



## Luchtkwaliteitsonderzoek

Ten behoeve van MER realisatie insteekhaven en afmeergelegenheden Tankterminal Europoort West

Havenbedrijf Rotterdam N.V.

16 juli 2012  
Definitief rapport  
9X2667.02





Barbarossastraat 35  
Postbus 151  
6500 AD Nijmegen  
+31 24 328 42 84 Telefoon  
+31 24 323 61 46 Fax  
www.royalhaskoningdhv.com Internet  
Amersfoort 56515154 KvK

Documenttitel Luchtkwaliteitsonderzoek  
Ten behoeve van MER realisatie  
insteekhaven en afmeergelegenheden  
Tankterminal Europoort West

Verkorte documenttitel Luchtkwaliteitsonderzoek

Status Definitief rapport

Datum 16 juli 2012

Projectnaam MER realisatie insteekhaven en  
afmeergelegenheden Tankterminal Europoort  
West

Projectnummer 9X2667.02

Opdrachtgever Havenbedrijf Rotterdam N.V.

Referentie 9X2667.02/R0004/Rev10/Nijm



Auteur(s) Dorien Derks

Collegiale toets Paul van den Eijnden

Datum/paraaf 16 juli 2013

Vrijgegeven door Roelof Wentzel

Datum/paraaf 16 juli 2013

## INHOUDSOPGAVE

	Blz.	
1	INLEIDING	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Achtergrond en kader	1
1.3	Leeswijzer	2
2	WETTELIJK TOETSINGSKADER	3
2.1	'Wet luchtkwaliteit'	3
2.2	Regelingen onder de 'Wlk'	4
2.3	Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL)	6
3	REFERENTIE SITUATIE	7
3.1	Situering	7
3.2	Luchtkwaliteit in de referentie situatie	8
4	REALISATIE INSTEEKHAVEN EN AFMEERGELEGENHEDEN	9
4.1	Varianten	9
4.2	Inventarisatie activiteiten	10
4.3	Emissiemodel	12
4.4	Emissies per bron	14
4.5	Totale emissies uitvoeringsvarianten	16
4.6	Verspreidingsberekeningen	18
4.7	Invoergegevens verspreidingsberekeningen	18
4.8	Resultaten verspreidingsberekeningen	20
4.9	Cumulatie met project aanleg Shtandart terminal	26
5	MITIGERENDE MAATREGELEN	31
6	LEEMTEN IN KENNIS	32
7	MONITORING	33
8	LITERATUUR	34

## BIJLAGEN

Bijlage 1	Overzicht inzet materieel
Bijlage 2	Emissiemodel insteekhaven en afmeergelegenheden
Bijlage 3	Berekeningsresultaten toetspunten

## **1 INLEIDING**

### **1.1 Aanleiding**

Het Havenbedrijf Rotterdam N.V. (verder te noemen Havenbedrijf) is voornemens een havenbassin en de aanverwante haveninfrastructuur, met inbegrip van de afmeergelegenheden en de inrit naar de terminalpercelen, te realiseren in Europoort West, Rotterdam.

Aanleiding is de aanleg en exploitatie van de Tank Terminal Europoort West (verder te noemen TEW) door Shtandart TT B.V. (verder te noemen Shtandart). Om het laden en lossen van zeeschepen mogelijk te maken, realiseert het Havenbedrijf een insteekhaven en kademuren aan het Calandkanaal. Bovendien wordt grenzend aan het Beerkanaal, langs de westzijde van het terrein van de tankterminal, een kade geplaatst. Daarnaast wordt in de Tennesseehaven aan het Beerkanaal een geschikte afmeergelegenheid voor zeeschepen gecreëerd. Voor binnenvaartschepen wordt een kade in de Dintelhaven aangelegd.

Het onderhavige luchtkwaliteitsonderzoek heeft betrekking op de aanleg van de insteekhaven en de afmeergelegenheden. De gebruiksfase van de insteekhaven en de afmeergelegenheden (door Shtandart TT BV) is uitgewerkt in een separaat luchtkwaliteitsonderzoek ten behoeve van de MER voor de gebruiksfase. Voor de realisatie van de insteekhaven en de afmeergelegenheden wordt in dit rapport uitgegaan van anderhalf jaar.

### **1.2 Achtergrond en kader**

De effecten van de voorgenomen ingrepen worden beschreven en beoordeeld in het milieueffectrapport (MER). Eén van deze effecten bestaat uit invloed op de luchtkwaliteit in de omgeving ten gevolge van het ontgraven van de insteekhaven en de aanleg van de afmeerkades. Als gevolg van diverse activiteiten die plaats gaan vinden treden emissies van verontreinigende stoffen naar de lucht op. Deze emissies hebben invloed op de luchtkwaliteit in de omgeving en worden getoetst aan de normen beschreven in de wet- en regelgeving. De effecten op de luchtkwaliteit ten gevolge van de voorgenomen ingrepen is het onderwerp van dit rapport.

De emissies afkomstig van de activiteiten van het ontgraven van de insteekhaven en de aanleg van de afmeergelegenheden zullen worden geïnventariseerd en door middel van verspreidingsberekeningen worden vertaald naar concentraties in de omgeving. Voor de concentratieberekeningen wordt gebruik gemaakt van het rekenmodel Stacks van KEMA. De uiteindelijke concentraties worden getoetst aan de vigerende wet- en regelgeving zijnde de luchtkwaliteitseisen zoals opgenomen in Hoofdstuk5, titel 5.2 van de Wet Milieubeheer.

### **1.3 Leeswijzer**

In onderhavige rapportage zal allereerst een uiteenzetting plaatsvinden van het wettelijke kader voor luchtkwaliteit. Vervolgens is in hoofdstuk 3 de huidige/autonome luchtkwaliteit ter hoogte van het plangebied geïnventariseerd. In hoofdstuk 4 zijn de effecten als gevolg van de activiteiten beschouwd. Hierbij zijn de emissies door middel van berekeningen vertaald naar concentraties in de omgeving en getoetst aan de daarvoor geldende grenswaarden. Mitigerende maatregelen komen in hoofdstuk 5 aanbod welke wordt gevolgd door de leemten in kennis in hoofdstuk 6. De rapportage wordt afgesloten met een literatuurlijst in hoofdstuk 7.

## 2 WETTELIJK TOETSINGSKADER

### 2.1 'Wet luchtkwaliteit'

Het Nederlandse wettelijke stelsel voor luchtkwaliteitseisen wordt gevormd door hoofdstuk 5, titel 5.2 'Luchtkwaliteitseisen', van de Wet milieubeheer. Dit wettelijk stelsel is van kracht sinds november 2007 en wordt ook wel de 'Wet luchtkwaliteit' ('Wlk') genoemd.

In algemene zin kan worden gesteld dat de 'Wlk' bestaat uit in Europees verband vastgestelde normen van maximumconcentraties voor een aantal componenten. Het gaat hierbij om de componenten zwaveldioxide (SO<sub>2</sub>), stikstofoxiden (NO<sub>x</sub> als NO<sub>2</sub>), fijn stof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>), koolmonoxide (CO), lood, benzeen, ozon, arseen, cadmium, nikkel en benzo(a)pyreen. In bijlage 2 van de Wet milieubeheer (luchtkwaliteitseisen) zijn voor deze componenten richtwaarden en/of grenswaarden van concentraties in de buitenlucht opgenomen.

In Nederland zijn de componenten stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) en fijn stof (PM<sub>10</sub>) de meest kritische luchtverontreinigende componenten. Voor deze componenten bestaat in Nederland de hoogste kans op overschrijdingen van de gestelde grenswaarden. Voor wat betreft de overige componenten worden in Nederland nagenoeg geen overschrijdingen berekend<sup>1,2</sup>. In Tabel 2.1 zijn de grenswaarden voor deze drie componenten opgenomen.

**Tabel 2.1: Grenswaarden NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub>**

Component	Concentratie [µg/m <sup>3</sup> ]	Omschrijving
NO <sub>2</sub>	40 <sup>1)</sup>	Jaargemiddelde concentratie
	200 <sup>1)</sup>	Uurgemiddelde waarde welke maximaal 18 keer per jaar mag worden overschreden
Fijn stof (PM <sub>10</sub> )	40	Jaargemiddelde concentratie
	50	24-uursgemiddelde waarde welke maximaal 35 keer per jaar mag worden overschreden

- 1) Tot het jaar 2015 ligt de grenswaarde 50% hoger (uitstel (derogatie) voor het voldoen aan Europese normen). Voor de agglomeratie Heerlen/Kerkrade geldt een derogatie tot 1 januari 2013.

Als gevolg van de aanleg van de insteekhaven en de afmeergelegenheden zullen (verbrandings)emissies optreden welke bestaan uit NO<sub>x</sub> (NO<sub>2</sub>) en fijn stof. Emissies van de overige componenten uit de 'Wlk' zullen nagenoeg niet voorkomen. Derhalve zijn in onderhavig onderzoek enkel de kritische componenten NO<sub>2</sub> en fijn stof beschouwd.

<sup>1</sup> Zie hiervoor bijvoorbeeld RIVM 680709001 / 2007: Heavy metals and benzo(a)pyrene in ambient air in the Netherlands. A preliminary assessment in the framework of the 4th European Daughter Directive

<sup>2</sup> Heavy metals and benzo(a)pyrene in ambient air in the Netherlands, RIVM report 680704001/2007



Voor de component PM<sub>2,5</sub> geldt dat vanaf het jaar 2015 een jaargemiddelde grenswaarde van 25 µg/m<sup>3</sup> van kracht wordt. De component PM<sub>2,5</sub> heeft een directe relatie met PM<sub>10</sub>. Uit onderzoek van het RIVM<sup>3</sup> komt naar voren dat er in het algemeen een vaste concentratieverhouding bestaat tussen PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>. Dit maakt dat wanneer aan de grenswaarden voor PM<sub>10</sub> wordt voldaan tegelijkertijd ook aan de grenswaarde voor PM<sub>2,5</sub> zal worden voldaan. Op basis van dit gegeven wordt de component PM<sub>2,5</sub> in onderhavig onderzoek buiten beschouwing gelaten.

#### *Toepassingsbereik van de luchtkwaliteitsnormen*

Als aan de grenswaarden uit de 'Wlk' wordt voldaan, dan staat deze wet de realisatie van een project niet in de weg. Mocht voor één of meer componenten niet worden voldaan aan de grenswaarden dan hoeft de 'Wlk' nog niet definitief een belemmering te zijn voor de realisatie van een project. Conform artikel 5.16 Wm kunnen bestuursorganen het project doorgang verlenen indien:

- De concentraties van de desbetreffende componenten als gevolg van het project per saldo verbeteren of tenminste gelijk blijven, of;
- Bij een beperkte toename van de concentraties van de desbetreffende componenten de luchtkwaliteit per saldo verbetert door toepassing van samenhangende maatregelen, of;
- Een project<sup>4</sup>, met eventueel samenhangende maatregelen, 'niet in betekenende mate' bijdraagt aan de concentraties in de buitenlucht, of;
- Een project is opgenomen in het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) volgens artikel 5.12 eerste lid en artikel 5.13 eerste lid van de Wet milieubeheer.

De toetsing van de projectresultaten aan de bovenstaande regelgeving kan op verschillende manieren plaatsvinden. Dit is uitgewerkt in verschillende regelingen welke in onderstaande paragraaf nader zijn toegelicht.

## **2.2 Regelingen onder de 'Wlk'**

Met betrekking tot luchtkwaliteit zijn naast de 'Wlk' de volgende regelingen van kracht:

- Besluit niet in betekenende mate bijdragen (Stb.440);
- Regeling niet in betekenende mate bijdragen (Stcrt.nr.218);
- Regeling projectsaldering 2007 (Stcrt.nr.218);
- Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (Stcrt.nr.220);
- Besluit gevoelige bestemmingen (Stbl.nr.14).

Voor de regelingen die van invloed kunnen zijn bij de aanleg van de insteekhavens en afmeergelegenheden is hieronder nader weergegeven wat deze regelingen inhouden.

---

<sup>3</sup> 'Attainability of PM<sub>2,5</sub> air quality standards, situation for the Netherland in a European context', rapport 500099015, Pbl, J. Matthijssen e.a

<sup>4</sup> Afzonderlijke project die in elkaars invloedssfeer zijn gelegen dienen als 1 project te worden beoordeeld.



#### *Besluit en regeling niet in betekenende mate bijdragen*

Projecten die 'niet in betekenende mate' (NIBM) bijdragen mogen, ondanks dat ze voor een geringe verslechtering zorgen, doorgang vinden. Een project is NIBM als aannemelijk is dat het project een toename van de afzonderlijke concentraties van de componenten NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> veroorzaakt van maximaal 3% van de jaargemiddelde grenswaarden van NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub>. Dit komt overeen met 1,2 µg/m<sup>3</sup>.

#### *Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007*

In de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (Rbl 2007) zijn voorschriften opgenomen ten aanzien van het meten en berekenen van de concentraties en deposities van luchtverontreinigende componenten.

Het gaat hierbij om voorschriften voor onder meer:

- De te hanteren achtergrondconcentraties en emissiefactoren<sup>5</sup>;
- De te hanteren rekenmodellen (Standaard rekenmethoden (SRM) I, II en III);
- De zeezoutcorrectie (jaargemiddeld en daggemiddeld);
- De wijze van toetsing aan de grenswaarden.

In de Wet milieubeheer (art. 5.19 lid 4) en de Rbl 2007 is vastgelegd dat bijdragen uit natuurlijke bronnen, zoals zeezout, in de lucht buiten beschouwing gelaten kunnen worden bij de beoordeling van de concentratie PM<sub>10</sub>. Dit houdt in dat voor de toetsing dat de jaargemiddelde PM<sub>10</sub> concentratie en het aantal overschrijdingen van de 24-uursgemiddelde grenswaarde gecorrigeerd mogen worden voor de bijdrage van natuurlijke bronnen.

#### *Toepasbaarheidsbeginsel*

Volgens de EU-Richtlijn Luchtkwaliteit moet de luchtkwaliteit overal worden beoordeeld met uitzondering van locaties die vallen onder het zogenoemde toepasbaarheidsbeginsel. Dit beginsel is opgenomen in artikel 5.19, tweede lid van de Wm en houdt in dat de luchtkwaliteit niet hoeft te worden beoordeeld op locaties waartoe het publiek geen toegang heeft en waar geen vaste bewoning is. Ook op terreinen waar inrichtingen zijn gelegen, waar de ARBO regelgeving van toepassing is, hoeft de luchtkwaliteit niet te worden beoordeeld, evenals op rijbanen van wegen en niet toegankelijke middenbermen.

#### *Blootstellingscriterium*

In de EU Richtlijn Luchtkwaliteit is tevens opgenomen dat meetpunten op een zodanige locatie moeten worden geplaatst, dat gegevens worden verkregen over gebieden "waar de hoogste concentraties voorkomen waaraan de bevolking rechtstreeks of onrechtstreeks kan worden blootgesteld gedurende een periode die in vergelijking met de middelingstijd van de grenswaarde(n) niet verwaarloosbaar is". Dit zogenoemde blootstellingscriterium is opgenomen in artikel 22 van de Rbl 2007. Buiten de uitgezonderde gebieden op grond van het toepasbaarheidsbeginsel, wordt de luchtkwaliteit op zodanige locaties beoordeeld dat gegevens worden verkregen over de hoogste concentraties waaraan mensen kunnen worden blootgesteld gedurende een periode die significant is ten opzichte van de middelingstijd van de betreffende grenswaarde.

---

<sup>5</sup> <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/luchtkwaliteit/meten-en-rekenen/invoergegevens-2011-luchtkwaliteit>

Met andere woorden, waar geen significante blootstelling is, hoeft niet aan de grenswaarde voldaan te worden. Dit om te voorkomen dat dure luchtverbetermaatregelen genomen moeten worden (denk aan schermen langs wegen) op plaatsen waar geen mensen komen of niet lang verblijven en dus geen blootstelling is. In de Handreiking Rekenen aan luchtkwaliteit, behorende bij de RBL 2007, is aangegeven hoe met blootstelling kan worden omgegaan. In Tabel 2.2 is aangegeven hoe dit is vormgegeven.

**Tabel 2.2: Significante blootstelling (passage uit Handreiking)**

Middelingstijd:	Op de volgende locaties dient te worden bepaald in welke mate het kwaliteitsniveau van zwaveldioxide, stikstofdioxide, zwevende deeltjes (PM <sub>10</sub> ), lood, benzeen of koolmonoxide voldoet aan kwaliteitseisen voor de bescherming van de gezondheid van de mens:	Op de volgende locaties dient in het algemeen niet te worden bepaald in welke mate het kwaliteitsniveau van zwaveldioxide, stikstofdioxide, zwevende deeltjes (PM <sub>10</sub> ), lood, benzeen of koolmonoxide voldoet aan kwaliteitseisen voor de bescherming van de gezondheid van de mens:
a. Jaar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alle locaties waar leden van het publiek regelmatig kunnen worden blootgesteld</li> <li>- bij de gevel van woningen en andere gebouwen bestemd voor wonen, scholen, ziekenhuizen, bibliotheken etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- alle trottoirs (in tegenstelling tot locaties bij de gevel) en elke andere locatie waar blootstelling van het publiek naar verwachting van korte duur is</li> <li>- bij de gevel van gebouwen van inrichtingen waar Arbo voorzieningen van toepassing zijn en waar leden van het publiek gewoonlijk geen toegang hebben</li> </ul>
b. 24 uur (etmaal)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- alle locaties, bedoeld onder a, en</li> <li>- tuinen bij woningen en andere gebouwen bestemd voor wonen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- trottoirs (in tegenstelling tot locaties bij de gevel) en elke andere locatie waar blootstelling van het publiek naar verwachting van korte duur is</li> </ul>
c. uur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- alle locaties genoemd onder b, alsmede</li> <li>- trottoirs (bijv. in drukke winkelstraten)</li> <li>- die gedeelten van parkeerterreinen, stations voor openbaar vervoer e.d die niet volledig zijn afgesloten en waar de wind vrije toegang heeft, en waar het publiek naar redelijke verwachting een uur of langer verblijft</li> <li>- elke in de buitenlucht gelegen locatie waar het publiek naar redelijke verwachting een uur of langer verblijft</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- trottoirs waar het publiek naar mag worden aangenomen geen reguliere toegang heeft, zoals de middenberm van wegen</li> </ul>

Bron: Recommendations on the review of Council Directive 1999/30/EC van de CAFE Working Group on Implementation, juni 2004

## 2.3 Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL)

De 'Wik' vormt het kader voor het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL). Dit is een samenwerkingsprogramma van lokale, provinciale en regionale overheden en het Rijk en omvat een pakket aan maatregelen. In het NSL is een balans opgemaakt van het effect van de autonome ontwikkeling op de luchtkwaliteit, de gevolgen van de ruimtelijke projecten en het effect van luchtverbetermaatregelen. Het pakket van maatregelen is zo opgesteld dat het de negatieve effecten van de ruimtelijke projecten ruimschoots compenseert. Het leidt ertoe dat tijdig wordt voldaan aan de grenswaarden voor luchtkwaliteit, binnen de derogatietermijnen.

Het NSL is op 1 augustus 2009 in werking getreden. De Europese Unie heeft op basis daarvan aan Nederland derogatie (uitstel) verleend om aan de normen voor deze componenten te voldoen respectievelijk tot en met 10 juni 2011 voor PM<sub>10</sub> en tot en met 1 december 2014 voor NO<sub>2</sub>.<sup>6</sup> Op dit moment geldt dus alleen nog uitstel voor het bereiken van de grenswaarde voor de component NO<sub>2</sub>.

<sup>6</sup> Beschikking van de Commissie betreffende de kennisgeving van Nederland inzake uitstel van het tijdstip waarop aan de grenswaarden voor NO<sub>2</sub> moet worden voldaan en vrijstelling van de verplichting de grenswaarden voor PM<sub>10</sub> toe te passen. C(2009) 2560 d.d. 7/4/2009

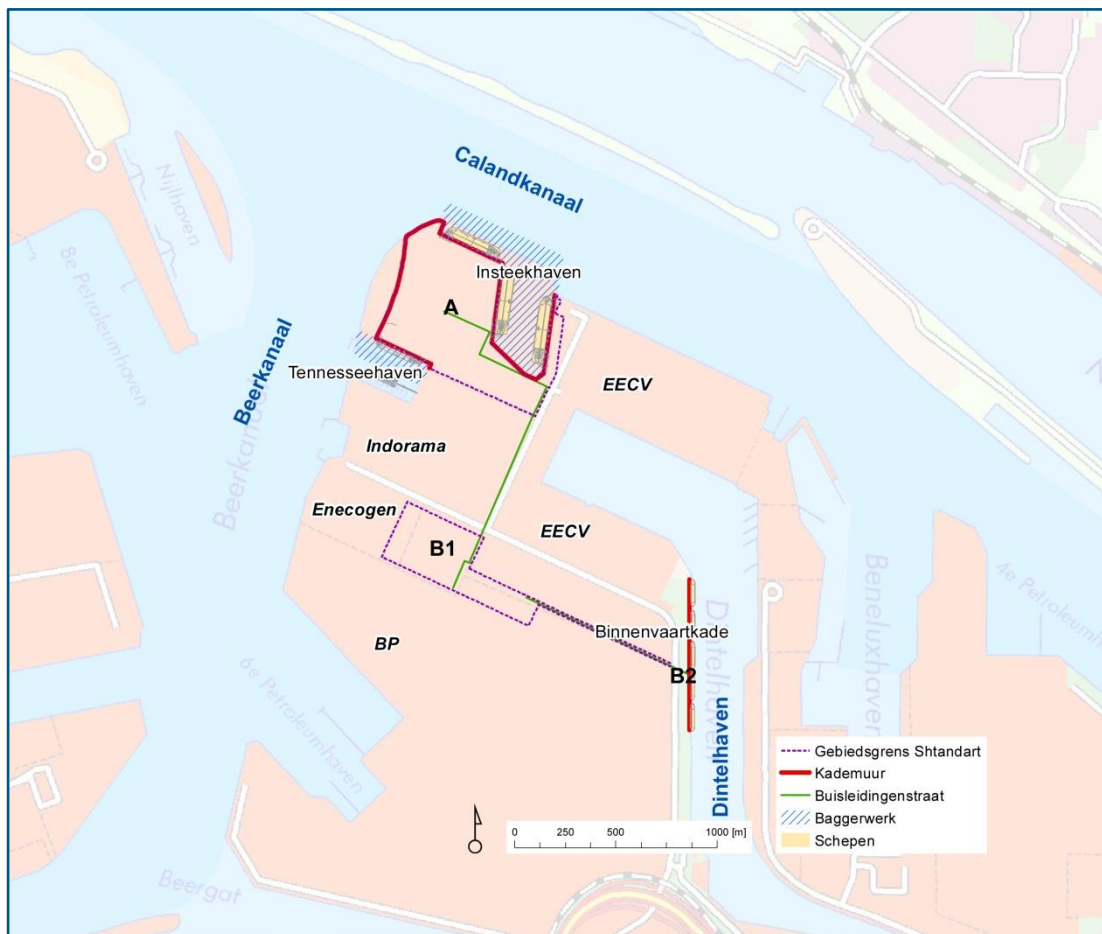
### 3 REFERENTIE SITUATIE

#### 3.1 Situering

Het doel van de voorgenomen activiteit is de realisatie van afmeergelegenheden voor olietankers aan het Calandkanaal en binnenvaarttankers aan de Dintelhaven. De afmeergelegenheden worden gerealiseerd ten behoeve van het laden en lossen van zee- en binnenvaartschepen voor de TEW die door Shtandart zal worden aangelegd en geëxploiteerd.

Aan het Calandkanaal wordt een zeekade met 1 ligplaats en een insteekhaven met twee zware zeekades met elk 1 ligplaats voor olietankers gerealiseerd. In de Dintelhaven wordt een kade voor binnenvaarttankers met 5 ligplaatsen gerealiseerd. Daarnaast wordt er een ligplaats gecreëerd in de Tennesseehaven.

De ingrepen zullen plaatsvinden op Europoort, langs het Calandkanaal. Dit gebied is onderdeel van het Maasmond gebied. In Figuur 3.1 is het plangebied weergegeven.



