



**Deelrapport Leefomgeving**  
Plan-MER Locatiekeuze  
Nieuwbouw kerncentrales

**Antea Group**

Understanding today.  
Improving tomorrow.

projectnummer 0486653.100  
definitief  
1 mei 2026

# Deelrapport Leefomgeving

## Plan-MER Locatiekeuze Nieuwbouw kerncentrales

projectnummer 0486653.100

definitief

1 mei 2026

### Opdrachtgever

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Postbus 20401

2500 EK DEN HAAG

datum

1 mei 2026

beschrijving

definitief

vrijgave

S. Zondervan



# Inhoudsopgave

<b>1.</b>	<b>Inleiding</b>	<b>5</b>
1.1	Aanleiding	5
1.2	Globale ligging van de alternatieven	5
1.3	Inhoud en doel van dit deelrapport	6
1.4	Leeswijzer	7
<b>2.</b>	<b>Alternatievenbeschrijving</b>	<b>8</b>
2.1	Basisuitgangspunten voor de alternatieven	8
2.2	Alternatieven Eemshaven	9
2.3	Alternatief Maasvlakte II	10
2.4	Alternatieven Sloegebied	11
2.5	Alternatieven Terneuzen	13
<b>3.</b>	<b>Beoordelingskader leefomgeving</b>	<b>15</b>
3.1	Inleiding	15
3.2	Wettelijk kader en beleid	15
3.3	Beoordelingskader plan-MER	20
3.4	Uitgangspunten onderzoek	20
<b>4.</b>	<b>Geluid</b>	<b>25</b>
4.1	Huidige situatie en referentiesituatie industrielaawaai	25
4.2	Effectbeschrijving industrielaawaai – bouwfase	31
4.3	Effectbeschrijving verkeerslaawaai – bouwfase	34
4.4	Effectbeschrijving industrielaawaai – bedrijfsfase	40
4.5	Effectbeschrijving verkeerslaawaai – bedrijfsfase	43
4.6	Mitigerende maatregelen	46
4.7	Leemten in kennis en informatie	50
<b>5.</b>	<b>Licht</b>	<b>52</b>
5.1	Huidige situatie en referentiesituatie	52
5.2	Effectbeschrijving lichtemissie – bouwfase	55
5.3	Effectbeschrijving lichtemissie – bedrijfsfase	58
5.4	Mitigerende maatregelen	59
5.5	Leemten in kennis en informatie	59
<b>6.</b>	<b>Luchtkwaliteit</b>	<b>60</b>
6.1	Huidige situatie en referentiesituatie	60
6.2	Effectbeschrijving luchtkwaliteit – bouwfase	73
6.3	Effectbeschrijving luchtkwaliteit – bedrijfsfase	74
6.4	Mitigerende maatregelen	75
6.5	Leemten in kennis en informatie	75
<b>7.</b>	<b>Trillingen</b>	<b>76</b>
7.1	Huidige situatie en referentiesituatie	76
7.2	Effectbeschrijving trillingshinder – bouwfase	77
7.3	Mitigerende maatregelen	78
7.4	Leemten in kennis en informatie	78
<b>8.</b>	<b>Gezondheid</b>	<b>79</b>
8.1	Huidige situatie en referentiesituatie	79
8.2	Effectbeschrijving milieugezondheidskwaliteit – bouwfase	82
8.3	Effectbeschrijving milieugezondheidskwaliteit – bedrijfsfase	83
8.4	Mitigerende maatregelen	85



# 1. Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Als onderdeel van een klimaat neutrale en betrouwbare energievoorziening in de toekomst wil de Rijksoverheid twee nieuwe kerncentrales in Nederland bouwen. Hiervoor is het Rijk met een projectprocedure een verkenning gestart naar één geschikte locatie voor twee nieuwe kerncentrales. Er wordt in verband met kostenefficiëntie gezocht naar één locatie waar twee kerncentrales in serie gebouwd kunnen worden.

De verkenning leidt tot de selectie van een voorkeurslocatie in een voorkeursbeslissing. Voor deze verkenning is het verplicht om een plan-milieueffectrapportage-procedure (plan-mer) te doorlopen. In deze plan-MER worden redelijke alternatieven (locaties) met elkaar vergeleken voor alle relevante thema's van de fysieke leefomgeving, opdat er een besluit kan worden genomen waar de twee kerncentrales komen. In het voorliggende deelrapport staat het thema 'leefomgeving' centraal. Dit deelrapport is een bijlage bij het plan-MER.

## 1.2 Globale ligging van de alternatieven

De alternatieven (de onderzoekslocaties) zijn geselecteerd op basis van afwegingen die zijn opgenomen in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD). In essentie komt het erop neer dat gebieden, die zijn benoemd vanuit het waarborgingsbeleid en de reactie op het Voorstel en voornemen voor Participatie (VenP), getrechterd zijn tot specifiekere locaties binnen die gebieden. Bij die trechtering hebben verschillende criteria een rol gespeeld, waaronder de ligging ten opzichte van dichtbevolkte gebieden, criteria voor een veilige bedrijfsvoering van de kerncentrales, criteria voor beïnvloeding van de omgeving en ligging in de aanwezigheid van hoogspanningsstations. De uitkomst hiervan zijn negen alternatieven voor twee nieuwe kerncentrales welke gelegen zijn binnen vier gebieden in Nederland:

1. Eemshaven;
2. Maasvlakte II;
3. Sloegebied;
4. Terneuzen.

De locaties zijn globaal op kaart weergegeven in figuur 1-1. In hoofdstuk 2 is nader ingegaan op de alternatieven.



Figuur 1-1 Ligging van de alternatieven voor twee nieuwe kerncentrales (bron ondergrond: Open StreetMap (OSM) Basemap, Open StreetMap Foundation)

### 1.3 Inhoud en doel van dit deelrapport

Een gezonde woonomgeving is belangrijk voor het welzijn en de levenskwaliteit van haar inwoners. De fysieke leefomgeving – de ruimte waarin mensen wonen, werken, ontspannen en zich verplaatsen – heeft namelijk directe invloed op de gezondheid van de mens. Dit is bijvoorbeeld de kwaliteit van de lucht die wordt ingeademd, het geluidsniveau in de buurt en de mate van toegang tot een groene omgeving. Een gezonde leefomgeving draagt bij aan het voorkomen van ziekten, het bevorderen van mentaal en fysiek welzijn, en het creëren van een

gevoel van comfort en veiligheid. Een ongezonde leefomgeving verhoogt het risico op gezondheidsproblemen zoals luchtwegaandoeningen, stress, hart- en vaatziekten of slaapebrek.

Het plan-MER onderzoekt twee fasen voor de nieuwe kerncentrales: de periode van aanleg van de twee kerncentrales (bouwfase) en de fase dat de kerncentrales in gebruik zijn (de bedrijfsfase). In dit deelrapport zijn de effecten van het bouwen en het in bedrijf stellen van twee nieuwe kerncentrale op het thema 'leefomgeving' beschreven. De oprichting van twee nieuwe kerncentrales brengt veranderingen in de leefomgeving met zich mee. Dit kan gevolgen hebben voor het welzijn en de levenskwaliteit van haar inwoners.

In dit deelrapport zijn de huidige kenmerken van de leefomgeving en de veranderingen daarin in beeld gebracht als gevolg van het bouwen en in bedrijf stellen van twee nieuwe kerncentrales. Daarbij wordt niet alleen gekeken naar de locatie waar de kerncentrales komen te staan, maar ook naar de omgeving. De aspecten die hierbij onderzocht worden zijn:

- Geluid;
- Licht;
- Luchtkwaliteit;
- Trillingen;
- Gezondheid.

Het doel hiervan is om per locatie inzicht te geven in de ruimtelijke effecten van het project en eventuele knelpunten of risico's te signaleren. Het doel is ook om locatie onderscheidende effecten te signaleren. De resultaten van het deelrapport Leefomgeving vormen de basis voor de afweging en beoordeling van de alternatieven.

## 1.4 Leeswijzer

Dit rapport is als volgt opgebouwd:

- In hoofdstuk 2 zijn de locaties beschreven. De locaties zijn de alternatieven voor het bouwen van twee nieuwe kerncentrales.
- In hoofdstuk 3 is het beoordelingskader opgenomen. Hier staat welke criteria onderzocht worden en op wat voor manier.
- In de hoofdstukken 4 tot en met 8 zijn de effecten van twee nieuwe kerncentrales beschreven. Hierbij is onderscheid gemaakt in effecten in de bouw- en de bedrijfsfase. Aan het einde van deze hoofdstukken zijn (indien daar aanleiding toe is) mitigerende en compenserende maatregelen beschreven. Ook is een paragraaf opgenomen over leemten in kennis en informatie.

## 2. Alternatievenbeschrijving

In dit hoofdstuk zijn de activiteiten beschreven die nodig zijn voor de bouw en in bedrijfstelling van twee nieuwe kerncentrales (§2.1). Vervolgens zijn de alternatieven beschreven. De alternatieven zijn de onderzoekslocaties, de locaties waar de twee nieuwe kerncentrales gerealiseerd kunnen worden. Er zijn vier gebieden waar deze locaties zich bevinden: Eemshaven (§2.2), Maasvlakte II (§2.3), Sloegebied (§2.4) en Terneuzen (§2.5). In figuur 1-1 zijn de locaties van deze gebieden op kaart aangegeven.

In de beschrijvingen in dit hoofdstuk wordt onderscheid gemaakt tussen drie locatieonderdelen:

- Hoofdterrein: de begrenzing waarbinnen de kerncentrales uiteindelijk komen te staan. Dit is het terrein waar bouwwerkzaamheden plaatsvinden in de bouwfase en de kerncentrales in bedrijf zijn in de bedrijfsfase;
- Werkterrein: de begrenzing waarbinnen de voorzieningen voor de bouw(fase) beoogd zijn. Dit terrein komt weer vrij voor andere functies na de bouwfase;
- Zoekgebied koelwater: de begrenzing waarbinnen koelwatervoorzieningen gerealiseerd worden (en in werking zijn tijdens de bedrijfsfase).

### 2.1 Basisuitgangspunten voor de alternatieven

Voor de effectbepaling in dit plan-MER zijn per locatieonderdeel (worst-case) basisuitgangspunten geformuleerd voor de omvang van de bouwactiviteiten en het ontwerp van de twee nieuwe kerncentrales.

#### Uitgangspunten hoofdterrein

Op het hoofdterrein staan in de bedrijfsfase de reactoren, de pompgebouwen, het turbinegebouw, de control room, de direct noodzakelijke parkeerruimte, een veiligheidshek, et cetera. Hierbij zijn de volgende basisuitgangspunten gehanteerd.

Tabel 2-1 Uitgangspunten hoofdterrein

Onderdeel	Omvang
Oppervlakte hoofdterrein (als onderdeel van het werkterrein)	60 hectare
Bouwhoogte	75 meter
Bouwdiepte	21 meter
Aantal werknemers tijdens bedrijfsfase	750

Tijdens de bouwfase zijn er graafmachines, kranen, bouwwegen, et cetera te zien op het hoofdterrein (zie tabel 2-2).

#### Uitgangspunten werkterrein

Het werkterrein is het terrein voor trailers, kranen, tijdelijke kantoren, magazijnen, fabricagewerkplaatsen, ontvangstfaciliteiten, wegen, grondopslagplaatsen, aanlegplaatsen voor binnenvaartschepen, een betoncentrale et cetera. Idealiter, maar niet noodzakelijkerwijs, is het werkterrein aan het hoofdterrein gelegen. Hierbij zijn de volgende basisuitgangspunten gehanteerd.

Tabel 2-2 Uitgangspunten werkterrein

Onderdeel	Omvang
Oppervlakte werkterrein (inclusief het uiteindelijke hoofdterrein)	130 hectare
Bouwtijd	10 - 15 jaar
Aantal werknemers tijdens bouwfase	5.000 (gemiddelde per bouwjaar) 10.000 (eenmalige piek)
Hoogte opslagfaciliteiten	37 meter
Hoogte bouwkransen	120 meter

### Uitgangspunten zoekgebied koelwater

Het zoekgebied voor koelwater ligt idealiter, maar niet noodzakelijkerwijs, aan het hoofdterrein. Het zoekgebied strekt zich uit tot een waterdiepte van twaalf meter en dieper. In dit gebied komen de koelwatervoorzieningen te liggen. In eerste instantie wordt uitgegaan van een boring en een koelwaterkanaal. Hierbij zijn de volgende basisuitgangspunten gehanteerd.

Tabel 2-3 Uitgangspunten koelwatervoorziening

Onderdeel	Omvang
Hoeveelheid koelwater per seconde	Circa 150 m <sup>3</sup>
Verskil temperatuur van aan- en afgevoerd koelwater	7-12 °C
De verwachte gemiddelde maandelijkse onttrekking uit de koelwaterbron	2.500 m <sup>3</sup>

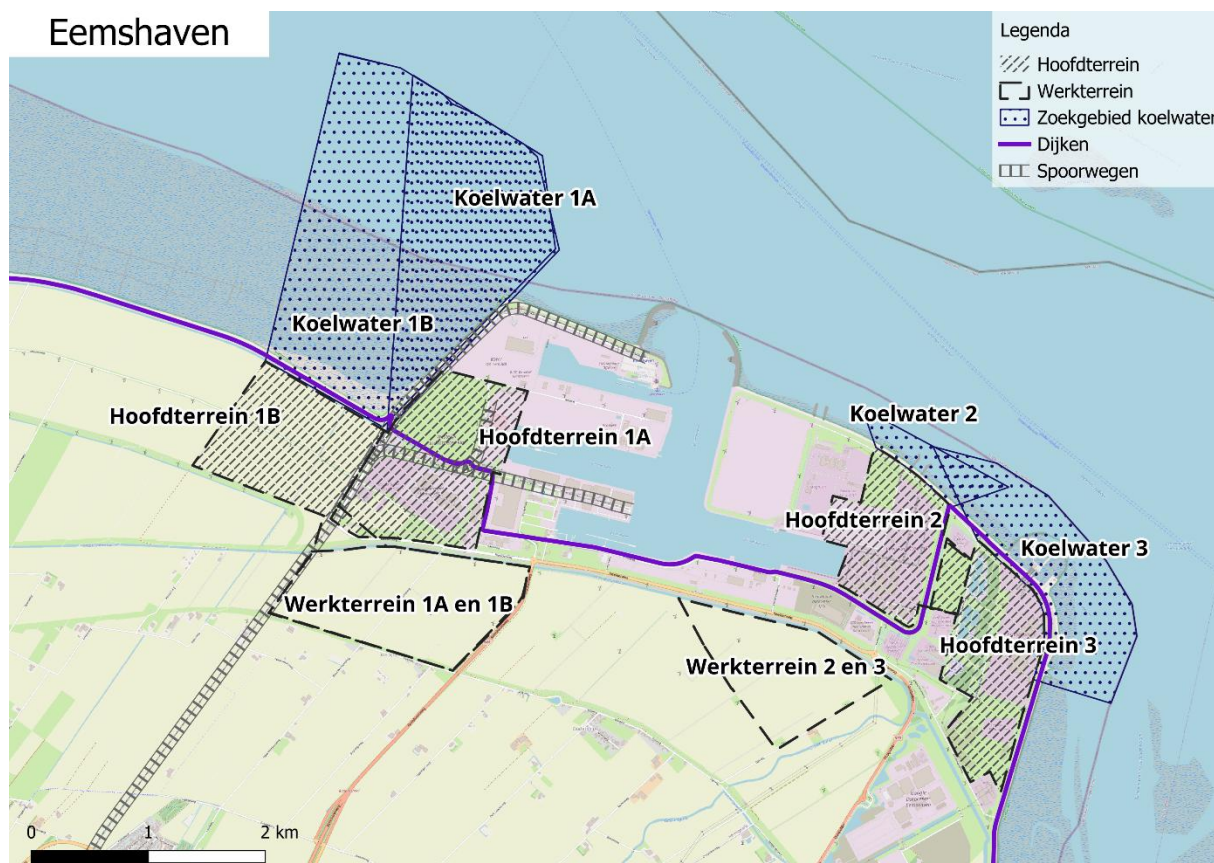
Het uitgangspunt is dat er op alle locaties voldoende koelwater uit het oppervlaktewater gehaald kan worden en dat er geen koeltorens nodig zijn. Koeltorens zijn dus geen onderdeel van de effectbepaling in dit deelrapport.

## 2.2 Alternatieven Eemshaven

De Eemshaven is gerealiseerd in 1973 als industrie- en overslaghaven. De haven ligt in de Groningse gemeente Het Hogeland en is de grootste zeehaven van Noord-Nederland. De haven ligt aan de westelijke oever van de Eemsmonding, een zeearm waar de Eems uitstroomt in de Noordzee. Ten noorden van de Eemshaven ligt de Waddenzee. Ten oosten van de Eemshaven ligt de grens met Duitsland. In de andere windrichtingen sluit het havengebied aan op agrarisch gebied. De Eemshaven is ontsloten via de N33 en de N46.

Binnen de Eemshaven worden vier alternatieven (zie figuur 2-1) onderzocht in het plan-MER:

- Eemshaven 1A;
- Eemshaven 1B;
- Eemshaven 2;
- Eemshaven 3.



Figuur 2-1 Overzichtskaart alternatieven Eemshaven

Tussen de alternatieven zitten verschillen in beschikbare ruimte. De genoemde oppervlakten in tabel 2-4 zijn gebaseerd op naar verwachting goed in te passen terrein, niet op daadwerkelijk benodigd terrein. Daaronder volgt een beknopte beschrijving van de alternatieven.

Tabel 2-4 Oppervlakte per alternatief in de Eemshaven

Alternatief	Oppervlakte hoofdterrein	Oppervlakte werkterrein	Totale oppervlakte
Eemshaven 1A	150 hectare	155 hectare	305 hectare
Eemshaven 1B	118 hectare	165 hectare	283 hectare
Eemshaven 2	93 hectare	127 hectare	220 hectare
Eemshaven 3	128 hectare	108 hectare	236 hectare

### Eemshaven 1A

Alternatief Eemshaven 1A ligt in het westen van de Eemshaven. De locatie heeft een totaal oppervlak van 305 hectare, waarvan 150 hectare hoofdterrein. Het hoofdterrein is een grotendeels open terrein dat wordt doorsneden door een dijk en een spoorweg. Het deel ten noorden van de dijk ligt buitendijks. Dit deel ligt grotendeels braakliggend met daarnaast een terrein van Defensie. Ten zuiden van de dijk bestaat het terrein uit een opslag voor natte bulk, een zonnepark, windturbines, een hoogspanningsstation en landbouwgronden. Het werkterrein ligt aan de zuidzijde van het hoofdterrein in een agrarisch gebied met windturbines. Het hoofd- en werkterrein zijn fysiek van elkaar gescheiden door de Meeuwenstaartweg en de Binnenbermsloot. Aan de westkant van het hoofdterrein ligt de Waddenzee. Daar is het zoekgebied voor koelwater.

### Eemshaven 1B

Alternatief Eemshaven 1B ligt aan de westkant naast de Eemshaven, net buiten de grenzen van het industrieterrein. De locatie heeft een oppervlak van 283 hectare, waarvan 118 hectare hoofdterrein. Het hoofdterrein ligt in de Emmapolder, een gebied met agrarische gronden met windturbines. Het hoofd- en werkterrein zijn fysiek van elkaar gescheiden door een spoorweg, de Meeuwenstaartweg en de Binnenbermsloot. Het werkterrein ligt in de Oostpolder tussen de spoorweg aan de westzijde, de N46 aan de oostzijde en de bandijk (Dijkweg) aan de zuidzijde. Het werkterrein is net als het hoofdterrein gelegen op agrarische gronden met windturbines. Ten noorden van het hoofdterrein ligt de Waddenzee. Hier ligt het zoekgebied voor koelwater.

### Eemshaven 2

Alternatief Eemshaven 2 is centraal gelegen in de Eemshaven. De locatie heeft een oppervlak van 220 hectare, waarvan 93 hectare hoofdterrein. Het hoofdterrein is gelegen op het terrein van de kolencentrale. Het hoofdterrein wordt begrensd door de gasgestookte centrales aan de oost- en westzijde en de dijk. Het oostelijk deel van het hoofdterrein is buitendijks gelegen. Het werkterrein ligt binnendijks ten zuiden van het hoofdterrein in de Oostpolder. Het hoofd- en werkterrein worden fysiek van elkaar gescheiden door de Kwelderweg (N33), de Binnenbermsloot, een hoogspanningsstation, een datacenter in aanbouw en een bestaand datacenter. Het hoofdterrein grenst aan de noordkant aan de Waddenzee. Daar ligt het zoekgebied voor koelwater.

### Eemshaven 3

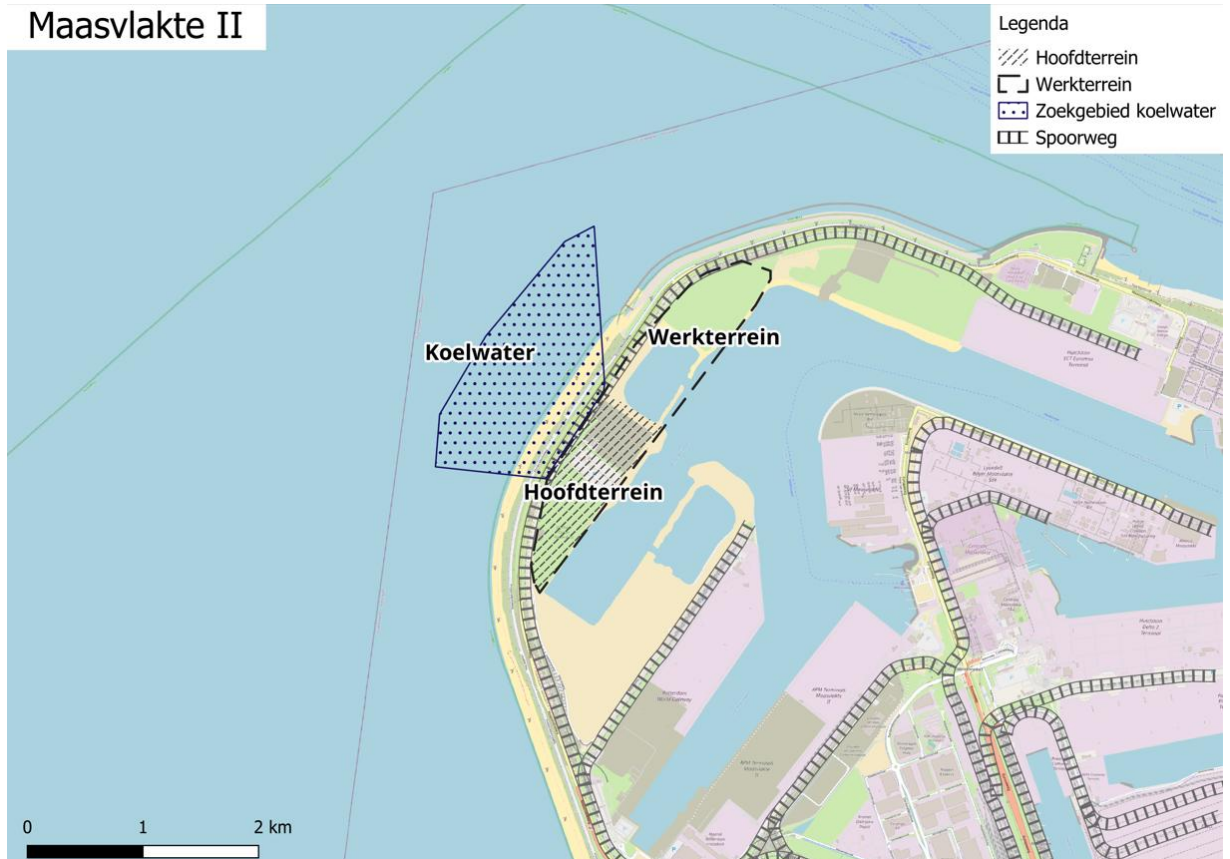
Alternatief Eemshaven 3 ligt in het oosten van de Eemshaven. De locatie heeft een oppervlak van 236 hectare, waarvan 86 hectare hoofdterrein. Het hoofdterrein is binnendijks gelegen op het terrein van een gasgestookte centrale. Het terrein wordt begrensd door de dijk aan de noord-, oostzijde en westzijde, hoogspanningsstations aan de westzijde en een zonnepark aan de zuidzijde. Het werkterrein ligt ten zuidwesten van het hoofdterrein in de Oostpolder. Hier zijn landbouwgronden en windturbines aanwezig. Het hoofd- en werkterrein zijn fysiek van elkaar gescheiden door bedrijven, hoogspanningsstations, bovengrondse hoogspanningslijnen, een datacenter in aanbouw, een bestaand datacenter en de N33. Het hoofdterrein grenst aan de noord- en oostzijde aan de Waddenzee. Aan de noordzijde is het zoekgebied voor koelwater.

## 2.3 Alternatief Maasvlakte II

De Maasvlakte is een groot industriegebied in de Maasmond bij Rotterdam. De vlakte ligt direct aan de Noordzee en maakt deel uit van de Rotterdamse haven. Het gebied wordt gekenmerkt door grootschalige industriële activiteiten, brede watergangen met havenbekkens en een infrastructuurbundel rondom. Groene zones fungeren als buffers tussen de haven en het omliggende gebied. Aan de noordzijde bevindt zich een harde zeewering (een blokkendam met daarachter een steenstrand en een - groene- dijk) en aan de westzijde ligt een

zachte zeewering (een strand met daarachter een duin). Maasvlakte is ontsloten via de Europaweg en de A15 met het achterland.

Binnen Maasvlakte II is er één locatie die onderzocht wordt in het plan-MER (zie figuur 2-2). Het alternatief ligt aan de westkant van Maasvlakte II. De locatie heeft een oppervlak van 170 hectare, waarvan 79 hectare hoofdterrein.



Figuur 2-2 Overzichtskaart alternatief Maasvlakte II

Tabel 2-5 Oppervlakte alternatief Maasvlakte II

Alternatief	Oppervlakte hoofdterrein	Oppervlakte werkterrein	Totale oppervlakte
Maasvlakte II	79 hectare	91 hectare	170 hectare

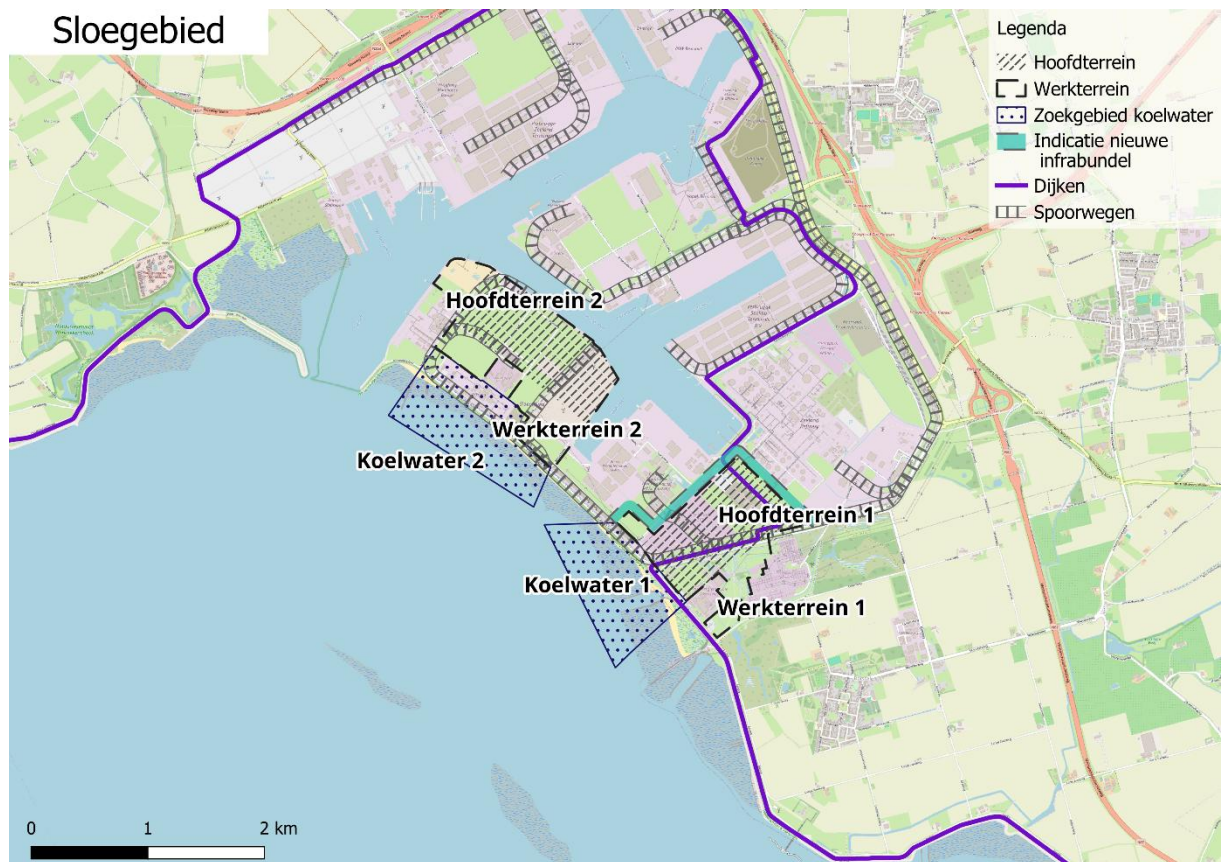
Het hoofdterrein ligt op een grotendeels braakliggend terrein tussen het havenbekken van Maasvlakte II en de Noordzee in. Het terrein is ontsloten via de Maasvlakteweg en de naastgelegen spoorweg. Het werkterrein is direct aangrenzend aan het hoofdterrein. Ook het werkterrein ligt op een grotendeels braakliggend terrein, waarvan een deel water. Het hoofdterrein grenst aan de westzijde aan de Noordzee. Daar is het zoekgebied voor koelwater.

## 2.4 Alternatieven Sloegebied

Het Sloegebied is voor de helft gelegen in de gemeente Borsele (zuidelijk deel) en voor de helft gelegen in de gemeente Vlissingen (noordelijk deel). Het Sloegebied kenmerkt zich door grootschalige industrie en een ruime opbouw. Kenmerkende elementen zijn de insteekhavens, ruime kavels, grootschalige industriële complexen en kleinschaligere bedrijfsmatige bebouwing, bovengrondse en ondergrondse infrastructuur en landschappelijke inpassing rondom het zeehaventerrein met daaraan grenzend de N254. Op grotere afstand vanaf het bedrijventerrein bevinden zich agrarische bedrijven met bijbehorende bedrijfswoningen, verspreid liggende burgerwoningen en woonkernen waarvan de kern Nieuwdorp het dichtst bij het zeehaventerrein ligt.

Binnen het Sloegebied zijn er twee alternatieven die onderzocht worden in het plan-MER (zie figuur 2-3):

- Sloegebied 1;
- Sloegebied 2.



Figuur 2-3 Overzichtskartaart alternatieven Sloegebied

Tabel 2-6 Oppervlakte per alternatief in het Sloegebied

Alternatief	Oppervlakte hoofdterrein	Oppervlakte werkterrein	Totale oppervlakte
Sloegebied 1	78 hectare	21 hectare	99 hectare
Sloegebied 2	81 hectare	51 hectare	132 hectare

### Sloegebied 1

Alternatief Sloegebied 1 ligt in het zuiden van het Sloegebied. De locatie heeft een oppervlak van 99 hectare, waarvan 78 hectare hoofdterrein. Het hoofdterrein ligt naast de huidige kerncentrale in Borssele. Op het terrein zijn een zonnepark, windturbines en een converterstation in aanbouw aanwezig. Het hoofdterrein wordt doorkruist door de Europaweg zuid en een spoorweg. De spoorweg heeft een aftakking richting COVRA. Het werkterrein grenst aan de noord- en zuidkant aan het hoofdterrein. Het werkterrein aan de zuidkant ligt tussen twee hoogspanningsstations en de huidige kerncentrale van Borssele in. Het hoofdterrein grenst aan de zuidwest kant aan de Westerschelde. Hier ligt het zoekgebied voor koelwater.

### Sloegebied 2

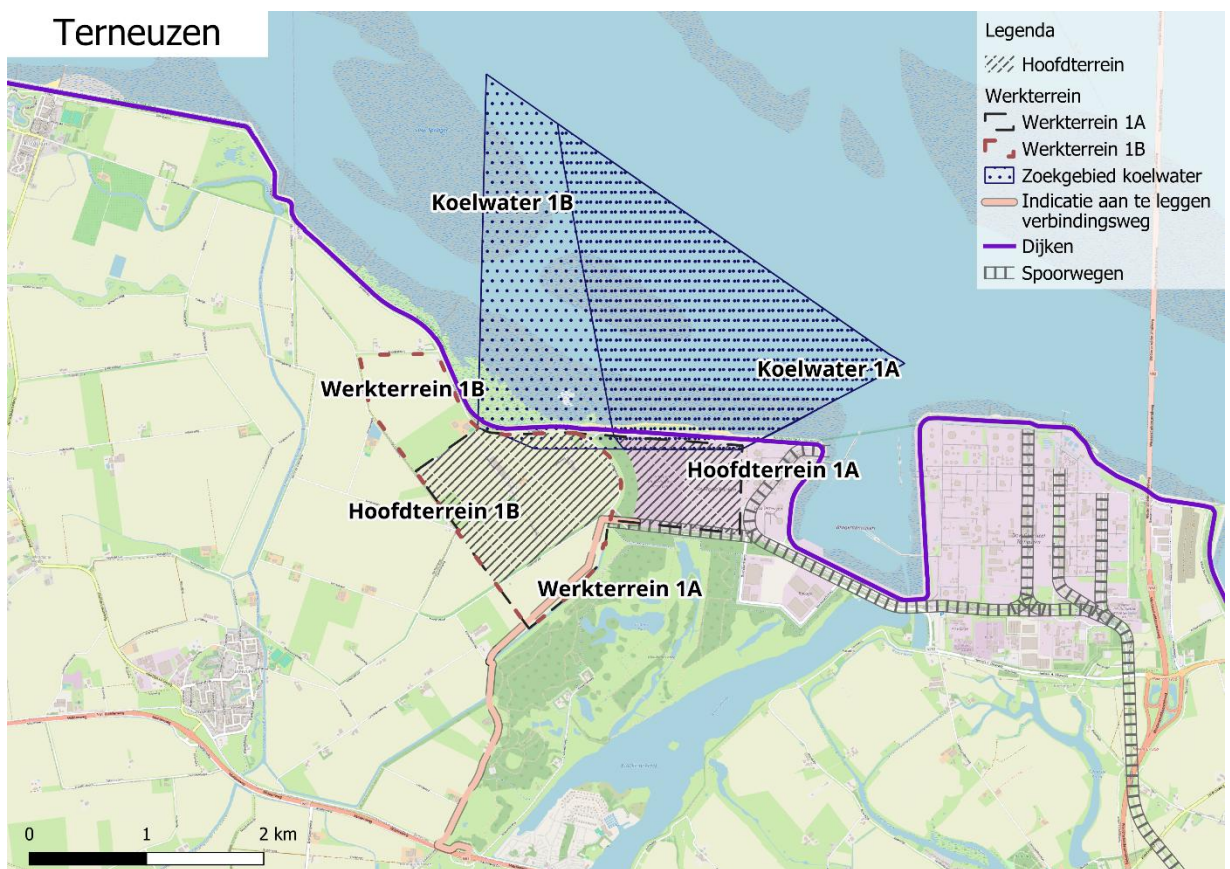
Alternatief Sloegebied 2 ligt centraal gelegen in het Sloegebied. De locatie heeft een oppervlak van 132 hectare, waarvan 81 hectare hoofdterrein. Het hoofdterrein bestaat grotendeels uit braakliggende grond en uit terreinen van een bulkhaven (westkant), een energiebedrijf (midden) en spoorwegen. Het hoofdterrein is begrensd door de havenbekkens aan de noord- en oostkant en door de spoorweg aan de zuid- en westkant. Het werkterrein ligt tussen het hoofdterrein aan de noordkant en het zoekgebied voor koelwater aan de zuidkant. Het hoofdterrein grenst aan het havenbekken van het Sloegebied. Het werkterrein grenst aan de Westerschelde. In de Westerschelde ligt het zoekgebied voor koelwater.

## 2.5 Alternatieven Terneuzen

De Mosselbanken (Valuepark), ten westen van Terneuzen, DOW Chemicals en het kanaal Gent-Terneuzen, is in 1977 ingepolderd voor industrie. Het gebied maakt onderdeel uit van het industrieel cluster en de havens in Terneuzen en wordt ontwikkeld tot een duurzaam en circulair industriepark. In het oostelijk deel van de polder ligt een olieterminal. In het westelijk deel staan windturbines en ligt een zonnenveld. De Paulinapolder ten westen van de Mosselbanken is agrarisch gebied. Beide polders worden gescheiden door de Scheldedijk en grenzen aan de Westerschelde. Aan de zuidzijde ligt de Braakman, een gebied met natuurwaarden en verderop recreatievoorzieningen. De huidige ontsluiting van de Mosselbanken ligt langs DOW. Iets verderop ligt de N62, de weg door de Westerscheldetunnel. De Paulinapolder is via Biervliet ontsloten op de N61 in het zuiden.

Binnen Terneuzen zijn er twee alternatieven die onderzocht worden in het plan-MER (zie figuur 2-4):

- Terneuzen 1A;
- Terneuzen 1B.



Figuur 2-4 Overzichtskartaal alternatieven Terneuzen

Tabel 2-7 Oppervlakte per alternatief in Terneuzen

Alternatief	Oppervlakte hoofdterrein	Oppervlakte werkterrein	Totale oppervlakte
<b>Terneuzen 1A</b>	68 hectare	196 hectare	264 hectare
<b>Terneuzen 1B</b>	142 hectare	102 hectare	244 hectare

### Terneuzen 1A

Alternatief Terneuzen 1A ligt ten westen van het industrieterrein van Terneuzen. De locatie heeft een oppervlak van 264 hectare, waarvan 68 hectare hoofdterrein. Het hoofdterrein is binnendijs gelegen op de Mosselbanken waar in de huidige situatie braakliggende grond is en een zonnepark. Het hoofdterrein wordt aan de noordkant begrenst door de dijk aan de Westerschelde, aan de oostkant door een bedrijf (balkopslag), aan de zuidzijde door een spoorweg en Natuurreservaat Braakman Boerderij, en aan de westzijde door de Scheldedijk. Het werkterrein, ten westen van het hoofdterrein, is gelegen in de Paulinapolder. Hier zijn landbouwgronden. Het werkterrein wordt begrensd door de Paulinaweg aan de westzijde, de dijk aan de noordzijde en Natuurreservaat Braakman

Boerderij aan de zuidzijde. Het hoofdterrein grenst aan de noordzijde aan de Westerschelde. Hier is het zoekgebied voor koelwater.

### **Terneuzen 1B**

Alternatief Terneuzen 1B ligt ten westen van het industrieterrein van Terneuzen. De locatie heeft een oppervlak van 244 hectare, waarvan 142 hectare hoofdterrein. Het hoofdterrein is binnendijks gelegen op landbouwgronden van de Paulinapolder. Het terrein wordt aan de noordzijde begrenst door de dijk aan de Westerschelde, aan de oostzijde door de Scheldedijk, aan de zuidzijde door de Havenstraat en aan de westzijde door de Thomaesweg en Paulinadijk. Het werkterrein ligt aansluitend op het hoofdterrein aan de noord- en zuidzijde op agrarische gronden van de Paulinapolder. Het werkterrein grenst aan de noordzijde aan de dijk en de Appelzakweg en aan de zuidzijde aan Natuurreservaat Braakman Boerderij. Het hoofdterrein grenst aan de noordzijde aan de Westerschelde. Hier is het zoekgebied voor koelwater.

## 3. Beoordelingskader leefomgeving

### 3.1 Inleiding

Het beoordelingskader vormt de basis waarmee de effecten van de alternatieven voor twee nieuwe kerncentrales systematisch worden beoordeeld in het plan-MER. In het beoordelingskader zijn aspecten van de fysieke leefomgeving vastgesteld die onderzocht worden. Per aspect zijn criteria benoemd. Deze criteria hebben onderliggende normen, richtwaarden of kwalitatieve uitgangspunten waarmee de effecten kunnen worden geluid. Deze maatstaven kunnen gebaseerd zijn op wet- en regelgeving (bijvoorbeeld uit de Omgevingswet), beleidsdoelstellingen van bedrijven of overheden, of gebiedsspecifieke kenmerken. In dit hoofdstuk is beschreven welke criteria worden gebruikt bij het duiden van effecten.

### 3.2 Wettelijk kader en beleid

#### Geluid

##### *Omgevingswet (2024)*

Het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) bevat instructieregels voor geluid door activiteiten, wegen, spoorwegen, en industrieterreinen. De (in dit stadium) relevante regels worden op hoofdlijnen toegelicht. Daarin wordt onderscheid gemaakt tussen geluid door de beton en/of kerncentrales (i.e. activiteiten/industrie), en geluid door wegen.

##### *Geluid door activiteiten/industrie*

Bij een aantal alternatieven zijn de kerncentrales en betoncentrales beoogd op bestaande gezoneerde industrieterreinen. Onder de Omgevingswet worden voor deze industrieterreinen geluidproductieplafonds (GPP's) vastgesteld. Zolang nog geen GPP's zijn vastgesteld geldt het overgangsrecht (artikel 3.6 van de Aanvullingswet geluid Omgevingswet), dat verwijst naar de Wet geluidhinder (de wetgeving zoals deze gold voorafgaand aan de Omgevingswet). Voor alle activiteiten op een gezoneerd industrieterrein is een geluidzone vastgesteld. Op de grens van de geluidzone mag het geluid (van het geheel aan activiteiten op het terrein) niet meer bedragen dan 50 dB(A). Wordt een beton- of kerncentrale beoogd op een bestaand gezoneerd industrieterrein, dan is dit inpasbaar wanneer het geluid van alle activiteiten op het terrein inclusief de nieuwe centrale hoogstens 50 dB(A) bedraagt op de grens van de zone.

