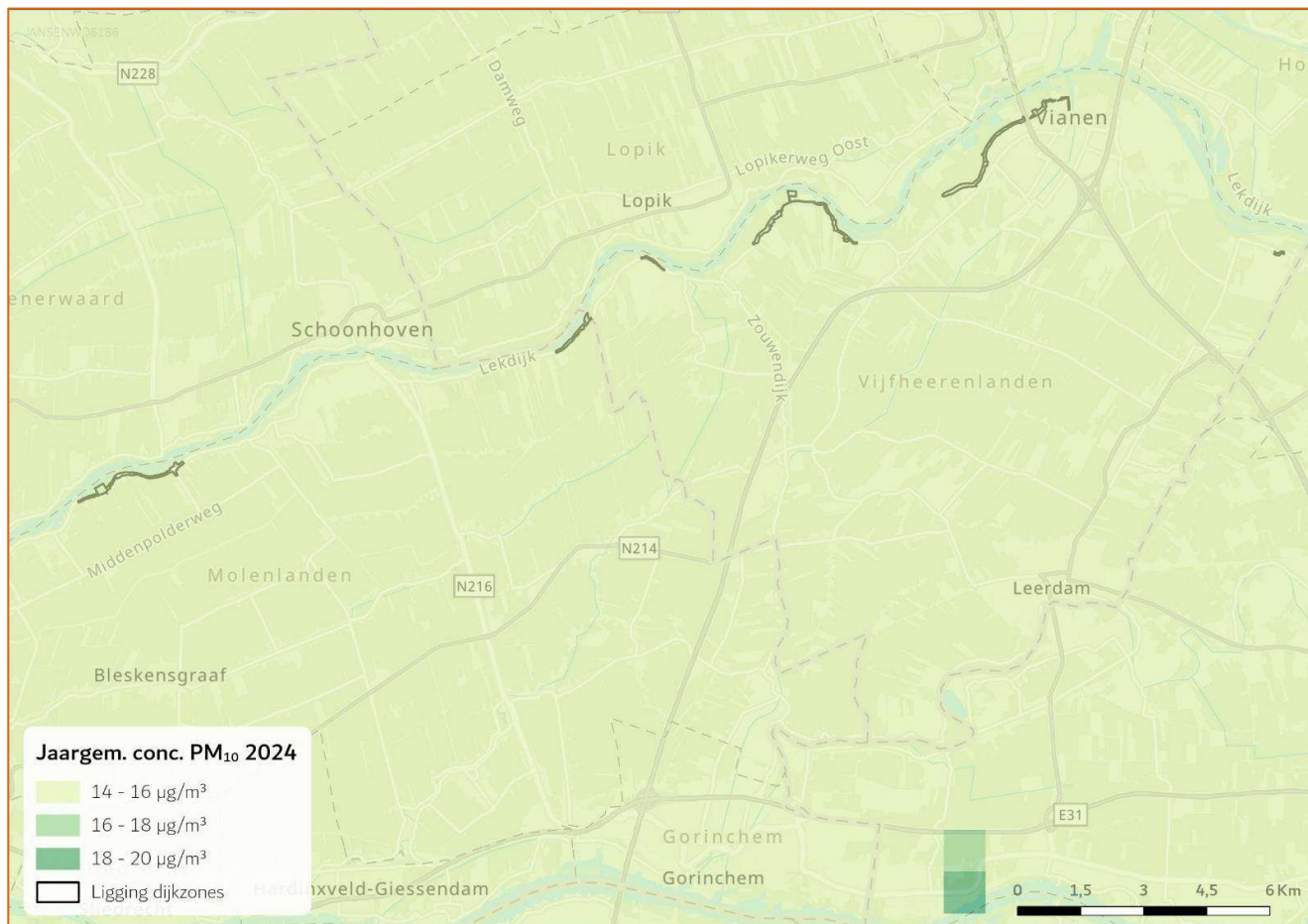
De achtergrondconcentratie over 2024 voor stikstofdioxide is weergegeven in Figuur 4.



Figuur 4: Grootschalige concentratie stikstofdioxide (NO₂), 2024

In **Error! Reference source not found.** is ook de ligging van de dijkzones opgenomen. In de kaart is de ligging van rijkswegen A2, A27 en A15 duidelijk zichtbaar. In Vianen bedraagt de jaargemiddelde concentratie NO₂ 18-20 µg/m³ door de aanwezigheid van de A2 en A27. Elders in het gebied rond de dijkzones ligt de concentratie tussen 10 en 14 µg/m³. Hiermee wordt in het hele gebied al in de huidige situatie voldaan aan de rijksomgevingswaarden.