**Figuur 3.1: Ligging plangebied**

In de aanlegfase worden de volgende activiteiten voorzien:

- Aan- en afvoer van materiaal en materieel;
- Bouw kademuren;
- Verwijderen bestaande oeverbescherming;
- Baggerwerkzaamheden en –transport;
- Aanleggen woelkades langs het Beerkanaal;
- Aanbrengen oever- en bodembescherming.

### 3.2 Luchtkwaliteit in de referentie situatie

De referentie situatie is die situatie waarin de effecten op de luchtkwaliteit van de aanleg van de insteekhaven en de afmeergelegenheden niet aanwezig zijn. Dit betreft de heersende luchtkwaliteit (landelijke achtergrondconcentratie) in het plangebied.

De heersende luchtkwaliteit (achtergrondconcentraties) is bepaald aan de hand van de door het RIVM vrijgegeven GCN kaarten (Grootschalige Concentraties Nederland) versie 2012. In deze kaarten zijn de meest recente inzichten rond de ontwikkeling van de luchtkwaliteit meegenomen.

Het onderzoeksgebied is gelegen in meerdere grids (gebieden van 1 bij 1 km) waardoor meerdere achtergrondconcentraties kunnen worden bepaald. Derhalve is uitgegaan van het grid waar het grootste gedeelte van het plangebied in is gelegen en zijn de daarin aanwezige hoogste concentraties bepaald. Deze zijn voor de jaren 2011, 2012 en 2020 weergegeven in Tabel 3.1.

**Tabel 3.1: Achtergrondconcentraties NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> [µg/m<sup>3</sup>]**

Component	GCN versie 2012		
	Zichtjaren		
	2011	2015	2020
NO <sub>2</sub>	25,0	20,6	18,7
Fijn stof (PM <sub>10</sub> )	32	28	28

Op basis van de gegevens in de GCN wordt geconcludeerd dat, voor de gehele aanlegperiode, in het gehele gebied de heersende achtergrondconcentraties beneden de grenswaarden uit de 'Wik' zijn gelegen.

## 4 REALISATIE INSTEELHAVEN EN AFMEERGELEGENHEDEN

### 4.1 Varianten

Het Havenbedrijf wil de ontwerpvrijheid voor de aannemer zo groot mogelijk houden. Om deze reden zijn voor de uitvoering van de kerende constructies en de inzet van baggervaartuigen verschillende opties onderscheiden. Tabel 4.1 bevat een beschrijving van het basisalternatief en de zes varianten hierop.

Door in onderhavig luchtkwaliteitsonderzoek de milieueffecten van het basisalternatief en de verschillende varianten te onderzoeken, worden de effecten op de luchtkwaliteit, van alle mogelijkheden die realistisch worden geacht, in beeld gebracht. Een uitgebreidere omschrijving van het basisalternatief en de varianten is weergegeven in de hoofdttekst MER.

**Tabel 4.1: Uitvoeropties voor het basisalternatief en varianten (in blauw zijn de verschillen ten opzichte van het basisalternatief weergegeven)**

Varianten	Onderdelen			
	Constructie zeekade (zeekades in de insteekhaven, langs het Calandkanaal, en in de Tennesseehaven)	Constructie zeekade (kade langs het Beerkanaal)	Constructie binnenvaartkade (langs de Dintelhaven)	Baggerwerk (vrijbaggeren kades en bassin insteekhaven)
Basisalternatief	Combiwand met ontlastvloer, verankerd met MV- palen en vibropalen	Combiwand met betonnen kesp, verankerd met schroefinjectie ankers, breuksteen talud	Combiwand met betonnen kesp, verankerd met schroefinjectie ankers	Cutterzuiger
Variant 1	Diepwand met horizontale verankering	Gelijk aan Basisalternatief	Gelijk aan Basisalternatief	Gelijk aan Basisalternatief
Variant 2	Gelijk aan Basisalternatief	Golfdempende constructie met grondkering	Gelijk aan Basisalternatief	Gelijk aan Basisalternatief
Variant 3	Gelijk aan Basisalternatief	Golfdempende constructie zonder grondkering	Gelijk aan Basisalternatief	Gelijk aan Basisalternatief
Variant 4	Gelijk aan Basisalternatief	Gelijk aan Basisalternatief	Damwand met platform en dukdalven	Gelijk aan Basisalternatief
Variant 5	Gelijk aan Basisalternatief	Gelijk aan Basisalternatief	Gelijk aan Basisalternatief	Sleephopperzuiger
Variant 6	Gelijk aan Basisalternatief	Gelijk aan Basisalternatief	Gelijk aan Basisalternatief	Backhoe

## 4.2 Inventarisatie activiteiten

De effecten op luchtkwaliteit als gevolg van de realisatie van de insteekhaven en afmeergelegenheden worden bepaald door verbrandingsemissies als gevolg van de inzet van materieel. De emissies worden bepaald door:

- Het type materieel, het vermogen hiervan en de hoeveelheid materieel;
- De werktijden;
- De uitvoeringsduur;
- De locatie van het materieel binnen het gebied.

Daarnaast kunnen stofemissies voorkomen als gevolg van het rijden van voertuigen over onverhard terrein, het verwaaien van zand dat opgeslagen is in een depot en het verwaaien van zand als gevolg van de handeling.

In Tabel 4.2 zijn voor de beschreven alternatieven en varianten de specifieke activiteiten benoemd.

**Tabel 4.2: Overzicht activiteiten in het basialternatief en de varianten**

Omschrijving	Activiteit
Constructie Zeekade voor insteekhaven, langs het Calandkanaal en in de Tennesseehaven (onderdeel van basialternatief)	Bouwput (t.b.v. aansluiting op EECV-kade)
	Bouwput (Zeekade)
	Heien Combiwand
	MV-palen heien
	Heienfunderingspalen (vibropalen)
	Storten ontlastvloer en storten bovenbouw
Constructie Zeekade (variant 1)	Aanvullen bouwput
	Bouwput (t.b.v. aansluiting op EECV-kade)
	Constructie diepwand
	Heien/trillen damwand
	Realiseren bouwkuip
	Constructie verankering
	Storten ontlastvloer en storten bovenbouw
Aanvullen bouwput	
Constructie kade Beerkaneel (onderdeel van basialternatief)	Zelfde activiteiten als constructie zeekade (basialternatief) maar inclusief talud
	Zoet zand afgraven (opgenomen in MER MV2, geen onderdeel van dit MER)
	Verwijderen bestaande oeverbescherming (opgenomen in MER MV2, geen onderdeel van dit MER)
	Zout zand bulkbaggeren (opgenomen in MER MV2, geen onderdeel van dit MER)
	Klei baggeren (opgenomen in MER MV2, geen onderdeel van dit MER)
Vrijbaggeren kademuren (opgenomen in MER MV2, geen onderdeel van dit MER)	



Omschrijving	Activiteit
	Bodem en/of oeverbescherming en talud aanbrengen (opgenomen in MER MV2, geen onderdeel van dit MER)
Constructie kade Beerkanaal (variant 2 – golfdempende constructie met grondkering)	Combiwand heien
	Verankering plaatsen (schroefinjectie ankers aanbrengen)
	Betonnen kesp aanbrengen
	Damwand aan Beerkanaalzijde heien
	Bouwput uitgraven
	Funderingspalen heien
	Storten ontlastvloer en storten bovenbouw (golfdempende constructies )
	Zoet zand afgraven (opgenomen in MER MV2, geen onderdeel van dit MER)
	Verwijderen bestaande oeverbescherming (opgenomen in MER MV2, geen onderdeel van dit MER)
	Zout zand bulkbaggeren (opgenomen in MER MV2, geen onderdeel van dit MER)
	Klei baggeren (opgenomen in MER MV2, geen onderdeel van dit MER)
	Vrijbaggeren kademuren (opgenomen in MER MV2, geen onderdeel van dit MER)
Constructie kade Beerkanaal (variant 3 – golfdempende constructie zonder grondkering)	Bodem en/of oeverbescherming aanbrengen (opgenomen in MER MV2, geen onderdeel van dit MER)
	Bouwput uitgraven
	Funderingspalen heien
	Storten ontlastvloer en storten bovenbouw (golfdempende constructies)
	Zoet zand afgraven (opgenomen in MER MV2, geen onderdeel van dit MER)
	Verwijderen bestaande oeverbescherming (opgenomen in MER MV2, geen onderdeel van dit MER)
	Zout zand bulkbaggeren (opgenomen in MER MV2, geen onderdeel van dit MER)
	Klei baggeren (opgenomen in MER MV2, geen onderdeel van dit MER)
Vrijbaggeren kademuren (opgenomen in MER MV2, geen onderdeel van dit MER)	
Constructie binnenvaartkade (onderdeel van basisalternatief)	Bodem en/of oeverbescherming aanbrengen (opgenomen in MER MV2, geen onderdeel van dit MER)
	Verwijderen oeverbescherming
	Kleine bouwput
	Combiwand heien (vanaf wal)
	Schroefinjectie ankers aanbrengen (niet heien)
	Betonkesp aanbrengen / storten
	Aanvullen ruimte achter kesp
	Vrijbaggeren
Bodembescherming aanbrengen	
Constructie binnenvaartkade (variant 4)	Verwijderen oeverbescherming
	Kleine bouwput
	Damwand heien



Omschrijving	Activiteit
	Schroefinjectie ankers aanbrengen (niet heien)
	Dukdalven (heien / trillen)
	Vrijbaggeren
	Opvullen grond
	Platform bij laadarmen aanbrengen (beton)
	Bodembescherming aanbrengen
Baggerwerk t.b.v. afmeergelegenheden zeeke (onderdeel van basisalternatief - cutterzuiger)	Zoet zand afgraven
	Verwijderen bestaande oeverbescherming
	Zout zand bulkbaggeren (cutterzuiger)
	Klei baggeren (cutterzuiger)
	Vrijbaggeren kademuren (cutterzuiger)
	Bodem en/of oeverbescherming aanbrengen
Baggerwerk t.b.v. afmeergelegenheden zeeke (variant 5 - sleepopperzuiger)	Zoet zand afgraven
	Verwijderen bestaande oeverbescherming
	Zout zand bulkbaggeren (sleepopperzuiger)
	Klei baggeren (sleepopperzuiger)
	Vrijbaggeren kademuren (sleepopperzuiger)
	Bodem of oeverbescherming aanbrengen
Baggerwerk t.b.v. afmeergelegenheden zeeke (variant 6 - Backhoe)	Zoet zand afgraven
	Verwijderen bestaande oeverbescherming
	Zout zand bulkbaggeren (Backhoe)
	Klei baggeren (Backhoe)
	Vrijbaggeren kademuren (Backhoe)
	Bodem of oeverbescherming aanbrengen

### 4.3 Emissiemodel

Het materieel dat voor de uitvoer van activiteiten in Tabel 4.2 wordt ingezet veroorzaakt onder andere emissies van NO<sub>x</sub> en PM<sub>10</sub> naar de lucht. Een specifiek voor dit project opgesteld emissiemodel geeft inzicht in de hoeveelheden emissies die optreden bij uitvoer van de verschillende activiteiten. In dit model zijn de volgende emissiebronnen opgenomen:

- Emissiebronnen op het terrein zoals vrachtwagens, shovels, kranen en grondverzetmachines;
- Emissiebronnen in de vorm van voertuigen zoals baggervoertuigen;
- Bewegingen van voertuigen zoals vrachtwagens en betonmixers, ten behoeve van de aan- en afvoer van materiaal.

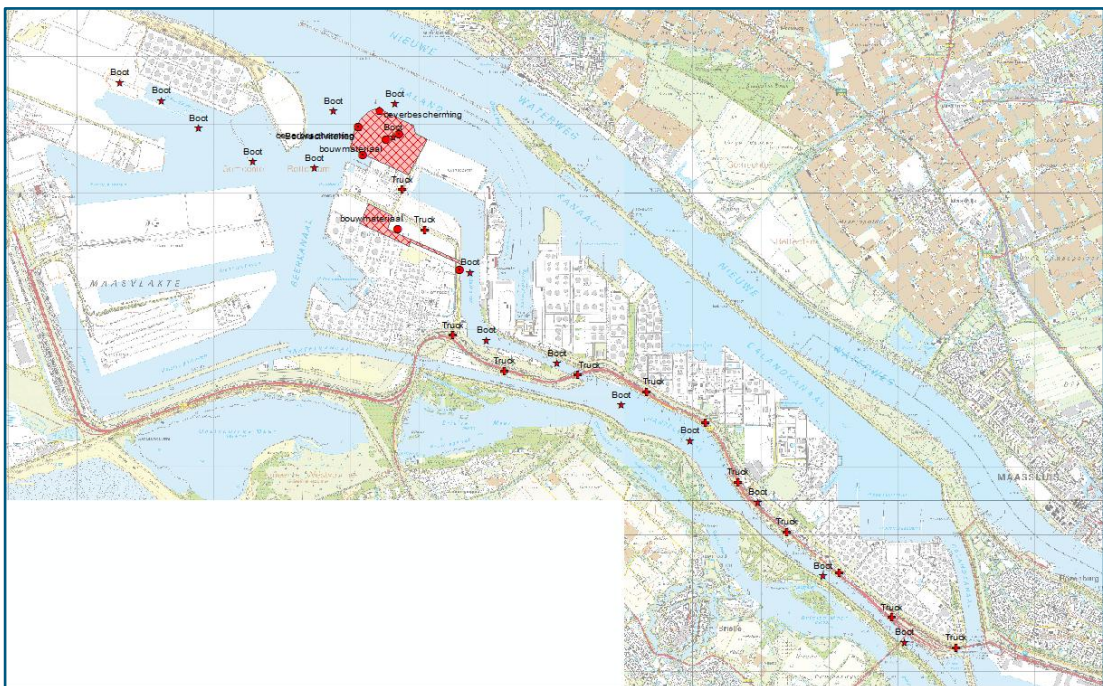
Bijlage 1 bevat per activiteit een overzicht van de inzet van materieel.  
Ten behoeve van het emissiemodel zijn per in te zetten emissiebron de volgende gegevens geïnventariseerd:

- Het type materieel (welk type graafmachine, hijskraan enz.);
- Het aantal werktuigen dat op het benodigd is voor de uitvoer van de betreffende activiteit;
- De tijdsduur dat de werktuigen / het materieel draait;
- De locatie waar de werktuigen / het materieel is opgesteld (zie ook Figuur 4.1 voor de geografische ligging van de bronnen).

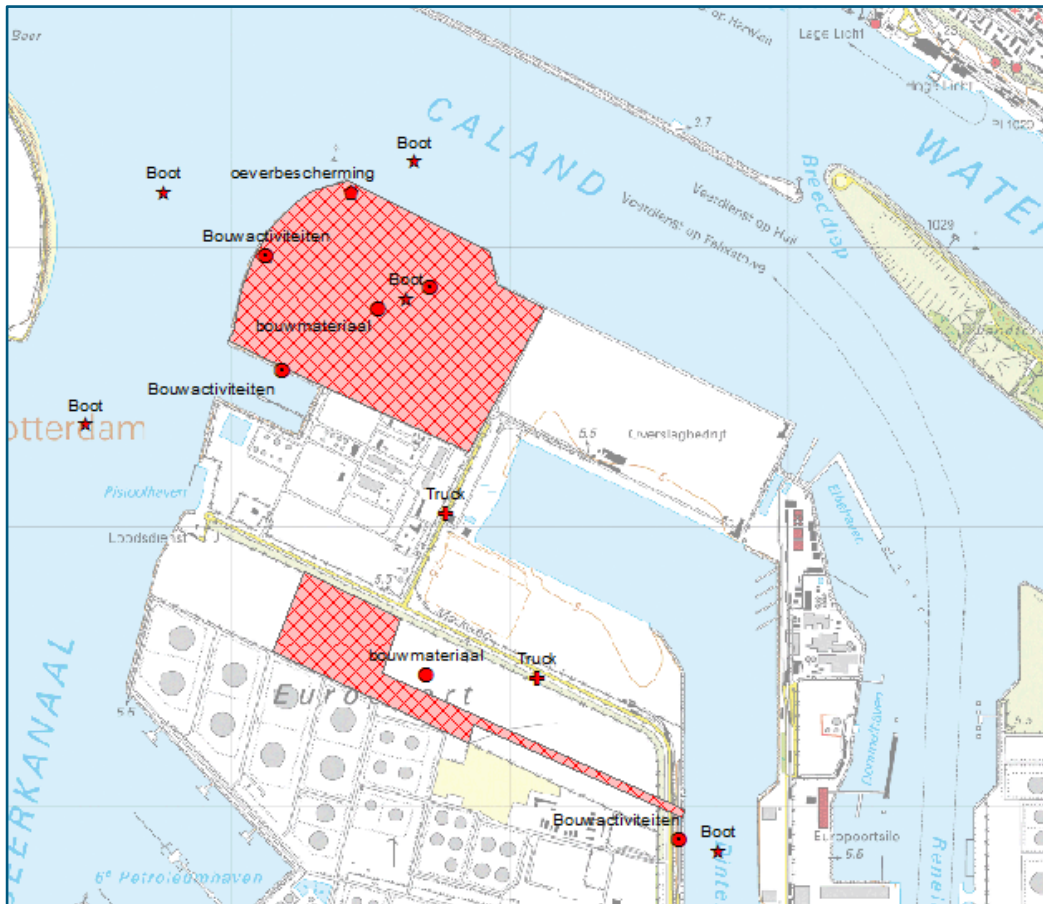
Deze gegevens zijn afkomstig van het Havenbedrijf Rotterdam N.V.

Het emissiemodel heeft betrekking op de gehele doorlooptijd van de aanlegfase van de insteekhaven en de afmeergelegenheden. Deze doorlooptijd van de aanleg wordt geschat op een duur van anderhalf jaar. Het eindresultaat van het emissiemodel is dan ook een totale emissie over de periode van anderhalf jaar.

In Figuur 4.1 en Figuur 4.2 is de geografische ligging van de activiteiten die worden uitgevoerd ten behoeve van de aanleg van de insteekhaven en afmeergelegenheden aangegeven.



**Figuur 4.1: Ligging emissiebronnen emissiemodel**



Figuur 4.2: close-up ligging emissiebronnen emissiemodel

#### 4.4 Emissies per bron

In onderhavige paragraaf is weergegeven wat de emissies  $\text{NO}_x$  en  $\text{PM}_{10}$  van de verschillende bronnen zijn.

##### 4.4.1 Mobiele bronnen op terrein

Ten behoeve van de aanlegfase zijn diverse mobiele bronnen zoals vrachtwagens, shovels, kranen en grondverzetmachines benodigd. Als gevolg van het in bedrijf zijn van deze installaties vinden verbrandingsemissies van  $\text{NO}_x$  en  $\text{PM}_{10}$  plaats.

Voor al het materieel is in bijlage 1 aangegeven wat de emissieduur bedraagt. Hierbij is eveneens een percentage opgenomen. Dit betreft het percentage waarop het materieel effectief in bedrijf is. Als voorbeeld: 2 wielladers zijn gedurende 12 uur per dag, 6 dagen per week over een tijdsbestek van 18 maanden in bedrijf. Gedurende deze 5.600 uur zullen de machines effectief 70% van de tijd in werking zijn (dus effectieve werktijd zonder pauzes e.d.), wat resulteert in een effectieve bedrijfstijd van 3.900 uur per jaar. Op deze wijze is voor al het materieel de effectieve bedrijfstijd bepaald.

Voor het te hanteren vermogen van het materieel is gebruik gemaakt van het geïnstalleerde maximale vermogen afkomstig uit technische specificaties van

fabrikanten. Gedurende de werkzaamheden zal het materieel echter niet op het maximaal vermogen worden belast. Hiervoor kan gebruik worden gemaakt van het percentage gemiddelde motorbelasting, afkomstig uit het rapport 'Energieverbruik en luchtvervuiling door de sector mobiele werktuigen', Innovation Associates Delft, 10 mei 1990. Vermenigvuldiging van het maximale vermogen met de gemiddelde motorbelasting geeft het effectieve vermogen.

Voor de emissiekentallen van het materiaal is gebruik gemaakt van de geldende Europese emissienormen behorende bij de verschillende euro-klassen<sup>7</sup>. Hierbij is voor al het rijdend materieel uitgegaan van de emissienormen voor niet voor de weg bestemde mobiele machines. Voor de vaartuigen is uitgegaan van de emissienormen van het CCR (centrale commissie voor Rijnvaart). Alle normen zijn geven een emissiefactor in gram per kWh.

Op basis van het aantal voertuigen, de effectieve bedrijfstijd, het effectieve vermogen en de emissiekentallen kunnen de emissies van de mobiele bronnen bepaald worden. In bijlage 2 is een overzicht weergegeven van alle berekende emissies van de mobiele bronnen.

#### 4.4.2 Transportbewegingen

De transportbewegingen bestaat uit bewegingen van algemeen materieel op het terrein (SUV's en tractoren), bewegingen van truckmixers, bewegingen van beunbakken/splijtbakken middels een duwboot en binnenvaartschepen.

De emissies vanuit het algemeen materieel op het terrein en de truckmixers is berekend op basis van het aantal, de af te leggen afstand, de gemiddelde rijsnelheid en de landelijke emissiefactoren voor rijdend materieel<sup>8</sup> in gram per voertuigkilometer.

Voor de emissiebepaling voor de duwboden van de beunbakken/splijtbakken en binnenvaartschepen is aansluiting gezocht bij emissies zoals beschreven in het rapport 'Binnenvaart voortdurend duurzaam'<sup>9</sup>. Hierin worden voor verschillende soorten binnenvaartschepen emissiekentallen bij variërende laadvermogens en snelheden beschreven. Op basis van deze emissiekentallen, het aantal schepen, de vaarsnelheid en de bedrijfstijd zijn de emissie naar de lucht berekend. In bijlage 2 is een overzicht weergegeven van alle berekende emissies van de mobiele bronnen.

Wat betreft de emissie als gevolg van personenauto's van personeel welke de site aandoen zijn deze buiten beschouwing gelaten. Dit vanwege het feit dat het een klein aantal personenauto's betreft en de emissies hiervan significant kleiner zullen zijn dan als gevolg van het transport met truckmixers.

---

<sup>7</sup> <http://www.lne.be/themas/milieu-en-mobiliteit/milieuvriendelijke-voertuigen/ecoscore-en-euronormen/euronormen-voor-voertuigen>.

<sup>8</sup> <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/luchtkwaliteit/meten-en-rekenen/invoergegevens-luchtkwaliteit>, emissiefactoren voor niet-snelwegen, zwaar wegverkeer, buitenweg

<sup>9</sup> Bron: Royal Haskoning: 'Binnenvaart voortdurend duurzaam: Environmental performance of Inland shipping', d.d. 27 januari 2004. Ref: 9P1060/R0006/HSC/LKa



#### 4.4.3 Overige uitgangspunten emissiebronnen

De meeste bronnen bevinden zich on-site. Hierbij wordt uitgegaan van één emissiepunt, bijvoorbeeld bij de kade waar de betreffende bron wordt ingezet. Uitzonderingen hierbij zijn:

- Het algemeen materieel on-site (SUV's en tractoren). Deze zijn gemodelleerd op ter hoogte van de aan te leggen zeekeade (80% van de projectduur) en ter plaatse van de binnenvaartkade (20% van de projectduur) (zie ook Figuur 4.2);
- De truckmixers: deze zijn zowel stationair bij de aan te leggen zeekeade gemodelleerd als ook de verkeersaantrekkende werking over de ontsluitingsweg / A15 tot aan de Thomassentunnel. Uitgangspunt is dat het vrachtverkeer vanuit hier opgaat in het reguliere verkeer waarvoor de emissies reeds verwerkt zijn in de GCN;
- Naast de truckmixers geven de te hanteren beun- en splijtbakken ook emissies op de afvoerroute als gevolg van de duwbotten. Deze beunbakken zijn derhalve meegenomen in het onderzoek op een tracé door het Beerkanaal en de Yangtzehaven. Wat betreft de binnenvaartschepen zijn de vaaremissies ook meegenomen ter hoogte van de Nieuwe Waterweg tot over een lengte van ongeveer 10 km vanaf de kop van de beer (tot circa aan Rozenburg). Uitgangspunt is dat vanaf een afstand van ongeveer 10 km de emissies als gevolg van de vaarbewegingen ten behoeve van de aanleg van de insteekhaven en de afmeergebieden niet meer te onderscheiden zijn van de emissies van het autonome scheepsvaart die reeds in de GCN zijn opgenomen;
- Deze emissie vanuit de baggerschepen zijn in het emissiemodel opgenomen als één emissiepunt per activiteit op de locatie waar ze worden ingezet. Dat betreft een 'worst-case' benadering, omdat in werkelijkheid de beunbakken en baggerschepen zich op meerdere locaties zullen bevinden. Betreffende de cutterzuiger, sleephopperzuiger en Backhoe, zullen deze met name emitteren op de plek waar ze uitbaggeren en zijn daarom ook op één punt gemodelleerd langs de verschillende kades.