De beoogde betoncentrale betreft een 'activiteit die in aanzienlijke mate geluid kan veroorzaken' (als opgenomen in Bijlage VIII van het Besluit activiteiten leefomgeving)<sup>1</sup>. Wanneer een betoncentrale wordt beoogd op een terrein dat momenteel geen onderdeel uitmaakt van een gezoneerd industrieterrein of industrieterrein met GPP's, dan dient er een ruimtelijke afweging plaats te vinden om een nieuw industrieterrein met GPP's mogelijk te maken (beschreven in paragraaf 3.5.4 van het Besluit kwaliteit leefomgeving). De inpasbaarheid in de omgeving, in relatie tot bestaande geluidgevoelige gebouwen moet dan worden beoordeeld.

De kerncentrale betreft geen 'activiteit die in aanzienlijke mate geluid kan veroorzaken'. Deze is hiermee niet verplicht om gevestigd te zijn op een gezoneerd industrieterrein. Wanneer een activiteit buiten een gezoneerd industrieterrein is beoogd, gelden hiervoor de standaardwaarden op een geluidgevoelig gebouw als opgenomen in artikel 5.65 van het Besluit kwaliteit leefomgeving. Wanneer hieraan niet kan worden voldaan, kan gemotiveerd worden afgeweken tot de grenswaarden die gelden in geluidgevoelige ruimten binnen geluidgevoelige gebouwen, als opgenomen in artikel 5.66 van het Besluit kwaliteit leefomgeving.

##### *Geluid door wegen*

De activiteiten in de bouw- en bedrijfsfase hebben effect op het verkeer en verkeersstromen in de omgeving. Het geluid als gevolg van wegverkeer dient daarom ook te worden beschouwd. De relevante regelgeving is beschreven in paragraaf 3.5.4.2. (Vaststellen van geluidproductieplafonds als omgevingswaarden), 3.5.4.3 (Werking van geluidproductieplafonds als omgevingswaarden), (5.1.4.2a.3. (Geluid door wegen en lokale spoorwegen zonder

---

<sup>1</sup> De betoncentrale valt onder 'Complexe minerale industrie; een activiteit waarbij het gaat om het maken van cement of cementklinkers bij een capaciteit van 100.000 ton per jaar of meer'.

geluidproductieplafonds als omgevingswaarden) en 5.1.4.2a.5. (Indirecte akoestische effecten van veranderend verkeer) van het Besluit kwaliteit leefomgeving.

### Regels voor wegen met geluidproductieplafonds (provinciale wegen en rijkswegen)

De veranderingen in verkeer en verkeersstromen vergen naar verwachting aanpassingen van het wegennet, en eventueel aanlegging van nieuwe wegen. Wanneer een provinciale weg<sup>2</sup> of rijksweg wordt aangelegd, dienen geluidproductieplafonds (GPP's) te worden vastgesteld. Wanneer een provinciale weg of rijksweg wordt gewijzigd, dient te worden beoordeeld of de wijziging past binnen de reeds vastgestelde GPP's. Daarnaast worden, ook zonder eventuele wijzigingen aan een weg, de GPP's periodiek gemonitord, waardoor ook bij geluidtoename door verkeersgroei uiteindelijk een onderzoek wordt gedaan.

Aan een vaststelling of wijziging van de GPP's ligt altijd een besluit ten grondslag. Voorafgaand aan het nemen van een dergelijk besluit dient een toets te worden gedaan aan de standaardwaarde en de grenswaarde bij de geluidgevoelige gebouwen binnen het geluidaandachtsgebied. Bij een overschrijding van de standaardwaarde worden ook altijd geluidbeperkende maatregelen, en de financiële doelmatigheid hiervan, onderzocht.

### Regels voor wegen zonder geluidproductieplafonds (gemeentewegen en waterschapswegen)

De veranderingen in verkeer en verkeersstromen vergen naar verwachting aanpassingen van het wegennet, en eventueel aanlegging van nieuwe wegen. Wanneer een nieuwe gemeenteweg of waterschapsweg wordt aangelegd of een weg gewijzigd wordt<sup>3</sup>, dient erin te worden voorzien dat het geluid als gevolg van een geluidbronsoort niet hoger is dan de standaardwaarde (bij aanleg nieuwe weg), ofwel niet toeneemt ten opzichte van het geluid op het tijdstip van een wijziging (artikel 5.78 m van het Besluit kwaliteit leefomgeving). Daarbij wordt het geluid als afgeronde waarde beoordeeld. Wanneer sprake is van een overschrijding, worden geluidbeperkende maatregelen in aanmerking genomen als die financieel doelmatig zijn en daartegen geen overwegende bezwaren van stedenbouwkundige, verkeerskundige, vervoerskundige, landschappelijke of technische aard bestaan (artikel 5.78n van het Besluit kwaliteit leefomgeving). Daarbij dient in dat geval ook het gecumuleerd geluid te worden bepaald ter beoordeling van de aanvaardbaarheid (artikel 5.78p van het Besluit kwaliteit leefomgeving), en het gezamenlijk geluid te worden bepaald om aan de binnenwaarde (het geluid in de geluidgevoelige gebouwen) te voldoen (artikel 5.78q van het Besluit kwaliteit leefomgeving).

Naast de effecten als gevolg van wegen die gewijzigd of aangelegd worden, dient ook het indirecte effect van veranderend verkeer te worden beoordeeld. Er is sprake van significante indirecte akoestische effecten van veranderend verkeer als het geluid als gevolg van de ontwikkeling op geluidgevoelige gebouwen meer dan 1,5 dB toeneemt (artikel 5.78af van het Besluit kwaliteit leefomgeving). Is dit het geval, dan worden geluidbeperkende maatregelen in aanmerking genomen om de toename zo veel mogelijk te beperken en als deze financieel doelmatig zijn en daartegen geen overwegende bezwaren van stedenbouwkundige, verkeerskundige, vervoerskundige, landschappelijke of technische aard bestaan. Ook in dit geval dient de aanvaardbaarheid van het gecumuleerd geluid te worden beoordeeld.

Naast wettelijk verplichte normen zijn er ook advieswaarden van de World Health Organization (WHO) uit 2018. De advieswaarden zijn gezondheidskundige grenzen voor geluid in de buitenruimte. De WHO-advieswaarde voor geluid van wegverkeer is 53 dB  $L_{den}$ . Op basis hiervan kan worden beoordeeld dat, ook ten aanzien van indirecte akoestische effecten, geluid lager dan 53 dB – ongeacht een eventuele toename – altijd aanvaardbaar is. Dit geldt specifiek voor geluid van gemeentewegen en waterschapswegen. Voor geluid van rijkswegen en provinciale wegen wordt (in lijn met de wettelijke standaardwaarde uit het Besluit kwaliteit leefomgeving) geluid van 50 dB of lager als aanvaardbaar beschouwd.

### Nationale Omgevingsvisie (2020)

In de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) is opgenomen dat het doel is om tot 2050 de hinder en risico's van geluid te beheersen of nog liever te voorkomen. De opgave is de veiligheid en gezondheid van de Nederlandse leefomgeving zodanig te verbeteren dat in 2050 negatieve omgevingseffecten op de gezondheid naar een verwaarloosbaar laag niveau zijn gebracht.

<sup>2</sup> Wanneer voor een provinciale weg nog geen GPP's zijn vastgesteld, geldt (volgens artikel 3.5 van de Aanvullingswet geluid Omgevingswet) de regelgeving als beschreven in de Wet geluidhinder.

<sup>3</sup> Wanneer er sprake is van een wijziging van een weg is beschreven in artikel 5.78j van het Besluit kwaliteit leefomgeving.

## Licht

Er is geen specifieke wetgeving over lichthinder in Nederland. Rijksregels zijn er alleen voor kunstlicht in de tuinbouw bij kassen. Dat is bij nieuwbouw van kerncentrales niet aan de orde. Gemeenten kunnen zelf bepalen of ze lichthinder een plek (willen) geven in hun omgevingsvisie. Een gemeente kan ook zelf bepalen of ze regels ter voorkoming van lichthinder wil stellen in het omgevingsplan. Hieronder is aangegeven welke gemeenten dat hebben gedaan.

### *Gemeente Het Hogeland*

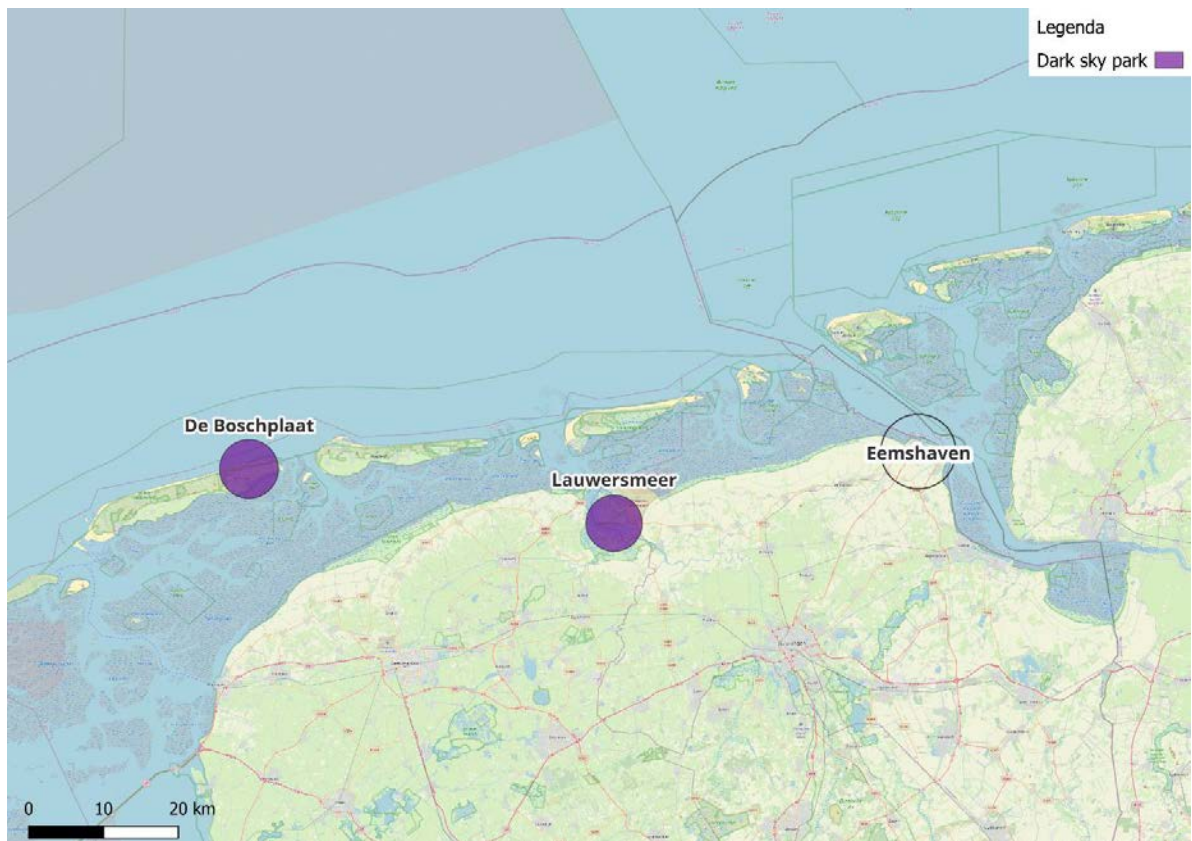
Voor gemeente Het Hogeland is duisternis een belangrijke waarde. In algemene zin vindt de gemeente het belangrijk dat plannen geen overbodige lichtuitstraling meebrengen. In de visie op openbare verlichting hanteert de gemeente het principe 'niet verlichten, tenzij'. De gemeente stimuleert bestaande bedrijven om hun lichtuitstraling te beperken waar mogelijk. De gemeente gebruikt voor grenswaarden van verlichting de Richtlijn Lichthinder van de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSVV), zie tabel 3-1.

Tabel 3-1 Grenswaarden voor lichtemissie voor buitenverlichting (bron: NSVV, 2020)

Omgeving	Maximale verlichtingssterkte (Ev) op gevel/raam tussen 23:00 en 07.00 uur	Maximale lichtsterkte per armatuur
E1 Natuurgebied	1 lux	500 candela
E2 Landelijk gebied	2 lux	500 candela
E3 Stedelijk gebied	2 lux	600 candela
E4 Stadscentrum	5 lux	2.500 candela

De gemeente kijkt in het kader van haar omgevingsplan of er rond natuurgebieden aanvullende regels opgenomen kunnen worden die de donkerte daar nog beter beschermen. Het Lauwersmeergebied is mede om die reden aangewezen als Dark Sky Park. Maar ook de Waddenzee is gebaat bij donkerte.

In Nederland zijn twee Dark Sky parken, op de Boschplaat en bij het Lauwersmeer. Dit zijn natuurgebieden waar de natuurlijke duisternis wordt beschermd en waar verlichting tot een minimum wordt beperkt. In de parken heeft de natuur zo min mogelijk last van lichthinder en kunnen bezoekers de nachthemel zonder lichtvervuiling ervaren. De International Dark Sky Association (IDA) beoordeelt gebieden op hun duisternis en duurzaamheid van de beschermingsmaatregelen. Er is geen wettelijke bescherming voor deze gebieden. Geen van de alternatieven ligt nabij de Dark Sky parken. Het dichtstbijzijnde Dark Sky park Lauwersmeer ligt op circa 35 kilometer afstand. Er is geen lichthinder te verwachten voor dit gebied in de bouw- en bedrijfsfase van de kerncentrales in de Eemshaven. Verstoring door licht op beschermde natuurgebieden is opgenomen in het deelrapport Ecologie.



Figuur 3-1 Dark sky parken in Nederland. Ligging ten opzichte van Eemshaven (circa 35 en 80 km afstand)

#### *Gemeente Rotterdam*

Er zijn geen specifieke regels door de gemeente Rotterdam opgesteld voor lichtuitstraling in de bouw- en bedrijfsfase van de kerncentrales. De gemeente Rotterdam heeft wel een lichtplan. Hierin staat hoe de verlichting in de stad aangepakt wordt. Denk aan de kleur van het licht, hoeveel lampen er in de stad staan en hoe het energieverbruik verlaagd wordt. Er zijn ook regels opgenomen in de Nadere Regels Reclame met Verlichting 2020. Hierin staan regels om lichthinder door reclame te voorkomen. Reclame-uitingen zijn bij het bouwen van kerncentrales niet aan de orde.

#### *Gemeente Vlissingen*

In het omgevingsplan van de gemeente Vlissingen zijn regels opgenomen ter beperking van de lichthinder van sportvelden. Verder heeft de gemeente aandacht voor het beperken van de lichtvervuiling van de openbare verlichting.

#### *Gemeente Borsele*

De gemeente Borsele heeft aandacht voor energiezuinige, duurzame, doelmatige en kwalitatief goede verlichting in de openbare ruimte. Momenteel heeft de gemeente Borsele geen beleidsplan lichtvervuiling.

#### *Gemeente Terneuzen*

De gemeente Terneuzen heeft een Beleidsplan Openbare Verlichting 2015-2024. Alle openbare verlichting wordt stapsgewijs omgebouwd naar ledverlichting of andere energiezuinige verlichting met een dimregime. Dit helpt om lichtverstrooiing tegen te gaan. Ook wordt er bij herinrichtingen gekeken naar nieuw op te stellen lichtplannen voor openbare verlichting als daar in die buurt /straat aanleiding toe is.

### **Luchtkwaliteit**

#### *Omgevingswet (2024)*

De Omgevingswet bevat instrumenten en regels voor de luchtkwaliteit. Gemeenten en provincies leggen in het omgevingsplan vast welke normen ze hanteren voor luchtverontreinigende stoffen. Er gelden ook landelijke grenswaarden voor fijnstof en stikstofdioxide. Dit zijn de rijksomgevingswaarden. Deze zijn opgenomen in het Besluit kwaliteit leefomgeving (paragraaf 2.2.1). De omgevingswaarden zijn jaargemiddelde concentraties van:

40 µg/m<sup>3</sup> voor stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>), 40 µg/m<sup>3</sup> voor fijnstof (PM<sub>10</sub>) en 25 µg/m<sup>3</sup> voor zeer fijnstof (PM<sub>2,5</sub>). In bepaalde gevallen is het niet noodzakelijk om de bijdrage te toetsen aan de rijksomgevingswaarden voor stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) en fijnstof (PM<sub>10</sub>). Dit betreft bijvoorbeeld ruimtelijke projecten of activiteiten waarvoor een omgevingsvergunning vereist is, maar waarvan de invloed op de luchtkwaliteit verwaarloosbaar is en in niet betekende mate bijdragen aan de luchtverontreiniging.

Vanaf 2030 gelden de nieuwe grenswaarden die door de EU zijn vastgesteld. De omgevingswaarden zijn jaargemiddelde concentraties van: 20 µg/m<sup>3</sup> voor stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>), 20 µg/m<sup>3</sup> voor fijnstof (PM<sub>10</sub>) en 10 µg/m<sup>3</sup> voor zeer fijnstof (PM<sub>2,5</sub>).

#### WHO-advieswaarden (2021)

Naast wettelijk verplichte normen zijn er ook advieswaarden van de World Health Organization (WHO) uit 2021. De advieswaarden zijn gezondheidskundige grenzen voor de concentratie van verontreinigende stoffen in de buitenlucht en geluid in de buitenruimte. De WHO-advieswaarden voor luchtkwaliteit zijn: 10 µg/m<sup>3</sup> voor stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>), 15 µg/m<sup>3</sup> voor fijnstof (PM<sub>10</sub>) en 5 µg/m<sup>3</sup> voor zeer fijnstof (PM<sub>2,5</sub>).

#### Trillingen

Trillinghinder ten gevolge van bouw- en sloopwerkzaamheden is geregeld in artikel 7.18 van het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl):

1. Trillingen veroorzaakt door het verrichten van bouw- en sloopwerkzaamheden bedragen in een verblijfsgebied niet meer dan de trillingsterkte genoemd in tabel 4 van de Meet- en beoordelingsrichtlijn deel B Hinder voor personen in gebouwen 2006 van de Stichting Bouwresearch Rotterdam (SBR).
2. Het eerste lid is alleen van toepassing op een verblijfsgebied van een woonfunctie, een bijeenkomstfunctie voor kinderdagopvang, een gezondheidszorgfunctie en een onderwijsfunctie.

Een belangrijk hulpmiddel is de SBR-richtlijn "Meet- en beoordelingsrichtlijnen voor trillingen". De richtlijn bestaat uit drie onderdelen:

1. Deel A: Schade aan gebouwen;
2. Deel B: Hinder voor personen in gebouwen;
3. Deel C: Storing aan apparatuur.

De SBR-richtlijn sluit grotendeels aan bij internationale richtlijnen (Duitse norm DIN 4150, ISO 2631/2). Het gaat in de richtlijn voornamelijk over het meten van trillingen. Naast aandacht voor de meting bevat de richtlijn ook een beoordelingssystematiek. Het gaat om trillingen die via de ondergrond en de funderingen het te beoordelen gebouw bereiken. Dat is ook het beoordelingscriterium voor deel A. Bij deel B worden de trillingen gemeten op vloeren, omdat daar de hinder optreedt. In de volgende tabel is voor de delen A en B een indicatieve afstand aangegeven wanneer schade en/of hinder ontstaat in een kleiige ondergrond.

Tabel 3-2 Overzicht indicatieve afstanden contouren trillingen per werk (meest maatgevende werkzaamheden)

Werk	SBR A schade – ligging contouren (in meters vanaf de installatie)			SBR B – ligging contouren (in meters vanaf de installatie (grenswaarde A1))		
	Per type gebouw			Afhankelijk van duur werk		
	Minst gevoelige bouwwerken	Normaal gevoelige bouwwerken	Zeer gevoelige bouwwerken	1-6 dagen (0,8)	2-26 dagen (0,4)	26-78 dagen (0,3)
Heien (Junttan HHK-10-12 of vergelijkbaar, 165 kNM)	16 m	45 m	57 m	68 m	86 m	94 m
Damwanden intrillen Hydraulische kraan met trilblok, 1100 kNM	13 m	34 m	48 m	78 m	98 m	106 m

### Gezondheid

Overheden moeten bij het ontwikkelen van gebieden zo vroeg mogelijk nadenken over het realiseren van een gezonde fysieke leefomgeving. Zij kunnen eigen gezondheidsambities vastleggen en uitwerken in verschillende instrumenten van de Omgevingswet, zoals de omgevingsvisie.

De Nationale Omgevingsvisie (NOVI) beschrijft een gezonde en veilige leefomgeving, die door de inwoners van Nederland ook als zodanig ervaren wordt, als nationaal belang. In 2050 is de leefomgeving zodanig ingericht is dat de gezondheid van mensen bevordert wordt (waar dat door ingrepen in de leefomgeving mogelijk is). De leefomgeving verleidt mensen tot bewegen, zoals bewegen (sporten, bewegen, fietsen en wandelen), spelen, ontspannen en het ontmoeten van anderen. Bijvoorbeeld door meer (stedelijk) groen, waterspeelplaatsen, fiets- en wandelpaden, zitbankjes, groene schoolpleinen en rookvrije gebieden. Door een integrale benadering in de stedelijke ontwikkeling is gezondheidswinst behaald in wijken waar relatief veel kwetsbare groepen wonen. Naast gezondheidsbevordering wordt ook ingezet op gezondheidsbescherming door een goede milieukwaliteit. Er moet in Nederland tenminste worden voldaan aan de geldende milieunormen. Daarbij wordt gestreefd naar een permanente verbetering, ook als die normen zijn gehaald. Daarbij is het nodig dat verkeers-, milieu-, omgevingsveiligheids-, fysieke veiligheids- en gezondheidsrisico's beheersbaar en het liefst te voor komen zijn en dat nieuwe risico's en gevaren voor de gezondheid tijdig gesignaleerd en aangepakt worden.

## 3.3 Beoordelingskader plan-MER

In tabel 3-3 is het beoordelingskader van het plan-MER voor de leefomgeving weergegeven.

Tabel 3-3 Beoordelingskader voor effecten op de leefomgeving

Aspect	Criteria	1 Bouwfase	2 Bedrijfsfase
Leefomgeving			
Geluid	Industrielawaai	✓	✓
	Verkeerslawaai	✓	✓
Trillingen	Trillingshinder	✓	
Licht	Lichtemissie	✓	✓
Luchtkwaliteit	Stikstofdioxide (NO <sub>2</sub> )	✓	✓
	Fijnstof (PM <sub>10</sub> en PM <sub>2,5</sub> )	✓	✓
Gezondheid	Milieugezondheidskwaliteit	✓	✓

## 3.4 Uitgangspunten onderzoek

### Geluid

#### Industrielawaai

Voor het aspect geluid zijn twee criteria inzichtelijk gemaakt: industrielawaai en verkeerslawaai. Voor industrielawaai is de passendheid van twee nieuwe kerncentrales binnen de geluidgezoneerde industrieterreinen beoordeeld. In de analyse van industrielawaai in de bouwfase kijkt het plan-MER naar de verwachte geluidbehoefte van het werkterrein op basis van het geluid van een betoncentrale. Hiervoor wordt uitgegaan van een geluidvermogeniveau van 108 dB(A).

Voor het werkterrein is circa 70 ha nodig. De werkterreinen van de meeste alternatieven zijn groter dan 70 ha. Omdat bij geluidverdeelplannen het geluidvermogen verdeeld wordt over het terrein, zou een groter werkterrein tot een lagere geluidbelasting per m<sup>2</sup> leiden. Voor de analyse wordt daarom uitgegaan van 70 ha werkterrein, ongeacht de omvang van het werkterrein van het betreffende alternatief. Een bronvermogen van 108 dB(A) op 70 ha komt neer op een geluidemissiewaarde van 50 dB(A)/m<sup>2</sup>. De beschikbare geluidruimte wordt per alternatief afgezet tegen deze geluidemissiewaarde. Deze vertaling naar geluidemissiewaarde is bedoeld om de inpasbaarheid binnen het bestaande industrieterrein te beoordelen. Dit is niet bedoeld om de daadwerkelijke geluidbelasting van een betoncentrale te beoordelen.

Voor industrielawaai is ook gekeken naar effecten van dat lawaai op geluidgevoelige objecten en stiltegebieden. De omvang van geluid in de bouwfase en de geluidbelasting op woningen of andere geluidgevoelige objecten is in deze fase nog niet te bepalen. De inzet van machines en materialen en de exacte locatie van bijvoorbeeld heiwerkzaamheden is niet bekend. Om de alternatieven te vergelijken is de geluidgevoeligheid van de omgeving in beeld gebracht. Hiervoor zijn de richtafstanden uit de VNG-brochure 'Bedrijven en milieuzonering (2009) gehanteerd: 500 meter van een kerncentrale (tijdens de bedrijfsfase) en 700 meter in de bouwfase (op basis van een betonwarenfabriek 10 ton/dag).

### Nuances en aandachtspunten bij de gehanteerde uitgangspunten

#### Omgang met het areaal en verdeling van geluidruimte

Bij industrieterreinen waar een geluidverdeelplan of areaalgewijze geluidruimte geldt, bepaalt het beschikbare terreinoppervlak mede hoeveel geluidruimte aan een initiatiefnemer kan worden toegekend. Daarom is in deze planfase uitgegaan van het beschikbare areaal en niet uitsluitend van het fysiek noodzakelijke oppervlak van een betoncentrale. De berekening met een geluidvermogeniveau van 108 dB(A) op 70 hectare is bedoeld als gemiddelde, representatieve benadering om alternatieven goed vergelijkbaar te houden. Tegelijkertijd geldt dat werkzaamheden aan de randen van het werkterrein lokaal tot hogere geluidniveaus kunnen leiden dan in deze globale analyse is weergegeven. In de ontwerp- en vergunningfase moet dit expliciet worden uitgewerkt, inclusief de situering van bouwactiviteiten en mogelijke geluidbeperkende maatregelen.

#### Mogelijke maatgevendheid van heien of damwanden

In de aanlegfase kunnen, afhankelijk van de gekozen uitvoeringsmethode en fasering, ook andere activiteiten dan de betoncentrale maatgevend zijn voor geluid, zoals het plaatsen van palen of damwanden. Deze werkzaamheden kennen een breed spectrum aan geluidvermogeniveaus, afhankelijk van de gebruikte techniek (klassiek, hydraulisch of trillingsarm). In deze planfase is nog geen keuze voor specifieke technieken gemaakt en is daarom een generieke benadering toegepast. In de verdere uitwerking van het ontwerp wordt specifiek aandacht besteed aan de geluidimpact van deze werkzaamheden en de mogelijkheden voor techniekeuze en mitigerende maatregelen.

*N.B. Voor een uitgebreidere beschrijving van de bouwwerkzaamheden wordt verwezen naar het plan-MER.*

#### Wegverkeerslawaai

Voor verkeerslawaai is (de toename van) het verkeer op bestaande en nieuwe wegen berekend. Voor deze beoordeling is gekeken naar de toename van geluidemissie van wegen. In deze fase is geen beoordeling voor de geluidbelasting per woning gedaan. Artikel 5.78af van het Besluit kwaliteit leefomgeving beschrijft dat een omgevingsplan dat een toename van de verkeersintensiteit veroorzaakt op een weg of spoorweg (zonder geluidproductieplafonds (GPP's)) erin voorziet dat het geluid door die weg of spoorweg op geluidgevoelige gebouwen niet meer dan 1,5 dB toeneemt als gevolg van die toename van de verkeersintensiteit. Uit de verschilberekening blijkt direct waar een toename van meer dan 1,5 dB aannemelijk is. De alternatieven waar een toename wordt verwacht worden verder beschouwd met betrekking tot absolute geluidniveaus en de bevolkingsdichtheid in de directe omgeving.

*N.B. Wanneer een nieuwe weg (zonder GPP's) wordt aangelegd of sprake is van een wijziging van een weg (volgens artikel 5.78j van het Besluit kwaliteit leefomgeving) geldt een toets aan de standaardwaarde of een vergelijk met de heersende geluidniveaus. Een dergelijke toets is strenger dan de bovengenoemde beschouwing van indirecte akoestische effecten.*

Voor de wegen met GPP's (provinciale wegen en rijkswegen) geldt dat het geluid op die wegen periodiek wordt gemonitord middels het geluid op de geluidreferentiepunten. Als het geluid op deze punten de GPP's overschrijdt (of dreigt te overschrijden), dan wordt verder onderzoek gedaan om de overschrijding te voorkomen of de GPP's op te hogen. Hiertoe wordt altijd een specifiek besluit genomen. Daar waar een toename wordt verwacht op bestaande wegen met GPP's, is beschouwd hoeveel 'werkruimte' (i.e. hoeveel geluidtoename er nog toegestaan is zonder onderzoekspllicht) er nog is.

### Overige geluidbronnen

In dit deelrapport wordt niet ingegaan op scheepvaartlawaai en spoorweglawaai omdat er met hooguit één schip en/of trein per dag in de bouwphase minimale activiteit is op dit gebied.

### Trillingen

Voor het aspect trillingen is kwalitatief beoordeeld welke activiteiten kunnen leiden tot trillingen en welke functies in de omgeving van het terrein hier hinder van kunnen ondervinden. Hoe trillingen worden ervaren hangt af van verschillende factoren, zoals de intensiteit van de trilling, de afstand tot de trillingsbron, het materiaal waar de trillingen doorheen gaan (bebouwing, bodem), de duur (constant of onregelmatig), het moment van de dag en persoonlijke gevoeligheid. Trillingen nemen af naarmate de afstand tot de trillingsbron toeneemt. In Tabel 3-2 zijn indicatieve afstanden opgenomen voor wanneer schade en/of hinder ontstaat door trillingen voor de meest maatgevende bouwwerkzaamheden in een kleiige ondergrond. In een ondergrond die bestaat uit zand verspreiden trillingen zich verder, dus zijn de afstanden groter. De bodemopbouw van de onderzochte alternatieven bestaat uit klei en zand. De afstanden in de tabel vormen dus een ondergrens voor te verwachte schade en/of hinder door trillingen. Worst-case is een richtafstand van 200 meter aangehouden. Deze indicatie is gebruikt voor het duiden van effecten.

### Licht

Voor het aspect licht is de lichtemissie inzichtelijk gemaakt op basis van de data van het RIVM. De lichtemissie is de huidige bronuitstoot van licht, uitgedrukt in E-10 Watt/cm<sup>2</sup>/steradiaal. Vervolgens is kwalitatief beoordeeld in hoeverre de bouw van kerncentrales effect heeft op de lichtemissie voor de omgeving van het terrein, hiervoor is op basis van expert judgement een richtafstand van 750 meter aangehouden.

### Luchtkwaliteit

Voor het aspect luchtkwaliteit is inzichtelijk gemaakt welke activiteiten leiden tot een toename van luchtverontreinigende stoffen in de lucht en in hoeverre deze toename leidt tot een verandering van de achtergrondconcentraties van de stoffen stikstofdioxide en fijnstof. De effecten van de bouwphase van twee nieuwe kerncentrales op de luchtkwaliteit zijn afzonderlijk getoetst, aanvullend op de toetsing van de bedrijfsfase. Dit is gedaan omdat de bouwphase een periode van 10 tot 15 jaar beslaat. In deze periode kunnen structurele, projectgerelateerde effecten optreden die inzichtelijk moeten zijn ten behoeve van de voorkeursbeslissing.

### Uitgangspunten bouwphase

Relevante emissies in de bouwphase omvatten de inzet van mobiele werktuigen en wegverkeer of vaarverkeer. Het overgrote deel van de emissies is gelijk per alternatief. Dit geldt bijvoorbeeld voor de sloop van reeds aanwezige bebouwing evenals de ophoging van het terrein. In tabel 3-4 zijn de algemene emissies weergegeven waarvan is uitgegaan. Deze emissies zijn opgesteld door WEC. Er is uitgegaan van de maximale standaard emissies (261.000 kg NO<sub>x</sub>/jaar).

Tabel 3-4 Algemene emissies ten aanzien van de bouw in metrische tonnen

NOx Emissions (MT)	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	TOTAL BY ACTIVITY
Earthwork and Dewatering	99	99	99	99	99	99						595
Batch Plant Operations		21	21	21	21	21	21	21	21	21		189
Concrete		34	34	34	34	34	34	34	34	34		308
Lifting and Rigging		40	40	40	40	40	40	40	40			320
Shop Fabrication		7	7	7	7	7	7	7	7			57
Warehouse Operations		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	76
Equipment Maintenance	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	571
<b>TOTAL BY YEAR</b>	<b>151</b>	<b>261</b>	<b>261</b>	<b>261</b>	<b>261</b>	<b>261</b>	<b>162</b>	<b>162</b>	<b>162</b>	<b>115</b>	<b>59</b>	<b>2115</b>

Voor de locatie specifieke emissies zijn onderstaande uitgangspunten aangehouden. Dit betreffen inschattingen op basis van op basis van de grootte, lengte of aantal kubieke meters of stuks.

Tabel 3-5 Inschatting locatiespecifieke uitgangspunten.

Activiteit	Emissies	Opmerkingen
Amoveren bebouwing	100 kg NO <sub>x</sub> /ha	NH <sub>3</sub> -emissies obv factor (4%)
Amoveren windturbines	50 kg NO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub> -emissies obv factor (4%)
Amoveren zonneveld	25 kg NO <sub>x</sub> /ha	NH <sub>3</sub> -emissies obv factor (4%)
Amoveren woningen	10 kg NO <sub>x</sub> /object	NH <sub>3</sub> -emissies obv factor (4%)
Aanpassingen infrastructuur	175 kg NO <sub>x</sub> /km	NH <sub>3</sub> -emissies obv factor (4%)
Aanpassingen waterkering	250 kg NO <sub>x</sub> /km	NH <sub>3</sub> -emissies obv factor (4%)
Verplaatsen hoofdspansingsstation	100 kg NO <sub>x</sub> /ha	NH <sub>3</sub> -emissies obv factor (4%)
Ophogen terrein	500 m <sup>3</sup> /uur shovel/bulldozer en 25% inzet graafmachine	NH <sub>3</sub> -emissies obv factor (4%)
Aanleg afwatering koelwater	50 kg NO <sub>x</sub> /km	NH <sub>3</sub> -emissies obv factor (4%)

Bovenstaande inschattingen leiden tot onderstaande maximale emissies per alternatief.

Tabel 3-6 Inschatting maximale emissies Eemshaven 2.

Alternatief	NO <sub>x</sub> -emissie [kg/jaar]	NH <sub>3</sub> -emissie [kg/jaar]
Eemshaven 2	5.699	228

De emissies ten gevolge van de inzet van de mobiele werktuigen is gemodelleerd ter plaatse van het hoofdterrein en het werkterrein met de daarvoor bestemde bronkenmerken.

De gehanteerde verkeersgeneratie voor de bouwfase is opgenomen in tabel 3-7 (werkdaggemiddelde). Voor de bouwfase is uitgegaan van drie shifts op een dag. De uitgangspunten voor de verkeerscijfers zijn beschreven in het deelrapport Verkeer.

Tabel 3-7 Inschatting bouwverkeer (niet afhankelijk van alternatief)

Nieuw	Shift 1 (6:00)		Shift 2 (14:00)		Shift 3 (22:00)		Etmaal (Totaal)
	In	Uit	In	Uit	In	Uit	
Licht verkeer (personenauto / busjes)	5.400	1.350	2.250	5.400	1.350	2.250	<b>18.000</b>
Zwaar verkeer (vrachtverkeer)	n.v.t.		260		n.v.t.		<b>260</b>
<b>Totaal</b>	6.750		7.650		3.600		<b>18.260</b>

### *Uitgangspunten bedrijfsfase*

Relevante emissies in de bedrijfsfase zijn de verkeersbewegingen ten gevolge van personeel en aan- en afvoer van goederen. Daarnaast is er sprake van directe emissies voor het jaarlijkse verbruik van noodaggregaten (4 stuks met een verplichte inzet van 4 uur per maand). Deze activiteiten zijn allemaal niet locatie specifiek.

Tabel 3-8 Input noodaggregaten (per jaar)

Activiteit	Aantal	Inzet	Verbruik	AdBlue
Dieselgenerator	4 stuks	48 uur	70.656 liter	4.239 liter

De verkeergeneratie tijdens de bedrijfsfase is opgenomen in Tabel 3-9. De gemiddelde verkeersgeneratie per werkdag is gebaseerd op cijfers van vergelijkbare kerncentrales in andere landen. Dit komt neer op 390 personenvervoertuigen en 24 vrachtwagens per dag. Voor het personenvervoer is uitgegaan van een verdeling in shifts voor dag, avond en nacht, zoals bij de bouwfase.

Tabel 3-9 Totale verkeersgeneratie bedrijfsfase per dag (zonder mitigerende maatregelen)

Nieuw	Shift 1 (6:00)		Shift 2 (14:00)		Shift 3 (22:00)		Etmal (Totaal)
	In	Uit	In	Uit	In	Uit	
Licht verkeer (personenauto / busjes)	230	60	100	230	60	100	<b>780</b>
Zwaar verkeer (vrachtverkeer)	n.v.t.		24		n.v.t.		<b>24</b>
<b>Totaal</b>	290		354		160		<b>804</b>

De input is gebruikt om door Geomilieu de concentraties te laten bepalen. Hierbij is ook rekening gehouden met de koude start.

### Gezondheid

Het thema gezondheid omvat de aspecten, die de fysieke gezondheid van mensen in het gebied en de omgeving bepaalt en/of bevordert. Het gaat daarbij om gezondheidsbescherming (bijvoorbeeld concentraties luchtverontreinigende stoffen in de lucht en de hoogte van geluid door wegverkeer), maar ook over de mogelijkheden in een gebied die bevorderen dat mensen meer gaan bewegen.

Voor het aspect gezondheid is kwalitatief bepaald hoe de effecten op het geluid en de luchtkwaliteit van invloed zijn op de gezondheid van mensen middels het milieugezondheidsrisico (MGR). Verder is bepaald in hoeverre twee nieuwe kerncentrales ruimtebeslag leggen op functies die gezondheid bevorderen (zoals wandelgebieden) en hoe de lichtuitstraling veranderd.

## 4. Geluid

In dit hoofdstuk zijn de effecten van twee kerncentrales op geluid beschreven. Menselijke activiteiten kunnen leiden tot een toename van geluid in de buitenruimte, zoals bouwactiviteiten en extra verkeer. Binnen het aspect geluid is onderzocht hoe twee kerncentrales de geluidbelasting beïnvloeden.

### 4.1 Huidige situatie en referentiesituatie industrielaawaai

#### 4.1.1 Eemshaven

##### Industrielaawaai

Voor industrieterrein Eemshaven heeft de gemeente Het Hogeland een geluidverdeelplan opgesteld. Met het geluidverdeelplan heeft de gemeente sturing op de verdeling van geluid over de verschillende kavels. Op de geluidverdeelkaart is de beschikbare ruimte per kavel weergegeven. Per kavel zijn drie geluidwaarden weergegeven: dag/avond/nacht. Dit betreft de geluidemissiewaarde die uitgedrukt wordt in dB(A)/m<sup>2</sup>. Bij de beschouwing is ervan uitgegaan dat de nachtperiode maatgevend is.



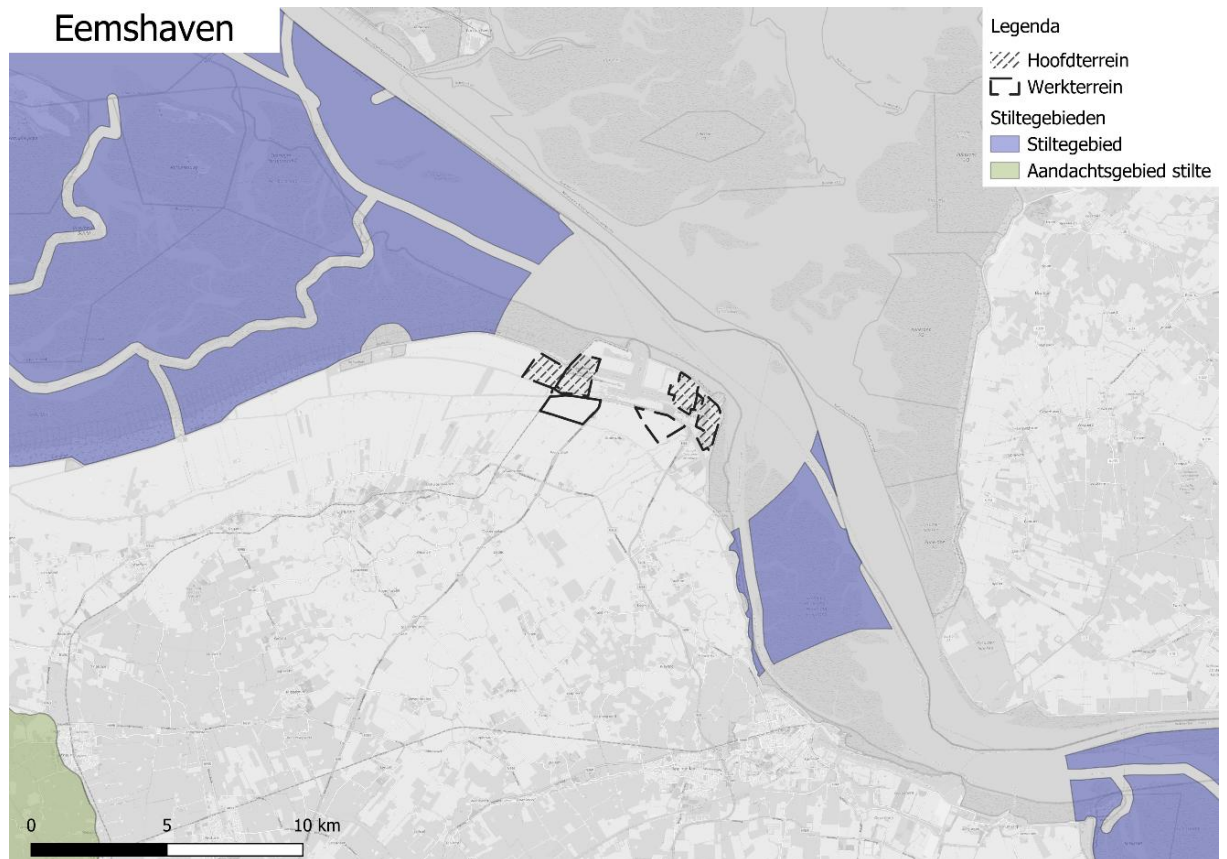
Figuur 4-1 Geluidruimte industrieterrein Eemshaven (bron: BESTEMMINGSPAN EEMSHAVEN Onderzoek industrielaawaai Wet geluidhinder, kenmerk: 5244/NAA/jd/ft/3, vigerend van 22-12-2023 t/m heden)

Over het algemeen zijn de geluidemissiewaarden langs de randen van het industrieterrein lager. Aan de zuidkant, waar uitbreiding van het industrieterrein voorzien is, zijn in de nachtperiode waarden tot maximaal 62 dB(A)/m<sup>2</sup> toegestaan. Bij de havens loopt dit op tot 67 dB(A)/m<sup>2</sup>. Het geluidverdeelplan loopt aan de westkant tot de spoorweg.

