

Deelrapport MER Luchtkwaliteit

Rapport Vlaams Nederlandse Scheldecommissie

Onderwerp

Deelrapport luchtkwaliteit

Datum

5 maart 2015

Auteur

De heer dr. F.L.H. Vanweert

Telefoon / Email

06 – 22925225

f.vanweert@lievenseCSO.com

Status

Definitief

Documentnummer

VNZZ-R-126-4



Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Inleiding	4
1.2	Doelstelling van het project Nieuwe Sluis Terneuzen	4
1.3	Effectonderzoeken MER	5
2	Projectgebied	7
2.1	Beschrijving van het sluizencomplex	7
2.2	Omgeving van het sluizencomplex	8
3	Beschrijving van de onderzochte varianten	10
3.1	Beschrijving voorkeursalternatief	10
3.2	Beschrijving varianten	11
3.2.1	Invalshoeken per variant	11
3.2.2	Variant 1	11
3.2.3	Variant 2	13
3.2.4	Variant 3	14
3.2.5	Samenvatting varianten	16
4	Beoordelingskader	17
4.1	Wettelijk kader luchtkwaliteit	18
4.1.1	Luchtkwaliteitseisen (titel 5.2 Wm)	18
4.1.2	Besluit niet in betekende mate bijdragen (luchtkwaliteitseisen)	18
4.1.3	Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL)	19
4.1.4	Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007	19
4.1.5	Grenswaarden	20
4.2	Beoordelingskader	21
4.2.1	Algemeen	21
4.2.2	Verschil in concentraties	21
5	Onderzoeksopzet	23
5.1	Studiegebied	23
5.1.1	Locatie emissies	24
5.1.2	Effectlocaties	25
5.2	Scheepvaart	25
5.2.1	Zeevaartschepen	28
5.2.2	Binnenvaartschepen	35
5.2.3	Emissies tijdens overnachten	40
5.2.4	Scheepvaartemissies PM _{2,5}	46
5.3	Emissies wegverkeer	47
5.4	Emissies industrie	50
5.5	Bouwfase	57
5.6	Rekenmodel	60
5.6.1	Rekenmethode	60
5.6.2	Emissiepunten	60
5.6.3	Toetspunten	60
5.6.4	Generieke uitgangspunten	65
6	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	66

6.1	Huidige situatie	66	
6.2	Autonome ontwikkeling	67	
7	Optredende effecten	71	
7.1	Verandering in concentratie	71	
7.1.1	Wettelijke toets concentraties verontreinigende stoffen		71
7.1.2	Vershil in concentraties verontreinigende stoffen	72	
8	Mitigerende en/of compenserende maatregelen		75
8.1	Scheepvaart	75	
8.2	Wegverkeer	75	
8.3	Overnachten van binnenschepen		75
8.4	Industrie	76	
9	Beschrijving voorkeursvariant	77	
9.1	Beschrijving voorkeursvariant	77	
9.1.1	Sluiskolk	78	
9.1.2	Buitenhaven	79	
9.1.3	Inrichting sluizencomplex		80
9.1.4	Binnenhaven	84	
9.1.5	Waterbeheer	85	
9.2	Bouwfase	87	
9.3	Beschrijving effecten van de voorkeursvariant		89
9.3.1	Bouwfase	89	
9.3.2	Gebruiksfas	92	
10	Leemten in informatie		96
10.1	Luchtkwaliteit	96	
10.2	Geur	96	
11	Samenvatting		98
11.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	98	
11.2	Plansituatie	98	
11.2.1	Wettelijke toets verontreinigende stoffen	98	
11.2.2	Vershil in concentraties verontreinigende stoffen	98	
11.3	Bouwfase	99	
11.4	Voorkeursvariant	99	
12	Literatuurlijst		100
Bijlage 1	Overzicht gehanteerde kentallen zeescheepvaart		102
Bijlage 2	Invoergegevens emissiemodel	103	
Bijlage 2A	Invoergegevens emissiemodel algemeen		104
Bijlage 2B	Invoergegevens scheepvaart	105	
Bijlage 2C	Invoergegevens overnachten binnenvaartschepen		106
Bijlage 2D	Invoergegevens wegverkeer	107	
Bijlage 2E	Invoergegevens industrie	108	
Bijlage 3	Berekeningsresultaten	109	
Bijlage 3A	Berekeningsresultaten huidige situatie en autonome ontwikkeling	110	
Bijlage 3B	Berekeningsresultaten varianten		111
Bijlage 3C	Berekeningsresultaten bouwfase		112

1 Inleiding

1.1 Inleiding

Nederland en Vlaanderen zijn overeengekomen de plannen voor een Nieuwe Sluis op het sluisencomplex van Terneuzen uit te werken.¹ Het voornemen bestaat de uitkomsten vast te leggen in een Tracébesluit. Bij de voorbereiding van dit Tracébesluit wordt de milieueffectrapportage (m.e.r.) doorlopen. Dit rapport bevat de onderzoeksresultaten van het m.e.r.-onderzoek naar toetsing op waterkwaliteit en waterkwantiteit.



Figuur 1.1 Westsluis van het sluisencomplex Terneuzen (bron: Rijkswaterstaat, Joop van Houdt)

1.2 Doelstelling van het project Nieuwe Sluis Terneuzen

In 2007 is een probleemanalyse uitgevoerd naar de maritieme toegankelijkheid van de Kanaalzone². Uit de probleemanalyse komen verschillende knelpunten in toegankelijkheid naar voren, zowel voor zeeschepen als voor binnenvaart. De knelpunten zijn de slechte bereikbaarheid van de Kanaalzone Gent-Terneuzen en de Seine-Scheldeverbinding:

- de capaciteit van het sluisencomplex is beperkt, hierdoor vindt verdringing van lading naar andere modaliteiten waaronder wegverkeer plaats;
- de capaciteit van het sluisencomplex is beperkt, hierdoor is de wachttijd voor de binnenvaart onacceptabel hoog;
- de robuustheid van de verbinding van het Kanaal Gent-Terneuzen is niet optimaal omdat er bij een mogelijke stremming van het sluisencomplex geen alternatieve routes bestaan;

¹ Besluit van het politiek college van de Vlaams-Nederlandse Schelde Commissie inzake planuitwerkingsfase Nieuwe Sluis Kanaal Gent-Terneuzen, 19 maart 2012

² Nota probleemanalyse Kanaalzone Gent-Terneuzen 2008, mei 2007

-
- de afmetingen van de huidige Westsluis zijn beperkt waardoor de schaalvergroting in de zeevaart niet gevolgd kan worden. Met robuustheid wordt bedoeld de beschikbaarheid en betrouwbaarheid.

Doelstelling van het project Grote Zeesluis Terneuzen Kanaal Gent Terneuzen is het verbeteren van de toegankelijkheid van de Kanaalzone. Hiervoor worden de drie knelpunten aangepakt op de volgende wijze:

- de capaciteit van het sluizencomplex wordt vergroot, zodat het transport van de autonome goederengroei door het sluiscomplex vlot en veilig kan plaatsvinden en er geen verschuiving van goederenstromen naar andere havens of modaliteiten optreedt. Dit wordt gemeten doordat het vervoerde tonnage vrachtverkeer door het sluizencomplex vergroot en de wachttijden voor de binnenvaart verminderen ten opzichte van de autonome ontwikkeling.
- de robuustheid van het sluizencomplex wordt verbeterd. Hiervoor moeten alle sluiskolken een beschikbaarheid hebben van minstens 98% gemiddeld over 5 jaar.
- de schaalvergroting in de zeevaart wordt gefaciliteerd. De nieuwe sluiskolk heeft afmetingen van 427m x 55m x 16m (lxbxd)³

1.3 Effectonderzoeken MER

In het kader van de m.e.r. zijn verschillende deelstudies uitgevoerd naar de effecten van de aanleg en het gebruik van de Nieuwe Sluis. Deze studies gaan in op:

- Verkeer en vervoer
- Leefomgevingskwaliteit
- Natuur
- Bodem
- Water
- Inpassing in de omgeving
- Duurzaamheid en klimaat
- Hoogwaterveiligheid.

Dit rapport is één van de serie deelrapporten die onderdeel uitmaakt van het MER. Het MER is opgebouwd uit drie lagen, te weten:

- Samenvatting - bevat de kern van het MER
- Hoofdrapport - informatie voor de geïnteresseerde
- Deelrapporten - achtergrondinformatie voor specialisten

Het hoofdrapport van het MER bevat de effectbeoordeling. Hier wordt de effecten vergeleken met de effecten die optreden als het project Nieuwe Sluis Terneuzen niet wordt uitgevoerd.

³ Besluit van het politiek college van de Vlaams Nederlandse Schelde Commissie inzake planuitwerkingsfase Grote Zeesluis Kanaal Gent-Terneuzen, 19 maart 2012

De deelrapporten bevatten per milieuthema de opzet van het betreffende onderzoek, de uitgangspunten en de uitkomsten van het onderzoek. Om te zorgen dat ieder deelrapport zelfstandig leesbaar is, wordt begonnen met inleidende hoofdstukken, waarin een toelichting op de projectlocatie en de varianten wordt gegeven.

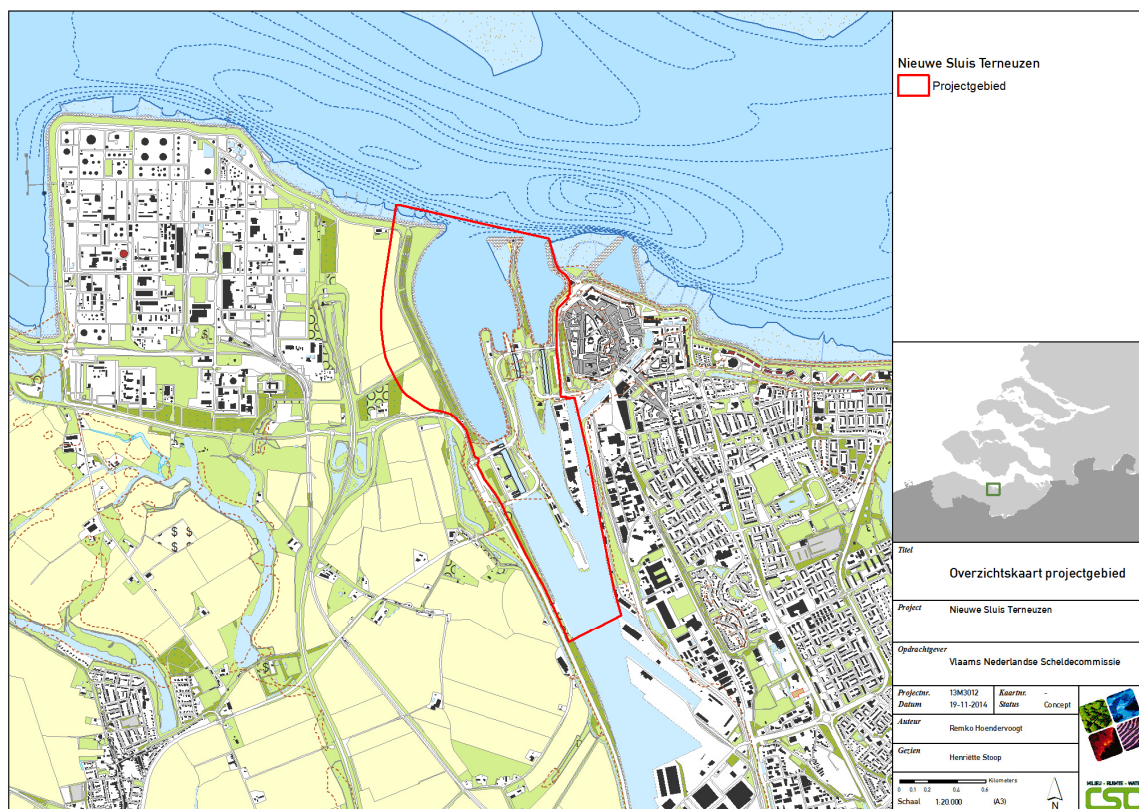
De beschrijving van de huidige situatie en de autonome ontwikkeling gaat in op die zaken, die relevant zijn voor het onderzoek van de thema's die behandeld worden in dit deelrapport.

Bij de beschrijving van de effecten wordt per beoordelingscriterium de verwachte effecten van de drie varianten aangegeven. Hierbij wordt geen rekening gehouden met mogelijke maatregelen om de effecten te verzachten. Deze mitigerende maatregelen staan apart beschreven. Alleen bij de beoordeling van de voorkeursvariant is rekening gehouden met de mitigerende maatregelen die onderdeel uitmaken van de voorkeursvariant.

Dit rapport heeft betrekking op onderdeel luchtkwaliteit.

2 Projectgebied

2.1 Beschrijving van het sluizencomplex



Figuur 2.1 Projectgebied inclusief projectgrens

De Westerschelde en het Kanaal Gent-Terneuzen worden met elkaar verbonden door de sluizen van Terneuzen (zie figuur 2.2) voor de ligging van het sluizencomplex). Het huidige sluizencomplex van Terneuzen bestaat uit drie sluizen, waarvan er één geschikt is voor de (grotere) zeescheepvaart (zie figuur 2.2). De Westsluis dateert uit 1968, is 290 m lang, 40 m breed en heeft een sluisdrempel van 13,5 m t.o.v. kanaalpeil. In de Westsluis kan maximaal een gelichterde Panamax van beperkte lengte worden geschut. De maximale scheepsafmetingen toegestaan op het kanaal is: 265 m (lengte) x 34 m (breedte) x 12,5 m (diepgang in opvaart)⁴. Grotere schepen hebben vrijstelling of ontheffing nodig om op het kanaal te worden toegelaten. Door schaalvergroting en een stijging van het aantal schepen in de binnenvaart wordt deze Westsluis tegenwoordig ook voor binnenvaartschepen gebruikt. De Oostsluis en de Middensluis worden voornamelijk ter afhandeling van de binnenvaart gebruikt. De Oostsluis dateert net als de Westsluis uit 1968. De bouw van de Middensluis is in 1910 afgerond en deze sluis onderging in 1986 een grondige renovatie.

⁴ Scheepvaartreglement voor het Kanaal van Gent naar Terneuzen, artikel 38

De Middensluis is een getijsluis, die ook toegankelijk is voor kleine kustvaarders, maar biedt daarentegen wel beperkingen voor grotere duwstellen.

Op het sluisencomplex zijn verschillende kantoren en bedrijvigheid aanwezig. Deze kantoren en bedrijvigheid zijn deels gebonden aan het water of aan de functionaliteit van het sluisencomplex.



Figuur 2.2 Overzicht Sluisencomplex Terneuzen

Over alle sluisen liggen twee verkeersbruggen. Het kruisende wegverkeer ondervindt weinig hinder van het schutten van de schepen.

2.2 Omgeving van het sluisencomplex

Aan de oostzijde van het sluisencomplex ligt de plaats Terneuzen. Ter hoogte van de Oostsluis worden de woningen door middel van een bomenrij van het sluisencomplex gescheiden. Meer naar het zuiden grenst bedrijvigheid aan het kanaal. De Kennedylaan/Meester F.J. Haarmanweg vormt de scheiding tussen bedrijvigheid langs het kanaal en woonwijken daarachter. Schependijk is een bedrijventerrein tussen de haven van Terneuzen en het toegangskanaal tot de Oostsluis.

Terneuzen ligt vrijwel volledig aan de oostzijde van het sluisencomplex. Alleen het busstation ligt aan de westzijde van het sluisencomplex. Aan de westzijde is verder de ingang van de Westerscheldetunnel gelegen, en het chemiebedrijf Dow Chemical. Het overige land wordt agrarisch gebruikt.

Aan de noordzijde van het complex ligt de Westerschelde. De Westerschelde maakt onderdeel uit van het Natura 2000-gebied Westerschelde en Saeftinghe. Het is een dynamisch estuarium door het getijdenverschil. De Westerschelde is daarnaast ook de

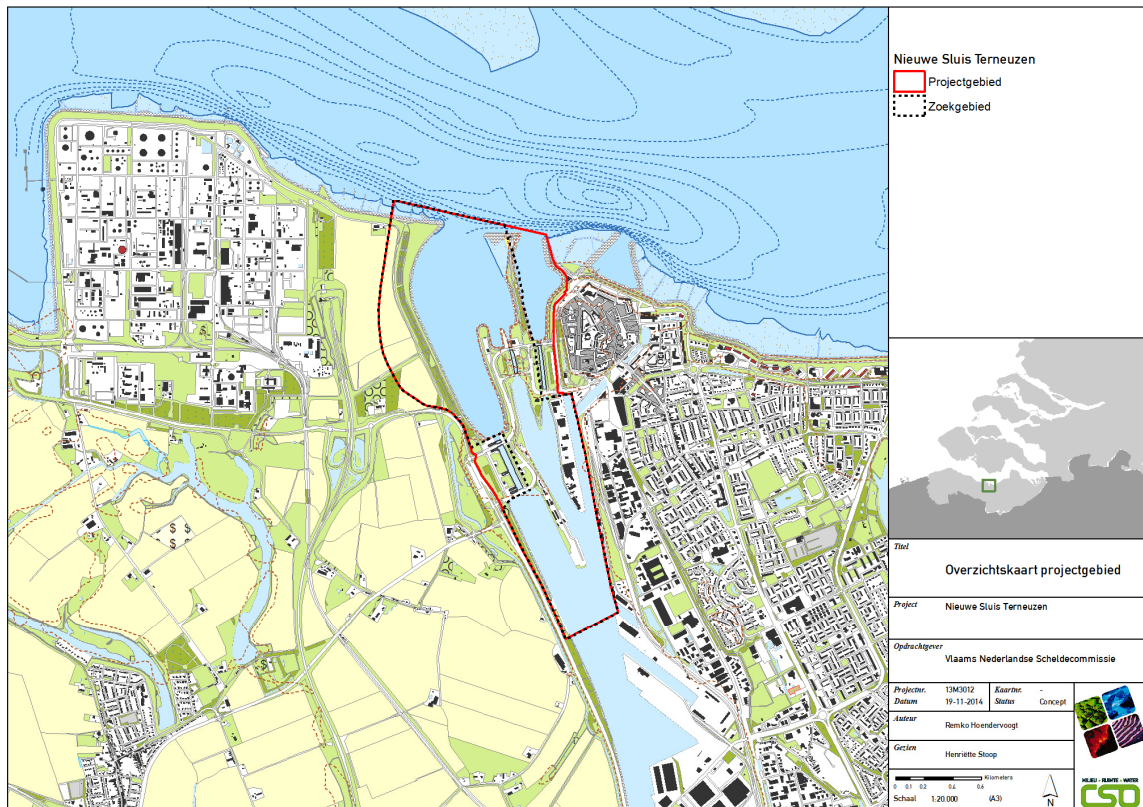
toegangsvaarweg naar het Kanaal Gent-Terneuzen aan de zuidzijde van het complex, en de havens van Antwerpen en Vlissingen.



Figuur 2.3 Overzicht sluizencomplex Terneuzen met Terneuzen op de achtergrond

3 Beschrijving van de onderzochte varianten

3.1 Beschrijving voorkeursalternatief



Figuur 3.1 Projectlocatie, zwarte stippellijn geeft zoekruimte weer (bron: Besluit Politiek College)

In de verkenning die voorafgaand aan de planuitwerking is uitgevoerd, is zowel verbetering van het kanaal als het sluisencomplex onderzocht. Op basis van de daaruit beschikbaar gekomen informatie en het advies van het stakeholders advies forum, is besloten de aanleg van een Nieuwe Sluis binnen het sluisencomplex van Terneuzen uit te werken. Dit is vastgelegd in het besluit van het politiek college van de Vlaams-Nederlandse Schelde Commissie. Daarbij is besloten dat het voorkeursalternatief bestaat uit de Nieuwe Sluis zonder aanpassing aan het kanaal. Hierbij geldt dat de Nieuwe Sluis gerealiseerd dient te worden binnen het bestaande sluisencomplex in Terneuzen. De zoekruimte voor de Nieuwe Sluis is weergegeven op (zie figuur 3.1) Alle werken die nodig zijn voor de aanleg moeten binnen de aangegeven zoekruimte worden uitgevoerd.

De Nieuwe Sluis heeft een omvang van 427m x 55m x 16m (lxbxd). Het voorkeursalternatief vormt het uitgangspunt van de varianten die in de m.e.r. worden onderzocht.

Om de nautische verkeersstromen van en naar het sluisencomplex te faciliteren, kan aanpassing van de voorhavens noodzakelijk zijn. Onderzoek naar aanpassingen van de voorhavens maakt daarom integraal onderdeel uit van de m.e.r. Wanneer aanpassing van de voorhavens noodzakelijk is, zal de aanpassing worden opgenomen in het Tracébesluit.

3.2 Beschrijving varianten

3.2.1 Invalshoeken per variant

Bij het opstellen van de varianten is vanuit verschillende invalshoeken naar de opgave van de sluis gekeken. Om te komen tot reële varianten met voldoende bandbreedte in milieueffecten, is gekozen de varianten vanuit de volgende invalshoeken in te vullen:

- Beperken ruimtebeslag, effecten op natuur minimaliseren
- Betrouwbaarheid en versterken landschappelijke kwaliteit
- Optimalisatie scheepvaart, verminderen beïnvloeding leefomgevingskwaliteit.

In de hiernavolgende paragrafen is per variant een toelichting op de gekozen invalshoek opgenomen, en is weergegeven tot welke keuzes de gekozen invalshoek leidt.

3.2.2 Variant 1



Figuur 3.2 Schets van variant 1

De invalshoek voor het beperken van het ruimtebeslag in variant 1 is ingegeven door de wens de mogelijkheid tot het behoud van de

Middensluis te onderzoeken. Om de Middensluis te kunnen behouden, moet de sluis zo noordelijk mogelijk worden gepositioneerd en zo min mogelijk geroteerd ten opzichte van de Westsluis. Een beperkte rotatie vergroot het gemak van de in- en uitvaart. Dat leidt tot de keuze voor de oriëntatie van 3°.

Het ruimtebeslag van de deuren naast de sluiskolk is gering om behoud van de Schependijk mogelijk te maken. Daarom wordt met gekromde roldeuren gewerkt. De lengte van de sluis is minder bepalend voor het behoud van de Middensluis en Schependijk. De bruggen zijn daarom net als bij de Oost- en Westsluis een basculebrug met 1 val.

De wegstructuur is vormgegeven met een voorrangsweg op de kortste route als alle deuren gesloten zijn. De kruisingen zijn als gewone kruisingen vormgegeven, zonder uitvoegstroken.

De droge, sluisgebonden diensten waarvan de locatie komt te vervallen, worden verspreid over het sluizencomplex teruggeplaatst. Er wordt geen centrale locatie aan de rand van het complex gecreëerd, omdat dit ten koste zou gaan van de huidige functie op die locatie. De opslag moet zo veel mogelijk verplaatst worden langs de Nieuwe Sluis.

De Middensluis kan niet in zijn huidige functie behouden blijven. Er is onvoldoende ruimte voor de in- en uitvaart van vier sluizen op het complex. De Middensluis krijgt de functie van spuimiddel.

Om de effecten op natuur te minimaliseren, wordt gekozen voor een zo beperkt mogelijke verbreding van de havenmond. Ook is het havenbekken niet naar de westzijde vergroot, mede in verband met de agrarische functie van het gebied. Zo wordt zo min mogelijk hydraulische en morfologische effecten veroorzaakt. Wel wordt een vergroting van de havenmond aan de westzijde binnen deze variant onderzocht in verband met de nautische veiligheid. De voorhaven wordt verdiept zodat schepen met een diepgang van 12,50 meter onafhankelijk van het tij de voorhaven in kunnen varen. Dit in verband met de capaciteit van het complex. Er wordt geen zwaaicirkel aangelegd.

Om effecten op natuur door verzilting te minimaliseren, zijn innovatieve zoet-zoutscheidingsmethoden opgenomen. Hierbij wordt ook gekeken naar de mogelijkheden om bij de andere sluizen op het complex maatregelen uit te voeren om de verzilting te beperken. Uitgangspunt is dat het rendement van de scheidingssystemen bij alle sluizen 75% is.

Voor de bouwmethode wordt gekozen voor het bouwen van de kolk in het natte. De sluishoofden worden wel droog gebouwd. De bouw van de ronde deurkassen is technisch lastig, en kan niet nat gebouwd worden.

3.2.3 Variant 2



Figuur 3.3 Schets van variant 2

Variant 2 zet in op betrouwbaarheid. Hierbij is gekozen voor zoveel mogelijk beproefde technieken en zo min mogelijk ingrepen. Dat leidt tot de keuze van rechte roldeuren voor de sluis, en basculebruggen. Dit vraagt de nodige ruimte, waardoor de Middensluis niet behouden kan blijven, en de Schependijk deels moet worden verwijderd.

Het deels verwijderen van de Schependijk creëert de opgave om deze nieuw in te richten. De huidige bebouwing zal als gevolg van de versmalling deels moeten verdwijnen. Omdat het niet wenselijk is huidige gebruikers van de Schependijk met een halve loods, of half perceel te laten zitten. Er zullen daardoor delen van percelen opgekocht moeten worden, die niet direct nodig zijn voor de verbreding van de vaarweg. Hierdoor ontstaan kansen om sluisgebonden diensten die verplaatst moeten worden, terug te plaatsen op de Schependijk.

In tegenstelling tot variant 1, wordt niet vastgehouden aan de huidige invulling van het sluisencomplex. Daardoor ontstaat de mogelijkheid functies te clusteren en in te zetten op ruimtelijke kwaliteit.

Ook voor de scheiding van zoet en zout water wordt gebruikt gemaakt van bewezen technieken, zoals een bellenscherm. Dat betekent dat er geen gebruik wordt gemaakt van de innovatieve methodes die zijn opgenomen in variant 1, waardoor de totale effectiviteit iets lager zal zijn. De zoet-zoutscheiding wordt binnen dit project alleen aangelegd bij de Nieuwe Sluis.

Voor het spuien wordt een los spuikanaal met apart spuimiddel tussen de Oostsluis en de Nieuwe Sluis aangelegd. De kruisingen van de wegen hebben een aparte strook voor verkeer dat linksaf wil slaan.

De Nieuwe Sluis wordt 5° gedraaid ten opzichte van de Westsluis. Daardoor ligt de sluis in lijn met het kanaal. Dit faciliteert een vlotte en veilige in- en uitvaart aan de kanaalzijde. De buitenvoorhaven wordt aan de oostzijde vergroot, doordat de Middensluis verdwijnt. Verder wordt de voorhaven niet aangepast. De havenmond wordt dus niet verbreedt, de voorhaven niet verdiept en er wordt geen zwaaicirkel aangelegd. Wel wordt er een slibvang voor de Nieuwe Sluis aangelegd. Dit is noodzakelijk vanwege het verschil in diepte tussen de buitenvoorhaven en de sluis.

De sluiskolk wordt in het natte gebouwd. De hoofden van de sluis worden boven de grond gebouwd en met de caissonmethode in de grond gebracht.

3.2.4 Variant 3



Figuur 3.4 Schets van variant 3

De variant 3 wordt geoptimaliseerd op de scheepvaartfunctie (zeevaart en binnenvaart). Dit leidt tot zo min mogelijk beïnvloeding van de luchtkwaliteit en zo min mogelijk geluidshinder. Dat betekent dat de sluis 5° gedraaid is ten opzichte van de Westsluis. Er is dan geen ruimte meer voor de Middensluis. Er is gekozen voor een sluiskolk waar

de deuren en bruggen weinig ruimte innemen in de lengterichting van de sluis, zodat de schepen snel in en uit kunnen varen. Om dit te bereiken zijn de bruggen over de deuren gelegd. Er is zo veel mogelijk ruimte tussen de Westsluis en de Nieuwe Sluis, zodat het verkeer voor de beide sluiskolken zo min mogelijk interfereert.

Om een goede invaart van de Oostsluis mogelijk te houden, wordt de Schependijk deels afgegraven. De graafwerkzaamheden leveren tijdens de bouw extra geluidshinder op. In de eindsituatie is naar verwachting minder geluidsoverlast, omdat de bedrijvigheid op de Schependijk een hoge geluidsproductie heeft. Daarnaast wordt de vervuilde grond van de Schependijk gesaneerd.

Om de invaart vanaf de Westerschelde te faciliteren wordt de havenmond vergroot en de westelijke havendijk verlegd. Zo ontstaat een brede invaart van de buitenvoorhaven, en een ruime voorhaven met zwaaicirkel. De buiten voorhaven wordt verdiept zodat alle schepen die op het kanaal kunnen varen tijonafhankelijk de voorhaven in kunnen.

Er is gekozen voor geen scheiding van zoet en zoutwater, zodat de scheepvaart vrij kan doorvaren. Dat betekent dat ter plaatse mitigerende maatregelen nodig kunnen zijn om ongewenste effecten van de verzilting te verminderen. In tijden met watertekort wordt er gezocht naar optimalisatie. Omdat het kanaal verzilt, is het mogelijk water van de Westerschelde in te laten.

Door niet vast te houden aan de huidige verdeling van functies op het sluizencomplex, ontstaat de ruimte voor clustering van functies en het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit. Alle diensten die samenhangen met het functioneren van het sluizencomplex worden geclusterd teruggeplaatst langs de verbrede voorhaven. De voorhaven wordt zodanig vormgegeven, dat er ruimte is voor zowel functies op land als op water. Er wordt geen apart spuikanaal aangelegd. Het spuien vindt plaats via de Nieuwe Sluis.

De keuze om op de deuren te rijden vraagt het nodige van de wegstructuur. De kruising tussen de Oostsluis en de Nieuwe Sluis wordt vormgegeven middels een rotonde voor een soepele aansluiting.

Zowel de sluiskolk als de sluishoofden worden in den droge gebouwd. Door de bouwmethoden in de verschillende varianten te wisselen, ontstaat inzicht in de effecten van de bouwmethode.

3.2.5 Samenvatting varianten

In onderstaande tabel is de opbouw van de varianten samengevat. In deze samenvatting zijn de ontwerpkeuzes opgenomen. Effecten die voortkomen uit de verschillende keuzes zijn in de betreffende deelrapporten opgenomen.