#### 4.5 Totale emissies uitvoeringsvarianten

De NO<sub>x</sub>- en PM<sub>10</sub>-emissie voor de duur van het project zijn bepaald met een emissiemodel waarin variabelen als de hoeveelheid materieel, het vermogen per apparaat, de emissieduur en de emissiekentallen zijn opgenomen.

Tabel 4.3 en Tabel 4.4 geven een overzicht van de NO<sub>x</sub>-emissies en PM<sub>10</sub>-emissies, voor de duur van een jaar, voor de verschillende activiteiten. Het betreft hier de emissies welke vrijkomen in 1 jaar. De doorlooptijd van het project wordt geschat op circa anderhalf jaar, waarbij uitgegaan is van een start begin 2014. Na deze anderhalf jaar zal de aanleg van de insteekhaven en afmeergelegenheden zijn afgerond en is geen van de bronnen uit het emissiemodel nog actief op de bouwsite. Na deze anderhalf jaar zal dus geen emissie meer optreden als gevolg van de aanleg van de insteekhaven en afmeergelegenheden.

**Tabel 4.3: NO<sub>x</sub> emissies vanuit de verschillende activiteiten**

Activiteiten	Emissie NO <sub>x</sub> [kg/jaar]						
	Basis-alternatief	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Variant 4	Variant 5	Variant 6
Algemeen	3.825	3.825	3.825	3.825	3.825	3.825	3.825
Constructie zeekade	25.572	27.758	25.572	25.572	25.572	25.572	25.572
Constructie Tennesseehaven	11.960	13.916	11.960	11.960	11.960	11.960	11.960
Constructie binnenvaartkade	9.690	9.690	9.690	9.690	11.052	9.690	9.690
Baggerwerk t.b.v. afmeergelegenheden zeekade	68.118	68.118	68.118	68.118	68.118	68.118	170.318
Constructie kade Beerkanaal	5.052	5.052	5.052	-	5.052	5.052	5.052
Constructie golfdempende constructies	-	-	6.580	6.580	-	-	-
<i>Totaal</i>	124.217	128.359	130.797	125.745	125.579	124.217	226.417

**Tabel 4.4: PM<sub>10</sub> emissies vanuit de verschillende activiteiten**

Activiteiten	Emissie PM <sub>10</sub> [kg/jaar]						
	Basis-alternatief	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Variant 4	Variant 5	Variant 6
Algemeen	127	127	127	127	127	127	127
Constructie zeekade	753	813	753	753	753	753	753
Constructie Tennesseehaven	346	407	346	346	346	346	346
Constructie binnenvaartkade	408	408	408	408	531	408	408
Baggerwerk t.b.v. afmeergelegenheden zeekade	2.709	2.709	2.709	2.709	2.709	2.709	6.115
Constructie kade Beerkanaal	173	173	173	-	173	173	173
Constructie golfdempende constructies	-	-	215	215	-	-	-
<i>Totaal</i>	4.516	4.637	4.731	4.558	4.639	4.516	7.922

In Tabel 4.5 is een samenvattend overzicht gegeven van de totale NO<sub>x</sub> en PM<sub>10</sub> emissies voor de verschillende varianten.

Tabel 4.5: Totale NO<sub>x</sub> en PM<sub>10</sub> emissies van de verschillende uitvoeringsvarianten

Varianten	Totale emissie [kg/jaar]	
	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
Basisalternatief	124.217	4.516
Variant 1	128.359	4.637
Variant 2	130.797	4.731
Variant 3	125.745	4.558
Variant 4	125.579	4.639
Variant 5	124.217	4.516
Variant 6	226.417	7.922

Uit bovenstaande tabellen komt naar voren dat variant 6, de inzet van Backhoe's voor het baggeren, de hoogste NO<sub>x</sub> en PM<sub>10</sub> emissies geeft. Ten opzichte van het basisalternatief geven alle andere uitvoeringsvarianten meer emissies, met uitzondering van variant 5. Dit betreft de inzet van een Sleephopperzuiger als baggervaartuig.

In onderhavig luchtkwaliteitsonderzoek zal het basisalternatief en een combinatie van variant 4 en 6 (hoogste emissies) doorgerekend worden naar immissies (luchtkwaliteit) in de omgeving. Hiermee wordt de range van immissies inzichtelijk gemaakt. Op basis van het vergelijk in emissies (Tabel 4.3) kan vervolgens een inschatting gegeven worden van het effect van de verschillende varianten op de luchtkwaliteit daar alle bronnen en verspreidingsparameters in alle varianten vergelijkbaar zijn met elkaar.

#### 4.6 Verspreidingsberekeningen

Om de invloed van emissies in de realisatie van de insteekhaven en afmeergelegenheden op de luchtkwaliteit in de omgeving vast te stellen, zijn verspreidingsberekeningen uitgevoerd. Hiertoe is de verspreiding (dispersie) van de emissie bepaald, onder andere rekening houdend met de emissieduur, de emissiehoogte en de meteorologische omstandigheden. Voor de verspreidingsberekeningen is gebruikt gemaakt van standaardmethode 3 voor punt- en oppervlaktebronnen (conform de Rbl 2007), zoals toegepast in het door KEMA vervaardigde Stacks programmapakket (versie 12.1, 2012).

#### 4.7 Invoergegevens verspreidingsberekeningen

Voor het uitvoeren van verspreidingsberekeningen zijn een aantal algemene uitgangspunten gehanteerd. Een overzicht van deze uitgangspunten is opgenomen in Tabel 4.6. De overige gehanteerde invoergegevens voor de verspreidingsberekeningen zijn weergegeven in de scenariobestanden die zijn toegevoegd als bijlage 3.



**Tabel 4.6: Algemene uitgangspunten in de verspreidingsberekeningen.**

Parameter	Aanname
Klimatologie	De klimatologische gegevens van Nederland, vertaald naar locatiespecifieke meteo, zijn representatief voor de omgeving. Gehanteerd zijn de klimatologische gegevens van 1995 – 2004, zoals voor de toetsing aan de Wet luchtkwaliteit gebruikelijk is. Gerekend is met de uur-tot-uur-methode.
Receptorhoogte	Voor de receptorhoogte is 1,5 meter gehanteerd.
Ruwheidlengte	Voor de ruwheidlengte is 0,38 meter gehanteerd (berekend aan de hand van rijkzdriehoekskoördinaten, middels Stacks)
Afmetingen grid	De afmetingen van het oppervlak, waarin de verspreidingsberekeningen zijn uitgevoerd, zijn: 4.000 bij 4.000 meter
Receptorpunten	Het aantal receptorpunten waarmee gerekend wordt bedraagt 1.681
Gebouwinvloed	Gebouwinvloed wordt in de modellering niet toegepast
Beschouwd jaar	2013

1. De aanleg gaat naar verwachting in 2014 starten. Omdat de achtergrondconcentraties NOx en PM10 dalen, is door het hanteren van het jaar 2013 een conservatieve benadering toegepast.

Verder zijn een aantal algemene uitgangspunten voor de berekeningen gehanteerd:

- De x, y-coördinaten zijn gemodelleerd conform de locaties genoemd in bijlage 1;
- Warmte-emissie: De warmte-emissie voor de verschillende installaties (kranen ed) die actief zijn op het land is onbekend. Omdat onbekend is welke installaties exact ingezet gaan worden en de warmte-inhoud voor de verschillende installaties ver uit elkaar lopen is gekozen voor een 'worst-case' benadering van de warmte-emissies voor deze installaties. Voor de installaties op het land is gekozen voor een warmte-emissie van 0,013 MW.  
De warmte-inhoud van de afgassen vanuit de binnenvaartschepen en de duwboten is bepaald op 0,45 MW. Hiermee wordt aangesloten bij de TNO rapportage omtrent warmte-inhoud van scheepvaart<sup>10</sup> en de werkwijze zoals gehanteerd in de Grootschalige Concentratiekaarten Nederland (GCN). Aangezien de baggerovertuigen niet direct onder een scheepsklasse zijn te scharen, en om de stikstofdepositie niet te onderschatten, is voor deze schepen 'worst-case' 0,013 MW gehanteerd;
- Emissiehoogte: het algemeen materieel on-site (SUV's en tractoren) hebben een emissiehoogte van 2 meter, de cutterzuiger, sleephopperzuiger en Backhoe 15 meter en het overige materieel 3 meter, dit alles op basis van informatie over emissiehoogtes van het in te zetten materieel tijdens de bouwfase van de TEW;
- Schoorsteendiameter: voor het algemene materieel on-site (SUV's en tractoren) is 0,2 meter gehanteerd. Voor de Cutterzuiger, Sleephopperzuiger en Backhoe is 1 meter gehanteerd en voor al het overige materieel 0,5 meter;
- Afgasdebiet: Aangezien het hier gaat om lage bronnen gaat met nagenoeg geen pluimstijging is voor alle bronnen een laag afgasdebiet gehanteerd, te weten 0,05 m<sup>3</sup>/sec. Hiermee wordt een 'worst-case' situatie verkregen doordat er minder verdunning van concentraties als gevolg van pluimstijging optreedt;
- Wat betreft de vaarbewegingen en rijbewegingen zijn deze als lijnbron (diverse punten op de lijn) gemodelleerd.

<sup>10</sup> 'Nadere specificatie en aanpassing van emissiekenmerken van binnenvaart- en zeeschepen aan recente inzichten', TNO, ref TNO-060-UT-2011-00533, d.d. April 2011

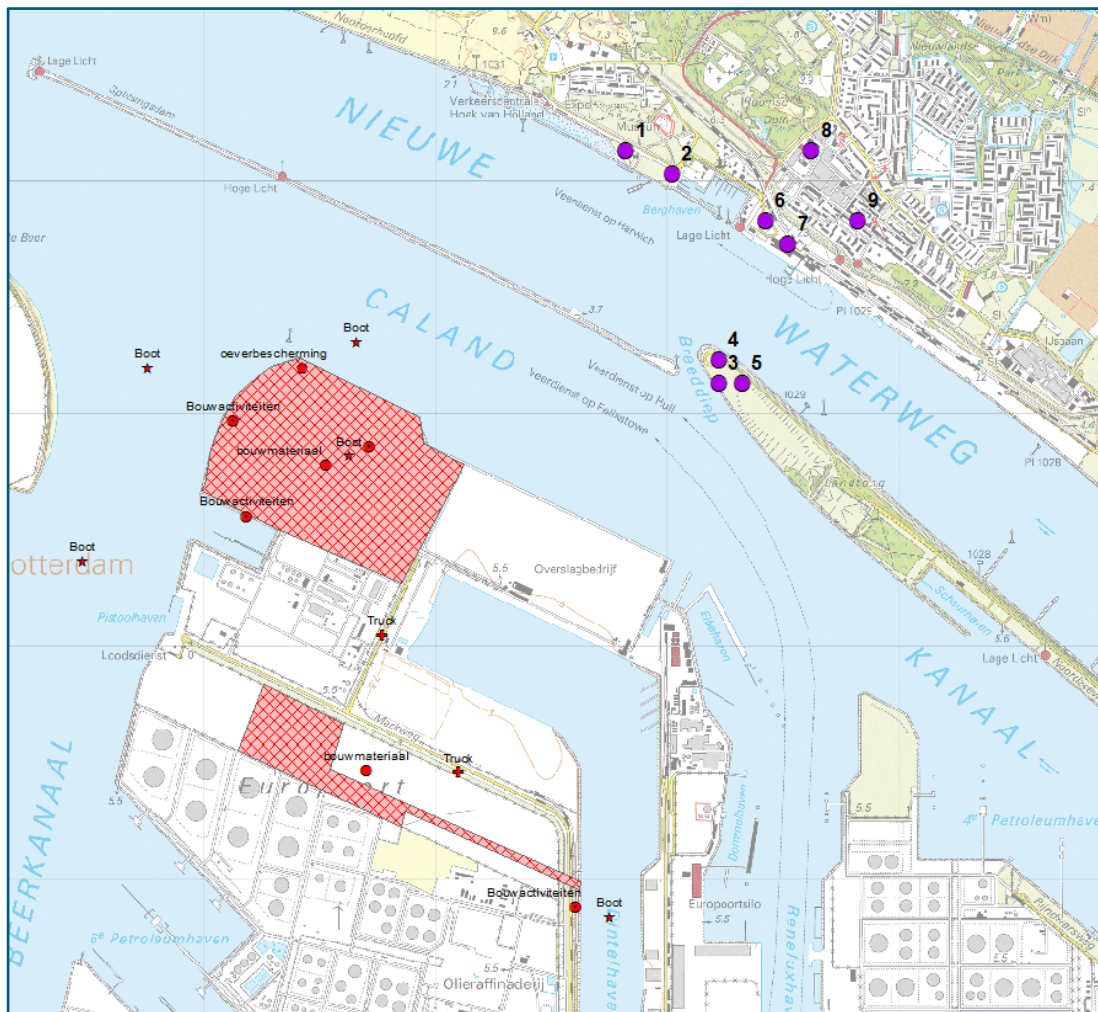
## **4.8 Resultaten verspreidingsberekeningen**

### **4.8.1 Ligging van het plangebied en toetsingslocaties**

In Figuur 4.3 is de ligging van het plangebied, de Landtong en Hoek van Holland gegeven. Eveneens zijn hierin de toetsingslocaties weergegeven waarop toetsing aan de grenswaarden dient te worden uitgevoerd.

Buiten de uitgezonderde gebieden op grond van het toepasbaarheidsbeginsel, wordt de luchtkwaliteit op zodanige locaties beoordeeld dat gegevens worden verkregen over de hoogste concentraties waaraan mensen kunnen worden blootgesteld gedurende een periode die significant is ten opzichte van de middelingstijd van de betreffende grenswaarde. Dit betekent dat de luchtkwaliteit beoordeeld dient te worden op locaties waar personen gedurende een bepaalde tijd (uur, dag en jaar) kunnen verblijven.

Het plangebied zelf en de directe omgeving betreft een bedrijventerrein welke uitgezonderd zijn van beoordeling aan de grenswaarden volgens het toepasbaarheidsbeginsel. De dichtbijgelegen locaties waar wel toetsing dient plaats te vinden en waar personen kunnen verblijven gedurende een bepaalde tijd betreffen Hoek van Holland en de het eindpunt op de Landtong Rozenburg. Op deze locaties zijn een aantal toetspunten gelegd, locaties welke het dichtst bij het plangebied zijn gelegen, en zal toetsing aan de grenswaarden plaatsvinden. Wanneer op deze locaties wordt voldaan aan de grenswaarden aan de luchtkwaliteit, zal ook op alle andere relevante locaties voldaan worden.



**Figuur 4.3: Ligging plangebied (rood gearceerd) en toetspunten (paars)**

#### 4.8.2 Toetsing van de jaargemiddelde concentraties

Tabel 4.7 bevat een overzicht van de resultaten van de verspreidingsberekeningen voor Hoek van Holland, het eindpunt van de landtong vanuit Rozenburg en de maximaal optredende immissies binnen de grenzen van het modelgrid. De maximaal berekende concentraties zijn weergegeven om een indicatie te verkrijgen van de hoogste berekende concentraties in het gehanteerde rekengrid (4.000 bij 4.000 meter).

Betreffende de toetspunten zijn de hoogste berekende resultaten op de toetspunten van Hoek van Holland en de Landtong weergegeven. Dit betreft voor Hoek van Holland toetspunt 6 en voor de Landtong toetspunt 3. Op alle andere toetspunten worden lager concentraties berekend. De resultaten op de andere toetspunten zijn toegevoegd in bijlage 3.

**Tabel 4.7: Immissieconcentraties voor aanlegfase insteekhaven en afmeergelegenheden**

Component		Grenswaarde Wik [µg/m <sup>3</sup> ]	Jaargemiddelde achtergrond- concentratie <sup>1)</sup> [µg/m <sup>3</sup> ]	Basisalternatief		Variant 6: Backhoe	
				Jaargemiddelde bronbijdrage [µg/m <sup>3</sup> ]	Jaargemiddelde concentratie [µg/m <sup>3</sup> ]	Jaargemiddelde bronbijdrage [µg/m <sup>3</sup> ]	Jaargemiddelde concentratie [µg/m <sup>3</sup> ]
NO <sub>2</sub> <sup>2)</sup>	Hoek van Holland 6	60	24,4	0,19	24,55	0,33	24,69
	Eindpunt landtong vanuit Rozenburg 3	60	24,4	0,27	24,63	0,47	24,83
	Maximale immissie in het modelgrid <sup>4)</sup>	60	24,4	4,63	25,72	7,84	28,93
PM <sub>10</sub> <sup>3)</sup>	Hoek van Holland 6	40	22,9	0	22,86	0,02	22,88
	Eindpunt landtong vanuit Rozenburg 3	40	22,9	0	22,86	0,03	22,89
	Maximale immissie in het modelgrid <sup>4)</sup>	40	44,4	0,02	44,39	2,8	44,45

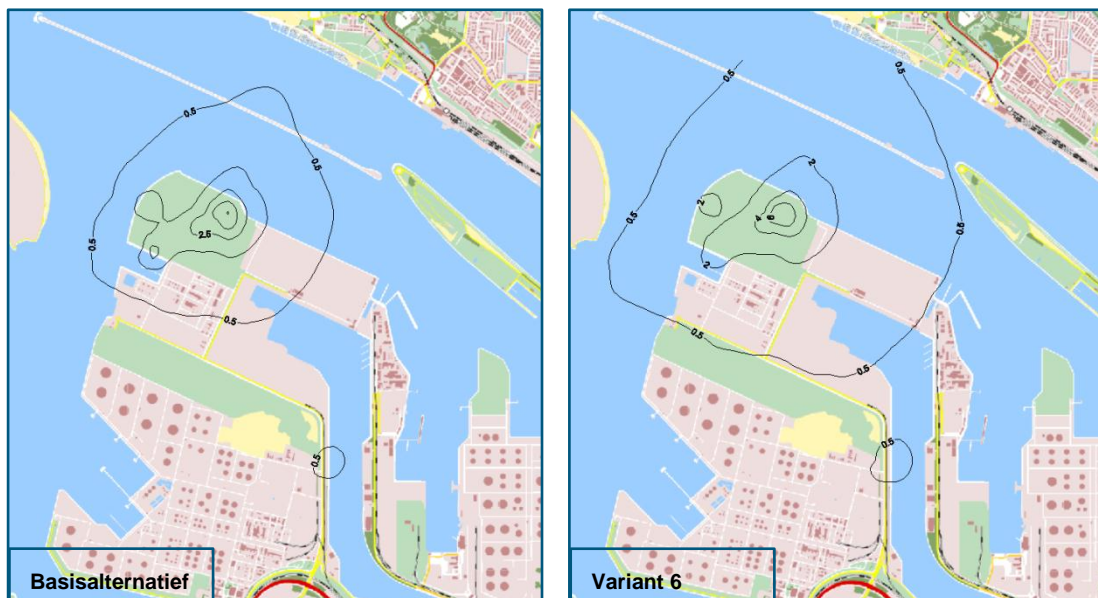
- 1) De jaargemiddelde achtergrondconcentratie is afgerond op tienden. Door deze afronding kan, bij een lage bronbijdrage, het verschijnsel optreden dat de jaargemiddelde achtergrondconcentratie hoger is dan de jaargemiddelde concentratie inclusief bronbijdrage.
- 2) Tot 2015 is derogatie verleend voor de component NO<sub>2</sub>. Tot 2015 ligt de grenswaarde op 60 µg/m<sup>3</sup> i.p.v. de door Europa vastgestelde 40 µg/m<sup>3</sup>.
- 3) In de 'Wet luchtkwaliteit' en de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 is opgenomen dat een correctie voor de bijdrage van natuurlijk fijn stof (dat niet schadelijk is voor de volksgezondheid) kan worden toegepast. De berekende waarden voor PM<sub>10</sub> zijn reeds gecorrigeerd voor de bijdrage van zeezout.
- 4) De hoogste berekende concentraties doen zich voor ter plaatse van de locaties waar de werkzaamheden worden uitgevoerd, op het plangebied. Op basis van het toepasbaarheidsbeginsel hoeft hier niet getoetst te worden er is hier geen sprake van overschrijding van de grenswaarden.

*Toetsing ter plaatse van Hoek van Holland en het eindpunt van de Landtong uit Rozenburg*

Op basis van de berekeningsresultaten uit Tabel 4.7 wordt geconcludeerd dat ten aanzien van de component  $\text{NO}_2$  de berekende concentraties voor zowel het basisalternatief als variant 6 beneden de grenswaarde uit de 'WIK' zijn gelegen. Geen van de berekende concentraties overschrijdt de jaargemiddelde grenswaarde van  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dit betekent dat in Hoek van Holland en op het eindpunt van de Landtong wordt voldaan aan de luchtkwaliteits-eisen voor de component  $\text{NO}_2$ . Een vergelijking van het basisalternatief met variant 6 toont aan dat bij variant 6 (inzet van Backhoes) twee keer zo veel immissie optreedt.

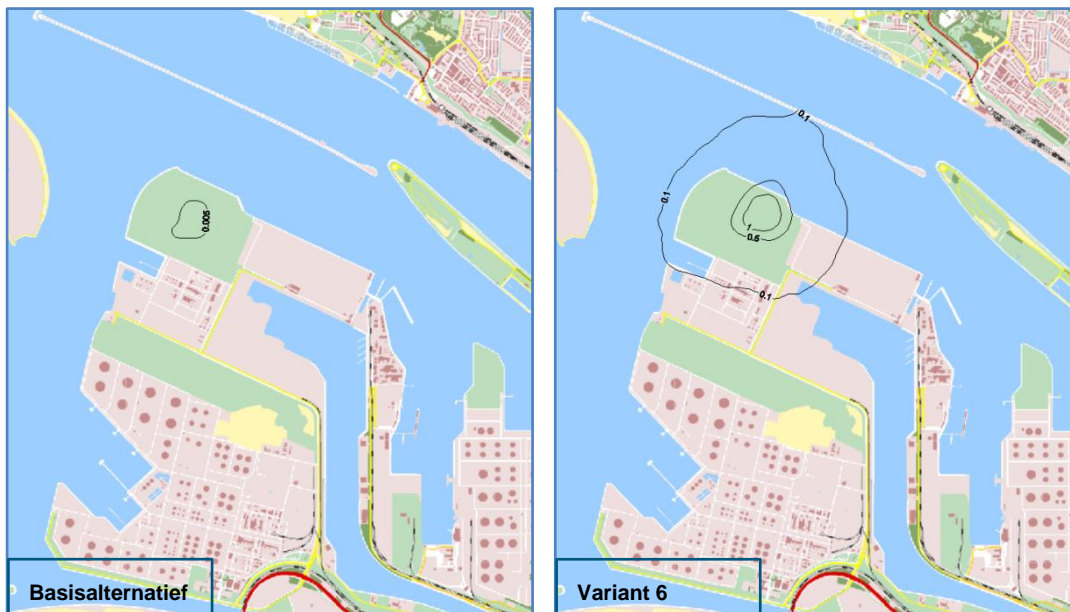
Ten aanzien van de jaargemiddelde  $\text{PM}_{10}$  concentratie komt uit de berekeningsresultaten naar voren dat voor beide alternatieven ter plaatse van Hoek van Holland en aan het eindpunt van de Landtong geen overschrijdingen van de grenswaarden uit de WIK optreden. Een vergelijking van het basisalternatief met variant 6 toont aan dat bij variant 6 (inzet van Backhoes) twee keer zo veel immissie optreedt.

Om te bepalen hoe de berekende concentraties zich naar de omgeving verspreiden en waar de hoogst berekende concentraties zich bevinden, zijn de berekende bronbijdrages grafisch weergegeven in Figuur 4.4 en Figuur 4.5. Hieruit komt naar voren dat de hoogst berekende concentraties zich voordoen op het plangebied. Op basis van het toepasbaarheidsbeginsel behoeft hier niet getoetst te worden aan de grenswaarden.



