

Deelrapport MER Geluid en trillingen

Rapport Vlaams Nederlandse Scheldecommissie

Onderwerp

Deelrapport MER geluid en
trillingen

Auteur

De heer dr. F.L.H. Vanweert

Datum

5 maart 2015

Telefoon / Email

06 - 22925225

f.vanweert@lievenseCSO.nl

Status

Definitief

Documentnummer

VNZZ-R-129-4



Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Inleiding	5
1.2	Doelstelling van het project Nieuwe Sluis Terneuzen	5
1.3	Effectonderzoeken MER	7
2	Projectgebied	8
2.1	Beschrijving van het sluizencomplex	8
2.2	Omgeving van het sluizencomplex	9
3	Beschrijving van de onderzochte varianten	11
3.1	Beschrijving voorkeursalternatief	11
3.2	Beschrijving varianten	12
3.2.1	Invalshoeken per variant	12
3.2.2	Variant 1	12
3.2.3	Variant 2	14
3.2.4	Variant 3	15
3.2.5	Samenvatting varianten	17
4	Beoordelingskader	18
4.1	Wettelijk kader	19
4.1.1	Scheepvaart	19
4.1.2	Wegverkeer	20
4.1.3	Industrie	22
4.1.4	Cumulatie van verschillende lawaaisoorten	23
4.1.5	Trillingen	25
4.1.6	Bouwbesluit	26
4.2	Beoordelingskader	27
4.2.1	Algemeen	27
4.2.2	Verandering geluidbelasting ter plaatse van nabijgelegen woningen en verandering van het geluidbelast oppervlak in de woonwijk	27
4.2.3	Trillingen	29
4.2.4	Haalbaarheid van geluid- en trillingseisen Bouwbesluit tijdens bouwfase	29
5	Onderzoekopzet	30
5.1	Studiegebied	30
5.1.1	Locaties emissies	31
5.1.2	Effectlocaties	32
5.2	Scheepvaart	32
5.2.1	Zeevaartschepen	33
5.2.2	Binnenvaartschepen	37
5.2.3	Overnachten	43
5.3	Wegverkeer	47
5.4	Industrie	50
5.5	Bouwfase	52
5.6	Akoestisch overdrachtsmodel	53
6	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	56

6.1	Huidige situatie	56	
6.1.1	Geluidbelasting op de omgeving	56	
6.1.2	Trillingen	57	
6.2	Autonome ontwikkeling	57	
7	Optredende effecten	61	
7.1	Verandering in geluidbelasting	61	
7.1.1	Wettelijke toets wegverkeerslawaaï	61	
7.1.2	Geluidbelasting	67	
7.1.3	Toe- en afname geluidbelasting	72	
7.1.4	Geluidbelasting tijdens bouwfase	76	
7.2	Haalbaarheid geluidshindereisen art 8.4 Bouwbesluit		77
7.3	Trillingsniveau in woningen	79	
7.4	Haalbaarheid trillingseisen art 8.5 Bouwbesluit		79
8	Mitigerende en/of compenserende maatregelen		80
8.1	Scheepvaart	80	
8.2	Wegverkeer	80	
8.3	Overnachten van binnenschepen	81	
8.4	Gezoneerde industrieterreinen	81	
9	Beschrijving voorkeursvariant	82	
9.1	Beschrijving voorkeursvariant	82	
9.1.1	Sluiskolk	83	
9.1.2	Buitenhaven	84	
9.1.3	Inrichting sluizencomplex	85	
9.1.4	Binnenhaven	89	
9.1.5	Waterbeheer	90	
9.2	Aanlegfase	92	
9.3	Beschrijving effecten van de voorkeursvariant		94
10	Leemten in informatie	98	
10.1	Leemten in kennis	98	
10.2	Nog te maken ontwerpkeuzes	99	
11	Samenvatting	100	
11.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	100	
11.2	Plansituatie	100	
11.2.1	Wettelijke toets wegverkeer	100	
11.2.2	Geluidbelasting als gevolg van de varianten		100
11.3	Bouwfase	101	
11.4	Voorkeursvariant	102	
11.4.1	Wettelijke toets wegverkeer	102	
11.4.2	Geluidbelasting	102	
12	Literatuurlijst	103	
Bijlage 1	Invoergegevens akoestisch overdrachtsmodel	104	
Bijlage 1A	Invoergegevens algemeen	105	
Bijlage 1B	Invoergegevens scheepvaart	106	
Bijlage 1C	Invoergegevens overnachten binnenvaartschepen		107
Bijlage 1D	Invoergegevens wegverkeer	108	
Bijlage 1E	Invoergegevens industrie	109	
Bijlage 2	Berekeningsresultaten	110	

Bijlage 2A	Berekeningsresultaten huidige situatie en autonome ontwikkeling	111
Bijlage 2B	Berekeningsresultaten wegverkeer (wettelijke toets)	112
Bijlage 2C	Berekeningsresultaten varianten en VKV	113

1 Inleiding

1.1 Inleiding

Nederland en Vlaanderen zijn overeengekomen de plannen voor een Nieuwe Sluis op het sluizencomplex van Terneuzen uit te werken¹. 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 het aspect geluid en trillingen.



Figuur 1-1 Westsluis van het sluizencomplex 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 sluizencomplex is beperkt, hierdoor vindt verdringing van lading naar andere modaliteiten waaronder wegverkeer plaats;
- de capaciteit van het sluizencomplex 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

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

stremming van het sluizencomplex geen alternatieve routes bestaan;

- 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

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

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 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.

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.

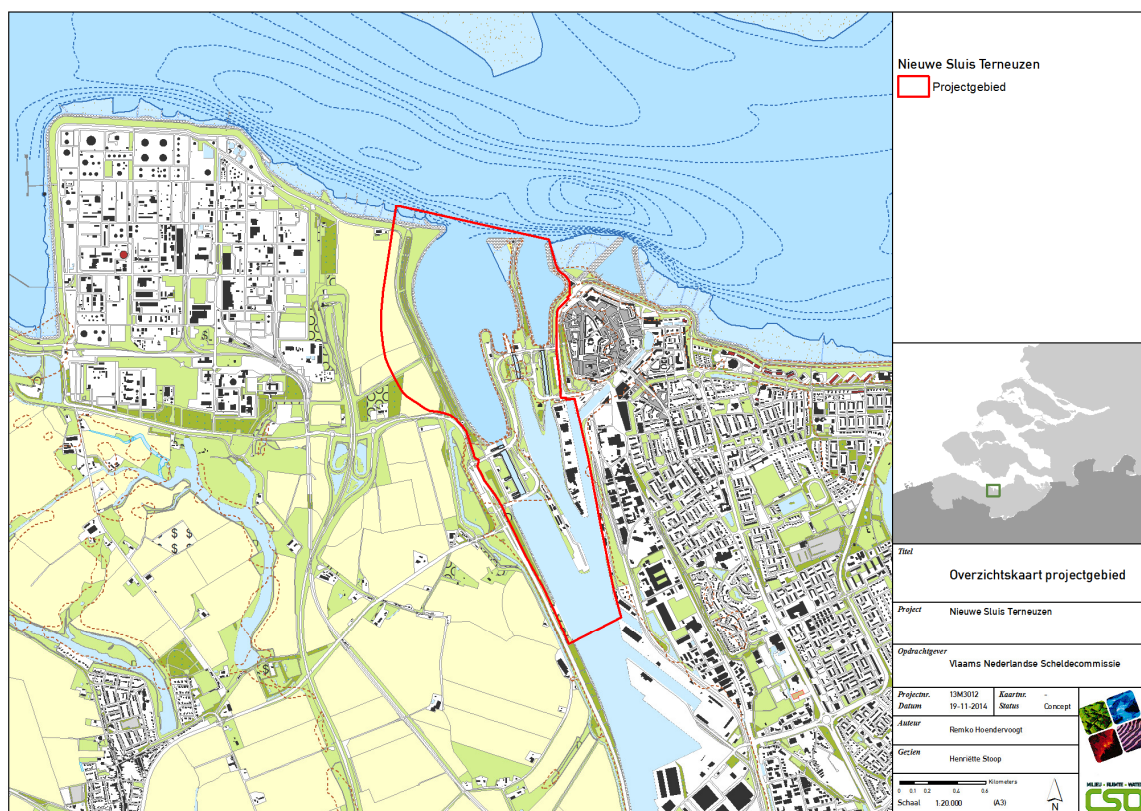
De beschrijving van de huidige situatie en de autonome ontwikkeling gaat in op die zaken, die relevant zijn voor het onderzoek van de thema's die behandeld worden in dit deelrapport.

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 de deelstudie leefomgevingskwaliteit, aspect geluid en trillingen.

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 2-1 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 2-1). De Westsluis dateert uit 1968, is 290 m lang, 40 m breed en heeft een sluisdrempel van 13,5 m tov 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 sluizencomplex zijn verschillende kantoren en bedrijvigheid aanwezig. Deze kantoren en bedrijvigheid zijn deels gebonden aan het water of aan de functionaliteit van het sluizencomplex.



Figuur 2-2 Overzicht Sluizencomplex Terneuzen

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

2.2 Omgeving van het sluizencomplex

Aan de oostzijde van het sluizencomplex ligt de plaats Terneuzen. Ter hoogte van de Oostsluis worden de woningen door middel van een bomenrij van het sluizencomplex 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 sluizencomplex. Alleen het busstation ligt aan de westzijde van het sluizencomplex. Aan de westzijde is verder de ingang van de Westerscheldetunnel gelegen, en het chemiebedrijf Dow Chemical. Het overige land wordt agrarisch gebruikt.

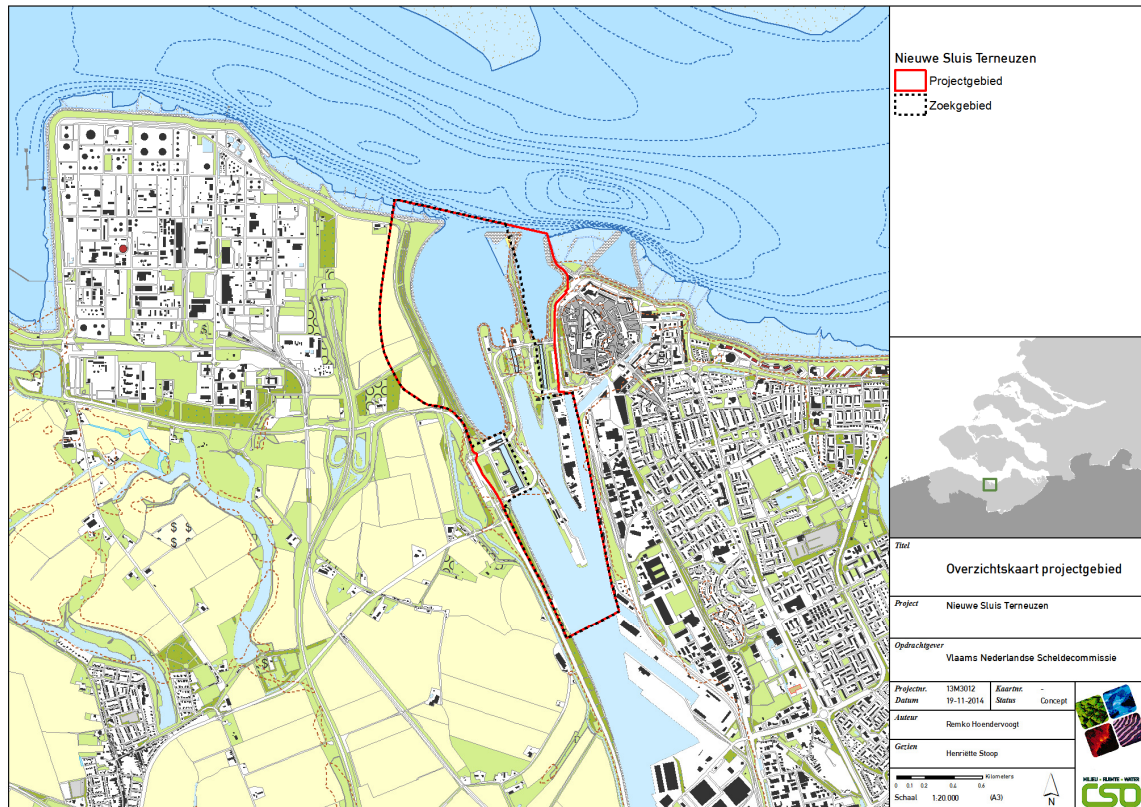
Aan de noordzijde van het complex ligt de Westerschelde. De Westerschelde maakt onderdeel uit van het Natura 2000-gebied Westerschelde en Saeftinghe. Het is een dynamisch estuarium door het getijdenverschil. De Westerschelde is daarnaast ook de toegangsvaarweg naar het Kanaal Gent-Terneuzen aan de zuidzijde 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 Commissie⁵.