Ontwerpkeuze	Variant D01	Variant D02	Variant D03
Oriëntatie sluis	3 graden geroteerd	5 graden geroteerd	5 graden geroteerd
Breedte voorhaven	Geen dijkverlegging	Geen dijkverlegging	Gedeeltelijke dijkverlegging 215 m
Havenmondverbreding	Verbreding west	Geen havenmondverbreding	Verbreding oost en west
Diepte voorhaven	12,5 m tij-onafhankelijk	Huidig +slibvang	12,5 m tij-onafhankelijk
Behoud Middensluis	Middensluis spuien	Middensluis slopen	Middensluis slopen
Spuifunctie	Apart via Middensluis	Apart via nieuw spuumiddel	Nieuwe Sluis
Type deuren	Gekromde roldeur (2 + 1)	Roldeur (2 + 2)	Roldeur (2 + 1)
Bouwmethode	Hoofden: bouwkuip droog	Hoofden: caissonmethode	Hoofden: bouwkuip droog
	Kolk: bouwkuip nat	Kolk: bouwkuip nat	Kolk: bouwkuip droog
Locatie bruggen	Bruggen net buiten deuren	Bruggen net buiten deuren	Bruggen over sluisdeuren
Zoet-zout	Maximale inzet met innovatieve methoden	Inzet van bewezen technieken	Verziltten
Type bruggen	Basculebrug 1 val	Basculebrug 1 val	Op de deuren rijden
Locatie kruisingen	Voorrangsweg met gewone kruising	Voorrangsweg met linksafstrook	rotonde
zwaaicirkel	Geen	geen	550
Mate van verwijderen Schependijk	Behouden	39.500 m2	72.330 m2
Locatie diensten nieuw	Verspreid	Schependijk	buitenhaven

4 Beoordelingskader

Voor het MER Nieuwe Sluis Terneuzen is een beoordelingskader opgesteld. Dit beoordelingskader is vastgelegd in de Notitie Reikwijdte en detailniveau (VNZT-R-20-5). De luchtkwaliteitseffecten vallen onder het thema Leefomgeving en gezondheid, specifiek het aspect luchtkwaliteit (zie Tabel 4-1).

In de tabel is aangegeven of de beoordelingswijze kwantitatief of kwalitatief is en of de beoordeling voor de aanlegfase, de gebruiksfase of beide wordt uitgevoerd.

Tabel 4-1 Beoordelingskader inclusief beoordelingscriteria

Milieu-thema	Deelaspect	Beoordelingscriterium	Beoordelingswijze	Aanleg	Gebruik
Leefomgevingskwaliteit	Lucht (PM ₁₀ , PM _{2.5} en NO ₂)	Verandering concentraties ter plaatse van wettelijke toetspunten (10 m van de rand van de (vaar)weg en – bij overschrijding van grenswaarden op deze wettelijke toetspunten – ter plaatse van dichtstbijzijnde woningen)	kwantitatief	x	x

Door de aanpassing van de Nieuwe Sluis zullen scheepsaantallen en de verdeling van de scheepstypen op het Kanaal Gent-Terneuzen en in de vaarroutes op de Westerschelde van en naar het sluizencomplex wijzigen. Dit heeft eveneens effecten buiten het projectgebied zoals gedefinieerd in hoofdstuk 2. De reikwijdte van deze wijziging van de scheepvaart hangt echter in grote mate samen met de aanpassing van het kanaal. Aanpassing van het kanaal en de afgeleide effecten daarvan zijn geen onderdeel van dit onderzoek maar worden ten behoeve van de bestuurlijke besluitvorming separaat gerapporteerd in een aanvullende studie over omgevingskwaliteit langs de kanaalzone. Om die redenen worden in voorliggend onderzoek de effecten vanwege gewijzigde scheepvaart buiten het projectgebied alleen beschouwd voor zover het vaargedrag (vaarroute en/of snelheid) op de vaarroutes wijzigt door de aanpassing van het sluizencomplex. Gewijzigde scheepvaart (in de zin van een wijziging in het aantal schepen) op grotere afstand van het sluizencomplex, daar waar het vaargedrag niet wijzigt als gevolg van de aanpassing van het sluizencomplex, wordt voor de kanaalzone separaat onderzocht. Voor een nadere toelichting op het onderzoeksgebied wordt verwezen naar paragraaf 5.1. In Figuur 5.3 en Figuur 5.4 zijn de vaarroutes weergegeven die in het luchtkwaliteitsonderzoek zijn beschouwd.

Deze afbakening van het onderzoeksgebied heeft tot gevolg dat onderhavig onderzoek zich beperkt tot Nederlands grondgebied.

4.1 Wettelijk kader luchtkwaliteit

Het effect op de luchtkwaliteit vanwege het plan "Nieuwe Sluis kanaal Gent Terneuzen" is getoetst aan de luchtkwaliteitseisen uit de Wet milieubeheer (Wm). Onderdeel van de luchtkwaliteitseisen zijn grenswaarden voor de concentraties luchtverontreinigende stoffen. Deze grenswaarden vloeien voort uit de Europese richtlijn betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa en gelden zowel in Nederland als in België.

De relevante onderdelen van de luchtkwaliteitseisen uit de Wm en de daarmee samenhangende terminologie zijn hierna beschreven en toegelicht.

4.1.1 Luchtkwaliteitseisen (titel 5.2 Wm)

De luchtkwaliteitseisen uit de Wm vormen geen belemmering voor een plan of project indien aannemelijk is gemaakt dat het plan of project voldoet aan één of meer van onderstaande grondslagen:

- a) het plan/project leidt niet tot overschrijding van grenswaarden (art. 5.16, 1ste lid, onder a, Wm);
- b) als er aannemelijk is gemaakt dat er grenswaarden worden overschreden:
 - a. maar ten gevolge van het project is er per saldo sprake van een verbetering van de concentratie van de betreffende stof of blijft de concentratie gelijk (art. 5.16, 1ste lid, onder b, sub 1, Wm);
 - b. maar ten gevolge van een door het project optredend effect of een met het plan samenhangende maatregel is er per saldo sprake van een verbetering van de concentratie van de betreffende stof of blijft de concentratie gelijk (art. 5.16, 1ste lid, onder b, sub 2, Wm);
- c) het plan/project draagt niet in betekenende mate bij aan een verslechtering van de luchtkwaliteit (art. 5.16, 1ste lid, onder c, Wm);
- d) het plan/project is genoemd of beschreven in, dan wel past binnen of is in elk geval niet strijdig met het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (art. 5.16, 1ste lid, onder d, Wm).

4.1.2 Besluit niet in betekende mate bijdragen (luchtkwaliteitseisen)

Projecten waarvan aannemelijk is gemaakt dat ze niet in betekende mate (NIBM) bijdragen aan een verslechtering van de luchtkwaliteit, kunnen in overschrijdingssituaties conform de Wm toch worden gerealiseerd (zie art. 5.16, 1ste lid, onder c, Wm). Hiervoor wordt een grens gehanteerd van 3% van de jaargemiddelde grenswaarde voor stikstofdioxide (NO₂) en fijn stof (PM₁₀). Dit betekent dat voor NO₂ en PM₁₀ projectbijdragen zijn toegestaan van maximaal 1,2 µg/m³, ook in situaties waarin de jaargemiddelde concentraties de grenswaarde overschrijden.

Projecten in de directe nabijheid van het plangebied dienen te worden meegenomen in de beoordeling om te voorkomen dat verschillende NIBM-projecten samen IBM-bijdragen aan een verslechtering van de luchtkwaliteit (anticumulatiebepaling). Dit geldt voor projecten die:

- a) gebruikmaken of zullen maken van dezelfde ontsluitingsinfrastructuur, en

-
- b) aan elkaar grenzen of zullen grenzen dan wel in elkaars directe nabijheid zijn gelegen of zullen zijn gelegen, tot een afstand van ten hoogste 1000 meter vanaf de grens van de betreffende locatie of inrichting, met dien verstande dat locaties en inrichtingen buiten beschouwing blijven voor zover de toename van de concentraties ter plaatse niet meer bedraagt dan 0,1 µg/m³.

4.1.3 Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL)

Het NSL is op 31 juli 2009 vastgesteld en op 1 augustus 2009 in werking getreden. Met het van kracht worden van het NSL hoeven projecten die herkenbaar en representatief zijn opgenomen in het NSL niet meer getoetst te worden aan grenswaarden. Voor de onderbouwing van de luchtkwaliteitsaspecten ten aanzien van dergelijke NSL-projecten kan worden volstaan met een verwijzing naar het NSL en is géén luchtkwaliteitsonderzoek nodig. Een actueel overzicht van de NSL-projecten kan worden geraadpleegd via www.nsl-monitoring.nl.

Zeeland is geen NSL-gebied, dat houdt in dat voor het project "Nieuwe Sluis kanaal Gent-Terneuzen" art. 5.16 lid 1 sub d niet gehanteerd kan worden en dat één van de andere grondslagen uit artikel 5.16 van de Wm moet worden toegepast.

4.1.4 Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007

De Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (hierna: Rbl 2007) beschrijft op welke wijze de concentraties van luchtverontreinigende stoffen, genoemd in Bijlage 2 van de Wm, moeten worden berekend en gemeten. Daartoe zijn in de Rbl 2007 bepalingen opgenomen met betrekking tot de generieke invoergegevens en de rekenmethoden die gebruikt moeten worden bij concentratieberekeningen. Ook bevat de regeling bepalingen met betrekking tot de locatie waar de concentraties vastgesteld moeten worden van luchtverontreinigende stoffen waarvoor grenswaarden zijn opgenomen in Bijlage 2 van de Wm.

Blootstellingscriterium

Het blootstellingscriterium is opgenomen in artikel 22, lid 1, sub a van de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 en houdt in dat de luchtkwaliteit bepaald moet worden op plaatsen waar de periode van blootstelling significant is ten opzichte van de middelingstijd van de betreffende luchtkwaliteitseis. De bepaling of een verblijfstijd significant is, is afhankelijk van de grenswaarde van de stof (jaargemiddelde, 24-uurgemiddelde of uurgemiddelde concentratie).

Toepasbaarheidsbeginsel

In de Wet milieubeheer is het toepasbaarheidsbeginsel in artikel 5.19 lid 2 opgenomen. Het gaat daarin voornamelijk om de toegankelijkheid van plaatsen. De luchtkwaliteit moet niet beoordeeld te worden op:

- a) locaties die zich bevinden in gebieden waartoe leden van het publiek geen toegang hebben en waar geen vaste bewoning is, en/of;
- b) terreinen waarop een of meer inrichtingen zijn gelegen, waar bepalingen betreffende gezondheid en veiligheid op arbeidsplaatsen als bedoeld in artikel 5.6, tweede lid, van toepassing zijn, en/of;

- c) de rijbaan van wegen en de middenberm van wegen, tenzij voetgangers normaliter toegang tot de middenberm hebben.

4.1.5 Grenswaarden

In de Wet milieubeheer (Wm) zijn grenswaarden opgenomen voor concentraties van stoffen in de buitenlucht. Deze grenswaarden mogen niet worden overschreden.

In voorliggend onderzoek zijn de concentraties van de stoffen PM₁₀, PM_{2,5} en NO₂ bepaald en getoetst aan de grenswaarden zoals opgenomen in bijlage II van de Wet milieubeheer. In de onderstaande Tabel 4-2 zijn de grenswaarden samengevat.

Tabel 4-2 Grenswaarden NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5}

Stof	Norm	
NO ₂	Grenswaarde (jaargemiddelde in µg/m ³)	40
	Grenswaarde (aantal uur per jaar dat de uurgemiddelde concentratie boven de 200 µg/m ³ mag liggen)	18
PM ₁₀	Grenswaarde (jaargemiddelde in µg/m ³)	40
	Grenswaarde (aantal dagen per jaar dat de 24-uurgemiddeldeconcentratie boven de 50 µg/m ³ mag liggen) (hierna overschrijdingsdagen)	35
PM _{2,5}	Grenswaarde (jaargemiddelde in µg/m ³)	25 ⁵

Naast de grenswaarden uit Tabel 4-2 zijn in de Wet milieubeheer ook grenswaarden voor andere luchtverontreinigende stoffen opgenomen⁶. Uit onderzoek en monitoring van de luchtkwaliteit volgt echter dat de grenswaarden voor NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} bepalend zijn voor het halen van grenswaarden in Nederland. De overige stoffen uit de Wm zijn in Nederland niet kritisch ten aanzien van de normen. Dit geldt voor zowel totale concentraties in Nederland⁷ als de concentraties specifiek langs wegen⁸.

⁵ Voor PM_{2,5} wordt getoetst aan de van toepassing zijnde grenswaarde op het moment van het nemen van het Tracebesluit (zijnde de grenswaarde voor 2015). In 2020 wordt deze grenswaarde mogelijk aangescherpt. Aangezien op dit moment door de Europese Commissie nog geen definitief besluit is genomen over de aanscherping van de norm, wordt hiermee geen rekening gehouden in onderhavig onderzoek

⁶ Zwaveldioxide, koolmonoxide, benzeen, lood, ozon, arseen, cadmium, nikkel, benzo(a)pyreen.

⁷ Bron: Mooibroek, D. et al. (2012), Jaaroverzicht luchtkwaliteit 2011, rapportnr. 680704020/2012, RIVM.

⁸ Bron: Keuken, M.P. et al. (2008), Bijlagen bij de luchtkwaliteitsberekeningen in het kader van de ZSM/Spoodwet, Rapportnummer 2008-U-R0919/B.

In het luchtkwaliteitonderzoek zijn niet de uurgemiddelde concentraties NO₂ uitgerekend. Op basis van statistische relaties zoals opgenomen in bijlage 1 van de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007, is het mogelijk een uitspraak te doen over het aantal uren met overschrijding van de uurgemiddelde grenswaarde.

Uit de statistische analyse blijkt dat in het algemeen een overschrijding van de uurgemiddelde grenswaarde plaatsvindt bij een jaargemiddelde NO₂-concentratie van 82 µg/m³ of hoger.

De emissies van overige stoffen door scheepvaart zijn bovendien dusdanig laag dat het in combinatie met de lage achtergrondconcentraties in het gebied niet aannemelijk is dat deze leiden tot het overschrijden van grenswaarden⁹. Samenvattend wordt dan ook gesteld dat wanneer uit het voorliggend luchtonderzoek volgt dat de grenswaarden voor NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} worden gerespecteerd, op basis van de huidige wetenschappelijke inzichten aangenomen mag worden dat er geen overschrijdingen zullen optreden van de overige grenswaarden uit de Wet milieubeheer.

4.2 Beoordelingskader

In deze paragraaf wordt het beoordelingskader weergegeven dat is gehanteerd voor de vergelijking en beoordeling van de alternatieven en varianten.

Het wettelijk toetsingskader voor het aspect luchtkwaliteit is opgenomen in Tabel 4-2. Op basis van het gehanteerde beoordelingskader zoals gepresenteerd in Tabel 4-1 zijn de effecten van de referentiesituatie bepaald. Vervolgens zijn op analoge wijze de effecten van de alternatieven en varianten bepaald. Door de toepassing van de scoringsmethodiek uit Tabel 4-3 wordt vervolgens een beoordeling gegeven van de effecten van de alternatieven en varianten. Daarbij is gebruik gemaakt van een 5-puntenschaal.

4.2.1 Algemeen

De aanpassing van de Nieuwe Sluis heeft significant relevante gevolgen voor de emissie als gevolg van scheepvaart. Overnachten heeft gezien de lagere emissie een beperktere invloed, dit geldt eveneens voor de beschouwde industrie.

4.2.2 Verschil in concentraties

Verschilcontouren worden bepaald voor NO₂ en PM₁₀ (verschil: ±1,2 µg/m³) en voor PM_{2,5} (verschil: ±0,75 µg/m³). Het verschil van 1.2, resp. 0.75 µg/m³ is gebaseerd op de nibm-toets. Voor de nibm-toets wordt een grens gehanteerd van 3% van de jaargemiddelde grenswaarde voor de betreffende stof. Voor NO₂ en PM₁₀ bedraagt deze

⁹ Bronnen: Monitoringsrapportage NSL 2013: Stand van zaken Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (RIVM december 2013), Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland: rapportage 2013 (RIVM mei 2013), Jaaroverzicht luchtkwaliteit 2012 (RIVM september 2013)

grenswaarde $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ waaruit volgt dat bij een bijdrage van $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ het project niet in betekenende mate bijdraagt aan de verslechtering van de luchtkwaliteit.

Voor $\text{PM}_{2,5}$ bedraagt de grenswaarde $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ waardoor een bijdrage van $0,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ niet in betekenen mate bijdraagt aan de verslechtering van de luchtkwaliteit. Het aantal toetspunten met een toe- of afname van 1.2, resp. $0.75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wordt bepaald.

Op basis van onderstaande tabel wordt een score toegekend aan de verandering van de concentraties. De score wordt bepaald op basis van het NETTO aantal toetspunten met een toe- of afname van de concentraties. Stel dat de concentratie is berekend op 500 toetspunten waarbij 150 toetspunten een afname van de concentratie ondervinden van ten minste $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 90 toetspunten een toename van de concentratie ondervinden van ten minste $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dan is het netto resultaat dat 60 toetspunten een afname van de concentratie van ten minste $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ondervinden. Het bijbehorende percentage is 12% ($60/500$) waarmee een score + wordt toegekend.

Tabel 4-3 Scoringstabel verandering in concentraties bij toetspunten

Score	Toelichting	Omschrijving
++	Zeer positief tov referentie	Netto heeft 20% of meer van de toetspunten een afname van de concentraties van ten minste $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor NO_2 en PM_{10} resp. ten minste $0.75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor $\text{PM}_{2,5}$
+	Positief tov referentie	Netto heeft 10 tot 20% of meer van de toetspunten een afname van de concentraties van ten minste $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor NO_2 en PM_{10} resp. ten minste $0.75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor $\text{PM}_{2,5}$
0	Neutraal	Netto heeft minder dan 10% van de toetspunten een verandering in de concentraties van ten minste $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor NO_2 en PM_{10} resp. ten minste $0.75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor $\text{PM}_{2,5}$
-	Negatief tov referentie	Netto heeft 10 tot 20% of meer van de toetspunten een toename van de concentraties van ten minste $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor NO_2 en PM_{10} resp. ten minste $0.75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor $\text{PM}_{2,5}$
--	Zeer negatief tov referentie	Netto heeft 20% of meer van de toetspunten een toename van de concentraties van ten minste $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor NO_2 en PM_{10} resp. ten minste $0.75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor $\text{PM}_{2,5}$

5 Onderzoeksopzet

Om het effect op de luchtkwaliteit van het project 'Nieuwe Sluis kanaal Gent-Terneuzen' te kunnen beoordelen is de luchtkwaliteit berekend voor alle projectvarianten (zie hoofdstuk 3), de huidige situatie en de autonome ontwikkeling. Op basis van de uitkomsten van deze berekeningen is inzichtelijk gemaakt:

- hoe de luchtkwaliteit in de projectvarianten (2031) zich verhoudt tot de luchtkwaliteit in de huidige situatie (2012) en autonome ontwikkeling (2031) en;
- of de projectvarianten (2031) voldoen aan luchtkwaliteitseisen uit de Wet milieubeheer, waarbij voor de voorkeursvariant een aanvullende toets wordt uitgevoerd voor het jaar 2022.

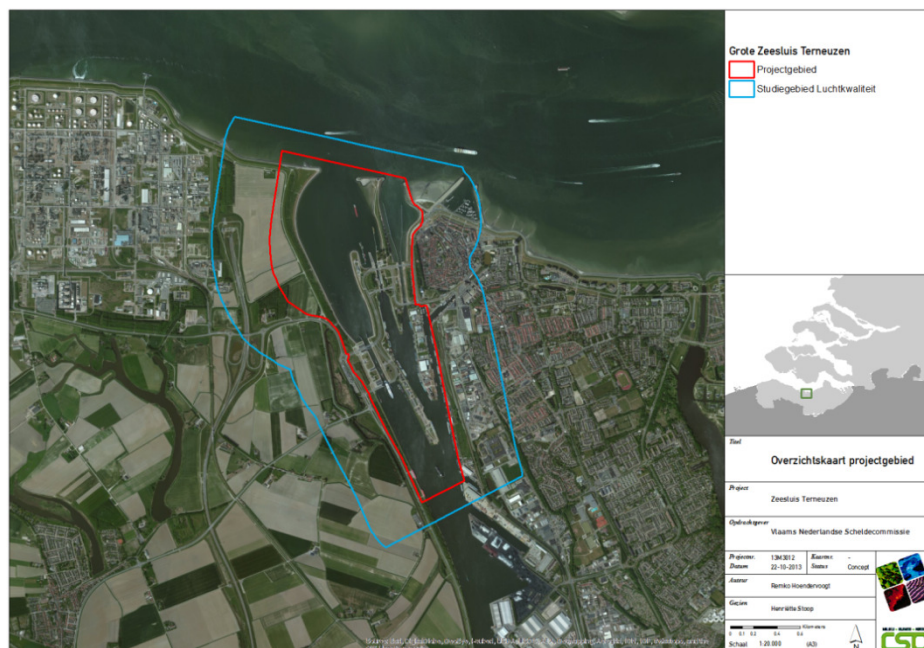
Het peiljaar 2012 is in de Notitie reikwijdte en detailniveau vastgesteld als jaar voor de huidige situatie. De jaren 2022 en 2031 zijn respectievelijk 1 en 10 jaar na oplevering van de werkzaamheden in 2021.

5.1 Studiegebied

Het studiegebied is het gebied waarbinnen de luchtkwaliteit wordt bepaald, de effecten worden beoordeeld en de concentraties worden getoetst aan grenswaarden.

Het studiegebied voor luchtkwaliteit is – net als het studiegebied voor geluid – ruimer dan het projectgebied omdat de effecten op de luchtkwaliteit als gevolg van de aanpassing van het sluisencomplex zich uitstrekken tot buiten het projectgebied.

In de verkenningsfase zijn de effecten van de aanpassing van de Nieuwe Sluis en het kanaal Gent-Terneuzen onderzocht voor veel verschillende scenarios. Op basis hiervan is vastgesteld dat het project niet tot onacceptabele effecten leidt. Het project leidt tot een verbetering van de luchtkwaliteit, door de afname van de wachttijden bij de sluis. De afbakening van het studiegebied is voor het voorliggend luchtkwaliteitsonderzoek in lijn met de Instructie luchtonderzoek voor vaarwegstudies. Een schematisch weergave van de wijze waarop het studiegebied wordt afgebakend is opgenomen in Figuur 5.1. De rode lijn geeft globaal de begrenzing van het projectgebied weer. Blauw is de begrenzing van het studiegebied voor luchtkwaliteit.



Figuur 5.1 Projectgebied en studiegebied luchtkwaliteit

Studiegebied luchtkwaliteit = Projectgebied

+500 meter landinwaarts van projectgebied

+200 meter stroomopwaarts van projectgebied

+200 meter stroomafwaarts van projectgebied

5.1.1 Locatie emissies

Van een aantal bronnen is de bijdrage aan de concentraties luchtverontreinigende stoffen in het studiegebied expliciet berekend. Dit zijn de bronnen waarvan de uitstoot direct wordt beïnvloed door de aanpassing van het sluizencomplex, bronnen die een belangrijke bijdrage leveren aan de concentraties in het studiegebied en bronnen waarvan de bijdrage aan concentraties niet verwerkt zijn in de achtergrondconcentraties. De berekende bijdragen zijn gesommeerd met de achtergrondconcentraties waardoor een totaalbeeld ontstaat van de concentraties luchtverontreinigende stoffen in het studiegebied.

De bronnen waarvan de bijdragen aan de concentraties luchtverontreinigende stoffen expliciet zijn berekend:

- Scheepvaart: varen, stilliggen, manoeuvreren en verschutten
- Wegverkeer: rijdend op de wegen op en rond het sluizencomplex
- Industrie: industriële emissies in de directe omgeving sluizencomplex

Overige bronbijdragen (industriële activiteiten op overige terreinen, huishoudens, overige wegen etc.) wijzigen niet als gevolg van aanpassing van het sluizencomplex en zijn in voldoende hoog detailniveau in de grootschalige concentratiekaarten Nederland (GCN) opgenomen die als achtergrondconcentraties voor de berekeningen dienen en derhalve voor dit onderzoek niet relevant.

Om randeffecten te voorkomen zijn de emissies van scheepvaart en wegverkeer tot buiten het studiegebied meegenomen bij de berekening van de bijdragen in het studiegebied.

Hiervoor geldt dat de emissies van alle scheepvaart is meegenomen tot 500 meter stroom op- en afwaarts van het studiegebied. Van wegverkeer zijn alle bijdragen van SRM2 wegen meegenomen tot 200 meter buiten het studiegebied.

De concentraties worden bepaald uit de som van de achtergrondconcentratie en de berekende bijdragen van scheepvaart, wegverkeer en industriële emissies. De bijdrage van de scheepvaart, het wegverkeer en de industrie is – globaal weliswaar – reeds meegenomen bij de bepaling van de achtergrondconcentraties, waardoor deze bijdragen dubbel worden meegeteld. De gehanteerde rekensystematiek – andere systematieken zijn niet beschikbaar – leidt derhalve tot een overschatting van de concentraties luchtverontreinigende stoffen.

5.1.2 Effectlocaties

Binnen het studiegebied zijn de concentraties NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} berekend op wettelijke toetslocaties en worden concentratiecontouren bepaald.

Ten behoeve van de wettelijke toetsing en effectbepaling voor het aspect luchtkwaliteit worden de concentraties PM₁₀, PM_{2,5} en NO₂ binnen het onderzoeksgebied bepaald op toetslocaties in de directe omgeving van het sluizencomplex en de verkeerswegen die worden gewijzigd. Op basis van de Grootschalige Concentratiekaarten Nederland is vastgesteld dat binnen het onderzoeksgebied de grenswaarden worden gerespecteerd. Indien in de directe omgeving van het sluizencomplex geen overschrijdingen worden vastgesteld, zal dit dan ook voor de rest van het onderzoeksgebied gelden. De toetslocaties worden gepositioneerd op een afstand van 10 meter (landinwaarts) van de oevers in de omgeving van het toekomstige sluizencomplex en op de rand van de verkeerswegen. De toetslocaties zijn gepositioneerd op de rand van de weg omdat de concentraties beschouwd moeten worden op plaatsen waar mensen kunnen verblijven. Aangezien de ligging van de fietspaden binnen het sluizencomplex op het moment van het uitvoeren van dit onderzoek nog niet bekend is, worden de concentraties bepaald op de rand van de weg. Indien op deze locaties geen overschrijdingen worden geconstateerd, is verzekerd dat ook op toekomstige fietspaden op grotere afstand van de weg (en mogelijke andere locaties waar mensen verblijven) geen overschrijding van de concentraties zal plaatsvinden.

5.2 Scheepvaart

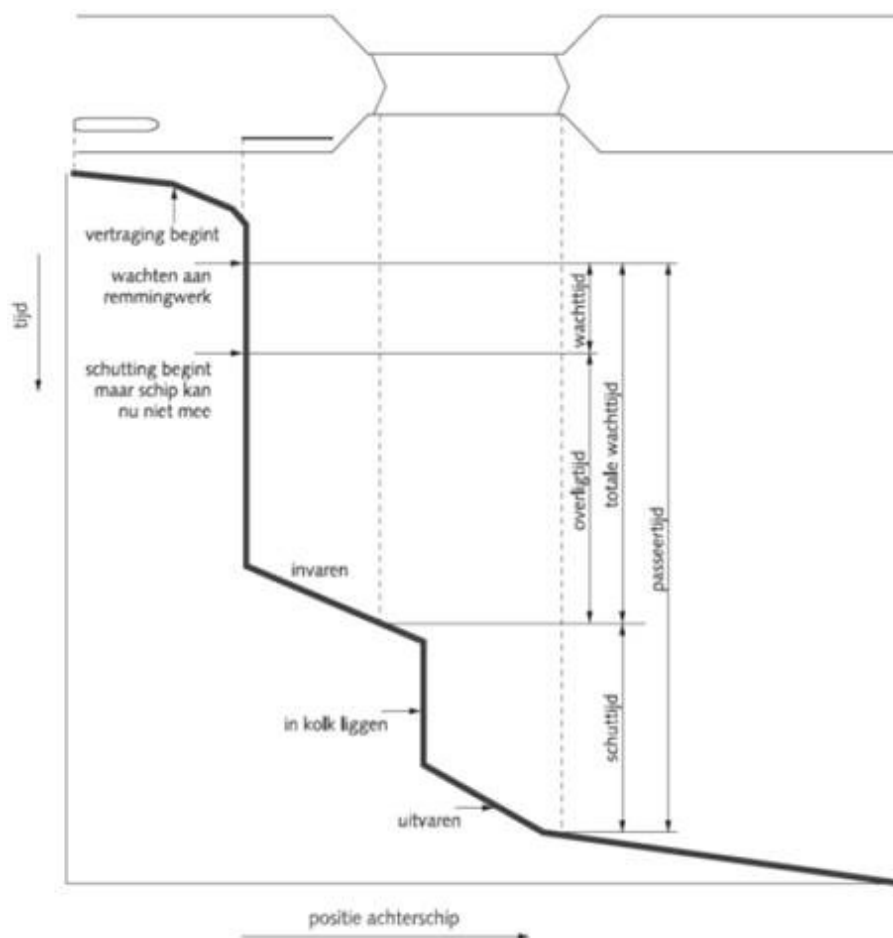
Bij de berekening van scheepvaartbijdrage is onderscheid gemaakt tussen de verschillende sluispassagefasen waarin de schepen verkeren binnen en direct buiten het studiegebied. In Tabel 5-1 is weergegeven

met welke sluispassagefasen rekeningen is gehouden in de berekeningen.

Tabel 5-1 Sluispassagefasen scheepvaart

Sluispassagefase	zeevaart	binnenvaart
Doorgaande scheepvaart kanaal Gent-Terneuzen	X	X
Doorgaande scheepvaart Westerschelde	X	X
Wachten inclusief manoeuvreren en overliggen		X
Manoeuvreren	X	
Verschutten	X	X
Overnachten		X

Bij het bepalen van de concentraties is rekening gehouden met de duur van het verblijf van een schip in en in de directe omgeving van de sluizen. De verblijfsduur van een schip in de omgeving van de sluizen is afhankelijk van de passagetijd die bestaat uit wachttijd, overligtijd en schuttijd (zie Figuur 5.2).



Figuur 5.2 Illustratie wachttijden, overligtijd, schutttijd

Informatie over de scheepsaantallen, vlootsamenstelling, wachttijden en schutttijden voor de huidige en autonome situatie en voor de projectvarianten is aangeleverd door MARIN (zie deelrapport Verkeer en Vervoer).