**Figuur 4.4: Bronbijdrage  $\text{NO}_2$  voor het basisalternatief en variant 6 (oplopend van buiten startend met  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en oplopend met  $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )**





Figuur 4.5 Bronbijdrage PM<sub>10</sub> voor het basialternatief (0,005 µg/m<sup>3</sup> contour) en variant 6 (zichtbare contouren voor 0,1 µg/m<sup>3</sup>, 0,5 µg/m<sup>3</sup> en 1,0 µg/m<sup>3</sup>)

4.8.3 Aantal overschrijdingsuren en -dagen als gevolg van de aanleg van de insteekhaven en afmeergelegenheden

Het aantal overschrijdingen van de uurgemiddelde grenswaarde voor NO<sub>2</sub> en daggemiddelde grenswaarde voor PM<sub>10</sub> zijn in

Tabel 4.8 weergegeven. Hierbij zijn weer de toetspunten waar de hoogste berekende resultaten zijn berekend weergegeven. Dit betreft voor Hoek van Holland toetspunt 6 en voor de Landtong toetspunt 3. Op alle andere toetspunten worden lager concentraties berekend. De resultaten op de andere toetspunten zijn toegevoegd in bijlage 3.

**Tabel 4.8: Overschrijdingen als gevolg van aanleg van de insteekhaven en de afmeergelegenheden**

Component		Grenswaarde Wik	Basisalternatief		Variant 6: Backhoe	
			Overschrijding t.g.v. achtergrond	Overschrijding t.g.v. achtergrond + bron	Overschrijding t.g.v. achtergrond	Overschrijding t.g.v. achtergrond + bron
		[dagen/uren]	[dagen]	[dagen]	[dagen]	[dagen]
NO <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	Hoek van Holland 6	18	0	0	0	0
	Eindpunt landtong vanuit Rozenburg 3	18	0	0	0	0
	Maximaal aantal overschrijdingen in het modelgrid <sup>2)</sup>	18	0	0	0	84
PM <sub>10</sub> <sup>1)</sup>	Hoek van Holland 6	35	13	13	13	13
	Eindpunt landtong vanuit Rozenburg 3	35	13	13	13	13
	Maximaal aantal overschrijdingen in het modelgrid <sup>2)</sup>	35	105	105	105	106

- 1) In de 'Wet luchtkwaliteit' en de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 is opgenomen dat een correctie voor de bijdrage van natuurlijk fijn stof (dat niet schadelijk is voor de volksgezondheid) kan worden toegepast. De berekende waarden voor PM<sub>10</sub> zijn reeds gecorrigeerd voor de bijdrage van zeezout.
- 2) De hoogste berekende concentraties doen zich voor ter plaatse van de locaties waar de werkzaamheden worden uitgevoerd, op het plangebied. Op basis van het toepasbaarheidsbeginsel hoeft hier niet getoetst te worden er is hier geen sprake van overschrijding van de grenswaarden.
- 3) Tot 2015 is derogatie verleend voor de component NO<sub>2</sub>. Tot 2015 ligt de grenswaarde op 18 overschrijdingen van een daggemiddelde waarde van 300 µg/m<sup>3</sup> i.p.v. de door Europa vastgestelde 200 µg/m<sup>3</sup>. De berekeningsresultaten zijn echter door het rekenmodel Stacks gebaseerd op 200 µg/m<sup>3</sup> waardoor de resultaten worden getoetst aan de strengste grenswaarde van 200 µg/m<sup>3</sup>.

*Toetsing maximale aantal overschrijdingen ter plaatse van Hoek van Holland en het eindpunt van de Landtong uit Rozenburg*

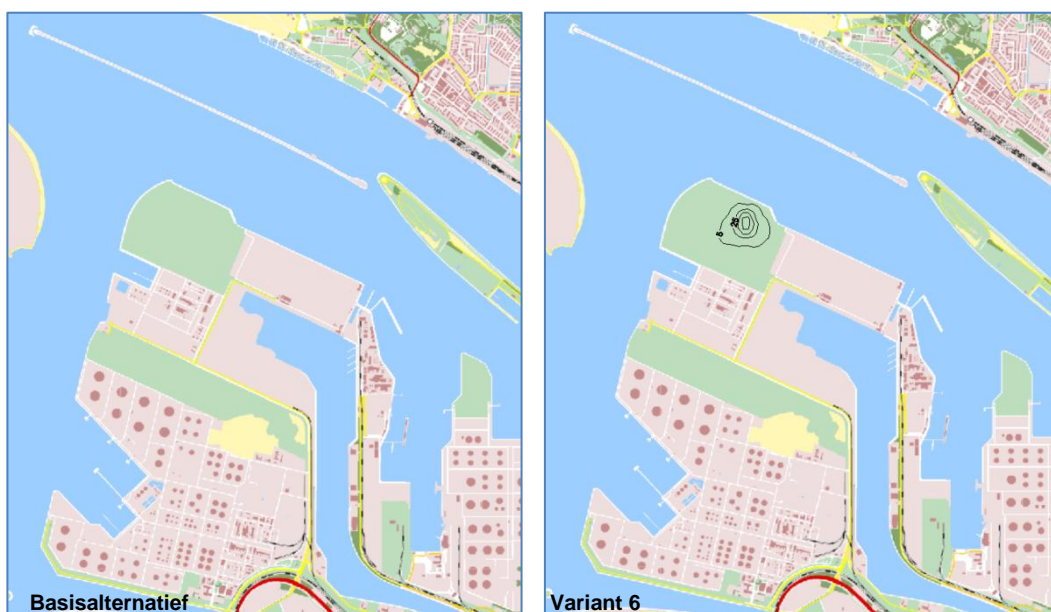
Uit de resultaten weergegeven in

Tabel 4.8 wordt geconcludeerd dat de aanleg van de insteekhaven en de afmeergelegenheden niet leidt tot een overschrijdingen van de uurgemiddelde grenswaarde NO<sub>2</sub> en het aantal toegestane overschrijdingen van



daggemiddelde grenswaarde  $PM_{10}$  ter plaatse van Hoek van Holland en het eindpunt van de Landtong. Een vergelijking van het basisalternatief met variant 6 toont aan dat zich geen verschillen voordoen in het aantal berekende overschrijdingen.

Om te bepalen hoe de berekende concentraties zich naar de omgeving verspreiden en waar de hoogst berekende aantal overschrijdingen zich bevinden, kan gebruik worden gemaakt van de contouren weergegeven in Figuur 4.4 en Figuur 4.5. Ten aanzien van het aantal overschrijdingen van de uurgemiddelde grenswaarde zijn het berekende aantal overschrijdingsuren grafisch weergegeven in Figuur 4.6. De berekende overschrijdingen van de daggemiddelde  $PM_{10}$  grenswaarde zijn niet weergegeven daar als gevolg van het project nagenoeg geen extra overschrijdingsdagen (slechts 1 extra overschrijdingsdag bij keuze voor variant 6).



**Figuur 4.6:** Aantal keer dat de uurgemiddelde grenswaarde wordt overschreden voor  $NO_2$  in Basisalternatief en variant 6

## 4.9 Cumulatie met project aanleg Shtandart terminal

Gelijktijdig met de aanleg van de insteekhaven en afmeergelegenheden vindt de aanleg van de Shtandart terminal plaats. Gezien het feit dat deze aanlegfase gelijktijdig plaatsvindt in de directe nabijheid, zal cumulatie van immissies in de directe omgeving plaatsvinden. Dit betekent dat in de omgeving de immissies mogelijk hoger zullen uitvallen dan de in voorgaande paragrafen berekende immissies. Om het effect hiervan inzichtelijk te maken en de totale immissieconcentraties te kunnen toetsen aan de gelden grenswaarden is in deze paragraaf het gecumuleerde effect beschreven.

### 4.9.1 Toetsing van de jaargemiddelde concentraties als gevolg van cumulatie met het project Shtandart

Voor zowel het basisalternatief als voor variant 6 zijn verspreidingsberekening in combinatie met de aanleg van de Shtandart Tank Terminal uitgevoerd. In Tabel 4.9

zijn de resultaten van deze verspreidingsberekeningen op de toetspunten Hoek van Holland en eindpunt Landtong opgenomen. Eveneens zijn in deze tabel de maximale waarden berekend in het rekengrid opgenomen.

Betreffende de toetspunten zijn de hoogste berekende resultaten op de toetspunten van Hoek van Holland en de Landtong weergegeven. Dit betreft voor Hoek van Holland toetspunt 6 en voor de Landtong toetspunt 3. Op alle andere toetspunten worden lager concentraties berekend. De resultaten op de andere toetspunten zijn toegevoegd in bijlage 3.

**Tabel 4.9: Immissieconcentraties voor aanlegfase insteekhaven en afmeergelegenheden in combinatie met de aanleg van de Shtandart Tank Terminal**

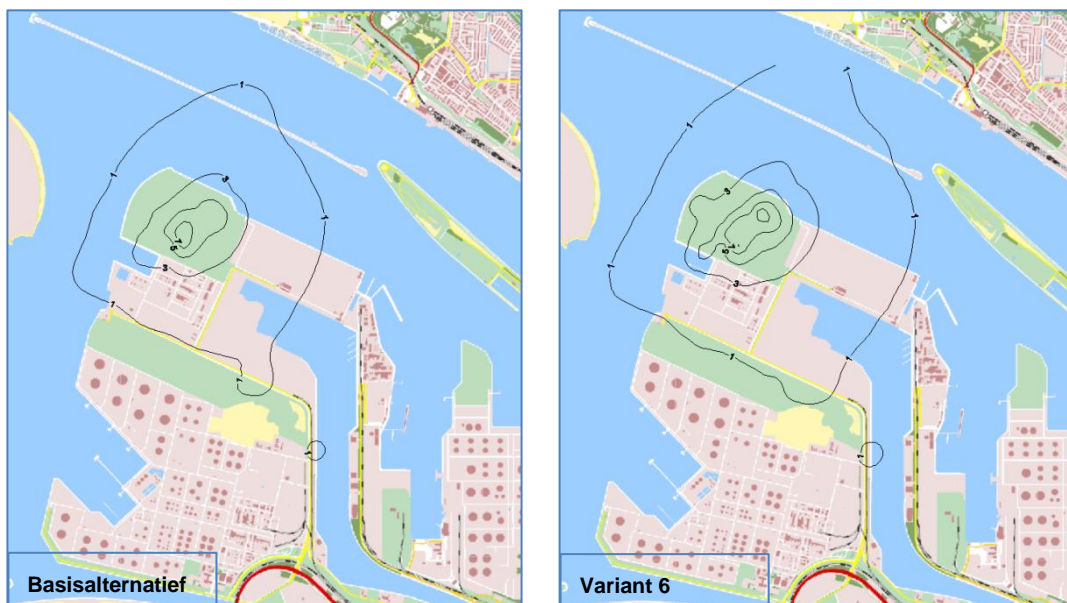
Component		Grenswaarde Wlk	Jaargemiddelde achtergrondconcentratie <sup>1)</sup>	Basialternatief		Variant 6: Backhoe	
				Jaargemiddelde bronbijdrage	Jaargemiddelde concentratie	Jaargemiddelde bronbijdrage	Jaargemiddelde concentratie
				[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
NO <sub>2</sub> <sup>2)</sup>	Hoek van Holland 6	60	24,4	0,42	24,79	0,57	24,93
	Eindpunt landtong vanuit Rozenburg 3	60	24,4	0,58	24,94	0,79	25,15
	Maximaal optredende immissie in het modelgrid <sup>4)</sup>	60	24,4	8,69	29,78	9,91	31,01
PM <sub>10</sub> <sup>3)</sup>	Hoek van Holland 6	40	22,9	0,02	22,88	0,04	22,90
	Eindpunt landtong vanuit Rozenburg 3	40	22,9	0,02	22,89	0,05	22,92
	Maximaal optredende immissie in het modelgrid <sup>4)</sup>	40	44,4	2,12	44,47	3,07	44,53

- 1) De jaargemiddelde achtergrondconcentratie is afgerond op tienden. Door deze afronding kan, bij een lage bronbijdrage, het verschijnsel optreden dat de jaargemiddelde achtergrondconcentratie hoger is dan de jaargemiddelde concentratie inclusief bronbijdrage.
- 2) Tot 2015 is derogatie verleend voor de component NO<sub>2</sub>. Tot 2015 ligt de grenswaarde op 60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  i.p.v. de door Europa vastgestelde 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- 3) In de 'Wet luchtkwaliteit' en de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 is opgenomen dat een correctie voor de bijdrage van natuurlijk fijn stof (dat niet schadelijk is voor de volksgezondheid) kan worden toegepast. De berekende waarden voor PM<sub>10</sub> zijn reeds gecorrigeerd voor de bijdrage van zeezout.
- 4) De hoogste berekende concentraties doen zich voor ter plaatse van de locaties waar de werkzaamheden worden uitgevoerd, op het plangebied. Op basis van het toepasbaarheidsbeginsel behoeft hier niet getoetst te worden er is hier geen sprake van overschrijding van de grenswaarden.

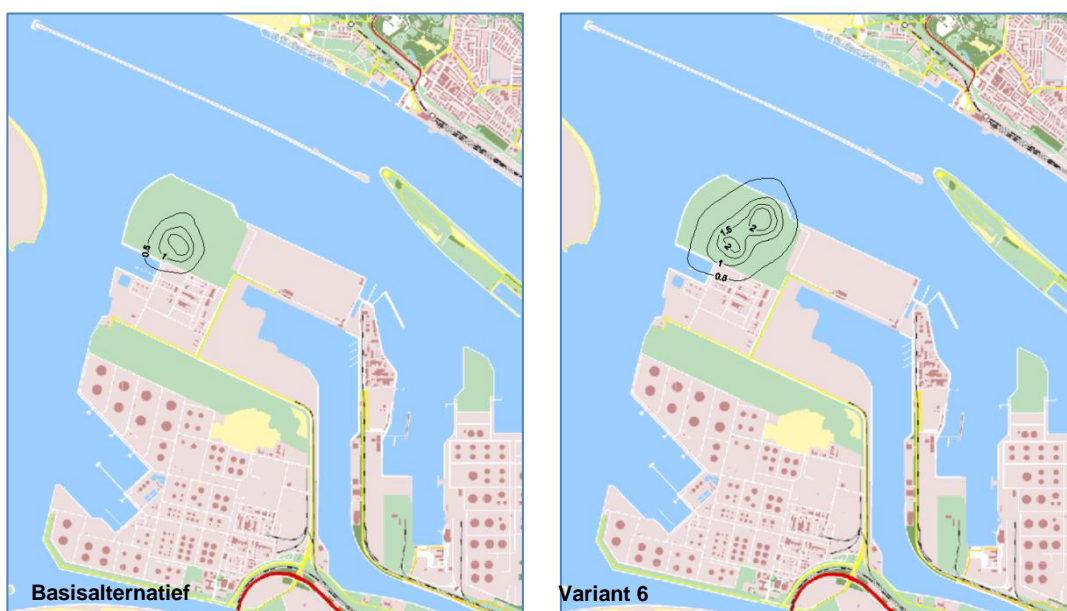
#### *Toetsing ter plaatse van Hoek van Holland en het eindpunt van de Landtong uit Rozenburg*

Op basis van de verspreidingsberekeningen wordt geconcludeerd dat de gelijktijdige aanleg van de insteekhaven en afmeergelegenen en de Shtandart Tank Terminal geen overschrijdingen van de grenswaarden uit de Wlk, voor zowel de component NO<sub>x</sub> als de component PM<sub>10</sub>, op de toetspunten Hoek van Holland en eindpunt Landtong oplevert.

Om te bepalen hoe de berekende concentraties zich naar de omgeving verspreiden en waar de hoogst berekende concentraties zich bevinden, zijn de berekende bronbijdrages grafisch weergegeven in de Figuur 4.7 en Figuur 4.8. Hieruit komt naar voren dat de hoogst berekende concentraties zich voordoen op het plangebied. Op basis van het toepasbaarheidsbeginsel behoeft hier niet getoetst te worden aan de grenswaarden.



**Figuur 4.7: Bronbijdrage NO<sub>2</sub> voor basisalternatief met cumulatie en variant 6 met cumulatie (oplopend van buiten met 2,0 µg/m<sup>3</sup> startend bij 1,0 µg/m<sup>3</sup>)**



**Figuur 4.8: Bronbijdrage PM<sub>10</sub> voor basisalternatief met cumulatie variant 6 met cumulatie (oplopend van buiten met 0,5 µg/m<sup>3</sup>)**

#### 4.9.2 Aantal overschrijdingen als gevolg van de aanleg van cumulatie met het project Shtandart

##### *Overschrijding van de uurgemiddelde grenswaarde voor NO<sub>2</sub> en de daggemiddelde grenswaarde PM<sub>10</sub> ter plaatse van Hoek van Holland en het eindpunt van de Landtong*

In Tabel 4.10 zijn de berekende overschrijdingen ter plaatse van Hoek van Holland, het eindpunt van de Landtong en op de locatie in het rekengrid met de maximale overschrijding opgenomen. Hierbij zijn weer de toetspunten waar de hoogste berekende resultaten zijn berekend weergegeven. Dit betreft voor Hoek van Holland toetspunt 6 en voor de Landtong toetspunt 3. Op alle andere toetspunten worden lager concentraties berekend. De resultaten op de andere toetspunten zijn toegevoegd in bijlage 3

**Tabel 4.10: Overschrijdingen als gevolg van de immissies die optreden bij de gelijktijdige aanleg van de insteekhavens en de afmeergelegenheden met de Shtandart Tank Terminal**

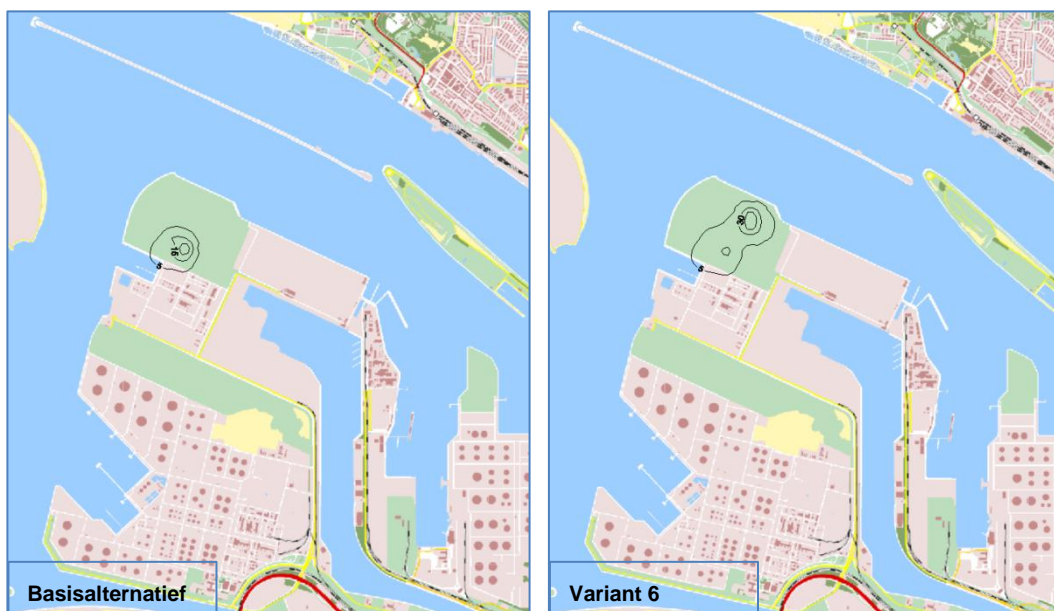
Component		Grens- waarde Wlk	Basialternatief		Variant 6: Backhoe	
			Overschrij- ding t.g.v. achtergrond	Overschrij- ding t.g.v. achtergrond + bron	Overschrij- ding t.g.v. achtergrond	Overschrij- ding t.g.v. achtergrond + bron
		[dagen]	[dagen]	[dagen]	[dagen]	[dagen]
NO <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	Hoek van Holland 6	18	0	0	0	0
	Eindpunt landtong vanuit Rozenburg 3	18	0	0	0	0
	Locatie met het maximaal aantal overschrijdingen in het modelgrid <sup>2)</sup>	18	0	40	0	88
PM <sub>10</sub> <sup>1)</sup>	Hoek van Holland 6	35	13	13	13	13
	Eindpunt landtong vanuit Rozenburg 3	35	13	13	13	13
	Locatie met het maximaal aantal overschrijdingen in het modelgrid <sup>2)</sup>	35	105	106	105	106

- 1) In de 'Wet luchtkwaliteit' en de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 is opgenomen dat een correctie voor de bijdrage van natuurlijk fijn stof (dat niet schadelijk is voor de volksgezondheid) kan worden toegepast. De berekende waarden voor PM<sub>10</sub> zijn reeds gecorrigeerd voor de bijdrage van zeezout.
- 2) De hoogste berekende concentraties doen zich voor ter plaatse van de locaties waar de werkzaamheden worden uitgevoerd, op het plangebied. Op basis van het toepasbaarheidsbeginsel hoeft hier niet getoetst te worden er is hier geen sprake van overschrijding van de grenswaarden.
- 3) Tot 2015 is derogatie verleend voor de component NO<sub>2</sub>. Tot 2015 ligt de grenswaarde op 18 overschrijdingen van een daggemiddelde waarde van 300 µg/m<sup>3</sup> i.p.v. de door Europa vastgestelde 200 µg/m<sup>3</sup>. De berekeningsresultaten zijn echter door het rekenmodel Stacks gebaseerd op 200 µg/m<sup>3</sup> waardoor de resultaten worden getoetst aan de strengste grenswaarde van 200 µg/m<sup>3</sup>.



Op basis van de gegevens opgenomen in deze tabel kan worden geconcludeerd dat ter plaatse van Hoek van Holland en het eindpunt van de Landtong geen overschrijdingen van het aantal dagen dat de uurgemiddelde grenswaarde voor NO<sub>2</sub> en de daggemiddelde grenswaarde voor PM<sub>10</sub> optreden.

Om te bepalen hoe de berekende concentraties zich naar de omgeving verspreiden en waar de hoogst berekende aantal overschrijdingen zich bevinden, kan gebruik worden gemaakt van de contouren weergegeven in Figuur 4.7 en Figuur 4.8. Ten aanzien van het aantal overschrijdingen van de uurgemiddelde grenswaarde zijn het berekende aantal overschrijdingsuren grafisch weergegeven in Figuur 4.9. De berekende overschrijdingen van de daggemiddelde PM<sub>10</sub> grenswaarde zijn niet weergegeven daar als gevolg van het project nagenoeg geen extra overschrijdingsdagen (slechts 1 extra overschrijdingsdag).



**Figuur 4.9: Aantal keer dat de uurgemiddelde grenswaarde wordt overschreden voor NO<sub>2</sub> in basisalternatief met cumulatie en variant 6 met cumulatie (start met 5 x een overschrijding en oplopend met 10 overschrijdingen)**

## 5 MITIGERENDE MAATREGELEN

Mitigerende maatregelen die worden uitgevoerd:

- Bevorderen van de aan- en afvoer van materialen zoveel mogelijk buiten spijtstijden. Hiermee wordt stilstaand verkeer met stationair draaiende motoren beperkt;
- Maatregelen om de opwerveling van stof te voorkomen, bijvoorbeeld gebruik van rijplaten op de bouwsite en het natspuiten van de bouwsite in perioden van langdurige droogte;
- Gebruik van (nieuw) materieel waarvan de verbrandingsmotor een hoge euroklasse heeft.

## 6 LEEMTEN IN KENNIS

Voor de berekening van de effecten op de luchtkwaliteit als gevolg van de aanleg van de insteekhaven en afmeergelegenheden is een model gebouwd waarin de situatie op de bouwsite zo goed als mogelijk tracht te worden benaderd. Zoals bij elke modelmatige benadering zijn er aannames gedaan en vereenvoudigingen toegepast om de complexe situatie te kunnen samenvatten in een rekenmodel.