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 Figuur 3-1. Alle werken die nodig zijn voor de aanleg moeten binnen de aangegeven zoekruimte worden uitgevoerd.

⁵ Besluit van het politiek college van de Vlaams-Nederlandse Schelde Commissie inzake planuitwerkingsfase Nieuwe Sluis Kanaal Gent-Terneuzen, 19 maart 2012

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 sluizencomplex. 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.

Tabel 3-1 Samenvatting opbouw varianten

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 spuimiddel	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	Verzilten
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 geluidseffecten vallen onder het thema Leefomgevingskwaliteit, specifiek de aspecten geluid en trillingen (zie Tabel 4-1).

Tabel 4-1 Beoordelingskader inclusief beoordelingscriteria

Milieu-thema	Deelaspect	Beoordelingscriterium	Beoorde- lingswijze	Aanleg	Gebruik
Leefomgevingskwaliteit	Geluid en trillingen	Verandering geluidsbelasting ter plaatse van de dichtstbijzijnde woningen Verandering oppervlak van geluidscontouren boven woonkernen	kwantitatief	X	X
		Haalbaarheid van geluidshindereisen art 8.4 Bouwbesluit	kwalitatief	X	
		Trillingsniveau (SBR-richtlijnen) in woningen	kwalitatief		X
		Haalbaarheid van trillingseisen art 8.5 Bouwbesluit	kwalitatief	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 plangebied. 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 plangebied alleen beschouwd voor de vaarroutes waar het vaargedrag (vaarroute en/of snelheid) wordt gewijzigd door de aanpassing van het sluizencomplex. Gewijzigde scheepvaart 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.

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

4.1 Wettelijk kader

Het effect op de geluidbelasting op de omgeving vanwege het plan “Nieuwe Sluis kanaal Gent Terneuzen” is getoetst aan het van toepassing zijnde wettelijk kader. Voor scheepvaart geldt geen wettelijk kader voor het toetsen van de geluidbelasting; de geluidbelasting is wel inzichtelijk gemaakt. De geluidemissie vanwege het wegverkeer op de nieuwe en gewijzigde wegen binnen het sluizencomplex, is getoetst aan de kaders van de Wet geluidhinder (wegverkeerslawaaai). Voor de industrieële activiteiten binnen het plangebied is eveneens de Wet geluidhinder van toepassing (gezoneerde industrieterreinen). Verder wordt ingegaan op de gehanteerde cumulatiemethode en de beoordeling van trillingen.

4.1.1 Scheepvaart

In Nederland ontbreekt een wettelijk toetsingskader voor scheepvaartlawaaai. Wel zijn er emissienormen voor het geluid van schepen, dat wil zeggen dat er is voorgeschreven hoeveel geluid elk schip maximaal mag maken. Deze emissienormen zijn opgenomen in het Reglement onderzoek schepen op de Rijn (ROSR) en ook in de Europese Richtlijn voor de binnenvaart 2006/87/EG.

Voor het geluidniveau gelden de volgende normen:

- maximaal 75 dB(A) op 25 meter afstand voor varende schepen;
- maximaal 65 dB(A) op 25 meter afstand voor stilliggende schepen (niet van toepassing op het laden of lossen).

Uit diverse metingen van varende en stilliggende schepen blijkt dat de geluidemissie van varende schepen vergelijkbaar is met de geldende emissienorm. Uit analyses van de meetgegevens in relatie tot de ouderdom van de schepen blijkt dat geen afname van de geluidemissie is te verwachten⁶. Bij stilliggende schepen is dan weer vastgesteld dat de werkelijke geluidemissie gemiddeld 5 tot 10 dB minder is dan de emissienorm; maar er zijn ook geluidemissies vastgesteld die vergelijkbaar zijn met de norm.

Uit jurisprudentie blijkt dat het ontbreken van een wettelijk kader niet betekent dat er zondermeer geen voorwaarden gesteld worden. Indien redelijkerwijs aannemelijk is dat het scheepvaartlawaaai relevant is, moet de geluidbelasting van de scheepvaart ter plaatse van de geluidgevoelige bestemmingen inzichtelijk worden gemaakt.

Toetsingsgrootheid

De geluidbelasting als gevolg van scheepvaart wordt weergegeven als etmaalwaarde ($L_{A,T}$) in dB(A).

Hinderbeleving

In de rapportage “geluidseffecten scheepvaartlawaaai” (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2004), is een beoordelingsinstrument ontwikkeld voor de hinderlijkheid van scheepvaartlawaaai. Als de

⁶ Bron: Geluidseffecten scheepvaartlawaaai, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2004

geluidbelasting tussen 45 en 55 dB (Lden) is, dan is sprake van een aandachtssituatie (maximaal 5% ernstig gehinderden). Tussen 55 en 65 dB (maximaal 10% ernstig gehinderden) wordt gesteld dat maatregelen moeten worden overwogen. Een waarde van meer dan 65 dB dient in beginsel te worden vermeden.

4.1.2 Wegverkeer

De Wet geluidhinder (hierna Wgh) geeft bepalingsmethoden en grenswaarden ten aanzien van de geluidbelasting op de gevels van woningen en andere geluidgevoelige bestemmingen als gevolg van zoneplichtige wegen. In het stelsel van grenswaarden wordt een onderscheid gemaakt tussen nieuwe wegen en wijziging van bestaande wegen.

Geluidzones

Krachtens de Wgh heeft een weg een zone die zich uitstrekt vanaf de as van de weg. De breedte van de zone wordt aan weerszijden van de weg gemeten vanaf de buitenste begrenzing van de buitenste rijstrook (art. 74 en 75 Wgh). Binnen deze zones worden eisen gesteld aan de geluidbelasting. Buiten de zones worden geen eisen gesteld. De ruimte boven en onder de weg behoort tot de zone langs de weg. Een weg is niet-zoneplichtig indien er sprake is van:

- wegen die gelegen zijn binnen een als woonerf aangeduid gebied (art. 74 lid 2a. Wgh) of;
- wegen waarvoor een maximum snelheid van 30 km/u geldt (art. 74 lid 2b. Wgh).

Binnen- en buitenstedelijk

Gebieden gelegen binnen de zone van een weg binnen de bebouwde kom - met uitzondering van de gebieden binnen de bebouwde kom, gelegen binnen de zone van een auto(snel)weg als bedoeld in het Reglement verkeer- en verkeerstekens (indien het de beoordeling van een autoweg betreft) - worden als stedelijk aangemerkt. Als buitenstedelijke gebieden worden gebieden buiten de bebouwde kom, alsmede het voorgenoemde uitgezonderd gebied aangemerkt (art. 1 Wgh).

De breedte van de geluidzones als functie van het aantal rijstroken van de weg en het soort gebied is weergegeven in Tabel 4-2.

Tabel 4-2 Breedte van de geluidzones

Type gebied	Aantal rijstroken	Zonebreedte [m]
Stedelijk	1 of 2	200
	3 of meer	350
Buitenstedelijk	1 of 2	250
	3 of 4	400
	5 of meer	600

Toetsingsgrootheden

Volgens de Wgh dient met betrekking tot de geluidbelasting van een weg de Europese dosismaat $L_{day-evening-night}$ (L_{den}) in dB te worden bepaald. De bepaling van L_{den} verloopt volgens het gestelde in art. 1 van de Wgh.

Hiernavolgend worden de meest relevante wettelijke bepaling inzake het bepalen en beoordelen van de geluidbelasting vanwege de wijziging van een gezoneerde weg (reconstructie) en vanwege de aanleg van een nieuwe weg (nieuwe situatie) nader toegelicht.

Reconstructie

De Wgh houdt er rekening mee dat niet iedere wijziging aan een weg ook tot een verhoging van de geluidbelasting leidt. Daarom bepaalt de Wgh dat een toetsing aan grenswaarden uitsluitende plaatsvindt indien er sprake is van een reconstructie zoals gedefinieerd in de Wgh.

Overeenkomstig de Wgh is er sprake van een reconstructie:

- indien er een fysieke wijziging aan de weg plaatsvindt en de geluidbelasting in de toekomst ten opzicht van de situatie zonder reconstructie met 2 dB of meer wordt verhoogd.
- Indien redelijkerwijs kan worden aangenomen dat de reconstructie van een weg zal leiden tot een toename van de geluidbelasting van 2 dB of meer vanwege andere wegen dan de te reconstrueren weg of – als een weg gedeeltelijk wordt gereconstrueerd – vanwege de niet te reconstrueren gedeelten daarvan.

Voor het bepalen van de toename van de geluidbelasting wordt voor de situatie zonder reconstructie uitgegaan van de geluidbelasting 1 jaar voor het fysiek wijziging. Als toekomstige situatie wordt uitgegaan van de geluidbelasting 10 jaar na wijziging. Indien in het verleden een hogere waarde is vastgesteld voor een woning gelegen binnen de zone van de weg dan geldt als geluidbelasting in de situatie voor reconstructie de laagste waarde van:

- de berekende geluidbelasting 1 jaar voor wijziging óf
- de eerder vastgestelde hogere waarde.

Indien in de situatie zonder reconstructie de geluidbelasting lager is dan 48 dB, wordt de toename van de geluidbelasting bepaald ten opzicht van 48 dB. Een toename van de geluidbelasting tot 48 dB wordt altijd acceptabel geacht.

De maximaal toelaatbare geluidbelasting is onder andere afhankelijk van de geluidbelasting voor wijziging van de weg en eventueel reeds vastgestelde hogere waarden, zie Tabel 4-3.

Tabel 4-3 Maximale ontheffingswaarde bij reconstructies (woningen)

Situatie	Maximaal toelaatbare geluidbelasting [dB]	
	Stedelijk gebied	Buitenstedelijk gebied
Eerder hogere waarde vastgesteld conform art. 100a lid 1b Wgh	63	58
Niet eerder hogere waarde vastgesteld en heersende geluidbelasting ≤ 55 dB conform art. 100a lid 1b Wgh	63	58
Niet eerder hogere waarde vastgesteld en heersende geluidbelasting > 55 dB conform art. 100a lid 1b Wgh	68	68
Eerder hogere waarde vastgesteld in het kader van sanering (art 90 Wgh) conform art. 100a lid 2 Wgh	68	68

Nieuwe situatie

In de zone van een nieuwe weg wordt bescherming geboden aan geluidsgevoelige bestemmingen. Voor woningen geldt dat een geluidbelasting tot 48 dB altijd acceptabel wordt geacht. Voor bestaande of in aanbouw zijnde woningen geldt een maximaal toelaatbare geluidbelasting van 63 dB voor woningen in stedelijk gebied en 58 dB voor woningen in buitenstedelijk gebied.