Sleepboten zijn onderdeel van de binnenvaart. De emissie van sleepboten is derhalve opgenomen in de totale emissie als gevolg van binnenvaart. Voor zeeschepen die gesleept worden, is de emissie in overeenstemming met zeeschepen die niet gesleept worden, te weten de emissie voor manoeuvreren in de haven.

In Tabel 5-2 is een overzicht gegeven van de gewogen gemiddelde schutttijd (gemiddelde schutttijd waarbij rekening is gehouden met de schutttijd per scheepvaartklasse en het aantal schepen per scheepvaartklasse).

Tabel 5-2 Overzicht schutttijden

Situatie	Gemiddelde schutttijd [uren]
Huidig	0,30
Autonome ontwikkeling 2022	0,30

Autonome ontwikkeling 2031	0,30
Variant 1 2031	0,38
Variant 2 2031	0,36
Variant 3 2031	0,36
Voorkeursvariant	0,36
Bouwfase 2015	0,33

De door Marin aangeleverde gegevens betreffen weekintensiteiten met een onderverdeling naar intensiteiten per sluis en intensiteiten per periode (dag, avond en nacht). De aangeleverde intensiteiten zijn gedeeld door 7 om te komen tot etmaalintensiteiten. In de volgende paragrafen is beschreven hoe op basis van deze informatie de scheepvaartemissies in kg/s zijn bepaald. Uitgangspunt is dat deze emissies continue, dat wil zeggen gelijkmatig verdeeld over alle dagen en uren van het jaar, wordt uitgestoten¹⁰.

5.2.1 Zeevaartschepen

Emissies

De emissies door zeeschepen tijdens de verschillende fases zijn bepaald op basis van het document "Kentallen zeeschepen ten behoeve van emissie- en verspreidingsberekeningen in AERIUS" (Hulskotte, 2013).

Op basis van dit document zijn voor de jaren 2011 t/m 2030 kentallen beschikbaar voor de emissie, warmte-inhoud en schoorsteenhoogte van zeeschepen die:

- stilliggen;
- manoeuvreren;
- varen op zee en;
- varen in de haven.

De emissie van een zeeschip is niet alleen afhankelijk van de toestand waarin het schip verkeert maar verschilt ook per scheepstype (hoofdgroepen) en grootte (tonnageklasse). Tabel 5-3 en Tabel 5-4 geven de categoriën scheepstypen en tonnageklasse weer waarvoor emissiekentallen beschikbaar zijn.

Tabel 5-3 Scheepstypen naar hoofdgroep (bron: "Kentallen zeeschepen ten behoeve van emissie- en verspreidingsberekeningen in AERIUS")

Hoofdgroep	Scheepstype
Hoofdgroep 1	Oil tanker, overige tankers
Hoofdgroep 2	Bulkschepen
Hoofdgroep 3	Container, GDC (stukgoed), RoRo

¹⁰ Dit uitgangspunt wordt alleen herzien indien uit de berekeningsresultaten blijkt dat een jaargemiddelde NO₂-concentratie in de buurt komt van 82 µg/m³ of hoger, waardoor mogelijk de grenswaarde voor de uurgemiddelde concentratie voor NO₂ wordt overschreden en een gedetailleerdere verdeling van de intensiteiten over het etmaal noodzakelijk wordt.

Hoofdgroep 4	Passagiersschepen
Hoofdgroep 5	Koel- en vissersschepen
Hoofdgroep 6	Sleepboten, werkschepen en overige

Tabel 5-4 Tonnageklassen (bron: "Kentallen zeeschepen ten behoeve van emissie- en verspreidingsberekeningen in AERIUS")

Klasse	Gross Tonnage (GT)
1	100 – 1.599
2	1.600 – 2.999
3	3.000 – 4.999
4	5.000 – 9.999
5	10.000 – 29.999
6	30.000 – 59.999
7	60.000 – 99.999
8	≥ 100.000

Om de emissiefactoren, gegeven in GT-klasse, te kunnen toepassen is de aangeleverde z-klasse verdeling eerst omgerekend naar een DWT-verdeling (Dead-Weight-Tonnage). Bij de omrekening van z-klasse naar DWT is telkens uitgegaan van de bovengrens van de DWT-klasse uit

Tabel 5-5.

Tabel 5-5 Omrekening van z-klasse naar DWT

z-klasse	DWT	
Z1	< 6000	
Z2	6.000	10.000
Z3	10.000	20.000
Z3b	20.000	40.000
Z4	20.000	40.000
Z5	20.000	60.000
Z6	60.000	80.000
Z7	80.000	120.000

Vervolgens is voor ieder schip de GT-klasse bepaald op basis van het berekende DWT en de omrekeningsfactoren uit onderstaande tabel.

Tabel 5-6 Omrekening van DWT naar GT (bron: "Study on standard for main dimensions on the design ship")

Categorie	Omrekenfactor DWT
Tankers	0,53
Bulk	0,53
Container / stukgoederen / RoRo	0,88
Passagiers	8,94
Koel- en vissersschepen	0,69
Sleep en overig	1,00

Voorbeeld: GT-klasse bepaling van een tanker in grootteklasse Z6

$80.000 \text{ (DWT)} \times 0,53 \text{ (omrekenfactor tanker)} = \text{GT-klasse 6}$

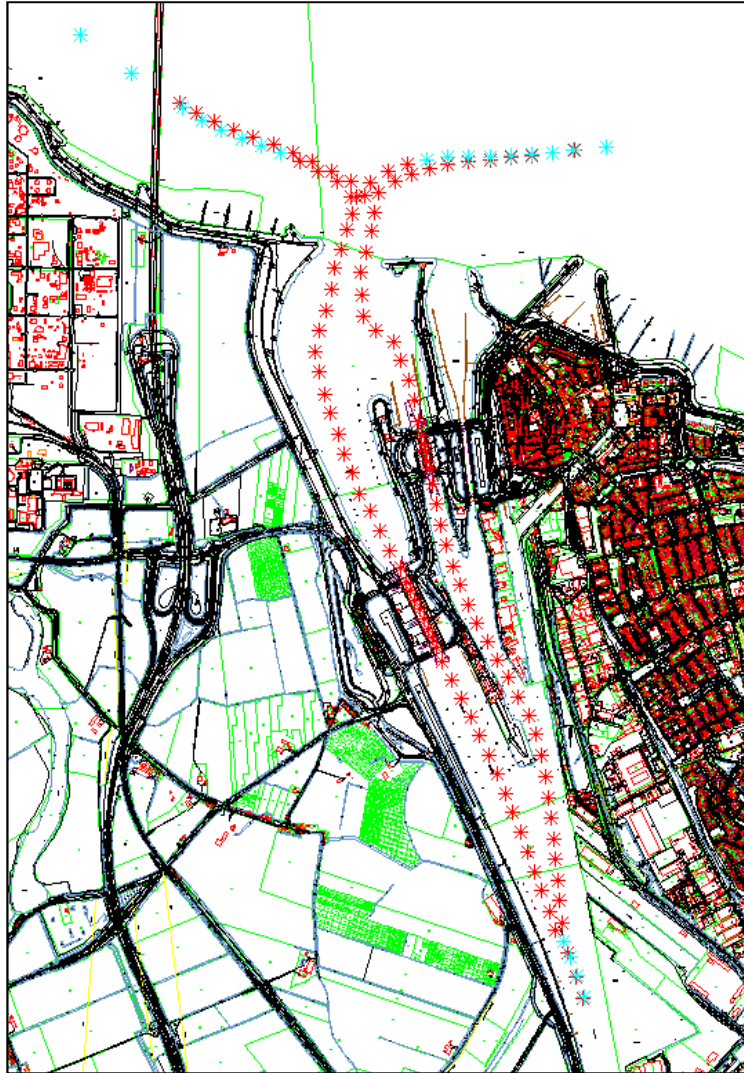
Een overzicht van de gehanteerde kentallen is opgenomen in bijlage 1. Hierna is per fase beschreven hoe de emissie is bepaald voor de aangeleverde de scheepsaantallen, scheepstypen (vlootsamenstelling), wachttijden en schuttijden.

Varende zeeschepen

Het aangewende motorvermogen tijdens het varen op achterlandverbindingen en het varen van en naar het sluisencomplex komt overeen met het aangewende motorvermogen tijdens het varen van en naar havengebieden.

Voor het bepalen van de emissies tijdens het varen van en naar het sluisencomplex en het varen op de achterlandverbindingen (kanaal en Westerschelde) is daarom uitgegaan van de emissiekentallen voor het varen van, naar en binnen een havengebied. Op basis van deze kentallen is de totale NO₂, NO_x, en PM₁₀ uitstoot per vaarroute per jaar berekend. Voor iedere vaarroute is rekening gehouden met het aantal en type schepen dat op de desbetreffende route vaart.

Figuur 5.3 geeft een overzicht van de gemodelleerde vaarroutes. De gehele vaarroute wordt weergegeven door een combinatie van blauwe en rode sterren, waarbij de blauwe sterren aangeven waar het varen van schepen is gemodelleerd, de rode sterren geven aan waar een combinatie van varen en manoeuvreren is gemodelleerd.



Figuur 5.3 Overzicht gemodelleerde route zeevaart (huidige situatie 2012), de blauw sterren geven aan waar het varen van schepen is gemodelleerd

Manoeuvreren zeeschepen

Zeeschepen binnen de scheepsgrootteklasse 5 t/m 8 kennen een meeremissie tijdens het manoeuvreren ten opzichte van het varen. Deze verhoogde emissie treedt op bij het benaderen en verlaten van een aanlegplaats c.q. kade of sluis.

In het onderhavige onderzoek is in alle onderzochte situaties en zichtjaren rekening gehouden met de meeremissies vanwege het manoeuvreren tot een afstand van 2,2 km aan weerszijden van het sluisencomplex. Het benaderen van het sluisencomplex is daarbij gelijk verondersteld aan het benaderen van een aanlegplaats.

Op basis van de emissiekentallen voor manoeuvreren is de totale NO₂, NO_x en PM₁₀ uitstoot per manoeuvreerroute per jaar berekend. Voor iedere manoeuvreerroute is rekening gehouden met het aantal en type schepen dat op de desbetreffende route vaart.

Figuur 5.4 geeft een overzicht van de gehanteerde manoeuvreerroutes. De gehele vaarroute wordt weergegeven door een combinatie van blauwe en rode sterren, waarbij de blauwe sterren aangeven waar het manoeuvreren van schepen is gemodelleerd, de rode sterren geven aan waar een combinatie van varen en manoeuvreren is gemodelleerd.



Figuur 5.4 Overzicht gemodelleerde route zeevaart (huidige situatie 2012), de blauw sterren geven aan waar het manoeuvreren voor scheepsgrootteklasse 5 t/m 8 is gemodelleerd

Schepen uit grootteklasse 7 en 8 kennen een gemiddelde manoeuvreerafstand die groter is dan 2,2 km. De meeremissies die samenhangen met het manoeuvreren op een afstand van meer dan 2,2 km van het sluizencomplex leiden echter niet tot een significante

bijdrage aan de concentraties binnen het studiegebied. Ook is het aandeel zeeschepen uit de klassen 7 en 8 in alle varianten beperkt zodat de manoeuvreeremissies op een afstand van meer dan 2,2 km ook om die reden niet leiden tot een significante bijdrage aan de concentraties.

Anders dan binnenvaartschepen passen de zeeschepen hun vertrektijd aan zodat bij aankomst ter plaatse van het sluizencomplex geen significante wachttijden gelden tot de eerstvolgende verschutting. Emissies van zeeschepen die optreden tijdens het manoeuvreren voor en het binnenvaren van de sluizen zijn verdisconteerd in de manoeuvreeremissies.

Emissies tijdens verschutten

Tijdens het verschutten liggen de zeeschepen stil in de sluizen waarbij de hoofdmotor niet in gebruik is. Hierdoor is de emissie tijden het verschutten effectief gelijk aan de emissie tijdens het stilliggen aan de kade. Voor het bepalen van de emissies die optreden tijdens het verschutten is daarom gebruik gemaakt van de emissiekentallen voor stilliggende zeeschepen (zie bijlage 1).

Op basis van deze kentallen is de totale NO₂, NO_x en PM₁₀ uitstoot per sluis per jaar berekend uitgaande van het aantal en type schepen dat de desbetreffende sluis passeert.

Vlootsamenstelling

Ten behoeve van de onderzoeken omgevingskwaliteit is op basis van de geregistreerde passages uit 2012 (zie: deelrapport Verkeer en Vervoer) een procentuele verdeling vastgesteld van z-klassen over verschillende hoofdgroepen.

Tabel 5-7 Procentuele verdeling over scheepstypen

Klasse	Tankers	Bulk	Container	Passagier	Visser	Overig
Z1	11,19%	0,51%	84,01%	0,09%	0,35%	3,85%
Z2	32,25%	0,76%	67,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Z3	20,33%	24,08%	54,75%	0,00%	0,00%	0,00%
Z4	1,64%	78,69%	19,67%	0,00%	0,00%	0,00%
Z5	14,56%	38,15%	7,29%	0,00%	0,00%	0,00%
Z6	4,67%	36,31%	59,02%	0,00%	0,00%	0,00%
Z7	0,00%	0,00%	100,00%*	0,00%	0,00%	0,00%

* Vanuit een worstcase benadering is aangenomen dat klasse Z7 voor 100% bestaat uit containerschepen.

In Tabel 5-8 is een overzicht opgenomen van de gehanteerde scheepvaartintensiteiten (bron Marin). Passagiersschepen zijn beschouwd als zeevaartschepen. Zeevaartschepen die niet in een bepaalde Z-klasse zijn ingedeeld (zoals passagiersschepen, overige zeevaart en (Z)SL_los) zijn ingedeeld in klasse Z1. Uitgangspunt is dat van de zeeschepen die door het sluizencomplex varen 66% van de schepen afkomstig is van de zee of een bestemming heeft waarvoor hij richting zee vaart, en dat 34% van de schepen afkomstig is uit de

richting van Antwerpen of een bestemming heeft richting Antwerpen¹¹.

Tabel 5-8 Scheepvaartintensiteiten zeevaart

Situatie	Scheepvaartintensiteit (schepen/etmaal)		
	Klasse Z1 en Z2	Klasse Z3	Klasse Z4 en hoger
Huidig	27,64	3,07	3,96
Autonome ontwikkeling 2022	28,97	2,37	6,54
Autonome ontwikkeling 2031	29,80	2,66	8,51
Variant 1, 2, 3 en voorkeursvariant 2031	36,86	3,43	12,05
Bouwfase 2015	32,29	2,57	7,43

Schoorsteenhoogte en warmte-inhoud

Voor zeevaart is per fase (varen, manoeuvreren, verschutten) gerekend met de naar vlootsamenstelling gewogen gemiddelde warmte-inhoud en schoorsteenhoogte.¹² Dit betekent dat zowel voor de schoorsteenhoogte als de warmte-inhoud rekening is gehouden met het aantal schepen per scheepsklasse.

5.2.2 Binnenvaartschepen

Emissies

De emissies van binnenvaartschepen tijdens het varen en verschutten zijn berekend met het de rekenmodule PRELUDE¹³ (versie 1.1). Deze rekenmodule is opgesteld in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu en bevat de meest recente inzichten ten aanzien van emissies door binnenvaart tijdens het varen en verschutten.

Emissies tijdens varen

Van elke vaarroute is op basis van het aantal en type schepen de jaarlijkse NO₂, NO_x en PM₁₀ emissie bepaald per strekkende km. Voor de vaarroutes binnen het onderzoeksgebied is uitgegaan van CEMT-klasse VIb.¹⁴ Voor de ladingtoestand van binnenvaartschepen is de verdeling aangehouden van 65% geladen en 35% ongeladen schepen (in overeenstemming met hoofdstuk 2 van de toelichting behorende bij PRELUDE).

Figuur 5.5 geeft een overzicht van de gemodelleerde vaarroutes. De

¹¹ Indicatief vastgesteld op basis van de route van een aantal grotere schepen via www.marinetraffic.com

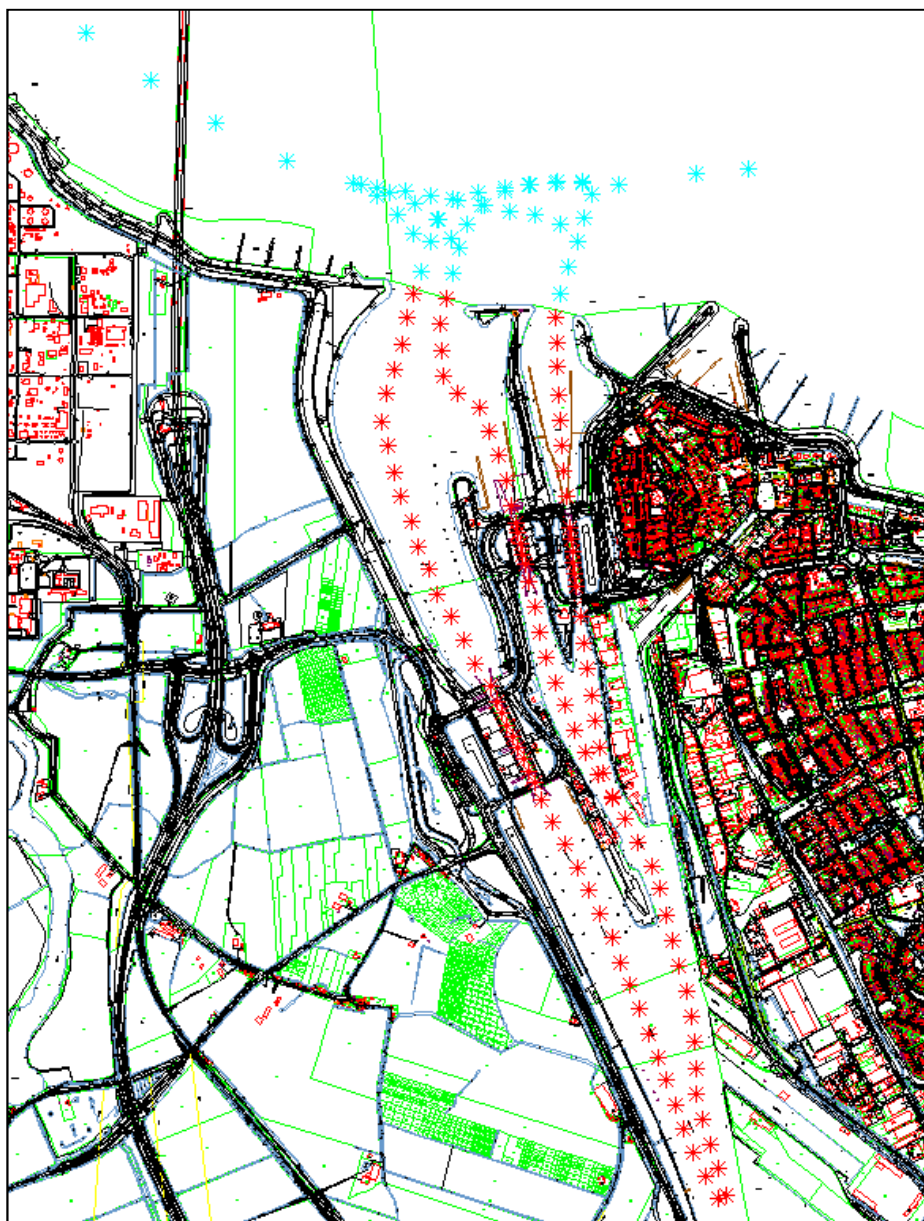
¹² "Kentallen zeeschepen ten behoeve van emissie- en verspreidingsberekeningen in AERIUS" (Hulskotte, 2013).

¹³ PRognose Emissiemodel LUcht Door tellen van Eenheden

¹⁴ Bron:

www.rijkswaterstaat.nl/water/feiten_en_cijfers/vaarwegenoverzicht/kanaal_gent_ter_neuzen

gehele vaarroute wordt weergegeven door een combinatie van blauwe en rode sterren, waarbij de blauwe sterren aangeven waar het varen van schepen is gemodelleerd, de rode sterren geven aan waar een combinatie van varen en wachten is gemodelleerd.



Figuur 5.5 Overzicht gemodelleerde route binnenvaart (huidige situatie 2012), de blauw sterren geven aan waar het varen van schepen is gemodelleerd

Emissies tijdens verschutten

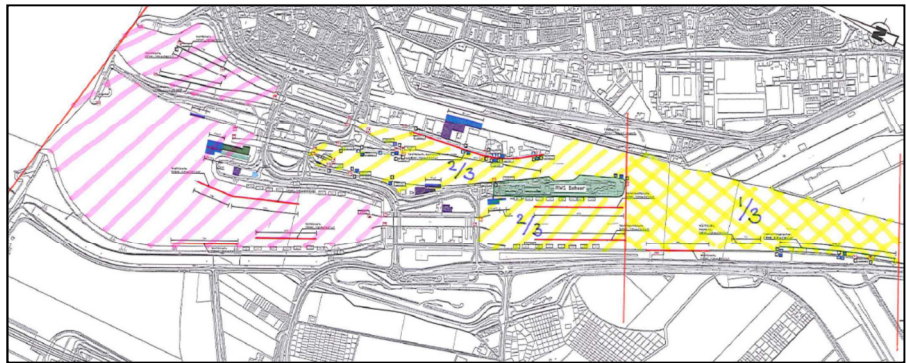
Met PRELUDE is ook de emissie van binnenvaartschepen berekend in de schutsluizen. Per sluis is de jaarlijkse NO_2 , NO_x en PM_{10} emissies berekend uitgaande van de het aantal en type schepen dat de desbetreffende sluis passeert en de gemiddelde schutduur en sluislengte uit Tabel 5-2.

Emissies tijdens regulier overliggen en wachttijd

Voor binnenvaartschepen geldt een overligtijd en een wachttijd voor het verschutten: wachten tot de kolk aan de juiste zijde open gaat, wachten op andere schepen die de kolk in of uit gaan. Indien schepen langer dan 1 schutcyclus moeten wachten, dan wordt dat overliggen genoemd. Bij de berekeningen is ook rekening gehouden met de emissies tijdens het wachten en overliggen.

Overliggen en wachten vindt deels plaats aan de kades in de directe omgeving van het sluizencomplex en deels op de vaarroutes direct voor de sluizen. Het wachten van binnenvaartschepen is evenredig verdeeld over de noord- en zuidkant van het sluizencomplex. Waarbij ten zuiden van het sluiscomplex is aangenomen dat 2/3 van het wachten plaatsvindt op kortere afstand van het sluizencomplex en 1/3 op iets grotere afstand van het complex.

De ruimtelijke verdeling van het gebied waar het wachttraject is gemodelleerd wordt schematisch weergegeven in Figuur 5.6.



Figuur 5.6 Gebied waar wachttraject is gemodelleerd en verdeling wachttraject

Door Marin is per scheepsklasse de gemiddelde wachttijd aangeleverd. Op basis van deze gegevens is de gewogen gemiddelde schuttijd en de gewogen gemiddelde totale wachttijd bepaald als de som van wachten en overliggen (zie Tabel 5-9). Voor de gemiddelde schuttijden wordt verwezen naar Tabel 5-2.

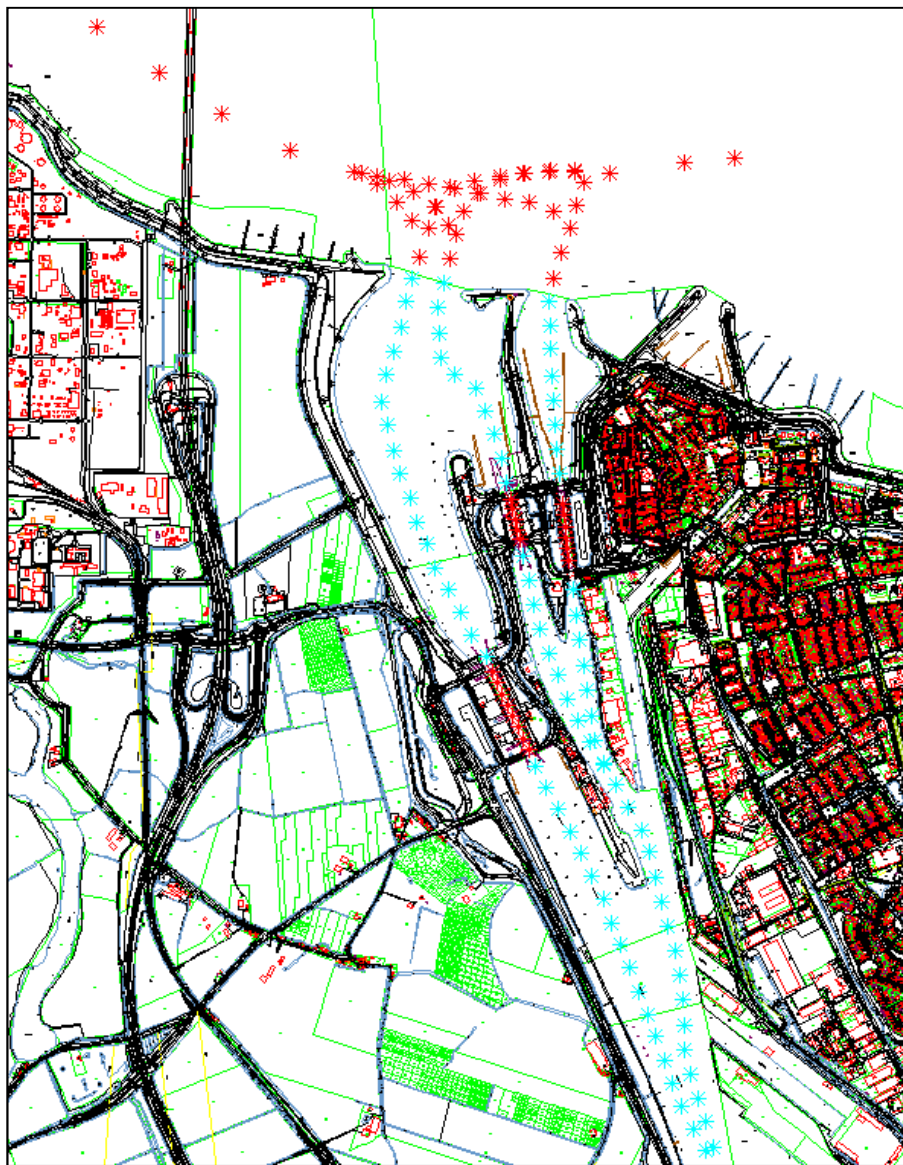
Tabel 5-9 Overzicht totale wachttijden (wachten en overliggen)

Situatie	Gemiddelde wachttijd ¹ [uren]		
	West	Midden	Oost
Huidig	0,77	0,74	0,77
Autonome ontwikkeling 2022	1,10	10,5	1,07
Autonome ontwikkeling 2031	1,60	1,47	1,53
Variant 1 2031	0,70	0,71	0,68
Variant 2 2031	0,72	0,73	0,71
Variant 3 2031 en voorkeursvariant	0,71	0,72	0,71
Bouwfase 2015 ²	3,64	nvt	3,35

¹ Som van wachttijd en overligtijd

² Worstcase-situatie, zonder mitigerende maatregelen

De ruimtelijke verdeling van het wachttraject is schematisch weergegeven in Figuur 5.7. De gehele vaarroute wordt weergegeven door een combinatie van blauwe en rode sterren, waarbij de blauwe sterren aangeven waar het wachten van schepen is gemodelleerd, de rode sterren geven aan waar een combinatie van varen en wachten is gemodelleerd.



Figuur 5.7 Overzicht gemodelleerde route binnenvaart (huidige situatie 2012), de blauw sterren geven aan waar wachten is gemodelleerd

Tijdens het oponthoud (overliggen, wachten, verschutten) van binnenvaartschepen daalt het brandstofverbruik per tijdseenheid. Doordat de snelheid tijdelijk tot nul wordt gereduceerd en de motoren niet worden uitgeschakeld nemen de locatie specifieke emissies per tijdseenheid als geheel echter toe.

In lijn met "Modules voor sluis- en ligemissies voor BIVAS"¹⁵ is de emissie per tijdseenheid tijdens het wachten geschat op 15% van de emissie tijdens regulier varen. Vervolgens zijn de emissies gecorrigeerd voor de minder efficiënte verbranding die optreedt bij het lagere aangewende motorvermogen en voor de langere verblijfsduur.

Emissiebepaling binnenvaartschepen tijdens wachttijd

$$EF_{\text{wachtraject}} = M_{\text{opslagfactor wachten}} \times EF_{\text{varen}} \text{ [g/km]}$$

$$M_{\text{opslagfactor wachten}} = T_{\text{wachten}} (V_{\text{varen}} / L_{\text{wachten}}) \times F_{\text{vermogen}} \times CEF_{\text{stof}}$$

Waarbij:

T_{wacht} = gemiddelde wachttijd [uur]

L_{wachten} = wachtraject [km]

V_{varen} = referentiesnelheid op vaartraject berekend met PRELUDE [km/uur]

EF_{varen} = emissie doorgaande scheepvaart berekend met PRELUDE [g/km]

F_{vermogen} = fractie aangewend vermogen = 15%

CEF_{stof} = correctiefactor per stof voor [-]

Vlootsamenstelling

In Tabel 5-10 is een overzicht opgenomen van de gehanteerde scheepvaartintensiteiten (bron Marin). De recreatievaart is beschouwd als binnenvaart. Uitgangspunt is dat van de binnenvaart die door het sluizencomplex vaart 30% van de binnenvaartschepen uit de richting van de zee komt of richting zee vaart en dat 70% van de schepen uit de richting Antwerpen komt of richting Antwerpen vaart¹⁶.

Tabel 5-10 Scheepvaartintensiteiten binnenvaart

Situatie	Scheepvaartintensiteit (schepen/etmaal)
Huidig	166,53
Autonome ontwikkeling 2022	167,49
Autonome ontwikkeling 2031	180,43
Variant 1, 2, 3 en voorkeursvariant 2031	214,43
Bouwfase 2015	185,43

Schoorsteenhoogte en warmte-inhoud

Voor binnenvaart is voor alle fases (varen, overliggen, wachten, verschutten) gerekend met een schoorsteenhoogte van 3 meter. De warmte-inhoud tijdens het verschutten en het varen is berekend met PRELUDE. Voor de warmte-inhoud van emissies tijdens het overnachten en wachten van binnenvaart is dezelfde warmte-inhoud gehanteerd als tijdens het verschutten.