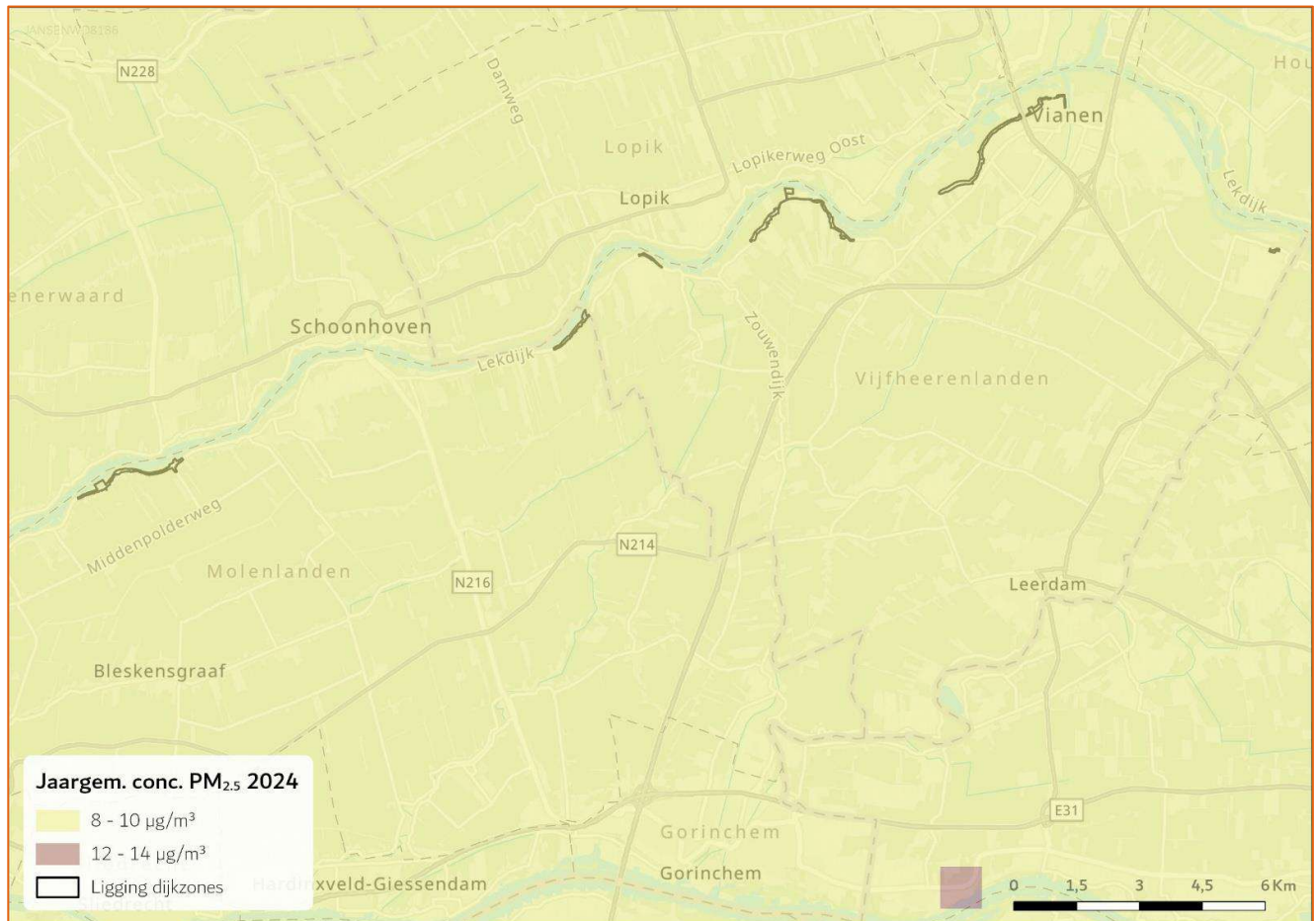
De grootschalige concentratie fijn stof (PM₁₀) over 2024 is weergegeven in Figuur 5.