##### Stiltegebieden

De provinciale stiltegebieden en regels die hiervoor gelden zijn opgenomen in de Omgevingsverordening. Nabij Eemshaven gaat het om stiltegebieden Eems-Dollard (oost) en Waddenzee (west). Daarnaast is ten zuidwesten van Eemshaven het aandachtsgebied duisternis en stilte Winsum gelegen (weergegeven in figuur 4-2). In de omgevingsverordening staat beschreven dat binnen deze gebieden rekening moet worden gehouden met de in

het gebied heersende stilte (artikel 3.76 en 3.77), waarbij ook rekening wordt gehouden met cumulatie van geluid (artikel 3.79). Verdere regels in de Omgevingsverordening gaan over specifieke activiteiten in de aangewezen gebieden, hetgeen in dit geval geen sprake van is. Hoewel er aandacht moet zijn voor het geluid in de gebieden, en niet zonder noodzaak geluid mag worden voortgebracht, gelden er geen directe normen of belemmeringen voor de activiteiten bij Eemshaven.



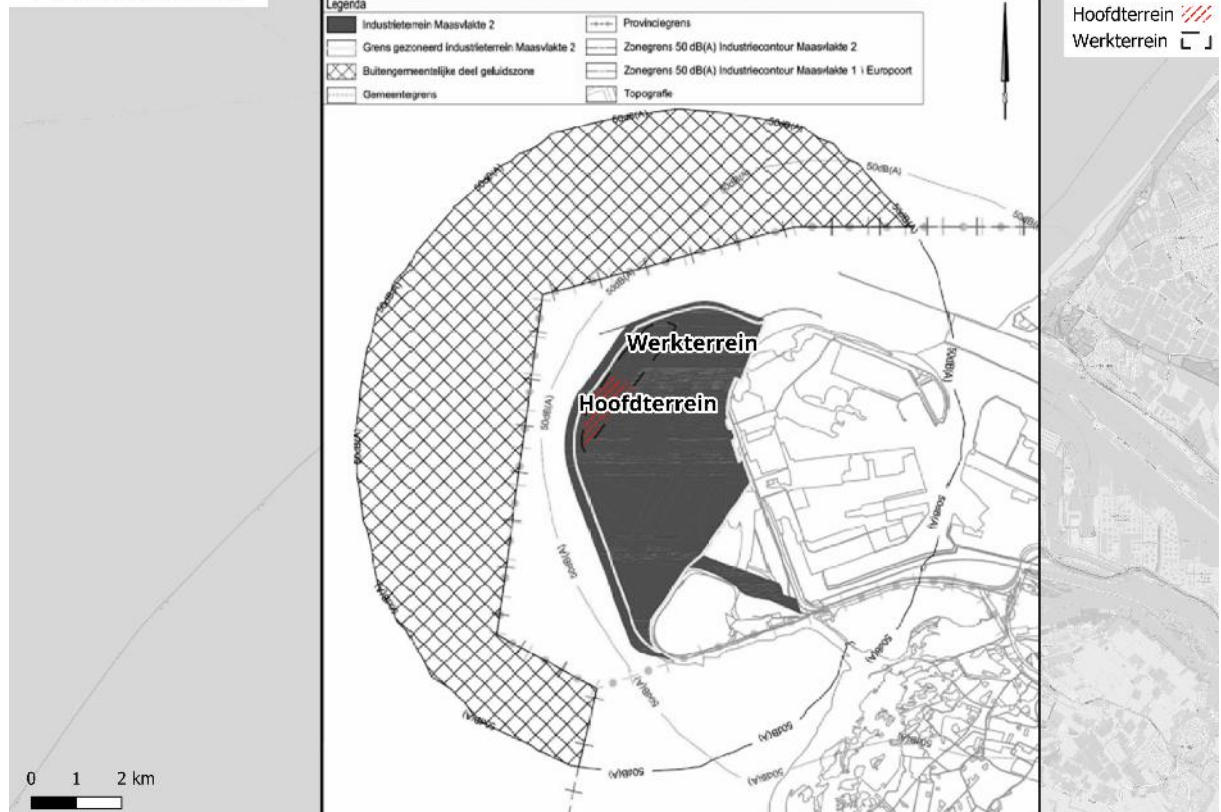
Figuur 4-2 Stiltegebieden en aandachtsgebieden duisternis en stilte nabij Eemshaven (Omgevingsverordening Groningen)

#### 4.1.2 Maasvlakte II

##### Industrielawaai

Voor het industrieterrein Maasvlakte II is geen geluidverdeelplan opgesteld. Voor het industrieterrein is een geluidzone vastgelegd, weergegeven in figuur 4-3. Zolang geen GPP's zijn vastgesteld voor dit industrieterrein, is de weergegeven geluidzone nog van toepassing. Op basis van enkel de geluidzone valt niet vast te stellen of nieuwe bedrijvigheid in de vorm van kerncentrales op het terrein inpasbaar is. Dit is namelijk afhankelijk van hoeveel geluidruimte nog binnen de zone beschikbaar is. Middels een zonetoets dient te blijken of nieuwe bedrijfsmatigheid op het terrein inpasbaar is.

## Maasvlakte II

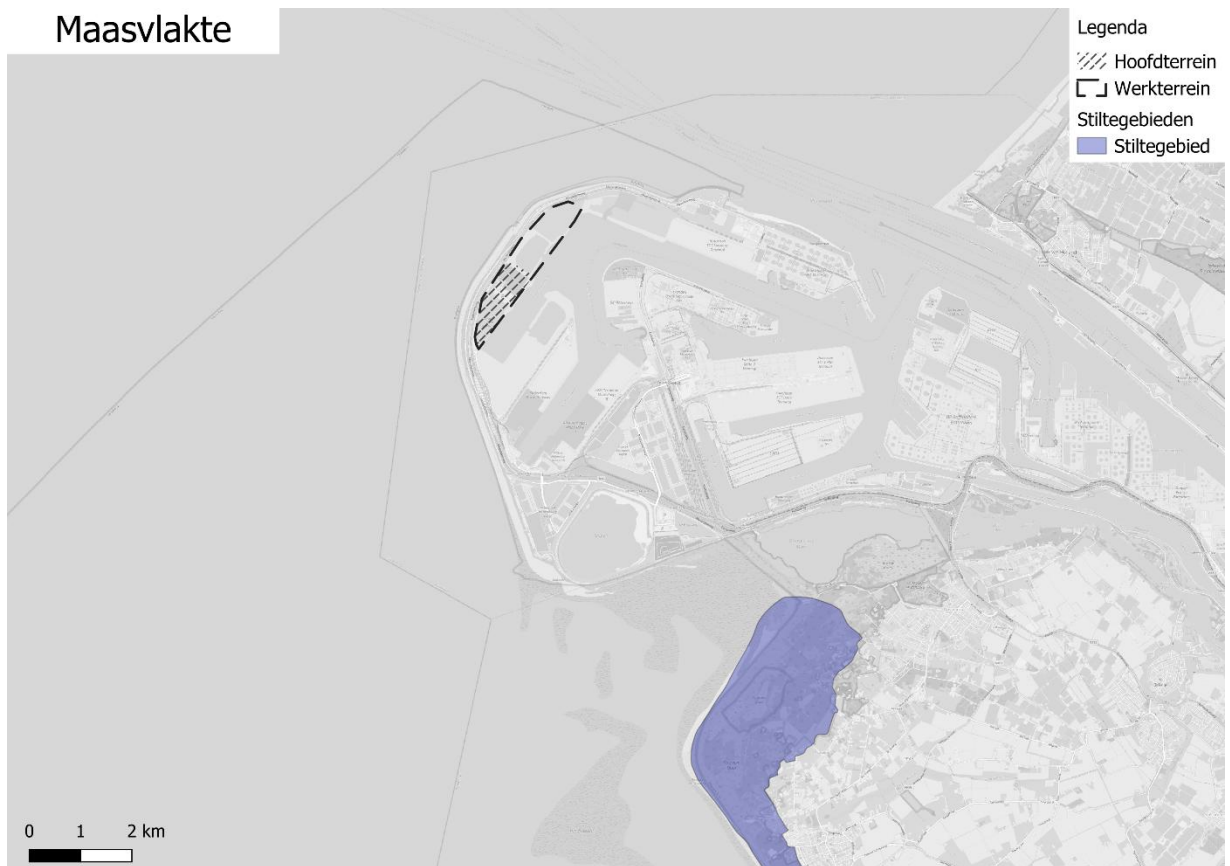


Figuur 4-3 Geluidzone als vastgesteld in het Besluit vaststelling geluidzone Tweede Maasvlakte (16-05-2008)

### Stiltegebieden

De provinciale stiltegebieden en regels die hiervoor gelden zijn opgenomen in de Omgevingsverordening. Nabij Maasvlakte II gaat het om stiltegebied Voorne's Duin (weergegeven in figuur 4-4). In de omgevingsverordening staat beschreven dat er een specifieke zorgplicht geldt met betrekking tot het niet verstoren van de heersende stilte (artikel 3.14). Verdere regels in de Omgevingsverordening gaan over specifieke activiteiten in de aangewezen gebieden, hetgeen in dit geval geen sprake van is. Hoewel geluid in deze gebieden door de provincie dient te worden voorkomen of beperkt (artikel 2.18, lid 1b van de Omgevingswet), gelden er geen directe normen of belemmeringen voor de activiteiten bij de Maasvlakte II.

## Maasvlakte



Figuur 4-4 Ligging van stiltegebied Voorne's Duin (groen) nabij Maasvlakte II

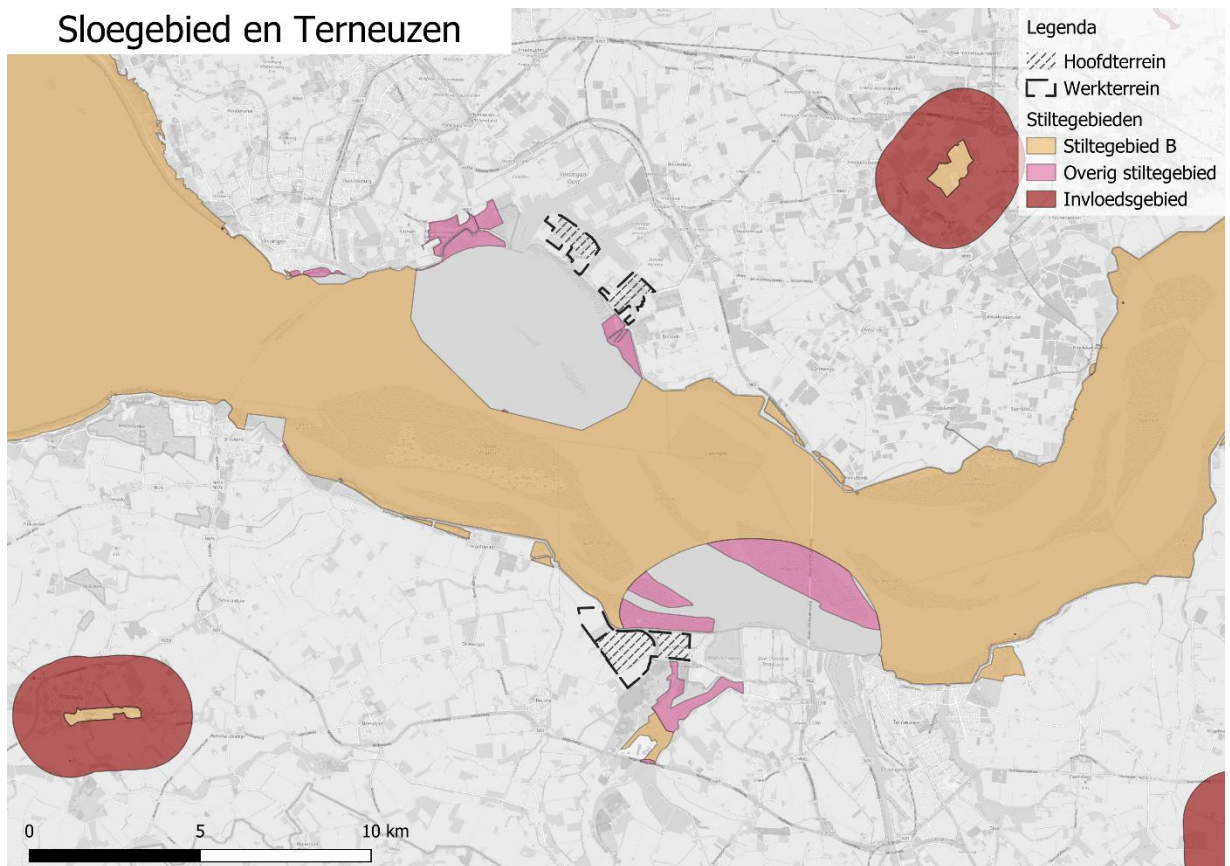
### 4.1.3 Sloegebied

#### Industrielawaai

Het geluidverdeelplan voor het Sloegebied (industrieterrein Vlissingen Oost) is op kaart weergegeven (het gaat om de maatgevende nachtperiode). Het betreft het geluidvermogensniveau die uitgedrukt wordt in dB(A)/m<sup>2</sup>. Waar de kerncentrales zijn voorzien is de gereserveerde geluidruimte variabel; tussen de 50 en 79 dB(A)/m<sup>2</sup>.



## Slogebied en Terneuzen

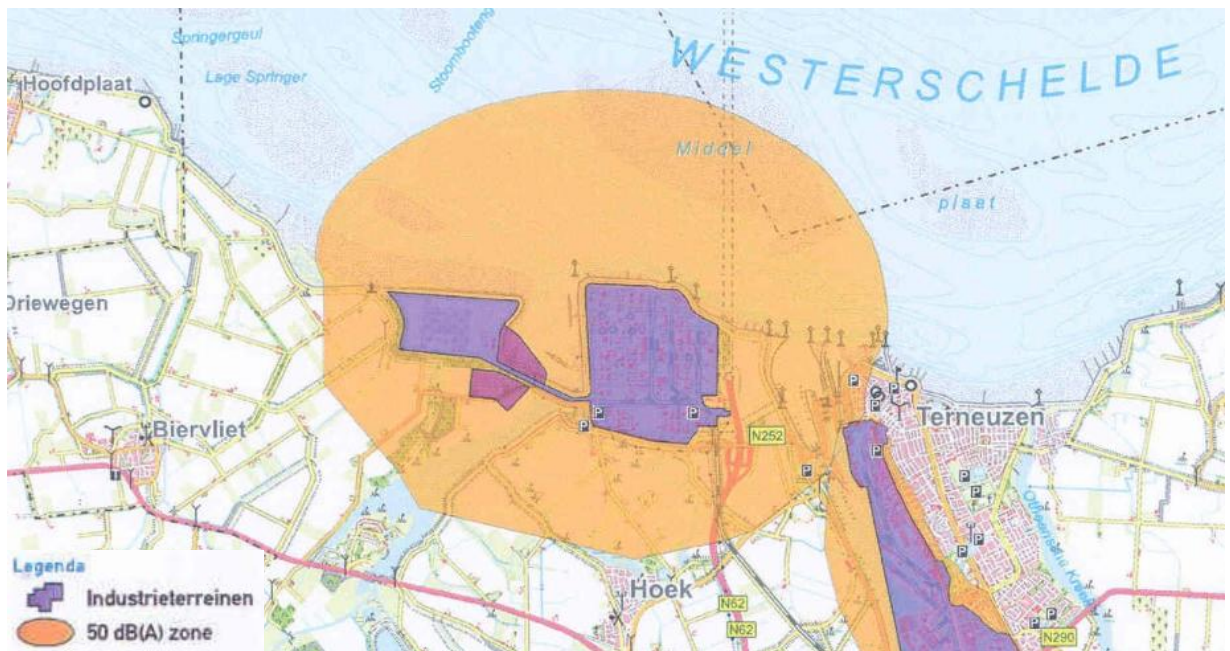


Figuur 4-6 Ligging stiltegebied rondom Slogebied en Terneuzen

### 4.1.4 Terneuzen

#### Industrielawaai

Voor het industrieterrein Terneuzen-West is geen geluidverdeelplan opgesteld. Voor het industrieterrein is een geluidzone vastgelegd, weergegeven in figuur 4-7. Zolang geen GPP's zijn vastgesteld voor dit industrieterrein, is de weergegeven geluidzone nog van toepassing. Op basis van enkel de geluidzone valt niet vast te stellen of nieuwe bedrijvigheid in de vorm van kerncentrales op het terrein inpasbaar is. Dit is namelijk afhankelijk van hoeveel geluidruimte nog binnen de zone beschikbaar is. Middels een zonetoets dient te blijken of nieuwe bedrijvsmatigheid op het terrein inpasbaar is.



Figuur 4-7 Weergave geluidzone industrieterrein Terneuzen (bron: Beleidsregel redelijke sommatie industrieterreinen gemeente Terneuzen, vigerend van 23-10-2008 t/m heden)

## 4.2 Effectbeschrijving industrielawaai – bouwfase

### 4.2.1 Algemeen

Tijdens de bouw van de kerncentrales vinden diverse activiteiten plaats die geluid veroorzaken. Het geschikt maken van de terreinen, het op- en overslaan van grondstoffen en materialen, de betoncentrale en werkzaamheden zoals heien zijn bronnen van geluid. Waar de activiteiten precies plaatsvinden, hoelang deze duren en wat exact het geluidvermogen van machines en installaties is, is op dit moment niet bekend. Op basis van gegevens vanuit de bouw van kerncentrales in het buitenland is bekend dat voor de bouwfase de betoncentrale maatgevend is voor geluid. Hiervoor wordt uitgegaan van een geluidvermogeniveau van 108 dB(A).

Tijdens bepaalde perioden van de bouwfase kunnen heien of damwandactiviteiten maatgevend zijn voor de geluidbelasting. De geluidemissie van deze activiteiten varieert sterk per toegepaste techniek. Stille/hydraulische methoden kunnen aanzienlijk minder geluid produceren dan conventioneel heien. Omdat in deze fase nog geen keuze voor bouwmethode is gemaakt en de duur van deze activiteiten niet bekend is, is het niet mogelijk het geluid van deze activiteiten te kwantificeren. In de volgende fase dient dit nader onderzocht te worden.

*N.B. Een betoncentrale van de omvang als hier geprojecteerd betreft een 'activiteit die in aanzienlijke mate geluid kan veroorzaken' (als opgenomen in Bijlage VIII van het Besluit activiteiten leefomgeving). Het terrein zou daarmee betrokken moeten worden bij het bestaande gezoneerde industrieterrein, ofwel het bestaande industrieterrein dient te worden uitgebreid. In het laatste geval dient het bestaande gezoneerde industrieterrein te worden uitgebreid, waar een besluit met een ruimtelijke afweging aan vooraf dient te gaan. Ook in het geval dat de voorgenomen activiteiten niet binnen de zone (of het geluidverdeelplan) van het bestaande gezoneerde industrieterrein past, dient een besluit met ruimtelijke afweging te worden genomen om de inpassing mogelijk te maken. Bij een dergelijk besluit dient bij woningen (en andere geluidgevoelige gebouwen) ten minste te worden voldaan aan de toetswaarden uit de Wet geluidhinder voor een industrieterrein (ten hoogste toelaatbare geluidbelasting van 50 dB (A) en maximaal vast te stellen hogere waarde van 60 dB(A))<sup>4</sup>.*

<sup>4</sup> De Wet geluidhinder blijft in deze gevallen van toepassing tot op grond van artikel 2.11a van de Omgevingswet geluidproductieplafonds zijn vastgesteld. Na vaststelling van de geluidproductieplafonds is er niet langer sprake van een eventuele uitbreiding van de zone, maar kunnen de geluidproductieplafonds worden opgehoogd. Ook hier ligt een ruimtelijk besluit aan ten grondslag, waarbij getoetst dient te worden aan de standaardwaarde en de grenswaarde uit het Besluit kwaliteit leefomgeving.

In Tabel 4-1 is de gemiddelde geluidbelasting van een betoncentrale op verschillende afstanden van het werkterrein weergegeven. Dit is een theoretische situatie zonder rekening te houden met specifieke omgevingskenmerken.

Tabel 4-1 Het equivalente geluidrukniveau  $L_{Aeq}$  [dB(A)] op verschillende afstanden van een betoncentrale\*

$L_{Aeq}$ [dB(A)]	Afstand tot betoncentrale
80	10 m
70	30 m
60	100 m
50	300 m
40	900 m

\* dit is een theoretische situatie waarbij geen rekening gehouden is met omgevingskenmerken

Om een indicatie te geven van het aantal geluidgevoelige objecten in de omgeving is gekeken naar het aantal objecten binnen 700 meter van de werkterreinen. 700 meter komt op basis van Tabel 4-1 ongeveer overeen met een geluidbelasting van 55 dB. In Tabel 4-2 is de afstand van de werkterreinen tot geluidgevoelige objecten (woningen) en stilgebieden weergegeven.

Tabel 4-2 Geluidgevoelige objecten binnen een straal van 700 m van de werkterreinen en afstand tot stilgebieden (bron: BAG, 29-08-2025)

Alternatief	Geluidgevoelige objecten < 700 m	Afstand tot stilgebieden
Eemshaven 1A	40	Stiltegebied op circa 3.500 m
Eemshaven 1B	41	Stiltegebied op circa 3.500 m
Eemshaven 2	2	Stiltegebied op circa 5.000 m
Eemshaven 3	2	Stiltegebied op circa 5.000 m
Maasvlakte II	0	Stiltegebied op circa 7.000 m
Sloegebied 1	2	Stiltegebied op circa 1.700 m
Sloegebied 2	0	Stiltegebied op circa 3.000 m
Terneuzen 1A	11	Stiltegebied op circa 75 m
Terneuzen 1B	12	Stiltegebied op circa 75 m

#### 4.2.2 Eemshaven

##### Werkterrein Eemshaven 1A en 1B

De locatie en omvang van het werkterrein voor de alternatieven 1A en 1B van Eemshaven is gelijk. Het terrein is niet gelegen binnen het gezoneerd industrieterrein van Eemshaven. Voor de uitbreiding van een gezoneerd industrieterrein dient een ruimtelijke afweging te worden gemaakt en een bestuurlijk besluit te worden genomen.

Nabij het werkterrein zijn een aantal (veelal agrarische) woningen gelegen. De inpasbaarheid van de betoncentrale in relatie tot deze woningen dient uit nader onderzoek (bij de ruimtelijke procedure) te blijken. Hieruit blijkt ook of er maatregelen voor reductie van het geluid benodigd zijn, en of eventueel maatwerkvoorschriften vastgesteld dienen te worden. Ook kan rekening gehouden worden met de woningen door de betoncentrale niet te dicht bij de woningen te zetten.

Effecten van industrielawaai op stiltegebieden kunnen optreden tot 900 meter van het werkterrein (zie tabel 4-2). Omdat de afstand tot de dichtstbijzijnde stiltegebieden groter is dan 900 meter, zijn geen effecten op stiltegebieden voorzien.

##### Eemshaven 2 en 3

De locatie en omvang van het werkterrein voor de alternatieven 2 en 3 van Eemshaven is gelijk. Het terrein is niet gelegen binnen het gezoneerd industrieterrein van Eemshaven. Ook moet het terrein betrokken moeten worden bij het bestaande gezoneerde industrieterrein. Voor de uitbreiding van een gezoneerd industrieterrein dient een ruimtelijke afweging te worden gemaakt en een bestuurlijk besluit te worden genomen.

Bij het werkterrein van Eemshaven 2 en 3 zijn twee woningen binnen 700 meter aanwezig. De afstand tussen het terrein en de woningen is hier echter voor de meeste woningen groter dan bij alternatieven 1A en 1B. De inpasbaarheid van de betoncentrale in relatie tot deze woningen dient uit nader onderzoek (bij de ruimtelijke procedure) te blijken, waarbij bij de woningen ten minste dient te worden voldaan aan de grenswaarden uit Besluit kwaliteit leefomgeving. Uit het onderzoek blijkt ook of er maatregelen voor reductie van het geluid nodig zijn, en of eventueel maatwerkvoorschriften vastgesteld dienen te worden. Ook kan rekening gehouden worden met de woningen door de betoncentrale niet te dicht bij de woningen te zetten.

Effecten van industrielawaai op stiltegebieden kunnen optreden tot 900 meter van het werkterrein (zie tabel 4-2). Omdat de afstand tot de dichtstbijzijnde stiltegebieden groter is dan 900 meter, zijn geen effecten op stiltegebieden voorzien.

#### 4.2.3 *Maasvlakte II*

Het werkterrein van Maasvlakte II is gelegen aan de westzijde op het gezoneerde industrieterrein. Op dit moment is er geen informatie beschikbaar over de (resterende) geluidruimte voor dit gebied. Uit nader onderzoek moet blijken of de activiteiten op het beoogde werkterrein inpasbaar zijn binnen de geluidzone. Uit het onderzoek blijkt ook of – en zo ja, welke – maatregelen kunnen worden getroffen om het terrein om dit alternatief inpasbaar te maken. Als maatregelen inpasbaar en voldoende effectief zijn, dan is een verdere afweging of besluit niet benodigd (de huidige zonegrens kan dan worden gehandhaafd). Bij uitbreiding van de zone dient een ruimtelijke afweging te worden gemaakt. Doordat geluidgevoelige objecten op meer dan een kilometer afstand gelegen zijn, worden er geen knelpunten verwacht voor de uitbreiding van geluidruimte.

Effecten van industrielawaai op stiltegebieden kunnen optreden tot 900 meter van het werkterrein (zie tabel 4-2). Omdat de afstand tot de dichtstbijzijnde stiltegebieden groter is dan 900 meter, zijn geen effecten op stiltegebieden voorzien.

#### 4.2.4 *Sloegebied*

##### **Sloegebied 1**

Het werkterrein voor Sloegebied 1 is gelegen binnen het gezoneerd industrieterrein. De beschikbare geluidruimte bij dit alternatief bedraagt 55-59 dB(A)/m<sup>2</sup>. De benodigde geluidemissiewaarde voor een betoncentrale bedraagt 50 dB(A)/m<sup>2</sup>. Daarmee zijn de bouwactiviteiten naar verwachting inpasbaar binnen de bestaande geluidzone.

Effecten van industrielawaai op stiltegebieden kunnen optreden tot 900 meter van het werkterrein (zie tabel 4-2). Omdat de afstand tot de dichtstbijzijnde stiltegebieden groter is dan 900 meter, zijn geen effecten op stiltegebieden voorzien.

##### **Sloegebied 2**

Het werkterrein voor Sloegebied 2 is gelegen binnen het gezoneerd industrieterrein. De beschikbare geluidruimte bij dit alternatief bedraagt 60-69 dB(A)/m<sup>2</sup>. De benodigde geluidemissiewaarde voor een betoncentrale bedraagt 50 dB(A)/m<sup>2</sup>. Daarmee zijn de bouwactiviteiten naar verwachting inpasbaar binnen de bestaande geluidzone.

Effecten van industrielawaai op stiltegebieden kunnen optreden tot 900 meter van het werkterrein (zie tabel 4-2). Omdat de afstand tot de dichtstbijzijnde stiltegebieden groter is dan 900 meter, zijn geen effecten op stiltegebieden voorzien.

#### 4.2.5 *Terneuzen*

##### **Terneuzen 1A**

Het werkterrein van Terneuzen 1A is gelegen aan de westzijde van het gezoneerde industrieterrein. Een betoncentrale van de omvang als hier geprojecteerd betreft een 'activiteit die in aanzienlijke mate geluid kan veroorzaken' (als opgenomen in Bijlage VIII van het Besluit activiteiten leefomgeving). Het terrein zou daarmee betrokken moeten worden bij het bestaande gezoneerde industrieterrein. Voor de uitbreiding van een gezoneerd industrieterrein dient een ruimtelijke afweging te worden gemaakt en een bestuurlijk besluit te worden genomen.

Nabij het werkterrein zijn een aantal (veelal agrarische) woningen gelegen. De inpasbaarheid van de betoncentrale in relatie tot deze woningen dient uit nader onderzoek (bij de ruimtelijke procedure) te blijken. Bij de woningen dient ten minste te worden voldaan aan de grenswaarden uit Besluit kwaliteit leefomgeving. Hieruit blijkt ook of er maatregelen ter reductie van het geluid benodigd zijn, en of eventueel maatwerkvoorschriften vastgesteld dienen te worden. Ook kan rekening gehouden worden met de woningen door de betoncentrale niet te dicht bij de woningen te zetten.

Het werkterrein van Terneuzen 1A leidt tot een geluidbelasting hoger dan 40 dB(A) ter plaatse van het nabijgelegen stiltegebied. In dit stilgebied geldt een gemiddelde geluidsniveau  $L_{Aeq}$  van bij voorkeur 40 dB(A) maar ten hoogste 48 dB(A) in de dag-, avond- en nachtperiode. Deze voorkeurswaarde wordt overschreden door de activiteiten in de bouwfase.

#### Terneuzen 1B

Het werkterrein van Terneuzen 1B is gelegen aan de westzijde van het gezoneerde industrieterrein. Ook hier zou het terrein betrokken moeten worden bij het bestaande gezoneerde industrieterrein. Voor de uitbreiding van een gezoneerd industrieterrein dient een ruimtelijke afweging te worden gemaakt en een bestuurlijk besluit te worden genomen. Daarbij dient (onder andere) getoetst te worden aan de standaardwaarden uit het Besluit kwaliteit leefomgeving.

Nabij het werkterrein zijn een aantal (veelal agrarische) woningen gelegen. De inpasbaarheid van de betoncentrale in relatie tot deze woningen dient uit nader onderzoek (bij de ruimtelijke procedure) te blijken. Bij de woningen dient ten minste te worden voldaan aan de grenswaarden uit Besluit kwaliteit leefomgeving. Hieruit blijkt ook of er maatregelen ter reductie van het geluid benodigd zijn, en of eventueel maatwerkvoorschriften vastgesteld dienen te worden. Ook kan rekening gehouden worden met de woningen door de betoncentrale niet te dicht bij de woningen te zetten.

Het werkterrein van Terneuzen 1B leidt tot een geluidbelasting hoger dan 40 dB(A) ter plaatse van het nabijgelegen stiltegebied. In dit stilgebied geldt een gemiddelde geluidsniveau  $L_{Aeq}$  van bij voorkeur 40 dB(A) maar ten hoogste 48 dB(A) in de dag-, avond- en nachtperiode. Deze voorkeurswaarde wordt overschreden door de activiteiten in de bouwfase.

### 4.3 Effectbeschrijving verkeerslawaaï – bouwfase

#### 4.3.1 Algemeen

De bouw van de kerncentrales zal onder andere gevolgen hebben voor de verkeersstromen in de omgeving, hetgeen gevolgen heeft voor het geluid afkomstig van wegverkeer. De effecten zijn per alternatief besproken. Om verkeersdruk tijdens de bouwfase te verminderen zijn ook alternatieven waarin mobiliteitsmaatregelen zijn getroffen onderzocht. De maatregelen betreffen met name enkele P+R-locaties waarvandaan medewerkers met bussen naar de site kunnen worden vervoerd.

Tabel 4-3 Inschatting bouwverkeer (niet afhankelijk van alternatief)

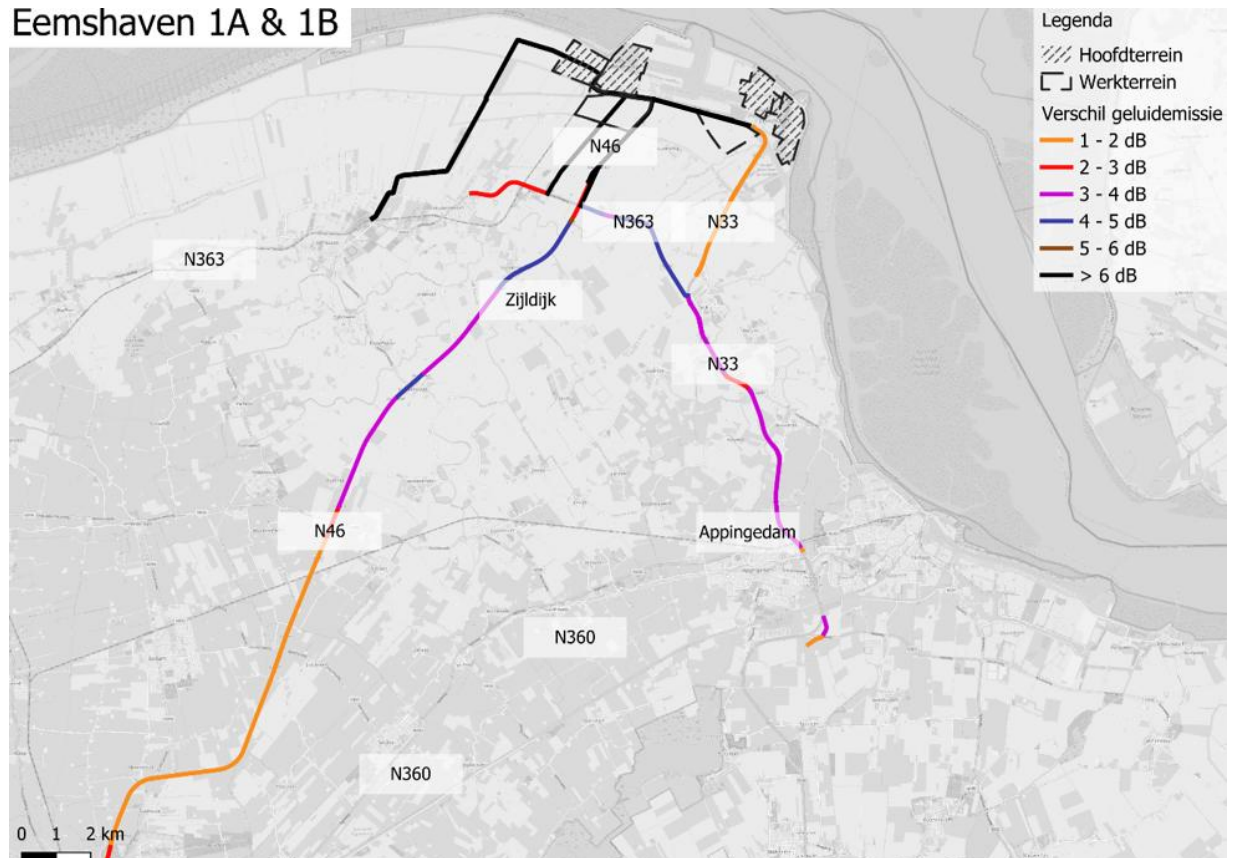
Nieuw	Shift 1 (6:00)		Shift 2 (14:00)		Shift 3 (22:00)		Etmaal (Totaal)
	In	Uit	In	Uit	In	Uit	
Licht verkeer (personenauto / busjes)	5.400	1.350	2.250	5.400	1.350	2.250	<b>18.000</b>
Zwaar verkeer (vrachtverkeer)	n.v.t.		260		n.v.t.		<b>260</b>
<b>Totaal</b>	6.750		7.650		3.600		<b>18.260</b>

Tabel 4-3 toont de verkeersintensiteiten in de bouwfase per shift. Voor de geluidberekeningen is onderscheid gemaakt in dag, avond en nacht. Het verkeer van shift 1 zit in de nachtperiode, shift 2 in de dagperiode en shift 3

in de avondperiode. Het verschil in geluidemissie ten opzichte van de referentiesituatie (2040 zonder plan) is per alternatief op wegvakniveau weergegeven.

#### 4.3.2 Eemshaven 1A en 1B

Alternatief Eemshaven laat voornamelijk een toename in geluidemissie zien op de wegen van Eemshaven naar Appingedam en Groningen (de N33, N46, en N363). De emissietoename bij de alternatieven loopt op tot 5 dB. De directe toevoer richting Eemshaven laat hogere toenames in geluidemissie zien (tot 12 dB); het betreft voornamelijk wegen waar in de referentiesituatie weinig tot geen verkeer rijdt. De meest westelijke toevoer van Uithuizen naar Eemshaven betreft een nieuwe weg.



Figuur 4-8 Verschil in geluidemissie als gevolg van kerncentrales ten opzichte van de referentiesituatie - bouwfase Eemshaven exclusief mobiliteitsmaatregelen

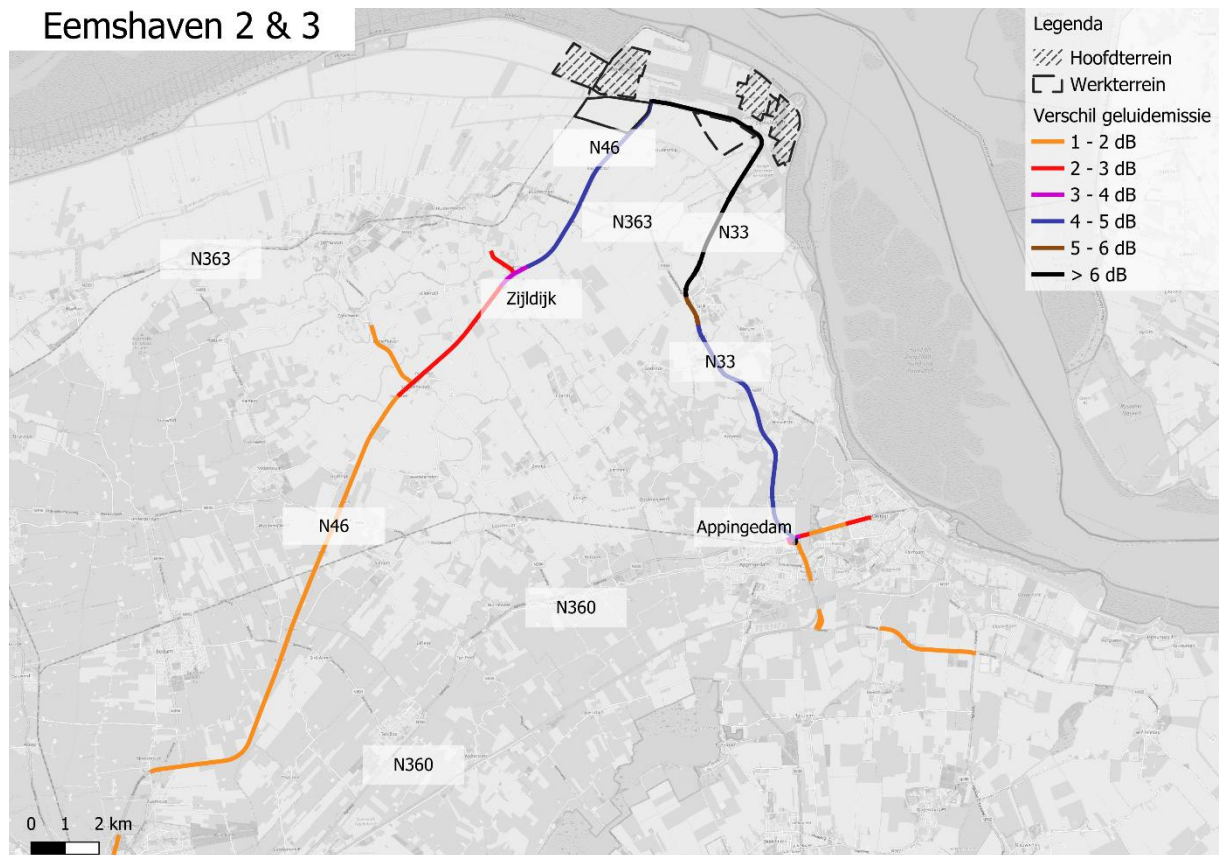
Hoewel de toename van de geluidemissie bij Eemshaven 1A en 1B aanzienlijk is, is het aantal geluidgevoelige objecten in de directe nabijheid van de wegen met een emissietoename van 2 dB of meer relatief beperkt tot een aantal kleinere woonkernen langs de N33, N46, en N363. Gezien het beperkte geluid in de omgeving, heeft de berekende toename naar verwachting enkel een relevant effect bij de geluidgevoelige gebouwen die op korte afstand van de betreffende wegen zijn gelegen.