¹⁵ Bron: Modules voor sluis- en ligemissies voor BIVAS, rapport TNO-06-UT-2011-02018 d.d. 24 november 2011

¹⁶ Rapport Verkeer- en vervoersprognose binnenvaart Scheldegebied, situatie 2007 en prognoses 2020/2040, Ecorys Nederland BV, d.d. 19 februari 2009

5.2.3 Emissies tijdens overnachten

Alleen binnenvaartschepen overnachten in de omgeving van het sluizencomplex. In de huidige situatie wordt binnen het plangebied regelmatig overnacht aan de Schependijk, het betreft maximaal 18 schepen per nacht. Daarnaast wordt op een aantal locaties in de omgeving (zowel binnen als buiten het plangebied) incidenteel overnacht. Het aantal schepen dat overnacht op deze incidentele overnachtingslocaties in combinatie met het aantal nachten dat hier wordt overnacht, is in de huidige situatie zo gering dat deze overnachtingslocaties niet zijn meegenomen in het onderzoek. Eventueel illegaal overnachten is eveneens niet meegenomen in het onderzoek. Voor de toekomst wordt ervan uitgegaan dat uitsluitend ter plaatse van overnachtingslocaties wordt overnacht.

De overnachtingslocaties in de verschillende varianten zijn weergegeven op de volgende tekeningen. Daarnaast zijn de overnachtingslocaties weergegeven in Figuur 5.8 tot en met Figuur 5.11.

- VNZT-00-T-S0-00-D001, rev. 2, d.d. 28 mei 2014 (variant 1);
- VNZT-00-T-S0-00-D002, rev. 4, d.d. 28 mei 2014 (variant 2);
- VNZT-00-T-S0-00-D003, rev. 3, d.d. 28 mei 2014 (variant 3);
- VNZT-00-T-S0-00-D010, rev. 0a, d.d. 9 januari 2015 (voorkeursvariant).

Voor een gedetailleerde beschrijving van de varianten wordt verwezen naar het hoofdrapport van het MER.

Per variant is uitgegaan van een maximale bezetting van de overnachtingslocaties, te weten 18 schepen conform de huidige situatie. Bij de voorkeursvariant is voorzien in 10 overnachtingslocaties. Aangezien de overnachtingsplaats zeer dicht bij de vaarroute ligt en de schepen ter plaatse al een zeer lage vaarsnelheid hebben om de sluizen in te kunnen, is geen aanvullende vaarroute opgenomen van en naar de overnachtingslocatie. Daarnaast is aangenomen dat geen aanvullende manoeuvreerbewegingen noodzakelijk zijn om op de overnachtingslocatie af te meren. In Tabel 5-11 is een overzicht opgenomen van de lengte van de overnachtingslocaties en het aantal schepen per nacht.

Tabel 5-11 Overzicht lengte overnachtingsplaatsen en aantal schepen per overnachting

Situatie	Lengte overnachtingslocatie	Aantal schepen per nacht
Huidig en autonoom	600 m	18
Variant 1	600 m	18
Variant 2	600 m	18
Variant 3	900 m	18
Voorkeursvariant	1.075 m	10

Tijdens het stilliggen ter plaatse van overnachtingslocaties treedt er een emissie op die wordt veroorzaakt door generatoren ten behoeve van de stroomvoorziening aan boord van de schepen. PRELUDE geeft

geen emissie over stilliggende binnenvaartschepen. Emissiefactoren van binnenvaartschepen ten gevolge van het gebruik van generatoren zijn daarom overgenomen uit "Modules voor sluis- en ligemissies voor BIVAS" Deze emissiefactoren zijn samengevat in Tabel 5-12.

Tabel 5-12 Emissiefactoren stilliggen binnenvaartschepen (bron: "Modules voor sluis- en ligemissies voor BIVAS")

Type schip	Jaartal	NO ₂ [g/uur]	PM ₁₀ [g/uur]
Binnenvaart excl. M8 en M9	2010 - 2030	95	24
Binnenvaart M8 en M9	2010	148	38
Binnenvaart M8 en M9	2020	121	29
Binnenvaart M8 en M9	2030	110	27

Uitgangspunt is een volledige bezetting van alle overnachtingslocaties gedurende 10 uur per etmaal.

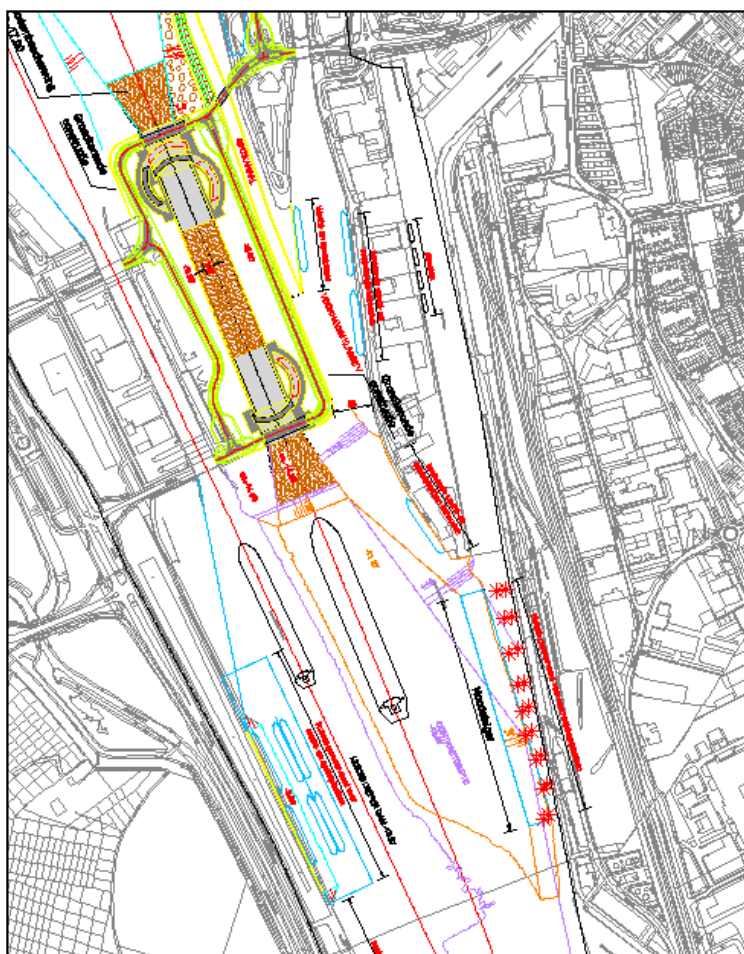
Op basis van het aantal overnachtingsplaatsen en de bovenstaande bezettingsgraad is de jaargemiddelde emissie ten gevolge van de on-board stroomvoorziening per alternatief bepaald. Omdat niet exact bekend is welke schepen overnachten is voor de berekeningen uitgegaan van een op basis van de vlootsamenstelling gewogen gemiddelde emissiefactor.

De gegevens van het emissiemodel met betrekking tot het overnachten zijn opgenomen in bijlage 2C.

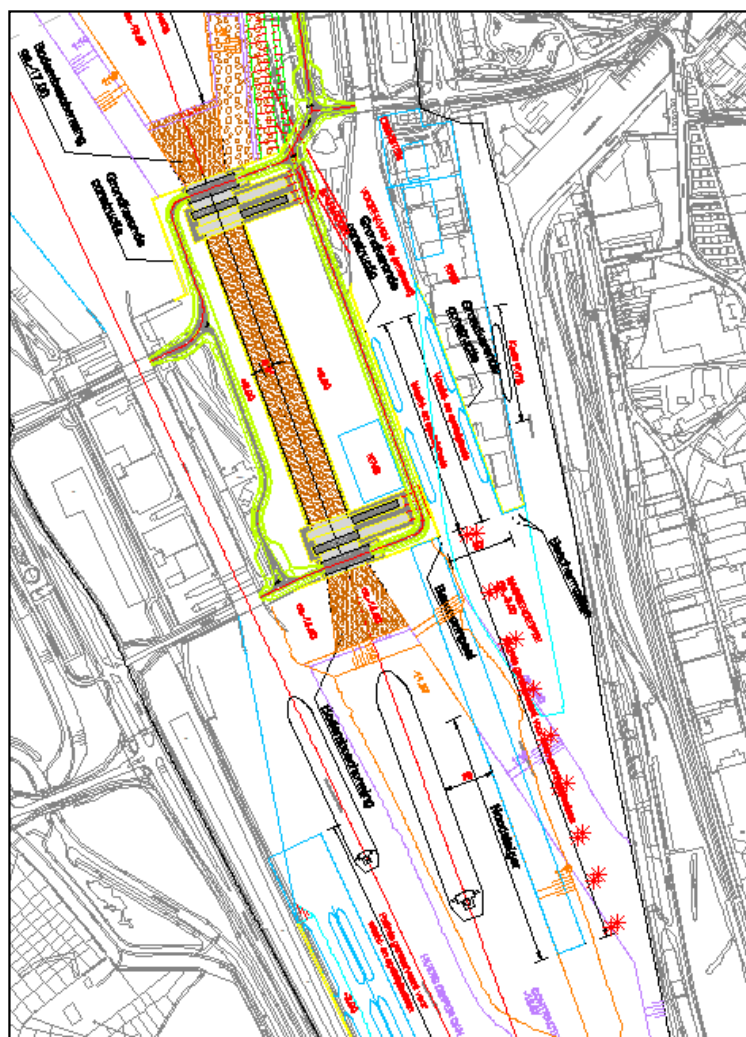
In Figuur 5.8 tot en met Figuur 5.12 is de ligging van de emissiebronnen voor het overnachten weergegeven.



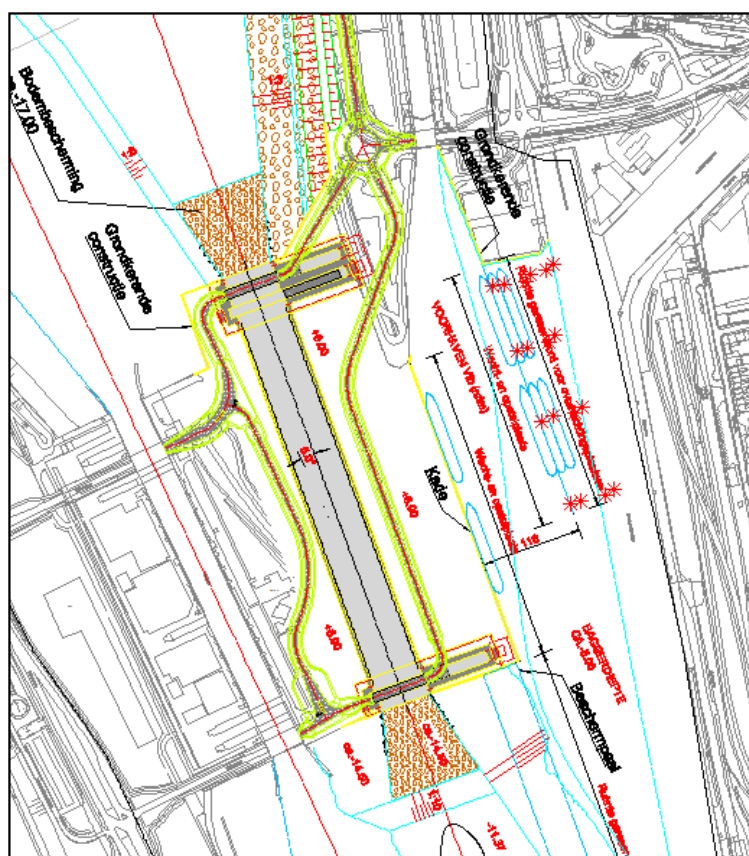
Figuur 5.8 Ligging emissiebronnen overnachten (huidige situatie, autonome ontwikkeling en bouwfase)

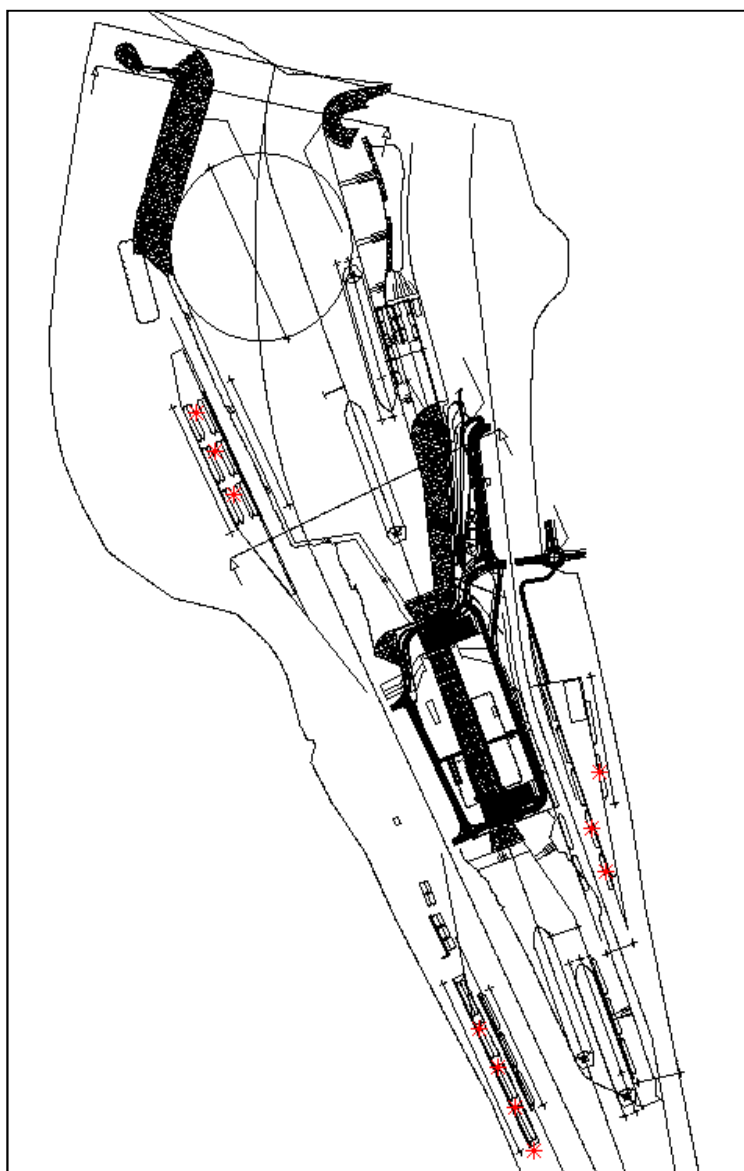


Figuur 5.9 Ligging emissiebronnen overnachten (variant 1)



Figuur 5.10 Ligging emissiebronnen overnachten (variant 2)





Figuur 5.12 Ligging emissiebronnen overnachten voorkeursvariant

5.2.4 Scheepvaartemissies $PM_{2,5}$

De emissiefactoren voor scheepvaart zijn op basis van de hiervoor beschreven bronnen gegeven voor NO_2 , NO_x en PM_{10} . De emissies van $PM_{2,5}$ zijn bepaald op basis van de verhouding tussen $PM_{2,5}$ - en PM_{10} -emissies voor zeevaart en binnenvaart voor het jaar 2010. De verhouding $PM_{2,5}/PM_{10}$ bedraagt 95%/100%. Toekomstige reducties in PM_{10} -emissies werken ook door in reducties voor $PM_{2,5}$ -emissies via deze relatie tussen $PM_{2,5}$ en PM_{10} .¹⁷

¹⁷ Bron: "Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland 2013" RIVM, 2013

5.3 Emissies wegverkeer

Door Goudappel zijn de verkeersintensiteiten aangeleverd voor 2005, 2020 en voor de varianten in het jaar 2020 (genaamd: 2020 variant), inclusief verdeling over de dag-, avond- en nachtperiode¹⁸. De verkeersintensiteiten 2020 betreft de autonome ontwikkeling (plansituatie) waarin alle reeds bekende ontwikkelingen zijn meegenomen.

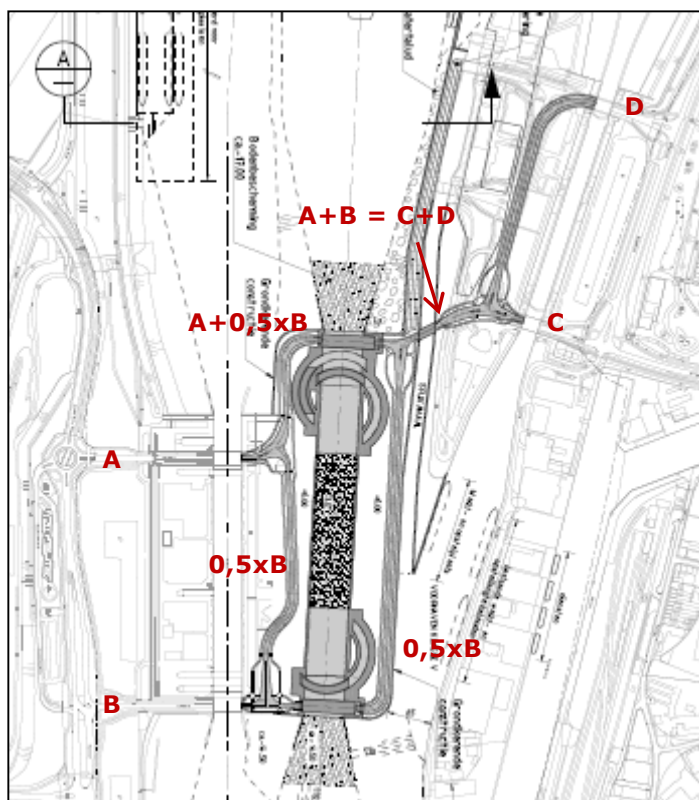
In de verkeersintensiteiten 2020 variant zijn naast de reeds bekende ontwikkelingen ook plannen meegenomen waarvan op dit moment nog niet bekend is of zij uitgevoerd zullen worden.

In overleg met Goudappels is voor de tussenliggende jaren (2022) een groeipercentage van 1% per jaar gehanteerd. Voor het toekomstige jaar 2030 is uitgegaan van een worst-case benadering door gebruik te maken van de intensiteiten in 2020 variant.

Voor de verschillende varianten zijn geen afzonderlijke verkeersgegevens aangeleverd. De nieuwe sluis zal niet leiden tot een wijziging in de verkeersintensiteiten voor wegverkeer. De nieuwe sluis heeft echter wel gevolgen voor de ligging van de wegen binnen het sluizencomplex, wat lokaal ook leidt tot wijzigingen in de ruimtelijke verdeling van het verkeer.

Uitgangspunt is dat de verkeersintensiteiten over de Westsluis en Oostsluis niet wijzigen. Daar waar de wegen over de sluis bij elkaar komen worden de verkeersintensiteiten bij elkaar opgeteld. Indien de weg over de sluis na de sluis splitst in 2 wegen, is aangenomen dat het verkeer zich gemiddeld over een etmaal gelijk verdeelt over beide wegen. In Figuur 5.13 is grafisch weergegeven hoe de verkeersintensiteiten voor de varianten zijn verdeeld over de wegen binnen het sluizencomplex.

¹⁸ Goudappel Coffeng, Verkeersonderzoek Sluizencomplex Terneuzen, achtergrondrapportage verkeersberekeningen



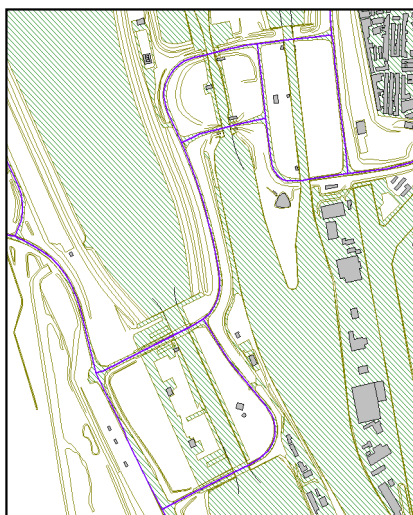
Figuur 5.13 Verdeling verkeersintensiteiten varianten (illustratie aan de hand van variant 1)

Voor de emissies PM_{10} , $PM_{2,5}$, NO_x en NO_2 door wegverkeer op de wegen binnen en in de directe omgeving van het studiegebied is uitgegaan van de emissiefactoren die in maart 2014 door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu zijn vrijgegeven.¹⁹ De berekening van de bijdragen door wegverkeer is uitgevoerd overeenkomstig de rekenregels uit de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007. Hierbij is voor de wegen binnen het sluizencomplex uitgegaan van een gemiddelde rijsnelheid van 50 km/uur, ongeacht de wettelijk toegestane rijsnelheid van 70 km/uur. Het is namelijk de verwachting dat door de relatief korte afstanden een rijsnelheid van 70 km/uur niet realistisch is.

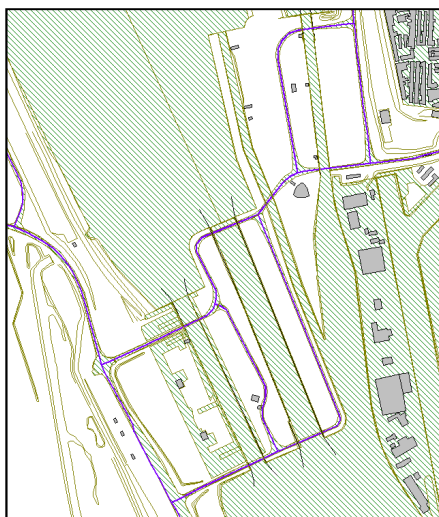
De gegevens van het emissiemodel met betrekking tot wegverkeer zijn opgenomen in bijlage 2D.

In Figuur 5.14 tot en met Figuur 5.18 is de ligging van de wegen binnen het sluizencomplex weergegeven.

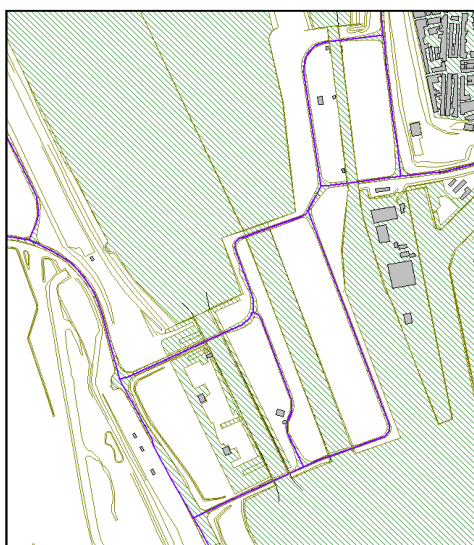
¹⁹ Bron: www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/luchtkwaliteit/berekenen-luchtvervuiling



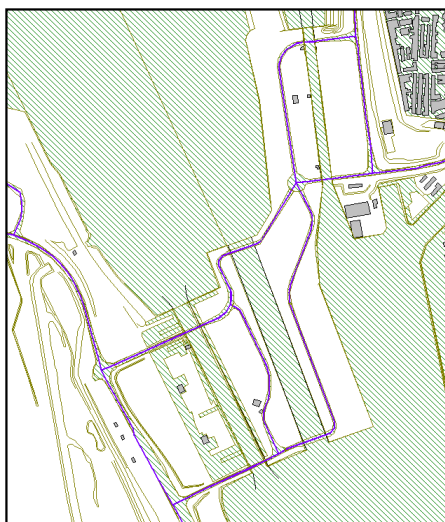
Figuur 5.14 Ligging van de wegen binnen het sluizencomplex (huidig, autonoom en bouwfase)



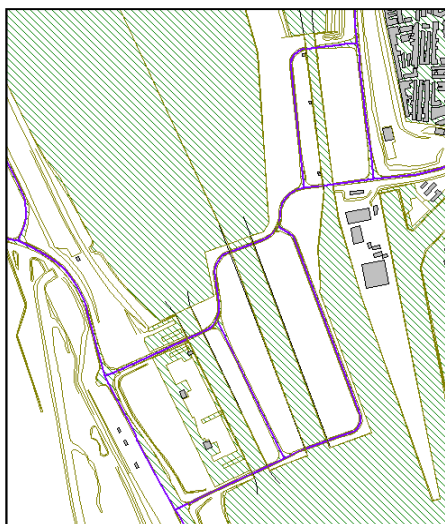
Figuur 5.15 Ligging van de wegen binnen het sluizencomplex variant 1



Figuur 5.16 Ligging van de wegen binnen het sluizencomplex variant 2



Figuur 5.17 Ligging van de wegen binnen het sluizencomplex variant 3



Figuur 5.18 Ligging van de wegen binnen het sluizencomplex voorkeursvariant

5.4 Emissies industrie

Door de gemeente Terneuzen is een overzicht aangeleverd van bedrijven en tot welke milieucategorie deze bedrijven behoren. Op basis van het terreinoppervlak van het betreffende bedrijf is vervolgens de emissie van het bedrijf bepaald. Voor de totale emissie van de bedrijven is onderscheid gemaakt in milieucategorie 1 t/m 3, 4 en 5. De totale emissie van de bedrijven is vervolgens met behulp van een raster gemodelleerd ter plaatse van de bedrijven behorende bij de betreffende milieucategorie. Waarbij is uitgegaan van 1 bron per 1.700 tot 2.600 m² bedrijfsoppervlak (afhankelijk van de milieucategorie van het bedrijf, daarnaast is ook relatief kleine percelen minimaal 1 bron gemodelleerd).

Indien in een van de varianten een deel van een bedrijf geamoveerd wordt, is de bijbehorende emissie van dit bedrijf (na rato van het oppervlak dat verdwijnt) aangepast.

Voor de NO_x en PM₁₀ emissies vanuit bedrijven en industrie zijn kengetallen beschikbaar voor de gemiddelde emissies per hectare bedrijventerrein per jaar. In het voorliggende onderzoek is aangesloten bij deze kengetallen die zijn afgeleid uit de gegevens van het CBS en emissieregistratie.²⁰

Tabel 5-13 Emissiekentallen bedrijfsgebonden activiteiten

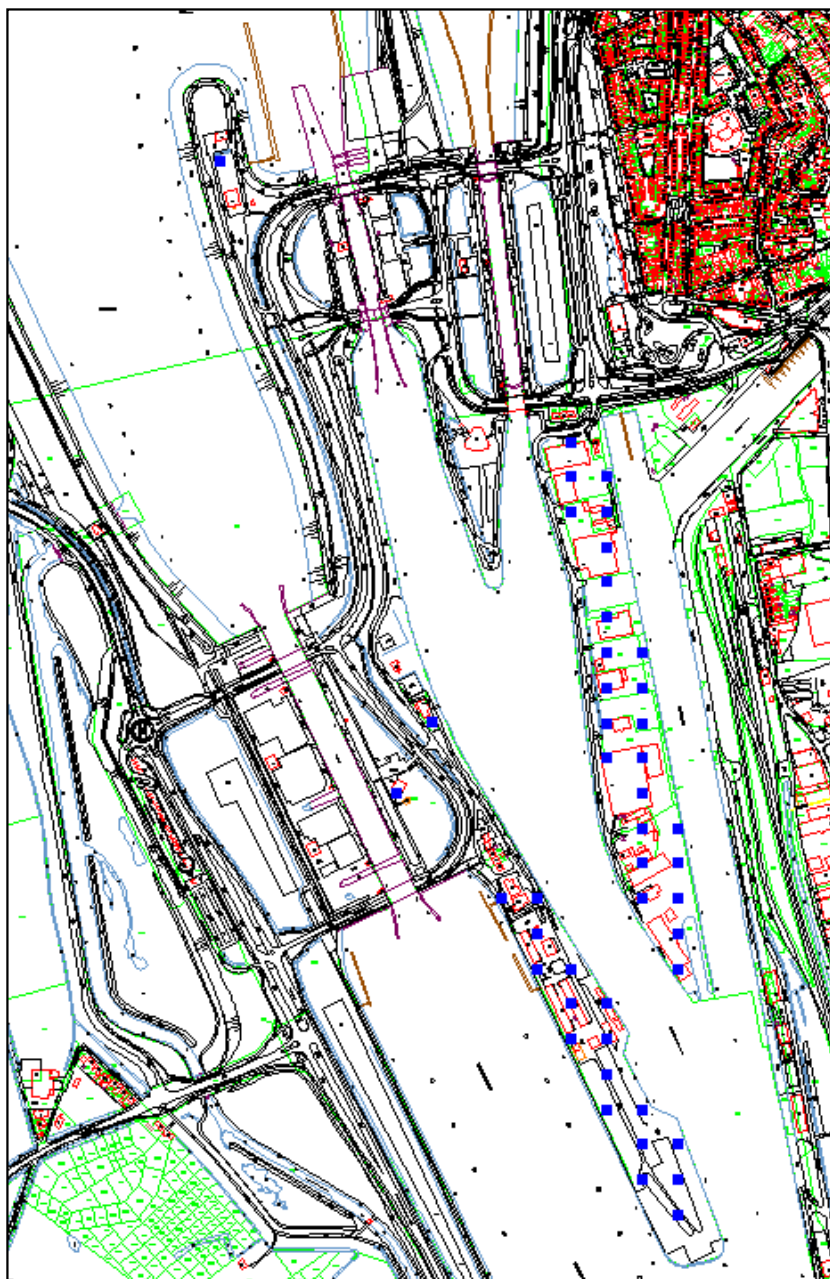
Milieucategorie	NO_x [kg/ha/jaar]	PM₁₀ [kg/ha/jaar]
1 t/m 3	200	50
4	750	215
5	3.300	290

De emissies van PM_{2,5} zijn bepaald op basis van de gemiddelde verhouding tussen PM_{2,5}- en PM₁₀-emissies voor industrie. Deze verhouding bedraagt voor PM_{2,5}/PM₁₀ 50%/100%.²¹

Onderstaande Figuur 5.19 geeft het gebied weer waarvan de industriële emissies zijn bepaald en betrokken in de berekeningen voor de huidige en autonome situatie.

²⁰ Bron: Emissies toekomstige bedrijventerreinen, Abdu Boukich (Arcadis november 2013)

²¹ Bron: Bijlage 2 van "Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland 2013" RIVM, 2013



Figuur 5.19 Emissiebronnen bedrijventerrein huidige situatie, autonome ontwikkeling en bouwfase

In de projectvarianten komen delen van het bedrijventerrein te vervallen en daarmee ook delen van de emissies. In Tabel 5-14 zijn de oppervlakte bedrijventerrein weergegeven waarvan is uitgegaan in de verschillende situaties.