Figuur 5: Grootchalige concentratie fijn stof (PM₁₀), 2024

Uit de figuur blijkt dat de jaargemiddelde grootchalige concentratie fijn stof (PM₁₀) in 2024 in het hele gebied rond de dijkkzones 14-16 µg/m³ bedroeg. Hiermee wordt in de huidige situatie al ruimschoots voldaan aan de rijksomgevingswaarden voor fijn stof (PM₁₀).

Naast de fijn stof component PM₁₀ is er ook de fijn stof component PM_{2.5}, dat bestaat uit kleinere stofdeeltjes dan PM₁₀. De Grootchalige concentratie PM_{2.5} in het gebied rond de dijkkzones, is weergegeven in Figuur 6. Uit de figuur blijkt dat de jaargemiddelde concentratie PM_{2.5} in 2024 in het gebied 8-10 µg/m³ bedraagt. Hiermee wordt ook voor PM_{2.5} al in de huidige situatie voldaan aan de rijksomgevingswaarden.



Figuur 6: Grootschalige concentratie fijn stof (PM_{2.5}), 2024

5 Rekenresultaten

De emissie van de werktuigen, schepen en bouwverkeer is gemodelleerd over alle dijkvakken. De resultaten van de berekeningen zijn voor de 5 adressen met de hoogste concentratie per dijkvak weergegeven. De volledige resultaten voor alle verblijfsobjecten waar blootstelling significant zijn, zijn opgenomen in Bijlage 2.

Dijkzone 1 – Fort Everdingen

De resultaten voor de 5 adressen nabij dijkzone 1 zijn weergegeven in Tabel 11.

Tabel 11: Rekenresultaten voor de 5 adressen met hoogste concentratie, dijkzone 1

TP	Adres	Stikstofdioxide (NO ₂)		Fijn stof (PM ₁₀)		Fijn stof (PM _{2.5})	
		Jaargem. Conc. [µg/m ³]	Bijdrage SAFE [µg/m ³]	Jaargem. Conc. [µg/m ³]	Bijdrage SAFE [µg/m ³]	Jaargem. Conc. [µg/m ³]	Bijdrage SAFE [µg/m ³]
Dijkzone 1							
17	Korte Meent 9	9,3	0,00	14,8	0,00	8,1	0,00
18	Korte Meent 11	9,3	0,00	14,8	0,00	8,1	0,00
51	Lekdijk 9	9,3	0,00	14,8	0,00	8,1	0,00
20	Lekdijk 1	8,4	0,00	14,8	0,00	8,1	0,00
119	Lekdijk 5	8,4	0,00	14,8	0,00	8,1	0,00

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de maximale berekende jaargemiddelde concentratie NO₂ 9,3 µg/m³ bedraagt. De werkzaamheden aan dijkzone 1 dragen niet bij aan de jaargemiddelde concentratie NO₂. Voor fijn stof (PM₁₀ en PM_{2.5}) is de jaargemiddelde concentratie maximaal 14,8 µg/m³ en 8,1 µg/m³ respectievelijk. Ook hier draagt de emissie van de werkzaamheden niet bij aan de concentratie. Daarmee is aangetoond dat de werkzaamheden Niet In Betekende Mate bijdragen aan de luchtkwaliteit rond dijkzone 1. Ook wordt ruimschoots voldaan aan de rijksomgevingswaarden.

Dijkzone 2 – Vianen Oost

Voor de 5 adressen rond dijkzone 2 waar de hoogste concentratie NO₂ berekend is, zijn de resultaten weergegeven in Tabel 12.

Tabel 12: Rekenresultaten voor de 5 adressen met hoogste concentratie, dijkzone 2

TP	Adres	Stikstofdioxide (NO ₂)		Fijn stof (PM ₁₀)		Fijn stof (PM _{2.5})	
		Jaargem. Conc. [µg/m ³]	Bijdrage SAFE [µg/m ³]	Jaargem. Conc. [µg/m ³]	Bijdrage SAFE [µg/m ³]	Jaargem. Conc. [µg/m ³]	Bijdrage SAFE [µg/m ³]
Dijkzone 2							
33	Hofplein 47	12,0	0,06	15,3	0,03	8,3	0,00
22	Buitenstad 4	12,0	0,05	15,3	0,03	8,3	0,00
32	Hofplein 3	12,0	0,05	15,3	0,03	8,3	0,00
106	Blauwpoort 12	12,0	0,05	15,3	0,03	8,3	0,00
30	Zomerdijk 15	12,0	0,05	15,3	0,03	8,3	0,00