De N33 betreft een weg met GPP's. Langs deze weg worden (volgens het monitoringsverslag 2024<sup>5</sup>) op sommige locaties de GPP's reeds overschreden. Naar verwachting blijkt hiermee ook uit de monitoring door Rijkswaterstaat dat verder akoestisch onderzoek benodigd is. Gezien de bouwfase een tijdelijke situatie betreft is het aan Rijkswaterstaat om te beoordelen of naar aanleiding hiervan ook onderzoek naar maatregelen benodigd is.

<sup>5</sup> Rijkswaterstaat; Ministerie van Infrastructuur en Milieu; Monitoring geluidproductierijkswegen 2024, Akoestisch onderzoek op geluidreferentiepunten; augustus 2025.

### 4.3.3 Eemshaven 2 en 3

Bij Eemshaven 2 en 3 is met name een toename in geluidemissie te zien op de wegen van Eemshaven naar Appingedam en Groningen (de N33 en N46). De emissietoename bij de alternatieven loopt op tot 5 dB, met uitzondering van de verbinding tussen Eemshaven en Spijk; hier is een hogere geluidtoename te zien. Het betreft voornamelijk wegen met een lage voertuigtensiteit in de referentiesituatie. De procentuele toename is hierdoor groter.



Figuur 4-9 Verschil in geluidemissie als gevolg van kerncentrales ten opzichte van de referentiesituatie - bouwfase Eemshaven Oost exclusief mobiliteitsmaatregelen

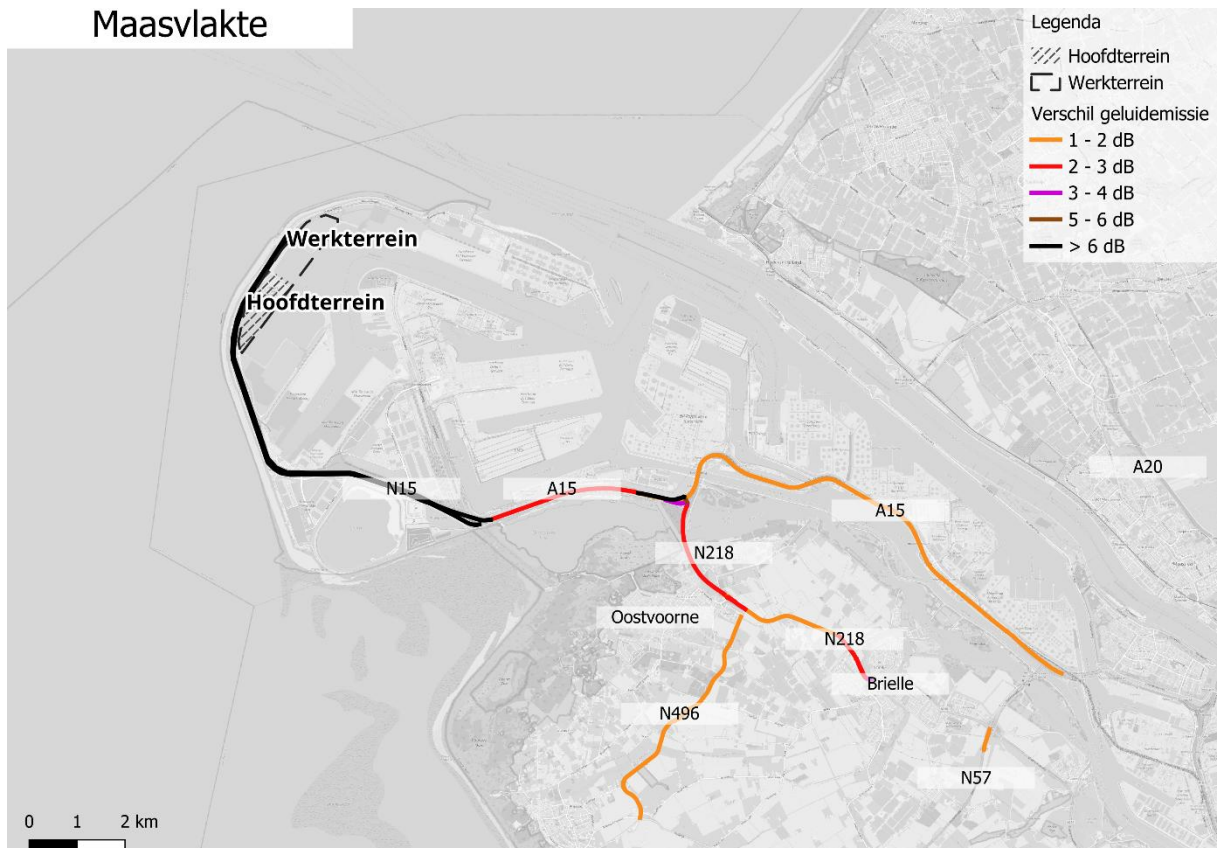
Het aantal geluidgevoelige gebouwen in de directe nabijheid van de wegen met een emissietoename van 2 dB of meer is (net als bij Eemshaven 1A en 1B) beperkt tot een aantal kleinere woonkernen langs de N33 en N46. Gezien het beperkte geluid in de omgeving, heeft de berekende geluidtoename naar verwachting enkel een relevant effect bij de geluidgevoelige gebouwen die op korte afstand van de betreffende wegen zijn gelegen.

De N33 betreft een weg met GPP's. Langs deze weg worden (volgens het monitoringsverslag 2024) op sommige locaties de GPP's reeds overschreden. Naar verwachting blijkt hiermee ook uit de monitoring door Rijkswaterstaat dat verder akoestisch onderzoek benodigd is. Gezien de bouwfase een tijdelijke situatie betreft is het aan Rijkswaterstaat om te beoordelen of naar aanleiding hiervan ook onderzoek naar maatregelen benodigd is.

### 4.3.4 Maasvlakte II

Bij alternatief Maasvlakte II is een toename aan geluidemissie berekend van meer dan 2 dB op de N496, N218 vanuit Brielle en delen van de A15. De emissietoename blijft grotendeels beperkt tot 3 dB. Daar waar een grotere geluidtoename berekend is bevindt zich in de referentiesituatie weinig tot geen verkeer. Daarnaast zijn de wegen op het industrieterrein gelegen. Er zijn dan ook geen geluidgevoelige gebouwen in de nabijheid van deze wegvakken.

## Maasvlakte



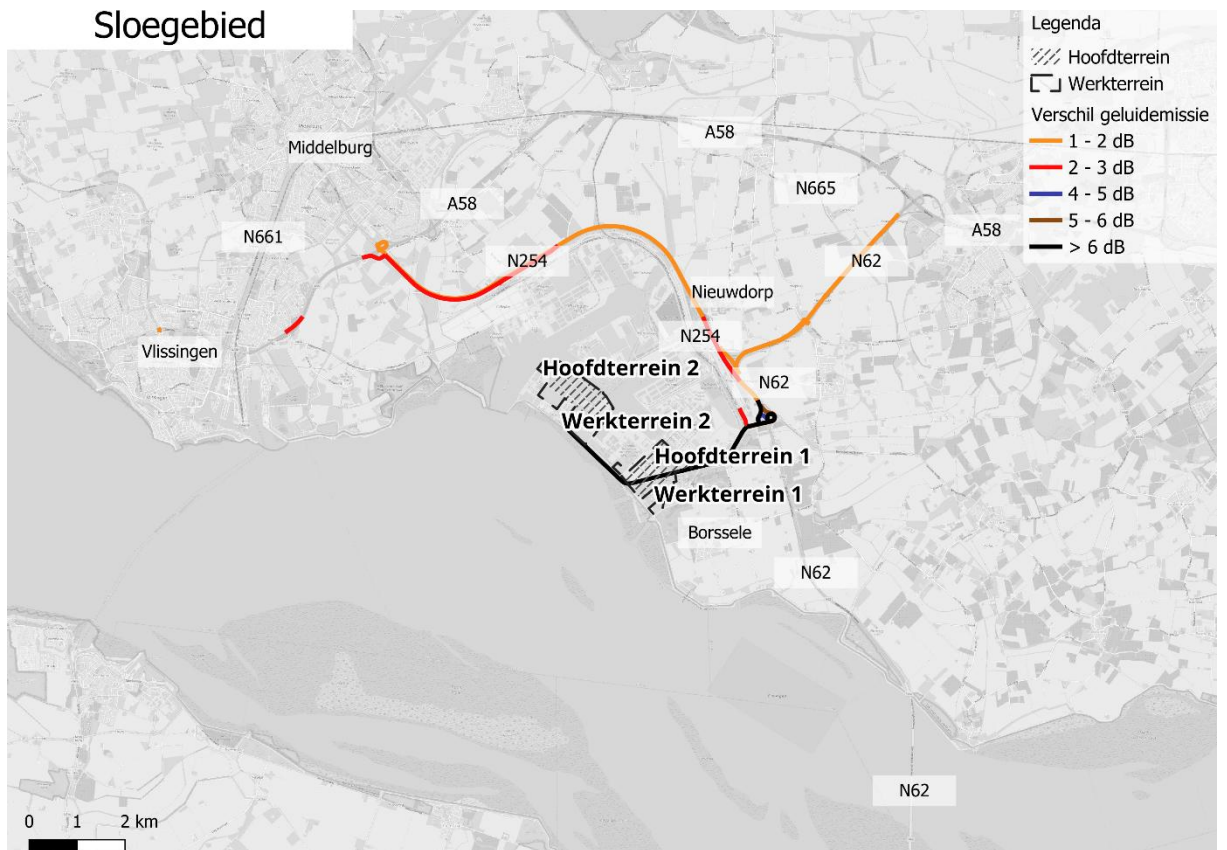
Figuur 4-10 Verschil in geluidemissie als gevolg van kerncentrales ten opzichte van de referentiesituatie – bouwfase Maasvlakte II exclusief mobiliteitsmaatregelen

De A15 betreft een weg met GPP's. Langs deze weg worden (volgens het monitoringsverslag 2024) op veel locaties de GPP's reeds overschreden. Naar verwachting blijkt hiermee ook uit de monitoring door Rijkswaterstaat dat verder akoestisch onderzoek benodigd is. Gezien de bouwfase een tijdelijke situatie betreft is het aan Rijkswaterstaat om te beoordelen of naar aanleiding hiervan ook onderzoek naar maatregelen benodigd is.

### 4.3.5 Sloegebied

Bij de alternatieven voor het Sloegebied is sprake van een emissietoename van 2 dB of meer op de N251 vanuit Middelburg, de N62 vanuit Heinkenszand, en een deel van de A58 bij Oost-Souburg. De toename blijft veelal beperkt tot 3 dB. Langs de betrokken wegvakken zijn beperkt geluidgevoelige gebouwen gelegen. Bij Nieuwdorp wordt verwacht dat de emissietoename relevant zal zijn.

Op de ontsluitingsweg van het industrieterrein (Europaweg Oost) is een emissietoename van meer dan 6 dB berekend. Er zijn geen geluidgevoelige gebouwen direct langs de wegvakken gelegen. Enkel de kern Borssele zou een hogere toename in geluid van kunnen ervaren als gevolg van de verkeerstoename op deze weg.



Figuur 4-11 Verschil in geluidemissie als gevolg van kerncentrales ten opzichte van de referentiesituatie - bouwfase Sloegebied exclusief mobiliteitsmaatregelen

De A58 betreft een weg met GPP's. Langs deze weg is, op de locatie waar een toename is berekend, (volgens het monitoringsverslag 2024) nog minstens 3 dB geluidruimte beschikbaar. Naar verwachting blijkt hiermee uit de monitoring door Rijkswaterstaat niet dat verder akoestisch onderzoek benodigd is naar aanleiding van het plan.

4.3.6 Terneuzen

Bij de effecten op wegverkeerslawaai bij Terneuzen wordt onderscheid gemaakt in effecten op het huidig wegennet en de effecten van de aanleg van de nieuwe weg van de N62 naar de terreinen.

**Geluidbelasting van de nieuwe weg**

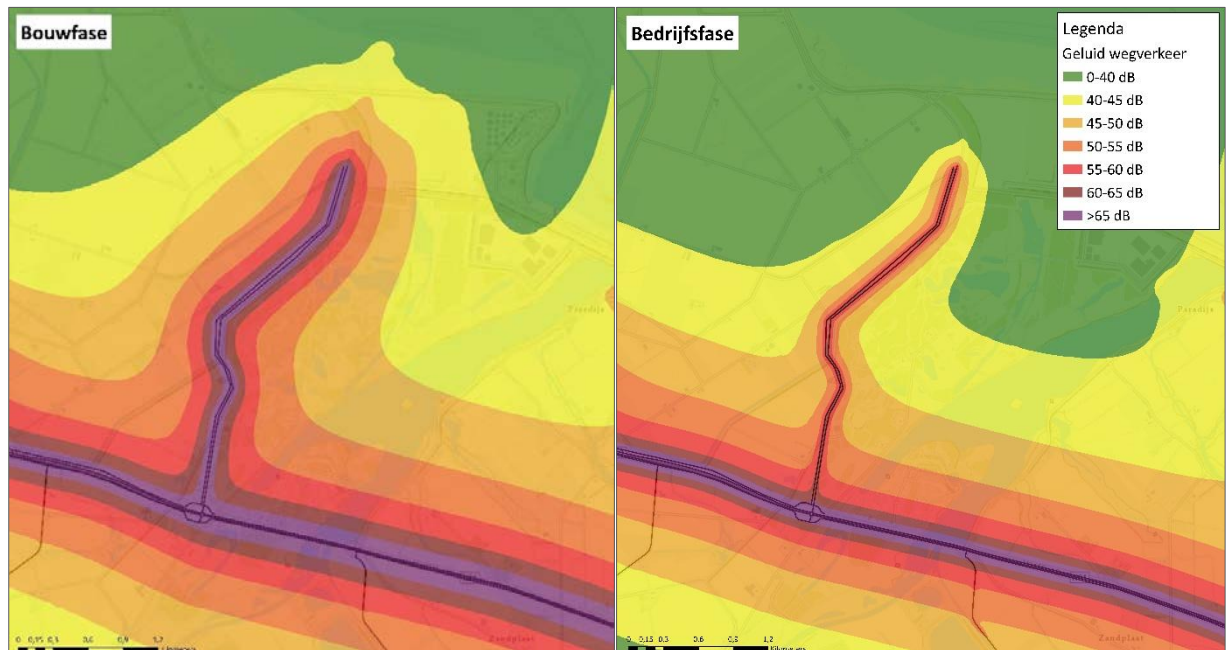
Voor de ontsluiting van de hoofd- en werkterreinen wordt vanaf de N62 een nieuwe weg aangelegd. De exacte ligging van deze weg is niet bekend, de verkeersintensiteiten van deze weg zijn wel bekend. Om een indicatie te geven van de geluidbelasting ( $L_{den}$ ) is de geluidcontour van het wegverkeer in de bouw- en bedrijfsfase berekend. Hiervoor is een vrijeveldcontour op 5 meter hoogte berekend. Figuur 4-12 toont de geluidbelasting voor de bouw- en bedrijfsfase (de bedrijfsfase is hier ook getoond om het verschil tussen de bouw- en bedrijfsfase te laten zien). Tabel 4-4 toont de afstanden van de 50, 55, 60 en >65 dB-contour vanuit de weg.

Tabel 4-4 Afstanden van de geluidcontouren ten opzichte van de weg van de nieuwe weg voor Terneuzen

dB-contour	Bouwfase	Bedrijfsfase
50 dB	480 m	90 m
55 dB	260 m	40 m
60 dB	130 m	20 m
>65 dB	55 m	n.v.t.

Het verkeer op deze weg wordt een nieuwe bron van wegverkeerslawaai voor de omliggende woningen (ervan uitgaande dat deze woningen behouden kunnen blijven bij opwaardering van de weg). De geluidbelasting is hier naar verwachting hoger dan 65 dB (wat als grenswaarde is gesteld in de Omgevingswet). Bij de nadere uitwerking

van de ligging en inrichting van de nieuwe ontsluitingsweg is akoestisch onderzoek nodig. Door onderzoek en eventuele maatregelen te baseren op de geluideffecten in de bouwfase, worden ook mogelijke knelpunten in de bedrijfsfase weggenomen.

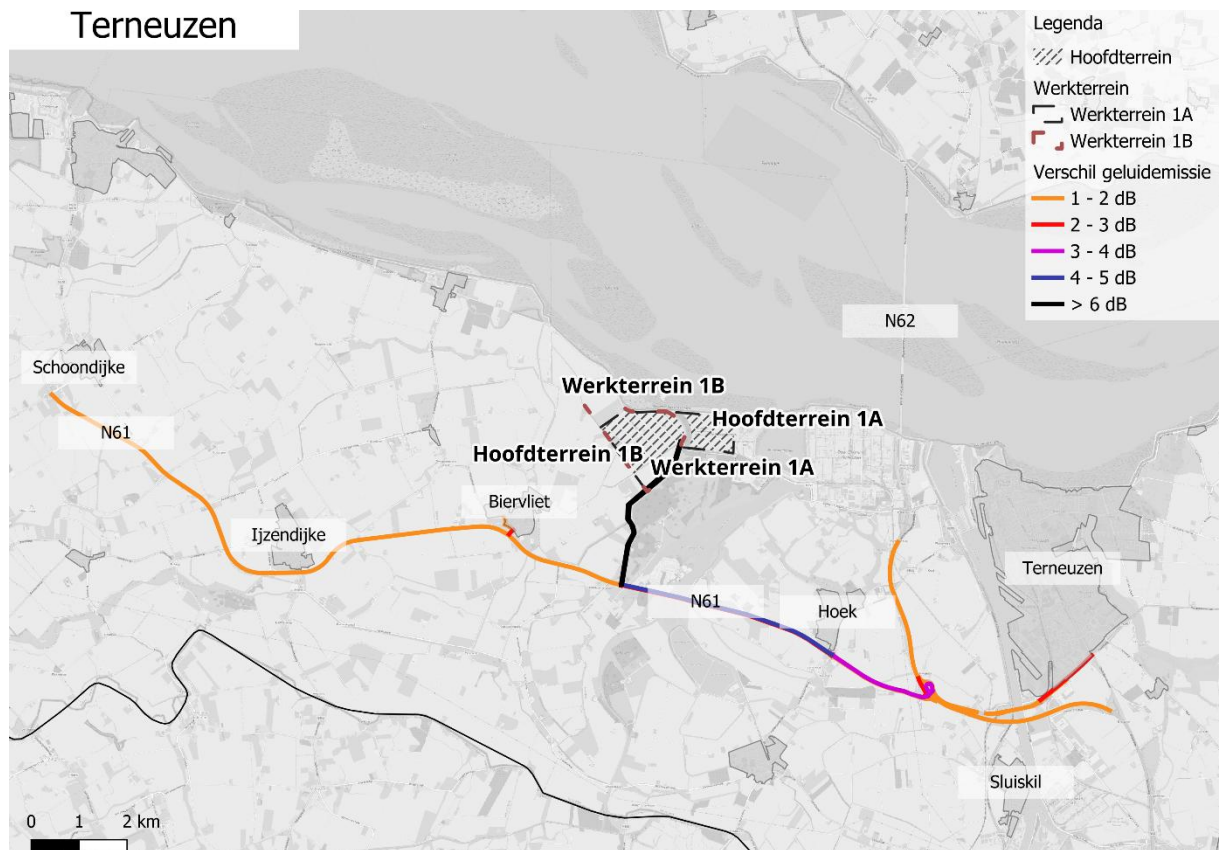


Figuur 4-12 Geluidbelasting ( $L_{den}$ ) van het wegverkeer in de bouwfase (links) en de bedrijfsfase (rechts) van de nieuwe weg voor Terneuzen. De ligging van de weg is indicatief. Er is nog geen rekening gehouden met de inzet van mobiliteitsmaatregelen.

#### Effecten op bestaande wegen

Bij de alternatieven voor Terneuzen is sprake van een emissietoename van 2 dB of meer op de N61 van Schoondijke tot Terneuzen en de N62 nabij Hoek en Terneuzen. De toename loopt op tot 4 dB. De toename is het hoogst bij wegvakken die in de referentiesituatie vrijwel geen verkeer laten zien (ten westen van de Braakmankreek). Langs de betrokken wegvakken zijn een aantal woonkernen gelegen, zoals IJzendijke, Biervliet, Hoek, Sluiskuil en Terneuzen. Bij de bestaande wegvakken dient een detailonderzoek plaats te vinden (vanaf 1,5 dB geluidtoename). Langs de nieuwe wegen dient een toets aan de standaardwaarde (van 53 dB) plaats te vinden. Bij een overschrijding van de standaardwaarde of een geluidtoename van meer dan 1,5 dB dienen maatregelen te worden afgewogen.

De N61 betreft een weg met GPP's. Langs deze weg worden (volgens het monitoringsverslag 2024) op sommige locaties de GPP's reeds overschreden. Naar verwachting blijkt hiermee ook uit de monitoring door Rijkswaterstaat dat verder akoestisch onderzoek benodigd is. Gezien de bouwfase een tijdelijke situatie betreft is het aan Rijkswaterstaat om te beoordelen of naar aanleiding hiervan ook onderzoek naar maatregelen benodigd is.



Figuur 4-13 Verschil in geluidemissie als gevolg van kerncentrales ten opzichte van de referentiesituatie - bouwfase Terneuzen exclusief mobiliteitsmaatregelen

## 4.4 Effectbeschrijving industrielawaai – bedrijfsfase

### 4.4.1 Algemeen

In de analyse van industrielawaai in de bedrijfsfase is in het plan-MER gekeken naar de verwachte geluidbehoefte op basis van het geluid door twee kerncentrales. Hiervoor wordt uitgegaan van een geluidvermogeniveau van 105 dB(A) per kerncentrale, en daarmee 108 dB(A) in totaal. Voor het hoofdterrein is ca. 60 ha nodig. De hoofdterreinen van de alternatieven zijn groter dan 60 ha. Omdat bij geluidverdeelplannen het geluidvermogen verdeeld wordt over het terrein, zou een groter terrein tot een lagere geluidbelasting per m<sup>2</sup> leiden. Voor de analyse wordt daarom uitgegaan van 60 ha hoofdterrein, ongeacht de omvang van het terrein van het betreffende alternatief. Een geluidvermogeniveau van 108 dB(A) op 60 ha komt neer op een geluidemissiewaarde van 51 dB(A)/m<sup>2</sup>. De beschikbare geluidruimte wordt per alternatief afgezet tegen deze geluidemissiewaarde.

*N.B. Een kerncentrale is geen 'activiteit die in aanzienlijke mate geluid kan veroorzaken' volgens Bijlage VIII van het Besluit activiteiten leefomgeving, en hoeft daarmee niet op een gezoneerd industrieterrein te worden gesitueerd. Wanneer een activiteit buiten een gezoneerd industrieterrein is beoogd, gelden hiervoor de standaardwaarden op een geluidgevoelig gebouw als opgenomen in artikel 5.65 van het Besluit kwaliteit leefomgeving. Wanneer hieraan niet kan worden voldaan, kan gemotiveerd worden afgeweken tot de grenswaarden die gelden in geluidgevoelige ruimten binnen geluidgevoelige gebouwen, als opgenomen in artikel 5.66 van het Besluit kwaliteit leefomgeving. Wanneer de activiteit wel op een gezoneerd industrieterrein wordt gerealiseerd, dient het totaal aan activiteiten binnen het terrein binnen de vastgestelde geluidzone te passen (of binnen het vastgestelde geluidverdeelplan, indien van toepassing). In het geval dat de voorgenomen activiteiten niet binnen de zone (of het geluidverdeelplan) van het bestaande gezoneerde industrieterrein past, dient een besluit met ruimtelijke afweging te worden genomen om de inpassing mogelijk te maken. Bij een dergelijk besluit dient bij de woningen (en andere geluidgevoelige gebouwen) ten minste te worden voldaan aan de toetswaarden*

uit de Wet geluidhinder voor een industrieterrein (ten hoogste toelaatbare geluidbelasting van 50 dB (A) en maximaal vast te stellen hogere waarde van 60 dB(A))<sup>6</sup>.

Er zijn een aantal geluidgevoelige objecten in de omgeving van de kerncentrales gelegen (zie tabel 4-5).

Tabel 4-5 Geluidgevoelige objecten binnen een straal van 500 m van de hoofdterreinen en afstand tot stiltegebieden (bron: BAG, 29-08-2025)

Alternatief	Geluidgevoelige objecten < 500 m	Afstand tot stiltegebieden
Eemshaven 1A	1	Stiltegebied op circa 3.500 m
Eemshaven 1B	1	Stiltegebied op circa 2.000 m
Eemshaven 2	0	Stiltegebied op circa 4.000 m
Eemshaven 3	0	Stiltegebied op circa 3.000 m
Maavlake II	0	Stiltegebied op circa 7.000 m
Slogebied 1	1	Stiltegebied op circa 2.000 m
Slogebied 2	0	Stiltegebied op circa 3.000 m
Terneuzen 1A	3	Stiltegebied B op circa 1.000 m
Terneuzen 1B	6	Stiltegebied B op circa 75 m

In tabel 4-6 is de gemiddelde geluidbelasting op verschillende afstanden van twee kerncentrales in de bedrijfsfase weergegeven. Dit is een theoretische situatie zonder rekening te houden met specifieke omgevingskenmerken.

Tabel 4-6 Het equivalente geluidrukniveau  $L_{Aeq}$  [dB(A)] op verschillende afstanden van twee kerncentrales\*

$L_{Aeq}$ [dB(A)]	Afstand tot twee kerncentrales
80	10 m
70	30 m
60	100 m
50	300 m
40	900 m

\* dit is een theoretische situatie waarbij geen rekening gehouden is met omgevingskenmerken

#### 4.4.2 Eemshaven

##### Eemshaven 1A

Hoofdterrein Eemshaven 1A is gelegen aan de westzijde op het gezoneerde industrieterrein. Het terrein is verdeeld over verschillende kavels met variërende geluidruimte. Op enkele kavels is de beschikbare geluidruimte kleiner dan de benodigde 51 dB(A)/m<sup>2</sup>. De kerncentrales zijn in dit gebied niet zonder meer inpasbaar. Geluidreducerende maatregelen al dan niet in combinatie met maatwerkvoorschriften zouden in kunnen worden gezet om de activiteiten hier inpasbaar te maken.

Effecten van industrielawaai op stiltegebieden kunnen optreden tot 900 meter van het hoofdterrein (zie tabel 4-5). Omdat de afstand tot de dichtstbijzijnde stiltegebieden groter is dan 900 meter, zijn geen effecten op stiltegebieden voorzien.

##### Eemshaven 1B

Hoofdterrein Eemshaven 1A is gelegen ten westen van het gezoneerde industrieterrein. In dit geval dient een ruimtelijke afweging plaats te vinden waarbij in eerste instantie aan de instructieregels uit het Besluit kwaliteit leefomgeving dient te worden getoetst. Daarbij dient ter plaatse van de geluidgevoelige gebouwen in ieder geval aan de grenswaarden te worden voldaan, hetgeen moet blijken uit nader akoestisch onderzoek. Dit kan geborgd worden middels geluidreducerende maatregelen.

<sup>6</sup> De Wet geluidhinder blijft in deze gevallen van toepassing tot op grond van artikel 2.11a van de Omgevingswet geluidproductieplafonds zijn vastgesteld. Na vaststelling van de geluidproductieplafonds is er niet langer sprake van een eventuele uitbreiding van de zone, maar kunnen de geluidproductieplafonds worden opgehoogd. Ook hier ligt een ruimtelijk besluit aan ten grondslag, waarbij getoetst dient te worden aan de standaardwaarde en de grenswaarde uit het Besluit kwaliteit leefomgeving.

Effecten van industrielawaai op stiltegebieden kunnen optreden tot 900 meter van het hoofdterrein (zie tabel 4-5). Omdat de afstand tot de dichtstbijzijnde stiltegebieden groter is dan 900 meter, zijn geen effecten op stiltegebieden voorzien.

#### **Eemshaven 2 en 3**

Hoofdterreinen Eemshaven 2 en 3 zijn beide terreinen op het gezoneerd industrieterrein gelegen. De beschikbare geluidruimte bedraagt ten minste 60 dB(A)/m<sup>2</sup>. Met 51 dB(A)/m<sup>2</sup> geluidruimte benodigd ten behoeve van de hoofdterreinen, zijn de activiteiten in de bedrijfsfase op beide terreinen inpasbaar.

Effecten van industrielawaai op stiltegebieden kunnen optreden tot 900 meter van het hoofdterrein (zie tabel 4-5). Omdat de afstand tot de dichtstbijzijnde stiltegebieden groter is dan 900 meter, zijn geen effecten op stiltegebieden voorzien.

#### **4.4.3 Maasvlakte II**

Het hoofdterrein voor Maasvlakte II is geprojecteerd op het gezoneerd industrieterrein. Op dit moment is er geen informatie beschikbaar over de resterende geluidruimte voor dit gebied. Uit nader onderzoek moet blijken of de activiteiten op het beoogde terrein inpasbaar zijn binnen de geluidzone. Uit het onderzoek blijkt ook of – en zo ja, welke – maatregelen kunnen worden getroffen om het terrein op deze locatie inpasbaar te maken. Als maatregelen inpasbaar en voldoende effectief zijn, dan is een verdere afweging of besluit niet benodigd (de huidige zonegrens kan dan worden gehandhaafd). Bij uitbreiding van de zone dient een ruimtelijke afweging te worden gemaakt. Ligging van het werkterrein aan de Noordzee maakt dat er naar verwachting geen geluidgevoelige gebouwen negatieve gevolgen zullen ervaren, en is de verwachting dat de uitbreiding van de geluidzone/het geluidaanachtsgebied niet op overwegende bezwaren zal stuiten.

#### **4.4.4 Sloegebied**

##### **Sloegebied 1**

Het hoofdterrein van Sloegebied 1 is gelegen aan de zuidoostzijde op het gezoneerde industrieterrein. Het terrein is verdeeld over verschillende kavels met een geluidruimte van 55-59 dB(A)/m<sup>2</sup>. De benodigde geluidruimte bedraagt 51 dB(A)/m<sup>2</sup>. Daarmee zijn de milieubelastende activiteiten naar verwachting inpasbaar binnen de bestaande geluidzone.

Effecten van industrielawaai op stiltegebieden kunnen optreden tot 900 meter van het hoofdterrein (zie tabel 4-5). Omdat de afstand tot de dichtstbijzijnde stiltegebieden groter is dan 900 meter, zijn geen effecten op stiltegebieden voorzien.

##### **Sloegebied 2**

Hoofdterrein Sloegebied 2 is gelegen aan de zuidzijde op het gezoneerde industrieterrein. Het terrein is verdeeld over verschillende kavels met een geluidruimte van 60-64 dB(A)/m<sup>2</sup>. De benodigde geluidruimte bedraagt 51 dB(A)/m<sup>2</sup>. Daarmee zijn de milieubelastende activiteiten naar verwachting inpasbaar binnen de bestaande geluidzone.

Effecten van industrielawaai op stiltegebieden kunnen optreden tot 900 meter van het hoofdterrein (zie tabel 4-5). Omdat de afstand tot de dichtstbijzijnde stiltegebieden groter is dan 900 meter, zijn geen effecten op stiltegebieden voorzien.

#### **4.4.5 Terneuzen**

##### **Terneuzen 1A**

Hoofdterrein Terneuzen 1A is gelegen aan de westzijde op het gezoneerde industrieterrein. Op dit moment is er geen informatie beschikbaar over de resterende geluidruimte voor dit gebied. Afgaande op de grenzen van het geprojecteerde hoofdterrein aan rand van het industrieterrein is de verwachting dat de geluidzone onvoldoende geluidruimte biedt om de kerncentrales inpasbaar te maken. Dit moet uit nader onderzoek blijken. Uit het onderzoek blijkt ook of – en zo ja, welke – maatregelen kunnen worden getroffen om het terrein bij dit alternatief

inpasbaar te maken. Er zijn drie woningen binnen 500 meter van het hoofdterrein aanwezig, de dichtstbijzijnde woning ligt op ruim 200 meter.

Effecten van industrielawaai op stiltegebieden kunnen optreden tot 900 meter van het hoofdterrein (zie tabel 4-5). Omdat de afstand tot de dichtstbijzijnde stiltegebieden groter is dan 900 meter, zijn geen effecten op stiltegebieden voorzien.

### Terneuzen 1B

Hoofdterrein Terneuzen 1B is gelegen ten westen van het bestaande industrieterrein. In dit geval dient een ruimtelijke afweging plaats te vinden waarbij in eerste instantie aan de instructieregels uit het Besluit kwaliteit leefomgeving dient te worden getoetst. Daarbij dient ter plaatse van de geluidgevoelige gebouwen in ieder geval aan de grenswaarden te worden voldaan, hetgeen moet blijken uit nader akoestisch onderzoek. Dit kan geborgd worden middels geluidreducerende maatregelen.

Het hoofdterrein van Terneuzen 1B leidt tot een geluidbelasting hoger dan 40 dB(A) ter plaatse van het nabijgelegen stiltegebied. In dit stilgebied geldt een gemiddelde geluidsniveau  $L_{Aeq}$  van bij voorkeur 40 dB(A) maar ten hoogste 48 dB(A) in de dag-, avond- en nachtperiode. Deze voorkeurswaarde wordt overschreden door de activiteiten in de bedrijfsfase.

## 4.5 Effectbeschrijving verkeerslawaai – bedrijfsfase

### 4.5.1 Algemeen

Door veranderende verkeersstromen verandert ook het geluid als gevolg van wegverkeer. Het effect op de geluidemissie in de omgeving van de alternatieven wordt beschreven. Tabel 4-7 toont de etmaalintensiteiten voor de bedrijfsfase, verdeeld over drie shifts. Voor het geluidonderzoek wordt onderscheid gemaakt in dag, avond en nacht. Shift 1 valt in de nachtperiode, shift 2 in de dagperiode en shift 3 in de avondperiode.

Tabel 4-7 Totale verkeersgeneratie bedrijfsfase per dag (zonder mitigerende maatregelen)

Nieuw	Shift 1 (6:00)		Shift 2 (14:00)		Shift 3 (22:00)		Etmaal (Totaal)
	In	Uit	In	Uit	In	Uit	
Licht verkeer (personenauto / busjes)	230	60	100	230	60	100	780
Zwaar verkeer (vrachtverkeer)	n.v.t.		24		n.v.t.		24
<b>Totaal</b>	290		354		160		804

Het verschil in geluidemissie ten opzichte van de referentiesituatie (2040 zonder plan) is per alternatief op wegvakniveau weergegeven. Artikel 5.78 van het Besluit kwaliteit leefomgeving beschrijft dat een omgevingsplan dat een toename van de verkeersintensiteit veroorzaakt op een weg of spoorweg erin voorziet dat het geluid door die weg of spoorweg op geluidgevoelige gebouwen niet meer dan 1,5 dB toeneemt als gevolg van die toename van de verkeersintensiteit. Uit de verschilberekening blijkt direct waar een toename van meer dan 1,5 dB aannemelijk is. De alternatieven waar een toename wordt verwacht worden verder beschouwd met betrekking tot absolute geluidniveaus en de bevolkingsdichtheid in de directe omgeving.

*N.B. Wanneer een nieuwe weg wordt aangelegd of sprake is van een wijziging van een weg (volgens artikel 5.78j van het Besluit kwaliteit leefomgeving) geldt een toets aan de standaardwaarde of een vergelijk met de heersende geluidniveaus. Een dergelijke toets is strenger dan de bovengenoemde beschouwing van indirecte akoestische effecten.*

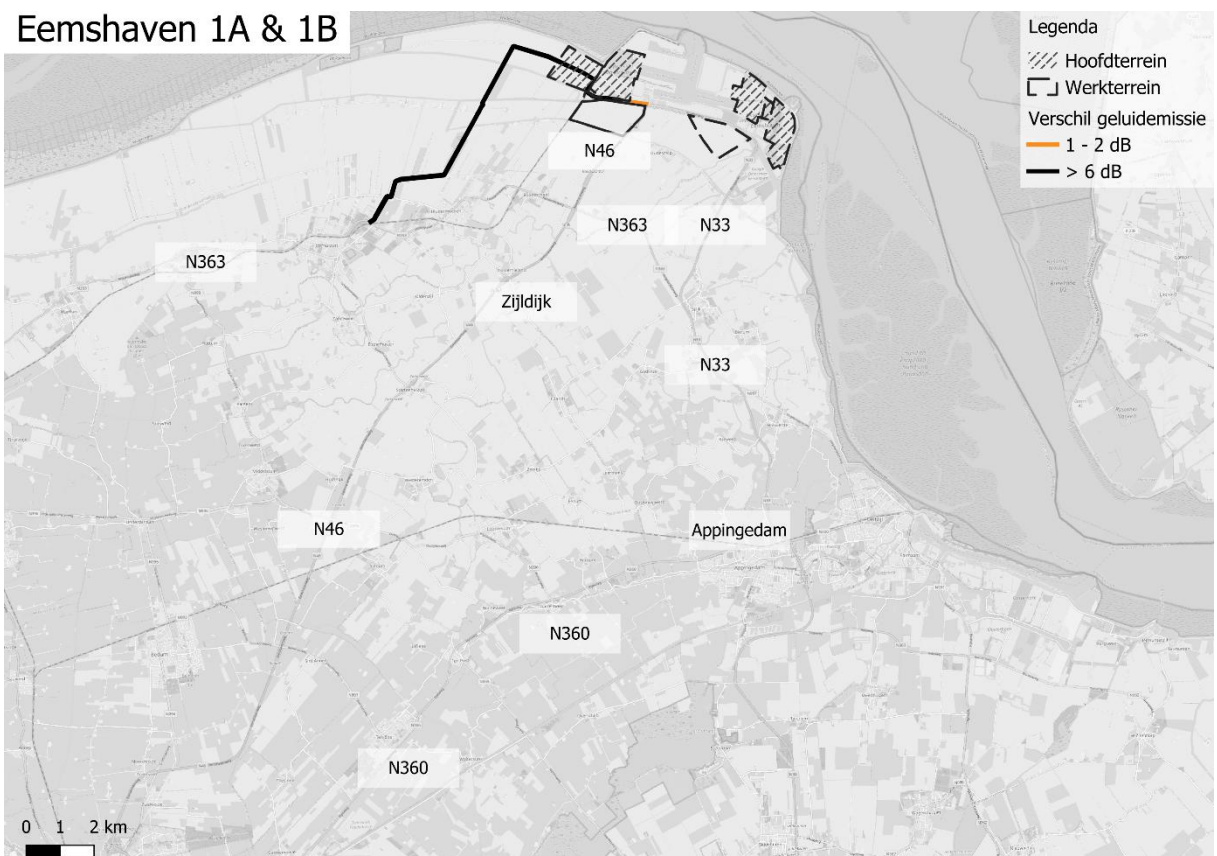
Voor de wegen met GPP's (provinciale wegen en rijkswegen) geldt dat het geluid op die wegen periodiek wordt gemonitord middels het geluid op de geluidreferentiepunten. Als het geluid op deze punten de GPP's overschrijdt (of dreigt te overschrijden), dan wordt verder onderzoek gedaan om de overschrijding te voorkomen of de GPP's op te hogen. Hiertoe wordt altijd een specifiek besluit genomen. Daar waar een toename van wordt verwacht op

de bestaande wegen met GPP's, is beschouwd hoeveel 'werkruimte' (i.e. hoeveel geluidtoename er nog toegestaan is zonder onderzoeksplicht) er nog is.

#### 4.5.2 Eemshaven 1A en 1B

In de omgeving Eemshaven is er enkel sprake van een relevante toename in geluidemissie ter plaatse van de nieuw aan te leggen weg van Eemshaven richting Uithuizen. Het aantal motorvoertuigen dat wordt geprognoseerd op de weg is beperkt, waardoor het geluid van de weg ook beperkt zal zijn. In dit scenario worden daarom voor wat betreft geluid van wegverkeer weinig negatieve effecten verwacht. Wel dient volgens het Besluit kwaliteit leefomgeving (artikel 5.78m) bij nieuwe aanleg of wijziging van een weg nog een toets aan de standaardwaarde plaats te vinden.

De N33 betreft een weg met GPP's. Langs deze weg worden (volgens het monitoringsverslag 2024) op sommige locaties de GPP's reeds overschreden. Ook al is de berekende toename beperkt, bestaat de kans dat hiermee ook uit de monitoring door Rijkswaterstaat blijkt dat verder akoestisch onderzoek benodigd is.



Figuur 4-14 Verschil in geluidemissie als gevolg van kerncentrales - bedrijfsfase Eemshaven 1A en 1B

#### 4.5.3 Eemshaven 2 en 3

In het geval van alternatief Eemshaven Oost blijft de emissietoename in de bedrijfsfase beperkt tot maximaal 1 dB, hierom is geen kaartbeeld opgenomen. Bij een emissietoename als gevolg van veranderend verkeer van minder dan 1,5 dB is er geen sprake van indirecte akoestische effecten. Geluid vormt in deze situatie naar verwachting dan ook geen knelpunt. Enkel bij de wijziging van wegen of aanleg van nieuwe wegen dienen aanvullende (strengere) geluidtoetsen te worden verricht, waaruit wel knelpunten zouden kunnen voorkomen.

De N33 betreft een weg met GPP's. Langs deze weg worden (volgens het monitoringsverslag 2024) op sommige locaties de GPP's reeds overschreden. Ook al is de berekende toename beperkt, bestaat de kans dat hiermee ook uit de monitoring door Rijkswaterstaat blijkt dat verder akoestisch onderzoek benodigd is.