Tabel 5-14 Oppervlakte bedrijventerrein en emissies per situatie

Oppervlakte bedrijven [ha]					
Milieu-categorie	Huidig en autonoom	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Voorkeurs-variant
1 t/m 3	9,16	4,27	2,13	0,66	2,13
4	0,67	0,67	0,72	0,00	0,72
5	1,42	1,42	0,00	0,00	0,00
Emissie [kg/jaar]					
Stof	Huidig en autonoom	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Voorkeurs-variant
NO ₂	7.028	6.043	966	132	966
PM ₁₀	1.014	769	261	33	261
PM _{2,5}	507	385	131	17	131

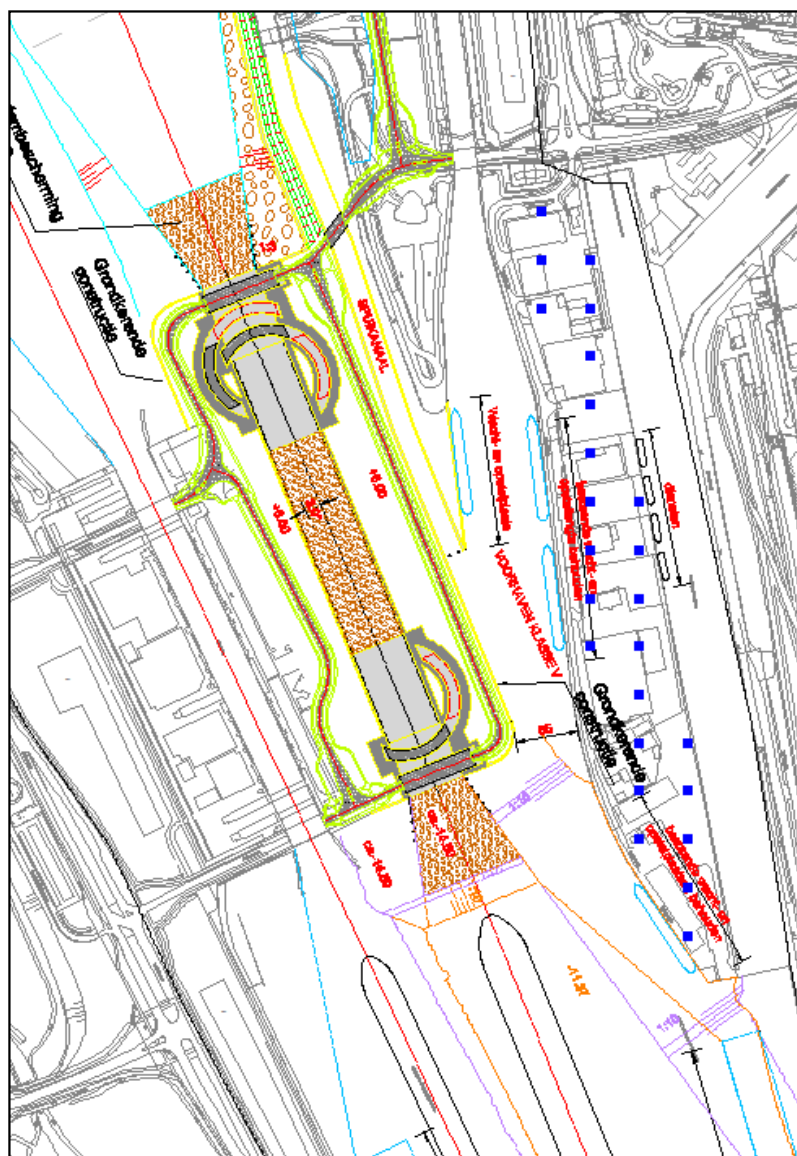
Schoorsteenhoogte en warmte-inhoud

Deze emissies zijn gelijkmatig verdeeld over het bedrijventerrein waarbij worstcase is uitgegaan van een gemiddelde schoorsteenhoogte van 3,5 meter boven lokaal maaiveld.

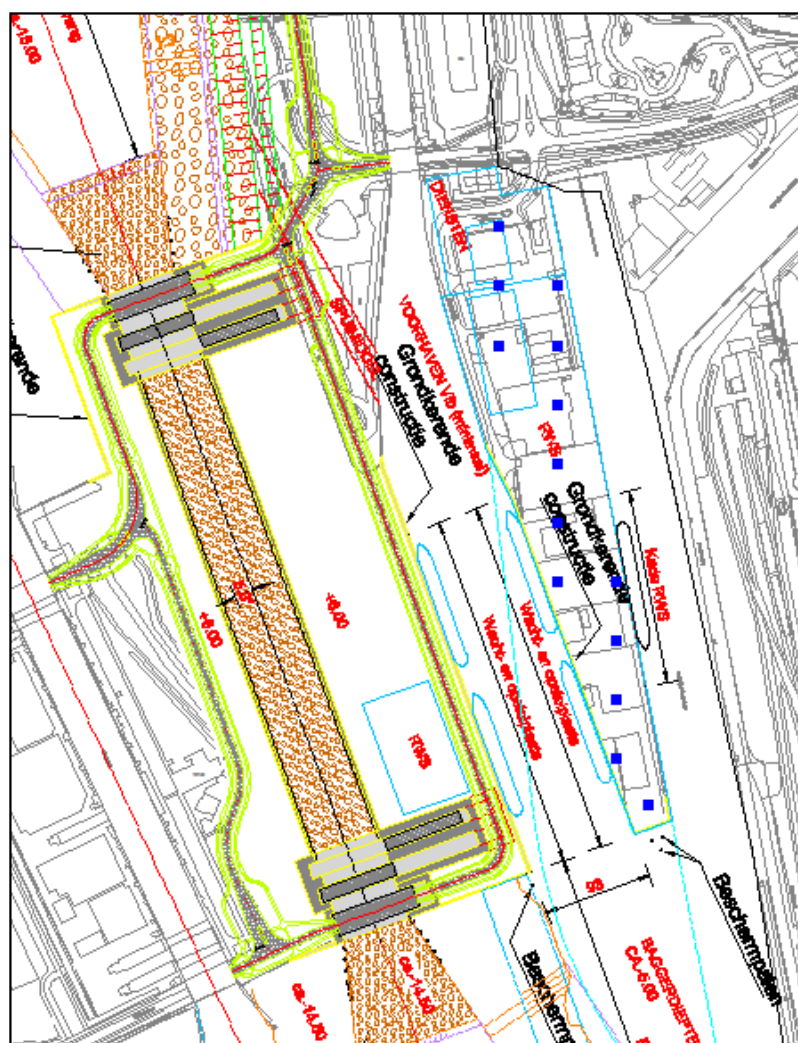
Als gevolg van de verhoogde temperatuur die ontstaat bij de verbranding kennen deze emissies ook een beperkte warmte-inhoud. Door deze warmte-inhoud treedt een versnelde verdunning op van de emissies hetgeen leidt tot lagere concentratiebijdragen. In het voorliggende onderzoek is geen rekening gehouden met deze warmte-inhoud waardoor de berekende concentratiebijdragen naar verwachting beperkt worden overschat.

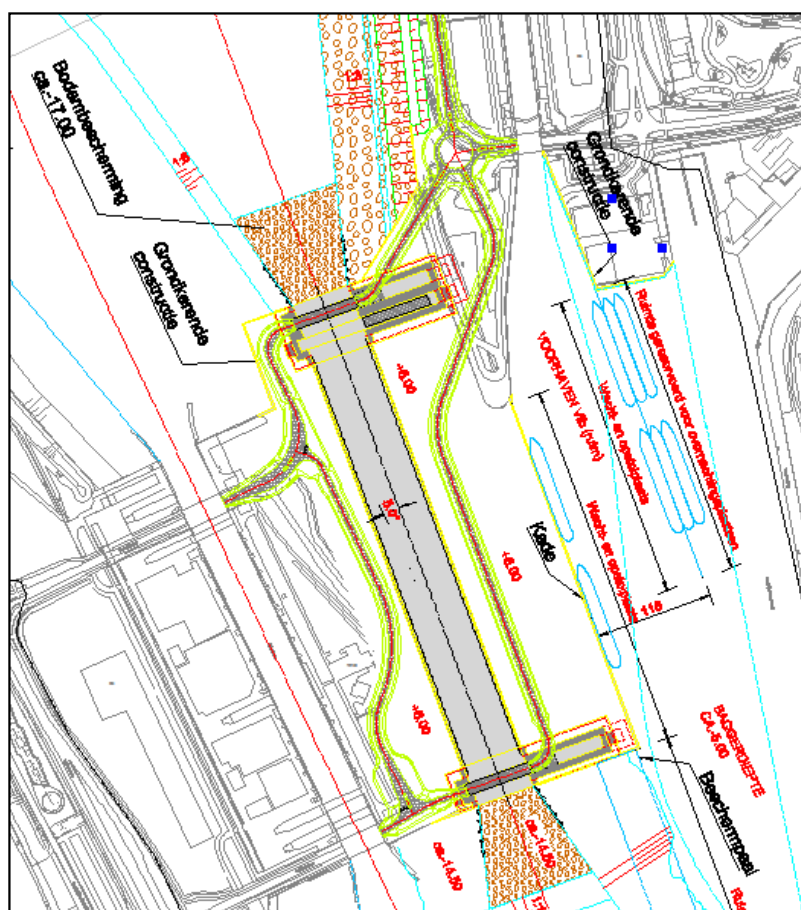
De gegevens van het emissiemodel met betrekking tot industrie zijn opgenomen in bijlage 2E.

Figuur 5.20 tot en met Figuur 5.23 geeft het gebied weer waarvan de industriële emissies zijn bepaald en betrokken in de berekeningen voor de verschillende varianten.

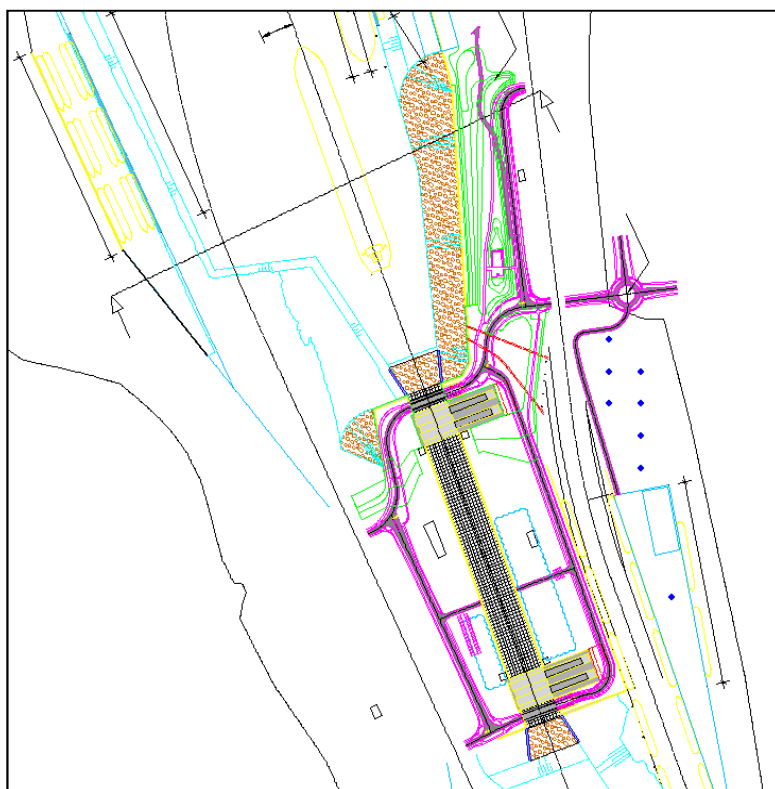


Figuur 5.20 Emissiebronnen bedrijventerrein variant 1





Figuur 5.22 Emissiebronnen bedrijventerrein variant 3



Figuur 5.23 Emissiebronnen bedrijventerrein voorkeursvariant

5.5 Bouwfase

Voor de bouwfase wordt rekening gehouden met gewijzigde routes voor de scheepvaart als gevolg van het niet kunnen gebruiken van de middensluis. Door MARIN is de verdeling van de scheepvaart over de west- en oostsluis aangeleverd²². De gehanteerde uitgangspunten met betrekking tot scheepvaart zijn verder beschreven in paragraaf 5.2. Daarnaast worden de effecten meegenomen van het grondverzet, waarbij wordt uitgegaan van het maatgevende jaar, te weten het jaar waarin het meeste grondverzet plaats vindt. Worstcase is aangenomen dat de emissie plaatsvindt in een jaar met een hoge achtergrondconcentratie, te weten 2015.

Op basis van de hoeveelheden grondverzet en de conceptplanning is bepaald dat in het maatgevende jaar circa 3.000.000 m³ grond verzet wordt. In verband met de uitlevering wordt gerekend op 10% meer grondtransport dan noodzakelijk. Daarom wordt in totaal in het maatgevende jaar 3.300.000 m³ grond getransporteerd.

In de uitvoeringsvisie wordt geadviseerd om diepe en omvangrijke ontgravingen te doen met behulp van baggerschepen, waarbij grond uit de binnenhaven vervoerd wordt middels hydraulische persleidingen. Uitgangspunt voor de berekening is dat bij het ontgraven zo veel

²² Ook voor de reguliere situatie inclusief midden/nieuwe sluis is de verdeling van de scheepvaart over de verschillende sluizen door MARIN aangeleverd.

mogelijk gebruik wordt gemaakt van baggerschepen. De grond die op deze wijze wordt ontgraven, wordt direct in een schip geladen en afgevoerd. Kleinere hoeveelheden te ontgraven grond, grond die met een baggerschip niet goed bereikt kan worden en grond ten behoeve van het aanvullen wordt met behulp van vrachtwagens verplaatst. De grond wordt van de werklocatie met behulp van vrachtwagens verplaatst naar een werkterrein ten noorden van het sluizencomplex. Daar wordt de grond in schepen geladen en afgevoerd. Een vergelijkbare procedure wordt gevolgd voor het aanvoeren van grond ten behoeve van het aanvullen. Alle grond wordt dus uiteindelijk via schepen aan- of afgevoerd. Voor het transport binnen het sluizencomplex wordt gebruik gemaakt van de werkweg. Uitgangspunt is dat maximaal 25% van het grondverzet plaatsvindt met behulp van vrachtwagens. Voor het overige deel wordt de grond direct in schepen gestort of via een persleiding naar een schip getransporteerd. Per transportmiddel worden de volgende hoeveelheden grond getransporteerd:

- Dumper: 825.000 m³
- Schip: 3.300.000 m³

Op basis van ervaringsgegevens wordt voor de capaciteit van de transportmiddelen uitgegaan van 25 m³ per dumper en 3.000 m³ grond per schip. Uitgangspunt is dat het baggeren of ontgraven niet gelijktijdig met het aanvullen van grond plaatsvindt waardoor een dumper/schip tijdens een retourreis één keer beladen en één keer onbeladen is. De emissie als gevolg van vrachtwagentransporten op de werkweg en als gevolg van scheepvaartbewegingen van en naar het werkterrein zijn beschouwd in onderhavig onderzoek.

In het maatgevende jaar is men 45 weken bezig met grondverzet. Transporten worden evenredig verdeeld over deze weken, hetgeen resulteert in het aantal transportbewegingen zoals weergegeven in Tabel 5-15.

Tabel 5-15 Overzicht transportbewegingen

Voertuig	Bewegingen/jaar	Bewegingen/week	Bewegingen/dag
Dumper	66.000	1.467	293
Schip	2.200	49	10

Een graafmachine is ongeveer 10 uur per dag bezig met het vullen van vrachtwagens. Worst case wordt aangenomen dat continue 2 graafmachines verspreid over het gebied gedurende 10 uur per dag werkzaam zijn. Daarnaast zal gedurende 10 uur per dag een graafmachine werkzaam zijn op het werkterrein ten behoeve van het vullen van vrachtwagens/schepen.

Ten behoeve van het baggeren wordt aangenomen dat maximaal 2 baggerschepen gelijktijdig werkzaam zijn in het gebied gedurende 10 uur per dag.

In Tabel 5-16 zijn de gehanteerde uitgangspunten met betrekking tot de emissie van luchtverontreinigende stoffen opgenomen. De emissie van varende (bagger)schepen is bepaald met behulp van Prelude waarbij is uitgegaan van scheepstype BII-2. In Figuur 5.24 is een overzicht opgenomen van bronnen ten behoeve van de bouwwerkzaamheden.

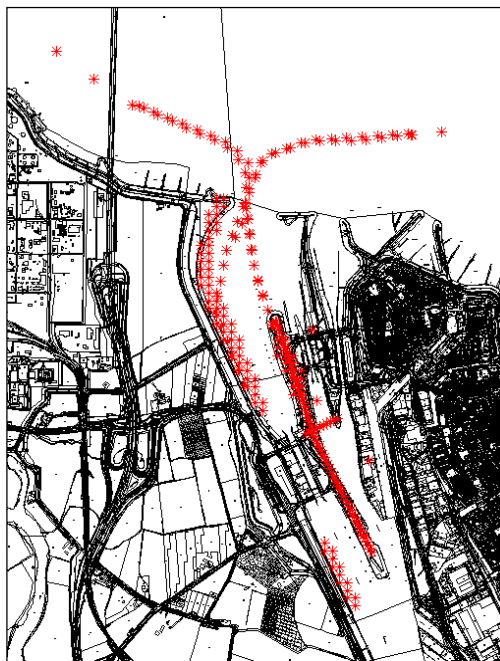
Tabel 5-16 Overzicht gehanteerde uitgangspunten

Omschrijving	Emissie NO _x	Emissie PM10	Verhouding PM10/PM2,5	Overig
Dumper ¹	7,33 gr/km	0.192 gr/km	100/70	Afstand: 1.875 km
Graafmachine ²	4 gr/kWh	0,2 gr/kWh	100/51	Vermogen: 135 kW
Baggerschip (baggeren) ³	43,4 gr/kg brandstof	1,5 gr/kg brandstof	100/95	Brandstofverbruik: 0,34 l/m ³ grond

¹ Bron: Emissiefactoren voor niet-snelwegen, Ministerie van Infrastructuur en Milieu 15 maart 2014

² Bron: Stage III/IV emission standards for nonroad engines, Europees Parlement 2004 en ervaringsgegevens LieveenseCSO

³ VVEN – Uitgangspunten en methodiek depositie berekeningen, Arcadis 18 juni 2013, Bijlage E bij Passende Beoordeling Verruiming Vaarweg Eemshaven Noordzee, 3 december 2013



Figuur 5.24 Bronnen ten behoeve van de bouwactiviteiten

5.6 Rekenmodel

5.6.1 Rekenmethode

De concentraties zijn berekend met de door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu goedgekeurde rekenmethode Stacks+ (versie 2013)²³. Met Stacks+ zijn de concentratiebijdragen van wegverkeer en scheepvaart in één modelomgeving berekend en gecumuleerd met de ter plaatse heersende achtergrondconcentraties.

5.6.2 Emissiepunten

In de voorliggende studie is de emissie van de zeeschepen en binnenvaartschepen, gezien hun relatief lage snelheid, gemodelleerd met behulp van stationaire puntbronnen. Per puntbron is rekening gehouden met de specifieke eigenschappen met betrekking tot schoorsteenhoogte, warmte-inhoud, emissie en emissieduur.

De gegevens van het emissiemodel met betrekking tot scheepvaart zijn opgenomen in bijlage 2B.

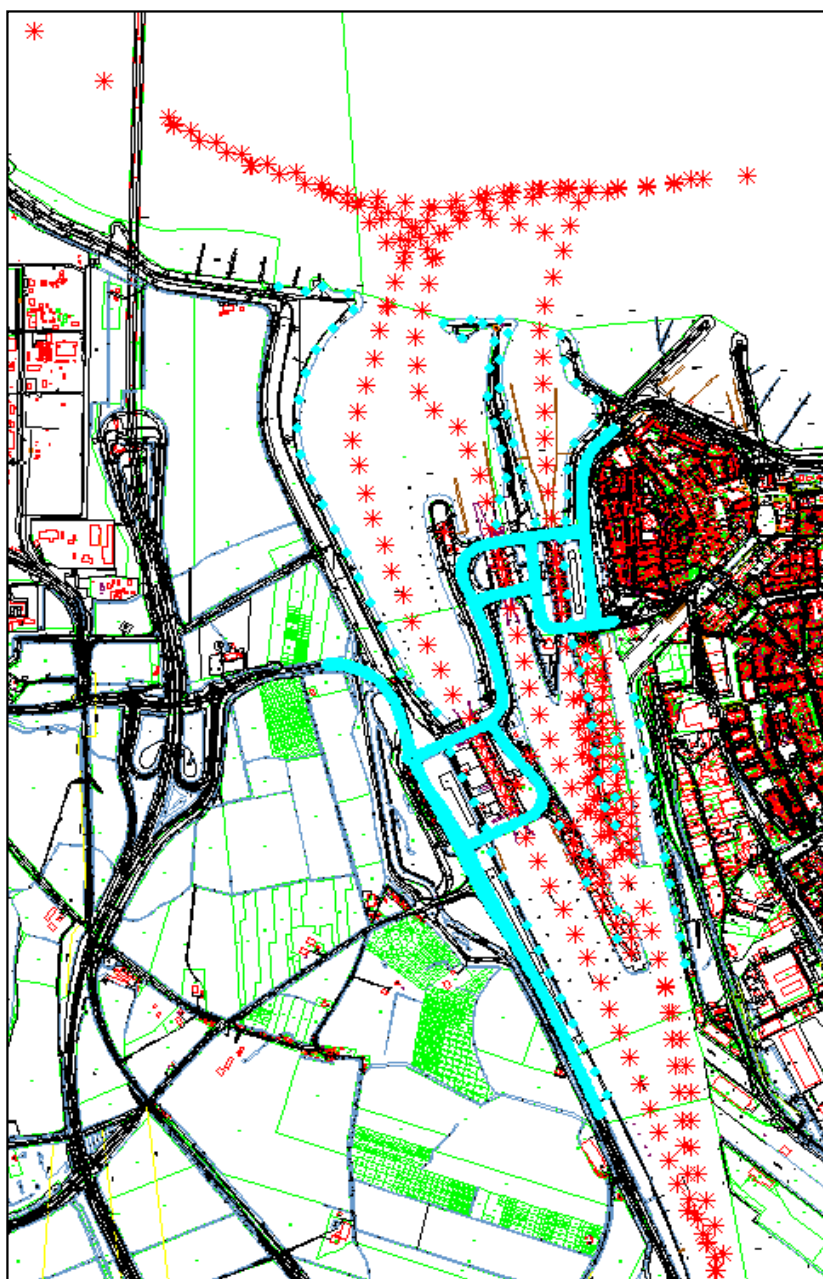
Rekentechnische toelichting: De emissie per route/locatie zoals opgenomen in bijlage 2 is in het STACKS+ model gelijkmatig verdeeld over meerdere puntbronnen per route/locatie. De emissie en bedrijfsduur per bron zijn daarbij zodanig gekozen dat alle bronnen samen weer leiden tot de emissie per tijdseenheid zoals opgegeven in bijlage 2.

5.6.3 Toetspunten

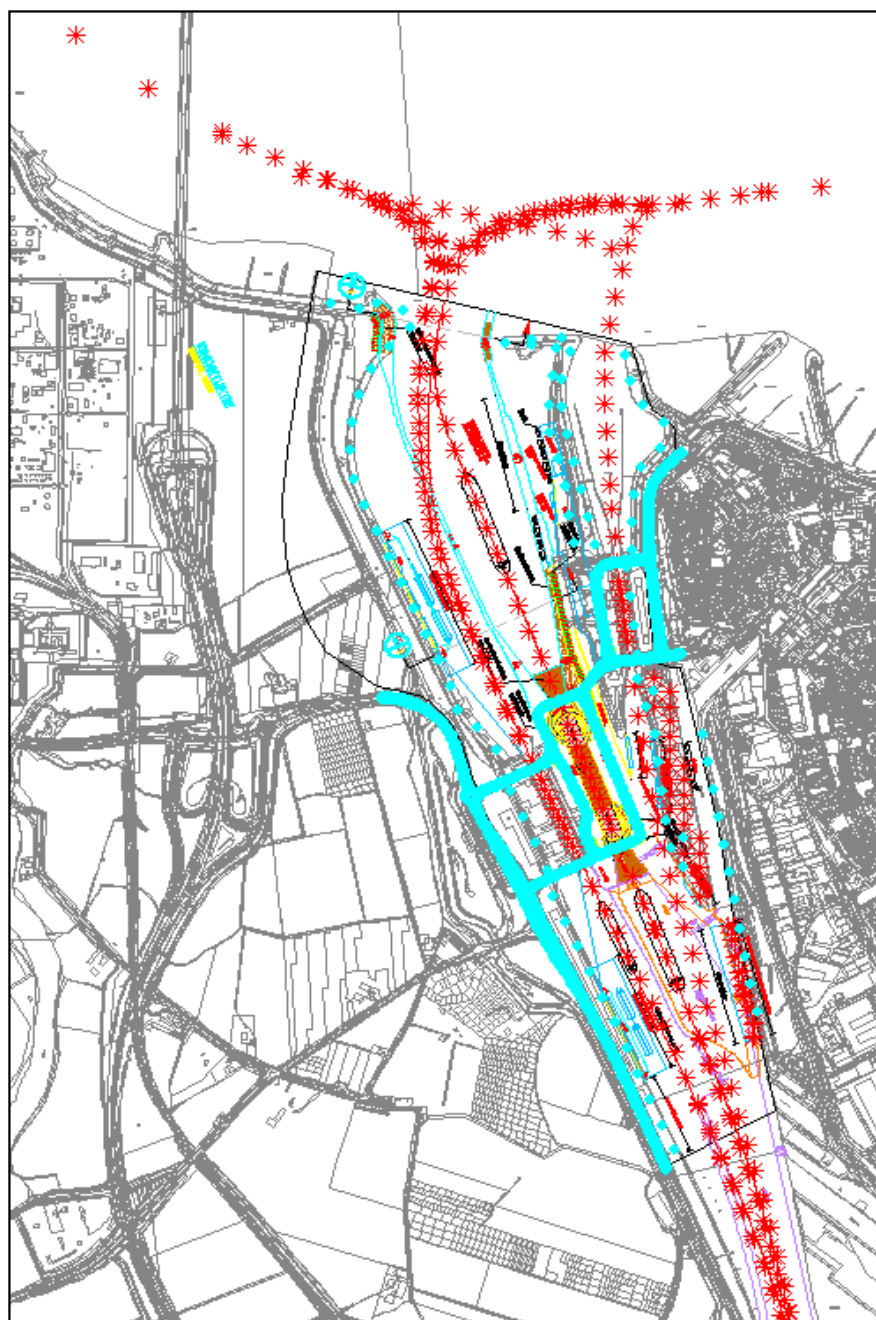
Voor de effectbeoordeling worden concentratiecontouren (per 2 µg/m³) inzichtelijk gemaakt. Hiervoor worden de concentraties bepaald op een raster met een resolutie van 75m bij 75m.

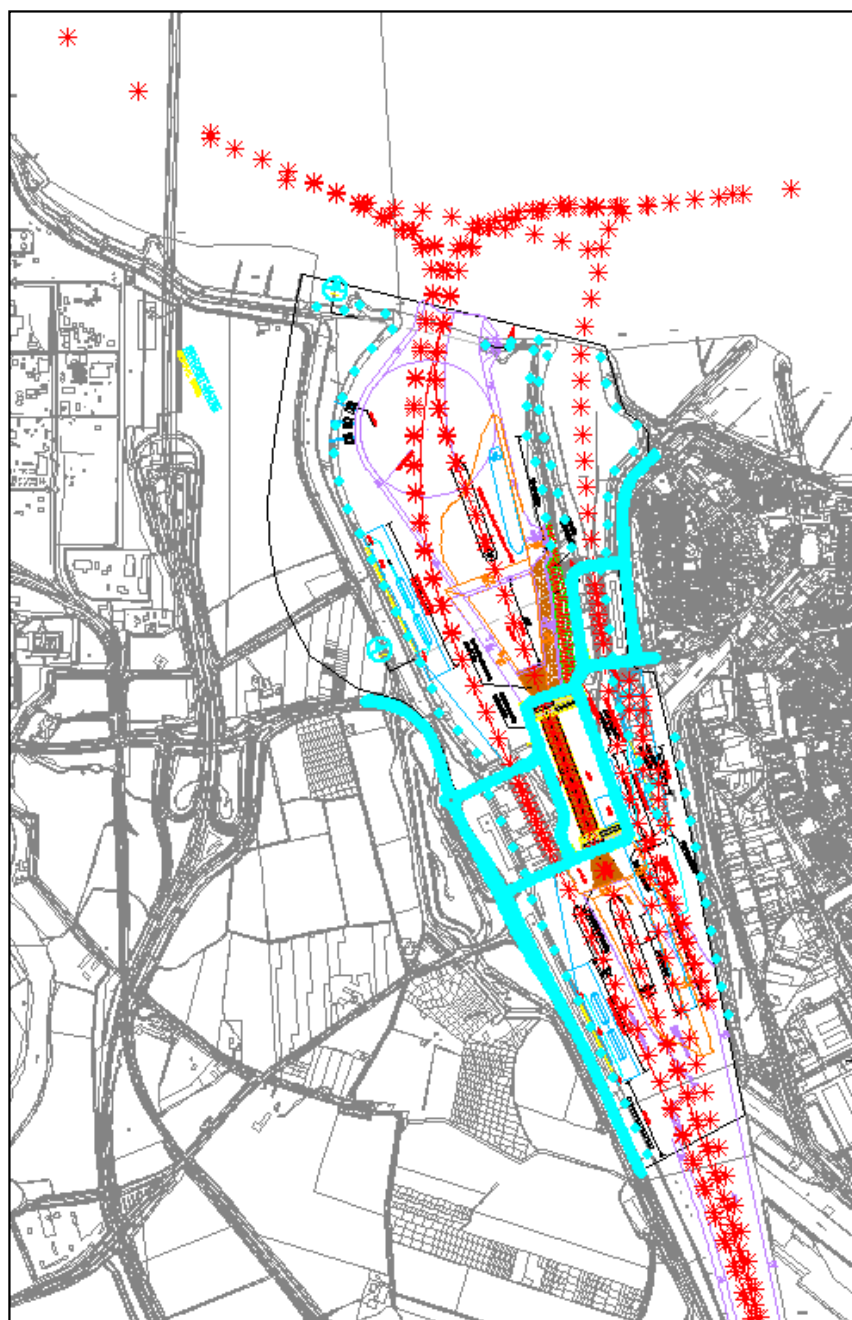
Voor de wettelijke toetsing en effectbepaling worden de concentraties binnen het onderzoeksgebied bepaald op toetslocaties in de directe omgeving van het sluizencomplex en de verkeerswegen die worden gewijzigd. De toetslocaties worden gepositioneerd op een afstand van 10 meter (landinwaarts) van het toekomstige sluizencomplex en op de rand van de verkeerswegen. De toetslocaties liggen op de rand van de weg omdat de concentraties beschouwd moeten worden op plaatsen waar mensen kunnen verblijven. Aangezien de ligging van de fietspaden binnen het sluizencomplex nog niet bekend is, worden de concentraties bepaald op de rand van de weg (als mogelijk locatie voor fietspaden). In Figuur 5.25 tot en met Figuur 5.29 worden de toetslocaties weergegeven voor de huidige situatie en de verschillende varianten.