Belangrijke aannames die zijn gedaan:

- Het type en de hoeveelheden van het materieel. Bij de formulering van de vijf varianten is een inschatting gemaakt van het materieel dat nodig is bij de aanleg van de insteekhaven en afmeergelegenheden. Voorafgaand aan het bouwproces is ingeschat welke materieel (merk en type) en in welke hoeveelheden (aantal machines, boten, kranen enz.) door het uitvoerend bedrijf gebruikt zullen worden. Dit bedrijf heeft echter nog een bepaalde vrijheid in de keuze van het materiaal waardoor de in dit onderzoek vastgestelde emissies af kunnen wijken;
- De inschatting van de bedrijfsduur die nodig is om de insteekhaven en afmeergelegenheden aan te leggen. Bij veel van de activiteiten die worden uitgevoerd op de bouwsite is uitgegaan van een bedrijfstijd van 12 uur per dag gedurende 6 dagen per week voor een afgebakende periode. Met name deze 72 uur per week is wellicht een overschatting van de bedrijfsduur op de bouwsite;
- De aanleg van de insteekhaven en afmeergelegenheden heeft een doorlooptijd van anderhalf jaar. Voor deze anderhalf jaar is ingeschat welke activiteiten plaatsvinden en wat de tijdsduur hiervan bedraagt. Een aantal van deze activiteiten zal gelijktijdig plaatsvinden of elkaar opvolgen. Voor de toetsing aan de grenswaarden uit de 'Wlk' dient één volledig jaar in beschouwing te worden genomen. Hiervoor is de oorspronkelijke inschatting van tijd dat de verschillende activiteiten worden uitgevoerd (1,5 jaar) gedeeld door 3 en vermenigvuldigd met 2. Hiermee is de gemiddelde bedrijfsduur in één jaar verkregen welke getoetst kan worden aan de grenswaarden uit de 'Wlk'. Mogelijk kan deze werkwijze een afwijking van de werkelijke bedrijfsduur en dus immissies van NO<sub>x</sub> en PM<sub>10</sub> geven;
- Alle activiteiten, op de aan- en afvoerbewegingen van materialen na, zijn gemodelleerd als puntbronnen die zich gedurende de gehele uitvoer op dezelfde locatie bevinden. Dit is een versimpeling van de werkelijkheid, waarbij lokale bewegingen op de bouwsite buiten beschouwing zijn gelaten;
- De aan- en afvoer van materialen zoals grond en baggerspecie (lijnbronnen) zijn gemodelleerd door de totale emissie welke vrijkomt als gevolg van het gehele traject, te verdelen over een 'x' aantal punten gelegen op het traject waarop de vrachtwagens of schepen zich bewegen. Dit betreft een methode om een lijnbron te benaderen.



## **7 MONITORING**

De aanleg van de insteekhaven en de afmeergelegenheden leidt op de toetsingslocaties ter plaatse van Hoek van Holland en de Landtong uit Rozenburg, niet tot overschrijdingen van de grenswaarden. Hierdoor is het monitoren van immissies niet nodig. Daarnaast heeft het project een doorlooptijd van circa anderhalf jaar. Na deze anderhalf jaar eindigen de werkzaamheden en daarmee de emissies van fijn stof en stikstof als gevolg van de werkzaamheden. Monitoring van de ontwikkelingen op de luchtkwaliteit als gevolg van de aanleg van de insteekhaven en afmeergelegenheden zal minimaal moeten plaatsvinden over een tijdsbestek van een jaar. Gezien de korte doorlooptijd van het project zullen om het moment van beschikbaar komen van de meetresultaten de werkzaamheden al nagenoeg afgerond zijn.

## 8 LITERATUUR

### Literatuur:

- Innovation Associates Delft: 'Energieverbruik en luchtvervuiling door de sector mobiele werktuigen' (1990);
- Manders, A.M.M.en R. Hoogerbrugge: Heavy metals and benzo(a)pyrene in ambient air in the Netherlands. A preliminary assessment in the framework of the 4th European Daughter Directive (Report 680704001, RIVM, 2007);
- Matthijsen, J., B. Jimmink, F. de Leeuw en W. Smeets: Attainability of PM<sub>2,5</sub> air quality standards, situation for the Netherlands in a European context (Report 500099015, PBL, 2009);
- Royal Haskoning: 'Binnenvaart voortdurend duurzaam: Environmental performance of Inland shipping' (9P1060/R0006/HSC/LKa, 27 januari 2004).

### Wet en regelgeving:

- Besluit gevoelige bestemmingen (Stbl.nr.14, voor meest recente tekst [www.wetten.nl](http://www.wetten.nl));
- Besluit niet in betekenende mate bijdragen (Stb.440, voor meest recente tekst [www.wetten.nl](http://www.wetten.nl));
- Grootschalige Concentratiekaarten Nederland (GCN);
- Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL);
- Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (Stcrt.nr.220, voor meest recente tekst [www.wetten.nl](http://www.wetten.nl));
- Regeling niet in betekenende mate bijdragen (Stcrt.nr.218, voor meest recente tekst [www.wetten.nl](http://www.wetten.nl));
- Regeling projectsaldering 2007 (Stcrt.nr.218, voor meest recente tekst [www.wetten.nl](http://www.wetten.nl));
- Richtlijn 2001/81/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 oktober 2001 inzake nationale emissieplafonds voor bepaalde luchtverontreinigende stoffen (NEC-richtlijn);
- Wet luchtkwaliteit (voor meest recente tekst [www.wetten.nl](http://www.wetten.nl));
- Wet milieubeheer (voor meest recente tekst [www.wetten.nl](http://www.wetten.nl)).

### Bepaling emissienormen:

- Scheepsvaart: emissienormen van het CCR (Centrale Commissie voor Rijnvaart);
- Gemotoriseerd vervoer: Europese emissienormen behorende bij de verschillende euro-klassen (<http://www.lne.be/themas/milieu-en-mobiliteit/milieuvriendelijke-voertuigen/ecoscore-en-euronormen/euronormen-voor-voertuigen> & <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/luchtkwaliteit/meten-en-rekenen/invoergegevens-luchtkwaliteit>, emissiefactoren voor niet-snelwegen, zwaar wegverkeer, buitenweg);
- Overige activiteiten: Productbladen van de diverse in te zetten materialen.

### Model:

- KEMA – Stacks versie 12.1, 2012.

## **Bijlage 1**

### **Overzicht inzet materieel**

Tabel B1.1 Overzicht uitgangspunten van activiteiten voor basisalternatief en varianten

Activiteiten	Omschrijving	In te zetten materieel	Vermogen per installatie	Duur inzet per materieel	Locatie
<b>Algemeen materieel</b>					
Divers	Materieel is op diverse plaatsen op het terrein benodigd voor diverse werkzaamheden en derhalve gedurende de gehele bouwtijd op de locatie aanwezig.	4 x SUV's 4x4	100 kW	18 maanden 6 dagen per week 12 uur/dag 70% van de tijd	Divers over gehele terrein
		2 x tractoren	72 kW	18 maanden 6 dagen per week 12 uur/dag 70% van de tijd	Divers over gehele terrein
		2 x 4 tons kranen	160 kW	18 maanden 6 dagen per week 12 uur/dag 70% van de tijd	Divers over gehele terrein
		2 x wiellader	85 kW	18 maanden 6 dagen per week 12 uur/dag 70% van de tijd	Divers over gehele terrein
<b>Constructie Zeekade (onderdeel van basisalternatief)</b>					
Bouwput (t.b.v. aansluiting op EECV-kade)	Uitgraven bouwput (10 bij 10m en -6 NAP)	Materiaal is reeds opgenomen in bouwput Zeekade (exclusief aggregaat)	N.v.t.	N.v.t.	Nabij EECV kade
		1 x Dieselaggregaat t.b.v. pomp voor bemaling voor diepe bouwput (NAP - 6m)	500 kW	2 maanden volcontinue	Nabij EECV kade
Bouwput (Zeekade)	Uitgraven bouwput (l x b = 1.150 x 75 m, b = ca. 30 m op NAP -2), afvoer materiaal, bemaling bouwput.	2 x Liebherr R954 C (ca. 400 m <sup>3</sup> /uur = ca 15.000 m <sup>3</sup> /week)	240 kW	8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Nabij Zeekade

Activiteiten	Omschrijving	In te zetten materieel	Vermogen per installatie	Duur inzet per materieel	Locatie
		8 x Dumpers Volvo A30D	241 kW	8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Nabij Zeekade
		4 x Wielladers Caterpillar 966H	195 kW	8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Nabij Zeekade
		1 x Dieselaggregaat t.b.v. pomp voor bemaling bouwput (NAP -2m)	250 kW	12 tot 18 maanden volcontinue	Nabij Zeekade
Heien Combiwand	De combiwand is een damwand die is opgebouwd uit buispalen met 2-/3-voudige damwandplanken ertussen. In eerste instantie worden de palen ingebracht door heien of trillen. Deze palen worden voorzien van sloten, waarop de damwandprofielen aansluiten. Tussen de palen worden de damwandprofielen ingebracht.  Weergegeven is het materieel voor voor 1 heistellingen. Er zullen twee heistellingen worden gebruikt.	1 x Tractor voor aanvoer buizen en damwanden, type Ford 7710	72 kW	8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 50% van de tijd	Langs aan te leggen zeekades
		1 x Hulpkraan voor aangeven buispalen aan heikraan, type Hitachi KH 300	160 kW	8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 50% van de tijd	Langs aan te leggen zeekades
		1 x Heikraan voor intrillen buispalen (1620 mm lg 38 m), type Hitachi KH 300/3 GLS	160 kW	8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 50% van de tijd	Langs aan te leggen zeekades
		1 x Heikraan voor naheien Hitachi 230/3 GLS Heiblok IHC SC 200, Powerpack P800	160 kW	8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 50% van de tijd	Langs aan te leggen zeekades
		1 x Heikraan voor voorboren, type Woltman THW 5525 D	160 kW	6 - 8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 50% van de tijd	Langs aan te leggen zeekades

Activiteiten	Omschrijving	In te zetten materieel	Vermogen per installatie	Duur inzet per materieel	Locatie
		1 x Heikraan voor intrillen, Hitachi KH 230, damwanden Trilblok PvE 110M	160 kW	6 - 8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 50% van de tijd	Langs aan te leggen zeekades
		1 x Heikraan MV-palen, type Hitachi 230/3 GLS, Heiblok IHC SC 75 met Powerpack P-250	160 kW	6 - 8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 50% van de tijd	Langs aan te leggen zeekades
		1 x Hijskraan voor aanvoer palen, type Hitachi KH 300	160 kW	6 - 8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 50% van de tijd	Langs aan te leggen zeekades
		2 x Heikraan voor heien Vibropalen, type Hitachi CX900 GLS	160 kW	6 - 8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 50% van de tijd	Langs aan te leggen zeekades
MV-palen heien	Opgenomen in 'Heien combiwand'	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Heien funderingspalen (vibropalen)	Opgenomen in 'Heien combiwand'	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Storten ontlastvloer en storten bovenbouw	Bij de zeekade wordt een ontlastvloer toegepast om de damwand te ontlasten van boven- en grondbelastingen. De vloer is aan de waterzijde opgelegd op de kerende en dragende	1 x Hulpkraan t.b.v. vlechter en opbouw, omzetten kist, type Hitachi KH 230	160 kW	12 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Langs aan te leggen zeekades



Activiteiten	Omschrijving	In te zetten materieel	Vermogen per installatie	Duur inzet per materieel	Locatie
	damwandconstructie en aan de landzijde op vibropalen. De verankering van de zeekade wordt uitgevoerd met MV-palen of een leganker met ankerwand. Voor de bouw van de ontlastvloer is een bouwkuip van circa 15 meter breed benodigd. De vibropalen en de MV-palen moeten worden geheid.	2 x Dieselaggregaat voor 2 betonpompen 55 dagen, uitgangspunt een moot van 25 m in een keer storten, extra aantal voor de werkvloeren. Type M52 en M42	250 kW	55 dagen in 12 maanden 12 uur/dag 100% van de tijd	Langs aan te leggen zeekades
		3.070 x Truckmixers (ca. 1.000 m <sup>3</sup> /moot = 46000 m <sup>3</sup> beton, inhoud truckmixer 15 m <sup>3</sup> , totaal 3.070 truckmixers, ca. 67 truckmixers per dag). Truckmixers afkomstig van de betoncentrale (dichtbijgelegen is Mebin)	200 kW	46 dagen in 12 maanden 67 truckmixers per dag	Langs aan te leggen zeekades
		1 x Kraan voor afbouw kade, type Hitachi Kh 230	160 kW	15 weken in 12 maanden 12 uur/dag 70% van de tijd	Langs aan te leggen zeekades
Aanvullen bouwput	Aanvoer grond, egaliseren.	Materieel is reeds opgenomen in bouwput Zeekade (exclusief trilwals)	N.v.t.	N.v.t.	Nabij Zeekade
		1 trilwals, 100 PK	74 kW	12 maanden 6 dagen per week 12 uur/dag 70% van de tijd	Nabij Zeekade
<b>Constructie Zeekade (variant 1)</b>					
Bouwput (tbv aansluiting op EECV-kade)	Zie beschrijving bij 'Basialternatief - zeekade'	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.

Activiteiten	Omschrijving	In te zetten materieel	Vermogen per installatie	Duur inzet per materieel	Locatie
Constructie diepwand	Een diepwand is een gewapend betonnen wand. Er wordt een sleuf met de benodigde breedte en diepte uitgegraven met behulp van speciale grijpers. Tijdens het ontgraven wordt een mengsel van bentoniet in de sleuf aangebracht, om de sleuf tegen instorten te beschermen. Vervolgens wordt een wapeningskorf in de sleuf gehangen. Tenslotte wordt beton in de sleuf gestort. Tijdens het betonstorten wordt het uitkomende bentoniet afgevoerd en gezuiverd voor hergebruik.	1 x Hitachi 230/3 GLS met trilblok PvE 25M, productie 30 m1 per dag, t.b.v. aanbrengen ankerscherm	160 kW	8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Langs aan te leggen zeekades
		1 x graafkraan, type Liebherr 875 HD-HS	160 kW	8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Langs aan te leggen zeekades
		1 x Diepwandkrijper, type Stein K1010-(1000-1200)	160 kW	8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Langs aan te leggen zeekades
		1 x Bentonietcentrale	200 kW	8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Langs aan te leggen zeekades
		1 x Shovel, type L90	85 kW	8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Langs aan te leggen zeekades
		1 x Mobiele graafkraan, type Liebherr R954 C	160 kW	8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Langs aan te leggen zeekades
		1 x Trekker/dumper	100 kW	8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Langs aan te leggen zeekades
		2 x Hulpkraan	160 kW	8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Langs aan te leggen zeekades

Activiteiten	Omschrijving	In te zetten materieel	Vermogen per installatie	Duur inzet per materieel	Locatie
		3.870 x Truckmixers (ca. 1.150 m * 40 * 1,25 = 58.000 m3, 3.870 truckmixers van 15 m3)	200 kW	46 dagen in 35 weken, 84 truckmixers per dag	Langs aan te leggen zeekades
		3 x Dieselaggregaat voor 3 betonpompen 55 dagen, uitgangspunt een moot van 25 m in een keer storten, extra aantal voor de werkvloeren. Type M52 en M42	250 kW	55 dagen in 35 weken 12 uur/dag 100% van de tijd	Langs aan te leggen zeekades
Heien/trillen damwand	Voor de constructie van de horizontale verankering wordt op een afstand van circa 35 meter van de kade een korte damwand geheid/getrild. Voor deze variant is significant minder heiwerk nodig dan in het Basisalternatief.	1 x Heistelling Hitachi KH180, trilblok PvE 60m	160 kW	50 - 80 dagen (ca. 20 m per dag / 1.150m) 12 uur/dag 50% van de tijd	Langs aan te leggen zeekades
		1 x hulpkraan Hitachi KH300	160 kW	50 - 80 dagen (ca. 20 m per dag / 1.150m) 12 uur/dag 50% van de tijd	Langs aan te leggen zeekades
		1 x Powerpack P800	100 kW	50 - 80 dagen (ca. 20 m per dag / 1.150m) 12 uur/dag 50% van de tijd	Langs aan te leggen zeekades
Realiseren bouwkuip	Voor de constructie van het horizontaal anker is een bouwkuip van circa 30 meter breed, NAP -2 m)	2 x Liebherr R954 C , 400 m3/u =>productie 15.000 m3/wk	240 kW	8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Nabij zeekade
		8 x Dumpers Volvo A30D	241 kW	8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Nabij zeekade

Activiteiten	Omschrijving	In te zetten materieel	Vermogen per installatie	Duur inzet per materieel	Locatie
		4 x Wielladers Caterpillar 966H	195 kW	8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Nabij zeekade
		1 x Dieselaggregaat t.b.v. pomp voor bemaling bouwput (NAP -2m)	250 kW	12 tot 18 maanden volcontinue	Nabij zeekade
Constructie verankering	Opspannen ankersstang.	Zie algemeen materieel	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Storten ontlastvloer en storten bovenbouw	Zie beschrijving bij 'Basisalternatief - zeekade'	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Aanvullen bouwput	Zie beschrijving bij 'Basisalternatief - zeekade'	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
<b>Constructie Tenesseehaven (zelfde activiteiten als constructie zeekade)</b>					
Zie 'constructie zeekade'	Zie 'constructie zeekade'	Zie alle bronnen bij 'constructie zeekade'		Tijdsduur van alle materieel is korter dan bij de constructie zeekade. De kade is ca. 300 meter lang. Derhalve wordt uitgegaan van een bouwstroom gedurende 4 maanden.	
<b>Constructie binnenvaartkade (onderdeel van basisalternatief)</b>					
Verwijderen oeverbescherming	De bestaande oeverbescherming bestaande uit breuksteen en asfalt wordt verwijderd. Afvoer kan plaatsvinden met schepen, of opslag van materiaal op	1 x Hydralische graafmachine, type Liebherr R974 C	400 kW	1 maand 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Gebied langs de westzijde van de Dintelkade

Activiteiten	Omschrijving	In te zetten materieel	Vermogen per installatie	Duur inzet per materieel	Locatie
	het terrein voor hergebruik. 'worst-case' uitgegaan van afvoer per schip naar het depot in de Hudsonhaven.	2 x Beunschepen, type Stier (Boskalis), capaciteit 2.989 m <sup>3</sup> / 4.213 ton	13 kW	1 maand 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Gebied langs de westzijde van de Dintelkade
Realiseren kleine bouwput	Uitgraven bouwput (750 m, ca. +2 NAP)	1 x Liebherr R954 C (400 m <sup>3</sup> /u, productie 15.000 m <sup>3</sup> /week)	240 kW	8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Langs aan te leggen binnenvaartkade
		4 x Dumpers Volvo A30D	241 kW	8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Langs aan te leggen binnenvaartkade
		2 x Wielladers Caterpillar 966H	195 kW	8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Langs aan te leggen binnenvaartkade
Combiwand heien (vanaf wal)	De binnenvaartkade wordt verankerd met schroefinjectieankers (Leeuwankers, Jetmix-ankers, Titan-ankers of schroefgroutankers).	1 x heikraan Hitachi 230/3 GLS voor trillen buispalen	160 kW	5 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 50% van de tijd	Langs aan te leggen binnenvaartkade
		1 x heikraan Hitachi 230/3 GLS met delmag D62 voor naheien	160 kW	5 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 50% van de tijd	
		1 x heikraan Hitachi 230/3 GLS en trilblok PvE 2335 VM voor trillen tussenplanken	160 kW	5 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 50% van de tijd	
		1 x Volvo TD 103 voor ankers boren	182 kW	44 dagen in 7 maanden 12 uur/dag 50% van de tijd	
Schroefinjectie ankers aanbrengen (niet heien)	Opgenomen in 'combiwand heien'	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.

Activiteiten	Omschrijving	In te zetten materieel	Vermogen per installatie	Duur inzet per materieel	Locatie
Betonkesp aanbrengen / storten	De binnenvaartkade wordt aan de bovenzijde afgewerkt met een betonnen kesp.	1 x Hulpkraan voor aanbrengen kesp, type Hitachi KH 300	160 kW	5 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Langs aan te leggen binnenvaartkade
		1 x Dieselaggregaat t.b.v. betonpomp (type M42)	250 kW	5 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 100% van de tijd	Langs aan te leggen binnenvaartkade
		Ca. 1.000 m <sup>3</sup> beton = 67 truckmixers van 15 m <sup>3</sup>	200 kW	32 dagen in 5 maanden 2 truckmixers per dag	Langs aan te leggen binnenvaartkade
Aanvullen ruimte achter kesp	De ruimte achter de kesp zal worden aangevuld met zand welke zal worden aangevoerd per schip en vervolgens worden gestort op de kade. Aan te vullen hoeveelheid zand 46.000 m <sup>3</sup>	2 x Beunschepen, type Stier (Boskalis), capaciteit 2.989 m <sup>3</sup> / 4.213 ton	13 kW	2 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Langs aan te leggen binnenvaartkade
		2 x wielladers Caterpillar 966H	195 kW	2 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Langs aan te leggen binnenvaartkade
		1 x trilwals, 100 PK	74 kW	2 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Langs aan te leggen binnenvaartkade
Vrijbaggeren	Direct voor de kade wordt vrijgebaggerd tot een diepte van – 9 meter NAP. 100 m <sup>3</sup> per meter kade.	1 x hydraulische kraan op ponton, type Liebherr R954C, 400 m <sup>3</sup> /uur, uitgaande van 12 uur/dagen 6 dagen/week productie 15.000 m <sup>3</sup> /week	240 kW	2 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Langs aan te leggen binnenvaartkade
		2x slijtbakken (Beun) met capaciteit van 500 m <sup>3</sup> aangedreven door 2 duwbouten van elk 350 PK	258 kW	2 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Langs aan te leggen binnenvaartkade



Activiteiten	Omschrijving	In te zetten materieel	Vermogen per installatie	Duur inzet per materieel	Locatie
Bodembescherming aanbrengen	De bodembescherming bestaande uit een zinkstuk met breuksteen deels gepenetreerd met colloïdaal beton wordt aangebracht.	1x Hydraulische graafmachine, type Liebherr R974 C, met poliepknijper	400 kW	1 maand 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Langs aan te leggen binnenvaartkade
<b>Constructie binnenvaartkade (variant 4)</b>					
Verwijderen oeverbescherming	Zie 'basialternatief constructie binnenvaartkade'	Zie 'basialternatief constructie binnenvaartkade'			
Kleine bouwput	Zie 'basialternatief constructie binnenvaartkade'	Zie 'basialternatief constructie binnenvaartkade'			
Damwand heien	Voor de binnenvaartkade wordt een verankerde vlakke damwand in de plasberm toegepast, met lokaal (5 keer) een betonnen platform voor de laadarmen en dukdalven voor het afmeren van binnenvaartschepen. De damwandconstructie is veel lichter dan het Basialternatief, er is wel iets meer baggerwerk benodigd. 5 x Platform palen heien, 2 weken per platform	1 x Heikraan Hitachi KH 230 Met trilblok PVE 2335 vm voor heien lichte damwand, 800 m is 31 dagen	160 kW	1 maand 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Langs aan te leggen binnenvaartkade
		1 x Kraanponton VSF 11 met sleepboot 300 PK, ten behoeve van 20 afmeerpalen	221 kW	2 weken (10 dagen) 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Langs aan te leggen binnenvaartkade
		1 x Heikraan_Hitachi 230/3 GLS + Trilblok PvE 110M, ten behoeve van 20 afmeerpalen	160 kW	05 maand (10 dagen) 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Langs aan te leggen binnenvaartkade
		1 x Boorequipment, type Volvo TD 103 Ankers boren 270 st is 34 dagen	182 kW	1 maand 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Langs aan te leggen binnenvaartkade
		1 x Heikraan_Hitachi 230/3 GLS + Delmag D 62 + Trilblok PvE 110M ten behoeven van 5 x platform palen heien	160 kW	2 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Langs aan te leggen binnenvaartkade

Activiteiten	Omschrijving	In te zetten materieel	Vermogen per installatie	Duur inzet per materieel	Locatie
		1 x Kraanponton VSF 11 met sleepboot 300 PK ten behoeven van 5 x platform palen heien	221 kW	2 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Langs aan te leggen binnenvaartkade
Schroefinjectie ankers aanbrengen (niet heien)	Opgenomen in 'damwand heien'	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Dukdalven (heien / trillen)	Opgenomen in 'damwand heien'	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Vrijbaggeren	Direct voor de kade wordt vrijgebaggerd tot een diepte van – 9 meter NAP. 170 m <sup>3</sup> per meter kade.	2 x hydraulische kraan op ponton, type Liebherr R954C, 400 m <sup>3</sup> /uur, uitgaande van 12 uur/dagen 6 dagen/week productie 15.000 m <sup>3</sup> /week	400 kW	2 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Langs aan te leggen binnenvaartkade
		4 x Splijtbakken (Beun) met capaciteit van 500 m <sup>3</sup> aangedreven door 2 duwbouten van elk 350 PK	258 kW	2 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Langs aan te leggen binnenvaartkade
Opvullen grond	De ruimte achter de damwand zal worden aangevuld met zand welke zal worden aangevoerd per schip en vervolgens worden gestort op de kade. Aan te vullen hoeveelheid zand 30.000 m <sup>3</sup> (minder als bij basisvariant)	2 x Beunschepen, type Stier (Boskalis), capaciteit 2.989 m <sup>3</sup> / 4.213 ton	13 kW	1 maand 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Langs aan te leggen binnenvaartkade
		2 x wielladers Caterpillar 966H	195 kW	1 maand 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Langs aan te leggen binnenvaartkade
		1 x trilwals, 100 PK	73 kW	1 maand 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Langs aan te leggen binnenvaartkade

Activiteiten	Omschrijving	In te zetten materieel	Vermogen per installatie	Duur inzet per materieel	Locatie
Platform bij laadarmen aanbrengen (beton)	Er worden (5 keer) betonnen platformen aangelegd voor de laadarmen.	1 x Hulpkraan, type Hitachi KH 300	160 kW	1 maand 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Langs aan te leggen binnenvaartkade
		1 x Dieselaggregaat t.b.v. betonpomp (type M42)	250 kW	1 maand 6 dagen/week 12 uur/dag 100% van de tijd	Langs aan te leggen binnenvaartkade
		Ca. 250 m3 beton = 17 truckmixers van 15 m3	200 kW	5 dagen in 1 maand, 3 truckmixers per dag	Langs aan te leggen binnenvaartkade
Bodembescherming aanbrengen	Zie 'basisalternatief constructie binnenvaartkade'	Zie 'basisalternatief constructie binnenvaartkade'			
<b>Baggerwerk t.b.v. afmeergelegenheden zeekade (onderdeel van basisalternatief)</b>					
Zoet zand afgraven	Van ca. 5 m + NAP tot 0 m NAP wordt zoet zand ontgraven. Dit is ca. 1.000.000 m3. Afvoer / hergebruik is nog niet duidelijk. Vooral nog wordt uitgegaan van afvoer via schepen.	1 x Hydraulische graafmachine, type Liebherr R974 C , productie 600 m3/uur. Tijdsduur is totaal aantal m3/600 m3/h. (1.000.000/600=1.666 uur / 8 uur dag = ca 208 dagen	400 kW	4 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Gehele gebied van insteekhaven.
		7 x Dumpers, type Volvo A30D	241 kW	4 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Gehele gebied van insteekhaven.
		1 x Wiellader, type Caterpillar 966H	195 kW	4 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Gehele gebied van insteekhaven.