#### 4.5.4 *Maasvlakte II*

In het geval van alternatief Maasvlakte II blijft de emissietoename in de bedrijfsfase beperkt tot maximaal 1 dB. Hierom is geen kaartbeeld opgenomen. Bij een emissietoename als gevolg van veranderend verkeer van minder dan 1,5 dB is er geen sprake van indirecte akoestische effecten. Geluid vormt in deze situatie naar verwachting dan ook geen knelpunt. Enkel bij de wijziging van wegen of aanleg van nieuwe wegen dienen aanvullende (strengere) geluidtoetsen te worden verricht, waaruit knelpunten kunnen voortkomen.

Volgens het monitoringsverslag van Rijkswaterstaat worden op veel locaties langs de rijkswegen in dit gebied de GPP's reeds overschreden. Enige toename van het geluid als het gevolg van het plan kan bijdragen aan een overschrijding van de GPP's, hetgeen dan ook in de monitoring door Rijkswaterstaat naar voren komt. Uit het monitoringsverslag blijkt dan ook of verder akoestisch onderzoek benodigd is.

#### 4.5.5 *Sloegebied*

In het geval van alternatief Sloegebied blijft de emissietoename in de bedrijfsfase op de meeste wegen beperkt tot maximaal 1 dB. Hierom is geen kaartbeeld opgenomen. Enkel bij de directe verbinding richting het industrieterrein zijn hogere toenames in geluidemissie geprognosticeerd. Bij de kern Borssele kan de emissietoename tot knelpunten leiden. Op de overige wegvakken is er geen sprake van indirecte akoestische effecten als gevolg van veranderend verkeer. Geluid vormt langs de overige wegen naar verwachting dan ook geen belemmering. Enkel bij de wijziging van wegen of aanleg van nieuwe wegen dienen aanvullende (strengere) geluidtoetsen te worden verricht, waaruit wel knelpunten zouden kunnen voorkomen.

Volgens het monitoringsverslag van Rijkswaterstaat worden op enkele locaties langs de A58 de GPP's reeds overschreden. Enige toename van het geluid als het gevolg van het plan kan bijdragen aan een overschrijding van de GPP's, hetgeen dan ook in de monitoring door Rijkswaterstaat naar voren komt. Uit het monitoringsverslag blijkt dan ook of verder akoestisch onderzoek benodigd is.

#### 4.5.6 *Terneuzen*

In het geval van de alternatieven voor Terneuzen blijft de emissietoename in de bedrijfsfase beperkt tot maximaal 1 dB. Hierom is geen kaartbeeld opgenomen. Bij een emissietoename als gevolg van veranderend verkeer van minder dan 1,5 dB is er geen sprake van indirecte akoestische effecten. Geluid vormt in deze situatie naar verwachting dan ook geen knelpunt. Enkel bij de wijziging van wegen of aanleg van nieuwe wegen dienen aanvullende (strengere) geluidtoetsen te worden verricht, waaruit knelpunten kunnen voortkomen.

Volgens het monitoringsverslag van Rijkswaterstaat worden op een aantal locaties langs de N61 de GPP's reeds overschreden. Enige toename van het geluid als het gevolg van het plan kan bijdragen aan een overschrijding van de GPP's, hetgeen dan ook in de monitoring door Rijkswaterstaat naar voren komt. Uit het monitoringsverslag blijkt dan ook of verder akoestisch onderzoek benodigd is.

## 4.6 Mitigerende maatregelen

### Mogelijke mitigerende maatregelen vanuit ruimtelijke afweging industrielawaai

Voor enkele alternatieven is een nadere ruimtelijke afweging voor industrielawaai nodig. Hierin worden de effecten op nabijgelegen geluidgevoelige objecten onderzocht en beoordeeld. Hieruit kunnen mitigerende maatregelen volgen die de geluidbelasting moeten verminderen en/of het akoestisch binnenklimaat moeten beschermen. Het eerste kan gaan om voorschriften voor de inrichting en het gebruik van het terrein of de aanleg van geluidwerende voorzieningen. Omdat de inrichting van de terreinen tijdens de bouwphase nog bepaald moet worden kan deze ruimtelijke afweging gebruikt worden om bijvoorbeeld de locatie van grote lawaaimakers, toegangswegen en parkeerterreinen te bepalen.

Bij geluidgevoelige gebouwen in de nabijheid van het hoofd- of werkterrein kan het toepassen van isolatie een mogelijke maatregel zijn. Bij isolatie van woningen wordt de hinder door geluid van de bouwphase en het wegverkeer beperkt. Deze maatregel is permanent, terwijl het bouwgeluid tijdelijk is. Het voordeel van deze maatregel duurt daardoor langer, terwijl de hinder na enkele jaren afneemt.

### Aanleg van een nieuwe weg

Voor de aanleg van de nieuwe weg bij Terneuzen kan de geluidbelasting beperkt worden door bij de uitwerking rekening te houden met nabijgelegen woningen. Door afstand te creëren tot woningen, neemt het geluid op de gevels af. Daarnaast kan het toepassen van een geluidreducerend wegdek bijdragen aan vermindering van wegverkeerslawaai. Bij de toepassing van geluidreducerende wegdekken dient wel rekening te worden gehouden met de kwetsbaarheid van dergelijke wegdekverhardingen, met name bij veel zwaar en wringend verkeer. Ook bij transport van grond kan het voorkomen dat de poriën van het wegdek dichtslibben waardoor de geluidreducerende werking afneemt. Dit maakt dat de toepassing van geluidreducerende wegdektypes niet in alle gevallen effectief is.

### Mitigerende maatregelen voor wegverkeerslawaai

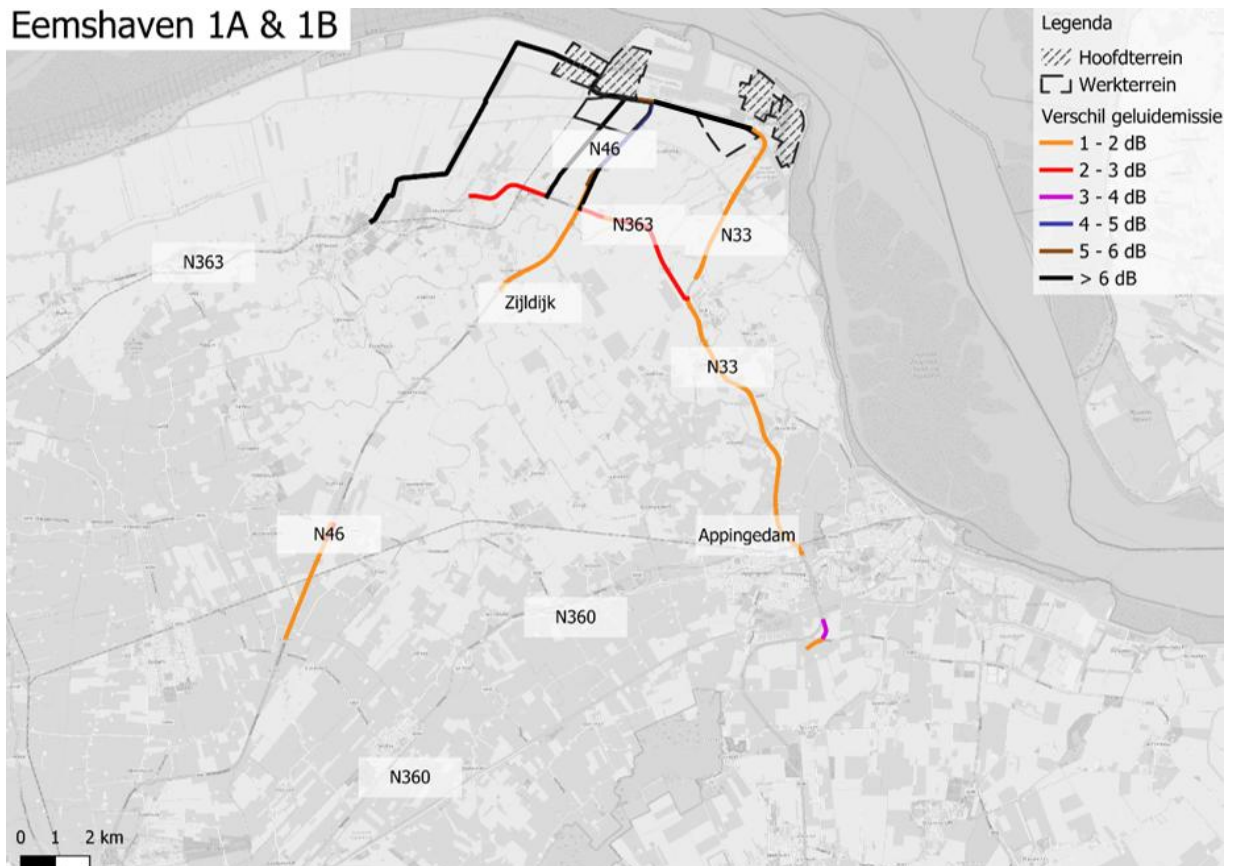
De toename van wegverkeer leidt op bestaande en nieuwe wegen tot een grote toename van het geluid. Met name op lokale wegen zorgt de grote procentuele toename van verkeer tot een toename van geluidemissies van meer dan 2 dB. Bij het hoofdstuk Verkeer (hoofdstuk 7 van het plan-MER) is vastgesteld dat maatregelen om de verkeersdruk op de wegen richting de hoofd- en werkterreinen te verminderen noodzakelijk zijn. Hiervoor zijn mitigerende maatregelen in het plan-MER beschreven. De effecten van deze maatregelen op wegverkeerslawaai zijn hieronder opgenomen.

Voor alle locaties geldt dat bij toenames in geluid langs de wegen met GPP's, de kans op een geluidtoename die significant is bij de monitoring van het geluid op de GPP's afneemt. Eventuele overschrijdingen van de GPP's zijn in alle gevallen niet enkel afhankelijk van het planeffect, maar ook van de geluidruimte die nog beschikbaar is.

### *Eemshaven 1A en 1B*

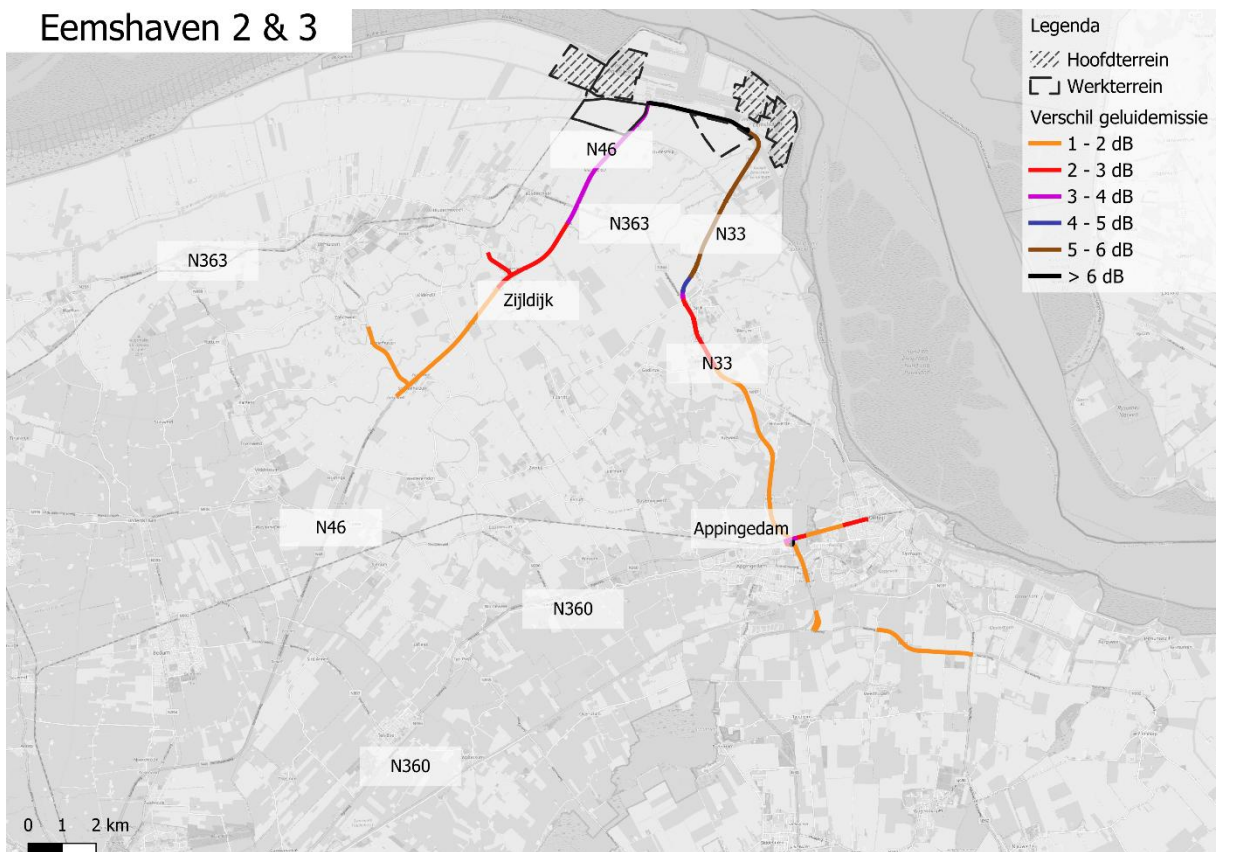
Wanneer ook mobiliteitsmaatregelen worden getroffen, wordt met name de berekende geluidtoename op de N33 en N46 gemitigeerd tot veelal maximaal 2 tot 3 dB toename. Hogere toenames in geluidemissie blijven beperkt tot de toevoerwegen vanuit Uithuizen en Spijk. Bij de geluidgevoelige gebouwen langs de wegen met een toename van meer dan 1,5 dB dient bij het projectbesluit een verdere maatregelafweging plaats te vinden. Het aantal geluidgevoelige gebouwen in de omgeving is beperkt. Langs de N33 heeft de berekende geluidtoename een relevant effect op de naleving van de GPP's langs deze weg.

### Eemshaven 1A & 1B



Figuur 4-15 Verschil in geluidemissie als gevolg van kerncentrales ten opzichte van de referentiesituatie - bouwfase Eemshaven 1A en 1B, inclusief mobiliteitsmaatregelen

### Eemshaven 2 & 3



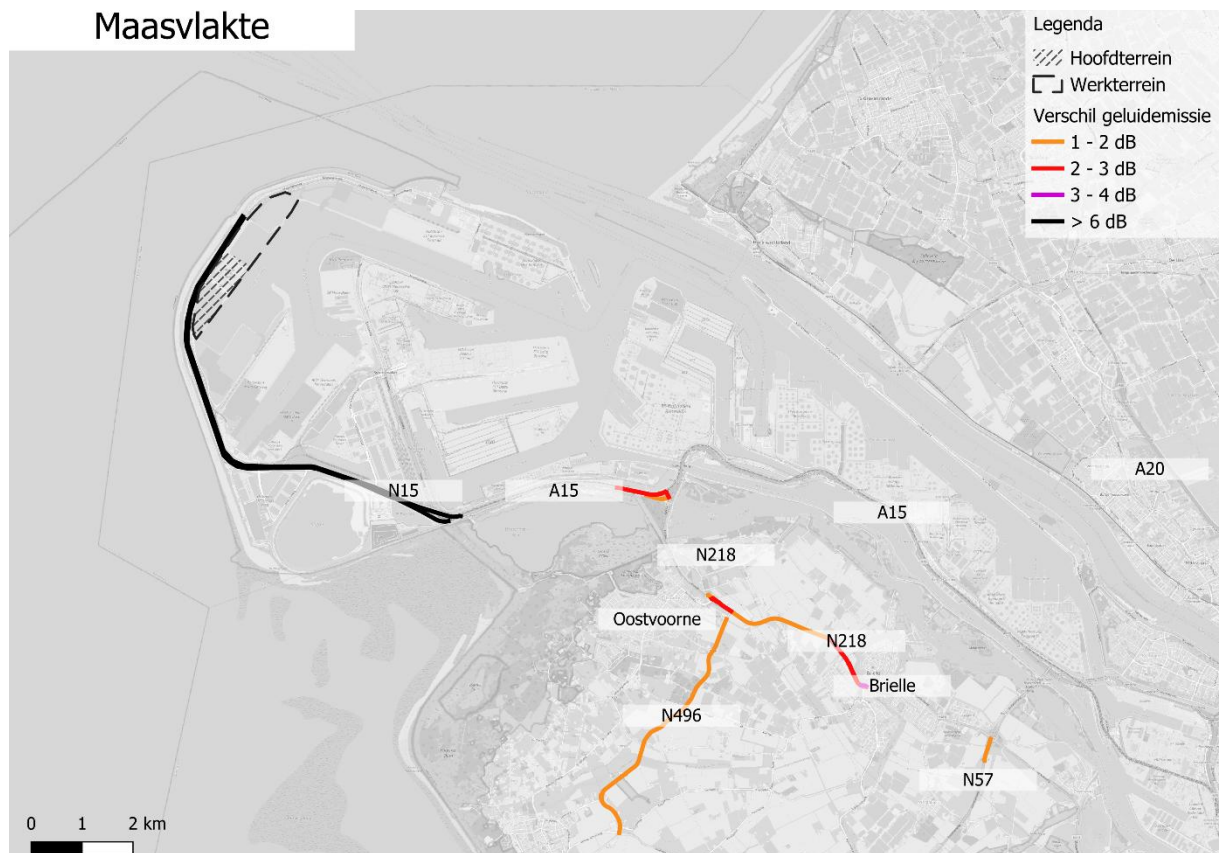
Figuur 4-16 Verschil in geluidemissie als gevolg van kerncentrales ten opzichte van de referentiesituatie - bouwfase Eemshaven 2 en 3, inclusief mobiliteitsmaatregelen

### Eemshaven 2 en 3

Wanneer ook mobiliteitsmaatregelen worden getroffen, wordt met name de berekende geluidtoename op de N33 en N46 gemitigeerd. Hogere toenames in geluidemissie blijven beperkt tot de toevoerwegen vanuit Gasthuizen en Spijk. Het aantal geluidgevoelige gebouwen in deze omgeving is relatief gering. Langs de N33 heeft de berekende geluidtoename een relevant effect op de naleving van de GPP's langs deze weg.

### Maasvlakte II

Door de toename in geluidemissie op de N218 ervaren met name de geluidgevoelige gebouwen bij Brielle en Oostvoorne een geluidtoename. Wanneer maatregelen worden toegepast wordt het geluid op de A15 en delen van de N218 gemitigeerd. De geluidtoename bij geluidgevoelige gebouwen in Oostvoorne blijft daarmee beperkt tot 1 dB (bij een toename van 1 dB zijn verdere maatregelen wettelijk gezien niet noodzakelijk, en een dergelijke toename is doorgaans niet waarneembaar). Met name bij Brielle kunnen nog knelpunten ontstaan voor dit alternatief.



Figuur 4-17 Verskil in geluidemissie als gevolg van kerncentrales ten opzichte van de referentiesituatie - bouwfase Maasvlakte II inclusief mobiliteitsmaatregelen

### Sloegebied

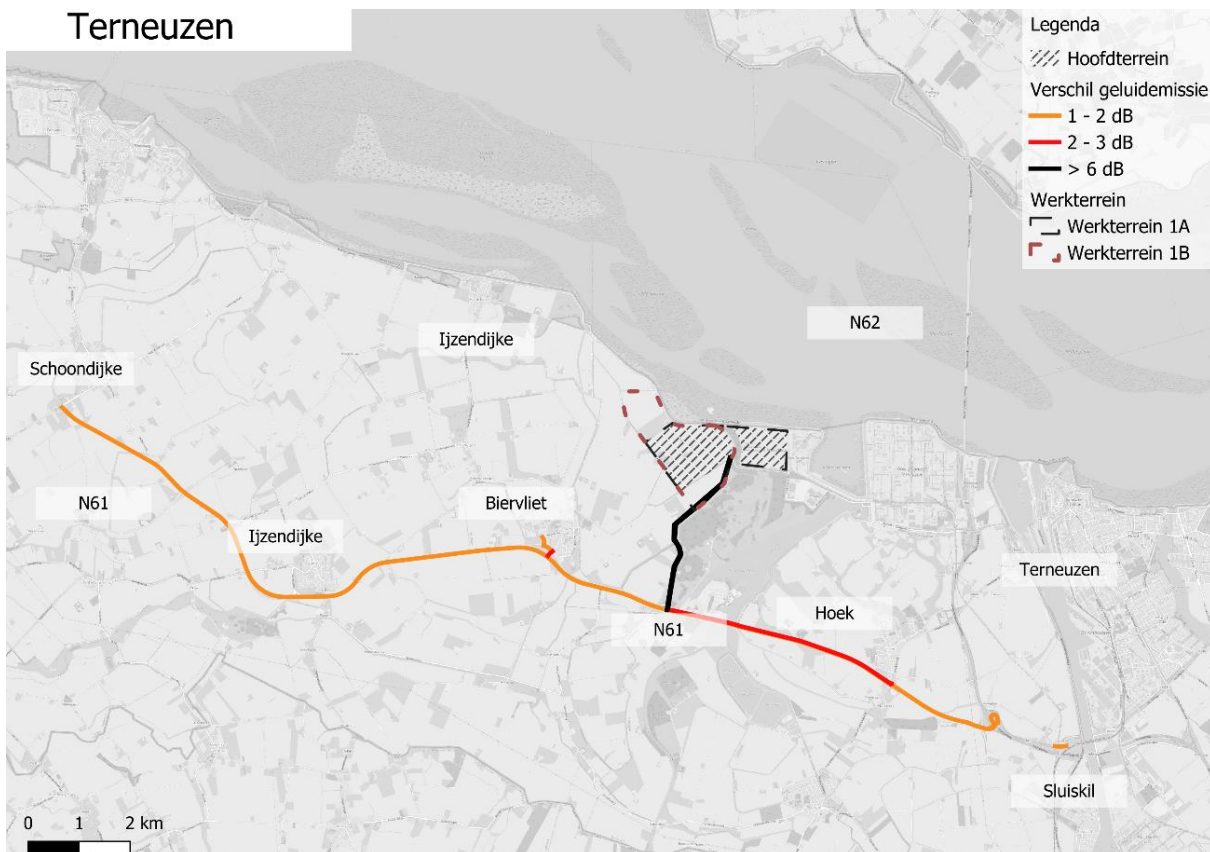
Wanneer mobiliteitsmaatregelen worden getroffen blijft de emissietoename op de N251 en N62 veelal beperkt tot 1 dB. In deze situatie zijn aanvullende maatregelen daarmee naar verwachting zeer gering of zelfs niet benodigd. Enkel de directe toevoerweg richting het industrieterrein laat nog steeds hogere emissietoenames zien, hetgeen tot knelpunten bij Borssele zou kunnen leiden. De emissietoename die is berekend is ook op deze wegvakken lager dan in de situatie zonder mobiliteitsmaatregelen.

## Sloegebied



Figuur 4-18 Verschil in geluidemissie als gevolg van kerncentrales ten opzichte van de referentiesituatie - bouwfase Sloegebied inclusief mobiliteitsmaatregelen

## Terneuzen

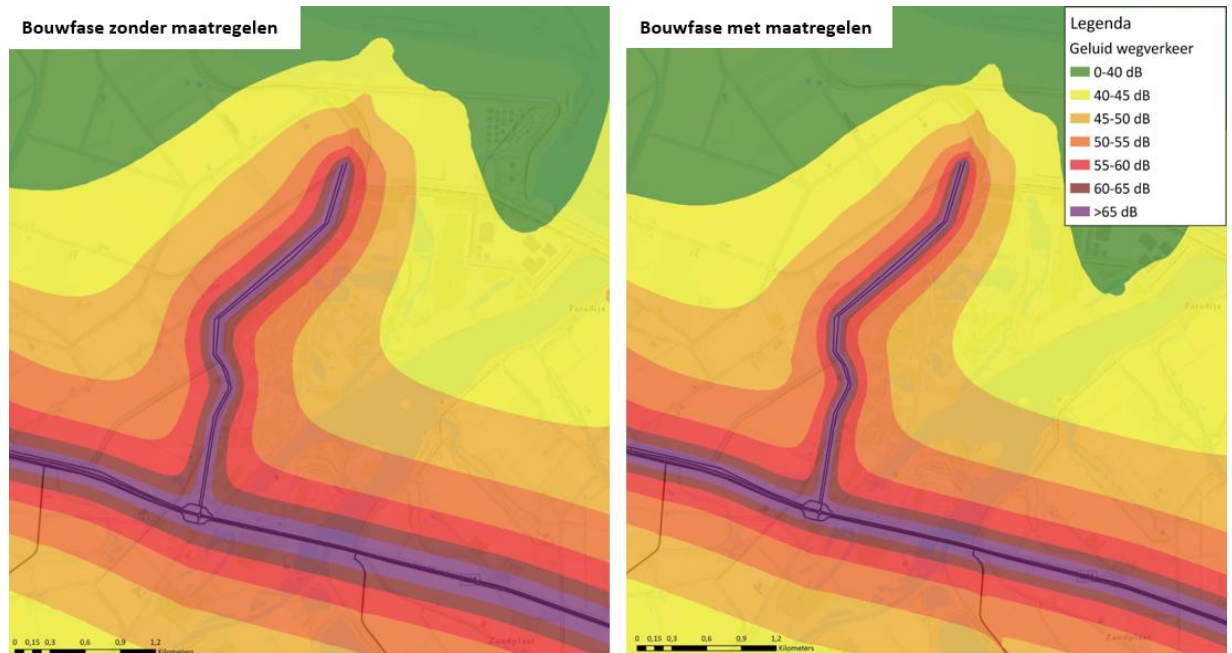


Figuur 4-19 Verschil in geluidemissie als gevolg van kerncentrales ten opzichte van de referentiesituatie - bouwfase Terneuzen inclusief mobiliteitsmaatregelen

### Terneuzen

Mobiliteitsmaatregelen beperken de emissietoename nabij Terneuzen en Sluiskuil tot 1 dB, waarmee hier naar verwachting geen (of slechts zeer beperkt) aanvullende maatregelen benodigd zijn. Knelpunten blijven bestaan bij de kernen IJzendijke, Biervliet, en Hoek. Langs de N61 heeft de berekende geluidtoename een relevant effect op de naleving van de GPP's langs deze weg.

Ook bij de nieuwe ontsluitingsweg van het werkterrein naar de N61 neemt de geluidsemissie af (zie Figuur 4-20 en Tabel 4-8). Er is door mobiliteitsmaatregelen wel een afname van de geluidbelasting, maar er ligt er nog steeds een nabijgelegen woning binnen de >65 dB contour.



Figuur 4-20 Geluidemissie van voertuigen op de nieuwe ontsluitingsweg van het werkterrein naar de N61. Bouwfase zonder (links) en met (rechts) mobiliteitsmaatregelen

Tabel 4-8 Afstanden van de geluidcontouren van de nieuwe weg voor Terneuzen ten opzichte van deegas

dB-contour	Bouwfase zonder maatregelen	Bouwfase met maatregelen	Bedrijfsfase
50 dB	480 m	330 m	90 m
55 dB	260 m	160 m	40 m
60 dB	130 m	80 m	20 m
>65 dB	55 m	40 m	n.v.t.

## 4.7 Leemten in kennis en informatie

### Beperking verkeersmodel

De emissietoenames beschreven in paragrafen 4.3 en 4.5 zijn gebaseerd op de beschikbare verkeersinformatie. Hierbij is een berekening en vergelijk gemaakt tussen de geluidemissie van een wegvak gebaseerd op verkeersgegevens over de dag-, avond-, en nachtperiode, met een verdeling tussen licht, middelzwaar, en zwaar verkeer. Wegvakken met een verkeersintensiteit van minder dan 1.000 motorvoertuigen per etmaal in de plansituatie zijn hierbij als niet relevant beschouwd. Er is gebruik gemaakt van een relatief grofmazig verkeersmodel, dat niet alle voor geluid eventueel relevante wegvakken bevat. Bij een verdere beschouwing van de effecten met behulp van een gedetailleerder verkeersmodel kan het voorkomen dat nieuwe knelpuntlocaties naar voren.

### **Inpasbaarheid activiteiten**

De beschouwing van de inpasbaarheid van de beoogde activiteiten (zowel in de bouwfase als de bedrijfsfase) is gebaseerd enerzijds op aannames met betrekking tot de geluidemissie in combinatie met benodigde oppervlaktes van de beoogde activiteiten. Deze zijn gebaseerd op ervaringen met betrekking tot kerncentrales en betoncentrales in het buitenland, en kengetallen uit de VNG-brochure 'Bedrijven en milieuzonering' (2009). De daadwerkelijke geluidemissie, en hoe deze verdeeld is over het terrein, moet blijken uit een detailonderzoek. In het geval een ruimtelijke afweging gemaakt moet worden, dient bij de geluidgevoelige gebouwen in de omgeving in detail bekeken te worden hoe hoog het geluid aan de gevel is, en welke maatregelen eventueel getroffen kunnen worden. Om hoeveel woningen het exact gaat, is in dit stadium nog niet te zeggen. De bevolkingsdichtheid nabij de beoogde terreinen is hiervoor een maatstaf.

Bij de inpassing van een activiteit op een gezoneerd industrieterrein is de inpasbaarheid afhankelijk van de beschikbare geluidruimte binnen dat industrieterrein. Voor een aantal industrieterreinen is per kavel ruimte gereserveerd, waardoor de inpasbaarheid redelijk goed te voorspellen is. Dit is echter niet voor alle industrieterreinen het geval. Ook wanneer de beschikbare ruimte per kavel verschilt, en de beoogde activiteiten meerdere kavels omvatten, is de uiteindelijke inpasbaarheid binnen de geluidzone niet altijd op voorhand te voorspellen. Ook in deze gevallen moet uit een detailonderzoek blijken in hoeverre de beoogde activiteiten binnen de geluidzone inpasbaar zijn.

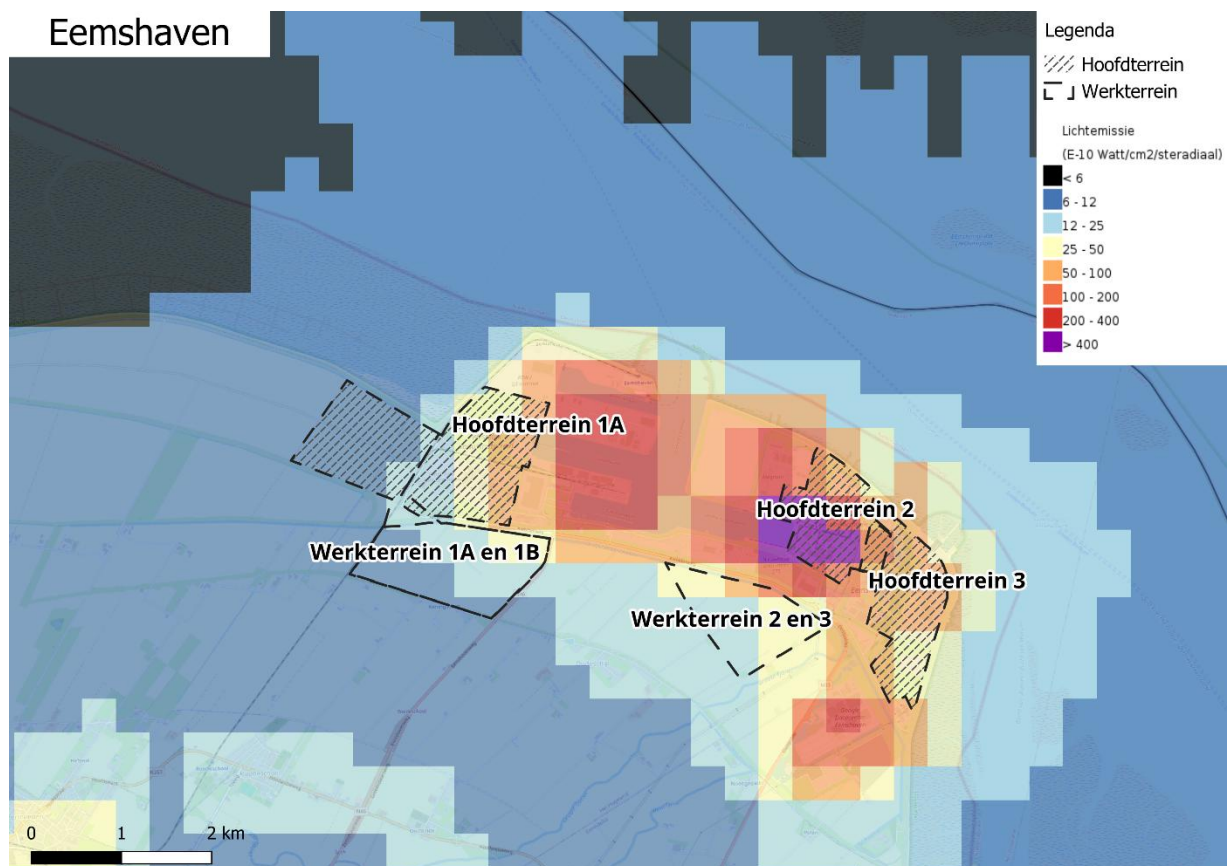
## 5. Licht

In dit hoofdstuk zijn de effecten op licht beschreven en beoordeeld. Kunstmatige verlichting wordt gebruikt in de fysieke leefomgeving. Industrierreinen zijn functies waar regelmatig lichtemissies optreden. Ook wegen worden 's nachts verlicht. In dit hoofdstuk is ingegaan op de effecten van kunstmatig licht op mensen. De inhoud van dit hoofdstuk is gebaseerd op het deelrapport Leefomgeving. Het effect van kunstmatig licht op natuur is opgenomen in het deelrapport Ecologie.

### 5.1 Huidige situatie en referentiesituatie

#### 5.1.1 Eemshaven

In de huidige situatie is op het bedrijventerrein van de Eemshaven sprake van een relatief hoge lichtemissie. Rondom de Eemshavencentrale ter plaatse van het hoofdterrein van Eemshaven 2 is de lichtemissie hoog. Ook de activiteiten rondom de Beatrix-, Juliana- en Emmahaven (ten oosten van Eemshaven 1A en 1B) veroorzaken lichtemissies (zie figuur 5-1).

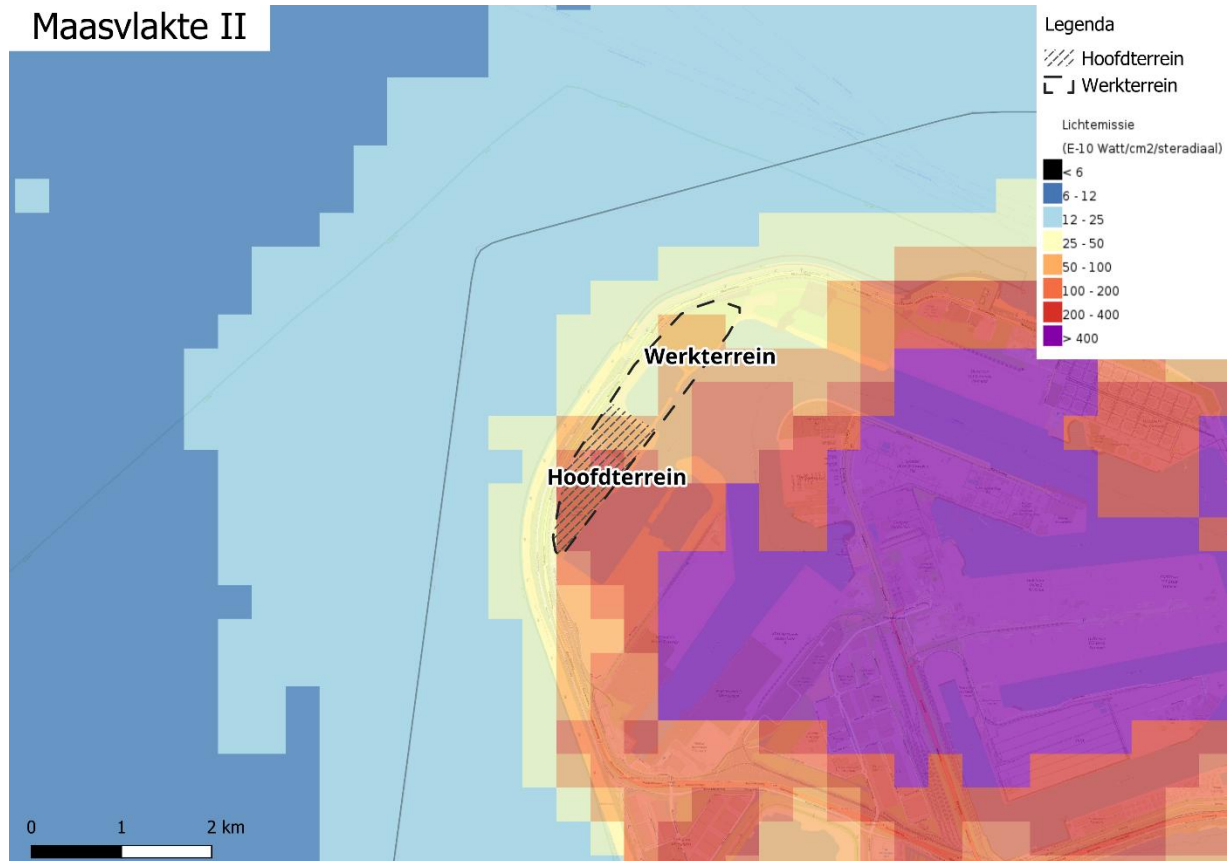


Figuur 5-1 Lichtemissie bij Eemshaven (bron: RIVM, 2023)

De provincie en de gemeente Het Hogeland hebben plannen om de Eemshaven uit te breiden door een bedrijventerrein te ontwikkelen in de Oostpolder. Het gaat om het gebied direct ten zuiden van de Eemshaven ter plaatse van de werkterreinen voor de kerncentrales en het gebied daartussen. Dit gebied wordt begrensd door de spoorweg, de dijk en lintbebouwing van Oudeschip en de rijksweg N33. Het gaat om waterstofbedrijven, batterijfabrieken, datacenters en om nieuwe vormen van hightechbedrijven. Met uitbreiding van het bedrijventerrein en de daarbij behorende bedrijvigheid en activiteiten is te verwachten dat de lichtemissie in de Oostpolder in de referentiesituatie toeneemt. De toename van licht is vergelijkbaar met de huidige lichtemissie aan de zuidoostkant van het huidige bedrijventerrein.

### 5.1.2 Maasvlakte II

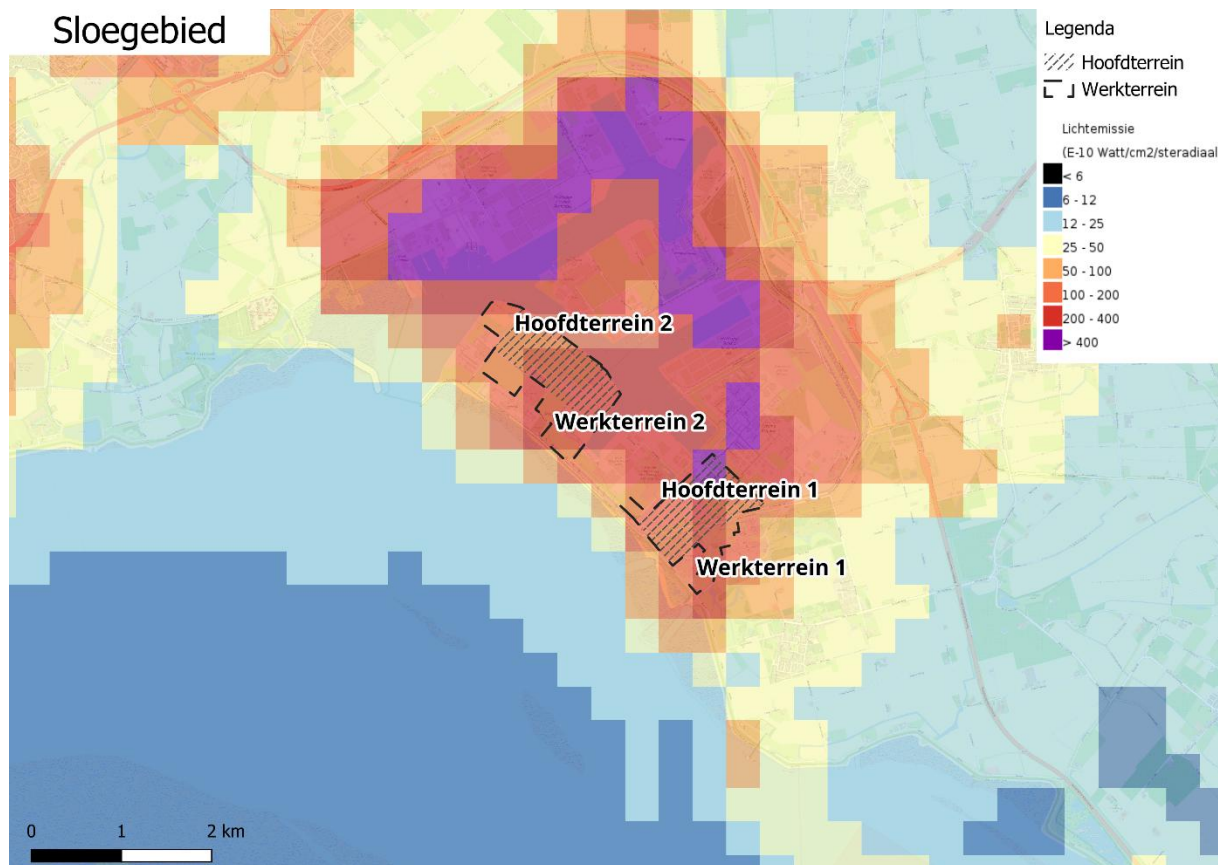
In de huidige situatie is op Maasvlakte II in een zeer groot deel van het gebied sprake van een hoge lichtemissie (zie figuur 5-2). Dit komt door de aanwezige bedrijvigheid en haven gerelateerde activiteiten. De delen op het kaartbeeld met een relatief lage lichtemissies (<50) zijn de dijkstructuur en het aanliggende water van de Noordzee. Er zijn geen ontwikkelingen in de referentiesituatie voorzien die de lichtemissie doen toenemen.