²³ In voorliggend onderzoek is in dit kader gebruik gemaakt van de software implementatie van de Stacks+ rekenmethode GeoMilieu, versie 2.30.

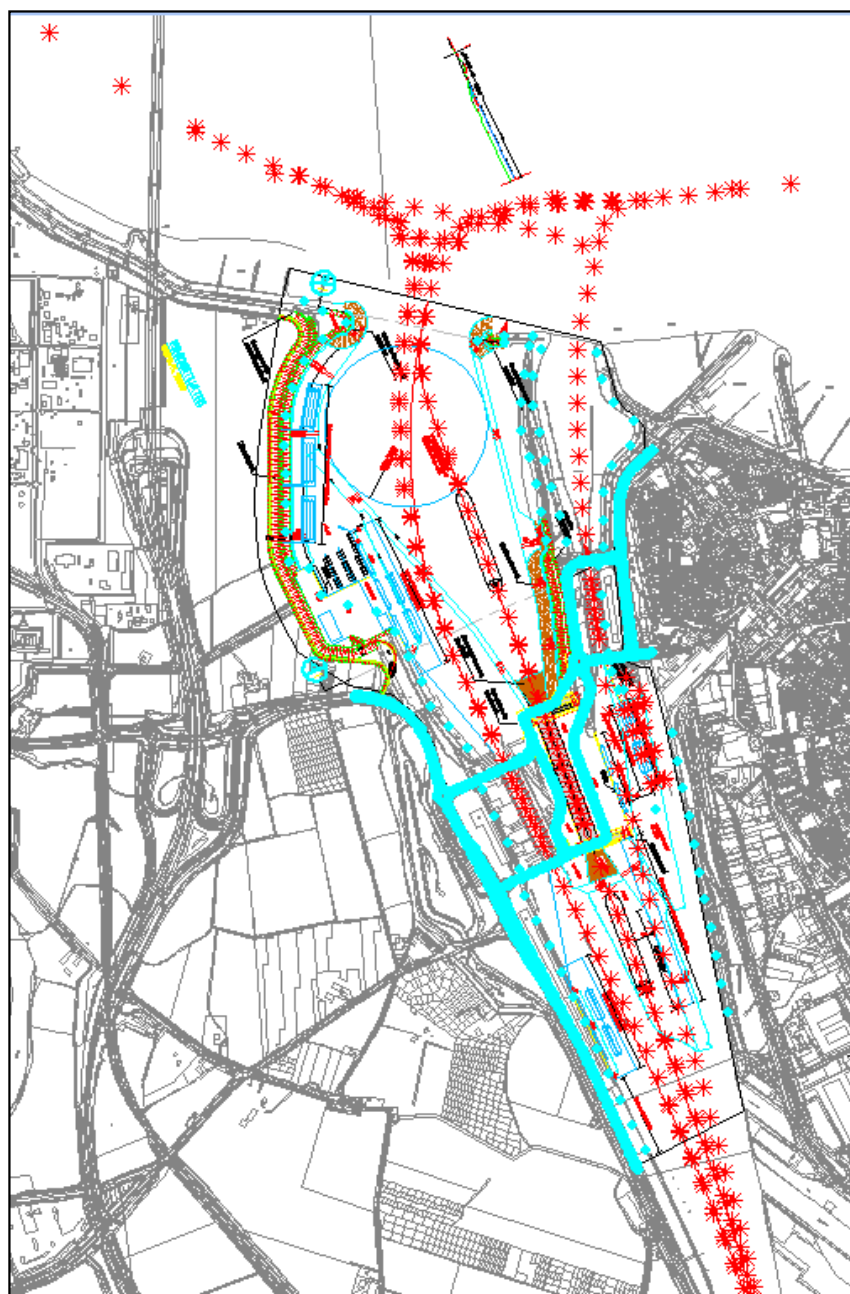


Figuur 5.25 Ligging van de toetspunten (blauwe punten) in de huidige situatie, autonome ontwikkeling en bouwfase





Figuur 5.27 Ligging van de toetspunten (blauwe punten) variant 2



Figuur 5.28 Ligging van de toetspunten (blauwe punten) variant 3



Figuur 5.29 Ligging van de toetspunten (blauwe punten) voorkeursvariant

5.6.4 Generieke uitgangspunten

De generieke uitgangspunten voor de meteorologie, terreinruwheid, grootschalige achtergrondconcentraties en emissiefactoren voor wegverkeer worden door Stacks+ model bepaald overeenkomstig de, op 15 maart 2013 door de Minister van Infrastructuur en Milieu vastgestelde, generieke uitgangspunten voor het berekenen van de luchtkwaliteit.

De algemene gegevens van het emissiemodel zijn opgenomen in bijlage 2A.

6 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

In dit hoofdstuk wordt de referentiesituatie beschreven voor het aspect luchtkwaliteit. Op basis van de concentraties, onderverdeeld in klassen, en het verschil in concentraties wordt een beschrijving gegeven van de huidige situatie (2012) en de autonome ontwikkeling (2022 en 2031).

De concentratie luchtverontreinigende stoffen is bepaald met behulp van de modellen zoals beschrijving in paragraaf 5.2 tot en met paragraaf 5.6.

6.1 Huidige situatie

Voor de beschrijving van de huidige situatie is het jaar 2012 gehanteerd als peildatum.

In de huidige situatie wordt de concentraties verontreinigende stoffen binnen het gebied veroorzaakt door scheepvaart, overnachten van binnenschepen, industrieterreinen en wegverkeer van lokale en provinciale wegen. In Tabel 6-1 tot en met Tabel 6-4 is een overzicht gegeven van de totale jaargemiddelde concentraties verontreinigende stoffen op de toetslocaties in de directe omgeving van het sluizencomplex en de verkeerswegen die worden gewijzigd.

Tabel 6-1 Huidige situatie (2012), rekenresultaten NO₂

Jaargemiddelde concentratie NO₂	Aantal toetspunten
< = 30 µg/m ³	568
30 – 32 µg/m ³	101
32 – 34 µg/m ³	142
34 – 36 µg/m ³	133
36 – 38 µg/m ³	102
38 – 40 µg/m ³	66
> 40 µg/m ³	57

Tabel 6-2 Huidige situatie (2012), rekenresultaten PM₁₀

Jaargemiddelde concentratie PM₁₀	Aantal toetspunten
< = 17 µg/m ³	0
17 – 19 µg/m ³	42
19 – 21 µg/m ³	944
21 – 23 µg/m ³	183
23 – 25 µg/m ³	0
25 – 27 µg/m ³	0
27-29 µg/m ³	0
> 29 µg/m ³	0

Tabel 6-3 Huidige situatie (2012), rekenresultaten PM_{2,5}

Jaargemiddelde concentratie PM_{2,5}	Aantal toetspunten
< = 8 µg/m ³	0
8 – 10 µg/m ³	0
10 – 12 µg/m ³	711
12 – 14 µg/m ³	458
14 – 16 µg/m ³	0
16 – 18 µg/m ³	0
> 18 µg/m ³	0

Uit bovenstaande tabellen blijkt dat bij 57 toetspunten de grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie NO₂ wordt overschreden. De jaargemiddelde concentraties PM₁₀ en PM_{2,5} voldoen aan de grenswaarden. Het aantal dagen met een overschrijding van de uurgemiddelde concentratie bedraagt voor de huidige situatie ten hoogste 15 dagen, waarmee wordt voldaan aan de wettelijke norm van 35 dagen.

De berekeningsresultaten zijn opgenomen in bijlage 3A.

6.2 Autonome ontwikkeling

Voor de autonome ontwikkeling is aangenomen dat het overnachten van binnenvaartschepen niet wijzigt, omdat zowel het aantal overnachtingsplaatsen als de locatie van de overnachtingsplaatsen niet wijzigt. Daarnaast is aangenomen dat geen wijzigingen plaatsvinden bij de bedrijven die in het onderzoek zijn betrokken. Algehele concentratieverlaging door (bron)beleid is verdisconteerd in de achtergrondconcentraties. Derhalve worden verschillen in de concentraties veroorzaakt door wijzigingen in de scheepvaart, het wegverkeer en de achtergrondconcentraties.

In Tabel 6-4 is een overzicht gegeven van de concentraties NO₂ op de toetspunten voor de autonome ontwikkeling in 2022 en 2031. In Tabel

6-5 wordt de autonome ontwikkeling van de concentraties PM₁₀ inzichtelijk gemaakt. Tabel 6-6 geeft een overzicht van de concentraties PM_{2,5} op de toetspunten.

Tabel 6-4 Autonome ontwikkeling (2022 en 2031) rekenresultaten NO₂

Jaargemiddelde concentratie NO ₂	Aantal toetspunten	
	2022	2031
< = 30 µg/m ³	1145	1169
30 – 32 µg/m ³	24	0
32 – 34 µg/m ³	0	0
34 – 36 µg/m ³	0	0
36 – 38 µg/m ³	0	0
38 – 40 µg/m ³	0	0
> 40 µg/m ³	0	0

Tabel 6-5 Autonome ontwikkeling (2022 en 2031) rekenresultaten PM₁₀

Jaargemiddelde concentratie PM ₁₀	Aantal toetspunten	
	2022	2031
< = 17 µg/m ³	0	0
17 – 19 µg/m ³	0	0
19 – 21 µg/m ³	953	1165
21 – 23 µg/m ³	216	4
23 – 25 µg/m ³	0	0
25 – 27 µg/m ³	0	0
27-31 µg/m ³	0	0
> 31 µg/m ³	0	0

Tabel 6-6 Autonome ontwikkeling (2022 en 2031) rekenresultaten PM_{2,5}

Jaargemiddelde concentratie PM _{2,5}	Aantal toetspunten	
	2022	2031
< = 8 µg/m ³	0	0
8 – 10 µg/m ³	0	0
10 – 12 µg/m ³	0	180
12 – 14 µg/m ³	1168	989
14 – 16 µg/m ³	1	0
16 – 18 µg/m ³	0	0
> 18 µg/m ³	0	0

Voor NO₂ geldt dat de concentraties afnemen terwijl de concentraties PM₁₀ in 2022 beperkt toenemen om vervolgens in 2031 weer iets af te nemen. Het aantal dagen met een overschrijding van de uurgemiddelde concentratie bedraagt voor de autonome ontwikkeling 2022 ten hoogste 14 dagen en voor de autonome ontwikkeling 2031 ten hoogste 11 dagen, wettelijk zijn 35 dagen per jaar toegestaan. De

concentraties PM_{2,5} nemen toe. De concentraties NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} voldoen aan de grenswaarden vanaf 2015.

De toename van de concentraties verontreinigende stoffen wordt vooral veroorzaakt door een toename in de wachttijden en overligtijden voor binnenvaartschepen. Niet alleen is het aandeel binnenvaartschepen veel hoger dan het aandeel zeeschepen, daarnaast wordt door zeeschepen hun vertrekmoment zo gekozen dat zij niet hoeven te wachten bij de Nieuwe Sluis. De concentratie NO₂ nemen af door een combinatie van lagere achtergrondconcentraties en de geprognoseerde lagere emissie van NO₂ door verbrandingsmotoren van schepen.

In Tabel 6-7 wordt het verschil in de concentraties NO₂ en PM₁₀ in de autonome ontwikkeling ten opzichte van de huidige situatie 2012 inzichtelijk gemaakt. Tabel 6-8 laat het verschil in de concentraties PM_{2,5} zien voor de autonome ontwikkeling ten opzichte van de huidige situatie 2012.

Tabel 6-7 Verschil in concentraties NO₂ en PM₁₀ autonoom tov 2012 huidige situatie

Verskil in concentratie [µg/m ³]	Aantal toetspunten met een verschil in concentratie NO ₂		Aantal toetspunten met een verschil in concentratie PM ₁₀	
	2022	2031	2022	2031
> - 4,8	816	1083	1	2
-4,8 - -3,6	263	70	1	3
-3,6 - -2,4	68	16	3	2
-2,4 - -1,2	15	0	2	176
-1,2 - 0	7	0	228	647
0 - 1,2	0	0	843	339
1,2 - 2,4	0	0	91	0
2,4 - 3,6	0	0	0	0
3,6 - 4,8	0	0	0	0
> 4,8	0	0	0	0

Tabel 6-8 Verschil in concentraties PM_{2,5} autonoom tov 2012 huidige situatie

Verskil in concentratie [µg/m ³]	Aantal toetspunten met een verschil in concentratie PM _{2,5}	
	2022	2031
> - 3	0	1
-3 - -2,25	0	0
-2,25 - -1,5	1	0
-1,5 - -0,75	1	5
-0,75 - 0	4	238
0 - 0,75	182	848
0,75 - 1,5	650	77
1,5 - 2,25	331	0
2,25 - 3	0	0
> 3	0	0

Doordat voor de toekomstige jaren de achtergrondconcentraties afnemen, is in een aantal toetspunten, wanneer wordt gekeken naar de verschillen in concentraties, sprake van een afname van de totale concentratie, terwijl de concentraties als gevolg van de onderzochte bronnen toenemen. Vooral voor NO₂ is dit effect goed zichtbaar.

Op basis van bovenstaande tabellen kan het volgende worden geconcludeerd:

- De jaargemiddelde concentratie NO₂ overschrijdt in de huidige situatie bij 57 toetspunten de grenswaarde van 40 µg/m³. In de autonome ontwikkeling neemt dit af tot geen overschrijdingen in 2022. De afname wordt, ondanks de toename van het aantal schepen en de wachttijden, veroorzaakt door een combinatie van lagere achtergrondconcentraties en een afname van de NO₂-emissie door verbrandingsmotoren van schepen.
- De jaargemiddelde concentraties PM₁₀ en PM_{2,5} voldoen zowel in de huidige situatie als in de autonome ontwikkeling ruim aan de grenswaarden voor de betreffende stoffen. Voor NO₂ geldt dat in de autonome ontwikkeling 2022 en de autonome ontwikkeling 2031 vrijwel alle toetspunten een afname van de concentratie ondervinden van 1,2 µg/m³ of meer (in 2022 hebben 7 toetspunten een afname van 0 tot 1,2 µg/m³).
- Voor PM₁₀ geldt dat in de autonome ontwikkeling 2022 netto 7% van de toetspunten een toename van de concentratie PM₁₀ ondervindt van 1,2 µg/m³ of meer, voor 2031 is sprake van een netto afname van de concentratie PM₁₀ met 1,2 µg/m³ of meer bij 16% van de waarneempunten.
- Voor PM_{2,5} geldt dat in de autonome ontwikkeling 2022 netto 84% van de toetspunten en in 2031 netto 6% van de toetspunten een toename van de concentratie ondervinden van 0,75 µg/m³ of meer.

7 Optredende effecten

In dit hoofdstuk worden de gevolgen van de verschillende varianten op de concentratie verontreinigende stoffen ter plaatse van de toetspunten inzichtelijk gemaakt. Om inzicht te krijgen in de effecten wordt van de verschillende varianten wordt alleen gekeken naar de concentraties in 2031 als gevolg van de autonome ontwikkeling en de varianten.

7.1 Verandering in concentratie

In deze paragraaf wordt ingegaan op de wettelijke toets van de concentratie verontreinigende stoffen. Op basis van de totale concentraties wordt het verschil in concentraties beoordeeld.

7.1.1 Wettelijke toets concentraties verontreinigende stoffen

Met behulp van de modellen is de concentratie verontreinigende stoffen bepaald. Voor een beschrijving van de gehanteerde uitgangspunten met betrekking tot de modellen wordt verwezen naar paragraaf 5.2 tot en met paragraaf 5.6.

In bijlage 3B zijn de concentraties voor de verschillende stoffen en de verschillende varianten en jaartallen inzichtelijk gemaakt.

In onderstaande Tabel 7-1 tot en met Tabel 7-3 worden de concentraties op (wettelijke) toetspunten voor achtereenvolgens NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} voor het jaartal 2031 inzichtelijk gemaakt.

Tabel 7-1 Berekeningsresultaten jaargemiddelde concentratie NO₂ op toetspunten (2031)

Jaargemiddelde concentratie NO ₂	Autonome ontwikkeling	Variant 1	Variant 2	Variant 3
< = 28 µg/m ³	1134	1024	1141	1082
28 – 30 µg/m ³	35	120	46	76
30 – 32 µg/m ³	0	0	0	0
32 – 34 µg/m ³	0	0	0	0
34 – 36 µg/m ³	0	0	0	0
36 – 38 µg/m ³	0	0	0	0
> 38 µg/m ³	0	0	0	0

Uit bovenstaande tabel blijkt dat alle varianten voldoen aan de grenswaarde van 40 µg/m³ voor NO₂. Ten opzichte van de autonome ontwikkeling blijft de jaargemiddelde concentratie ongeveer gelijk.

Tabel 7-2 Berekeningsresultaten jaargemiddelde concentratie PM₁₀ op toetspunten (2031)

Jaargemiddelde concentratie PM ₁₀	Autonome ontwikkeling	Variant 1	Variant 2	Variant 3
< = 17 µg/m ³	0	0	0	0
17 – 19 µg/m ³	0	0	0	0
19 – 21 µg/m ³	1165	1144	1185	1157
21 – 23 µg/m ³	4	0	2	0
23 – 25 µg/m ³	0	0	0	1
25 – 27 µg/m ³	0	0	0	0
> 27 µg/m ³	0	0	0	0

Uit Tabel 7-2 blijkt dat bij de varianten de toetspunten in het algemeen een jaargemiddelde concentratie ondervinden van 19 tot 25 µg/m³. Daarmee wordt ruim voldaan aan de grenswaarde. Het aantal dagen met een overschrijding van de uurgemiddelde concentratie bedraagt voor de varianten 1, 2 en 3 respectievelijk 9, 11 en 24 dagen en blijven daarmee ruim onder het toegestaan aantal dagen. In de autonome ontwikkeling varieert de jaargemiddelde concentratie van 19 tot 23 µg/m³. Alle varianten zijn ten opzichte van de autonome ontwikkeling ongeveer vergelijkbaar voor de jaargemiddelde concentraties.

Tabel 7-3 Berekeningsresultaten jaargemiddelde concentratie PM_{2,5} op toetspunten (2031)

Jaargemiddelde concentratie PM _{2,5}	Autonome ontwikkeling	Variant 1	Variant 2	Variant 3
< = 8 µg/m ³	0	0	0	0
8 – 10 µg/m ³	0	0	0	0
10 – 12 µg/m ³	180	134	244	249
12 – 14 µg/m ³	989	1010	943	908
14 – 16 µg/m ³	0	0	0	1
16 – 18 µg/m ³	0	0	0	0
> 18 µg/m ³	0	0	0	0

Uit bovenstaande tabel blijkt dat bij de varianten alle toetspunten een concentratie ondervinden van 10 tot 16 µg/m³. Daarmee wordt ruim voldaan aan de vanaf 2015 geldende grenswaarde van 25 µg/m³. Ten opzichte van de autonome ontwikkeling is sprake van ongeveer vergelijkbare jaargemiddelde concentraties tot een beperkte afname van de jaargemiddelde concentraties.

Op basis van bovenstaande berekeningsresultaten wordt geconcludeerd dat voor NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} ruim wordt voldaan aan de wettelijke grenswaarden zoals deze vanaf 2015 van toepassing zijn.

7.1.2 Verschil in concentraties verontreinigende stoffen

Op basis van de concentraties op een specifieke locatie is het verschil in concentraties bepaald voor de toetspunten van de afzonderlijke

varianten ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Aangezien voor elke variant de jaargemiddelde concentraties verontreinigende stoffen in 2031 inzichtelijk is gemaakt, worden voor dit jaartal de verschillen in concentraties bepaald.

In Tabel 7-4 tot en met Tabel 7-6 wordt het verschil in concentraties op de toetspunten inzichtelijk gemaakt voor achtereenvolgens NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5}.

Tabel 7-4 Verschil in concentratie NO₂ (plansituatie 2031 tov autonome ontwikkeling 2031)

Verskil in concentratie [µg/m ³]	Aantal toetspunten met een verschil in concentratie NO ₂		
	Variant 1	Variant 2	Variant 3
> - 4,8	0	0	1
-4,8 - -3,6	0	1	1
-3,6 - -2,4	4	11	8
-2,4 - -1,2	66	51	55
-1,2 - 0	201	506	472
0 - 1,2	603	384	373
1,2 - 2,4	72	141	136
2,4 - 3,6	55	93	123
3,6 - 4,8	155	0	11
> 4,8	20	0	0
Netto % toetspunten met een toename van meer dan 1,2 µg/m ³	20%	14%	17%

Uit Tabel 7-4 blijkt dat voor alle varianten per saldo sprake is van een toename van de concentratie NO₂ met meer dan 1,2 µg/m³. De toename varieert van 14% tot 20%. De varianten zijn op dit punt niet onderscheidend en scoren allemaal slecht (-).

Tabel 7-5 Verschil in concentratie PM₁₀ (plansituatie 2031 tov autonome ontwikkeling 2031)

Verskil in concentratie [µg/m ³]	Aantal toetspunten met een verschil in concentratie PM ₁₀		
	Variant 1	Variant 2	Variant 3
> - 4,8	0	0	0
-4,8 - -3,6	0	0	0
-3,6 - -2,4	0	0	0
-2,4 - -1,2	0	0	0
-1,2 - 0	684	1016	959
0 - 1,2	492	171	221
1,2 - 2,4	0	0	0
2,4 - 3,6	0	0	0
3,6 - 4,8	0	0	0
> 4,8	0	0	0

Netto % toetspunten met een verschil van meer dan 1,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0%	0%	0%
---	----	----	----

Uit bovenstaande tabel blijkt bij alle varianten de concentratie PM_{10} verschilt met maximaal $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Wel wordt geconcludeerd dat de meeste toetspunten een afname van de concentratie PM_{10} ondervinden. Wederom wordt geconcludeerd dat de varianten op dit punt niet onderscheidend zijn en allemaal neutraal scoren (0).

Tabel 7-6 Verschil in concentratie $\text{PM}_{2,5}$ (plansituatie 2031 tov autonome ontwikkeling 2031)

Verschil in concentratie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Aantal toetspunten met een verschil in concentratie $\text{PM}_{2,5}$		
	Variant 1	Variant 2	Variant 3
> - 3	0	0	0
-3 - -2,25	0	0	0
-2,25 - -1,5	0	0	0
-1,5 - -0,75	0	0	0
-0,75 - 0	651	1018	858
0 - 0,75	525	169	322
0,75 - 1,5	0	0	0
1,5 - 2,25	0	0	0
2,25 - 3	0	0	0
> 3	0	0	0
Netto % toetspunten met een verschil van meer dan 0,75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0%	0%	0%

Uit Tabel 7-6 blijkt dat voor alle varianten bij de toetspunten de concentratie $\text{PM}_{2,5}$ met maximaal $0,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ verschilt ten opzichte van de autonome ontwikkeling. De varianten zijn op dit punt dus niet onderscheidend en scoren allemaal neutraal (0).

Samenvattend kan met betrekking tot het verschil in concentraties worden geconcludeerd dat alle varianten voor de verschillende verontreinigende stoffen neutraal tot slecht scoren. Er bestaat geen relevant verschil tussen de verschillende varianten.

8 Mitigerende en/of compenserende maatregelen

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de mitigerende en/of compenserende maatregelen om belangrijke nadelige gevolgen op het milieu te voorkomen. De maatregelen worden per emissiebron besproken.

Uit voorgaand hoofdstuk blijkt dat alle varianten voldoen aan de van toepassing zijnde grenswaarden. Op basis van de geldende wetgeving zijn dan ook geen maatregelen noodzakelijk. Hierna wordt per emissiebron de mogelijkheden voor bovenwettelijke maatregelen besproken.

8.1 Scheepvaart

Uit hoofdstuk 7 blijkt dat alle varianten ten opzichte van de autonome ontwikkeling resulteren in een beperkte toename van de concentratie NO_2 en een ongeveer vergelijkbare concentratie van PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$. Dit wordt met name veroorzaakt door kortere wachttijden voor de binnenvaartschepen (zie tabel Tabel 5-9) enerzijds en een toename van het aantal (grote) zeeschepen anderzijds. De emissie naar de omgeving wordt vooral bepaald door de binnenvaartschepen. Wanneer een vergelijking wordt gemaakt tussen de procentuele toename van de emissie van de varianten ten opzichte van de autonome ontwikkeling dan blijkt dat de procentuele toename van de emissie van NO_x iets hoger is dan de procentuele toename van de emissie van PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$. Dit verschil in procentuele toename verklaart waarom de concentratie NO_2 beperkt toeneemt en de concentratie PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$ ongeveer gelijk blijft. Aangezien het plan in het algemeen ruim voldoet aan de van toepassing zijnde grenswaarden worden aanvullende bovenwettelijke maatregelen niet noodzakelijk geacht.

8.2 Wegverkeer

Bij de uitwerking van de varianten is binnen het sluizencomplex uitgegaan van een ontwerp rijsnelheid van 70 km/uur. Mede op basis van andere factoren (b.v. verkeersveiligheid, verkeersdoorstroming) is de ontwerpsnelheid van de wegen in de voorkeursvariant bepaald op 50 km/uur. Voor de berekeningen is voor de varianten en de voorkeursvariant uitgegaan van een werkelijke rijsnelheid van 50 km/uur. Een betere verkeersdoorstroming zal in het algemeen een positief effect hebben op de luchtkwaliteit.

8.3 Overnachten van binnenschepen

De emissie als gevolg van het overnachten van binnenvaartschepen is vooral zeer lokaal van aard en wordt veroorzaakt door het gebruik van de on-board dieselgenerator. De emissie op de omgeving kan sterk gereduceerd worden door het toepassen van walstroom. Walstroom

wordt gezien als een goed uitvoerbare mogelijke bovenwettelijke maatregel.

8.4 Industrie

Voor variant 2 en 3 en de voorkeursvariant wordt de hoeveelheid industrie binnen het onderzoeksgebied kleiner dan in de autonome situatie. Daarnaast hebben deze varianten tot gevolg dat met name de hogere milieucategorieën geamoveerd worden. Het onderzoeken van mogelijkheden om de resterende emissie als gevolg van industrie uit de lagere milieucategorieën verder te reduceren valt buiten de scope van dit onderzoek.

9 Beschrijving voorkeursvariant

9.1 Beschrijving voorkeursvariant



Figuur 9.1: Schets van voorkeursvariant

Op basis van onderzoeksresultaten en financiële randvoorwaarden is besloten de voorkeursvariant op te bouwen uit verschillende elementen van de onderzochte varianten. Ruimtelijk gezien is variant 2 als basis genomen. Argumenten bij deze keuze zijn dat het scheepvaartverkeer in variant 1 niet optimaal wordt gefaciliteerd. In de Westbuitenhaven kunnen grote schepen elkaar niet passeren, waardoor in de toekomst als er meer grote schepen gebruik maken van deze vaarroute knelpunten kunnen ontstaan. De nauwe invaart voor de Oostsluis, waardoor een duwkonvooi met 2x2 bakken naast elkaar, klasse VIb-schepen, geen gebruik kunnen maken van de Oostsluis past niet in de beleidsdoelstelling van het Rijk. In de SVIR is de ambitie uitgesproken om alle hoofdvaarwegen die belangrijke zeehavens met het achterland verbinden geschikt te maken voor klasse VIb-schepen. Daarnaast zijn de kromme roldeuren uit variant 1 minder betrouwbaar en is de variant veel duurder.

De voordelen voor de scheepvaart van de verbreding van de Westbuitenhaven, met verlegging van de primaire waterkering, in variant 3 zijn beperkt. Daarom is geoordeeld dat de extra kosten en milieueffecten van de verlegging van de primaire waterkering niet opwegen tegen de meerwaarde voor de nautische toegankelijkheid.

Ook is de het voor de nautische dienstverlening niet noodzakelijk om de primaire waterkering te verleggen. In de voorkeursvariant is de sleepboothaven gesitueerd aan de oostzijde van de buitenvoorhaven. De verlegging van de westelijke waterkering van de Westbuitenhaven is niet opgenomen in de voorkeursvariant. Wel is een verdieping van de voorhaven en verruiming van de invaart (havenmond oostzijde onder water en westzijde zowel boven als onderwater) opgenomen in de voorkeursvariant. Deze maatregelen dragen bij aan het vlotter en veiliger afwikkelen van de zeevaart.

Dit maakt dat de voorkeursvariant ruimtelijk het meest lijkt op variant 2. Bij de invulling van overige bouwstenen is gebruik gemaakt van bouwstenen uit de varianten 1 en 3.

9.1.1 Sluiskolk

De ligging en oriëntatie van de Nieuwe Sluis is zo optimaal mogelijk gekozen voor het maatgevende schip na kanaalaanpassingen, zodat de sluis toekomstvast is. Na analyse van de technische studies blijkt dat zeevaart en binnenvaart conflicteren. De ligging van de Nieuwe Sluis is daarom een compromis waarbij zowel met de belangen van de zeevaart als met de binnenvaart rekening is gehouden. Dit is hieronder nader toegelicht.

Het oppervlak van de sluiskolk is reeds vastgelegd in het Politiek besluit. Dat is 427m x 55m x 16m (lxbxd). Deze maten zijn in het MER niet nader onderzocht. De netto maten zijn kleiner. Er is ruimte nodig om de waterstromen van het nivelleren van de sluiskolk rond de schepen te leiden. De maten van de sluiskolk zijn 427m lengte tussen één binnendeur en één buitendeur. De breedte is 55m tussen de muren. De diepte van de kolkdrempel ligt op 16,44m –NAP en de diepte van de kolk op 17m – NAP voor de nivelleerstromen.