Rond dijkzone 2 is de maximale berekende concentratie NO₂ gelijk aan 12,0 µg/m³. De bijdrage van de werkzaamheden is nihil. Ook voor fijn stof is de bijdrage van de werkzaamheden aan de jaargemiddelde concentratie

verwaarloosbaar. De maximale berekende concentratie PM₁₀ is gelijk aan 15,3 µg/m³ en voor PM_{2.5} is de jaargemiddelde concentratie maximaal 8,3 µg/m³. Daarmee kan ook voor dijkzone 2 geconcludeerd worden dat de werkzaamheden NIBM bijdragen. Ook aan de rijksomgevingswaarden wordt voor de drie luchtverontreinigende stoffen ruimschoots voldaan.

Dijkzone 3 – Vianen West

De resultaten voor de 5 adressen met de hoogste concentratie rond dijkzone 3 zijn samengevat in Tabel 13.

Tabel 13: Rekenresultaten voor de 5 adressen met de hoogste concentratie in dijkzone 3

TP	Adres	Stikstofdioxide (NO ₂)		Fijn stof (PM ₁₀)		Fijn stof (PM _{2,5})	
		Jaargem. Conc. [µg/m ³]	Bijdrage SAFE [µg/m ³]	Jaargem. Conc. [µg/m ³]	Bijdrage SAFE [µg/m ³]	Jaargem. Conc. [µg/m ³]	Bijdrage SAFE [µg/m ³]
Dijkzone 3							
105	Joke Smitlaan 19	12,8	0,20	15,5	0,01	8,4	0,01
46	Amaliastein 88	12,8	0,17	15,5	0,01	8,4	0,01
48	Amaliastein 120	12,8	0,17	15,5	0,01	8,4	0,01
52	M. v. Daunstraat 14	12,8	0,16	15,5	0,01	8,4	0,01
43	Amaliastein 105	12,8	0,15	15,5	0,01	8,4	0,01

De hoogst berekende concentratie NO₂ bedraagt rond dijkzone 3 12,8 µg/m³. De maximale bijdrage van de werkzaamheden aan de jaargemiddelde concentratie NO₂ is gelijk aan 0,2 µg/m³. De jaargemiddelde concentratie PM₁₀ bedraagt 15,5 µg/m³ met een bijdrage van de werkzaamheden van 0,01 µg/m³. De jaargemiddelde concentratie PM_{2.5} is maximaal 8,4 µg/m³ en ook hier is de bijdrage van de werkzaamheden nihil. Ook in dijkzone 3 dragen de werkzaamheden aan de dijkversterking NIBM bij aan de jaargemiddelde concentratie NO₂, PM₁₀ en PM_{2.5} en wordt ruimschoots voldaan aan de rijksomgevingswaarden.

Dijkzone 4 - Helsdingen

De resultaten voor dijkzone 4 zijn samengevat in Tabel 14. Ook deze resultaten gelden voor de 5 verblijfsobjecten rond deze dijkzone waarde hoogste jaargemiddelde concentratie NO₂ berekend is.

Tabel 14: Resultaten voor de 5 adressen met hoogste concentratie in dijkzone 4

TP	Adres	Stikstofdioxide (NO ₂)		Fijn stof (PM ₁₀)		Fijn stof (PM _{2.5})	
		Jaargem. Conc. [µg/m ³]	Bijdrage SAFE [µg/m ³]	Jaargem. Conc. [µg/m ³]	Bijdrage SAFE [µg/m ³]	Jaargem. Conc. [µg/m ³]	Bijdrage SAFE [µg/m ³]
Dijkzone 4							
40	Joke Smitlaan 69	11,5	0,17	15,4	0,01	8,5	0,01
41	Joke Smitlaan 71	11,5	0,14	15,4	0,01	8,5	0,01
38	Kolfbaanweg 1	11,3	0,19	15,1	0,01	8,2	0,01
93	Kortenhoevendijk 18	10,9	0,08	15,0	0,00	8,2	0,00
73	Kortenhoevendijk 18A	10,6	0,09	15,0	0,00	8,2	0,00

Rond dijkzone 4 is de jaargemiddelde concentratie NO₂ niet hoger dan 11,5 µg/m³. De grootste bijdrage van de werkzaamheden aan de jaargemiddelde concentratie NO₂ is 0,19 µg/m³ en dit valt binnen de NIBM-grens. De jaargemiddelde concentratie PM₁₀ is maximaal 15,4 µg/m³ en PM_{2.5} is maximaal 8,5 µg/m³. Voor beide fijn stof

componenten is de bijdrage van de werkzaamheden nihil. Ook rond dijkzone 4 dragen de werkzaamheden dus NIBM bij aan de luchtkwaliteit en wordt ruimschoots voldaan aan de rijksomgevingswaarden.