Figuur 5-2 Lichtemissie bij Maasvlakte II (bron: RIVM, 2023)

### 5.1.3 Sloegebied

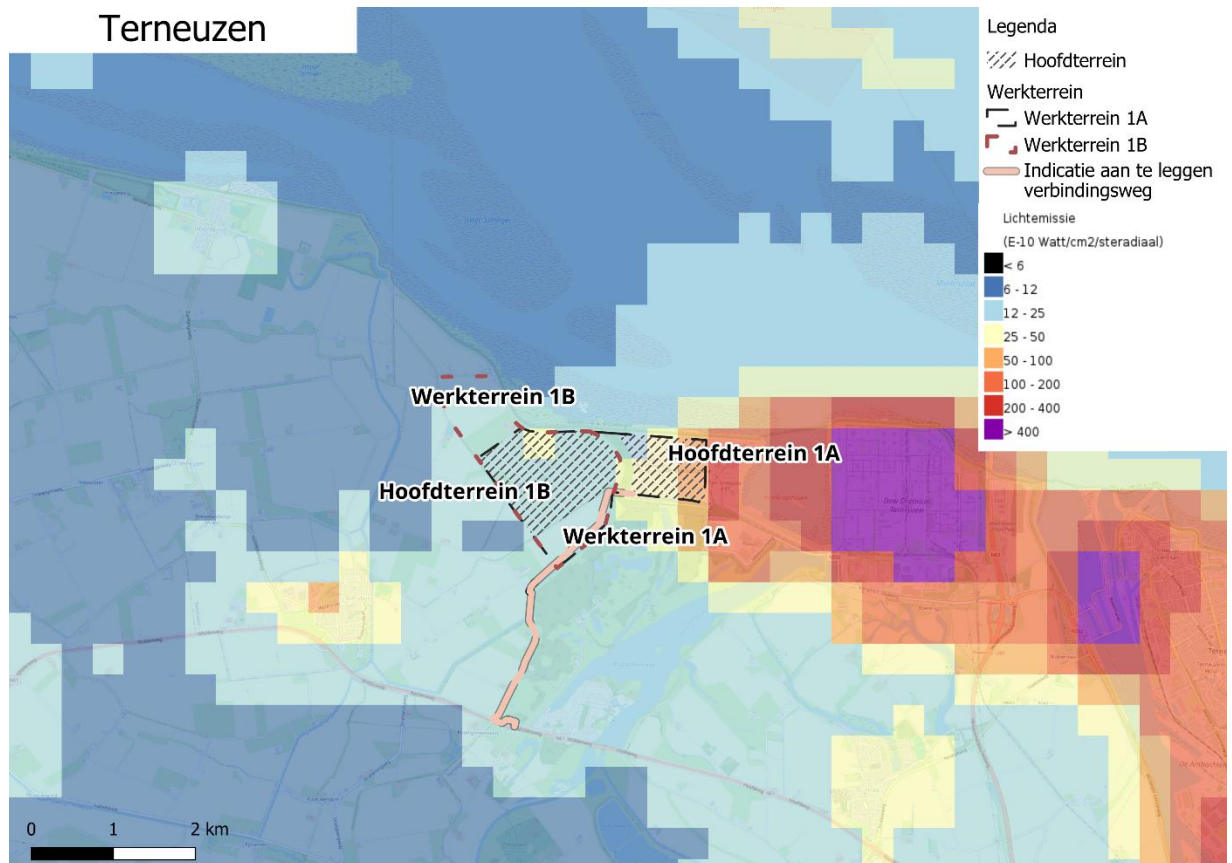
In de huidige situatie is in een groot deel van het Sloegebied sprake van een hoge lichtemissie (zie figuur 5-3). Dit komt door de aanwezige bedrijvigheid en haven gerelateerde activiteiten. Naar verwachting neemt de lichtemissie van bedrijvigheid in het Sloegebied toe door diverse autonome ontwikkelingen, waaronder een energie hub ter plaatse van Sloegebied 2.



Figuur 5-3 Lichtemissie bij het Sloegebied (bron: RIVM, 2023)

### 5.1.4 Terneuzen

In de huidige situatie is op het haventerrein van Terneuzen in een deel van het gebied sprake van hoge lichtemissie (zie figuur 5-4). Dit komt door de aanwezige bedrijvigheid en haven gerelateerde activiteiten. Ter plaatse van Terneuzen 1A en 1B is in de huidige situatie sprake van een lage lichtemissie. Dit komt omdat hier agrarisch landgebruik is. Er zijn geen ontwikkelingen in de referentiesituatie voorzien die de lichtemissie doen toenemen.



Figuur 5-4 Lichtemissie bij Terneuzen (bron: RIVM, 2023)

## 5.2 Effectbeschrijving lichtemissie – bouwfase

Tijdens de bouwfase is sprake van bouwactiviteiten die overdag, 's avonds en 's nachts worden uitgevoerd. Hiervoor worden onder andere lichtmasten geïnstalleerd op het hoofd- en werkterrein. Deze geven lokale lichtemissie.

Er is voor de bouwwerkzaamheden 50 lux (standaard) tot 200 lux (gespecialiseerde werkzaamheden) nodig. De verlichtingssterkte (in lux) is de hoeveelheid licht die per vierkante meter op een bepaald punt of oppervlak valt, in dit geval op het werkvlak. Het aantal lux is plaatsgebonden. Die is afhankelijk van de afstand tot de lichtbron, de felheid van een lichtbron, reflecties en eventuele afscherming. Om het benodigde aantal lux te bereiken op een locatie zijn lichtmasten nodig met bepaalde lichtsterkte. De hoogte en de lichtsterkte van de armaturen zijn in deze fase van het project (de locatiekeuze) nog niet bekend. Daarom is hieronder ingegaan op de afstanden van het bouw- en hoofdterrein ten opzichte van gebouwen met woonfuncties (zie tabel 5-1).

Tabel 5-1 Overzicht te amoveren lichtbronnen en lichtgevoeligheid omgeving per alternatief voor de hoofd- en werkterreinen

Alternatief	Te amoveren lichtbronnen	Lichtgevoeligheid omgeving
Eemshaven 1A	VOPAK, bedrijventerrein Oostpolder	40 lichtgevoelige objecten binnen 700 m, kans op directe aanstraling
Eemshaven 1B	Bedrijventerrein Oostpolder	41 lichtgevoelige objecten binnen 700 m, kans op directe aanstraling
Eemshaven 2	Energiecentrale, bedrijventerrein Oostpolder	2 lichtgevoelige objecten binnen 700 m, kans op directe aanstraling
Eemshaven 3	Energiecentrale, bedrijventerrein Oostpolder	2 lichtgevoelige objecten binnen 700 m, kans op directe aanstraling
Maasvlakte II	Waterstofconversiepark	Geen lichtgevoelige objecten binnen 700 m
Slogebied 1	Voorzieningen van de EPZ-kerncentrale	2 lichtgevoelige objecten binnen 700 m, kans op directe aanstraling
Slogebied 2	Energiehub, kolenopslag	Geen lichtgevoelige objecten binnen 700 m
Terneuzen 1A	-	11 lichtgevoelige objecten binnen 700 m, kans op directe aanstraling
Terneuzen 1B	-	12 lichtgevoelige objecten binnen 700 m, kans op directe aanstraling

## 5.2.1 Eemshaven

### 5.2.1.1 Eemshaven 1A en 1B

Het hoofdterrein van Eemshaven 1A ligt in het deel van de haven met de minste lichtemissie. Er zijn in de referentiesituatie relatief weinig activiteiten die licht uitstralen. De lichtemissie ter plaatse van het hoofdterrein neemt daarmee toe tijdens de bouwfase.

Het hoofdterrein van Eemshaven 1B ligt volledig in de polder. Hier is in de referentiesituatie sprake van lage lichtemissies. De bouwfase zorgt daar voor een grote toename aan licht ter plaatse van het hoofdterrein en de omgeving. Poldermolen Goliath ligt direct naast het hoofdterrein en heeft een woonfunctie. Deze woonfunctie krijgt te maken met veel meer lichtuitstraling in de omgeving ten opzichte van de referentiesituatie.

Op het werkterrein van Eemshaven 1A en 1B neemt de lichtemissie wat toe ten opzichte van het bestaande bedrijventerrein met bijbehorende lichtbronnen in de Oostpolder in de referentiesituatie. In de directe omgeving van het werkterrein liggen circa 40 gebouwen met woonfunctie binnen 700 m, waarvan 9 gebouwen direct aan de rand van het werkterrein gelegen zijn. De woningen krijgen te maken met meer lichtuitstraling ten opzichte van de referentiesituatie.

De bouwwerkzaamheden voor Eemshaven 1B leiden tot een toename van de lichtvervuiling op grotere afstanden doordat het hoofdterrein buiten het bestaande haventerrein gelegen is.

De Waddenzee nabij de Eemshaven is onderdeel van Natura 2000-gebied en Natuurnetwerk Nederland. Eventuele verstoring van de gebieden door extra lichtuitstraling is omschreven in het deelrapport Ecologie.

### 5.2.1.2 Eemshaven 2 en 3

Het hoofdterrein van Eemshaven 2 ligt in het gebied waar in de referentiesituatie sprake is van een hoge lichtemissie. Om de kerncentrale hier te ontwikkelen wordt de huidige bedrijvigheid (de Eemshavencentrale) afgebroken. Hiermee wordt de bestaande lichtemissie vervangen door lichtemissie van het werkterrein. Er is hiermee per saldo sprake van een afname van de lichtemissie ten opzichte van de referentiesituatie. Gezien de hoge lichtemissie van omliggende activiteiten heeft de afname zeer beperkte effecten op de totale lichtemissie in het gebied.

Het hoofdterrein van Eemshaven 3 ligt in een gebied waar sprake van een redelijk hoge lichtemissie (van de Eemscentrale). Om de kerncentrale op deze plek te ontwikkelen wordt de huidige bedrijvigheid afgebroken.

Hiermee wordt de bestaande lichtemissie vervangen door lichtemissie van het werkterrein. Hiermee neemt de lichtemissie aan de randen van het terrein toe.

Op het werkterrein van Eemshaven 2 en 3 neemt de lichtemissie wat toe ten opzichte van het bestaande bedrijventerrein met bijbehorende lichtbronnen in de Oostpolder in de referentiesituatie. In de directe omgeving van het werkterrein liggen twee gebouwen met een woonfunctie direct aan de rand van het werkterrein. Deze woningen krijgen te maken met meer lichtuitstraling ten opzichte van de referentiesituatie.

De uitstraling van licht vanaf de bestaande bedrijvigheid en activiteiten in de Eemshaven is dermate hoog dat de bouwwerkzaamheden van Eemshaven 2 en 3 geen effect hebben op lichtvervuiling op grotere afstanden.

De Waddenzee nabij de Eemshaven is onderdeel van Natura 2000-gebied en Natuurnetwerk Nederland. Eventuele verstoring van deze gebieden door extra lichtuitstraling is omschreven in het deelrapport Ecologie.

### 5.2.2 *Maasvlakte II*

Het hoofd- en werkterrein van Maasvlakte II ligt op een gebied waar in de referentiesituatie sprake is van een hoge lichtemissie. Dit is met name lichtuitstraling van havenactiviteiten in de omgeving. De lichtemissie neemt wat toe tijdens de bouwfase van twee kerncentrales.

Er zijn geen woningen of andere gevoelige objecten in de omgeving die hier hinder van kunnen ondervinden. De effecten zijn daardoor zeer beperkt.

De uitstraling van licht vanaf de bestaande bedrijvigheid en activiteiten op de Maasvlakte is dermate hoog dat de bouwwerkzaamheden geen effect hebben op lichtvervuiling op grotere afstanden.

De Noordzee nabij de Maasvlakte is onderdeel van Natura 2000-gebied. Ten zuidwesten van de Maasvlakte en rondom Hoek van Holland ligt ook Natuurnetwerk Nederland gebied. Eventuele verstoring van Natura 2000-gebieden door licht is omschreven in het deelrapport Ecologie.

### 5.2.3 *Sloegebied*

Op de hoofd- en werkterreinen van Sloegebied 1 en Sloegebied 2 is sprake van een hoge tot zeer hoge lichtemissie. De lichtemissie is gerelateerd aan de huidige bedrijvigheid en haven gerelateerde activiteiten. De lichtemissie in het gebied is dermate hoog dat de bouwfase geen effect heeft op de totale lichtemissie in het gebied. Er ligt een woonfunctie naast het werkterrein van Sloegebied 1. Deze woning krijgt mogelijk te maken met meer lichtuitstraling in de omgeving ten opzichte van de referentiesituatie.

De Westerschelde nabij het Sloegebied is onderdeel van Natura-2000 gebied en Natuurnetwerk Nederland. Rondom het hoofd- en werkterrein van Sloegebied 1 zijn ook meerdere Natuurnetwerk Nederland gebieden gelegen. Eventuele verstoring van de gebieden door licht is omschreven in het deelrapport Ecologie.

### 5.2.4 *Terneuzen*

Het hoofdterrein van Terneuzen 1A ligt op de Mosselbanken. Hier is sprake van een relatief lage lichtemissie. Tijdens de bouwfase neemt de lichtemissie toe.

Het werkterrein van Terneuzen 1A en het hoofd- en werkterrein van Terneuzen 1B liggen in de Paulinapolder. Hier is in de referentiesituatie sprake van een lage lichtemissie. Tijdens de bouwfase neemt de lichtemissie toe, zowel door bouwactiviteiten op de terreinen zelf als de nieuwe toegangsweg voor wegverkeer. Door de relatieve donkerte op die plek heeft het toevoegen van licht hier een groter effect dan op de Mosselbanken. Rondom het terrein zijn circa 12 woningen gelegen, waarvan 7 direct langs de rand van de terreinen. De woningen krijgen te maken met een verhoogde lichtuitstraling.

De bouwwerkzaamheden voor Terneuzen 1A en 1B leiden tot een toename van de lichtvervuiling door licht op grotere afstanden doordat de terreinen buiten het bestaande haventerrein gelegen zijn.

De Westerschelde is onderdeel van Natura 2000-gebied en Natuurnetwerk Nederland. Rondom het hoofd- en werkterrein van Terneuzen 1A zijn ook meerdere Natuurnetwerk Nederland gebieden gelegen. Eventuele verstoring van deze gebieden door licht is omschreven in het deelrapport Ecologie.

### 5.3 Effectbeschrijving lichtemissie – bedrijfsfase

De kerncentrale maakt gebruik van kunstmatige verlichting ten behoeve van de veiligheid, bedrijfsvoering en beveiliging van het terrein. Deze verlichting bestaat onder meer uit terreinverlichting, gevelverlichting en functionele verlichting bij installaties, toegangswegen en hekwerken. Tijdens de bedrijfsfase is deze verlichting deels permanent aanwezig en deels afhankelijk van operationele omstandigheden.

De lichtuitstraling leidt tot een beperkte toename van de omgevingsverlichting in de directe omgeving van de kerncentrale, met name in de avond- en nachtperiode. Er is daarom gekeken naar verblijfsobjecten (woningen) binnen een straal van 500 meter van het hoofdterrein. In Tabel 5-2 is dit weergegeven.

Tabel 5-2 Verblijfsobjecten binnen een straal van 500 m van het hoofdterrein (bron: BAG, 29-08-2025)

Alternatief	Verblijfsobjecten < 500 m	Effecten
Eemshaven 1A	1	Kans op directe lichtstraling
Eemshaven 1B	1	Kans op directe lichtstraling
Eemshaven 2 en 3	0	Geen kans op directe lichtstraling
Maasvlakte II	0	Geen kans op directe lichtstraling
Sloegebied 1	1	Kans op directe lichtstraling
Sloegebied 2	0	Geen kans op directe lichtstraling
Terneuzen 1A	3	Kans op directe lichtstraling
Terneuzen 1B	6	Kans op directe lichtstraling

De alternatieven Eemshaven 1A, 1B, Sloegebied 1 en Terneuzen 1A en 1B liggen met het hoofdterrein in de nabijheid van woningen. Er is hier kans op directe lichtstraling. Bij de andere alternatieven zijn effecten door licht in de bedrijfsfase uitgesloten.

Eemshaven 1A, Sloegebied 1 en Terneuzen 1A liggen binnen het bestaand industrieterrein. Doordat hier in de referentiesituatie al lichtbronnen aanwezig zijn, is het effect van licht in de bedrijfsfase op de omliggende woningen heel beperkt/niet aanwezig. Bij Eemshaven 1B en Terneuzen 1B is dit anders. Deze alternatieven liggen in een gebied waar het overwegend donker is in de referentiesituatie. Het toevoegen van de twee nieuwe kerncentrales op die locaties leidt tot een groter contrast met de referentiesituatie.

## 5.4 Mitigerende maatregelen

Om lichthinder te beperken zijn door de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSVV) diverse maatregelen voorgeteld die zowel in de ontwerpfase van de werkterreinen als in het beheer van verlichting toegepast kunnen worden. Dit zijn maatregelen die hinder voor omwonenden bij Eemshaven en Terneuzen kunnen verminderen of voorkomen:

- Een eerste uitgangspunt is het gericht en afgeschermd aanlichten, zodat licht uitsluitend valt op het te verlichten object of terrein en niet op omliggende gevels of de hemel. Het gebruik van armaturen met een lage ULR (Upward Light Ratio) voorkomt onnodige lichtuitstraling naar boven;
- Daarnaast kan dimbare en regelbare verlichting toegepast worden, zodat de lichtsterkte in de nachtperiode kan worden teruggebracht tot de in de richtlijn opgenomen grenswaarden (bijvoorbeeld 1–2 lux op de gevel van een woning in landelijk gebied);
- Ook kan gewerkt worden met tijdschakelaars of bewegingsdetectie, waardoor verlichting alleen brandt wanneer dat functioneel noodzakelijk is;
- Verder adviseert de NSVV het gebruik van warmwitte lichtkleuren (maximaal 3000K), omdat deze minder verstorend zijn voor omwonenden;
- Tot slot kan bij de plaatsing van masten en armaturen rekening gehouden worden met de oriëntatie ten opzichte van woningen: door voldoende afstand te houden of de armatuur zo te richten dat directe instraling op gevels wordt vermeden, kan de kans op lichthinder aanzienlijk worden verminderd.

## 5.5 Leemten in kennis en informatie

Er zijn geen belangrijke leemten in kennis en informatie geconstateerd die de besluitvorming voor de locatiekeuze voor kerncentrales in de weg staan. Wel kunnen er leemten in kennis en informatie optreden in:

- Het is nog onvoldoende bekend waar verlichting op de terreinen precies wordt geplaatst en hoe de lichtbundels zich in de omgeving verspreiden. Dit is afhankelijk van de benodigde lichtsterkte, de hoogte van de armaturen, reflecties en eventuele afscherming naar de omgeving;
- Toekomstige ontwikkelingen: met een momentopname is voorspelt welke functies of ontwikkelingen zich in de komende jaren voordoen en welke lichtemissie daarbij optreedt. Dit kan in de komende jaren wijzigen, bijvoorbeeld door beleidswijzigingen.

## 6. Luchtkwaliteit

Fijnstof en stikstofdioxide behoren tot de belangrijkste luchtverontreinigende stoffen die voor een groot deel de luchtkwaliteit bepalen. De stoffen zijn in heel Nederland aanwezig, maar de concentraties verschillen per locatie. De uitstoot van deze stoffen wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door menselijke activiteiten. De voornaamste luchtvervuilers zijn: wegverkeer, mobiele werktuigen, consumenten (verwarming met gas, houtstook), industrie en landbouw.

### 6.1 Huidige situatie en referentiesituatie

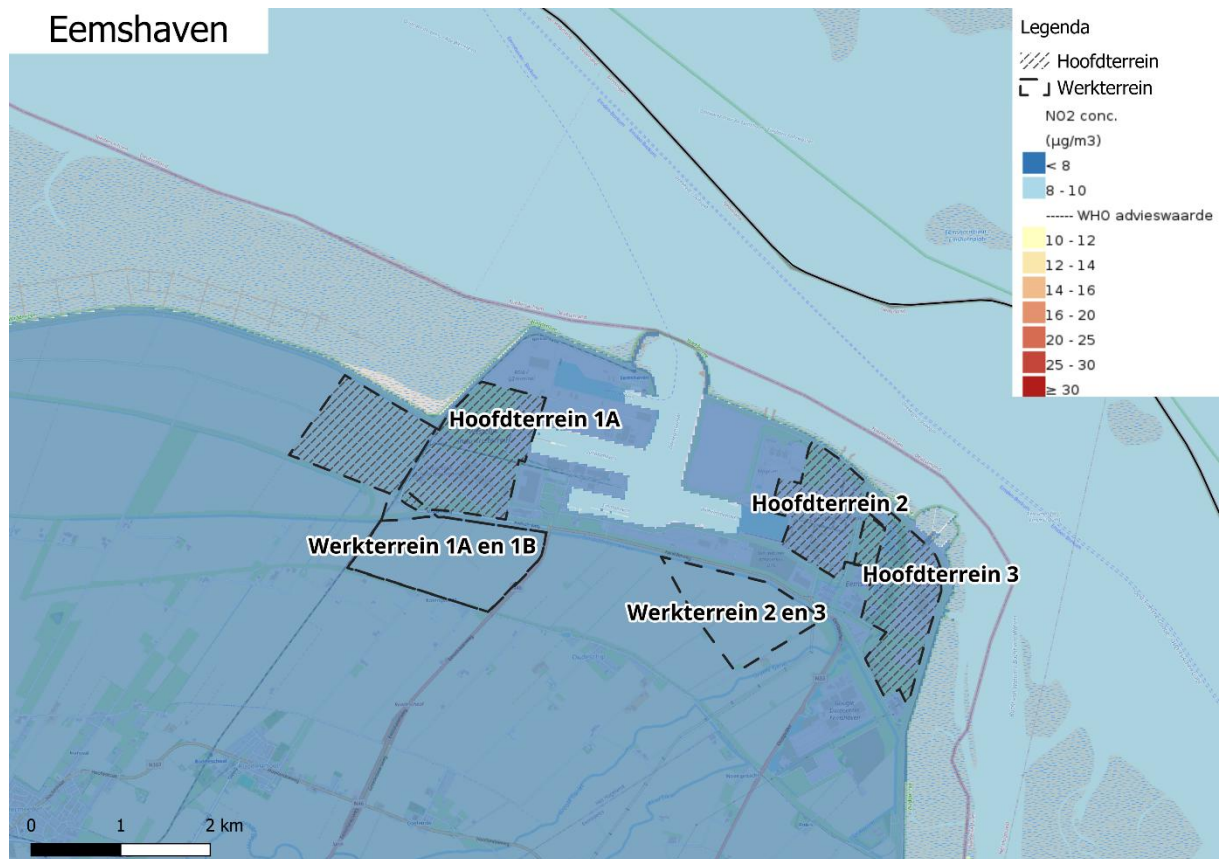
In tabel 6-1 zijn de achtergrondconcentraties in de huidige situatie samengevat. In alle gebieden wordt ruim voldaan aan de huidige rijksomgevingswaarden voor stikstofdioxide en fijnstof. De WHO-advieswaarden (een advieswaarde en geen toetswaarde) voor stikstofdioxide en fijnstof (PM<sub>10</sub>) worden alleen op Eemshaven gehaald. De huidige achtergrondconcentraties zijn per gebied op kaart weergegeven in de volgende sub-paragrafen.

Tabel 6-1 Achtergrondconcentraties luchtverontreinigende stoffen (bron: RIVM, 2023)

Stof	Gemiddelde achtergrondconcentratie in µg/m <sup>3</sup>					
	WHO-advies	Grenswaarde Nederland	Eemshaven	Maasvlakte II	Sloegebied	Terneuzen
Stikstofdioxide (NO <sub>2</sub> )	10	40	<8	16-20	10-20	8-12
Fijnstof (PM <sub>10</sub> )	15	40	12-13	14-15	13-18	12-14
Fijnstof (PM <sub>2,5</sub> )	5	25	5-7	5-7	5-8	5-7

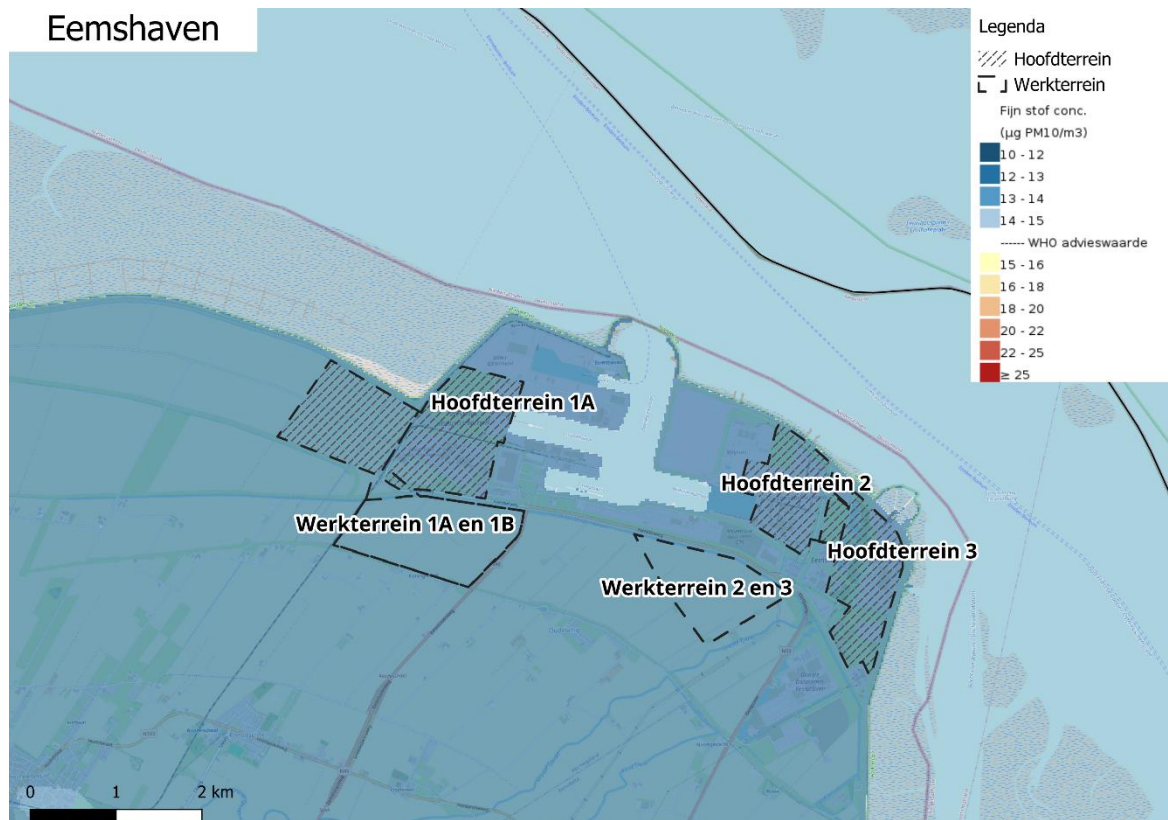
#### 6.1.1 Eemshaven

In de volgende figuren zijn de huidige achtergrondconcentraties van de stoffen stikstofdioxide en fijnstof weergegeven.



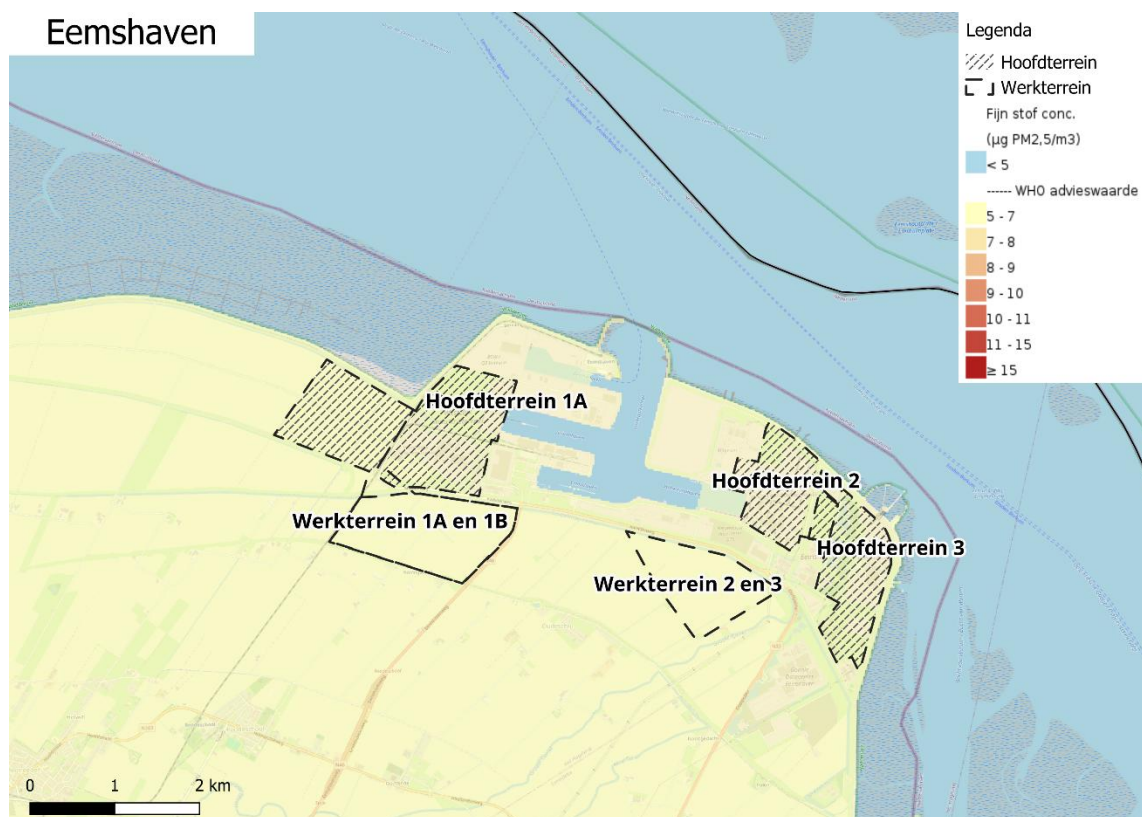
Figuur 6-1 Gemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> in 2023 (bron: RIVM, 2023)

De concentraties stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) liggen in de huidige situatie voor alle alternatieven op Eemshaven onder de 8 µg/m<sup>3</sup>. Hiermee wordt voldaan aan de rijksomgevingswaarde en de WHO-advieswaarde.



Figuur 6-2 Gemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> in 2023 (bron: RIVM, 2023)

De concentraties fijnstof ( $PM_{10}$ ) liggen in de huidige situatie voor alle alternatieven op Eemshaven tussen de 12-13  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Hiermee wordt voldaan aan de rijksomgevingswaarde en de WHO-advieswaarde.

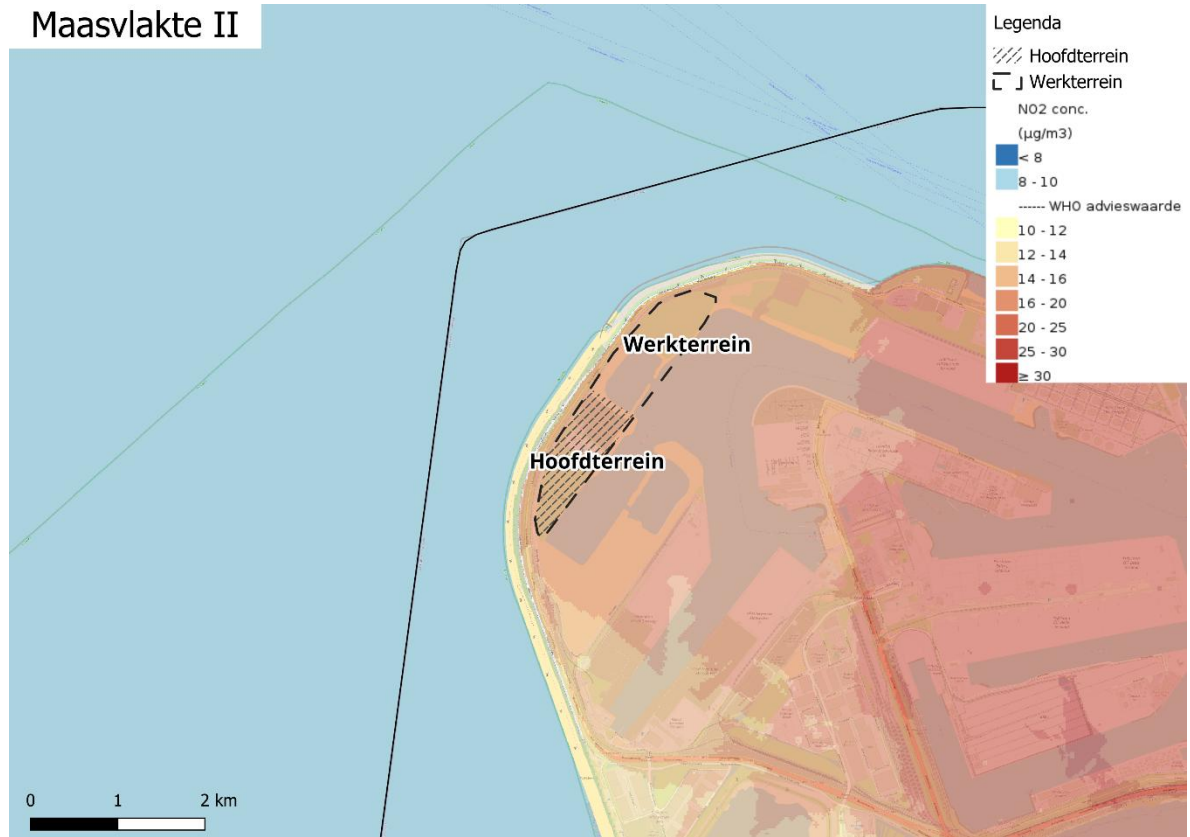


Figuur 6-3 Gemiddelde concentratie  $PM_{2,5}$  in 2023 (bron: RIVM, 2023)

De concentraties fijnstof ( $PM_{2,5}$ ) liggen in de huidige situatie voor alle alternatieven op Eemshaven tussen de 5-7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Hiermee wordt voldaan aan de rijksomgevingswaarde, maar wordt niet voldaan aan de WHO-advieswaarde van 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### 6.1.2 Maasvlakte II

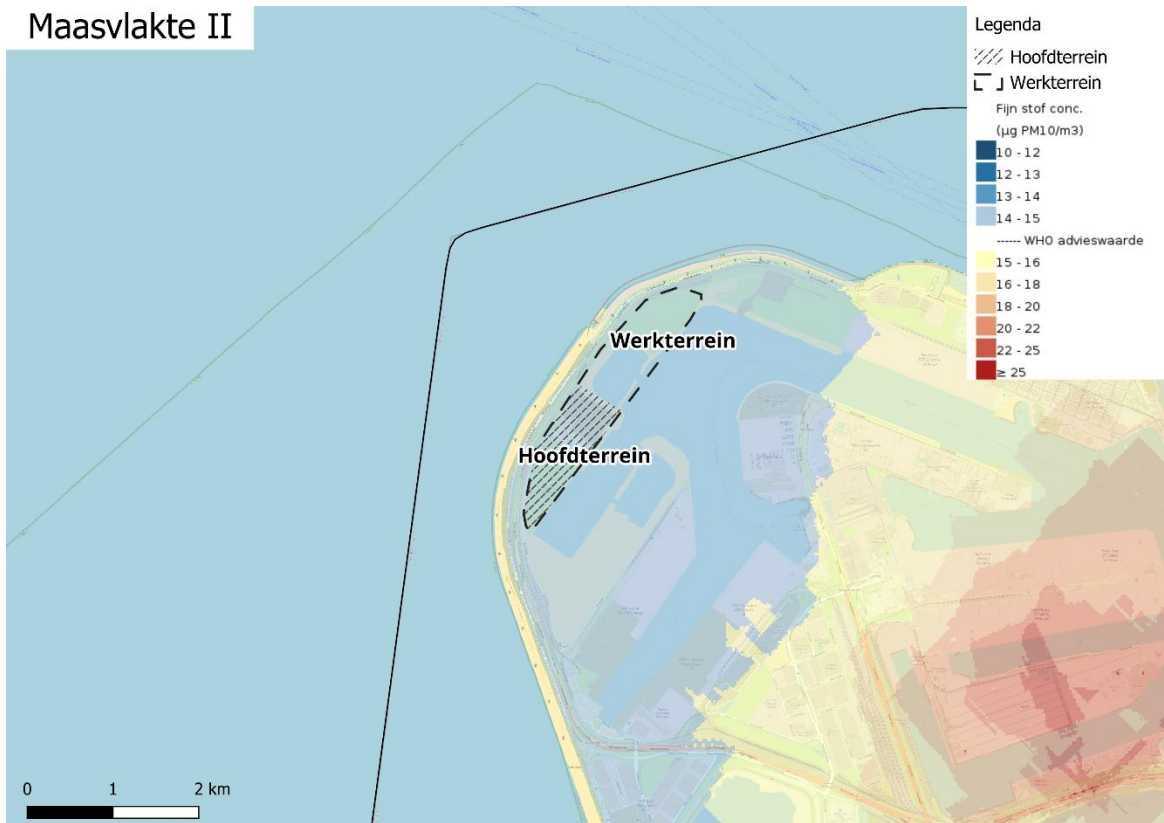
In de volgende figuren zijn de huidige achtergrondconcentraties van de stoffen stikstofdioxide en fijnstof weergegeven.



Figuur 6-4 Gemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> in 2023 (bron: RIVM, 2023)

De concentraties stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) liggen in de huidige situatie voor alternatief Maasvlakte II tussen de 16-20 µg/m<sup>3</sup>. Hiermee wordt voldaan aan de rijksomgevingswaarde, maar wordt niet voldaan aan de WHO-advieswaarde van 10 µg/m<sup>3</sup>.

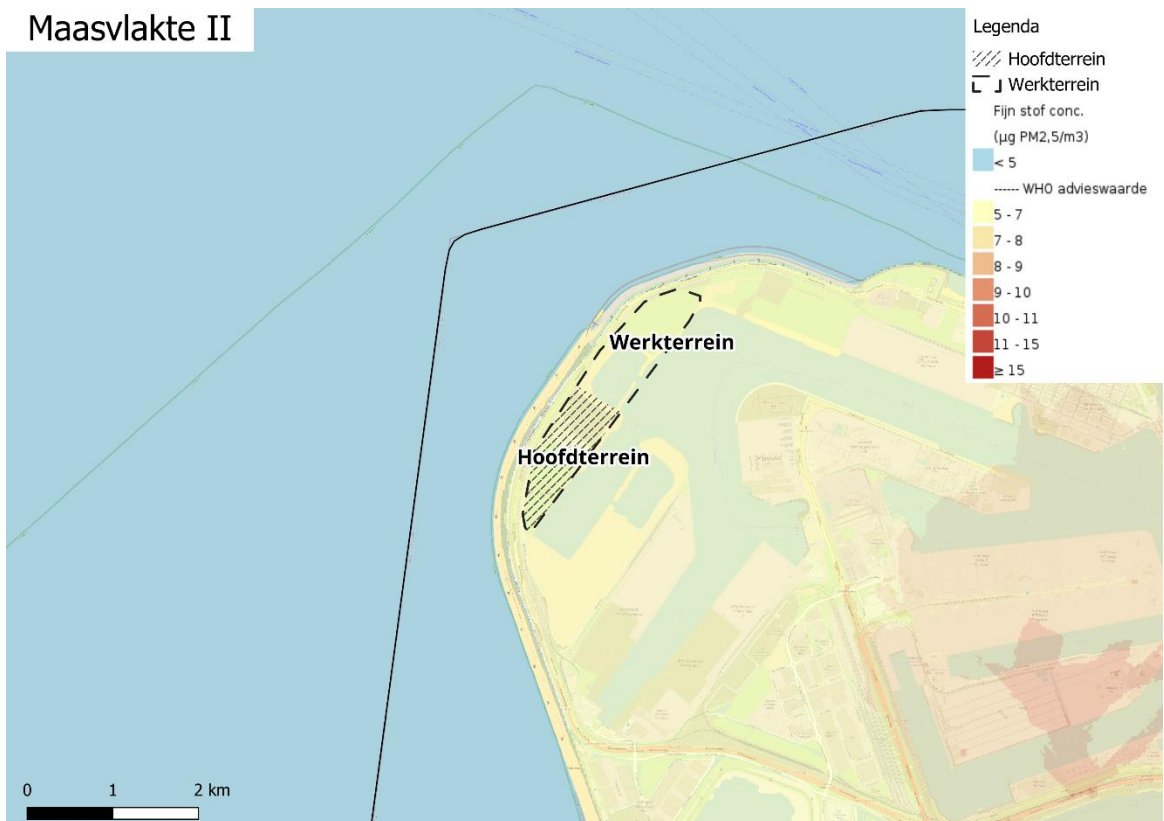
## Maasvlakte II



Figuur 6-5 Gemiddelde concentratie  $\text{PM}_{10}$  in 2023 (bron: RIVM, 2023)

De concentraties fijnstof ( $\text{PM}_{10}$ ) liggen in de huidige situatie voor alternatief Maasvlakte II tussen de  $14\text{--}15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Hiermee wordt voldaan aan de rijksomgevingswaarde en de WHO-advieswaarde.