De locatie van de sluis heeft grote samenhang met de snelheid waarmee schepen de sluis kunnen naderen, en daarmee met capaciteit. Het onderzoek naar de in- en uitvaart van de schepen van de sluis is uitgevoerd met verschillende grote schepen, waaronder het grootste schip dat na oplevering van de sluis kan varen, en het grootste schip dat na aanpassingen op het kanaal naar de Kanaalzone kan. In de noord-zuidrichting is weinig marge. Hierin verschilt de voorkeursvariant niet van de varianten 1, 2 en 3. Een noordelijker ligging leidt tot minder tijd voor het stoppen en oplijnen van de schepen in de buitenhaven. Dit maakt het nodig dat langzamer wordt gevaren om in alle gevallen op tijd te kunnen stoppen. Situaties van harde wind en stroming worden bij een kortere lengte om te manoeuvreren eerder als te onveilig voor het naderen van de sluis beoordeeld. Een zuidelijker ligging leidt tot problemen aan de kanaalzijde. De invaart van de Nieuwe Sluis met grote schepen conflicteert in dat geval met de invaart van de Oostsluis. Dit leidt ook tot een vermindering van de capaciteit van het complex.

In oost-west richting is ook geen marge. Op basis van doelbereik is gekozen voor rechte roldeuren. Deze hebben de grootste bijdrage aan

het doelbereik op het gebied van robuustheid van het sluizencomplex. Rechte roldeuren ten westen van de sluiskolk van de Nieuwe Sluis zijn geen optie, omdat de invaart van de Nieuwe Sluis dan tot problemen leidt in combinatie met verkeer van en naar de Oostsluis, zelfs als de binnenhaven van de Oostsluis wordt verruimd door afgraven van de Schependijk. Hiermee is de ligging van de sluiskolk gelijk aan variant 2.

Er is gekozen voor zowel in het buitenhoofd als in het binnenhoofd twee sluisdeuren. Voor onderhoud aan een deur, of in het geval dat een deur is aangevaren, kan met de andere deur het schutproces worden voortgezet. Dit voorkomt stremming van de Nieuwe Sluis. Ook geeft twee deuren aan beide zijden van de sluis een extra waarborg voor hoogwaterveiligheid.

De oriëntatie van de Nieuwe Sluis is zodanig dat er een zo recht mogelijke invaart is vanuit het kanaal. Daarom is de sluiskolk 5° gedraaid ten opzichte van de Westsluis. Bij een draaiing van 5° is het niet mogelijk de Middensluis te behouden.

De ruimtelijke ligging van de deuren en de sluiskolk van de Nieuwe Sluis in de voorkeursvariant maakt het noodzakelijk dat de Schependijk gedeeltelijk wordt afgegraven om de binnenhaven van de Oostsluis voldoende breed te houden. De afgraving van de Schependijk is gelijk aan variant 2.

9.1.2 Buitenhaven

Verbreiding van de buitenhaven is niet nodig voor vlot en veilig gebruik van de Westsluis en de Nieuwe Sluis. Daarom wordt de westelijke havendijk niet verplaatst. Daarmee is de buitencontour van de buitenhaven gelijk aan variant 2.

Verdieping van de buitenhaven is noodzakelijk om grote schepen te kunnen faciliteren. Vanuit de doelstelling robuustheid wordt gekozen de verdieping nu al op te nemen in de voorkeursvariant, zodat schepen met een diepgang van 12,5 m tijonafhankelijk van het sluizencomplex gebruik kunnen maken. De buitenhaven wordt verdiept tot een nuttige diepte van 16,44 m -NAP. De verdieping vindt over de volledige breedte van de buitenhaven plaats, zodat er voldoende vaardiepte is voor schepen uit de Westsluis en de Nieuwe Sluis om elkaar te passeren. De verdieping blijft buiten de invloedszone van de waterkering aan de westzijde van de buitenhaven.

Niet alleen de diepte van de buitenhaven bepaalt in welk deel van het tijvenster schepen gebruik kunnen maken van het sluizencomplex. Ook de invaart vanaf de Westerschelde is een belangrijk issue. Schepen moeten vanaf de Westerschelde de buitenhaven indraaien, onder invloed van wind en getij. Een verbreding van de havenmond is noodzakelijk voor een vlotte en veilige invaart van schepen met een diepgang van 12,5 m onder maximale stroomcondities. Aan de westzijde van de havenmond wordt de verbreding boven- en onderwater uitgevoerd. Aan de oostzijde wordt het talud steiler gemaakt, zodat onderwater een verbreding plaatsvindt, zonder dat de

landtong bovenwater korter wordt. Daardoor blijft de hoogwatervluchtplaats behouden. De totale verbreding is 70 m onderwater op het diepste punt. Op maaiveldhoogte is de verbreding 110 m aan de westzijde. Deze verbreding is ook geschikt om in de toekomst maatgevende schepen met een diepgang van 14,5 m vlot en veilig in te laten varen binnen het tijvenster.

In de buitenhaven worden wacht- en opstelplaatsen voor de binnenvaart gemaakt, zodat de binnenvaart gebruik kan maken van de Westsluis en Nieuwe Sluis. In de buitenhaven komen wacht- en opstelplaatsen voor circa 15 binnenvaartschepen langs de westelijke havendijk. Deels langs de dijk, deels aan palen met een remmingswerk. Alle ligplaatsen in de buitenhaven worden op het talud van de westelijke havendijk gerealiseerd. Hiervoor wordt het talud van de westelijke havendijk steiler gemaakt, zodat de ligplaatsen niet in de vaarweg naar de Westsluis liggen.

De wacht- en opstelplaatsen kunnen ook worden gebruikt als overnachtingsplaats voor binnenvaartschepen. Door het realiseren van overnachtingsplaatsen kan efficiënter van het sluizencomplex gebruik worden gemaakt. Binnenvaartschepen kunnen in de nieuwe situatie ook 's avonds worden geschut en vervolgens afmeren in de buitenhaven. Dit beperkt de drukte in de ochtend. De ligplaatsen hebben geen voorzieningen om de wal te bereiken of voorzieningen voor walstroom.

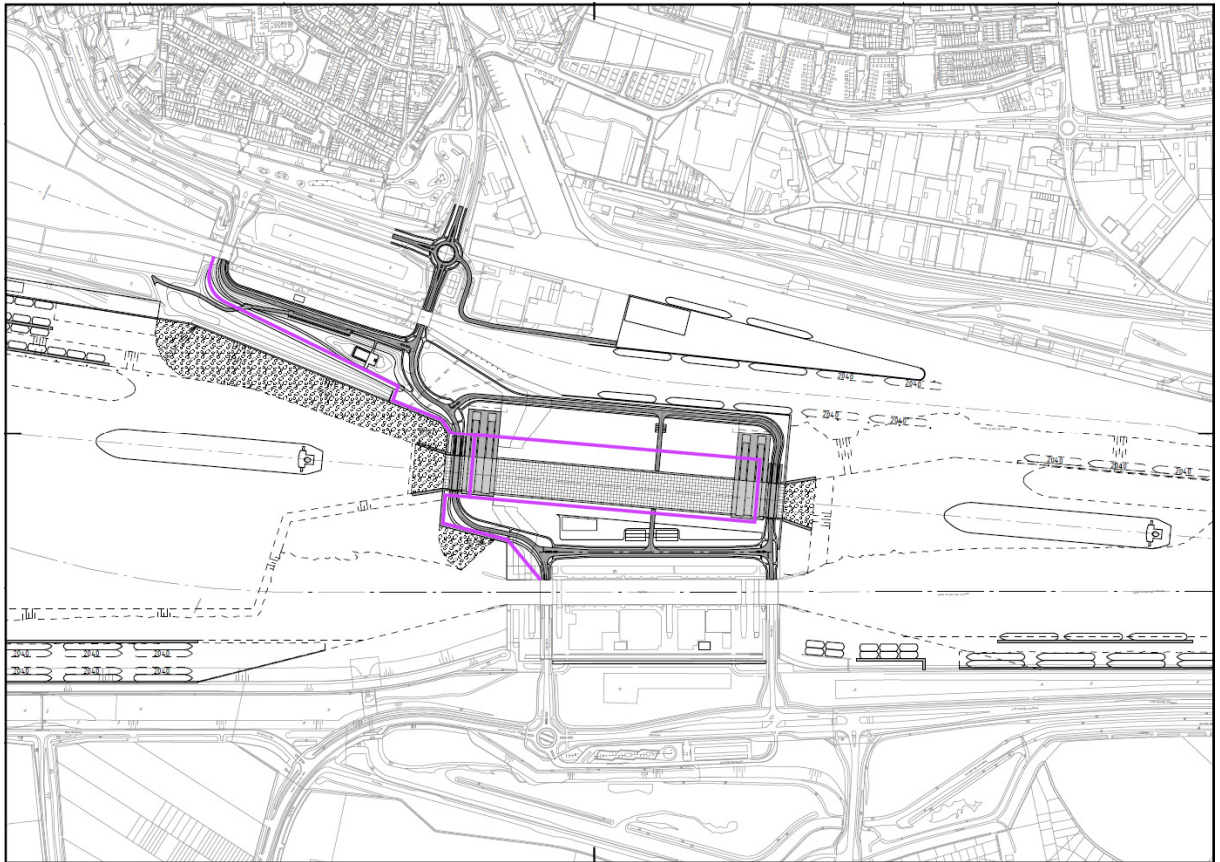
Voor de zeeschepen wordt een noodsteiger aan de oostzijde in de buitenhaven gemaakt. Hier kunnen schepen met een maximale diepgang van 12,5 m afmeren. Naast deze noodsteiger wordt een sleepboothaven gerealiseerd. In deze haven is plaats voor 15 sleepboten, en is de mogelijkheid voor een aanlegplaats die bereikbaar is voor hulpdiensten. De ingang van de sleepboothaven zit aan de zuidzijde. De sleepboten liggen op deze manier beschut tegen de golven in de buitenhaven.

9.1.3 Inrichting sluizencomplex

De huidige waterkering wordt vanaf de Oost- en Westsluis verbonden met de Nieuwe Sluis. Tussen de noordzijde Westsluis en de Nieuwe Sluis wordt een harde kering aangelegd met een hoogte van 8,50 m +NAP, die aansluit op het sluisplateau. Aan de oostzijde van de Nieuwe Sluis gaat deze over in een groene waterkering met een hoogte van 9,75 m +NAP. Aan de buitenzijde van deze waterkering wordt een damwand geplaatst omdat er onvoldoende ruimte beschikbaar is voor een talud. Deze groene waterkering sluit aan de oostzijde aan op de keermuur bij de Oostsluis.

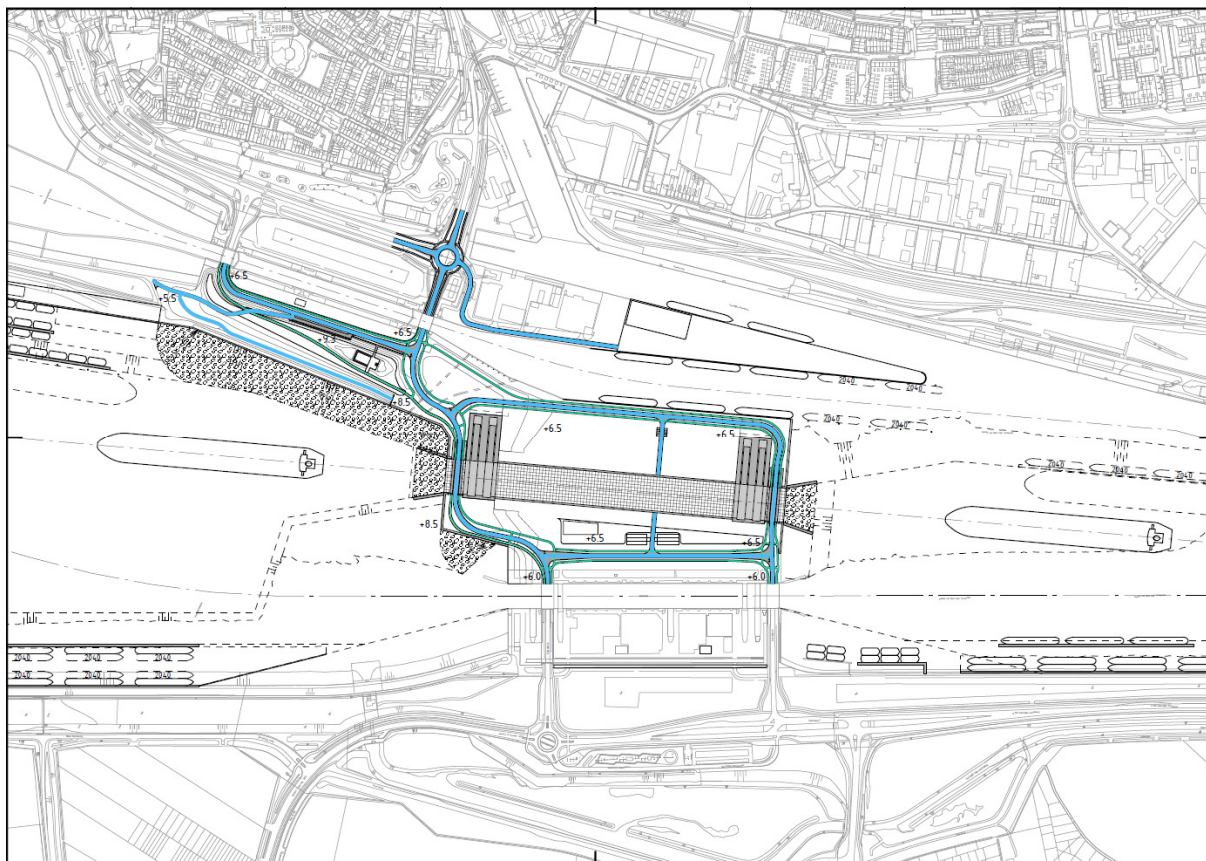
Bij de Nieuwe Sluis zijn zowel het binnenhoofd als het buitenhoofd onderdeel van de primaire kering. Het binnenhoofd krijgt een hoogte van 6,30 m +NAP. De waterkering rond de Nieuwe Sluis verloopt dus van 8,50 m +NAP aan de buitenzijde tot 6,30 m +NAP aan de binnenzijde. De weg rond de sluiskolk ligt op de waterkering.

De weg ten westen van de Oostsluis ligt binnen de primaire kering. De brug ligt buiten de deuren. Dat betekent dat de weg daar buiten de primaire kering ligt. De kruisingen van de weg met de waterkering zijn zichtbaar in de tekening.



Figuur 9.2 Ligging waterkering in VKV (paars)

De wegenstructuur op het sluizencomplex wordt ingericht zoals in de tekening is opgenomen. Alle wegen worden ingericht op 50 km/u. De hoofdroute loopt langs het noordelijke sluishoofd van de Westsluis en de Nieuwe Sluis en langs het zuidelijke sluishoofd van de Oostsluis. De hoofdroute is de kortste route die over het complex mogelijk is en is vormgegeven als een voorrangsweg ten opzichte van de overige wegen op het sluizencomplex. Wanneer één van de bruggen in de hoofdroute geopend is, zal het wegverkeer gebruik moeten maken van een nevenroute. Deze wegen worden duidelijk ingericht als secundair ten opzichte van de hoofdroute. Met dynamische bebording wordt het gemotoriseerd wegverkeer en fietsverkeer naar de juiste brug geleid. De kruising waar hoofd- en nevenroute elkaar kruisen tussen de Oostsluis en de Nieuwe Sluis, wordt vormgegeven als twee T-kruisingen. Verkeer wordt zo actief ontmoedigd om van de nevenroute gebruik te maken als de hoofdroute beschikbaar is. De kruisingen ten westen van de Nieuwe Sluis worden ook als een T-kruising vormgegeven.



Figuur 9.3 Ligging droge infrastructuur
Blauw – wegen
Groen - fietspaden

Er worden vrijliggende fietspaden aangelegd aan weerszijden van de weg. Langs de buitenhaven worden fietspaden met 2 rijrichtingen aan de buitenkant van de weg gelegd. Zo hebben de fietsers het beste zicht op de scheepvaart in de buitenhaven. Ook wordt met deze route invulling gegeven aan de voorgestelde mitigerende maatregel voor verkeersveiligheid, om kruisingen tussen snel en langzaam verkeer te minimaliseren. Fietsers hebben bij iedere kruising voorrang op het gemotoriseerd wegverkeer. Voor voetgangers worden wandelpaden aangelegd. Deze zijn gescheiden van de fietspaden. Op de bruggen bestaat de scheiding tussen voetgangers en fietsers ten minste uit belijning. Op de bruggen wordt het wegverkeer fysiek gescheiden van fietsers.

De bruggen over de sluiskolk van de Nieuwe Sluis worden vergelijkbaar met de bruggen over de Oost- en de Westsluis: basculebruggen met 1 val. De bruggen worden buiten de deuren geplaatst. Zo is er het minste kans op aanvaren van de bruggen. De brugconstructie bestaat uit een vakwerkconstructie, vergelijkbaar met de bruggen van de Westsluis.

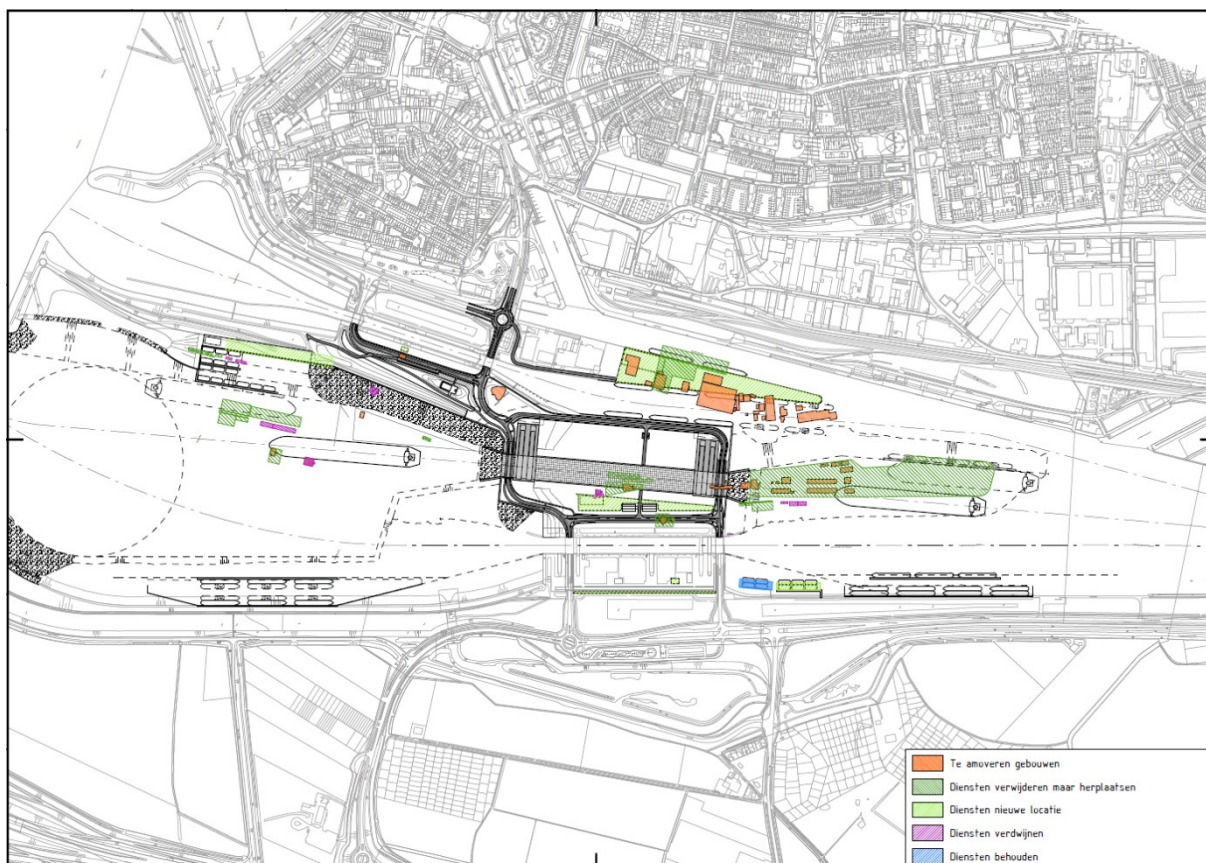
De diensten op het sluisencomplex worden ontsloten via de nevenroutes. De hoofdroute wordt zo niet belast met afslaand verkeer naar een van de diensten.

Op het sluiscomplex wordt ruimte gemaakt voor de sluisgebonden diensten. Dit zijn:

- Sleepdiensten. Naast de sleepboothaven in de buitenhaven is de mogelijkheid aanwezig voor opslag van materialen ten behoeve van de sleepdiensten.
- Bootslieden en de loodsen (Nederlands loodswezen). Hiervoor worden voorzieningen gerealiseerd tussen de Westsluis en de Nieuwe Sluis. Tijdens de aanlegfase wordt een tijdelijke voorziening aangelegd ten westen van de Westsluis.
- Opslag Rijkswaterstaat t.b.v. onderhoud en beheer sluiscomplex. De materialen die over water aan- en afgevoerd moeten worden, zoals de reservedeuren voor de Oostsluis, worden gesitueerd op de Schependijk. Voor de overige materialen worden opslagvoorzieningen gerealiseerd tussen de sluizen, en ten westen van de Westsluis. Ten westen van de Westsluis wordt ook de nieuwe noodstroomvoorziening aangelegd.

Alle overige functies die binnen het huidige complex aanwezig zijn worden geamoveerd.

Zoals in het deelrapport natuur is aangegeven is er 3 ha schraal grasland voor orchideeën nodig voor de compensatie voor de Flora- en Faunawet. Dit grasland wordt ingepast op het complex, onder meer ten westen van de Nieuwe Sluis en ten oosten van de Oostsluis. Dit gebied kan ook dienen als habitat voor rolklaver en de vijfvlak-sint-jansvlinder.



Figuur 9.4 Sluisgebonden diensten: huidige locaties en hervestiging, en overige diensten

9.1.4 Binnenhaven

Om de Westsluis beter geschikt te maken voor de afwikkeling van binnenvaart, worden ook aan de kanaalzijde wacht- en opstelplaatsen aangelegd. Deze worden aan de westzijde van het kanaal gelegd en bieden ruimte voor circa 15 binnenvaartschepen. Hiervoor wordt het kanaal ter plaatse van de ligplaatsen verbreed door het talud af te graven en een damwand te plaatsen. De ligplaatsen komen op deze wijze buiten de vaarweg te liggen.

Direct ten zuiden van de Westsluis wordt aan de kanaaloever een extra steiger aangelegd voor de sleepboten die in de huidige situatie aan de Zeevaartweg kunnen afmeren. In totaal kunnen hier circa 10 sleepboten afmeren.

Door het gedeeltelijk afgraven van de Schependijk en het verwijderen van de landtong Zeevaartweg verdwijnen wacht- en opstelplaatsen voor de Oostsluis. Aan de Schependijk worden nieuwe mogelijkheden aangelegd om af te meren voor circa 6 binnenvaartschepen. Op termijn kunnen circa 4 extra wacht- en opstelplaatsen worden gecreëerd in het verlengde van de Schependijk en langs de noodsteiger van de Nieuwe Sluis.

Er worden geen specifieke overnachtingsplaatsen gecreëerd. Wel wordt het mogelijk om wacht- en opstelplaatsen aan de westzijde van het kanaal 's nachts in te zetten als overnachtingsplaatsen. Aan de

kanaalzijde gaat het om circa 4 overnachtingsplaatsen. Deze plaatsen hebben geen voorzieningen zoals walstroom of afloopvoorzieningen.

Er wordt een noodsteiger voor de zeeschepen aan de oostzijde van de vaarweg naar de Nieuwe Sluis gemaakt. Wanneer een schip ligt afgemeerd aan deze noodsteiger, ligt het schip deels in de vaarweg naar de Nieuwe Sluis. Omdat de noodsteiger alleen in het geval van calamiteiten wordt gebruikt, is dit geen probleem.

9.1.5 Waterbeheer

Wanneer het kanaalpeil hoger wordt dan het vastgestelde peil, wordt kanaalwater gespuid via de sluisdeuren. In de aansturing van de verschillende functies van het sluiscomplex (operationeel concept) wordt het spuien zo georganiseerd dat dit tot minimale hinder voor scheepvaart zal leiden. Ook wanneer het kanaalpeil lager wordt dan het gestelde peil zullen de kolken zo worden benut voor de scheepvaart dat er minimaal verlies aan kanaalwater zal zijn, bij voorbeeld door te schutten bij minimaal verhang. Wanneer in droge perioden het kanaalpeil ondanks deze maatregelen toch te ver daalt, kan er niet gevaren worden op het kanaal en wordt het complex gestremd. Het nivelleren van de waterstanden in de sluiskolk is onafhankelijk van het spuisysteem. Hiervoor worden schuiven in de sluisdeuren gebruikt. Er worden geen omloopriolen aangelegd.

Indien geen aanvullende maatregelen worden getroffen kan de aanleg van de Nieuwe Sluis negatieve effecten hebben op de Kaderrichtlijn Water GEP (goed ecologisch potentieel) waarde van 3000 mg/l chloride gemeten aan het wateroppervlak bij Sas van Gent op het Kanaal van Gent naar Terneuzen. De kans is dan aanwezig dat het zoutgehalte door aanleg van de Nieuwe Sluis zonder aanvullende maatregelen in droge zomers boven de genoemde GEP waarde gaat uitstijgen. Deze kans is zeker niet denkbeeldig, aangezien ook bij een autonome ontwikkeling (=zonder bouw Nieuwe Sluis) de verwachting is dat in droge zomers de zoutnorm op het kanaal kritiek gaat worden. Om deze mogelijke negatieve effecten op de vastgestelde KRW chloride-norm op het Kanaal te voorkomen wordt het volgende pakket maatregelen getroffen:

1. Met oog op het beperken van het zoutbezwaar (of voorkomen van verdergaande verzilting) ten gevolge van het gebruik van de Nieuwe Sluis Terneuzen handelt Vlaanderen conform artikel 32 van het verdrag van 1960, met de aanpassingen zoals beschreven in artikel 1 van de overeenkomst tot wijziging uit 1985 door het nemen van passende maatregelen.
2. Daarnaast wordt het schutbedrijf, in functie van minimale wachttijden, optimaal spuien en gecontroleerde zoutindringing, zodanig geoptimaliseerd, dat indien uit de monitoring blijkt dat het chloridegehalte van de KRW-norm overschreden dreigt te gaan worden, het chloridegehalte binnen de gestelde normen blijft. Een nieuw op te richten werkgroep met Vlaamse en Nederlandse experts (waaronder de beheerder) zal over deze optimalisatie advies verlenen waarbij zij ook moeten beoordelen of het bestaande monitoringsnetwerk daartoe

- voldoet of dat het uitgebreid moet worden.
3. Er wordt in de realisatiefase een budgetvoorziening van 10 miljoen euro als risicoreservering opgenomen. Geborgd wordt dat ook na realisatie van de Nieuwe Sluis een bedrag beschikbaar blijft gedurende een periode van 5 jaar vanaf het moment dat de Nieuwe Sluis in gebruik wordt genomen. Deze laatste reservering zal binnen de Vlaams-Nederlandse Scheldec commissie, in de lijn van het verdrag uit 2005 inzake de samenwerking op het gebied van het beleid en het beheer van het Schelde-Estuarium worden geregeld. Het gereserveerde bedrag kan gebruikt worden om onderzoek te doen naar de effecten van (innovatieve) alternatieve zoet-zout-scheidingsmaatregelen. Indien daaruit blijkt dat een maatregel effectief is en de bovengenoemde maatregelen geen of te weinig effect hebben, kan zo'n voorziening daaruit worden bekostigd.
 4. Vanuit de stuurgroep NST wordt aan de VNSC verzocht om de werkgroep "Agenda voor de toekomst" een aanvullend onderzoek naar de optimale zoetwaterverdeling in het Schelde-stroomgebied tijdens droge perioden uit te laten voeren, waarin ook wordt bekeken hoe het beperken van het zoutbezwaar (of voorkomen van verdergaande verzilting van het kanaal) optimaal gerealiseerd kan worden.
 5. Voor wat betreft de problematiek bij Canisvliet zal, gezien het kwetsbare karakter van dit gebied en eventuele schade onomkeerbaar is, ongeacht de uitkomsten van de monitoring de waterafvoer ter plaatse worden aangepast om verzilting te voorkomen.