4.1.3 Industrie

De Wet geluidhinder geeft bepalingsmethoden en grenswaarden ten aanzien van de geluidbelasting op de gevels van woningen en andere geluidgevoelige bestemmingen als gevolg van gezoneerde industrieterreinen.

Geluidszone

In het bestemmingsplan is de zone van het gezoneerde industrieterrein opgenomen. De geluidszone is het gebied rond het betrokken terrein waarbuiten de geluidbelasting vanwege dat terrein de waarde van 50 dB(A) niet te boven mag gaan. Wijziging van de zone is mogelijk bij vaststellen of wijzigen van het bestemmingsplan. De wijziging van een zone kan er niet toe strekken dat enig gebied waarbinnen een geluidbelasting optreedt die hoger is dan 50 dB(A) vanwege het industrieterrein, ophoudt van de zone deel uit te maken.

Toetsingsgrootheid

De geluidbelasting als gevolg van industrieelawaai wordt weergegeven als etmaalwaarde van het equivalente geluidniveau (L_{Aeq}) in dB(A).

Grenswaarden

Voor geluidgevoelige bestemmingen binnen de zone geldt een voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A) en een maximale ontheffingswaarde van 60 dB(A) etmaalwaarde. Voor geluidgevoelige

bestemmingen gelegen op het gezoneerde industrieterrein zijn geen grenswaarden van toepassing.

Naast de Wet geluidhinder is bij het wijzigen van de zone rondom een industrieterrein ook de Wet ruimtelijke ordening van toepassing. In deze wet zijn geen normen met betrekking tot geluid opgenomen. Wel geldt dat op basis van een belangenafweging moet worden vastgesteld of sprake is van een goede ruimtelijke ordening. Deze belangenafweging kan leiden tot een uitgebreidere afweging waarbij de geluidbelasting van alle geluidbronnen relevant is.

4.1.4 Cumulatie van verschillende lawaaisoorten

Naast de geluidbelasting per bron (scheepvaart, wegverkeer en industrielawaai vanwege de aanwezige bedrijven) wordt tevens de gecumuleerde geluidbelasting ($L_{etm, mkm}$ in dB(A)) inzichtelijk gemaakt.

Voor het bepalen van de gecumuleerde geluidniveaus is gebruik gemaakt van de Miedema-methode. De Miedema-methode berekent de gecumuleerde geluidbelasting uitgaande van de verschillen in dosis-effectrelaties van de verschillende geluidsoorten (o.a. wegverkeerslawaaï, spoorweglawaaï, civiel luchtvaartlawaaï, industrielawaai). De Miedema-methode kent geen dosis-effectrelaties voor scheepvaart. De berekende $L_{etm, mkm}$ -waarden zijn getalsmatig niet te vergelijken met grenswaarden uit de Wet milieubeheer en/of de Wet geluidhinder. De gerapporteerde $L_{etm, mkm}$ -waarden hebben louter en alleen tot doel om de gecumuleerde geluidniveaus van huidige situatie, de referentiesituatie en de 3 varianten te vergelijken op toe- of afnames van gecumuleerde geluiden.

$L_{etm, mkm}$ -waarden worden dan als volgt berekend:

$$Y_{dag} = 10^{0,1 \cdot ((L_{Aeq, dag} - PL_i) \cdot A_i)}$$

$$Y_{avond} = 10^{0,1 \cdot ((L_{Aeq, avond} + 5 - PL_i) \cdot A_i)}$$

$$Y_{nacht} = 10^{0,1 \cdot ((L_{Aeq, nacht} + 10 - PL_i) \cdot A_i)}$$

$$MK_{Metm} = 10 \cdot \log(Y_{etmaal}) + 40, \text{ waarin de } Y_{etmaal} \text{ de hoogste waarde is van de } Y_{dag}, Y_{avond} \text{ en } Y_{nacht}.$$

In

Tabel 4-4 zijn de betreffende wegingsfactoren voor de verschillende geluidsoorten opgenomen.

Tabel 4-4 Wegingsfactoren Miedema-methode

Geluidsoort	Wegingsfactoren	
	PLi	Ai
Wegverkeerslawaaï	40	1,00
Railverkeerslawaaï	40	0,82
Industrielawaaï (niet impulsachtig)	40	1,21
Civiel luchtvaartlawaaï	40	1,31
Impulslawaaï	20	0,84

Aangezien de schepen in de omgeving van het sluiscomplex veel stilliggen of langzaam varen is voor schepen uitgegaan van de wegingsfactoren voor industriellawaaï (PLi = 40; Ai = 1,21).

4.1.5 Trillingen

In Nederland bestaat geen wetgeving voor het voorkomen van hinder of schade door trillingen.

Een belangrijk en voor veel situaties te gebruiken hulpmiddel is de SBR-richtlijn "Meet- een beoordelingsrichtlijnen voor trillingen". Deze richtlijn bestaat uit drie delen:

- Deel A, Schade aan gebouwen
- Deel B, Hinder voor personen in gebouwen
- Deel C, Storing aan apparatuur

De richtlijnen hebben uitsluitend betrekking op trillingen die van buiten het te beoordelen gebouw komen. Dit houdt in dat het gaat om trillingen die uitsluitend via de ondergrond en de fundering het gebouw bereiken.

Hinder voor personen in gebouwen

Trillingshinder wordt beoordeeld aan de hand van het maximaal optredende trillingsniveau (maximaal frequentiegewogen effectieve snelheid $v_{\max}$) en het gemiddelde trillingsniveau waarin een eventueel beperkte tijdsduur van het trillingssignaal wordt meegewogen (v_{per}). Voor een aantal typen trillingen en verschillende gebouwfuncties staan in de richtlijn grens- en streefwaarden voor maximaal optredende trillingsniveau en gemiddelde trillingsniveaus. Overschrijding van de streefwaarden leidt tot een reële kans op hinder. Dit neemt echter niet weg dat mensen trillingen onder de streefwaarden als hinderlijk kunnen ervaren. De streefwaarden zijn aangegeven door:

- A_1 , streefwaarde voor de trillingssterkte $v_{\max}$;
- A_2 , hoogste streefwaarde voor de trillingssterkte $v_{\max}$;
- A_3 , streefwaarde voor de trillingssterkte v_{per} .

Trillingen in gebouwen kunnen als toelaatbaar worden geacht indien is voldaan aan een van de volgende voorwaarden:

- De waarde van de maximale trillingssterkte $v_{\max}$ is kleiner dan A_1 ;
- De waarde van de maximale trillingssterkte $v_{\max}$ is kleiner dan A_2 , waarbij de trillingssterkte over de beoordelingsperiode v_{per} kleiner is dan A_3 .

De streefwaarden voor A_1 , A_2 en A_3 zijn gegeven in Tabel 4-5.

Tabel 4-5 Overzicht streefwaarden voor A₁, A₂ en A₃ (wonen)

Situatie	dag- en avondperiode			nachtperiode		
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₁	A ₂	A ₃
Continu voorkomende trillingen (nieuwe en bestaande situaties)	0,1	0,4	0,05	0,1	0,2	0,05
Herhaald voorkomende trillingen (nieuwe situaties)	0,1	0,4	0,05	0,1	0,2	0,05
Herhaald voorkomende trillingen (bestaande situaties)	0,2	0,8	0,1	0,2	0,4	0,1

4.1.6 Bouwbesluit

Het Bouwbesluit 2012 bevat regels met betrekking tot het beperken van de hinder tijdens bouw- en sloopwerkzaamheden. Art. 8.3 Bouwbesluit heeft betrekking op geluidhinder tijdens de bouwfase en art. 8.4 Bouwbesluit heeft betrekking op trillingshinder tijdens de bouwfase.

Geluid

Bedrijfsmatige bouw- of sloopwerkzaamheden worden op werkdagen en op zaterdag tussen 7.00 uur en 19.00 uur uitgevoerd.

Bij het uitvoeren van de werkzaamheden worden de in Tabel 4-6 aangegeven dagwaarden en de daarbij behorende maximale blootstellingsduur niet overschreden.

Tabel 4-6 Dagwaarden en maximale blootstellingsduur

Dagwaarde	≤ 60 dB(A)	> 60 dB(A)	> 65 dB(A)	> 70 dB(A)	> 75 dB(A)	> 80 dB(A)
Maximale blootstellingsduur	onbeperkt	50 dagen	30 dagen	15 dagen	5 dagen	0 dagen

Bovenstaande tabel moet als volgt worden gelezen. Voor activiteiten die een dagwaarde veroorzaken van meer dan 60 dB(A) zijn ten hoogste 50 dagen beschikbaar, waarvan maximaal 30 dagen de dagwaarde meer dan 65 dB(A) mag zijn. Van deze 30 dagen mag de dagwaarde maximaal 15 dagen hoger dan 70 dB(A) zijn. De dagwaarde bij gevels van woningen mag maximaal 5 dagen tussen de 75 en de 80 dB(A) bedragen. Een dagwaarde boven de 80 dB(A) is niet toegestaan.

Het bevoegd gezag kan ontheffing verlenen van bovenstaande voorschriften. Onverkort het gestelde in de ontheffing, wordt bij het uitvoeren van bouw- of sloopwerkzaamheden gebruik gemaakt van de best beschikbare stille technieken. Indien het bevoegd gezag met betrekking tot het uitvoeren van bouw- of sloopwerkzaamheden beleidsregels als bedoeld in titel 4.3 van de Algemene wet bestuursrecht heeft vastgesteld, is geen ontheffing vereist indien het uitvoeren van de werkzaamheden voldoet aan die beleidsregels en het bevoegd gezag ten minste twee werkdagen voor de feitelijke aanvang van die werkzaamheden in kennis is gesteld van de aanvang van de werkzaamheden.

De gemeente Terneuzen heeft geen beleidregels vastgesteld voor het uitvoeren van bouw- of sloopwerkzaamheden.

Trillingen

Trillingen veroorzaakt door het uitvoeren van bouw- of sloopwerkzaamheden bedragen in geluidsgevoelige (verblijfs)ruimten niet meer dan de in

Tabel 4-7 opgenomen trillingsterkte.

Tabel 4-7 Streefwaarden in de dagperiode voor trillingen gedurende een korte periode

Duur D van de activiteiten gedurende korte periode								
D ≤ 1 dag			6 dagen < D ≤ 26 dagen			26 dagen < D ≤ 78 dagen		
A ₁	A ₂	A ₃	A ₁	A ₂	A ₃	A ₁	A ₂	A ₃
0,8	6	0,4	0,4	6	0,3	0,3	6	0,2

Het bevoegd gezag kan ontheffing verlenen van deze trillingsterkte.

4.2 Beoordelingskader

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

Het toetsingskader voor het aspect geluid en trillingen is opgenomen in Tabel 4-1.

Op basis van het gehanteerde beoordelingskader zijn de effecten van de referentiesituatie bepaald. Vervolgens zijn op analoge wijze de effecten van de alternatieven en varianten bepaald. Door het toepassing van de scoringsmethodiek 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 geluidbelasting als gevolg van scheepvaart, wegverkeer en de gecumuleerde geluidbelasting.

Overnachten heeft slechts heel plaatselijk invloed op de geluidbelasting, dit geldt eveneens voor industrielawaai.

Voor wegverkeer wordt alleen een wettelijke toets uitgevoerd aangezien de toename in de verkeersintensiteiten onafhankelijk van het wel of niet wijzigen van de Nieuwe Sluis.