Activiteiten	Omschrijving	In te zetten materieel	Vermogen per installatie	Duur inzet per materieel	Locatie
		Afvoer met binnenvaartschepen, type nog onbekend	175 kW	4 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Nabij insteekhaven en op het Calandkanaal.
Verwijderen bestaande oeverbescherming	Nadat de kades gerealiseerd zijn, wordt de bestaande oeverbescherming verwijderd. Deze bestaat onder andere uit stenen, zoet zand en zout zand. Exacte hoeveelheid is onduidelijk per stroom. Afvoer kan plaatsvinden met schepen, of opslag van materiaal op het terrein voor hergebruik. 'worst-case' uitgegaan van afvoer per schip naar het depot in de Hudsonhaven.	1 x Hydraulische graafmachine, type Liebherr R974 C	400 kW	1 maand 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Gebied aan de noordkant van de Kop van de Beer
		2 x Binnenvaartschepen, type beunbak	13 kW	1 maand 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Nabij Kop van de Beer en op het Beerkanaal, Mississipiehaven en het Hartelkanaal
Zout zand bulkbaggeren (cutterzuiger)	De snijkopzuiger is een schip dat baggert terwijl het is afgemeerd met behulp van spudpalen of ankers. Het baggeren bestaat uit krachtig snijden, gecombineerd met zuigen. De snijkopzuiger wordt ingezet wanneer de grond te hard is voor baggeren met sleephopperzuigers (bron: boskalis.nl). Afvoermethode middels beunschepen. Bestemming MV2.	Capaciteit ca. 150.000 m <sup>3</sup> /week	5.000 kW	7 maanden 7 dagen/week 24 uur/dag 100% van de tijd	Gehele gebied van insteekhaven
		2 x Beunschepen, type Stier (Boskalis), capaciteit 2.989 m <sup>3</sup> / 4.213 ton	13 kW	7 maanden 7 dagen/week 24 uur/dag 100% van de tijd	Gehele gebied van insteekhaven
Klei baggeren (cutterzuiger)	Zie 'zout zand bulkbaggeren'. Afvoermethode middels beunschepen. Bestemming waarschijnlijk Ardea (bakkenzuiger) in de Mississipiehaven.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Vrijbaggeren kademuren (cutterzuiger)	Zie 'zout zand bulkbaggeren'	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.

Activiteiten	Omschrijving	In te zetten materieel	Vermogen per installatie	Duur inzet per materieel	Locatie
Bodem of oeverbescherming aanbrengen	Ter hoogte van de Kop van de Beer, ten westen van de noordelijke zeekade, zal bodem en/of overbescherming worden aangebracht en aan de westzijde van de Kop van de Beer tot aan de Tennesseehaven. Hiervoor zal gebruik worden gemaakt van breuksteen welke eerder verwijderd is en op het terrein is opgeslagen, of zal nieuwe breuksteen voor worden aangevoerd.	1 x Hydraulische graafmachine, type Liebherr R974 C, met poliepknijper	400 kW	1 maand 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Ter hoogte van de Kop van de Beer, ten westen van de noordelijke zeekade, en aan de westzijde van de Kop van de Beer tot aan de Tennesseehaven
<b>Baggerwerk t.b.v. afmeergelegenheden zeekade (variant 5)</b>					
Zoet zand afgraven	Zie 'basialternatief baggerwerk'	Zie 'basialternatief baggerwerk'			
Verwijderen bestaande oeverbescherming	Zie 'basialternatief baggerwerk'	Zie 'basialternatief baggerwerk'			
Zout zand bulkbaggeren (sleephopperzuiger)	De sleephopperzuiger kan zijn eigen ruim (hopper) vullen via pijpen die het materiaal, met behulp van een aan de pijpen bevestigde sleepkop, op de bodem opzuigen terwijl het schip vaart. (bron: boskalis.nl).	Capaciteit ca. 150.000 m3/week	5.000 kW	7 maanden 7 dagen/week 24 uur/dag 100% van de tijd	Insteekhaven en route tussen insteekhaven en MV2
Klei baggeren (sleephopperzuiger)	Zie 'zout zand bulkbaggeren'.	Zie 'zout zand bulkbaggeren'.			Route tussen insteekhaven en De Andea
Vrijbaggeren kademuren (sleephopperzuiger)	Zie 'zout zand bulkbaggeren'	Zie 'zout zand bulkbaggeren'			
Bodem of oeverbescherming aanbrengen	Zie 'basialternatief baggerwerk'	Zie 'basialternatief baggerwerk'			

Activiteiten	Omschrijving	In te zetten materieel	Vermogen per installatie	Duur inzet per materieel	Locatie
<b>Baggerwerk t.b.v. afmeergelegenheden zeekade (variant 6)</b>					
Zoet zand afgraven	Zie 'basialternatief baggerwerk'	Zie 'basialternatief baggerwerk'			
Verwijderen bestaande oeverbescherming	Zie 'basialternatief baggerwerk'	Zie 'basialternatief baggerwerk'			
Zout zand bulkbaggeren (Backhoe)	De backhoe is een ponton met spudpalen waarop een grote dieplepelgraafmachine is gemonteerd. Hiermee is het mogelijk om verschillende materialen te baggeren, zoals puin en zachte of gebroken rotsen (bron: boskalis.nl). Beperkende factor is de diepte (tot ca. 14 m).	15 x Backhoe capaciteit ca. 10.000 m3/week	1.000 kW	7 maanden 7 dagen/week 24 uur/dag 100% van de tijd	Gehele gebied van insteekhaven
Klei baggeren (Backhoe)	Zie 'zout zand bulkbaggeren'.	Zie 'zout zand bulkbaggeren'.			
Vrijbaggeren kademuren (Backhoe)	Zie 'zout zand bulkbaggeren'	Zie 'zout zand bulkbaggeren'			
Bodem of oeverbescherming aanbrengen	Op een aantal plaatsen zal boden en / of oeverbescherming worden aangebracht. Deze zal bestaan uit breuksteen of gepenetreerd colloïdaal beton.	Zie 'algemeen materieel'			Zie 'basialternatief baggerwerk'
<b>Constructie combiwand kade Beerkanaal (onderdeel van basialternatief)</b>					
Bouwput	Uitgraven bouwput (l ca. 750 m, b ca. 15 m op NAP), afvoer materiaal, bemaling bouwput.	1 x Liebherr R954 C (ca. 400 m3/uur = ca 15.000 m3/week)	400 kW	2 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Gebied C Kop van de Beer
		4 x Dumpers Volvo A30D	241 kW	2 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Gebied C Kop van de Beer



Activiteiten	Omschrijving	In te zetten materieel	Vermogen per installatie	Duur inzet per materieel	Locatie
		2 x Wielladers Caterpillar 966H	195 kW	2 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Gebied C Kop van de Beer
		1 x Dieselaggregaat t.b.v. pomp voor bemaling bouwput (NAP )	250 kW	8 maanden volcontinue	Gebied C Kop van de Beer
Combiwand heien	De combiwand is een damwand die is opgebouwd uit buispalen met 2-/3-voudige damwandplanken ertussen. In eerste instantie worden de palen ingebracht door heien of trillen. Deze palen worden voorzien van sloten, waarop de damwandprofielen aansluiten. Tussen de palen worden de damwandprofielen ingebracht. 1 bouwstroom, 8 maanden	1 x Tractor voor aanvoer buizen en damwanden, type Ford 7710	72 kW	8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 50% van de tijd	Gebied C Kop van de Beer
		1 x Hulpkraan voor aangeven buispalen aan heikraan, type Hitachi KH 300	160 kW	8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 50% van de tijd	Gebied C Kop van de Beer
		1 x Heikraan voor intrillen buispalen (1620 mm lg 38 m), type Hitachi KH 300/3 GLS	160 kW	8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 50% van de tijd	Gebied C Kop van de Beer
		1 x Heikraan voor naheien Hitachi 230/3 GLS Heiblok IHC SC 200, Powerpack P800	160 kW	8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 50% van de tijd	Gebied C Kop van de Beer
		1 x Heikraan voor voorboren, type Woltman THW 5525 D	160 kW	6 - 8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 50% van de tijd	Gebied C Kop van de Beer

Activiteiten	Omschrijving	In te zetten materieel	Vermogen per installatie	Duur inzet per materieel	Locatie
		1 x Heikraan voor intrillen, Hitachi KH 230, damwanden Trilblok PvE 110M	160 kW	6 - 8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 50% van de tijd	Gebied C Kop van de Beer
Verankering plaatsen (schroefinjectie ankers aanbrengen)	De combiwand wordt verankerd met schroefinjectieankers (Leeuwankers, Jetmix-ankers, Titan-ankers of schroefgroutankers).	Rupskraan	160 kW	6 - 8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 50% van de tijd	Gebied C Kop van de Beer
		1 x Volvo TD 103 voor ankers boren	182 kW	44 dagen in 7 maanden 12 uur/dag 50% van de tijd	Gebied C Kop van de Beer
Betonnen kesp aanbrengen	Zie 'betonkesp aanbrengen binnenvaartkade basisalternatief'	Zie 'kleine betonkesp aanbrengen binnenvaartkade basisalternatief'			Gebied C Kop van de Beer
<b>Constructie golfdempende constructie met grondkering Beerkanaal (variant 2)</b>					
Constructie combiwand	Zie 'constructie combiwand kade Beerkanaal'	-	-	-	-
Damwand plaatsen aan waterzijde		1 x Heikraan voor intrillen, Hitachi KH 230, damwanden Trilblok PvE 110M	160 kW	6 - 8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 50% van de tijd	Gebied C Kop van de Beer
Bouwput	Uitgraven bouwput (l x b = 3*250 ca. 20 m op NAP - 8.65), afvoer materiaal, bemaling bouwput	1 x Liebherr R954 C (ca. 400 m <sup>3</sup> /uur = ca 15.000 m <sup>3</sup> /week)	400 kW	3 x 2 maand 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Gebied C Kop van de Beer
		2 x Dumpers Volvo A30D	241 kW	3 x 2 maand 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Gebied C Kop van de Beer
		1 x Wielladers Caterpillar 966H	195 kW	3 x 2 maand 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Gebied C Kop van de Beer

Activiteiten	Omschrijving	In te zetten materieel	Vermogen per installatie	Duur inzet per materieel	Locatie
		1 x Dieselaggregaat t.b.v. pomp voor bemaling bouwput (NAP -8.65m)	250 kW	8 maanden volcontinue	Gebied C Kop van de Beer
Funderingspalen heien	700 palen circa 20 meter de grond in heien	1 x Hijskraan voor aanvoer palen, type Hitachi KH 300	160 kW	6 - 8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 50% van de tijd	Gebied C Kop van de Beer
		2 x Heikraan voor heien, type Hitachi CX900 GLS	160 kW	6 - 8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 50% van de tijd	Gebied C Kop van de Beer
Storten ontlastvloer en constructie golfdempende constructie	Er wordt een ontlastvloer toegepast. De vloer is aan de waterzijde opgelegd op de kerende en dragende damwandconstructie en aan de landzijde op de combiwand. Voor de bouw van de ontlastvloer is een bouwkuip van circa 20 meter breed benodigd. Vervolgens worden de golfdempende constructies aangelegd. De werkzaamheden zullen in drie secties worden uitgevoerd.	1 x Hulpkraan t.b.v. vlechter en opbouw, omzetten kist, type Hitachi KH 230	160 kW	8 maanden 6 dagen/week 12 uur/dag 70% van de tijd	Gebied C Kop van de Beer
		2 x Dieselaggregaat voor 2 betonpompen 55 dagen, uitgangspunt een moot van 25 m in een keer storten, extra aantal voor de werkvloeren. Type M52 en M42	250 kW	55 dagen in 8 maanden 12 uur/dag 100% van de tijd	Gebied C Kop van de Beer
		3.070 x Truckmixers (ca. 1.000 m <sup>3</sup> /moot = 46000 m <sup>3</sup> beton, inhoud truckmixer 15 m <sup>3</sup> , totaal 3.070 truckmixers, ca. 67 truckmixers per dag). Truckmixers afkomstig van de betoncentrale (dichtbijgelegen is Mebin)	200 kW	46 dagen in 8 maanden 67 truckmixers per dag	Gebied C Kop van de Beer
		1 x Kraan voor afbouw kade, type Hitachi Kh 230	160 kW	15 weken in 8 maanden 12 uur/dag 70% van de tijd	Gebied C Kop van de Beer

## **Bijlage 2** **Emissiemodel insteekhaven en afmeergelegenheden**

Onderdeel	Werkzaamheden	Materiaal	Basisvariant		Variant 1		Variant 2		Variant 3		Variant 4	
			Nox-Emissievracht [kg/jaar]	PM10- Emissievracht [kg/jaar]	Nox-Emissievracht [kg/jaar]	PM10- Emissievracht [kg/jaar]	Nox-Emissievracht [kg/jaar]	PM10- Emissievracht [kg/jaar]	Nox-Emissievracht [kg/jaar]	PM10- Emissievracht [kg/jaar]	Nox-Emissievracht [kg/jaar]	PM10- Emissievracht [kg/jaar]
algemeen	Algemeen in te zetten materieel	4 x SUV's 4x4 (Euro 5, categorie III > 1760 kg, Diesel)	984	17,8	984	17,8	984	17,8	984	17,8	984	17,8
		2 x tractoren (Euro 5, categorie III > 1760 kg, Diesel)	492	8,9	492	8,9	492	8,9	492	8,9	492	8,9
		2 x 4 tons kranen (130-560 Kw, fase II)	1.009	33,6	1.009	33,6	1.009	33,6	1.009	33,6	1.009	33,6
		2 x wiellader (75-130 Kw, fase II)	1.340	67,0	1.340	67,0	1.340	67,0	1.340	67,0	1.340	67,0
			3.825	127	3.825	127	3.825	127	3.825	127	3.825	127
Constructie Zeekade (onderdeel van basialternatief)	Storten ontlastvloer en storten bovenbouw - truckbewegingen	3.070 x Truckmixers in totaal (12 trajectpunten)	295	5,3			295	5,3	295	5,3	295	5,3
		Bouwput (t.b.v. aansluiting op EECV-kade)	1 x Dieselaggregaat t.b.v. pomp bemaling diepe bouwput (NAP -6m)	1.460	29,2			1.460	29,2	1.460	29,2	1.460
	Bouwput (Zeekade)	2 x graafmachines (Liebherr R954 C (ca. 400 m <sup>3</sup> /uur = ca 15.000 m <sup>3</sup> /week))	1.682	56,1			1.682	56,1	1.682	56,1	1.682	56,1
		8 x Dumpers	6.756	225,2			6.756	225,2	6.756	225,2	6.756	225,2
	Heien Combiwand	4 x Wielladers	2.733	91,1			2.733	91,1	2.733	91,1	2.733	91,1
		1 x Dieselaggregaat t.b.v. pomp voor bemaling bouwput (NAP -1m)	6.570	131,4			6.570	131,4	6.570	131,4	6.570	131,4
	Storten ontlastvloer en storten bovenbouw	2 x Tractor voor aanvoer buizen en damwanden (98 PK)	421	24,1			421	24,1	421	24,1	421	24,1
		18 x Diverse kranen	2.883	96,1			2.883	96,1	2.883	96,1	2.883	96,1
	Aanvullen bouwput	1 x Hulpkraan t.b.v. vlechter en opbouw, omzetten kist	336	11,2			336	11,2	336	11,2	336	11,2
		2 x Dieselaggregaat voor 2 betonpompen	660	13,2			660	13,2	660	13,2	660	13,2
		3.070 x Truckmixers in totaal (67 per dag)	1.228	40,9			1.228	40,9	1.228	40,9	1.228	40,9
		1 x Kraan voor afbouw kade	97	3,2			97	3,2	97	3,2	97	3,2
		1 trilwals, 100 PK	451	25,8			451	25,8	451	25,8	451	25,8
		25.572	753			25.572	753	25.572	753	25.572	753	
Constructie Zeekade (variant 1)	Constructie diepwand - truckbewegingen	3.870 x Truckmixers (12 trajectpunten)			372	6,7						
		Bouwput (t.b.v. aansluiting op EECV-kade)	1 x Dieselaggregaat t.b.v. pomp bemaling diepe bouwput (NAP -6m)			1.460	29,2					
	Constructie diepwand	6 x Diverse kranen			1.346	44,9						
		1 x Bentonietcentrale			701	23,4						
	Heien/trillen damwand	1 x Shovel			298	14,9						
		1 x Trekker/dumper			350	17,5						
	Realiseren bouwkuip	3.870 x Truckmixers			1.548	51,6						
		3 x Dieselaggregaat voor 3 betonpompen			990	19,8						
	Storten ontlastvloer en storten bovenbouw	2 x kranen			123	4,1						
		1 x Powerpack (aggregaat)			58	2,9						
	Aanvullen bouwput	2 x Graafmachine			1.682	56,1						
		8 x Dumpers			6.756	225,2						
		4 x Wielladers			2.733	91,1						
	1 x Dieselaggregaat t.b.v. pomp voor bemaling bouwput (NAP -1m)			6.570	131,4							
	1 x Hulpkraan t.b.v. vlechter en opbouw, omzetten kist			336	11,2							
	2 x Dieselaggregaat voor 2 betonpompen			660	13,2							
	3.070 x Truckmixers in totaal (67 per dag)			1.228	40,9							
	1 x Kraan voor afbouw kade			97	3,2							
	1 trilwals, 100 PK			451	25,8							



Onderdeel	Werkzaamheden	Materiaal	Basisvariant		Variant 1		Variant 2		Variant 3		Variant 4		
			Nox-Emissievracht [kg/jaar]	PM10-Emissievracht [kg/jaar]	Nox-Emissievracht [kg/jaar]	PM10-Emissievracht [kg/jaar]	Nox-Emissievracht [kg/jaar]	PM10-Emissievracht [kg/jaar]	Nox-Emissievracht [kg/jaar]	PM10-Emissievracht [kg/jaar]	Nox-Emissievracht [kg/jaar]	PM10-Emissievracht [kg/jaar]	
			130.798	4.731	134.940	4.852	132.160	4.858	130.798	4.731	232.998	8.138	
					27.758	813							
Constructie Tennesseekade (onderdeel van basisalternatief)	Bouwput (t.b.v. aansluiting op EECV-kade)	1 x Dieselaggregaat t.b.v. pomp bemaling diepe bouwput (NAP -6m)	730	14,6			730	14,6	730	14,6	730	14,6	
		2 x graafmachines (Liebherr R954 C (ca. 400 m3/uur = ca 15.000 m3/week))	841	28,0			841	28,0	841	28,0	841	28,0	
	Bouwput (Tennesseekade)	8 x Dumpers	3.378	112,6			3.378	112,6	3.378	112,6	3.378	112,6	
		4 x Wielladers	1.367	45,6			1.367	45,6	1.367	45,6	1.367	45,6	
	Heien Combiwand	1 x Dieselaggregaat t.b.v. pomp voor bemaling bouwput (NAP -1m)	3.285	65,7			3.285	65,7	3.285	65,7	3.285	65,7	
		1 x Tractor voor aanvoer buizen en damwanden (98 PK)	105	6,0			105	6,0	105	6,0	105	6,0	
		9 x Diverse kranen	721	24,0			721	24,0	721	24,0	721	24,0	
		1 x Hulpkraan t.b.v. vlechter en opbouw, omzetten kist	168	5,6			168	5,6	168	5,6	168	5,6	
		Storten ontlastvloer en storten bovenbouw	2 x Dieselaggregaat voor 2 betonpompen	330	6,6			330	6,6	330	6,6	330	6,6
			1.535 x Truckmixers in totaal (67 per dag)	614	20,5			614	20,5	614	20,5	614	20,5
		Aanvullen bouwput	1 x Kraan voor afbouw kade	48	1,6			48	1,6	48	1,6	48	1,6
			1 trilwals, 100 PK	226	12,9			226	12,9	226	12,9	226	12,9
Storten ontlastvloer en storten bovenbouw - truckbewegingen	1.535 x Truckmixers in totaal (67 per dag 4 maanden) (12 trajectpunten)	147	2,7			147	2,7	147	2,7	147	2,7		
		11.960	346			11.960	346	11.960	346	11.960	346		
Constructie Tennessee (variant 1)	Constructie diepwand - truckbewegingen	1.935 x Truckmixers (12 trajectpunten)			223	4,0							
		Bouwput (t.b.v. aansluiting op EECV-kade)			730	14,6							
	Constructie diepwand	6 x Diverse kranen			673	22,4							
		1 x Bentonietcentrale			350	11,7							
		1 x Shovel			149	7,4							
		1 x Trekker/dumper			175	8,8							
	Heien/trillen damwand	3.870 x Truckmixers			774	25,8							
		3 x Dieselaggregaat voor 3 betonpompen			495	9,9							
		2 x kranen			61	2,0							
		1 x Powerpack (aggregaat)			29	1,4							
	Realiseren bouwkuip	2 x Graafmachine			841	28,0							
		8 x Dumpers			3.378	112,6							
4 x Wielladers				1.367	45,6								
1 x Dieselaggregaat t.b.v. pomp voor bemaling bouwput (NAP -1m)				3.285	65,7								
Storten ontlastvloer en storten bovenbouw	1 x Hulpkraan t.b.v. vlechter en opbouw, omzetten kist			168	5,6								
	2 x Dieselaggregaat voor 2 betonpompen			330	6,6								
	1.535 x Truckmixers in totaal (67 per dag)			614	20,5								
	1 x Kraan voor afbouw kade			48	1,6								
Aanvullen bouwput	1 trilwals, 100 PK			226	12,9								
				13.916	407								
Constructie binnenvaartkade (onderdeel van basisalternatief)	Verwijderen oeverbescherming - vaarbewegingen	2 x Beunschepen (type Stier Boskalis) met 1x duwboot	331	27,6	331	27,6			331	27,6	331	27,6	
	Aanvullen ruimte achter kesp - vaarbewegingen	2 x Beunschepen (type Stier Boskalis) met 1x duwboot	662	55,2	662	55,2			662	55,2	662	55,2	