Dijkzone 6 – Achthoven Oost

De rekenresultaten voor de 5 verblijfsobjecten met de hoogste berekende concentratie rond dijkzone 6 zijn samengevat in Tabel 15.

Tabel 15 Rekenresultaten voor de 5 adressen met de hoogste concentratie in dijkzone 6

TP	Adres	Stikstofdioxide (NO ₂)		Fijn stof (PM ₁₀)		Fijn stof (PM _{2.5})	
		Jaargem. Conc. [µg/m ³]	Bijdrage SAFE [µg/m ³]	Jaargem. Conc. [µg/m ³]	Bijdrage SAFE [µg/m ³]	Jaargem. Conc. [µg/m ³]	Bijdrage SAFE [µg/m ³]
Dijkzone 6							
100	Achthoven 12	10,7	0,04	15,1	0,00	8,2	0,00
92	Achthoven 18	10,5	0,09	14,9	0,01	8,1	0,01
91	Achthoven 14	10,5	0,06	14,9	0,00	8,1	0,00
74	Achthoven 21	10,4	0,13	14,9	0,01	8,1	0,01
104	Achthoven 27	10,4	0,12	14,9	0,01	8,1	0,01

Rond dijkzone 6 bedraagt de maximale jaargemiddelde concentratie NO₂ 10,7 µg/m³ wat ruim binnen de rijksomgevingswaarden ligt. De maximale bijdrage is gelijk aan 0,13 µg/m³ en daarmee dragen de werkzaamheden NIBM bij aan de jaargemiddelde concentratie NO₂. Ook voor de fijn stof componenten PM₁₀ en PM_{2.5} wordt met maximaal 15,1 µg/m³ en 8,2 µg/m³ aan de rijksomgevingswaarden voldaan. De bijdrage van de werkzaamheden aan de fijn stof concentratie is net als in hiervoor beschreven dijkzones verwaarloosbaar.

Dijkzone 7 – Achthoven West

In Tabel 16 worden de rekenresultaten voor de 5 verblijfsobjecten met de hoogst berekende concentratie in dijkzone 7 samengevat.

Tabel 16: Rekenresultaten voor de 5 adressen met de hoogste concentratie in dijkzone 7

TP	Adres	Stikstofdioxide (NO ₂)		Fijn stof (PM ₁₀)		Fijn stof (PM _{2,5})	
		Jaargem. Conc. [µg/m ³]	Bijdrage SAFE [µg/m ³]	Jaargem. Conc. [µg/m ³]	Bijdrage SAFE [µg/m ³]	Jaargem. Conc. [µg/m ³]	Bijdrage SAFE [µg/m ³]
Dijkzone 7							
75	Achthoven 51	10,2	0,26	14,8	0,02	8,1	0,02
88	Achthoven 62	10,2	0,21	14,8	0,01	8,1	0,01
70	Achthoven 60	10,2	0,19	14,8	0,01	8,1	0,01
90	Achthoven 64	10,1	0,12	14,8	0,01	8,0	0,01
71	Achthoven 58	10,1	0,14	14,8	0,01	8,1	0,01

De jaargemiddelde concentratie NO₂ bedraagt hier maximaal 10,2 µg/m³ en de bijdrage van de werkzaamheden aan de luchtkwaliteit is maximaal 0,26 µg/m³. Er wordt daarmee ruimschoots voldaan aan de NIBM-grens en de rijksomgevingswaarden voor NO₂. De maximale jaargemiddelde concentratie PM₁₀ is gelijk aan 14,8 µg/m³ en de bijdrage van de werkzaamheden is nihil. Ook voor PM_{2.5} is de bijdrage van de werkzaamheden aan de concentratie nihil.

Ook in dijkzone 7 wordt voor NO₂, PM₁₀ en PM_{2.5} ruimschoots voldaan aan de rijksomgevingswaarden en dragen de werkzaamheden NIBM bij aan de luchtkwaliteit.