4.2.2 Verandering geluidbelasting ter plaatse van nabijgelegen woningen en verandering van het geluidbelast oppervlak in de woonwijk

Voor de verandering in de geluidbelasting (zowel als gevolg van scheepvaart als cumulatief) wordt aangesloten bij de reconstructietoets

voor wegen uit de Wet geluidhinder. Wanneer een onderzoek wordt uitgevoerd naar de wijziging van een weg, wordt een toename van de geluidbelasting van maximaal 1,50 dB toelaatbaar geacht. In aansluiting bij de reconstructietoets wordt een verschil van 1,5 dB gebruikt als toetsingscriterium. Op basis van onderstaande tabellen wordt een score toegekend aan de verandering van de geluidbelasting.

Tabel 4-8 Scoringstabel verandering in geluidbelasting bij woningen

Score	Toelichting	Omschrijving
++	Zeer positief tov referentie	20% of meer van de waarneempunten heeft een afname van de geluidbelasting met 1,5 dB of meer
+	Positief tov referentie	10 tot 20% of meer van de waarneempunten heeft een afname van de geluidbelasting met 1,5 dB of meer
0	Neutraal	Minder dan 10% van de waarneempunten heeft een verandering in de geluidbelasting van 1,5 dB of meer
-	Negatief tov referentie	10 tot 20% of meer van de waarneempunten heeft een toename van de geluidbelasting met 1,5 dB of meer
--	Zeer negatief tov referentie	20% of meer van de waarneempunten heeft een toename van de geluidbelasting met 1,5 dB of meer

Voor het geluidbelast oppervlak binnen de woonwijk wordt eenzelfde benadering voorgesteld.

Tabel 4-9 Scoringstabel verandering in geluidbelast oppervlak

Score	Toelichting	Omschrijving
++	Zeer positief tov referentie	20% of meer van het geluidbelast oppervlak heeft een afname van de geluidbelasting met 1,5 dB of meer
+	Positief tov referentie	10 tot 20% of meer van het geluidbelast oppervlak heeft een afname van de geluidbelasting met 1,5 dB of meer
0	Neutraal	Minder dan 10% van het geluidbelast oppervlak heeft een verandering in de geluidbelasting van 1,5 dB of meer
-	Negatief tov referentie	10 tot 20% of meer van het geluidbelast oppervlak heeft een toename van de geluidbelasting met 1,5 dB of meer
--	Zeer negatief tov referentie	20% of meer van het geluidbelast oppervlak heeft een toename van de geluidbelasting met 1,5 dB of meer

Bouwfase

De geluidbelasting tijdens de bouwfase is inzichtelijk gemaakt voor zover het betrekking heeft op gewijzigde vaarbewegingen door het niet meer kunnen gebruiken van de middensluis, bouwverkeer (met

vrachtwagens en schepen) en het gebruik van laadschoppen. Voor deze aspecten wordt tijdens de bouwfase aangesloten bij bovenstaande scoringsmethodiek.

4.2.3 Trillingen

Het aspect trillingen wordt kwalitatief benaderd. In aansluiting bij andere m.e.r.-onderzoeken wordt een onderzoek uitgevoerd naar het aantal woningen binnen 100 meter van de wegrand van de te wijzigen wegen binnen het sluizencomplex (door Infomil wordt aangegeven dat buiten een afstand van 100 meter vanaf een weg vrijwel nooit voelbare trillingen optreden⁷). Gezien het beperkt aantal woningen binnen 100 meter van de wegrand van te wijzigen wegen binnen het sluizencomplex, zijn de varianten op dit aspect niet onderscheidend. Er wordt dan ook geen score opgesteld.

4.2.4 Haalbaarheid van geluid- en trillingseisen Bouwbesluit tijdens bouwfase

Voor zowel geluid als trillingen wordt op basis van de afstand tussen de bouwactiviteiten en de meest nabij gelegen woning kwalitatief beoordeeld of het waarschijnlijk is dat de geluid- en trillingseisen tijdens de bouwfase worden gerespecteerd.

⁷ <http://www.infomil.nl/onderwerpen/ruimte/handreiking/milieuthema/tril/tril-maatregelen/>

5 Onderzoeksopzet

Om het effect op de geluidbelasting van het project 'Nieuwe Sluis kanaal Gent-Terneuzen' te kunnen beoordelen is de geluidbelasting 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:

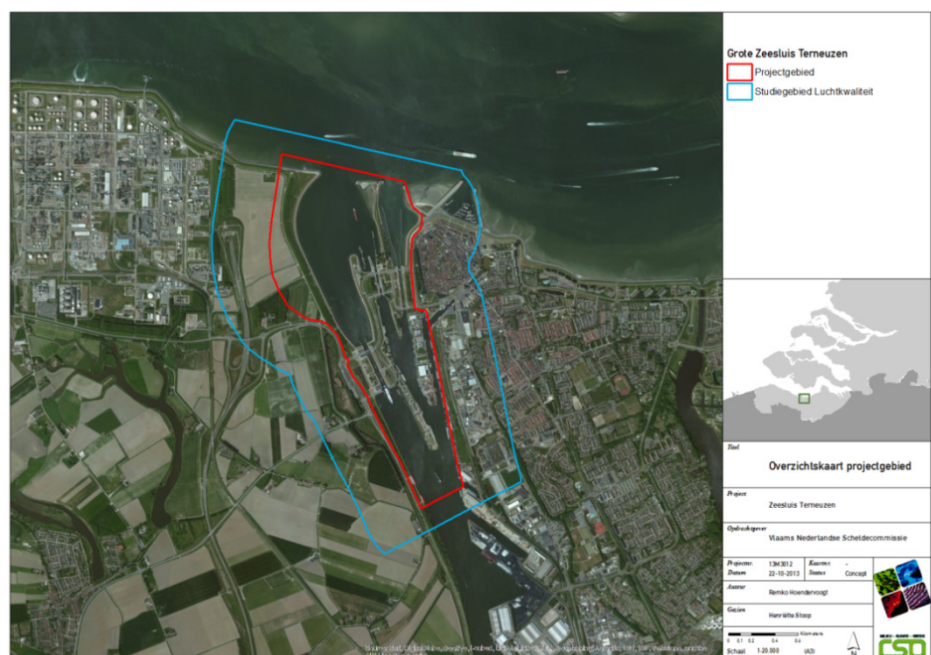
- hoe de geluidbelasting en trillingshinder in de projectvarianten zich verhoudt tot de geluidbelasting en trillingshinder in de huidige situatie en autonome ontwikkeling en;
- of de projectvarianten voldoen aan de wettelijke eisen.

5.1 Studiegebied

Het studiegebied is het gebied waarbinnen de geluidbelasting en trillingshinder wordt bepaald, de effecten worden beoordeeld en de geluidbelastingen worden getoetst aan grenswaarden.

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

Voor de afbakening van het studiegebied is voor het voorliggend geluids- en trillingsonderzoek aangesloten bij de afbakening van het studiegebied voor het luchtkwaliteitsonderzoek. 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 plangebied weer. Blauw is de begrenzing van het studiegebied voor geluid.



Figuur 5-1 Plangebied en studiegebied geluid en trillingen

Studiegebied geluid en trillingen =

*Plangebied +500 meter landinwaarts van projectgebied
 +200 meter stroomopwaarts van projectgebied
 +200 meter stroomafwaarts van projectgebied*

5.1.1 Locaties emissies

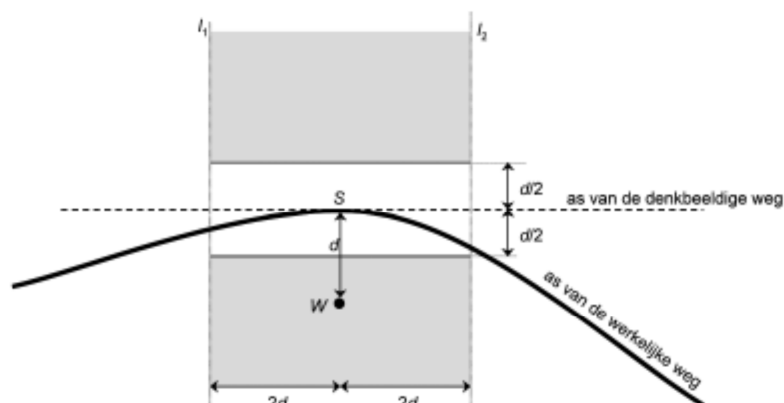
Van een aantal bronnen is de bijdrage aan geluidbelasting in het studiegebied expliciet berekend. Dit zijn de bronnen waarvan de geluidbelasting direct wordt beïnvloed door de aanpassing van het sluizencomplex en bronnen die een belangrijke bijdrage leveren aan de geluidbelasting in het studiegebied. De berekende geluidbelastingen zijn zowel afzonderlijk als gecumuleerd inzichtelijk gemaakt waardoor een goed beeld ontstaat van de geluidbelasting op de omgeving.

De bronnen waarvan de geluidbelasting op de omgeving expliciet is berekend zijn:

- Scheepvaart: varen, stilliggen, manoeuvreren en verschutten;
- Wegverkeer: rijdend op de wegen op en rond het sluizencomplex;
- Industrie: gezoneerde bedrijventerreinen.

Overige geluidsbronnen (industriële activiteiten op overige terreinen, wegen in woonwijken.) wijzigen niet en hebben alleen zeer lokaal een effect.

Om randeffecten te voorkomen zijn de emissies van scheepvaart, wegverkeer en industrie tot buiten het studiegebied meegenomen bij de berekening van de bijdragen in het studiegebied. Op basis van het maatgevende waarneempunt ter plaatse van geluidgevoelige bestemmingen is de geluidbron buiten het studiegebied verlengd tot een afstand die gelijk is aan 2 maal de loodrechte afstand tussen het waarneempunt en de geluidbron (zie Figuur 5-2). Voor de gezoneerde industrieterreinen geldt dat de zonebewakingsmodellen integraal zijn overgenomen.



Figuur 5-2 Afbakening geluidbron buiten studiegebied

5.1.2 Effectlocaties

Binnen het studiegebied is de geluidbelasting als gevolg van de verschillende bronnen berekend met een raster met een resolutie van 50m bij 50m op 5m hoogte boven plaatselijk maaiveld. Daarnaast zijn toetspunten gesitueerd ter plaatse van de eerstelijns bebouwing en solitaire woningen.

In het kader van de effectbeoordeling is het aantal woningen en andere gevoelige objecten bepaald binnen verschillende geluidbelastingsklassen. Op basis van de rasterberekeningen is het oppervlak binnen geluidscontouren ter plaatse van woonwijken bepaald.

Voor woningen binnen de zone van gewijzigde wegen is bepaald of de projectvarianten voldoen aan de eisen uit de Wet geluidhinder.