Tabel 9-1: Ontwerpkeuzes VKV

Ontwerpkeuzes		Keuze
1	Afmetingen sluiskolk	lengte 427m breedte 55m Diepte drempel 16,44m -NAP
2	Locatie van de sluiskolk	Noord
2a	Type deuren	Rechte roldeuren
3	Oriëntatie van de sluiskolk	5 graden
3a	Behoud Middensluis	Middensluis slopen
4	Breedte buitenhaven door dijkverlegging	Geen dijkverlegging, wel functies in het talud plaatsen met voldoende ruimte voor het passeren van (zee)schepen.
5	Breedte van de havenmond	Verbreiding westzijde, oostzijde alleen onderwater
6	Diepte van de buitenhaven	12,5 m getij onafhankelijk
7	Spuifunctie	Spuien via de deuren
8	Waterkering	Kering over beide hoofden (hoog buitenhoofd, laag binnenhoofd)
9.	Bruggen	Buiten de deuren met een basculebrug (enkele val)

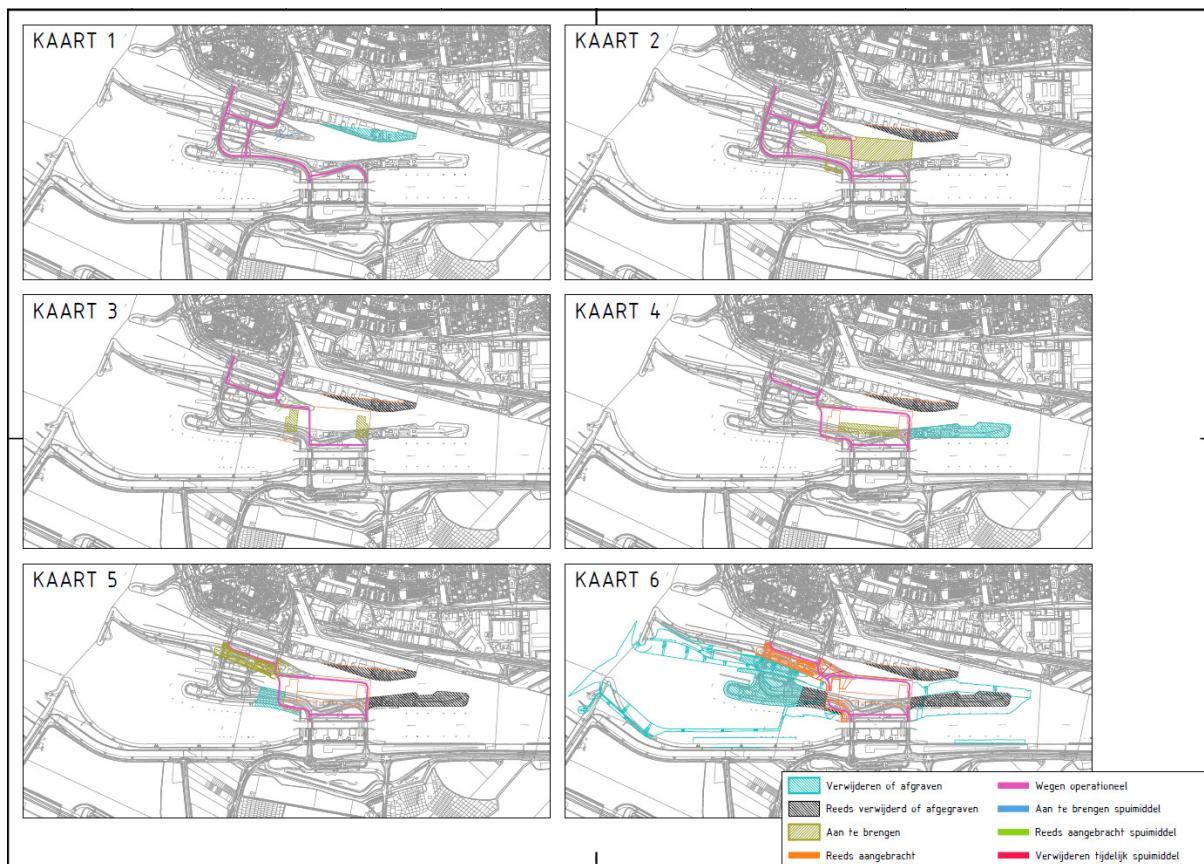
Ontwerpkeuzes		Keuze
10.	Ligplaatsen	Buitenhaven Oostsluis: geen aanpassingen Buitenhaven: voor ca 15 binnenvaartschepen Binnenhaven Oostsluis: voor ca. +6 binnenvaartschepen Binnenhaven Westsluis: voor ca 15 binnenvaartschepen Mede gebruik van wacht- en opstelplaatsen als overnachtingsplaatsen gedurende de nacht.
11.	Diensten	Verplaatsen sleepdiensten, bootslieden en loodsen en opslag Rijkswaterstaat t.b.v. onderhoud en beheer sluiscomplex.
12.	Primaire kering	Verbinding van Oost- en Westsluis naar Nieuwe Sluis, primaire kering bij Nieuwe Sluis over beide hoofden.
13.	Nivelleren	Via de deuren
14.	Spuicapaciteit	130m ³ /s gemiddeld, 168 m ³ /s gemiddeld bij lagere waterstand Westerschelde dan kanaal
15.	Zoet-zoutscheiding	Inzet op mitigerende maatregelen
16.	Wegverkeer	50 km/u met korte hoofdroute als voorrangsweg. Kruising tussen Nieuwe Sluis en Oostsluis als twee T-kruisingen.
17.	Deurconfiguratie	2x2

9.2 Bouwfase

De bouw van de Nieuwe Sluis zal 4 tot 5 jaar in beslag nemen. Het uitgangspunt in de aanlegfase is dat het sluizencomplex altijd functioneel moet zijn. Dit betekent dat de hoofdfuncties van het sluizencomplex gedurende de aanlegfase operationeel moeten zijn. We onderscheiden de volgende hoofdfuncties:

- Scheepvaartverkeer;
- Spuien;
- Wegverkeer;
- Waterkwaliteitsbeheer;
- Waterkeren.

Op hoofdlijnen worden in de tijdelijke situatie de volgende bouwfasen doorlopen (zie Figuur 9.5):



Figuur 9.5 Fasering van de bouw.

1. Verplaatsen functies en voorzieningen: zoals aanleg Sleepboothaven & ligplaatsen en bedrijven Schependijk verplaatsen, verplaatsen kabels en leidingen en noodstroomvoorziening, inrichten werkterrein.
 - a. *Bewaken continuïteit bedrijfsvoering sluisgebonden bedrijven*
 - b. *Verkrijgen condities voor afgraving Schependijk*
2. Toegankelijkheid Oostsluis vergroten door de Schependijk te verwijderen (zie kaart 1 Figuur 9.5) en aanleggen van tijdelijke spuivoorziening (kanaal dat aansluit op huidige Middensluis).
3. Grondlichaam van de Nieuwe Sluis wordt gemaakt (zie kaart 2 Figuur 9.5).
 - a. *Alle Scheepvaart wordt via de Oostsluis en Westsluis geleid, de Middensluis is buiten bedrijf.*
 - b. *Wegverkeer wordt zoveel als mogelijk gescheiden van het bouwverkeer door de aanleg van een tijdelijke (vaste) brug tussen de Oostsluis en de Westsluis.*
4. Bouwen bouwkuip: hoofden, kolk en deuren aan de kanaalzijde worden tegelijkertijd gebouwd (zie kaart 3 Figuur 9.5).
5. De landtong wordt verwijderd om de deuren in te varen. Allereerst wordt het binnenhoofd geplaatst en vervolgens het buitenhoofd.

-
- a. *Met deze stap blijft de waterkering intact gedurende de aanlegfase.*
 - b. *Na het testen van de deuren en het aansluiten van de waterkering kan het buitenhoofd van de Middensluis gesloopt worden.*
 - c. *De Nieuwe Sluis wordt in gebruik genomen als spuimiddel*
 6. Plaatsen van de bruggen (zie kaart 5 Figuur 9.5).
 7. Verwijderen restant van de landtong Middensluis (zie kaart 6 Figuur 9.5) inclusief tijdelijke spuivoorziening.

Tijdens de bouw is een bouwterrein nodig met opslag van grond en materialen en laad/loskades. Hiervoor zijn verschillende mogelijkheden. De locatie naast de Middensluis kan gedurende vrijwel het gehele project als bouwlocatie worden gebruikt met mogelijkheden voor een loswal. Op deze wijze kan kruisend bouwverkeer in de buitenhaven en transport over de weg voor een groot deel worden vermeden.

Het terrein langs de Zeevaartweg (opslagterrein RWS) kan in de aanlegfase ook als bouwterrein worden gebruikt, mits er een nieuwe locatie voor tijdelijke opslag is gerealiseerd. Ook aan de kanaalzijde kan op deze wijze een loswal worden gerealiseerd.

Ten westen van de Westsluis en ten westen van de buitenhaven kunnen terreinen worden gebruikt voor opslag van materialen. Deze locaties sluiten niet direct aan op de locatie waar de sluis wordt aangelegd.

Het verdiepen van de buitenhaven verloopt gedurende de gehele aanlegfase. Mogelijk wordt één cutterzuiger gedurende de 4 à 5 jaar ingezet.

Gedurende de aanlegfase wordt een route over het sluizencomplex gegarandeerd. Hierbij is ruimte voor wegverkeer en een vrijliggende route voor langzaam verkeer.

9.3 Beschrijving effecten van de voorkeursvariant

9.3.1 Bouwfase

Tijdens de bouwfase wijzigt de concentratie verontreinigende stoffen binnen het plangebied als gevolg van het wijzigen van de bronlocaties door het niet kunnen gebruiken van de middensluis. Mitigerende maatregelen moeten er toe leiden dat het overliggen nabij de sluis beperkt wordt. Het effect van deze mitigerende maatregelen is echter niet meegenomen in de gepresenteerde resultaten. Voor het bepalen van de jaargemiddelde concentraties is aangenomen dat de concentratie als gevolg van de beschouwde bedrijven en het overnachten van binnenvaartschepen niet wijzigt ten opzichte van de huidige situatie. De emissie naar de omgeving als gevolg van de bouwwerkzaamheden is meegenomen in het onderzoek voor de activiteiten zoals beschreven in paragraaf 5.5. Worstcase is aangenomen dat de emissie plaatsvindt in een jaar met een hoge achtergrondconcentratie, te weten 2015.

In Tabel 9-2 tot en met Tabel 9-4 is een overzicht gegeven van de totale jaargemiddelde concentraties verontreinigende stoffen tijdens de bouwphase op de toetslocaties in de directe omgeving van het sluizencomplex en de verkeerswegen die worden gewijzigd.

Tabel 9-2 Bouwphase 2015 rekenresultaten NO₂

Jaargemiddelde concentratie NO₂	Aantal toetspunten
< = 30 µg/m ³	516
30 – 32 µg/m ³	95
32 – 34 µg/m ³	111
34 – 36 µg/m ³	213
36 – 38 µg/m ³	85
38 – 40 µg/m ³	55
> 40 µg/m ³	68

Tabel 9-3 Bouwphase 2015 rekenresultaten PM₁₀

Jaargemiddelde concentratie PM₁₀	Aantal toetspunten
< = 17 µg/m ³	0
17 - 19 µg/m ³	0
21 - 21 µg/m ³	0
21 - 23 µg/m ³	999
23 - 25 µg/m ³	119
25 - 27 µg/m ³	25
> 27 µg/m ³	0
Aantal overschrijdingsdagen	23

Tabel 9-4 Bouwphase 2015 rekenresultaten PM_{2,5}

Jaargemiddelde concentratie PM_{2,5}	Aantal toetspunten
< = 8 µg/m ³	0
8 - 10 µg/m ³	0
10 - 12 µg/m ³	0
12 - 14 µg/m ³	45
14 - 16 µg/m ³	1010
16 - 18 µg/m ³	88
> 18 µg/m ³	0

In Tabel 9-5 en Tabel 9-6 wordt de toename van de concentraties tijdens de bouwphase ten opzichte van de huidige situatie 2012 inzichtelijk gemaakt.

Tabel 9-5 Verschil in concentraties NO₂ en PM₁₀ bouwfase 2015 tov 2012 huidig

Verschil in concentratie [µg/m³]	Aantal toetspunten met een verschil in concentratie NO₂	Aantal toetspunten met een verschil in concentratie PM₁₀
> - 4,8	327	327
-4,8 - -3,6	39	39
-3,6 - -2,4	36	36
-2,4 - -1,2	48	48
-1,2 - 0	49	49
0 - 1,2	63	63
1,2 - 2,4	45	45
2,4 - 3,6	74	74
3,6 - 4,8	41	41
> 4,8	421	421

Tabel 9-6 Verschil in concentraties PM_{2,5} bouwfase 2015 tov 2012 huidig

Verschil in concentratie [µg/m³]	Aantal toetspunten met een verschil in concentratie PM_{2,5}
> - 3	381
-3 - -2,25	28
-2,25 - -1,5	25
-1,5 - -0,75	32
-0,75 - 0	33
0 - 0,75	37
0,75 - 1,5	36
1,5 - 2,25	31
2,25 - 3	51
> 3	489

Uit bovenstaande tabellen blijkt dat voor NO₂ de wettelijke grenswaarden worden overschreden. In de huidige situatie is reeds sprake van een overschrijding van de wettelijke grenswaarden. Door de bouwactiviteiten aan de sluis neemt deze overschrijding verder toe en zal er ook een overschrijding ontstaan ter plaatse van woningen (zie figuur NO₂ tijdens de bouwphase in bijlage 3C). Opgemerkt wordt dat de (toename) van de overschrijdingen mede veroorzaakt wordt door de lange wachttijden van de scheepvaart voor het sluizencomplex. Er zullen tijdelijke maatregelen uitgewerkt moeten worden om de wachttijden bij het sluizencomplex te verminderen. Deze kortere wachttijden zullen ook een positief effect hebben op de luchtkwaliteit tijdens de bouwphase. Na realisatie van de sluis wordt overal voldaan aan de wettelijke grenswaarden. Vooral de bouwactiviteiten zijn bepalend voor de toename van de concentratie verontreinigende stoffen. Voor alle stoffen geldt dat er ten opzichte van de huidige situatie 2012 voor het totaal van toetspunten geen sprake is van een duidelijke toe- of afname van de concentraties. Bij een deel van de toetspunten is sprake van een

afname van de concentraties terwijl bij andere toetspunten sprake is van een toename van de concentraties.

De berekeningsresultaten zijn opgenomen in bijlage 3C.

9.3.2 Gebruiksfase

Voor een gedetailleerde beschrijving van de modellering van de voorkeursvariant wordt verwezen naar hoofdstuk 5.

De voorkeursvariant komt voor de aspecten scheepvaart, wegverkeer en industrie het meest overeen met variant 2. Ten opzichte van variant 2 blijft de ligging van de wegen binnen het sluizencomplex ongeveer gelijk, voor de scheepvaartintensiteiten wordt gebruik gemaakt van de simulatie behorende bij variant 3, maar de scheepvaartintensiteiten zijn voor alle varianten gelijk. Daarnaast is het oppervlak industrieterrein ter plaatse van de Schependijk ook ongeveer vergelijkbaar. Het overnachten van de binnenvaartschepen is niet te vergelijken met een van de andere varianten omdat in de voorkeursvariant wordt uitgegaan van diverse overnachtingslocaties aan de westzijde van het kanaal. In alle varianten zijn de overnachtingslocaties gesitueerd in de omgeving van de Schependijk en de oostzijde van het kanaal. Daarnaast is ten opzichte van de varianten een modelwijziging doorgevoerd. Het wachten van binnenschepen om gebruik te kunnen maken van de sluis is niet gemodelleerd ter plaatse van de vaarroutes maar gemodelleerd ter plaatse van de voorziene wachtplaatsen.

Aangezien de berekeningen gebaseerd zijn op dezelfde uitgangspunten als variant 2, zullen de effecten ook ongeveer gelijk zijn aan deze variant. Een verschil in jaargemiddelde concentraties kan ontstaan als gevolg van het anders modelleren van het wachten van de binnenvaartschepen. De wachtplaatsen bevinden zich met name aan de westzijde van het kanaal waardoor aan deze kant mogelijk een hogere jaargemiddelde concentratie zal optreden dan tot nu berekend. Een vergelijkbaar effect zal ontstaan met betrekking tot het overnachten van binnenvaartschepen.

In Tabel 9-7 tot en met Tabel 9-9 is een overzicht gegeven van de totale jaargemiddelde concentraties verontreinigende stoffen op de toetslocaties in de directe omgeving van het sluizencomplex en de verkeerswegen die worden gewijzigd.

Tabel 9-7 Voorkeursvariant 2022 en 2031, rekenresultaten NO₂

Jaargemiddelde concentratie NO₂	Aantal toetspunten 2022	Aantal toetspunten 2031
< = 30 µg/m ³	1169	1122
30 – 32 µg/m ³	1	48
32 – 34 µg/m ³	0	0
34 – 36 µg/m ³	0	0
36 – 38 µg/m ³	0	0
38 – 40 µg/m ³	0	0
> 40 µg/m ³	0	0

Tabel 9-8 Voorkeursvariant 2022 en 2031, rekenresultaten PM₁₀

Jaargemiddelde concentratie PM₁₀	Aantal toetspunten 2022	Aantal toetspunten 2031
< = 17 µg/m ³	0	0
17 – 19 µg/m ³	0	0
19 – 21 µg/m ³	982	1170
21 – 23 µg/m ³	188	0
23 – 25 µg/m ³	0	0
25 – 27 µg/m ³	0	0
> 27 µg/m ³	0	0

Tabel 9-9 Voorkeursvariant 2022 en 2031, rekenresultaten PM_{2,5}

Jaargemiddelde concentratie PM_{2,5}	Aantal toetspunten 2022	Aantal toetspunten 2031
< = 8 µg/m ³	0	0
8 – 10 µg/m ³	0	0
10 – 12 µg/m ³	0	245
12 – 14 µg/m ³	1170	925
14 – 16 µg/m ³	0	0
16 – 18 µg/m ³	0	0
> 18 µg/m ³	0	0

Uit bovenstaande tabellen blijkt dat voor alle beschouwde stoffen in zowel 2022 als 2031 ruim wordt voldaan aan de grenswaarden. Het aantal dagen met een overschrijding van de uurgemiddelde concentratie bedraagt voor zowel 2022 als 2031 9 dagen. Hiermee wordt voldaan aan de wettelijke grens van 35 dagen per jaar.

In Tabel 9-10 en Tabel 9-11 wordt de toename van de concentraties tijdens de gebruiksfase 2031 ten opzichte van de autonome ontwikkeling in situatie 2031 inzichtelijk gemaakt.

Tabel 9-10 Verschil in concentraties NO₂ en PM₁₀ voorkeursvariant 2031 tov autonome ontwikkeling 2031

Verschil in concentratie [µg/m ³]	Aantal toetspunten met een verschil in concentratie NO ₂	Aantal toetspunten met een verschil in concentratie PM ₁₀
> - 4,8	1	0
-4,8 - -3,6	1	0
-3,6 - -2,4	4	0
-2,4 - -1,2	126	0
-1,2 - 0	345	1021
0 - 1,2	470	149
1,2 - 2,4	124	0
2,4 - 3,6	84	0
3,6 - 4,8	15	0
> 4,8	0	0

Tabel 9-11 Verschil in concentraties PM_{2,5} voorkeursvariant 2031 tov autonome ontwikkeling 2031

Verschil in concentratie [µg/m ³]	Aantal toetspunten met een verschil in concentratie PM _{2,5}
> - 3	0
-3 - -2,25	0
-2,25 - -1,5	0
-1,5 - -0,75	0
-0,75 - 0	929
0 - 0,75	241
0,75 - 1,5	0
1,5 - 2,25	0
2,25 - 3	0
> 3	0

Uit Tabel 9-10 blijkt dat voor de voorkeursvariant bij netto 8% van de toetspunten de concentratie NO₂ toeneemt met meer dan 1,2 µg/m³. Het grootste deel van de toetspunten ondervindt een toename van meer dan 1,2 tot 2,4 µg/m³. Voor PM₁₀ geldt dat bij alle toetspunten de concentratie wijzigt met maximaal 1,2 µg/m³. Voor beide stoffen scoort de voorkeursvariant neutraal (0). Voor PM_{2,5} geldt eveneens dat bij alle toetspunten de concentratie wijzigt met maximaal 0,75 µg/m³ (zie Tabel 9-11). Ook voor PM_{2,5} scoort de voorkeursvariant neutraal (0).

In

Tabel 9-12 is voor de beschouwde stoffen een overzicht opgenomen van de scores van de 3 varianten en de voorkeursvariant.

Tabel 9-12 Overzicht scores

	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Voorkeursvariant
NO ₂	-	-	-	0
PM ₁₀	0	0	0	0

PM _{2,5}	0	0	0	0
-------------------	---	---	---	---

10 Leemten in informatie

Met betrekking tot de leemten in informatie wordt een onderscheid gemaakt tussen informatie die niet bekend is (leemte in kennis) en informatie die in een latere fase beschikbaar zal worden indien aanvullende ontwerpkeuzen zijn gemaakt.

10.1 Luchtkwaliteit

Voor zowel zeevaart als binnenvaart geldt dat de oorsprong en bestemming van het scheepsverkeer op de Westerschelde niet bekend is. Voor de verdeling van de zeevaart richting Noordzee/Antwerpen is gebruik gemaakt van historische radargegevens van de scheepvaart die van en naar het sluizencomplex in Terneuzen vaart. Voor de verdeling van de binnenvaart die via de het sluizencomplex in Terneuzen vaart, is aangenomen dat de verdeling over diverse vaarroutes (procentueel) hetzelfde is als alle binnenvaart in het Scheldegebied. Hierbij is uitgegaan van de prognosegegevens uit het rapport Verkeer- en vervoersprognoses binnenvaart Scheldegebied ECORYS Nederland BV en Resource Analysis van 19 februari 2009.

Voor binnenvaartschepen geldt dat de ladingtoestand van de schepen niet bekend is. Daarom is uitgegaan van een verdeling van 65% beladen en 35% onbeladen. Het al dan niet beladen zijn van een binnenvaartschip heeft invloed op de emissie naar de omgeving.

Ten behoeve van het verminderen van de wachttijden in de bouwfase zullen mitigerende maatregelen getroffen worden. Welke maatregelen dat zijn en in welke mate deze maatregelen de wachttijden verminderen, en dus ook de concentraties luchtverontreinigende stoffen, is op dit moment nog niet bekend.

In de voorkeursvariant zal geen apart spuimiddel worden gerealiseerd. Dit betekent dat de sluizen als spuimiddel zullen fungeren en (mogelijk) een beperking van de schutcapaciteit met zich meebrengen. Beperking van de schutcapaciteit kan leiden tot een verhoging van wachttijden. De manier hoe het spuien gecombineerd wordt met schutten van de scheepvaart dient nog vertaald te worden in het operationeel concept van het sluizencomplex. Of en zo in welke mate spuien leidt tot langere wachttijden, en dus ook tot hogere concentraties in de gebruiksfase, is nog niet bekend. In het operationeel concept wordt getracht langere wachttijden als gevolg van het spuien zo veel mogelijk te vermijden.

10.2 Geur

Bij leefomgevingskwaliteit is geen aandacht voor het aspect geur opgenomen. Over het algemeen is er zeer weinig bekend van geuremissie door scheepvaart. Bij het schoonmaken/ontluchten van tankers, voor zover toegestaan in havens, komen soms emissies vrij die geurhinder kunnen opleveren. Geurklachten door varende schepen zijn niet bekend. In diverse studies met betrekking tot geurhinder en

leefomgeving, welke in opdracht van Rijkswaterstaat, (Melissen et al., 2012), Gemeentewerken Rotterdam (De Leu en Houwen, 2010), het RIVM (Franssen et al., 2004) en door Shtandart (Van Grootheest, 2013), zijn uitgevoerd, wordt scheepvaart niet als aparte bron in het geurdossier onderscheiden. Op basis van die onderzoeken en het ontbreken van gegevens over emissies door scheepvaart is geur niet in de voorliggende studie als milieuaspect meegenomen.

11 Samenvatting

Het effect op de luchtkwaliteit in de omgeving vanwege het plan “Nieuwe Sluis kanaal Gent Terneuzen” is inzichtelijk gemaakt. Hierbij zijn diverse emissiebronnen (scheepvaart inclusief overnacht van binnenvaartschepen, wegverkeer en bedrijven) meegenomen in het onderzoek.

11.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

In de huidige situatie wordt bij 57 toetspunten de grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie voor NO₂ van 40 µg/m³ overschreden. De jaargemiddelde concentraties PM₁₀ en PM_{2,5} voldoen wel aan de grenswaarden. Het aantal dagen met een overschrijding van de uurgemiddelde concentratie blijft onder de wettelijke norm van 35 per jaar.

In 2022 neemt de jaargemiddelde concentratie verontreinigende stoffen voor PM₁₀ en PM_{2,5} toe. Vervolgens is in 2031 sprake van een beperkte afname van de jaargemiddelde concentratie PM₁₀ en een verdere toename van de jaargemiddelde concentratie PM_{2,5}. De jaargemiddelde concentraties voldoen echter wel aan de grenswaarden. Voor PM₁₀ wordt voldaan aan de wettelijke norm voor het aantal overschrijdingsdagen. Alleen voor NO₂ is sprake van een duidelijke afname van de concentratie verontreinigende stoffen. De toename van de concentraties verontreinigende stoffen wordt vooral veroorzaakt door een toename in de wachttijden en overligtijden voor binnenvaartschepen. Doordat voor de toekomstige jaren de achtergrondconcentraties afnemen, is in een aantal toetspunten, wanneer wordt gekeken naar de verschillen in concentraties, sprake van een afname, terwijl de concentraties als gevolg van de onderzochte bronnen toenemen. Dit verschijnsel doet zich vooral voor bij NO₂. Daarnaast geldt voor NO₂ dat is voorzien dat de scheepsmotoren in de toekomst schoner worden en minder NO_x uitstoten. Voor PM₁₀ geldt dat in 2022 nog sprake is van een toename van de concentratie verontreinigende stoffen, in 2031 is echter sprake van een afname. Voor PM_{2,5} geldt dat ook de verschillen in concentraties een toename van de concentratie verontreinigende stoffen laten zien.

11.2 Plansituatie

11.2.1 Wettelijke toets verontreinigende stoffen

Alle varianten voldoen in de toekomstige situatie aan de grenswaarden voor de jaargemiddelde concentraties voor NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5}. Daarnaast wordt voldaan aan de norm voor het aantal dagen met een overschrijding van de uurgemiddelde concentratie voor PM₁₀.

11.2.2 Verschil in concentraties verontreinigende stoffen

Met betrekking tot het verschil in concentraties wordt geconcludeerd dat:

-
- Bij alle varianten bij 14% tot 20% van de toetspunten de concentratie NO₂ toeneemt met meer dan 1,2 µg/m³;
 - Bij alle varianten de concentratie PM₁₀ wijzigt met maximaal 1,2 µg/m³;
 - Bij alle varianten de concentratie PM_{2,5} wijzigt met maximaal 0,75 µg/m³;
 - met betrekking tot het verschil in concentraties alle varianten voor de verschillende beschouwde stoffen slecht voor NO₂ (-) en neutraal voor PM₁₀ en PM_{2,5} scoren (0). Er bestaat geen relevant verschil tussen de verschillende varianten.

11.3 Bouwfase

Tijdens de bouwfase geldt dat de berekende jaargemiddelde concentraties als gevolg van de scheepvaart, wegverkeer, onderzochte bedrijven en bouwactiviteiten voor NO₂ leiden tot een overschrijding van de wettelijke grenswaarden. Het effect van maatregelen die het overliggen bij de sluis moeten beperken zijn in het onderzoek niet meegenomen. Mocht na het treffen van deze maatregel nog sprake zijn van een overschrijding van de wettelijke grenswaarden dan wordt voorgesteld om zo veel als mogelijk gebruik te maken van emissie-arm materiaal.

11.4 Voorkeursvariant

Voor alle beschouwde luchtverontreinigende stoffen (NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5}) wordt in de voorkeursvariant voor de peiljaren 2022 en 2031 ruim voldaan aan de grenswaarden zoals deze van toepassing zijn. Tevens wordt voor PM₁₀ met maximaal 9 overschrijdingsdagen ruim voldaan aan het toegestane aantal overschrijdingsdagen van 35 per jaar. Ten opzichte van de autonome ontwikkeling scoort de voorkeursvariant voor alle beschouwde stoffen neutraal (0).

12 Literatuurlijst

- Arcadis, 2013. Emissies toekomstige bedrijventerreinen. Presentatie op het Congres Geluid, Trillingen en Luchtkwaliteit 2013.
- Arcadis, 2013. VVEN – Uitgangspunten en methodiek depositie berekeningen. Bijlage E bij Passende Beoordeling Verruiming Vaarweg Eemshaven Noordzee.
- DHV, 2012. Milieutoets Planstudie Nieuwe Zeesluis IJmuiden – fase 1.
- Ecorys Nederland BV, 2009. Verkeer- en vervoersprognoses binnenvaart Scheldegebied, situatie 2007 en prognoses 2020/2040.
- Europees Parlement, 2004. Stage III/IV emission standards for nonroad engines.
- Gemeentewerken Rotterdam, 2010. PlanMER Stadhavens, Deelstudie Geur.
- Goudappel Coffeng, 2014. Verkeersonderzoek Sluizencomplex Terneuzen, achtergrondrapportage verkeersberekeningen.
- Hulskotte, 2013. Kentallen zeeschepen ten behoeve van emissie- en verspreidingsberekeningen in AERIUS.
- Keuken, M.P. et al., 2008. Bijlagen bij de luchtkwaliteitsberekeningen in het kader van de ZSM/Spoodwet.
- Marin, 2014. MER Zeesluis Terneuzen, deelrapport Verkeer en Vervoer.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2013. Toelichting Rekenapplicatie PRELUDE versie 1.1.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2014. Emissiefactoren voor niet-snelwegen.
- Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne, 1979. Wet milieubeheer. Laatstelijk gewijzigd juli 2014.
- Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 2007. Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007. Laatstelijk gewijzigd maart 2013.
- Oranjewoud, 2011. Instructie luchtonderzoek voor vaarwegstudies.
- Rijkswaterstaat Dienst Verkeer en Scheepvaart, 2011. Modules voor sluis- en lig-emissies voor BIVAS.
- RIVM, 2004. Hinder door milieufactoren en de beoordeling van leefomgeving in Nederland, Inventarisatie verstoringen 2003.
- RIVM, 2012. Jaaroverzicht luchtkwaliteit 2011.
- RIVM, 2013. Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland: rapportage 2013.
- RIVM, 2013. Jaaroverzicht luchtkwaliteit 2012.

-
- RIVM, 2013. Monitoringsrapportage NSL 2013: Stand van zaken Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit.
 - Royal HaskoningDHV, 2013. Milieu Effect Rapport Tank Terminal Europoort West.
 - Takahashi, H et al., 2006. Study on standard for main dimensions on the design ship. Technical not of national institute for land and infrastructure management, no. 309, juni 2006.
 - VNSC, 2013. Vraagspecificatie voor de planuitwerking en voorbereiding realisatie Nieuwe Sluis Kanaal Gent – Terneuzen, contractnummer 31074944. Bijlage B Werkpakketbeschrijving 3.10.

Bijlage 2 Invoergegevens emissiemodel

Bijlage 2A Invoergegevens emissiemodel algemeen

Bijlage 2B Invoergegevens scheepvaart

Bijlage 2C Invoergegevens overnachten binnenvaartschepen

Bijlage 2D Invoergegevens wegverkeer

Bijlage 2E Invoergegevens industrie

Bijlage 3 Berekeningsresultaten

**Bijlage 3A Berekeningsresultaten huidige situatie en
autonome ontwikkeling**

Bijlage 3B Berekeningsresultaten varianten

Bijlage 3C Berekeningsresultaten bouwfase