Dijkzone 9 - Tienhoven

De rekenresultaten voor de 5 verblijfsobjecten met de hoogst berekende concentratie zijn samengevat in Tabel 17.

Tabel 17: Rekenresultaten voor de 5 adressen met de hoogste concentratie in dijkzone 9

TP	Adres	Stikstofdioxide (NO ₂)		Fijn stof (PM ₁₀)		Fijn stof (PM _{2.5})	
		Jaargem. Conc. [µg/m ³]	Bijdrage SAFE [µg/m ³]	Jaargem. Conc. [µg/m ³]	Bijdrage SAFE [µg/m ³]	Jaargem. Conc. [µg/m ³]	Bijdrage SAFE [µg/m ³]
Dijkzone 9							
86	Kerkpad 1	10,7	0,40	14,9	0,02	8,1	0,02
96	Lekdijk 75	10,6	0,27	14,9	0,01	8,1	0,01
7	Lekdijk west 3	10,5	0,06	15,3	0,00	8,3	0,00
80	Kerkpad 6	10,5	0,17	14,9	0,01	8,1	0,01
87	Lekdijk 68	10,5	0,13	14,9	0,01	8,1	0,01

De hoogst berekende concentratie NO₂ bedraagt rond dijkzone 9 10,7 µg/m³. De maximale bijdrage van de werkzaamheden aan de jaargemiddelde concentratie NO₂ is gelijk aan 0,4 µg/m³. De jaargemiddelde concentratie PM₁₀ bedraagt maximaal 15,3 µg/m³ met een bijdrage van de werkzaamheden van 0,01 µg/m³. De jaargemiddelde concentratie PM_{2.5} is maximaal 8,3 µg/m³ en ook hier is de bijdrage van de werkzaamheden nihil. In dijkzone 9 dragen de werkzaamheden aan de dijkversterking NIBM bij aan de jaargemiddelde concentratie NO₂, PM₁₀ en PM_{2.5} en wordt ruimschoots voldaan aan de rijksomgevingswaarden.

Dijkzone 10 – Langerak

De resultaten voor de 5 adressen met de hoogst berekende concentratie rond dijkzone 10 zijn samengevat in Tabel 18.

Tabel 18: Rekenresultaten voor de 5 adressen met de hoogste concentratie in dijkzone 10

TP	Adres	Stikstofdioxide (NO ₂)		Fijn stof (PM ₁₀)		Fijn stof (PM _{2,5})	
		Jaargem. Conc. [µg/m ³]	Bijdrage SAFE [µg/m ³]	Jaargem. Conc. [µg/m ³]	Bijdrage SAFE [µg/m ³]	Jaargem. Conc. [µg/m ³]	Bijdrage SAFE [µg/m ³]
Dijkzone 10							
55	Lekdijk 6	11,7	1,09	14,9	0,05	8,1	0,05
68	Lekdijk 13	11,4	0,68	14,9	0,03	8,1	0,03
65	Lekdijk 21A	11,4	0,79	14,9	0,04	8,1	0,04
64	Lekdijk 1A	11,3	0,49	14,9	0,02	8,1	0,02
66	Lekdijk 24A	11,1	0,85	14,9	0,04	8,1	0,04

De jaargemiddelde concentratie NO₂ bedraagt hier maximaal 11,7 µg/m³ met een maximale bijdrage van 1,09 µg/m³. Hier wordt nog voldaan aan de grens Niet In Betekenende Mate bijdragen. De jaargemiddelde concentratie fijn stof (PM₁₀) is 14,9 µg/m³ en de jaargemiddelde concentratie PM_{2.5} is maximaal 8,1 µg/m³. De werkzaamheden dragen maximaal 0,05 µg/m³ bij aan de fijn stof concentratie en dragen daarmee NIBM bij. Ook aan de rijksomgevingswaarden wordt in dijkzone 10 voldaan.

Dijkzone 11 – Streefkerk

De rekenresultaten voor de 5 verblijfsobjecten met de hoogste berekende concentratie rond dijkzone 11 zijn samengevat in Tabel 19.