5.2 Scheepvaart

Bij de berekening van de geluidbelasting als gevolg van scheepvaart is onderscheid gemaakt tussen de verschillende fases waarin de schepen verkeren binnen en direct buiten het studiegebied. In

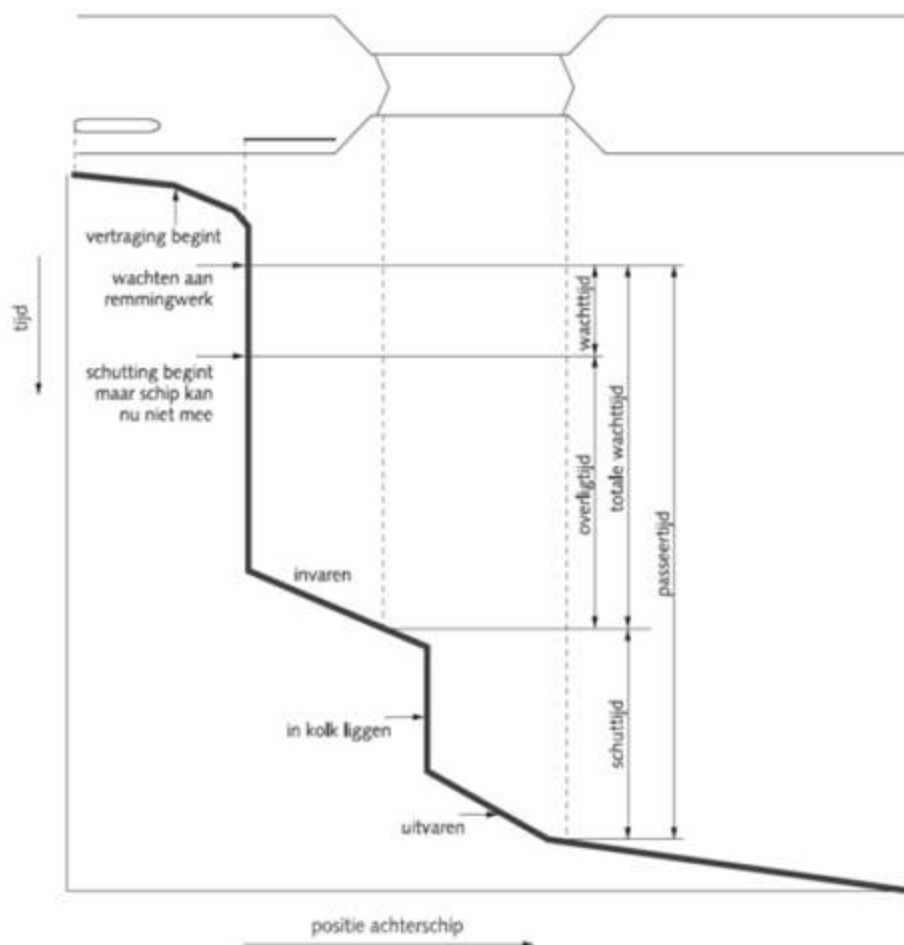
Tabel 5-1 is weergegeven met welke fases rekeningen is gehouden in de berekeningen.

Tabel 5-1 Fasen scheepvaart

Fase	zeevaart	binnenvaart
Doorgaande scheepvaart kanaal Gent-Terneuzen ¹	X	X
Doorgaande scheepvaart Westerschelde ¹	X	X
Wachten inclusief manoeuvreren en overliggen		X
Manoeuvreren	X	
Verschutten	X	X
Overnachten		X

¹ Voor zover het betrekking heeft op bewegingen van en naar het sluizencomplex

Bij het bepalen van de geluidbelasting 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 5-3).



Figuur 5-3 Illustratie wachttijden, overligtijd, schuttijd

Informatie over de scheepsaantallen, vlootsamenstelling, wachttijden en schuttijden voor de huidige en autonome situatie en voor de projectvarianten is aangeleverd door MARIN (zie deelrapport Verkeer en vervoer). De 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 zijn bepaald.

Een aantal schepen worden met behulp van sleepboten in de sluisen getrokken. De (geluid)emissie veroorzaakt door deze sleepboten is in dit onderzoek buiten beschouwing gelaten. Naar verwachting is de geluidbelasting als gevolg van de sleepboten verwaarloosbaar klein ten opzichte van de geluidsbelasting veroorzaakt door de overige schepen.

5.2.1 Zeevaartschepen

Voor zeevaartschepen is uitgegaan van een gemiddelde vaarsnelheid van 12 km/uur. Uitgangspunt is dat de schepen vanaf/tot een afstand van 2 kilometer vanaf de sluis langzamer varen omdat ze de sluis in moeten dan wel vanuit de sluis weer op snelheid moeten komen. De gemiddelde snelheid binnen dit gebied bedraagt 3,6 km/uur en is

bepaald op basis van de af te leggen afstand en een lineaire afname van de snelheid tot 0 km/uur.

Door Marin is per scheepsklasse de gemiddelde passagetijd, de gemiddelde wachttijd en de gemiddelde schuttijd aangeleverd. Op basis van deze gegevens is de gewogen gemiddelde schuttijd bepaald (zie Tabel 5-2). Zeevaartschepen passen hun vertrektijd aan zodat bij aankomst ter plaatse van het sluizencomplex geen significante wachttijden gelden tot de eerstvolgende verschutting.

Tabel 5-2 Overzicht schuttijden

Situatie	Gemiddelde schuttijd [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 en voorkeursvariant	0,36
Bouwfase 2015	0,33

Geluidemissie

Voor de zeeschepen worden kentallen gehanteerd. Voor zeevaart is dit kental afhankelijk van het DWT (dead weight tonnage) en het scheepstype (bulkschip, containerschip, RoRo-schip, tanker of overig schip). De kentallen zijn gebaseerd op meetrapporten van adviesbureau DGMR uit 2010⁸ en 2011⁹ waarin het nestgeluid (geluid afkomstig van schepen die zijn afgemeerd) van 5 soorten zeeschepen is onderzocht. Hieruit blijkt een verband te bestaan tussen het bronvermogen en het DWT van de schepen.

De bijdrage van de hoofdmotor van een varend zeeschip is niet bekend. In overeenstemming met andere onderzoeken¹⁰ is aangenomen dat het bronvermogen van de hoofdmotor van een zeeschip, bij dezelfde of lagere vaarsnelheid gelijk is aan het bronvermogen van een varend binnenvaartschip (te weten 110,4 dB(A), zie paragraaf 0). De geluidbron van een varend zeeschip wordt gevormd door de cumulatie van het nestgeluid en de hoofdmotor. Als spectrum voor varende zeeschepen is aangesloten bij het spectrum van varende binnenvaartschepen.

Door Marin worden scheepvaartintensiteiten aangeleverd in z-klassen. De relatie tussen de z-klassen en het DWT is weergegeven in Tabel 5-3.

⁸ Rapport I.2006.1368.03.R001, d.d. 4 februari 2010

⁹ Rapport I.2010.0610.01.R001, d.d. 7 januari 2011

¹⁰ Zeetogang IJmond, Deelrapport geluid, MD/AF20140071/PO, d.d. januari 2014

Tabel 5-3 Relatie tussen z-klasse en DWT

z-klasse	DWT	
Z1	< 6000	
Z2	6.000	10.000
Z3	10.000	30.000
Z4	20.000	40.000
Z5	20.000	60.000
Z6	60.000	80.000
Z7	80.000	120.000

Voor de berekening van het bronvermogen is uitgegaan van de bovengrens van de Z-klasse. In Tabel 5-4 en Tabel 5-5 wordt een overzicht gegeven van de gehanteerd bronvermogens per Z-klasse en per soort zeeschip.

Tabel 5-4 Overzicht gehanteerd bronvermogen (stilliggend schip)¹¹

Klasse	Nestgeluid [dB(A)]				
	Bulk	Cont	RoRo	Tank	Rest
Z1	100,5	104,1	118	105,6	100,7
Z2	101,4	106,8	118	106,6	103,1
Z3	103,3	112,6	118	108,7	108,3
Z4	103,7	114,1	118	109,2	109,7
Z5	104,4	116,3	118	109,9	111,6
Z6	104,9	117,8	118	110,5	112,9
Z7	105,6	120,0	118	111,2	114,9

Tabel 5-5 Overzicht gehanteerd bronvermogen (varend schip)¹²

Klasse	Totaal geluid [dB(A)]				
	Nestgeluid met motorgeluid 110,4 dB(A)				
	Bulk	Cont	RoRo	Tank	Rest
Z1	110,8	111,3	118,7	111,7	110,8
Z2	110,9	112,0	118,7	111,9	111,1
Z3	111,2	114,7	118,7	112,6	112,5
Z4	111,2	115,7	118,7	112,8	113,1
Z5	111,4	117,3	118,7	113,2	114,0
Z6	111,5	118,5	118,7	113,5	114,9
Z7	111,6	120,4	118,7	113,9	116,2

¹¹ Berekend conform formules voor nestgeluid in rapport "Zeetoegang IJmond, Deelrapport geluid", MD/AF20140071/PO, d.d. januari 2014

¹² Berekend conform formules voor nestgeluid in rapport "Zeetoegang IJmond, Deelrapport geluid", MD/AF20140071/PO, d.d. januari 2014

Bronhoogte

Voor de scheepsklassen Z1 en Z2 is uitgegaan van een gemiddelde bronhoogte van 14 meter boven maaiveld. Voor de klasse Z3 is een gemiddelde bronhoogte van 18 meter boven plaatselijk maaiveld aangehouden. Voor de overige Z-klassen is uitgegaan van een gemiddelde bronhoogte van 25 meter boven plaatselijk maaiveld. Om het akoestisch overdrachtsmodel overzichtelijk te houden zijn de bronnen met dezelfde bronhoogten samengevoegd. Hierbij is op basis van het aantal schepen per klasse en per scheepstype een gewogen bronvermogen bepaald.

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 scheepstypen. De scheepstypen komen in grote mate overeen met de soorten zeeschepen die door DGMR zijn onderzocht. De scheepstypen tankers, bulkschepen, containerschepen en RoRo-schepen zijn ongewijzigd overgenomen. Alle overige scheepstypen zijn ondergebracht onder de categorie rest. In de toekomstige varianten wordt het mogelijk dat z-klasse 7 door de sluizen vaart. Omdat dit momenteel niet mogelijk is, zijn voor deze klasse geen telgegevens beschikbaar. In overleg met Marin is in een worst-case scenario er van uitgegaan dat alle schepen uit z-klasse 7 behoren tot de containerschepen en RoRo-schepen. In Tabel 5-6 is een overzicht gegeven van de procentuele verdeling over de scheepstypen.

Tabel 5-6 Procentuele verdeling over scheepstypen

Klasse	Tanker	Bulk	Container	RoRo	Rest
Z1	11,19%	0,51%	82,75%	1,26%	4,29%
Z2	32,25%	0,76%	65,99%	1,00%	0,00%
Z3	20,33%	24,08%	54,75%	0,83%	0,00%
Z4	1,64%	78,69%	19,38%	0,30%	0,00%
Z5	14,56%	38,15%	46,58%	0,71%	0,00%
Z6	4,67%	36,31%	58,14%	0,89%	0,00%
Z7	0,00%	0,00%	98,50%	1,50%	0,00%

In Tabel 5-7 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 op de Westerschelde 66% van de zeevaartschepen komt of gaat richting de zee en dat 34% van de schepen komt of gaat richting Antwerpen¹³.

¹³ Indicatief vastgesteld op basis van de route van een aantal grotere schepen via www.marinetraffic.com

Tabel 5-7 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

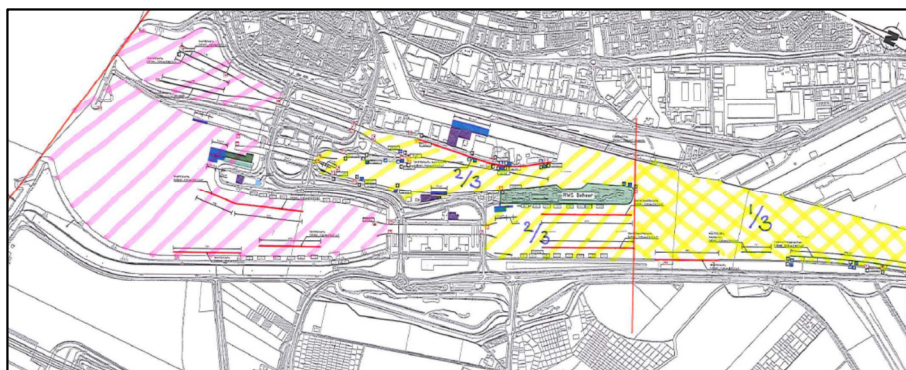
5.2.2 Binnenvaartschepen

Voor binnenvaartschepen is uitgegaan van een gemiddelde vaarsnelheid van 18 km/uur. Uitgangspunt is dat de schepen in de nabijheid van de sluis langzamer varen omdat ze de sluis in moeten dan wel vanuit de sluis weer op snelheid moeten komen. In Figuur 5-4 is aangegeven binnen welk gebied de binnenvaartschepen met aangepaste snelheid varen (roze en geel gearceerde gebieden). Binnen dit gebied wordt gerekend met de gemiddelde vaarsnelheid welke is bepaald op basis van de af te leggen afstand en een lineaire afname van de snelheid tot 0 km/uur.