## Maasvlakte II

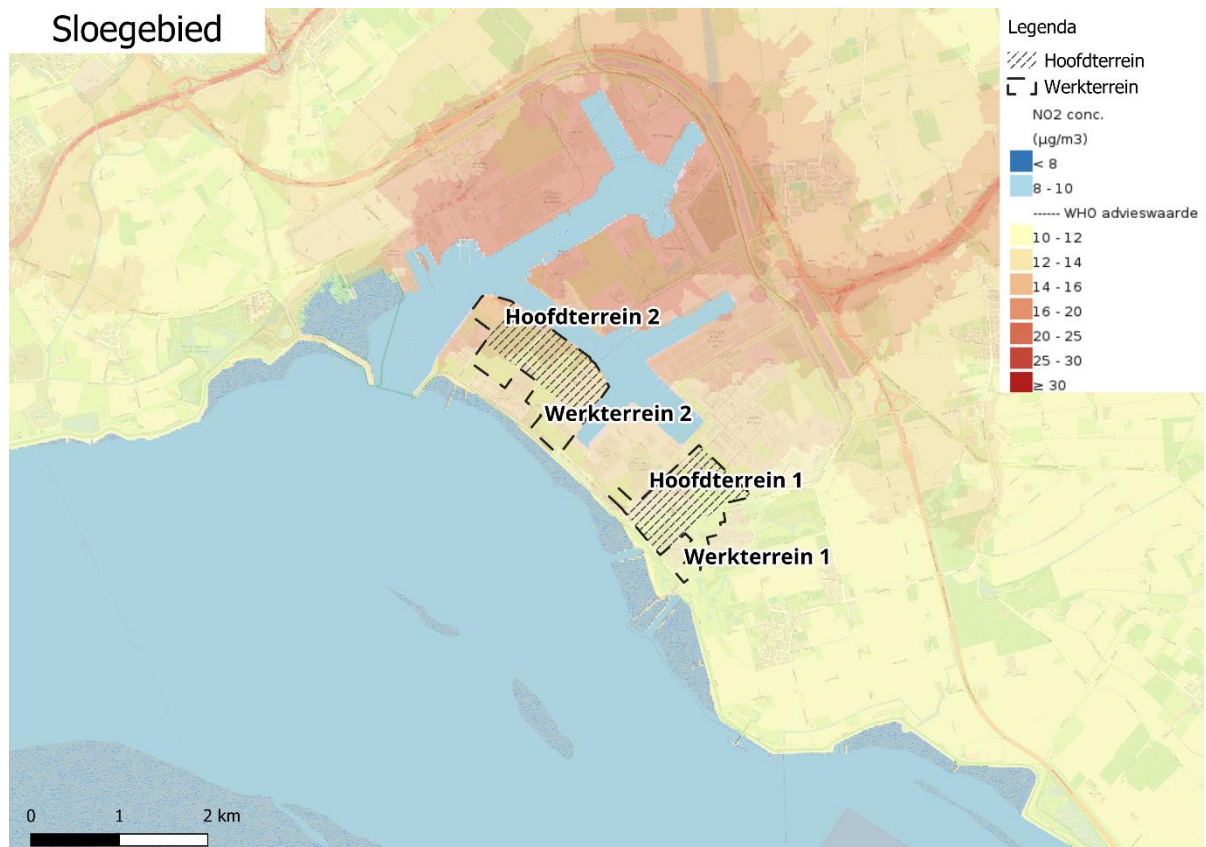


Figuur 6-6 Gemiddelde concentratie  $\text{PM}_{2.5}$  in 2023 (bron: RIVM, 2023)

De concentraties fijnstof ( $PM_{2,5}$ ) liggen in de huidige situatie voor alternatief Maasvlakte II tussen de  $5-7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Hiermee wordt voldaan aan de rijksomgevingswaarde, maar wordt niet voldaan aan de WHO-advieswaarde van  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

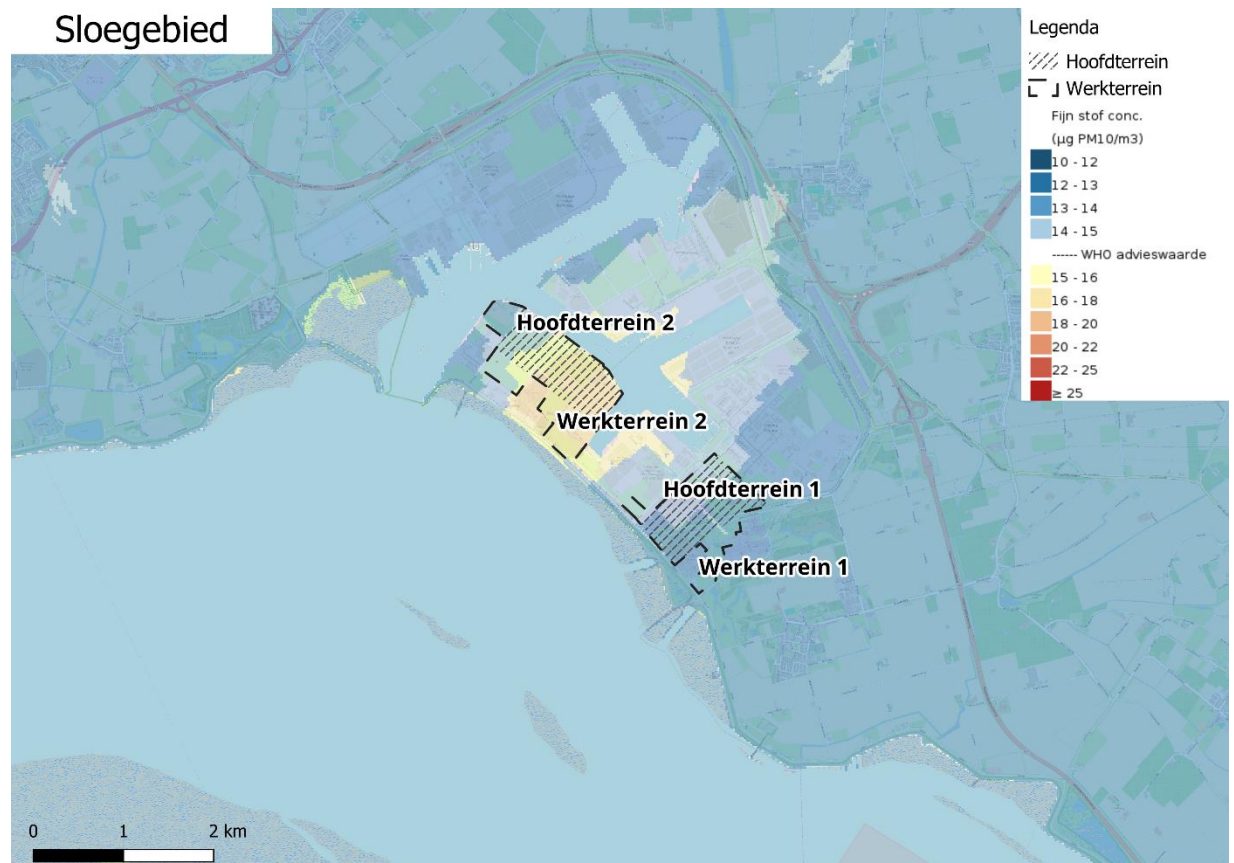
### 6.1.3 Sloegebied

In de volgende figuren zijn de huidige achtergrondconcentraties van de stoffen stikstofdioxide en fijnstof weergegeven.



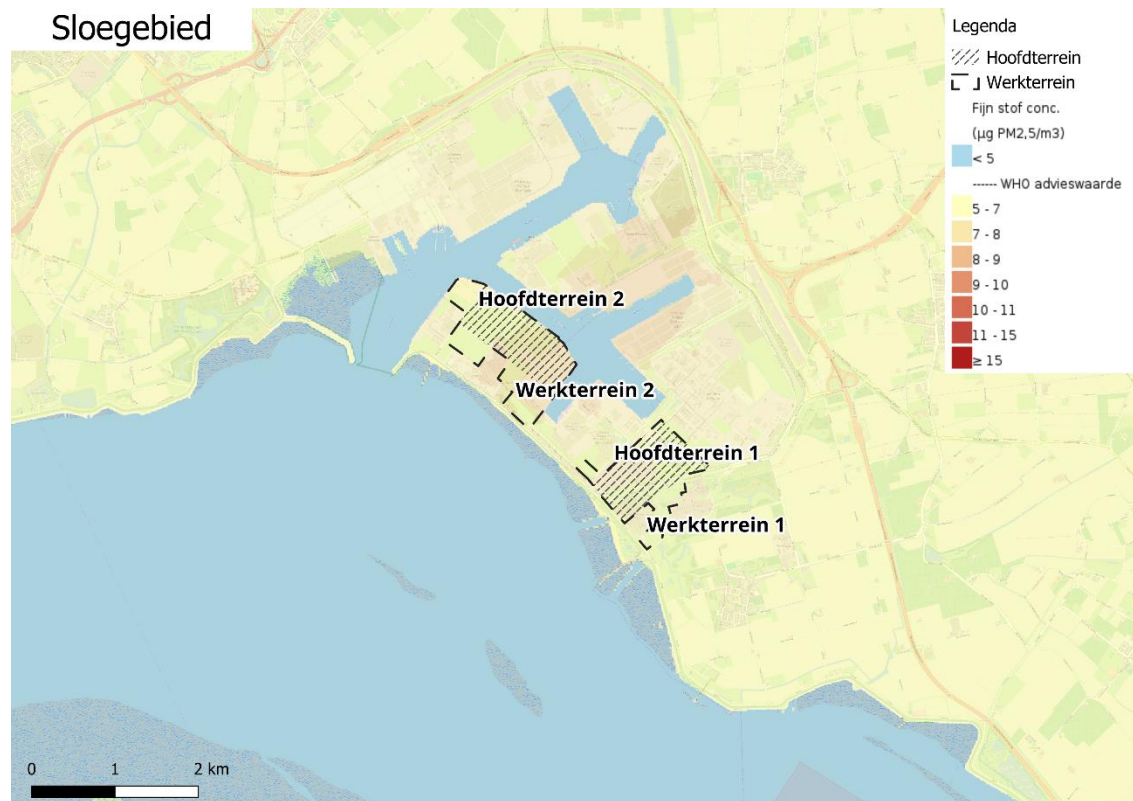
Figuur 6-7 Gemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> in 2023 (bron: RIVM, 2023)

De concentraties stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) liggen in de huidige situatie voor beide alternatieven in het Sloegebied tussen de  $10-20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Hiermee wordt voldaan aan de rijksomgevingswaarde, maar wordt niet voldaan aan de WHO-advieswaarde van  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Figuur 6-8 Gemiddelde concentratie  $\text{PM}_{10}$  in 2023 (bron: RIVM, 2023)

De concentraties fijnstof ( $\text{PM}_{10}$ ) liggen in de huidige situatie voor beide alternatieven in het Sloegebied tussen de 13-18  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Bij Sloegebied 1 wordt voldaan aan de rijksomgevingswaarde en de WHO-advieswaarde. Bij Sloegebied 2 wordt voldaan aan de rijksomgevingswaarde, maar wordt niet voldaan aan de WHO-advieswaarde van 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

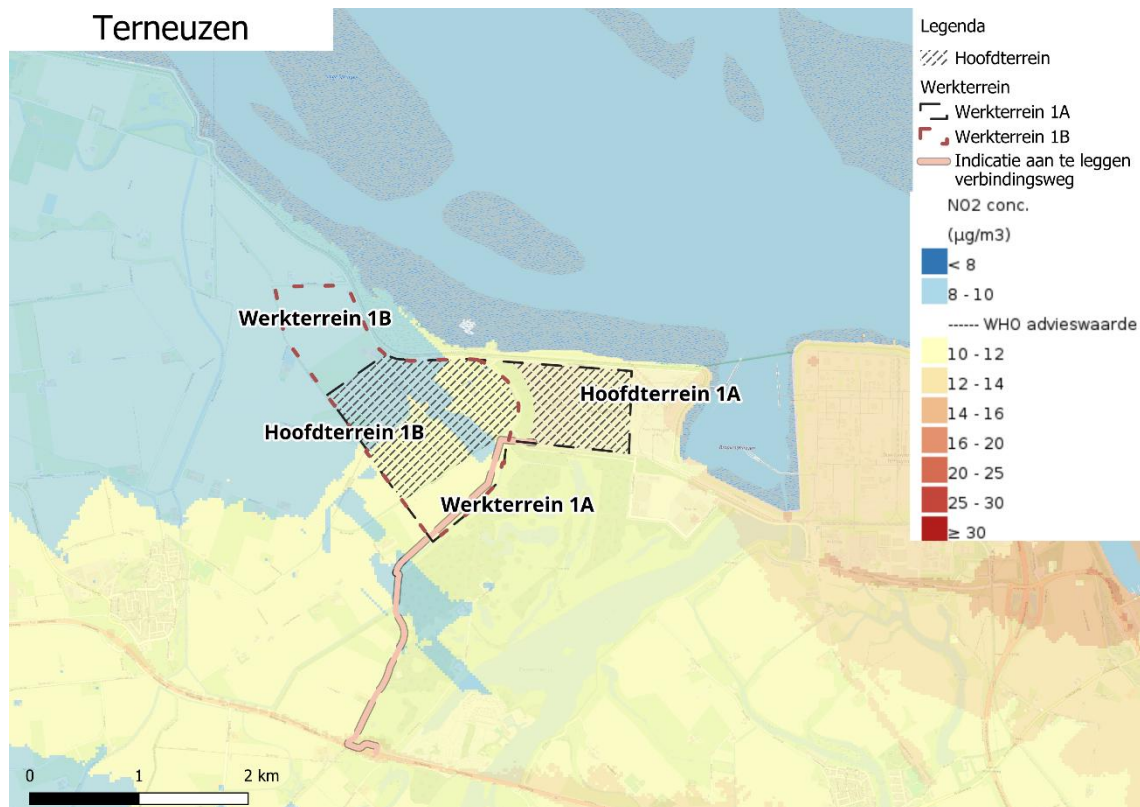


Figuur 6-9 Gemiddelde concentratie  $\text{PM}_{2,5}$  in 2023 (bron: RIVM, 2023)

De concentraties fijnstof ( $\text{PM}_{2,5}$ ) liggen in de huidige situatie voor beide alternatieven in het Slogebied tussen de  $5\text{--}8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Hiermee wordt voldaan aan de rijksomgevingswaarden, maar wordt niet voldaan aan de WHO-advieswaarde van  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

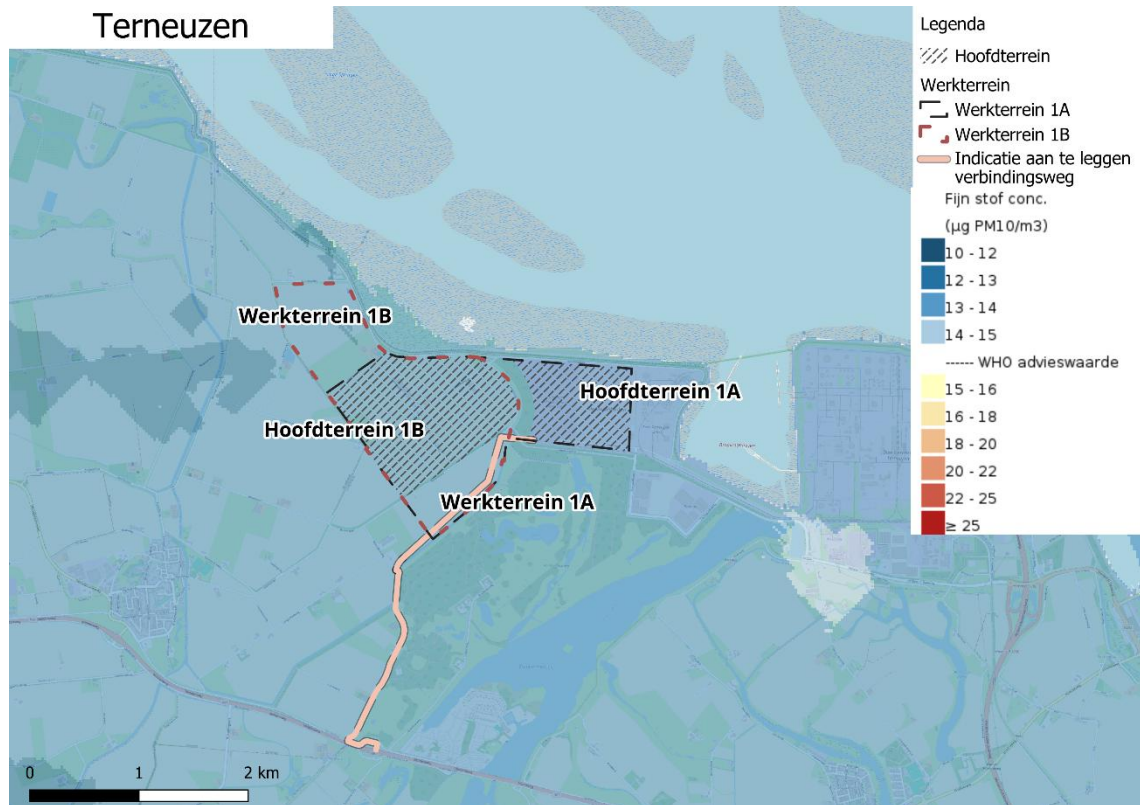
### 6.1.4 Terneuzen

In de volgende figuren zijn de huidige achtergrondconcentraties van de stoffen stikstofdioxide en fijnstof weergegeven.



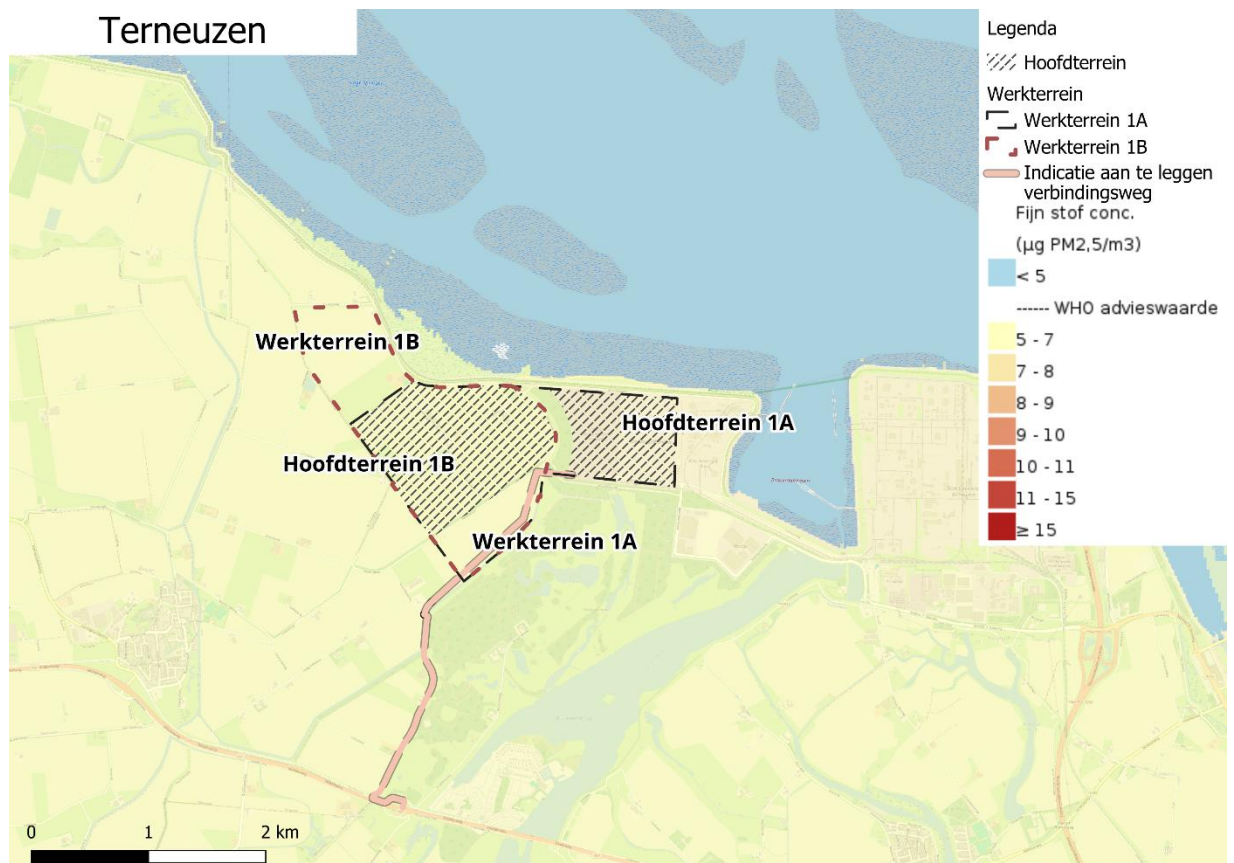
Figuur 6-10 Gemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> in 2023 (bron: RIVM, 2023)

De concentraties stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) liggen in de huidige situatie voor beide alternatieven in Terneuzen tussen de 8-12 µg/m<sup>3</sup>. Hiermee wordt voldaan aan de rijksomgevingswaarde, maar niet voldaan aan de WHO-advieswaarde van 10 µg/m<sup>3</sup>.



Figuur 6-11 Gemiddelde concentratie  $\text{PM}_{10}$  in 2023 (bron: RIVM, 2023)

De concentraties fijnstof ( $\text{PM}_{10}$ ) liggen in de huidige situatie voor beide alternatieven in Terneuzen tussen de 12-14  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Hiermee wordt voldaan aan de rijksomgevingswaarde en de WHO-advieswaarde.



Figuur 6-12 Gemiddelde concentratie  $\text{PM}_{2,5}$  in 2023 (bron: RIVM, 2023)

De concentraties fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) liggen in de huidige situatie voor beide alternatieven in Terneuzen tussen de 5-7 µg/m<sup>3</sup>. Hiermee wordt voldaan aan de rijksomgevingswaarde, maar wordt niet voldaan aan de WHO-advieswaarde van 5 µg/m<sup>3</sup>.

### 6.1.5 Autonome ontwikkeling luchtkwaliteit

De ontwikkeling van de luchtkwaliteit in Nederland laat de laatste decennia een structurele verbetering zien. De verbetering is te danken aan het steeds strengere beleid dat erop gericht is om de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen terug te dringen. De grootschalige Concentratie- en Depositiekaarten Nederland (GCN en GDN) van het RIVM laten zien dat de luchtkwaliteit naar verwachting verbetert tot 2040 (zie Tabel 6-2). Deze verbetering is zodanig dat in de autonome situatie ruimschoots wordt voldaan aan de nieuwe grenswaarden in 2030.

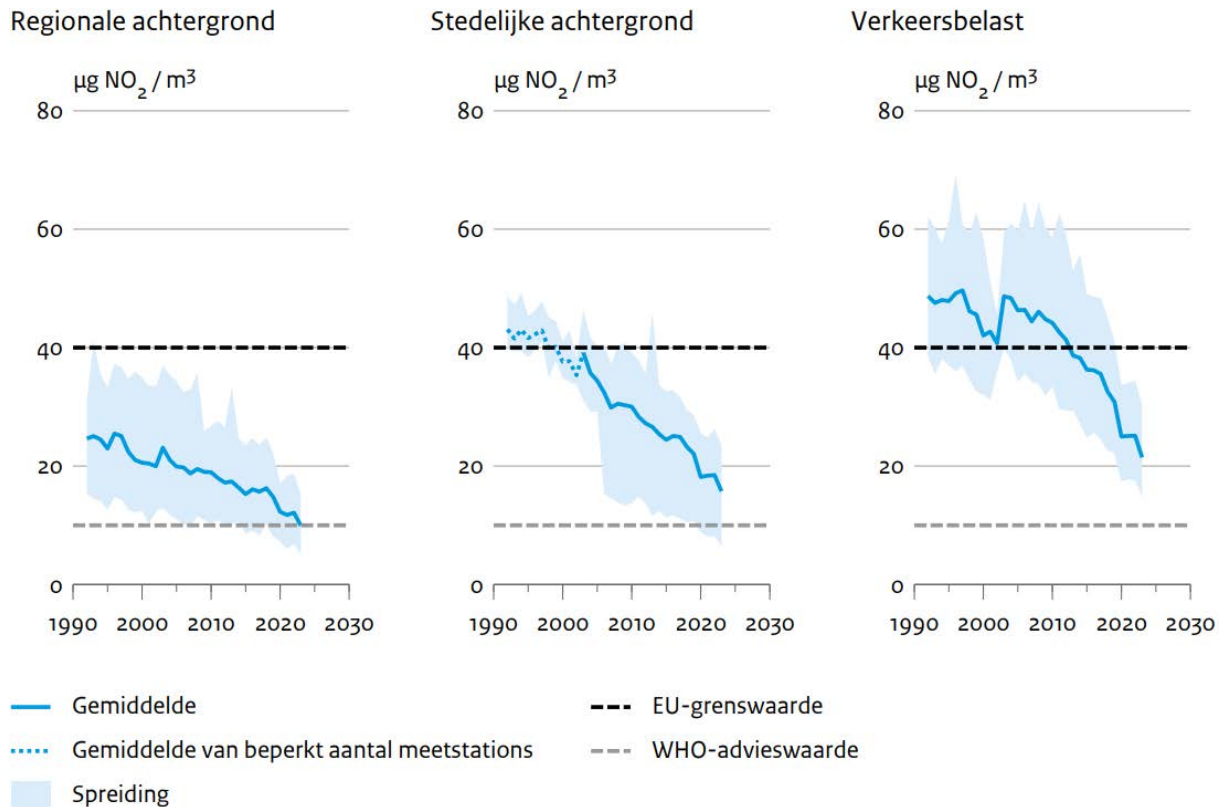
Tabel 6-2 Autonome ontwikkeling achtergrondconcentraties luchtverontreinigende stoffen 2030-2040 (bron: RIVM, 2024)

Stof	Gemiddelde achtergrondconcentratie in µg/m <sup>3</sup>								
	Grenswaarde Nederland	Eemshaven		Maasvlakte II		Slogebied		Terneuzen	
		2030	2030	2040	2030	2040	2030	2040	2030
Stikstofdioxide (NO <sub>2</sub> )	20	<10	<10	13	<10	<10	<10	<10	<10
Fijnstof (PM <sub>10</sub> )	20	<10	<10	15	13	15	13	14	12
Fijnstof (PM <sub>2,5</sub> )	10	5	4	6	5	7	6	6	5

### Trends in de ontwikkeling van NO<sub>2</sub>

Verkeer is een belangrijke bron van stikstofoxiden. De concentraties NO<sub>2</sub> daalden in de periode 1992-2023 aanzienlijk. Met name op de stedelijke en verkeersbelaste meetstations is een grote daling van de concentratie NO<sub>2</sub> te zien. De komende jaren zal de concentratie van NO<sub>2</sub> naar verwachting blijven dalen door de instroom van steeds meer elektrische auto's (bron: CLO, 2025). De WHO-advieswaarde voor NO<sub>2</sub> (10 µg/m<sup>3</sup>) wordt naar verwachting de komende jaren gehaald in gebieden buiten het stedelijk gebied (regionale achtergrond). Zie hiervoor ook onderstaande figuur.

### Concentratie stikstofdioxide in lucht

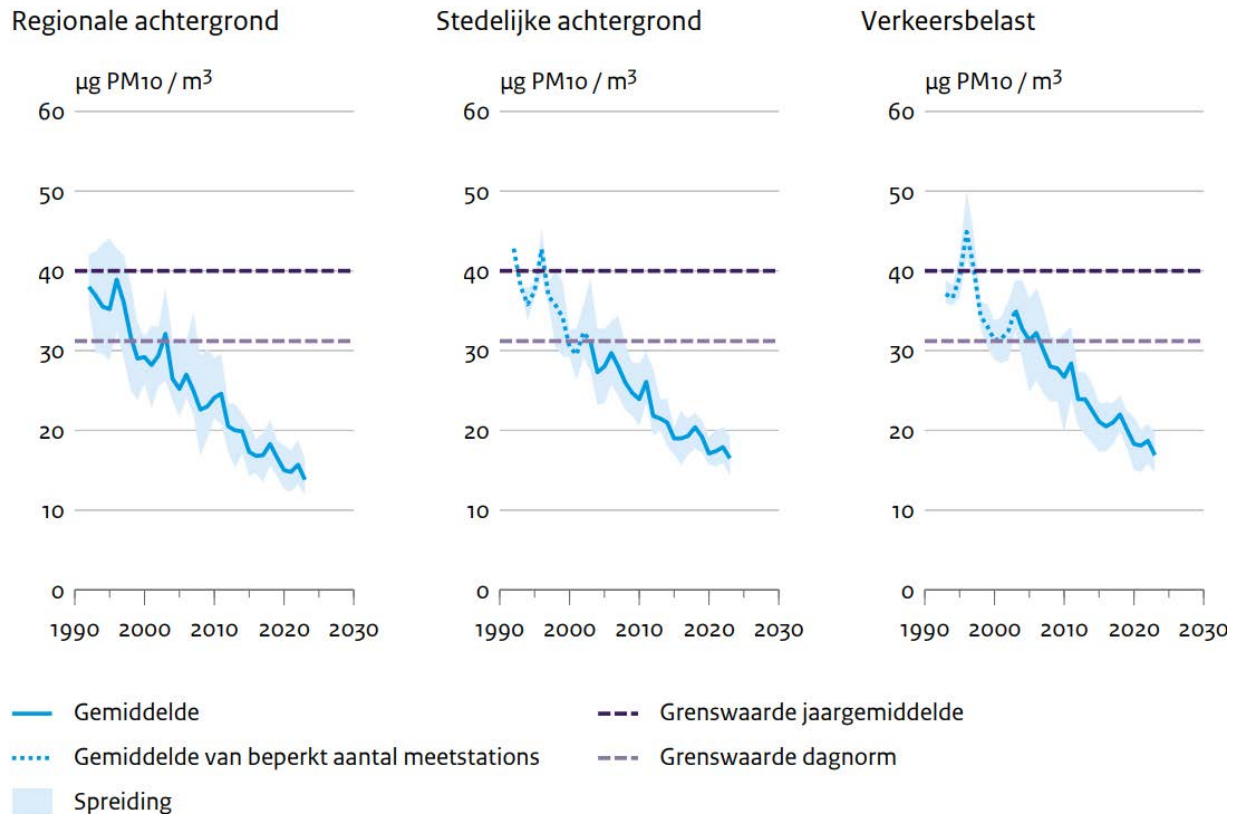


Bron: RIVM/DCMR/GGD Amsterdam 2024  
 Figuur 6-13 Ontwikkeling van de concentratie stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) in de lucht

### Trends in de ontwikkeling van PM<sub>10</sub>

De gemiddelde concentraties PM<sub>10</sub> daalden in de periode 1992-2023 ook aanzienlijk, met gemiddeld 0,8 µg/m<sup>3</sup> per jaar. Sinds 1998 is op geen enkele meetlocatie de omgevingswaarde van 40 µg/m<sup>3</sup> van de jaargemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> overschreden. De daling in de fijnstof concentraties door de jaren heen komt vooral door emissiebeperkende maatregelen bij verkeer, industrie en de energiesector (bron: CLO, 2025). De WHO-advieswaarde voor PM<sub>10</sub> (15 µg/m<sup>3</sup>) wordt naar verwachting de komende jaren gehaald in gebieden buiten het stedelijk gebied (regionale achtergrond). Zie hiervoor ook onderstaande figuur.

### Concentratie fijnstof in lucht

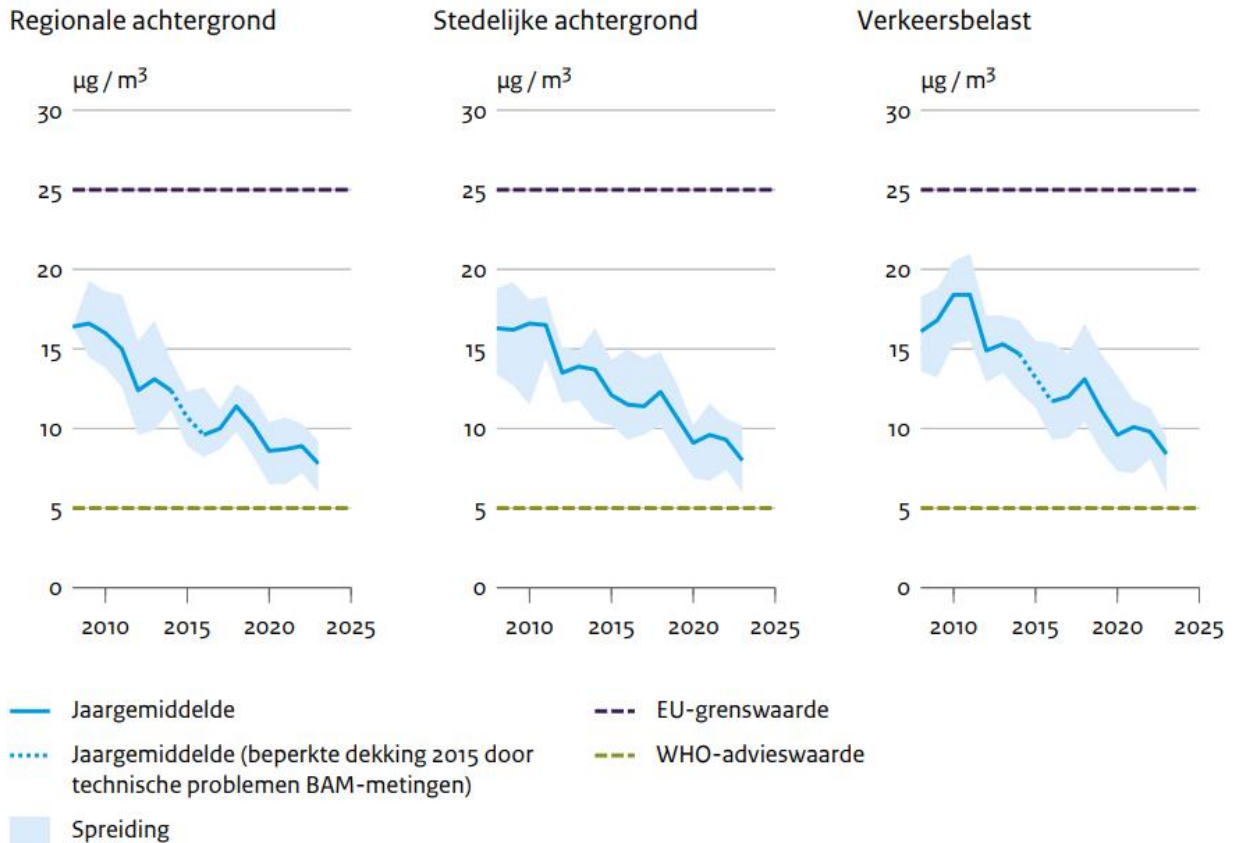


Bron: RIVM/DCMR/GGD Amsterdam 2024  
 Figuur 6-14 Ontwikkeling van de concentratie stikstofdioxide (PM<sub>10</sub>) in de lucht

### Trends in de ontwikkeling van PM<sub>2,5</sub>

De gemiddelde concentraties PM<sub>2,5</sub> daalden in de periode 1992-2023 van rond de 16 µg/m<sup>3</sup> tot rond de 8 µg/m<sup>3</sup>. In deze periode is de (Europese) jaargemiddelde grenswaarde nergens overschreden, maar werd de WHO-richtlijn van 5 µg/m<sup>3</sup> nergens gehaald (bron: CLO, 2025). De WHO-advieswaarde van 5 µg/m<sup>3</sup> voor PM<sub>10</sub> wordt naar verwachting in de komende jaren nog nergens gehaald in Nederland.

### Concentratie fijn stof (PM<sub>2,5</sub>) in lucht



Bron: RIVM 2024

Figuur 6-15 Ontwikkeling van de concentratie stikstofdioxide (PM<sub>2,5</sub>) in de lucht

RIVM/mei24  
[www.clo.nl/nl053209](http://www.clo.nl/nl053209)

### Conclusie autonome ontwikkeling luchtkwaliteit

De trend van de afgelopen jaren laat zien dat de luchtkwaliteit elk jaar verbetert. Hoe de luchtkwaliteit zich tot 2040 ontwikkeld is voorspeld door het RIVM. De cijfers laten zien dat de luchtkwaliteit naar verwachting verbetert tot 2040. Deze verbetering is zodanig dat in de autonome situatie wordt voldaan aan de huidige en toekomstige rijksomgevingswaarden voor luchtkwaliteit.

## 6.2 Effectbeschrijving luchtkwaliteit – bouwfase

Tijdens de bouwfase is er een toename van luchtverontreinigende stoffen in de lucht door bouwverkeer (vrachtwagens, personenauto's, bestelbusjes, scheepvaart et cetera) en mobiele werktuigen (graafmachines, kranen, heftrucks, hoogwerkers, aggregaten, et cetera). De activiteiten in de bouwfase zijn hetzelfde voor de alternatieven en daarmee nagenoeg ook alle emissies. Onderstaande effectbeschrijving geldt daarom voor alle alternatieven.

De maximale bijdrage van de bouwactiviteiten aan de achtergrondconcentratie is weergegeven in tabel 6-3.

Tabel 6-3 Maximale bijdrage activiteiten in de bouwfase aan de achtergrondconcentratie in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Bouwfase	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>
Verkeer (excl. scheepvaart)	1,48	0,12	0,07
Mobiele werktuigen	3,35	0,68	0,51
Scheepvaart	0,02	0,00	0,00
<b>Totaal</b>	<b>4,85</b>	<b>0,80</b>	<b>0,58</b>

Voor stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) treedt plaatselijk de grootste verandering van de achtergrondconcentratie op: maximaal 4,85  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  toename. Voor fijnstof is het effect kleiner: maximaal 0,80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  toename voor PM<sub>10</sub> en maximaal 0,58  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  toename voor PM<sub>2,5</sub>. Verder weg van de bouwactiviteiten zijn deze effecten veel kleiner. De bouwactiviteiten leiden dus tot een lokale verslechtering van de luchtkwaliteit. Gezien het verschil tussen de huidige concentraties en de omgevingswaarden geldt dat ieder alternatief, ondanks de toename in de bouwfase, ruimschoots voldoet aan de huidige rijksomgevingswaarden voor stikstofdioxide en fijnstof. De huidige rijksomgevingswaarden worden in de bouwfase niet overschreden. Dit ondanks dat er vanaf 2023 (rekenjaar huidige concentraties) en de bouw (tot 2035-2040) sprake zal zijn van een autonome verschoning. Door die autonome verschoning wordt er in 2030 en 2040 voldaan aan de nieuwe grenswaarden die vanaf 2030 gelden.

De WHO-advieswaarden worden in de huidige situatie en in de bouwfase deels gehaald:

- Het effect van de bouwactiviteiten leidt ertoe dat de WHO-advieswaarde voor stikstofdioxide op bepaalde plekken niet meer wordt gehaald op Eemshaven en Terneuzen. Dit is in de huidige situatie wel zo. In de andere gebieden wordt deze advieswaarde in de huidige situatie al niet gehaald, dus is hier geen sprake van een nieuwe overschrijding;
- Het effect van de bouwactiviteiten leidt ertoe dat de WHO-advieswaarde voor fijnstof (PM<sub>10</sub>) op bepaalde plekken niet meer wordt gehaald op Maasvlakte II en in het Sloegebied. Dit is in de huidige situatie wel zo. In de andere gebieden wordt de WHO-advieswaarde in de huidige situatie wel gehaald en leiden de bouwactiviteiten niet tot een overschrijding;
- Het effect van de bouwactiviteiten leidt niet tot een nieuwe overschrijding van de WHO-advieswaarde voor fijnstof (PM<sub>2,5</sub>), want de WHO-advieswaarde voor PM<sub>2,5</sub> wordt in de huidige situatie al niet gehaald in alle gebieden.

### 6.3 Effectbeschrijving luchtkwaliteit – bedrijfsfase

Tijdens de bedrijfsfase is er een toename van luchtverontreinigende stoffen in de lucht door verkeer (werknemers en logistiek) en het proefdraaien van de dieselgeneratoren. De emissies in de bedrijfsfase zijn hetzelfde voor de alternatieven. Onderstaande effectbeschrijving geldt daarom voor alle alternatieven. De maximale bijdrage van de activiteiten in de bedrijfsfase aan de achtergrondconcentratie is weergegeven in tabel 6-4.

Tabel 6-4 Maximale bijdrage activiteiten in de bedrijfsfase aan de achtergrondconcentratie in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Bedrijfsfase	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>
Verkeer	0,53	0,03	0,02
Dieselgeneratoren	0,02	0,00	0,00
<b>Totaal</b>	<b>0,55</b>	<b>0,03</b>	<b>0,02</b>

Voor stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) treedt plaatselijk de grootste verandering van de achtergrondconcentratie op: maximaal 0,53  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  toename. Voor fijnstof is het effect bijna nihil: maximaal 0,03  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  toename voor PM<sub>10</sub> en maximaal 0,02  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  toename voor PM<sub>2,5</sub>. De activiteiten in de bedrijfsfase leiden dus tot een lokale verslechtering van de luchtkwaliteit. Het effect is kleiner dan in de bouwfase. Bij elk alternatief wordt ondanks deze toename in de bedrijfsfase ruimschoots voldaan aan de huidige en toekomstige rijksomgevingswaarden voor stikstofdioxide en fijnstof. De rijksomgevingswaarden worden in de bedrijfsfase niet overschreden. Ook zijn er geen nieuwe overschrijdingen van de WHO-advieswaarden voorzien.

Bij Eemshaven 2 en 3 worden bestaande energiecentrales gesaneerd. Bij Eemshaven 2 een kolencentrale en bij Eemshaven 3 een gasgestookte centrale. De uitstoot van deze centrales komt daarmee te vervallen. Dit leidt per

saldo tot minder emissie van stikstofdioxide bij beide alternatieven en minder emissie van fijnstof bij alternatief 2.