Onderdeel	Werkzaamheden	Materiaal	Basisvariant		Variant 1		Variant 2		Variant 3		Variant 4	
			Nox-Emissievracht [kg/jaar]	PM10-Emissievracht [kg/jaar]	Nox-Emissievracht [kg/jaar]	PM10-Emissievracht [kg/jaar]	Nox-Emissievracht [kg/jaar]	PM10-Emissievracht [kg/jaar]	Nox-Emissievracht [kg/jaar]	PM10-Emissievracht [kg/jaar]	Nox-Emissievracht [kg/jaar]	PM10-Emissievracht [kg/jaar]
			130.798	4.731	134.940	4.852	132.160	4.858	130.798	4.731	232.998	8.138
	Vrijbaggeren - vaarbewegingen	2 x Beunschepen (type splijtbak) met 1x duwboot	662	55,2	662	55,2			662	55,2	662	55,2
	Verwijderen oeverbescherming	1 x Hydraulische graafmachine (Liebherr R974 C)	175	5,8	175	5,8			175	5,8	175	5,8
		2 x Beunschepen (type Stier Boskalis) met 1x duwboot	113	3,8	113	3,8			113	3,8	113	3,8
		1 x Graafmachine	841	28,0	841	28,0			841	28,0	841	28,0
	Realiseren kleine bouwput	4 x Dumpers	3.378	112,6	3.378	112,6			3.378	112,6	3.378	112,6
		2 x Wielladers	1.367	45,6	1.367	45,6			1.367	45,6	1.367	45,6
	Combiwand heien (vanaf wal)	3 x Heikraan	300	10,0	300	10,0			300	10,0	300	10,0
		1 x Boorequipment (volvo TD)	96	3,2	96	3,2			96	3,2	96	3,2
		1 x Hulpkraan	140	4,7	140	4,7			140	4,7	140	4,7
	Betonksp aanbrengen / storten	1 x Dieselaggregaat	469	15,6	469	15,6			469	15,6	469	15,6
		67 truckmixers van 15 m3 voor ca 1.000 m3 beton	27	0,9	27	0,9			27	0,9	27	0,9
	Aanvullen ruimte achter kesp	2 x Beunschepen (type Stier Boskalis) met 1x duwboot	226	7,5	226	7,5			226	7,5	226	7,5
		2 x Wielladers	342	11,4	342	11,4			342	11,4	342	11,4
		1 x Trilwals	75	4,3	75	4,3			75	4,3	75	4,3
	Vrijbaggeren	1 x Hydraulische kraan op ponton (Liebherr R954 C)	84	2,8	84	2,8			84	2,8	84	2,8
	Bodembescherming aanbrengen	2 x Beunschepen (type splijtbak) met 1x duwboot	226	7,5	226	7,5			226	7,5	226	7,5
		1 x Hydraulische graafmachine (Liebherr R974 C)	175	5,8	175	5,8			175	5,8	175	5,8
			9.690	408	9.690	408			9.690	408	9.690	408
Constructie binnenvaartkade (variant 2)	Verwijderen oeverbescherming - vaarbewegingen	2 x Beunschepen (type Stier Boskalis) met 1x duwboot					331	27,6				
	Vrijbaggeren - vaarbewegingen	4 x Beunschepen (type splijtbak) met 2x duwboot					2.649	220,8				
	Opvullen grond - vaarbewegingen	2 x Beunschepen (type Stier Boskalis) met 1x duwboot					331	27,6				
	Verwijderen oeverbescherming	1 x Hydraulische graafmachine (Liebherr R974 C)					175	5,8				
		2 x Beunschepen (type Stier Boskalis) met 1x duwboot					113	3,8				
		1 x Graafmachine					841	28,0				
	Realiseren kleine bouwput	4 x Dumpers					3.378	112,6				
		2 x Wielladers					1.367	45,6				
		Heikraan (heien lichte damwand)					28	0,9				
		Heikraan (20 afmeerpalen)					8	0,3				
		Heikraan (heien platform palen)					8	0,3				
		Kraanponton (20 afmeerpalen)					193	6,4				
		Kraanponton (5 platformpalen)					193	6,4				
		1x Boorequipment (Volvo TD)					80	2,7				
		2 x Hydraulische kraan op ponton					280	9,3				
	Vrijbaggeren	4 x Beunschepen (type splijtbak) met 2x duwboot					452	15,1				
		2 x Beunschepen (type Stier Boskalis) met 1x duwboot					113	3,8				
	Opvullen grond	2 x Wielladers					171	5,7				
		1 x Trilwals					37	2,1				
		1 x Hulpkraan					28	0,9				
Platform bij loadarmen aanbrengen (beton)	1 x Dieselaggregaat					94	3,1					
	17 x Truckmixer					7	0,2					
Bodembescherming aanbrengen	1 x Hydraulische graafmachine (Liebherr R974 C)					175	5,8					
						11.052	535					
Baggerwerk t.b.v. afmeergelegenheden	Zoet zand afgraven - vaarbewegingen	Afvoer met binnenvaartschepen, type nog onbekend	636	56,5	636	56,5	636	56,5	636	56,5	636	56,5
zoekade (algemene)	Verwijderen bestaande	2 x Beunschepen (type Stier Boskalis) met 1x duwboot	331	27,6	331	27,6	331	27,6	331	27,6	331	27,6

Onderdeel	Werkzaamheden	Materiaal	Basisvariant		Variant 1		Variant 2		Variant 3		Variant 4		
			Nox-Emissievracht [kg/jaar]	PM10- Emissievracht [kg/jaar]	Nox-Emissievracht [kg/jaar]	PM10- Emissievracht [kg/jaar]	Nox-Emissievracht [kg/jaar]	PM10- Emissievracht [kg/jaar]	Nox-Emissievracht [kg/jaar]	PM10- Emissievracht [kg/jaar]	Nox-Emissievracht [kg/jaar]	PM10- Emissievracht [kg/jaar]	
werkzaamheden)	<i>oeverbescherming - vaarbewegingen</i>		130.798	4.731	134.940	4.852	132.160	4.858	130.798	4.731	232.998	8.138	
		1 x Hydralische graafmachine	701	23,4	701	23,4	701	23,4	701	23,4	701	23,4	
		7 x Dumpers	2.956	98,5	2.956	98,5	2.956	98,5	2.956	98,5	2.956	98,5	
		1 x Wiellader	342	11,4	342	11,4	342	11,4	342	11,4	342	11,4	
		Afvoer met binnenvaartschepen, type nog onbekend	1.226	40,9	1.226	40,9	1.226	40,9	1.226	40,9	1.226	40,9	
		1 x Hydralische graafmachine	175	5,8	175	5,8	175	5,8	175	5,8	175	5,8	
<i>Verwijderen bestaande oeverbescherming Bodem en/of oeverbescherming aanbrengen</i>	2 x Beunschepen (type Stier Boskalis) met 1x duwboot	113	3,8	113	3,8	113	3,8	113	3,8	113	3,8		
	1 x Hydralische graafmachine	175	5,8	175	5,8	175	5,8	175	5,8	175	5,8		
		6.655	274	6.655	274	6.655	274	6.655	274	6.655	274		
Baggerwerk t.b.v. afmeergelegenheden zeekade (specifieke werkzaamheden basisalternatief)	<i>Afvoer zout zand balkbaggeren - vaarbewegingen</i>	2 x Beunschepen (type Stier Boskalis) met 1x duwboot	7.726	643,9	7.726	643,9	7.726	643,9					
		1x Slijkopzuiger	51.100	1.703,3	51.100	1.703,3	51.100	1.703,3					
		2 x Beunschepen (type Stier Boskalis) met 1x duwboot (cutterzuiger)	2.637	87,9	2.637	87,9	2.637	87,9					
		61.463	2.435	61.463	2.435	61.463	2.435						
Baggerwerk t.b.v. afmeergelegenheden zeekade (variant 3)	<i>Afvoer zout zand balkbaggeren - vaarbewegingen</i>	2 x Beunschepen (type Stier Boskalis) met 1x duwboot							7.726	643,9			
		1 x Sleephopperzuiger							51.100	1.703,3			
		2 x Beunschepen (type Stier Boskalis) met 1x duwboot (sleephopperzuiger)							2.637	87,9			
		61.463	2.435					61.463	2.435				
Baggerwerk t.b.v. afmeergelegenheden zeekade (variant 4)	<i>Afvoer zout zand balkbaggeren - vaarbewegingen</i>	2 x Beunschepen (type Stier Boskalis) met 1x duwboot									7.726	643,9	
		1 x Backhoe (type Baldur Boskalis)									153.300	5.110,0	
		2 x Beunschepen (type Stier Boskalis) met 1x duwboot (Backhoe)									2.637	87,9	
										163.663	5.842		
Constructie kade Beerkanaal	<i>Realiseren kleine bouwput</i>	1 x Graafmachine	210	7,0	210	7,0	210	7,0	210	7,0	210	7,0	
		4 x Dumpers	844	28,1	844	28,1	844	28,1	844	28,1	844	28,1	
		2 x Wielladers	342	11,4	342	11,4	342	11,4	342	11,4	342	11,4	
		1x dieselaggregaat	1.752	58,4	1.752	58,4	1.752	58,4	1.752	58,4	1.752	58,4	
		1 x Tractor voor aanvoer buizen en damwanden (98 PK)	211	12,0	211	12,0	211	12,0	211	12,0	211	12,0	
		5 x Diverse kranen	801	26,7	801	26,7	801	26,7	801	26,7	801	26,7	
		rupskraan	160	5,3	160	5,3	160	5,3	160	5,3	160	5,3	
		1x Boorequipment (Volvo TD)	96	3,2	96	3,2	96	3,2	96	3,2	96	3,2	
		1 x Hulpkraan	140	4,7	140	4,7	140	4,7	140	4,7	140	4,7	
		1 x Dieselaggregaat	469	15,6	469	15,6	469	15,6	469	15,6	469	15,6	
67 truckmixers van 15 m3 voor ca 1.000 m3 beton	27	0,9	27	0,9	27	0,9	27	0,9	27	0,9			
		5.052	173	5.052	173	5.052	173	5.052	173	5.052	173		
constructie golfdempende constructies Beerkanaal	<i>Storten ontlastvloer en storten bovenbouw - truckbewegingen</i>	3.070 x Truckmixers in totaal (67 per dag) (12 trajectpunten)	295	5,3	295	5,3	295	5,3	295	5,3	295	5,3	
		<i>damwand plaatsen</i>	1x heikraan	160	5,3	160	5,3	160	5,3	160	5,3	160	5,3
			1x kraan	168	5,6	168	5,6	168	5,6	168	5,6	168	5,6
			2x dumper	1.267	42,2	1.267	42,2	1.267	42,2	1.267	42,2	1.267	42,2
<i>bouwput</i>	1x wiellader	512	17,1	512	17,1	512	17,1	512	17,1	512	17,1		

Onderdeel	Werkzaamheden	Materiaal	Basisvariant		Variant 1		Variant 2		Variant 3		Variant 4	
			Nox-Emissievracht [kg/jaar]	PM10- Emissievracht [kg/jaar]	Nox-Emissievracht [kg/jaar]	PM10- Emissievracht [kg/jaar]	Nox-Emissievracht [kg/jaar]	PM10- Emissievracht [kg/jaar]	Nox-Emissievracht [kg/jaar]	PM10- Emissievracht [kg/jaar]	Nox-Emissievracht [kg/jaar]	PM10- Emissievracht [kg/jaar]
		1x dieselaggregaat	1.752	58,4	1.752	58,4	1.752	58,4	1.752	58,4	1.752	58,4
		3x kraan	481	16,0	481	16,0	481	16,0	481	16,0	481	16,0
		1x kraan	224	7,5	224	7,5	224	7,5	224	7,5	224	7,5
		2x dieselaggregaat	396	13,2	396	13,2	396	13,2	396	13,2	396	13,2
		3,070 truckmixen	1.228	40,9	1.228	40,9	1.228	40,9	1.228	40,9	1.228	40,9
		1x kraan	97	3,2	97	3,2	97	3,2	97	3,2	97	3,2
			6.580	215	6.580	215	6.580	215	6.580	215	6.580	215

Onderbouwing berekening emissies in bovenstaande tabel

Onderdeel	Werzaamheden	Materiaal	Aantal	Snelheid	doorlooptijd werkzaamheden	aantal dagen per week operationeel	aantal uur per dag	% operationeel per uur	Emissieduur		NO <sub>x</sub> -Emissie-kental	PM <sub>10</sub> -Emissie-kental	NO <sub>x</sub> -Emissie-vracht	PM <sub>10</sub> -Emissie-vracht
									[uur/projectd uur]	[uur/jaar]				
Algemeen in te zetten materieel	<i>Divers - beweging</i>	4 x SUV's 4x4 (Euro 5, categorie III > 1760 kg, Diesel)	4	13	18	6	12	0,70	3.942,0	2.628,0	7,2	0,13	983,92	17,77
		2 x tractoren (Euro 5, categorie III > 1760 kg, Diesel)	2	13	18	6	12	0,70	3.942,0	2.628,0	7,2	0,13	491,96	8,88
Constructie Zeekade (onderdeel van basisalternatief)	<i>Storten antlastvloer en storten bovenbouw - truckbewegingen</i>	3.070 x Truckmixers in totaal (12 trajectpunten)	3070	80					0,25	0,2	7,2	0,13	294,72	5,32
Constructie Zeekade (variant 1)	<i>Constructie diepwand</i>	3.870 x Truckmixers	3870	80					0,25	0,2	7,2	0,13	371,52	6,71
Constructie Tennesseekade (onderdeel van basisalternatief)	<i>Storten antlastvloer en storten bovenbouw - truckbewegingen</i>	1.535 x Truckmixers in totaal (67 per dag 4 maanden) (12 trajectpunten)	1535	80					0,25	0,2	7,2	0,13	147,36	2,66
Constructie Tennessee (variant 1)	<i>Constructie diepwand</i>	1.935 x Truckmixers	1935	80					0,25	0,2	7,2	0,13	185,76	3,35
constructie golfdempende constructies Beerkanaal (variant 2)	<i>Storten antlastvloer en storten bovenbouw - truckbewegingen</i>	3.070 x Truckmixers in totaal (67 per dag) (12 trajectpunten)	3070	80					0,25	0,2	7,2	0,13	294,72	5,32

Onderdeel	Werzaamheden	Materiaal	Aantal	Gewicht	Gemiddeld gewicht	Snelheid	doorlooptijd werkzaamheden	aantal dagen per week operationeel	aantal uur per dag	% operationeel per uur	Emissieduur		NO <sub>x</sub> -Emissie-kental	PM <sub>10</sub> -Emissie-kental	NO <sub>x</sub> -Emissie-vracht	PM <sub>10</sub> -Emissie-vracht
											[ton]	[ton]				
Constructie binnenvaartkade (onderdeel van basisalternatief)	<i>Verwijderen oeverbescherming - vaarbewegingen</i>	2 x Beunschepen (type Stier Boskalis) met 1x duwboot	1	8.400	4.200	9	1	6	12	0,70	219,0	146,0	0,06	0,005	331,13	27,59
	<i>Aanvullen ruimte achter kesp - vaarbewegingen</i>	2 x Beunschepen (type Stier Boskalis) met 1x duwboot	1	8.400	4.200	9	2	6	12	0,70	438,0	292,0	0,06	0,005	662,26	55,19
	<i>Vrijbaggeren - vaarbewegingen</i>	2 x Beunschepen (type splijtbak) met 1x duwboot	1	8.400	4.200	9	2	6	12	0,70	438,0	292,0	0,06	0,005	662,26	55,19
Baggerwerk t.b.v. afmeergelegenheden zeekade (algemene werkzaamheden)	<i>Zoet zand afgraven - vaarbewegingen</i>	Afvoer met binnenvaartschepen, type nog onbekend	2	550	275	11	4	6	12	0,70	876,0	584,0	0,18	0,016	635,98	56,53
	<i>Verwijderen bestaande oeverbescherming - vaarbewegingen</i>	2 x Beunschepen (type Stier Boskalis) met 1x duwboot	1	8.400	4.200	9	1	6	12	0,70	219,0	146,0	0,06	0,005	331,13	27,59
Constructie binnenvaartkade (variant 4)	<i>Vrijbaggeren</i>	4 x Beunschepen (type splijtbak) met 2x duwboot	2	16.800	8.400	9	2	6	12	0,70	438,0	292,0	0,06	0,005	2.649,02	220,75
	<i>Opvullen grond</i>	2 x Beunschepen (type Stier Boskalis) met 1x duwboot	1	8.400	4.200	9	1	6	12	0,70	219,0	146,0	0,06	0,005	331,13	27,59
Baggerwerk t.b.v. afmeergelegenheden zeekade (specifieke werkzaamheden basisalternatief)	<i>Afvoer zout zand bulkbaggeren - vaarbewegingen</i>	2 x Beunschepen (type Stier Boskalis) met 1x duwboot	1	8.400	4.200	9	7	7	24	1,00	5.110,0	3.406,7	0,06	0,005	7.726,32	643,86

Onderdeel	Werkzaamheden	Materiaal	Aantal	Gewicht [ton]	Gemiddeld gewicht [ton]	Snelheid [km/u]	doorlooptijd werkzaam- heden [maanden]	aantal dagen per week operationeel [dagen]	aantal uur per dag [uren]	% operationeel per uur	Emissieduur [uur/projectd uur]		NO <sub>x</sub> - Emissie- kental [g/km]	PM <sub>10</sub> - Emissie- kental [g/km]	NO <sub>x</sub> - Emissie- vracht [kg/jaar]	PM <sub>10</sub> - Emissie- vracht [kg/jaar]
Baggerwerk t.b.v. afmeergelegenheden zeekeade (variant 5)	Afvoer zout zand bulkbaggeren - vaarbewegingen	2 x Beunschepen (type Stier Boskalis) met 1x duwboot	1	8.400	4.200	9	7	7	24	1,00	5.110,0	3.406,7	0,06	0,005	7.726,32	643,86
Baggerwerk t.b.v. afmeergelegenheden zeekeade (variant 6)	Afvoer zout zand bulkbaggeren - vaarbewegingen	2 x Beunschepen (type Stier Boskalis) met 1x duwboot	1	8.400	4.200	9	7	7	24	1,00	5.110,0	3.406,7	0,06	0,005	7.726,32	643,86

Onderdeel	Werkzaamheden	Materiaal	Aantal	Geïnstal- leerd Vermogen [kW]	gem motor- belasting [%]	Snelheid [km/u]	doorlooptijd werkzaam- heden [maanden]	aantal dagen per week operationeel [dagen]	aantal uur per dag [uren]	% operationeel per uur	Emissieduur [uur/projectd uur]		NO <sub>x</sub> - Emissie- kental [g/km]	PM <sub>10</sub> - Emissie- kental [g/km]	NO <sub>x</sub> - Emissie- vracht [kg/jaar]	PM <sub>10</sub> - Emissie- vracht [kg/jaar]
Algemeen in te zetten materieel	Divers - vaste locatie	2 x 4 tons kranen (130-560 Kw, fase II)	2	160	20%	32	18	6	12	0,70	3.942,0	2.628,0	6	0,2	1.009,15	33,64
		2 x wiellader (75-130 Kw, fase II)	2	85	50%	43	18	6	12	0,70	3.942,0	2.628,0	6	0,3	1.340,28	67,01
Constructie Zeekade (onderdeel van basisalternatief)	Bouwput (t.b.v. aansluiting op EECV-kade)	1 x Dieselaggregaat t.b.v. pomp bemaling diepe bouwput (NAP -6m)	1	500	30%	150	2	7	24	1,00	1.460,0	973,3	10	0,2	1.460,00	29,20
		2 x graafmachines (Liebherr R954 C (ca. 400 m3/week = ca 15.000 m3/week))	2	240	50%	120	8	6	12	0,70	1.752,0	1.168,0	6	0,2	1.681,92	56,06
		8 x Dumpers	8	241	50%	121	8	6	12	0,70	1.752,0	1.168,0	6	0,2	6.755,71	225,19
		4 x Wielladers	4	195	50%	98	8	6	12	0,70	1.752,0	1.168,0	6	0,2	2.733,12	91,10
	Heien Combiwand	1 x Dieselaggregaat t.b.v. pomp voor bemaling bouwput (NAP -1m)	1	250	30%	75	18	7	24	1,00	13.140,0	8.760,0	10	0,2	6.570,00	131,40
		2 x Tractor voor aanvoer buizen en damwanden (98 PK)	2	72	50%	36	8	6	12	0,50	1.251,4	834,3	7	0,4	421,23	24,07
		18 x Diverse kranen	18	160	20%	32	8	6	12	0,50	1.251,4	834,3	6	0,2	2.883,29	96,11
	Starten ontlastvloer en starten bovenbouw	1 x Hulpkraan t.b.v. vlechter en opbouw, omzetten kist	1	160	20%	32	12	6	12	0,70	2.628,0	1.752,0	6	0,2	336,38	11,21
		2 x Dieselaggregaat voor 2 betonpompen	2	250	30%	75	totaal 55 dagen	6	12	1,00	660,0	440,0	10	0,2	660,00	13,20
	Aanvullen bouwput	3.070 x Truckmixers in totaal (67 per dag)	3.070	200	50%	100	is al verrekend					1,0	0,7	6	0,2	1.228,00
1 x Kraan voor afbouw kade		1	160	20%	32	15 weken	6	12	0,70	756,0	504,0	6	0,2	96,77	3,23	
1 trilmals, 100 PK		1	74	50%	37	12	6	12	0,70	2.628,0	1.752,0	7	0,4	451,32	25,79	
Constructie Zeekade (variant 1)	Bouwput (t.b.v. aansluiting op EECV-kade)	1 x Dieselaggregaat t.b.v. pomp bemaling diepe bouwput (NAP -6m)	1	500	30%	150	2	7	24	1,00	1.460,0	973,3	10	0,2	1.460,00	29,20
		6 x Diverse kranen	6	160	20%	32	8	6	12	0,70	1.752,0	1.168,0	6	0,2	1.345,54	44,85
	Constructie diepwand	1 x Bentonietcentrale	1	200	50%	100	8	6	12	0,70	1.752,0	1.168,0	6	0,2	700,80	23,36
1 x Shovel		1	85	50%	43	8	6	12	0,70	1.752,0	1.168,0	6	0,3	297,84	14,89	