Tabel 19: Rekenresultaten voor de 5 adressen met de hoogste concentratie in dijkzone 11

TP	Adres	Stikstofdioxide (NO ₂)		Fijn stof (PM ₁₀)		Fijn stof (PM _{2.5})	
		Jaargem. Conc. [µg/m ³]	Bijdrage SAFE [µg/m ³]	Jaargem. Conc. [µg/m ³]	Bijdrage SAFE [µg/m ³]	Jaargem. Conc. [µg/m ³]	Bijdrage SAFE [µg/m ³]
Dijkzone 11							
124	Nieuwe Veer 37	13,1	0,16	14,9	0,01	8,0	0,01
63	Nieuwe Veer 50	13,1	0,08	14,9	0,00	8,0	0,00
62	Bergstoep 75	12,8	0,26	15,0	0,02	8,1	0,02
2	Nieuwe Veer 5	12,7	0,16	15,0	0,01	8,1	0,01
61	Bergstoep 70	12,7	0,16	15,0	0,01	8,1	0,01

Rond dijkzone 11 bedraagt de berekende jaargemiddelde concentratie NO₂ maximaal 13,1 µg/m³ en daarmee wordt ruimschoots voldaan aan de rijksomgevingswaarden. De maximale bijdrage van de werkzaamheden is gelijk aan 0,26 µg/m³ en daarmee dragen de werkzaamheden NIBM bij aan de jaargemiddelde concentratie NO₂. Ook voor de fijn stof componenten PM₁₀ en PM_{2.5} wordt met maximaal 15,0 µg/m³ en 8,1 µg/m³ aan de rijksomgevingswaarden voldaan. De bijdrage van de werkzaamheden aan de fijn stof concentratie is net als in de andere dijkzones verwaarloosbaar.

6 Conclusie

Voor de werkzaamheden ten behoeve de dijkversterking Streefkerk – Ameide – Fort Everdingen (SAFE) worden mobiele werktuigen, schepen en bouwverkeer ingezet. Deze mobiele werktuigen, schepen en het verkeer stoten door verbranding van fossiele brandstof luchtverontreinigende stoffen uit die de luchtkwaliteit in de omgeving kunnen beïnvloeden. Om het effect van de emissie van NO₂, PM₁₀ en PM_{2.5} op de omgeving in beeld te brengen, heeft Arcadis een luchtkwaliteitsonderzoek uitgevoerd.

Gedurende de werkzaamheden is sprake van tijdelijke emissie. Naar verwachting duren de werkzaamheden ongeveer 4 jaar en worden deze steeds op een andere locatie uitgevoerd. De tijdelijke inzet van mobiele werktuigen zorgt voor bronnen die ook maar tijdelijk aanwezig zijn. Na afronding van de werkzaamheden in een dijkvak, is er ook geen sprake meer van permanente bronnen. De invloed van de werkzaamheden op de luchtkwaliteit is dus ook van tijdelijke aard.

Uit de rekenresultaten blijkt dat rond alle dijkzones de tijdelijke bijdrage van de werkzaamheden aan de concentratie luchtverontreinigende stoffen voldoet aan het criterium Niet In Betekenende Mate bijdragen. Daarbij wordt ook ruimschoots voldaan aan de rijksomgevingswaarden. Luchtkwaliteit vormt derhalve geen belemmering voor de uitvoer van de werkzaamheden voor dijkversterking SAFE.

Bijlage 1 Invoergegevens model

Bijlage 2 Rekenresultaten

Colofon

DIJKVERSTERKING SAFE
LUCHTKWALITEITSONDERZOEK

AUTEUR

Team Lucht, Geluid & Wind

PROJECTNUMMER

30276325

ONZE REFERENTIE

6JP4KFTRMTWM-1551266316-270:v0.1

DATUM

16 september 2025

STATUS

Concept

Over Arcadis

Arcadis is dé wereldwijde partner die vooraan staat bij de meest impactvolle projecten van onze tijd. We helpen onze klanten duurzame keuzes te maken via de combinatie van digitale innovatie, expertise en toekomstgerichte vaardigheden in onder meer milieu, energie, water, gebouwen, transport en infrastructuur. Wij zetten die extra stap om onze klanten op maat gemaakte oplossingen te bieden voor ontwerp, engineering en advies. Door data-gedreven inzichten in te zetten geven we de natuurlijke en gebouwde omgeving samen vorm. Met meer dan 35.000 mensen bundelen we wereldwijde expertise en pakken we samen uitdagingen als klimaat, betaalbare energie en leefbare steden aan. We verbeteren de levenskwaliteit door onze aanwezigheid in meer dan 30 landen. In 2024 behaalden we een bruto-omzet van €5,0 miljard.

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 33
6800 LE Arnhem
Nederland

T +31 (0)88 4261 261