Bij Terneuzen 1A en 1B wordt een nieuwe weg in gebruik genomen. Het verkeer op deze weg leidt in de bedrijfsfase tot een lichte verhoging van de concentratie stikstofdioxide in de lucht.

## **6.4 Mitigerende maatregelen**

Er is voor het thema luchtkwaliteit geen aanleiding om mitigerende maatregelen te treffen.

## **6.5 Leemten in kennis en informatie**

Dit deelrapport is opgesteld in het kader van het project nieuwbouw kerncentrales. Relevant hierbij is dat de milieu-informatie ten behoeve van dit project goed in beeld is gebracht. Er wordt geconstateerd dat er geen leemten in kennis zijn die van belang zijn voor de besluitvorming over het project nieuwbouw kerncentrales. Er is wel een aantal onzekerheden waar in het vervolg van de planvorming aandacht aan besteed moet worden. Deze onzekerheden zijn hieronder genoemd:

- Hoe de autonome ontwikkeling van de luchtkwaliteit zich voordoet is niet met zekerheid te zeggen. De trend van de afgelopen jaren laat zien dat de luchtkwaliteit verbetert. Het uitgangspunt voor de effectbeschrijving in het plan-MER is dat de luchtkwaliteit niet verslechtert ten opzichte van de huidige situatie. Dit wordt gezien als een worst-case aanname;
- De voorspellingen van de huidige luchtkwaliteit en de luchtkwaliteit in de bouw- en bedrijfsfase zijn modelmatig tot stand gekomen. Hiervoor zijn bepaalde worst-case aannames gedaan die in de praktijk anders kunnen zijn. Bijvoorbeeld de uitstoot van mobiele werktuigen tijdens de bouwfase en de uitstoot van verkeer tijdens de bouw- en bedrijfsfase kunnen lager zijn dan voorspelt.

## 7. Trillingen

Trillingen ontstaan door natuurlijke processen zoals aardbevingen, maar in Nederland vaker nog door menselijke activiteiten zoals verkeer, bouwwerkzaamheden, en industriële installaties. Hoewel de trillingen vaak niet direct zichtbaar zijn, kunnen ze invloed hebben op de leefkwaliteit van mensen. Langdurige of herhaalde blootstelling aan trillingen kan leiden tot hinder, gezondheidsklachten, en schade aan gebouwen of infrastructuur. In stedelijke gebieden, waar de dichtheid van verkeer en bebouwing hoog is, neemt de relevantie van trillingshinder toe. In dit kader is het van belang om inzicht te krijgen in de oorzaken, gevolgen en beheersmaatregelen rondom trillingen in de leefomgeving. In dit deelrapport worden enkel de effecten van trillingen door menselijk handelen beschouwd. Trillingen ten gevolge van aardbevingen zijn onderdeel van het deelrapport Veiligheid.

### 7.1 Huidige situatie en referentiesituatie

Alle gebieden bevinden zich op of in de nabijheid van bedrijven-/haventerreinen. Op dergelijke terreinen vinden in de referentiesituatie reeds activiteiten plaats die trillingen veroorzaken. Dit zijn bijvoorbeeld transport van goederen over het spoor of de weg, fabricageprocessen, industriële installaties, windturbines en bouwwerkzaamheden.

#### 7.1.1 Eemshaven

In het gebied Eemshaven worden door meerdere typen activiteiten trillingen veroorzaakt:

- De N46 en de N33 worden gebruikt om goederen van en naar het bedrijventerrein te vervoeren. Over deze wegen rijdt zwaar vrachtverkeer die trillingen voor de omgeving kunnen veroorzaken. Vanaf de N-wegen verspreidt het verkeer zich over het bedrijventerrein.
- Aan de westzijde van de Eemshaven ligt een spoorweg die eindigt bij de Julianahaven. Over dit spoorweg worden goederen en personen vervoerd. De treinen veroorzaken trillingen op de omgeving;
- Om en op het bedrijventerrein staan windturbines die trillingen kunnen veroorzaken.
- Op het bedrijventerrein bevinden zich meerdere activiteiten die trillingen veroorzaken. Zo zijn er fabrieksterreinen met overslag van zware goederen die trillingen kunnen veroorzaken. Daarnaast zijn er lopende bouwprojecten waarbij trillingen kunnen worden veroorzaakt.
- In de Emmapolder is voornamelijk sprake van agrarisch landgebruik. Landbouwmaterieel dat door het gebied rijdt kan trillingen veroorzaken.

#### 7.1.2 Maasvlakte II

Op de Maasvlakte zijn verschillende activiteiten die trillingen veroorzaken:

- Zowel over het spoor als over de wegen vindt transport van zware goederen plaats. Hiervoor worden zwaar vrachtverkeer en goederentreinen gebruikt.
- Langs de Maasvlakteweg en op enkele andere plekken op de Maasvlakte staan windturbines die trillingen kunnen veroorzaken.
- Qua bedrijvigheid is sprake van overslagfaciliteiten en fabricage die trillingen kunnen veroorzaken.

#### 7.1.3 Sloegebied

In het Sloegebied veroorzaken meerdere activiteiten trillingen:

- Zowel over het spoor als over de wegen vindt transport van zware goederen plaats. Hiervoor worden zwaar vrachtverkeer en goederentreinen gebruikt.
- Langs de Europaweg Noord en de Europaweg Zuid en op enkele andere plekken in het Sloegebied staan windturbines die trillingen kunnen veroorzaken.
- Ook de bedrijvigheid in het gebied veroorzaakt trillingen. Er zijn fabricagehallen, er is metaalbewerking en een scheepswerf. Daarnaast zijn er lopende bouwprojecten waarbij trillingen kunnen worden veroorzaakt.

### 7.1.4 Terneuzen

In Terneuzen zijn er verschillende activiteiten die trillingen veroorzaken:

- Op de Mosselbanken worden trillingen veroorzaakt door transport van goederen voornamelijk van en naar het bedrijventerrein Terneuzen via weg en spoor.
- In de Paulinapolder is voornamelijk sprake van agrarisch landgebruik. Landbouwmaterieel dat door het gebied rijdt kan trillingen veroorzaken.

## 7.2 Effectbeschrijving trillingshinder – bouwfase

Voor alle alternatieven geldt dat de bouwwerkzaamheden voor extra trillingen in de gebieden zorgen. Met name op het hoofdterrein is sprake van trillingen door bijvoorbeeld heiwerkzaamheden, het plaatsen van damwanden, ondertunneling voor koelwater, montage en/of sloopwerkzaamheden. Het aanvoeren van bouwmaterialen vindt zowel over de weg als het spoor plaats. Hierbij is sprake van het vervoeren van zwaar materiaal door zware voertuigen, waardoor er rondom de wegen en het spoor meer trillingen voorkomen. Effecten kunnen optreden binnen 200 meter van de trillingsbron. Het aantal verblijfsobjecten (woningen) binnen 200 m van de hoofd- en werkterreinen is aangegeven in tabel 7-1. Hoe dichter de woningen bij de hoofd- en werkterreinen gelegen zijn, hoe groter de kans op trillingshinder en/of -schade.

Tabel 7-1 Verblijfsobjecten binnen een straal van 200 m van de hoofd- en werkterreinen (bron: BAG, 29-08-2025)

Alternatief	Geluidgevoelige objecten < 200 m
Eemshaven 1A	13
Eemshaven 1B	13
Eemshaven 2 en 3	1
Maavlake II	0
Sloegebied 1	1
Sloegebied 2	0
Terneuzen 1A	2
Terneuzen 1B	4

### 7.2.1 Eemshaven

De hoofdterreinen van Eemshaven 1A, 2 en 3 liggen op het bestaande industrieterrein. Er zijn geen trilling gevoelige functies in de nabijheid van de hoofdterreinen. Effecten door trillingen worden niet voorzien.

Het hoofdterrein van Eemshaven 1B ligt in de Emmapolder. De direct naastgelegen poldermolen Goliath is een zeer gevoelig bouwwerk als het om trillingen gaat. Het heeft ook een woonfunctie. Activiteiten als heien en damwanden kunnen voor schade en/of hinder zorgen.

Trillingen op de werkterreinen zijn beperkt. Verschillende woningen liggen direct langs de werkterreinen. Er kan hier een lichte toename van trillingen optreden.

Het vervoer over de aanvoerwegen neemt toe. De extra trillingen die dit extra verkeer met zich meebrengt is per saldo beperkt. Er treedt naar verwachting geen trillinghinder op voor de omgeving.

### 7.2.2 Maasvlakte II

Gezien de grote hoeveelheid trilling producerende activiteiten op de Maasvlakte is het onwaarschijnlijk dat de trillingen gerelateerd aan de bouwfase van kerncentrales hinder of schade veroorzaken. Tevens is er geen sprake van woningen of andere trillinggevoelige objecten of functies in de nabijheid van het terrein. Trillinghinder wordt niet verwacht.

### 7.2.3 Sloegebied

De hoofdterreinen van Sloegebied 1 en 2 liggen op het bestaande industrieterrein. Naast het werkterrein van Sloegebied 1 is een woning gelegen. De bouwwerkzaamheden kunnen leiden tot een lichte toename van trillingen. De huidige kerncentrale van EPZ bij Borssele is bestand tegen trillingen als gevolg van de bouwwerkzaamheden. Schade aan de kerncentrale door trillingen in de bouwfase is niet voorzien.

Er liggen bestaande panden tussen het hoofdterrein en het zoekgebied voor koelwater bij Sloegebied 2. Het is mogelijk dat de koelwatervoorziening onder de panden doorgeboord wordt. Dit kan trillingen veroorzaken bij de panden.

### 7.2.4 Terneuzen

Het hoofdterrein van Terneuzen 1A ligt op het bestaande industrieterrein. Er zijn geen trilling gevoelige functies in de nabijheid van het hoofdterrein. Effecten door trillingen worden niet voorzien. Het hoofdterrein van Terneuzen 1B ligt in de Paulinapolder. Omliggende woonfuncties kunnen schade en/of hinder ondervinden van de bouwwerkzaamheden, bijvoorbeeld door heien, boren of het intrillen van damwanden.

Verder is ter bevoorrading van Terneuzen 1A en 1B een nieuwe ontsluitingsweg benodigd. Over deze weg zal veel zwaar verkeer rijden. Naast het tracé van de weg liggen een aantal woningen die te maken kunnen krijgen van trillingen van de weg.

Trillingen op de werkterreinen zijn beperkt. Verschillende woningen liggen direct langs de werkterreinen. Er kan hier een lichte toename van trillingen optreden.

## 7.3 Mitigerende maatregelen

Om trillingshinder en/of -schade te beperken of te voorkomen zijn zowel technische als ruimtelijke maatregelen mogelijk. Dit is met name relevant bij Eemshaven 1B en Terneuzen 1B omdat de hoofdterreinen in de nabijheid van trillinggevoelige functies liggen.

### Technische maatregelen

Bij bouw- en sloopwerkzaamheden kan hinder en/of schade worden verminderd of voorkomen door de inzet van trillingsarme technieken, zoals het gebruik van boren in plaats van heien, of het toepassen van trillingsarme funderingsmethoden. Daarnaast kan door middel van tijdsplanning hinder worden beperkt, bijvoorbeeld door zwaar materieel niet in de nacht of vroege ochtend te gebruiken. Tot slot helpt monitoring van trillingsniveaus tijdens de bouwfase zodat bij overschrijding van de streefwaarden uit de SBR-richtlijnen tijdig kan worden bijgestuurd met aanvullende maatregelen.

### Ruimtelijke maatregelen

De afstand tot gevoelige functies zoals woningen bepaald de mate van eventuele hinder. Bij de ruimtelijke inrichting van de hoofd- en werkterreinen kan rekening worden gehouden met bufferzones of de situering van minder gevoelige functies tussen trillingsbron en gevoelige bestemming.

## 7.4 Leemten in kennis en informatie

Er zijn geen belangrijke leemten in kennis en informatie geconstateerd die de besluitvorming voor de locatiekeuze voor kerncentrales in de weg staan. Wel kunnen er leemten in kennis en informatie optreden in:

- Het is nog onvoldoende bekend hoe de koelwatervoorziening aangelegd gaat worden bij Sloegebied 2. De bouwmethode kan invloed hebben op het optreden van trillingen in de bodem;
- Het is nog onvoldoende bekend welk materieel gebruikt gaat worden tijdens de bouw. Er is voor dit plan-MER een worst-case uitgangspunt genomen om effecten door trillingen te duiden.
- Er is nog onvoldoende bekend waar op de hoofd- en werkterreinen welke werkzaamheden precies gaan plaatsvinden. Zodra dit bekend is kan nauwkeuriger ingeschat worden welke trillingen gaan optreden. Er is voor dit plan-MER een worst-case uitgangspunt genomen om effecten door trillingen te duiden.

## 8. Gezondheid

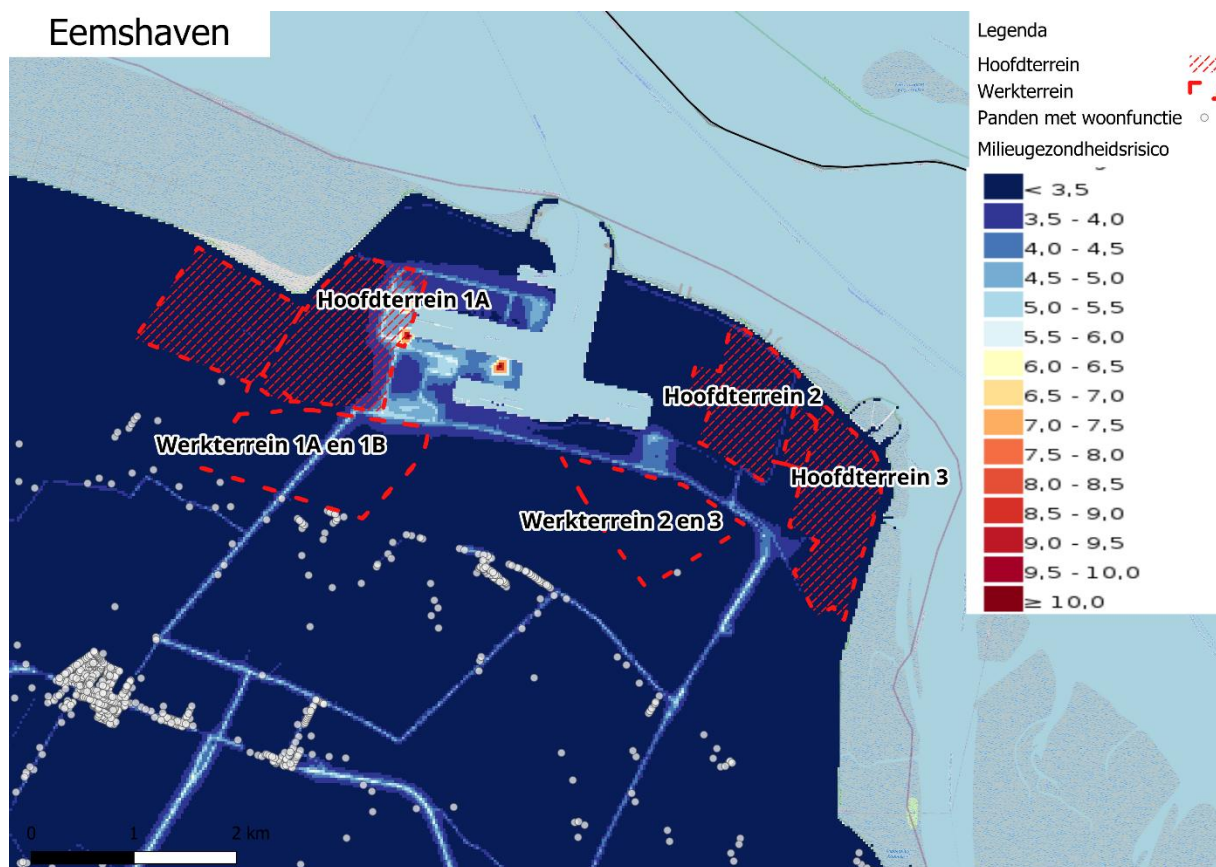
Gezondheid en de fysieke leefomgeving zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden. De manier waarop de fysieke omgeving is ingericht heeft directe en indirecte invloed op het welzijn van haar gebruikers. Kenmerken van de omgeving die de gezondheid kunnen bevorderen, of juist onder druk kunnen zetten, zijn luchtkwaliteit, geluidbelasting, toegang tot groen, mogelijkheden voor beweging en sociale interactie. Voor Nederland geldt dat gemiddeld zo'n 5-6% van alle ziekte en sterfte in Nederland toe te schrijven aan deze kenmerken. De fysieke leefomgeving draagt dus in belangrijke mate bij aan een gezonde samenleving.

### 8.1 Huidige situatie en referentiesituatie

De huidige situatie en referentiesituatie zijn voor de gebieden in beeld gebracht met het milieugezondheidsrisico (MGR) en bepaalde lokale kenmerken (zoals recreatiegebieden). De MGR is de geschatte, opeengestapelde invloed van geluid en luchtkwaliteit op de gezondheid. De MGR geeft in procenten aan hoeveel van de totale ziektelast door omgevingsgeluid en luchtvervuiling komt.

#### 8.1.1 Eemshaven

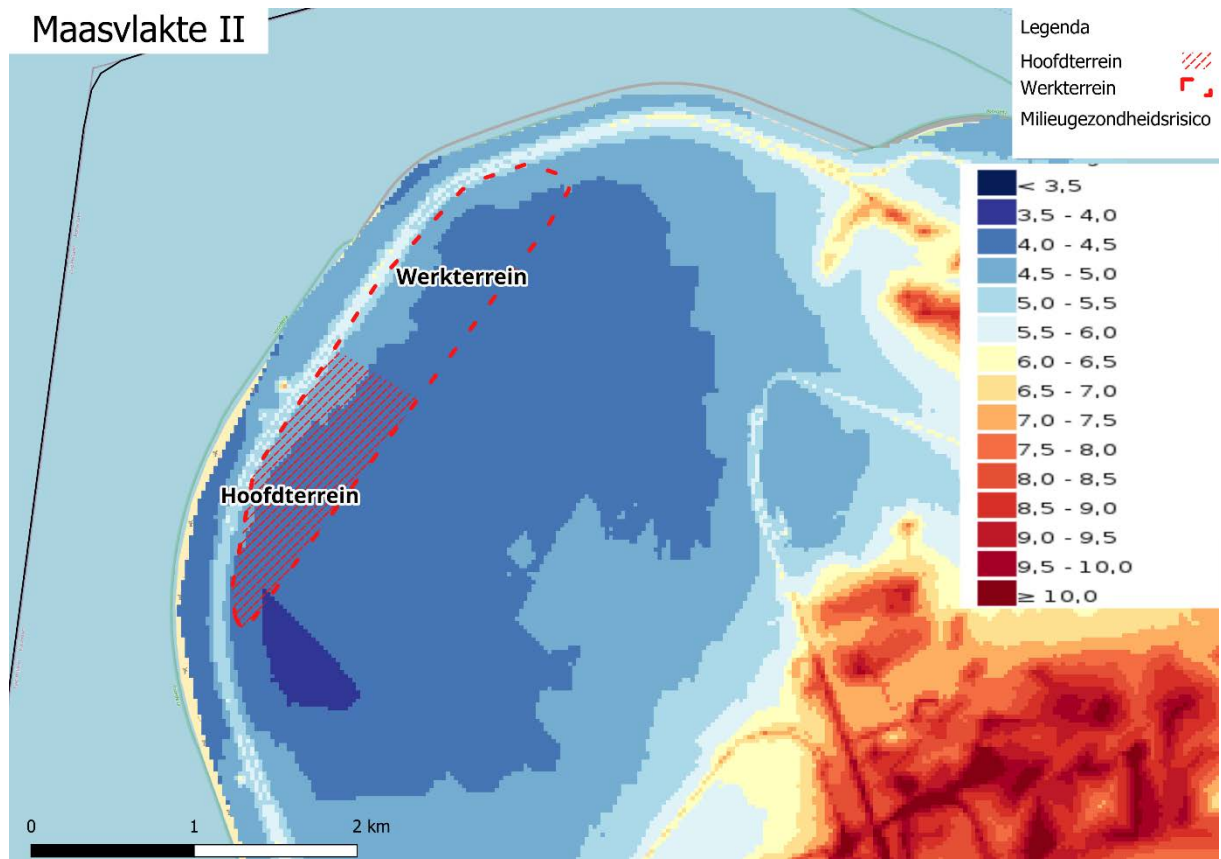
In figuur 8-1 is het milieugezondheidsrisico ter plaatse van Eemshaven weergegeven. Het milieugezondheidsrisico op de hoofd- en werkterreinen is laag en ligt grotendeels onder de 3,5%. Dat geldt ook voor de woningen die in de omgeving liggen. Verder zijn er ter plaatse van het hoofdterrein van Eemshaven 1B fiets- en wandelroutes gelegen in een agrarisch landschap en een dijk met uitzicht over de Waddenzee.



Figuur 8-1 Milieugezondheidsrisico bij Eemshaven (bron: RIVM, 2020)

### 8.1.2 Maasvlakte II

In figuur 8-2 is het milieugezondheidsrisico ter plaatse van Maasvlakte II weergegeven. Het milieugezondheidsrisico op de hoofd- en werkterreinen ligt gemiddeld op 4 tot 5%. Er liggen geen woningen en recreatieve fiets- en wandelroutes in de directe omgeving van Maasvlakte II.

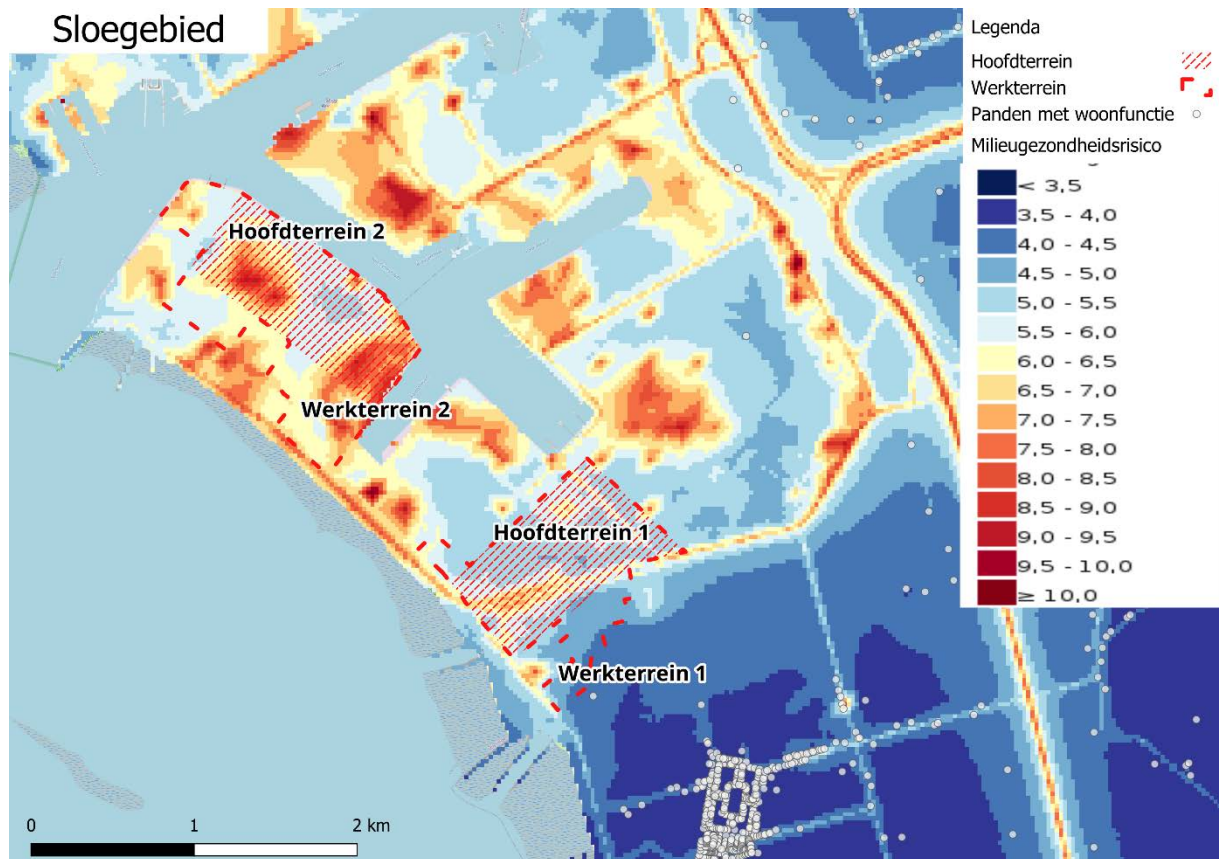


Figuur 8-2 Milieugezondheidsrisico bij Maasvlakte (bron: RIVM, 2020)

### 8.1.3 Sloegebied

In figuur 8-3 is het milieugezondheidsrisico ter plaatse van Sloegebied weergegeven. Het milieugezondheidsrisico op de hoofd- en werkterreinen ligt bovengemiddeld tussen de 5 en 9%. In de omgeving neemt het milieugezondheidsrisico snel af naarmate de afstand tot het industrieterrein afneemt, tot 4,0% in Borssele. Er ligt één gebouw met verblijfsfunctie naast het werkterrein van Sloegebied 1A met een gezondheidsrisico van maximaal 4,5%.

De Kaloot is een recreatiestrand aan de Westerschelde, gelegen direct naast het hoofdterrein van Sloegebied 1A. In de directe omgeving zijn slechts beperkte mogelijkheden voor waterrecreatie aanwezig. Hierdoor vervult De Kaloot een belangrijke functie als recreatieve voorziening voor de lokale bevolking, waar men kan genieten van de natuur en het water langs de Westerschelde.

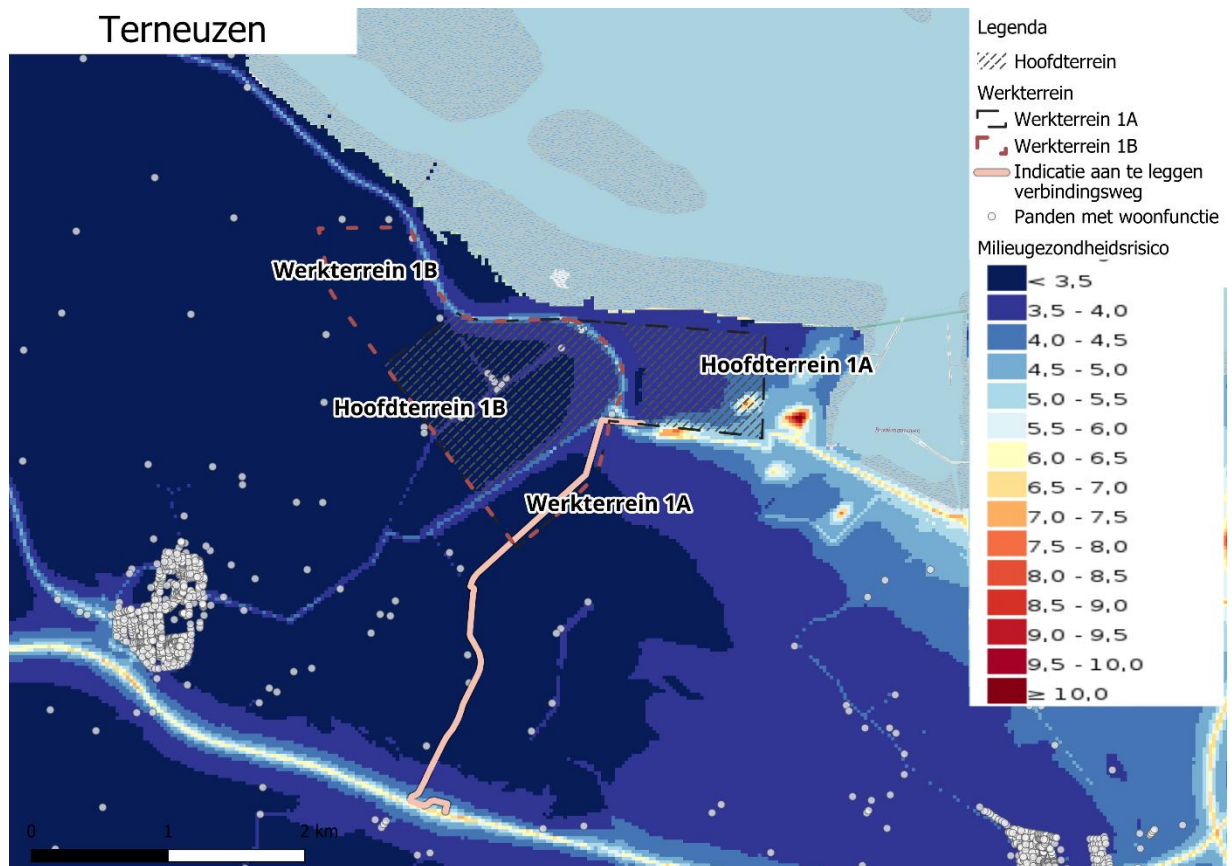


Figuur 8-3 Milieugezondheidsrisico bij Sloegebied (bron: RIVM, 2020)

#### 8.1.4 Terneuzen

In figuur 8-4 is het milieugezondheidsrisico ter plaatse van Terneuzen weergegeven. Het milieugezondheidsrisico op de hoofd- en werkterreinen ligt relatief laag: grotendeels onder de 3,5%. Dit is ook in de omgeving zo. Richting het industrieterrein (in het oosten) neemt het gezondheidsrisico toe. Er liggen diverse gebouwen met verblijfsfunctie in en langs de hoofd- en werkterreinen.

Ter plaatse van de hoofd- en werkterreinen zijn fiets- en wandelroutes gelegen in een agrarisch landschap en een dijk met uitzicht over de Westerschelde.



Figuur 8-4 Milieugezondheidsrisico bij Terneuzen (bron: RIVM, 2020)

## 8.2 Effectbeschrijving milieugezondheidskwaliteit – bouwfase

Door activiteiten in de bouwfase is er meer geluid, luchtverontreiniging, licht en ruimtebeslag. Deze activiteiten kunnen leiden tot meer stress bij omwonenden. Naast stress kan ook het milieugezondheidsrisico veranderen. In welke gevallen dit gebeurd is hieronder toegelicht.

### Effecten door een toename van geluid

De activiteiten in de bouwfase leiden tot meer industrielaawaai ter plaatse van de hoofd- en werkterreinen (zie hoofdstuk 4). Het aantal woningen binnen 700 meter van de werkterreinen (de afstand waar effecten kunnen plaatsvinden) is weergegeven in tabel 8-1 Hoe dichterbij de woningen bij het werkterrein gelegen zijn, hoe meer geluid zij krijgen van de bouwwerkzaamheden. Geluid kan onder andere leiden tot slaapverstoring.

Tabel 8-1 Geluidgevoelige objecten binnen een straal van 700 m van de werkterreinen (bron: BAG, 29-08-2025)

Alternatief	Geluidgevoelige objecten < 700 m
Eemshaven 1A	40
Eemshaven 1B	41
Eemshaven 2 en 3	2
Maavlake II	0
Slogebied 1	2
Slogebied 2	0
Terneuzen 1A	11
Terneuzen 1B	12

Deze woningen krijgen te maken met meer geluid ten opzichte van de referentiesituatie. De meeste woningen liggen in de omgeving van Eemshaven 1A en 1B en Terneuzen 1A en 1B. Het milieugezondheidsrisico kan, afhankelijk van de afstand van de woning tot het werkterrein, stijgen met gemiddeld enkele procenten tijdens de duur van de werkzaamheden (maximaal 15 jaar).

Extra verkeer van en naar de hoofd- en werkterreinen zorgt voor meer verkeerslawaaï op de toeleidende wegen (zie hoofdstuk 4). Voor Eemshaven is de toename op bestaande toeleidende wegen het hoogst, met meer dan 6 dB toename op de wegen rondom het industrieterrein. Woningen die langs deze wegen liggen krijgen te maken met een hogere geluidbelasting door wegverkeer. Het milieugezondheidsrisico kan hier, afhankelijk van de afstand van de woningen tot de weg, met enkele procenten toenemen voor een periode van maximaal 15 jaar.

In Terneuzen wordt een nieuwe ontsluitingsweg aangelegd. Ook hier kan het milieugezondheidsrisico, afhankelijk van de afstand van de woningen tot de weg, met enkele procenten toenemen voor een periode van maximaal 15 jaar.

#### **Effecten door licht**

De werkzaamheden in de bouwfase leiden tot meer lichtemissie (zie hoofdstuk 5). Enerzijds tot een toename van horizonvervuiling bij Eemshaven 1B en Terneuzen 1A en 1B. Anderzijds tot directe lichtstraling bij woningen die direct langs het werkterrein gelegen zijn, zoals bij Eemshaven 1A, 1B, Sloegebied 1A en Terneuzen 1A en 1B. Meer kunstlicht in de omgeving kan leiden tot gezondheidseffecten bij de inwoners van die woningen, zoals een verstoorde slaap.

#### **Effecten door verslechtering luchtkwaliteit**

De activiteiten in de bouwfase leiden tot een lichte verslechtering van de luchtkwaliteit in alle gebieden (zie hoofdstuk 6). Dit geldt voor zowel stikstofdioxide als fijnstof, waarvan stikstofdioxide de grootste verslechtering heeft. Het effect van de bouwactiviteiten leidt ertoe dat de WHO-advieswaarde voor stikstofdioxide op bepaalde plekken niet meer wordt gehaald op Eemshaven en Terneuzen. Dit is in de huidige situatie wel zo. In de andere gebieden wordt deze advieswaarde in de huidige situatie al niet gehaald, dus is hier geen sprake van een nieuwe overschrijding. Echter, het effect op de luchtkwaliteit ter plaatse van de terreinen en bestaande wegen is zeer lokaal en leidt niet tot een verandering van het milieugezondheidsrisico bij de omliggende woningen. Het wegverkeer op de nieuwe ontsluitingsweg bij Terneuzen is een nieuwe bron van luchtverontreiniging. Dit leidt tot een lichte verslechtering van het milieugezondheidsrisico bij woningen naast de nieuwe ontsluitingsweg.

#### **Ruimtelijke effecten**

Bij Eemshaven 1B en Terneuzen 1A en 1B leiden de activiteiten in de bouwfase tot het verwijderen van wandel- en fietsroutes. Dit zijn routes die onderdeel zijn van een groter netwerk. Dit betekent dat deze alternatieven leiden tot een afname van de beweegvriendelijkheid van de fysieke leefomgeving. Hetzelfde geldt voor Sloegebied 1. Dit alternatief heeft een effect op de bereikbaarheid van recreatiestrand De Kaloot. Het is nog niet zeker of dit strand behouden kan blijven in de bouwfase. De Kaloot vervult een belangrijke functie voor watersporters. Er zijn geen alternatieven in de buurt om op een strand te recreëren aan de Westerschelde.

### **8.3 Effectbeschrijving milieugezondheidskwaliteit – bedrijfsfase**

#### **Effecten door radioactieve stoffen**

Gedurende een normale bedrijfsvoering van een kerncentrale is er een gecontroleerde uitstoot van radioactieve stoffen. In een kerncentrale wordt gewerkt met radioactieve stoffen welke in de lucht of in het koelwater kunnen komen. Via het luchtbehandelings- en koelwatersysteem van de kerncentrale worden deze radioactieve stoffen gecontroleerd uitgestoten. De uitstoot van radioactieve stoffen heeft geen effect op de heersende achtergrondconcentratie van radioactieve stoffen in de lucht en in het water. Gedurende de bedrijfsfase heeft een kerncentrale dus geen effect op de kwaliteit van het grondwater, het oppervlaktewater en de lucht in de omgeving. Mensen die wonen in de omgeving van een kerncentrale hebben dus geen verhoogde kans op stralingsziekte.

Alleen in geval van een calamiteit (een incident waarbij radioactieve stoffen ongecontroleerd in de lucht en in het water komen) kan er sprake zijn van vervuiling door radioactief materiaal. De effecten hiervan zijn beschreven in hoofdstuk 12 van het plan-MER.

### Ruimtelijke effecten

Tijdens de bedrijfsfase bij Sloegebied is het onduidelijk of recreatiestrand De Kaloot behouden kan blijven. In de huidige situatie ligt dit strand ten noorden van de bestaande koelwatervoorziening van de EPZ-kerncentrale. Bij komst van een tweede koelwatervoorziening ten noorden van De Kaloot is het mogelijk dat het strand verdwijnt of significant in omvang afneemt. Dit strand vervult een belangrijke functie voor watersporters. Er zijn geen alternatieven in de buurt om op een strand te recreëren aan de Westerschelde.

### Effecten door een toename van geluid

Woningen direct langs het hoofdterrein krijgen in de bedrijfsfase krijgen te maken met een hogere geluidbelasting. Dit geldt met name voor Terneuzen 1A en 1B (zie tabel 8-2). Hier zijn geluidreducerende maatregelen benodigd om de effecten op de gezondheid te beperken. Meer geluid in de omgeving kan leiden tot gezondheidseffecten bij de inwoners van die woningen, zoals een verstoorde slaap.

Tabel 8-2 Geluidgevoelige objecten binnen een straal van 500 m van het hoofdterrein (bron: BAG, 29-08-2025)

Alternatief	Geluidgevoelige objecten < 500 m
Eemshaven 1A	1
Eemshaven 1B	1
Eemshaven 2	0
Eemshaven 3	0
Maasvlakte II	0
Sloegebied 1	1
Sloegebied 2	0
Terneuzen 1A	3
Terneuzen 1B	6

Bij alle alternatieven ligt de toename van geluidemissie in de bedrijfsfase op bestaande wegen nergens boven de 1 dB. De nieuwe ontsluitingsweg bij Terneuzen is nieuwe bron van wegverkeerslawaai. Geluidgevoelige objecten rondom kunnen meer geluid van wegverkeerslawaai gaan ondervinden. Hier kan het milieugezondheidsrisico, afhankelijk van de afstand van de woningen tot de weg, met enkele procenten permanent toenemen.

### Effecten door verslechtering luchtkwaliteit

De activiteiten in de bedrijfsfase leiden tot een lichte verslechtering van de luchtkwaliteit in alle gebieden. Dit geldt alleen voor stikstofdioxide. De toename in fijnstof in de bedrijfsfase is nihil. De effecten op stikstofdioxide leiden nauwelijks tot een verandering van het milieugezondheidsrisico bij woningen in de omgeving. Daarvoor is de verandering van luchtverontreinigende stoffen in de bedrijfsfase te beperkt. Er zijn ook geen nieuwe overschrijdingen van de WHO-advieswaarden voorzien.

## 8.4 Mitigerende maatregelen

Tijdens de bouwfase kunnen mitigerende maatregelen getroffen worden om negatieve effecten op de gezondheid van omwonenden, recreanten en werknemers zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken:

- De potentiële effecten op het aspect gezondheid zijn te mitigeren door in de ontwerpfase van het werkterrein rekening te houden met de afstand tot woningen. Creëer bijvoorbeeld in het ontwerp zoveel mogelijk afstand tussen de lawaaimakers, zoals de betoncentrale, en woningen. Dit geldt met name voor de alternatieven Eemshaven 1A en 1B en Terneuzen 1A en 1B waar woningen rondom het werkterrein gelegen zijn. Er is bij deze alternatieven ruimte om te schuiven met bepaalde onderdelen van het werkterrein, aangezien de terreinen die nu in beeld zijn gebracht groter zijn dan nodig;
- Bij inpassing van de activiteiten in de bedrijfsfase die geluid veroorzaken kan rekening gehouden worden met de afstand tot woningen, afscherpende maatregelen of maatregelen aan de ontvanger, zoals isolatie;
- Om luchtverontreiniging te voorkomen, kunnen de werkzaamheden worden uitgevoerd met emissiearme machines en materieel;
- Om geluidsoverlast te beperken, kunnen werkzaamheden in de bouwfase die veel geluid produceren zoveel mogelijk overdag uitgevoerd worden. Het gebruik van geluidsarm materieel en tijdelijke geluidschermen waar dit doelmatig is, helpt de geluidbelasting voor omwonenden en recreanten te beperken;
- Lichthinder kan voorkomen worden door het gebruik van afgeschermd en gerichte verlichting en verlichting uitsluitend toe te passen waar functioneel noodzakelijk;
- De uitvoering van mitigerende maatregelen kan worden opgenomen in een uitvoeringsplan en kan periodiek worden gemonitord. Indien uit monitoring blijkt dat er overlast tijdens de bouwfase ervaren wordt, dan kan er bijgestuurd worden met extra maatregelen. Hiermee kan worden geborgd dat de gezondheidsrisico's en hinder voor omwonenden wordt beperkt of voorkomen;
- Om het mogelijke verlies van recreatiestrand De Kaloot te mitigeren, kan er onderzocht worden of er elders aan de Westerschelde een watersportrecreatie locatie gerealiseerd kan worden.

## 8.5 Leemten in kennis en informatie

Er zijn geen belangrijke leemten in kennis en informatie geconstateerd die de besluitvorming voor de locatiekeuze voor kerncentrales in de weg staan. Wel kunnen er leemten in kennis en informatie optreden in:

- Het is nog onduidelijk of recreatiestrand De Kaloot behouden kan blijven in de bedrijfsfase van Sloegebied 1. Dit zal nader onderzocht moeten worden;
- Het is nog onduidelijk hoe de bouwfase er precies uit gaat zien. Bij nadere uitwerking van het project wordt steeds meer duidelijk welke risico's er voor de gezondheid zijn tijdens de bouwfase.

## Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1800 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

## Contactgegevens

Beneluxweg 125  
4904 SJ Oosterhout  
Postbus 40  
4900 AA Oosterhout

### Copyright ©

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct een melding te maken bij [security@anteagroup.nl](mailto:security@anteagroup.nl). Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontleen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

[www.anteagroup.nl](http://www.anteagroup.nl)