Voor binnenvaartschepen geldt 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 en de tijd nodig om zelf vanaf de opstelplaats de kolk in te varen of de kolk te verlaten (zie ook Figuur 5-3).

De wachttijd wordt deels doorgebracht 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 wachtten plaatsvindt op kortere afstand van het sluizencomplex en 1/3 op iets grotere afstand van het complex.

De ruimtelijke verdeling van het gebied met een lagere vaarsnelheid en het wachtraject is schematisch weergegeven in figuur Figuur 5-4.



Figuur 5-4 Gebied met aangepaste vaarsnelheid 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 5-8). Voor de gemiddelde schuttijden wordt verwezen naar Tabel 5-2.

Tabel 5-8 Overzicht totale wachttijden (wachten en overliggen)

Situatie	Gemiddelde totale wachttijd ¹ [uren]		
	West	Midden	Oost
Huidig	0,77	0,74	0,77
Autonome ontwikkeling 2022	1,10	1,05	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	3,64	nvt	3,35

¹ Som van wachttijd en overligtijd

² Worstcase-situatie, zonder mitigerende maatregelen

Geluidemissie

Voor het bronvermogen van de varende binnenvaartschepen is aangesloten bij het rapport "geluidseffecten scheepvaartlawaaï"¹⁴. Hierin is opgenomen dat het gemiddelde bronvermogen 110,4 dB(A) bedraagt, in het rapport is ook een spectrum opgenomen. Voor het bronvermogen van een wachtend binnenvaartschip is uitgegaan van 100 dB(A)¹⁵.

Bronhoogte

Voor binnenvaartschepen is uitgegaan van een gemiddelde bronhoogte van 3 meter boven plaatselijk maaiveld.

Vlootsamenstelling

In Tabel 5-9 is een overzicht opgenomen van de gehanteerde scheepvaartintensiteiten (bron Marin). De recreatievaart is beschouwd als binnenvaart. Uitgangspunt is dat op de Westerschelde 30% van de binnenvaartschepen komt of gaat richting de zee en dat 70% van de schepen komt of gaat richting Antwerpen¹⁶.

Tabel 5-9 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

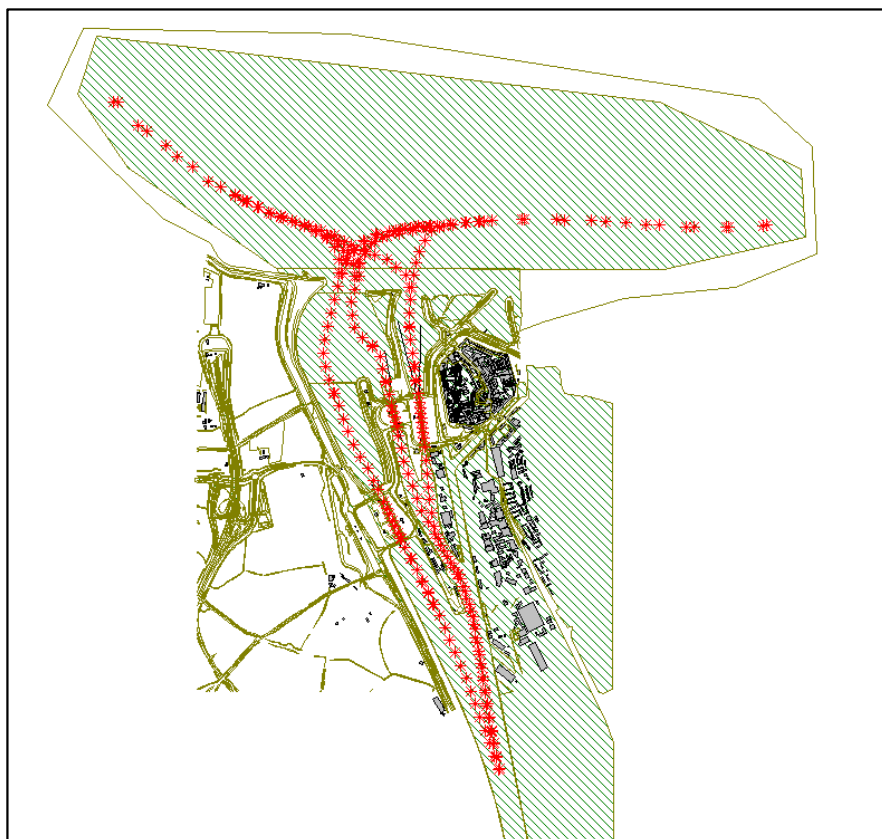
De invoergegevens voor het akoestisch overdrachtsmodel die betrekking hebben op de scheepvaart zijn opgenomen in bijlage 1B.

In Figuur 5-5 tot en met Figuur 5-10 wordt een overzicht gegeven van de ligging van de geluidbronnen voor scheepvaart.

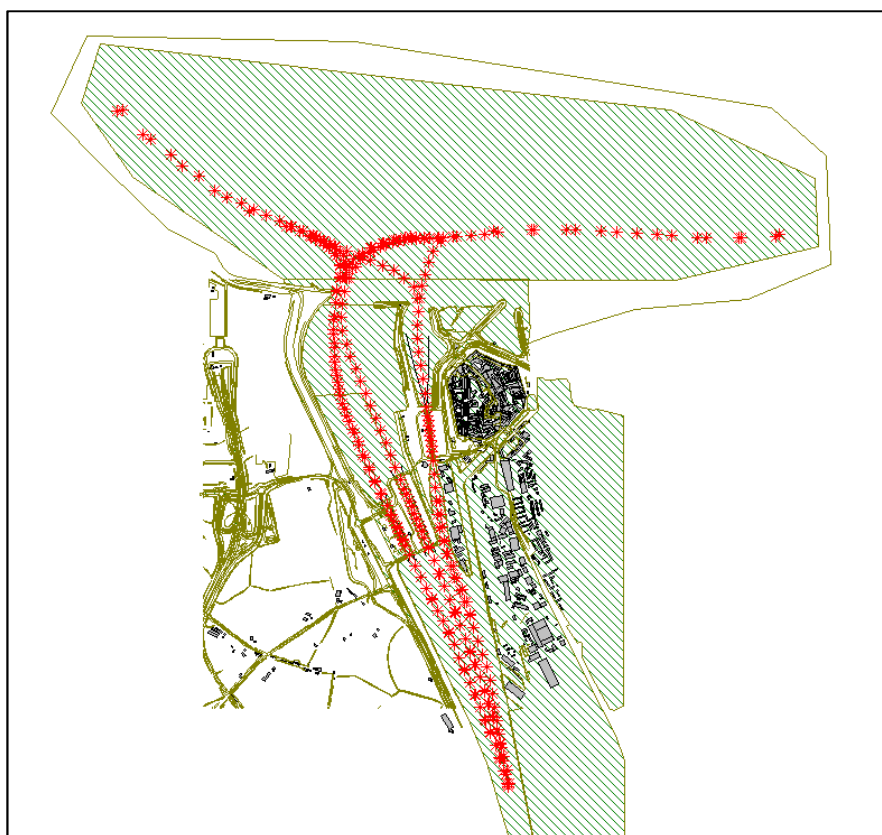
¹⁴ Geluidseffecten scheepvaartlawaaï, PV.W3629.R01, versie 1, d.d. 6 december 2004

¹⁵ Akoestisch onderzoek Uitwijkhaven Lobith, DGMR, d.d. 12 juni 2007

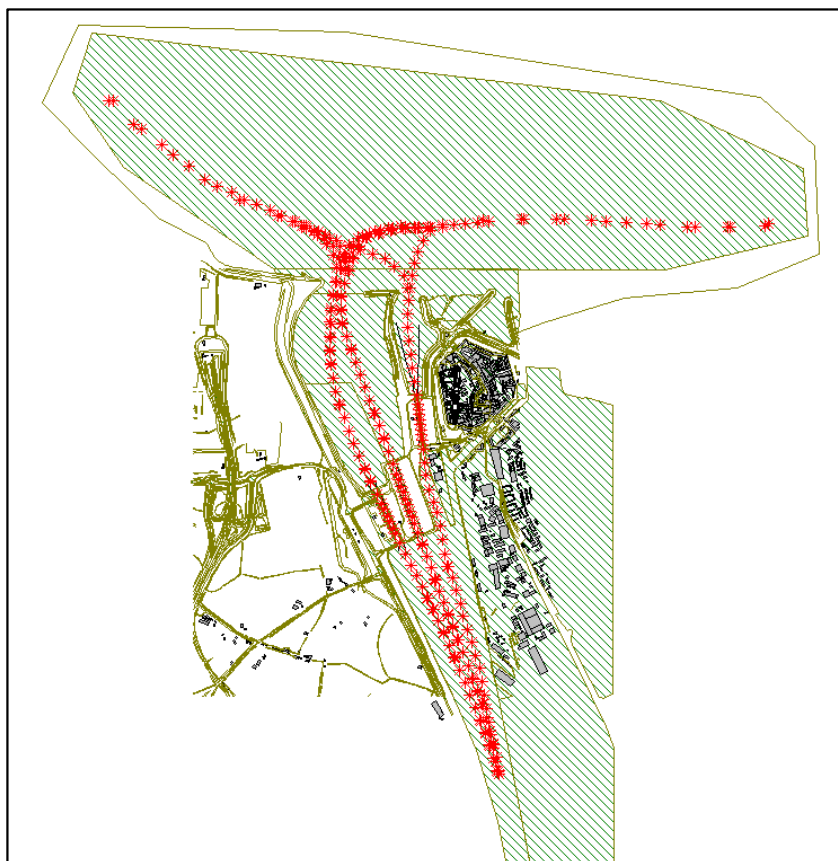
¹⁶ Rapport Verkeer- en vervoersprognose binnenvaart Scheldegebied, situatie 2007 en prognoses 2020/2040, Ecorys Nederland BV, d.d. 19 februari 2009



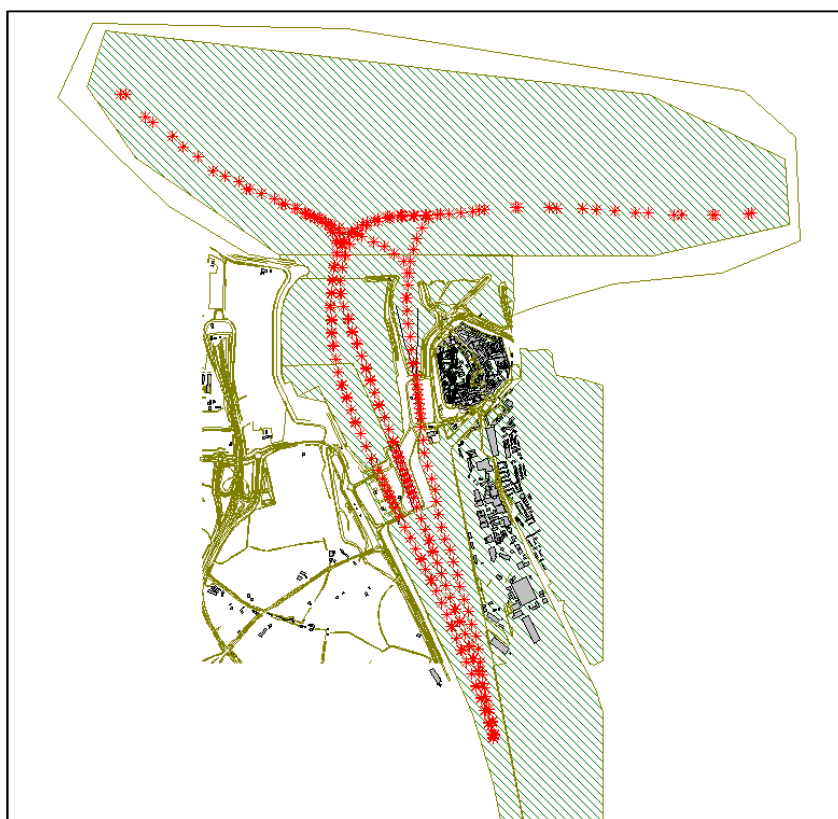
Figuur 5-5 Overzicht ligging geluidbronnen scheepvaart huidige situatie en autonome ontwikkeling