Onderdeel	Werkzaamheden	Materiaal	Aantal	Geïnstal- leerd Vermogen [kW]	gem motor- belasting [%]	Snelheid [km/u]	doorlooptijd werkzaam- heden [maanden]	aantal dagen per week operationeel [dagen]	aantal uur per dag [uren]	% operationeel per uur	Emissieduur [uur/projectd uur]	NO <sub>x</sub> - Emissie- kental [uur/jaar]	PM <sub>10</sub> - Emissie- kental [g/km]	NO <sub>x</sub> - Emissie- vracht [kg/jaar]	PM <sub>10</sub> - Emissie- vracht [kg/jaar]	
		1 x Trekker/dumper	1	100	50%	50	8	6	12	0,70	1.752,0	1.168,0	6	0,3	350,40	17,52
		3.870 x Truckmixers	3.870	200	50%	100	is al verrekend				1,0	0,7	6	0,2	1.548,00	51,60
		3 x Dieselaggregaat voor 3 betonpompen	3	250	30%	75	totaal 55 dagen		12	1,00	660,0	440,0	10	0,2	990,00	19,80
	<i>Heien/trillen damwand</i>	2 x kranen	2	160	20%	32	maximaal 80 dagen		12	0,50	480,0	320,0	6	0,2	122,88	4,10
		1 x Powerpack (aggregaat)	1	100	30%	30	maximaal 80 dagen		12	0,50	480,0	320,0	6	0,3	57,60	2,88
	<i>Realiseren bouwkuip</i>	2 x Graafmachine	2	240	50%	120	8	6	12	0,70	1.752,0	1.168,0	6	0,2	1.681,92	56,06
		8 x Dumpers	8	241	50%	121	8	6	12	0,70	1.752,0	1.168,0	6	0,2	6.755,71	225,19
		4 x Wielladers	4	195	50%	98	8	6	12	0,70	1.752,0	1.168,0	6	0,2	2.733,12	91,10
		1 x Dieselaggregaat t.b.v. pomp voor bemaling bouwput (NAP -1m)	1	250	30%	75	18	7	24	1,00	13.140,0	8.760,0	10	0,2	6.570,00	131,40
		1 x Hulpkraan t.b.v. vlechter en opbouw, omzetten kist	1	160	20%	32	12	6	12	0,70	2.628,0	1.752,0	6	0,2	336,38	11,21
	<i>Storten ontlastvloer en storten bovenbouw</i>	2 x Dieselaggregaat voor 2 betonpompen	2	250	30%	75	totaal 55 dagen		12	1,00	660,0	440,0	10	0,2	660,00	13,20
		3.070 x Truckmixers in totaal (67 per dag)	3.070	200	50%	100	is al verrekend				1,0	0,7	6	0,2	1.228,00	40,93
		1 x Kraan voor afbouw kade	1	160	20%	32	15 weken	6	12	0,70	756,0	504,0	6	0,2	96,77	3,23
	<i>Aanvullen bouwput</i>	1 trilwals, 100 PK	1	74	50%	37	12	6	12	0,70	2.628,0	1.752,0	7	0,4	451,32	25,79
	<i>Bouwput (t.b.v. aansluiting op EECV-kade)</i>	1 x Dieselaggregaat t.b.v. pomp bemaling diepe bouwput (NAP -6m)	1	500	30%	150	1	7	24	1,00	730,0	486,7	10	0,2	730,00	14,60
		2 x graafmachines (Liebherr R954 C (ca. 400 m3/uur = ca 15.000 m3/week))	2	240	50%	120	4	6	12	0,70	876,0	584,0	6	0,2	840,96	28,03
	<i>Bouwput (Tennesseekade)</i>	8 x Dumpers	8	241	50%	121	4	6	12	0,70	876,0	584,0	6	0,2	3.377,86	112,60
		4 x Wielladers	4	195	50%	98	4	6	12	0,70	876,0	584,0	6	0,2	1.366,56	45,55
		1 x Dieselaggregaat t.b.v. pomp voor bemaling bouwput (NAP -1m)	1	250	30%	75	9	7	24	1,00	6.570,0	4.380,0	10	0,2	3.285,00	65,70
	<i>Heien Combiwand</i>	1 x Tractor voor aanvoer buizen en damwanden (98 PK)	1	72	50%	36	4	6	12	0,50	625,7	417,1	7	0,4	105,31	6,02
		9 x Diverse kranen	9	160	20%	32	4	6	12	0,50	625,7	417,1	6	0,2	720,82	24,03
		1 x Hulpkraan t.b.v. vlechter en opbouw, omzetten kist	1	160	20%	32	6	6	12	0,70	1.314,0	876,0	6	0,2	168,19	5,61
	<i>Storten ontlastvloer en storten bovenbouw</i>	2 x Dieselaggregaat voor 2 betonpompen	2	250	30%	75	totaal 27,5 dagen		12	1,00	330,0	220,0	10	0,2	330,00	6,60
		1.535 x Truckmixers in totaal (67 per dag)	1.535	200	50%	100	is al verrekend				1,0	0,7	6	0,2	614,00	20,47
		1 x Kraan voor afbouw kade	1	160	20%	32	7,5 weken	6	12	0,70	378,0	252,0	6	0,2	48,38	1,61
	<i>Aanvullen bouwput</i>	1 trilwals, 100 PK	1	74	50%	37	6	6	12	0,70	1.314,0	876,0	7	0,4	225,66	12,89
Constructie Tennessee (variant 1)	<i>Bouwput (t.b.v. aansluiting op EECV-kade)</i>	1 x Dieselaggregaat t.b.v. pomp bemaling diepe bouwput (NAP -6m)	1	500	30%	150	1	7	24	1,00	730,0	486,7	10	0,2	730,00	14,60

Onderdeel	Werkzaamheden	Materiaal	Aantal	Geinstal- leerd Vermo- gen	gem motor- belasting	Snelheid	doorlooptijd werkzaam- heden	aantal dagen per week operationeel	aantal uur per dag	% operationeel per uur	Emissieduur		NO <sub>x</sub> - Emissie- kental	PM <sub>10</sub> - Emissie- kental	NO <sub>x</sub> - Emissie- vracht	PM <sub>10</sub> - Emissie- vracht
				[kW]	[%]	[km/u]	[maanden]	[dagen]	[uren]	[uur/projectd uur]	[uur/jaar]	[g/km]	[g/km]	[kg/jaar]	[kg/jaar]	
	<i>Constructie diepwand</i>	6 x Diverse kranen	6	160	20%	32	4	6	12	0,70	876,0	584,0	6	0,2	672,77	22,43
		1 x Bentonietcentrale	1	200	50%	100	4	6	12	0,70	876,0	584,0	6	0,2	350,40	11,68
		1 x Shovel	1	85	50%	43	4	6	12	0,70	876,0	584,0	6	0,3	148,92	7,45
		1 x Trekker/dumper	1	100	50%	50	4	6	12	0,70	876,0	584,0	6	0,3	175,20	8,76
		3.870 x Truckmixers	1.935	200	50%	100	is al verrekend					1,0	0,7	6	0,2	774,00
	<i>Heien/trillen damwand</i>	3 x Dieselaggregaat voor 3 betonpompen	3	250	30%	75	totaal 27,5 dagen		12	1,00	330,0	220,0	10	0,2	495,00	9,90
		2 x kranen	2	160	20%	32	maximaal 40 dagen		12	0,50	240,0	160,0	6	0,2	61,44	2,05
		1 x Powerpack (aggregaat)	1	100	30%	30	maximaal 40 dagen		12	0,50	240,0	160,0	6	0,3	28,80	1,44
	<i>Realiseren bouwkuip</i>	2 x Graafmachine	2	240	50%	120	4	6	12	0,70	876,0	584,0	6	0,2	840,96	28,03
		8 x Dumpers	8	241	50%	121	4	6	12	0,70	876,0	584,0	6	0,2	3.377,86	112,60
4 x Wielladers		4	195	50%	98	4	6	12	0,70	876,0	584,0	6	0,2	1.366,56	45,55	
1 x Dieselaggregaat t.b.v. pomp voor bemaling bouwput (NAP -1m)		1	250	30%	75	9	7	24	1,00	6.570,0	4.380,0	10	0,2	3.285,00	65,70	
<i>Storten ontlastvloer en storten bovenbouw</i>	1 x Hulpkraan t.b.v. vlechter en opbouw, omzetten kist	1	160	20%	32	6	6	12	0,70	1.314,0	876,0	6	0,2	168,19	5,61	
	2 x Dieselaggregaat voor 2 betonpompen	2	250	30%	75	totaal 27,5 dagen		12	1,00	330,0	220,0	10	0,2	330,00	6,60	
	1.535 x Truckmixers in totaal (67 per dag)	1.535	200	50%	100	is al verrekend					1,0	0,7	6	0,2	614,00	20,47
<i>Aanvullen bouwput</i>	1 x Kraan voor afbouw kade	1	160	20%	32	7,5 weken		6	12	0,70	378,0	252,0	6	0,2	48,38	1,61
	1 trilwals, 100 PK	1	74	50%	37	6	6	12	0,70	1.314,0	876,0	7	0,4	225,66	12,89	
Constructie binnenvaartkade (onderdeel van basisalternatief)	<i>Verwijderen oeverbescherming</i>	1 x Hydraulische graafmachine (Liebherr R974 C)	1	400	50%	200	1	6	12	0,70	219,0	146,0	6	0,2	175,20	5,84
		2 x Beunscheppen (type Stier Boskalis) met 1x duwboot	1	258	50%	129	1	6	12	0,70	219,0	146,0	6	0,2	113,00	3,77
	<i>Realiseren kleine bouwput</i>	1 x Graafmachine	1	240	50%	120	8	6	12	0,70	1.752,0	1.168,0	6	0,2	840,96	28,03
		4 x Dumpers	4	241	50%	121	8	6	12	0,70	1.752,0	1.168,0	6	0,2	3.377,86	112,60
		2 x Wielladers	2	195	50%	98	8	6	12	0,70	1.752,0	1.168,0	6	0,2	1.366,56	45,55
	<i>Combiwand heien (vanaf wal)</i>	3 x Heikraan	3	160	20%	32	5	6	12	0,50	782,1	521,4	6	0,2	300,34	10,01
		1 x Boorequipment (volvo TD)	1	182	50%	91	maximaal 44 dagen		12	0,50	264,0	176,0	6	0,2	96,10	3,20
	<i>Betonksp aanbrengen / storten</i>	1 x Hulpkraan	1	160	20%	32	5	6	12	0,70	1.095,0	730,0	6	0,2	140,16	4,67
		1 x Dieselaggregaat	1	250	30%	75	5	6	12	1,00	1.564,3	1.042,9	6	0,2	469,29	15,64
		67 truckmixers van 15 m3 voor ca 1.000 m3 beton	67	200	50%	100	is al verrekend					1,0	0,7	6	0,2	26,80

Onderdeel	Werkzaamheden	Materiaal	Aantal	Geïnstal-	gem	Snelheid	doorlooptijd	aantal dagen	aantal uur	% operationeel	Emissieduur		NO <sub>x</sub> -	PM <sub>10</sub> -	NO <sub>x</sub> -	PM <sub>10</sub> -	
				leerd Vermogen							motor-belasting	[km/u]					[maanden]
	<i>Aanvullen ruimte achter kesp</i>	2 x Beuschepen (type Stier Boskalis) met 1x duwboot	1	258	50%	129	2	6	12	0,70	438,0	292,0	6	0,2	226,01	7,53	
		2 x Wielladers	2	195	50%	98	2	6	12	0,70	438,0	292,0	6	0,2	341,64	11,39	
		1 x Trilwals	1	74	50%	37	2	6	12	0,70	438,0	292,0	7	0,4	75,22	4,30	
	<i>Vrijbaggeren</i>	1 x Hydraulische kraan op ponton (Liebherr R954 C)	1	240	20%	48	2	6	12	0,70	438,0	292,0	6	0,2	84,10	2,80	
		2 x Beuschepen (type splijtbak) met 1x duwboot	1	258	50%	129	2	6	12	0,70	438,0	292,0	6	0,2	226,01	7,53	
	<i>Bodembescherming aanbrengen</i>	1 x Hydraulische graafmachine (Liebherr R974 C)	1	400	50%	200	1	6	12	0,70	219,0	146,0	6	0,2	175,20	5,84	
Constructie binnenvaartkade (variant 4)	<i>Verwijderen oeverbescherming</i>	1 x Hydraulische graafmachine (Liebherr R974 C)	1	400	50%	200	1	6	12	0,70	219,0	146,0	6	0,2	175,20	5,84	
		2 x Beuschepen (type Stier Boskalis) met 1x duwboot	1	258	50%	129	1	6	12	0,70	219,0	146,0	6	0,2	113,00	3,77	
	<i>Realiseren kleine bouwput</i>	1 x Graafmachine	1	240	50%	120	8	6	12	0,70	1.752,0	1.168,0	6	0,2	840,96	28,03	
		4 x Dumpers	4	241	50%	121	8	6	12	0,70	1.752,0	1.168,0	6	0,2	3.377,86	112,60	
		2 x Wielladers	2	195	50%	98	8	6	12	0,70	1.752,0	1.168,0	6	0,2	1.366,56	45,55	
		Heikraan (heien lichte damwand)	1	160	20%	32	1	6	12	0,70	219,0	146,0	6	0,2	28,03	0,93	
	<i>Damwand heien</i>	Heikraan (20 afmeerpalen)	1	160	20%	32	maximaal 10 dagen			12	0,50	60,0	40,0	6	0,2	7,68	0,26
		Heikraan (heien platform palen)	1	160	20%	32	maximaal 10 dagen			12	0,50	60,0	40,0	6	0,2	7,68	0,26
		Kraanponton (20 afmeerpalen)	1	221	50%	110	2	6	12	0,70	438,0	292,0	6	0,2	193,42	6,45	
	<i>Vrijbaggeren</i>	Kraanponton (5 platformpalen)	1	221	50%	110	2	6	12	0,70	438,0	292,0	6	0,2	193,42	6,45	
		1x Boorequipment (Volvo TD)	1	182	50%	91	1	6	12	0,70	219,0	146,0	6	0,2	79,72	2,66	
	<i>Opvullen grond</i>	2 x Hydraulische kraan op ponton	2	400	20%	80	2	6	12	0,70	438,0	292,0	6	0,2	280,32	9,34	
		4 x Beuschepen (type splijtbak) met 2x duwboot	2	258	50%	129	2	6	12	0,70	438,0	292,0	6	0,2	452,02	15,07	
		2 x Beuschepen (type Stier Boskalis) met 1x duwboot	1	258	50%	129	1	6	12	0,70	219,0	146,0	6	0,2	113,00	3,77	
	<i>Platform bij laadarmen aanbrengen (beton)</i>	2 x Wielladers	2	195	50%	98	1	6	12	0,70	219,0	146,0	6	0,2	170,82	5,69	
		1 x Trilwals	1	73	50%	37	1	6	12	0,70	219,0	146,0	7	0,4	37,30	2,13	
		1 x Hulpkraan	1	160	20%	32	1	6	12	0,70	219,0	146,0	6	0,2	28,03	0,93	
		1 x Dieselaggregaat	1	250	30%	75	1	6	12	1,00	312,9	208,6	6	0,2	93,86	3,13	
	<i>Bodembescherming aanbrengen</i>	17 x Truckmixer	17	200	50%	100	is al verrekend				1,0	0,7	6	0,2	6,80	0,23	
	<i>Bodembescherming aanbrengen</i>	1 x Hydraulische graafmachine (Liebherr R974 C)	1	400	50%	200	1	6	12	0,70	219,0	146,0	6	0,2	175,20	5,84	

Onderdeel	Werkzaamheden	Materiaal	Aantal	Geïnstal- leerd Vermogen [kW]	gem motor- belasting [%]	Snelheid [km/u]	doorlooptijd werkzaam- heden [maanden]	aantal dagen per week operationeel [dagen]	aantal uur per dag [uren]	% operationeel per uur	Emissieduur [uur/projectd uur]	NO <sub>x</sub> - Emissie- kental [uur/jaar]	PM <sub>10</sub> - Emissie- kental [g/km]	NO <sub>x</sub> - Emissie- vracht [kg/jaar]	PM <sub>10</sub> - Emissie- vracht [kg/jaar]	
Baggerwerk t.b.v. afmeergelegenheden zeekeade (algemene werkzaamheden)	Zoet zand afgraven	1 x Hydraulische graafmachine	1	400	50%	200	4	6	12	0,70	876,0	584,0	6	0,2	700,80	23,36
		7 x Dumpers	7	241	50%	121	4	6	12	0,70	876,0	584,0	6	0,2	2.955,62	98,52
		1 x Wiellader	1	195	50%	98	4	6	12	0,70	876,0	584,0	6	0,2	341,64	11,39
	Verwijderen bestaande oeverbescherming	Afvoer met binnenvaartschepen, type nog onbekend	2	350	50%	175	4	6	12	0,70	876,0	584,0	6	0,2	1.226,40	40,88
		1 x Hydraulische graafmachine	1	400	50%	200	1	6	12	0,70	219,0	146,0	6	0,2	175,20	5,84
		2 x Beunschepen (type Stier Boskalis) met 1x duwboot	1	258	50%	129	1	6	12	0,70	219,0	146,0	6	0,2	113,00	3,77
Bodem en/of oeverbescherming aanbrengen	1 x Hydraulische graafmachine	1	400	50%	200	1	6	12	0,70	219,0	146,0	6	0,2	175,20	5,84	
Baggerwerk t.b.v. afmeergelegenheden zeekeade (specifieke werkzaamheden basisalternatief)	Zout zand bulkbaggeren (cutterzuiger)	1x Snijkopzuiger	1	5.000	50%	2.500	7	7	24	1,00	5.110,0	3.406,7	6	0,2	51.100,00	1.703,33
		2 x Beunschepen (type Stier Boskalis) met 1x duwboot	1	258	50%	129	7	7	24	1,00	5.110,0	3.406,7	6	0,2	2.636,76	87,89
Baggerwerk t.b.v. afmeergelegenheden zeekeade (variant 5)	Zout zand bulkbaggeren (sleephopperzuiger)	1 x Sleephopperzuiger	1	5.000	50%	2.500	7	7	24	1,00	5.110,0	3.406,7	6	0,2	51.100,00	1.703,33
		2 x Beunschepen (type Stier Boskalis) met 1x duwboot	1	258	50%	129	7	7	24	1,00	5.110,0	3.406,7	6	0,2	2.636,76	87,89
Baggerwerk t.b.v. afmeergelegenheden zeekeade (variant 6)	Zout zand bulkbaggeren (Backhoe)	1 x Backhoe (type Baldur Boskalis)	15	1.000	50%	500	7	7	24	1,00	5.110,0	3.406,7	6	0,2	153.300,00	5.110,00
		2 x Beunschepen (type Stier Boskalis) met 1x duwboot	1	258	50%	129	7	7	24	1,00	5.110,0	3.406,7	6	0,2	2.636,76	87,89
Constructie kade Beerkanal (onderdeel van basisalternatief)	Realiseren kleine bouwput	1 x Graafmachine	1	240	50%	120	2	6	12	0,70	438,0	292,0	6	0,2	210,24	7,01
		4 x Dumpers	4	241	50%	121	2	6	12	0,70	438,0	292,0	6	0,2	844,46	28,15
		2 x Wielladers	2	195	50%	98	2	6	12	0,70	438,0	292,0	6	0,2	341,64	11,39
	Heien Combiwand	1x diesellaggregaat	1	250	30%	75	8	7	24	1,00	5.840,0	3.893,3	6	0,2	1.752,00	58,40
		1 x Tractor voor aanvoer buizen en damwanden (98 PK)	1	72	50%	36	8	6	12	0,50	1.251,4	834,3	7	0,4	210,61	12,04
		5 x Diverse kranen	5	160	20%	32	8	6	12	0,50	1.251,4	834,3	6	0,2	800,91	26,70

Onderdeel	Werkzaamheden	Materiaal	Aantal	Geïnstal-	gem	Snelheid	doorlooptijd	aantal dagen	aantal uur	% operationeel	Emissieduur		NO <sub>x</sub> -	PM <sub>10</sub> -	NO <sub>x</sub> -	PM <sub>10</sub> -
				leerd Vermogen							motor-belasting	[km/u]				
	Verankerings plaatsen	rupskraan	1	160	20%	32	8	6	12	0,50	1.251,4	834,3	6	0,2	160,18	5,34
		1x Boorequipment (Volvo TD)	1	182	50%	91	maximaal 44 dagen		12	0,50	264,0	176,0	6	0,2	96,10	3,20
		1 x Hulpkraan	1	160	20%	32	5	6	12	0,70	1.095,0	730,0	6	0,2	140,16	4,67
	Betonsp aanbrengen / storten	1 x Dieselaggregaat	1	250	30%	75	5	6	12	1,00	1.564,3	1.042,9	6	0,2	469,29	15,64
		67 truckmixers van 15 m3 voor ca 1.000 m3 beton	67	200	50%	100	is al verrekend				1,0	0,7	6	0,2	26,80	0,89
	Constructie golfdempende constructies Beerkanaal (variant 2)	damwand plaatsen	1x heikraan	1	160	20%	32	8	6	12	0,50	1.251,4	834,3	6	0,2	160,18
1x kraan			1	160	20%	32	6	6	12	0,70	1.314,0	876,0	6	0,2	168,19	5,61
bouwput		2x dumper	2	241	50%	121	6	6	12	0,70	1.314,0	876,0	6	0,2	1.266,70	42,22
		1x wiellader	1	195	50%	98	6	6	12	0,70	1.314,0	876,0	6	0,2	512,46	17,08
Funderingspalen heien		1x dieselaggregaat	1	250	30%	75	8	7	24	1,00	5.840,0	3.893,3	6	0,2	1.752,00	58,40
		3x kraan	3	160	20%	32	8	6	12	0,50	1.251,4	834,3	6	0,2	480,55	16,02
storten ontlastvloer en constructie golfdempende constructies		1x kraan	1	160	20%	32	8	6	12	0,70	1.752,0	1.168,0	6	0,2	224,26	7,48
		2x dieselaggregaat	2	250	30%	75	maximaal 55 dagen		12	1,00	660,0	440,0	6	0,2	396,00	13,20
		3,070 truckmixen	3.070	200	50%	100	is al verrekend				1,0	0,7	6	0,2	1.228,00	40,93
			1x kraan	1	160	20%	32	maximaal 15 weken	6	12	0,70	756,0	504,0	6	0,2	96,77

## **Bijlage 3** **Berekeningsresultaten toetspunten**

#### Resultaten Jaargemiddelde NO<sub>2</sub> concentratie

Toets- punt	GCN	Totale immissie NO <sub>x</sub>				Grenswaarde Wlk
		Basisalternatief	Variant 4 / 6	Cumulatie Shtandart – basisalternatief	Cumulatie Shtandart – variant 4 / 6	
	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]
1	21,4	21,65	21,84	21,93	22,10	60
2	23,8	23,99	24,17	24,25	24,41	
3	24,4	24,63	24,83	24,94	25,15	
4	24,4	24,62	24,81	24,93	25,12	
5	24,4	24,61	24,80	24,91	25,10	
6	24,4	24,55	24,70	24,79	24,93	
7	24,4	24,54	24,68	24,77	24,90	
8	23,8	23,91	24,04	24,12	24,24	
9	24,4	24,51	24,63	24,7	24,81	

#### Resultaten Jaargemiddelde PM<sub>10</sub> concentratie

Toets- punt	GCN	Totale immissie PM <sub>10</sub>				Grenswaarde Wlk
		Basisalternatief	Variant 4 / 6	Cumulatie Shtandart – basisalternatief	Cumulatie Shtandart – variant 4 / 6	
	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]
1	20,2	20,2	20,23	20,22	20,25	40
2	19,7	19,7	19,72	19,72	19,75	
3	22,9	22,86	22,89	22,89	22,92	
4	22,9	22,86	22,89	22,89	22,92	
5	22,9	22,86	22,89	22,88	22,91	
6	22,9	22,86	22,88	22,88	22,9	
7	22,9	22,86	22,88	22,88	22,9	
8	19,7	19,7	19,71	19,71	19,73	
9	22,9	22,86	22,88	22,88	22,89	

#### Resultaten overschrijdingen uurgemiddelde grenswaarde NO<sub>2</sub>

Toetspunt	GCN	Overschrijdingen – uurgemiddelde grenswaarde NO <sub>2</sub>				Grenswaarde Wlk
		Basisalternatief	Variant 4 / 6	Cumulatie Shtandart – basisalternatief	Cumulatie Shtandart – variant 4 / 6	
	[uren]	[uren]	[uren]	[uren]	[uren]	[uren]
1	0	0	0	0	0	18
2	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	
8	0	0	0	0	0	
9	0	0	0	0	0	



Resultaten overschrijdingen daggemiddelde grenswaarde PM<sub>10</sub>

Toetspunt	GCN	Overschrijdingen – daggemiddelde grenswaarde PM <sub>10</sub>				Grenswaarde Wik
		Basisalternatief	Variant 4 / 6	Cumulatie Shtandart – basisalternatief	Cumulatie Shtandart – variant 4	
	[dagen]	[dagen]	[dagen]	[dagen]	[dagen]	
1	8	8	8	8	8	35
2	7	7	7	7	7	
3	13	13	13	13	13	
4	13	13	13	13	13	
5	13	13	13	13	13	
6	13	13	13	13	13	
7	13	13	13	13	13	
8	7	7	7	7	7	
9	13	13	13	13	13	