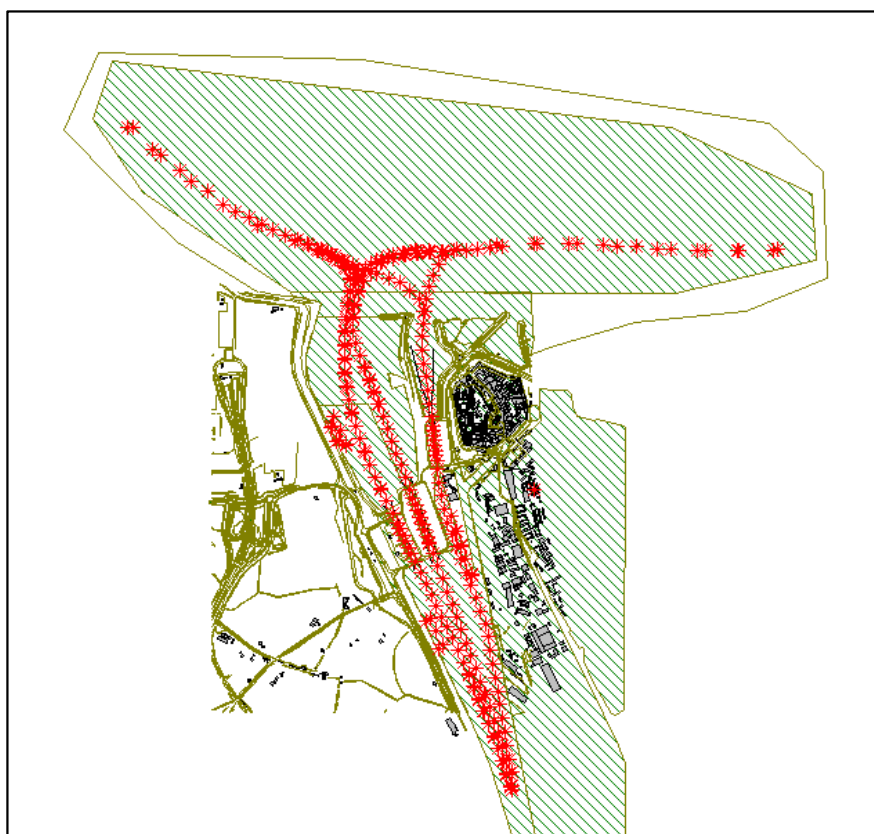
Figuur 5-6 Overzicht ligging geluidbronnen scheepvaart variant 1



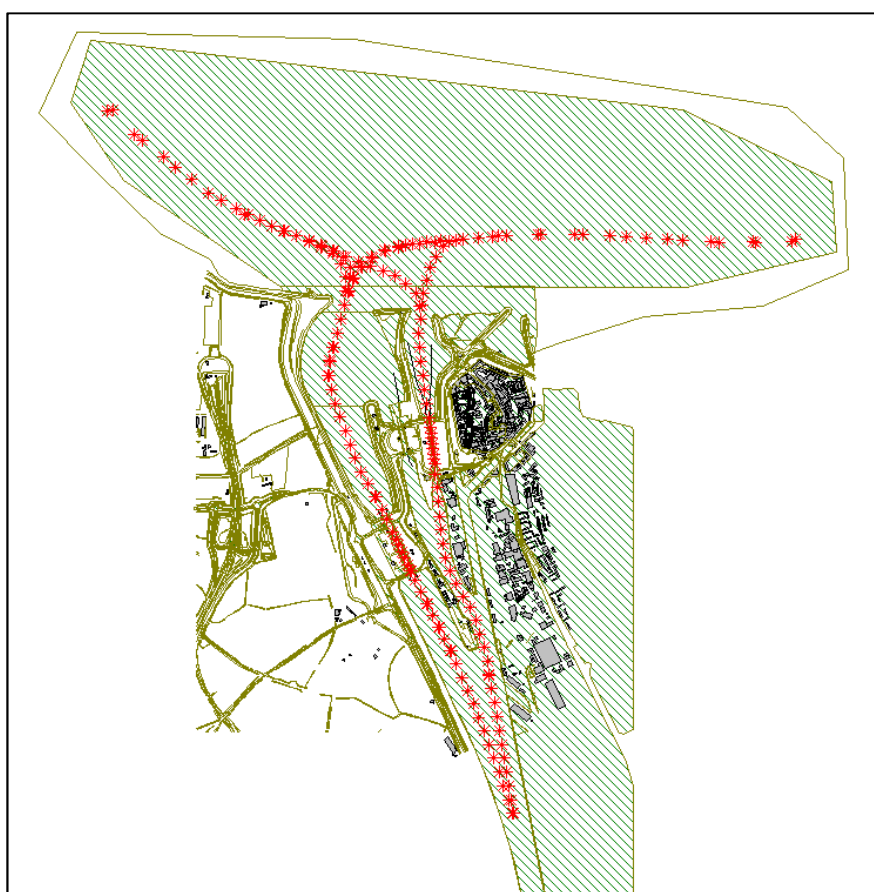
Figuur 5-7 Overzicht ligging geluidbronnen scheepvaart variant 2



Figuur 5-8 Overzicht ligging geluidbronnen scheepvaart variant 3



Figuur 5-9 Overzicht ligging geluidbronnen scheepvaart voorkeursvariant



Figuur 5-10 Overzicht ligging geluidbronnen scheepvaart bouwphase

5.2.3 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 zo gering en/of illegaal dat deze overnachtingslocaties niet zijn meegenomen in het akoestisch onderzoek.

Voor de overnachtingslocatie in de toekomstige situaties is gebruik gemaakt van de volgende tekeningen:

- 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 5-10 is een overzicht opgenomen van de lengte van de overnachtingslocaties en het aantal schepen per nacht.

Tabel 5-10 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

In een worst-case benadering is aangenomen dat alle schepen tijdens het overnachten gebruik maken van de eigen on-board diesel generator. In

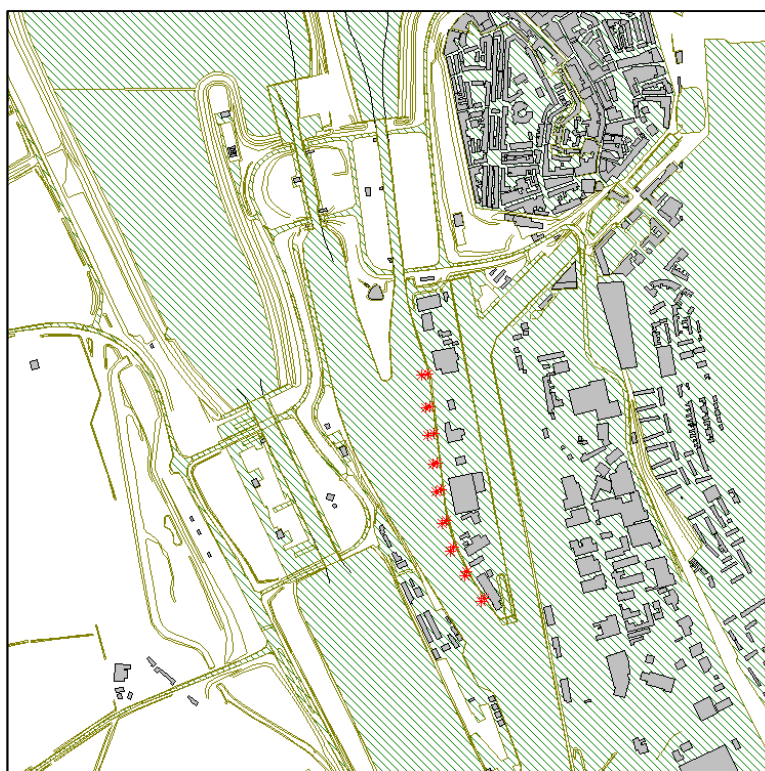
Tabel 5-11 zijn de gehanteerde uitgangspunten samengevat.

Tabel 5-11 Overzicht gehanteerde gegevens overnachten

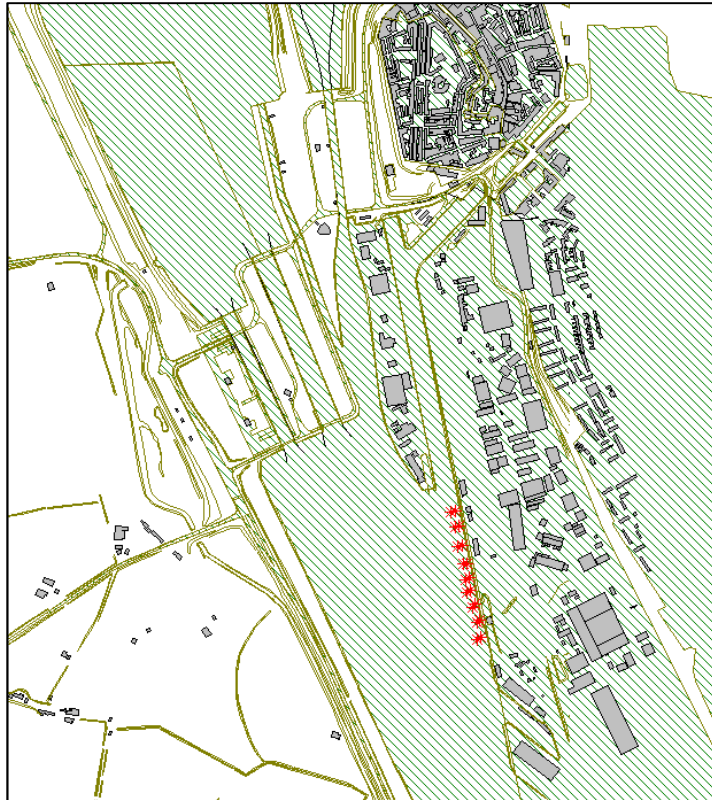
Bronomschrijving	L _{wr} [dB(A)]	Bedrijfsduur [uren]		
		Dag	Avond	Nacht
Diesel generator	100	1	1	8

De invoergegevens voor het akoestisch overdrachtsmodel die betrekking hebben op het overnachten zijn opgenomen in bijlage 1C.

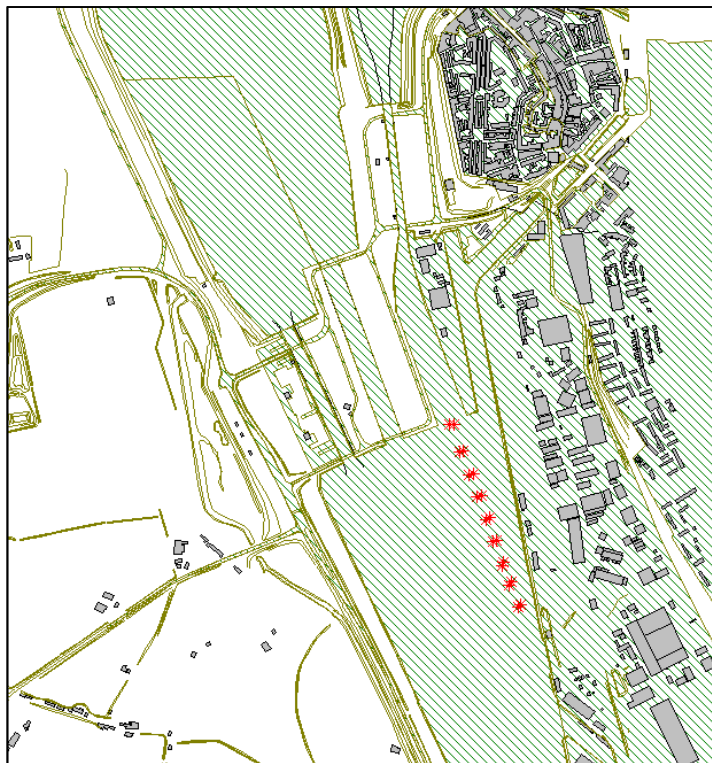
In Figuur 5-11 tot en met Figuur 5-15 is de ligging van de geluidbronnen voor het overnachten weergegeven.



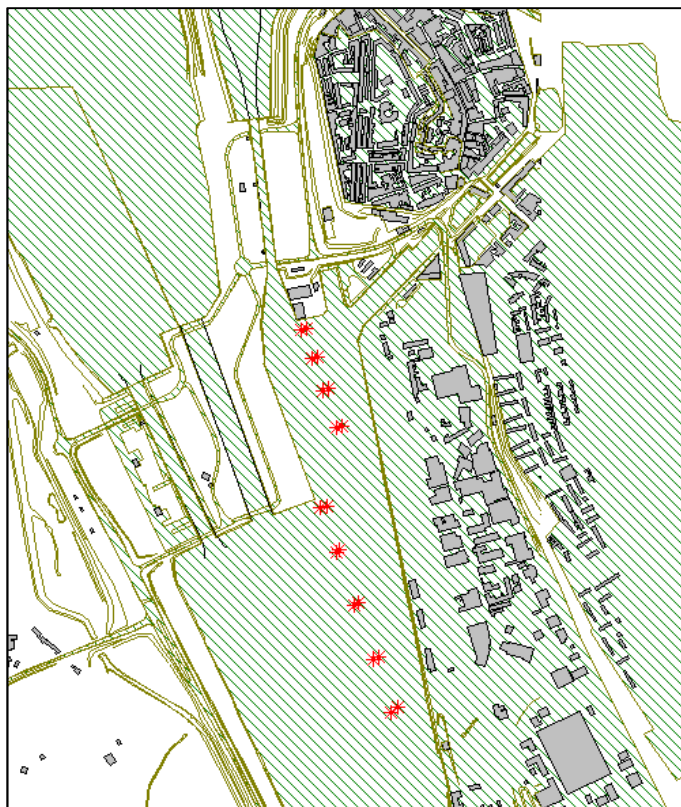
Figuur 5-11 Ligging geluidbronnen overnachting binnenvaartschepen (huidig, autonoom, bouwphase)



Figuur 5-12 Ligging geluidbronnen overnachting binnenvaartschepen variant 1



Figuur 5-13 Ligging geluidbronnen overnachting binnenvaartschepen variant 2



Figuur 5-14 Ligging geluidbronnen overnachting binnenvaartschepen variant 3



Figuur 5-15 Ligging geluidbronnen overnachting binnenvaartschepen voorkeursvariant

5.3 Wegverkeer

Door Goudappel zijn de verkeersintensiteiten aangeleverd voor 2005, 2020 en 2020 variant, inclusief verdeling over de dag-, avond- en nachtperiode¹⁷. 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.

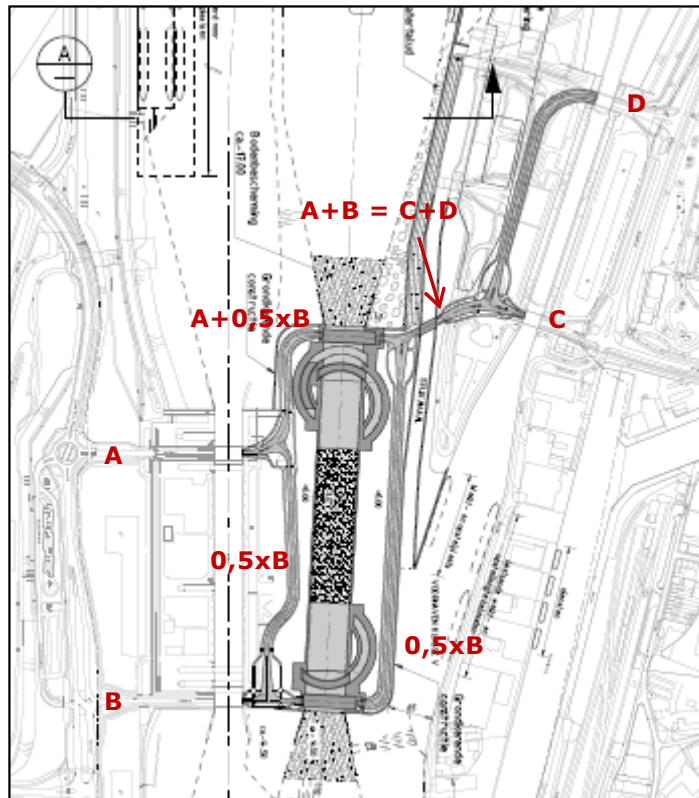
In overleg met Goudappel is voor de tussenliggende jaren een groeipercentage van 1% per jaar gehanteerd. Voor het toekomstige jaar 2030 is uitgegaan van een worst-case benadering door gebruik te maken van de intensiteiten in 2020 variant.

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 sluisencomplex, wat lokaal ook leidt tot wijzigingen in de verkeersintensiteiten.

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. Als 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 5-16 is grafisch weergegeven hoe de verkeersintensiteiten voor de varianten zijn verdeeld over de wegen binnen het sluisencomplex.

¹⁷ Goudappel Coffeng, Verkeersonderzoek Sluisencomplex Terneuzen, achtergrondrapportage verkeersberekeningen



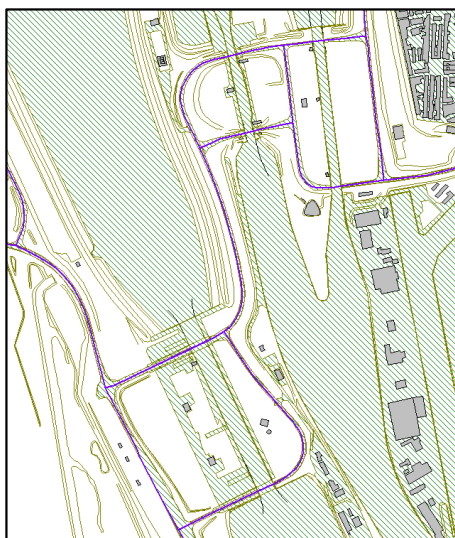
Figuur 5-16 Verdeling verkeersintensiteiten varianten

Voor alle wegen is uitgegaan van standaard referentiewegdek (DAB).

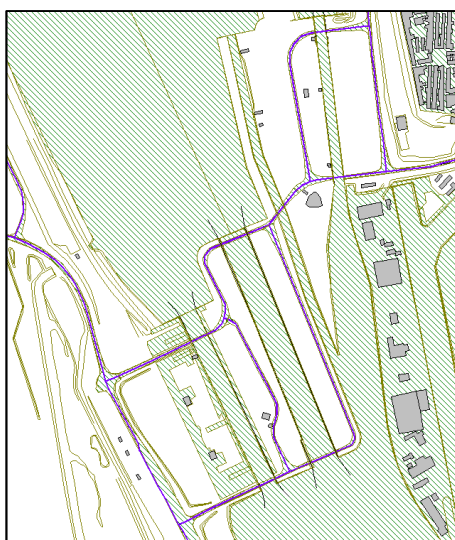
Binnen het sluisencomplex is voor de varianten 1 tot en met 3 uitgegaan van een ontwerpsnelheid 70 km/uur omdat op het moment van het uitvoeren van de berekeningen nog geen keuze was gemaakt over een eventuele wijziging van de ontwerpsnelheid. Voor de voorkeursvariant is uitgegaan van een ontwerpsnelheid van 50 km/uur. Op de N62 is uitgegaan van een maximum snelheid van 100 km/uur. De overige wegen op de westoever zijn beschouwd als buitenstedelijk met een maximum snelheid van 80 km/uur. De wegen op de oostoever zijn beschouwd als wegen met een maximum snelheid van 50 km/uur.

De invoergegevens voor het akoestisch overdrachtsmodel die betrekking hebben op het wegverkeer zijn opgenomen in bijlage 1D.

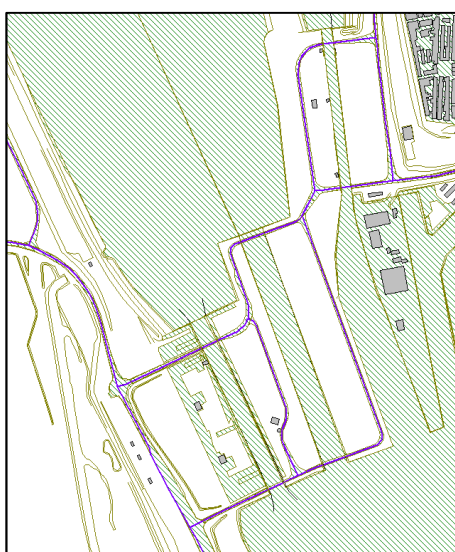
In Figuur 5-17 tot en met Figuur 5-21 is de ligging van de wegen binnen het sluisencomplex weergegeven.



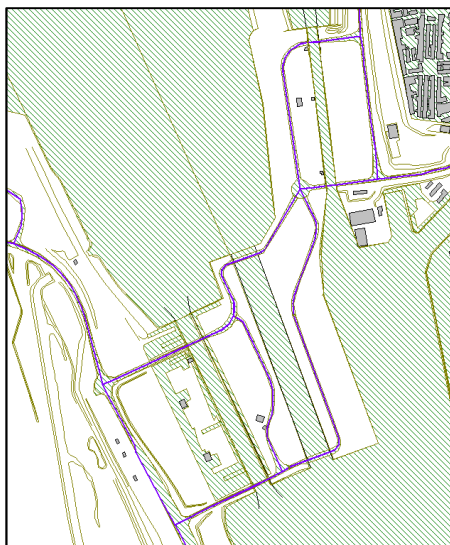
Figuur 5-17 Ligging van de wegen binnen het sluizencomplex (huidig, autonoom en bouwfase)



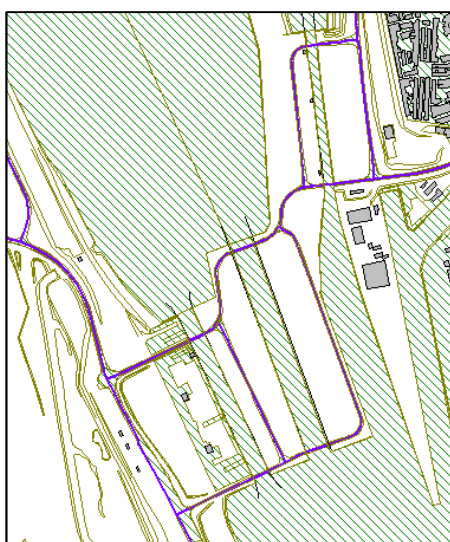
Figuur 5-18 Ligging van de wegen binnen het sluizencomplex variant 1



Figuur 5-19 Ligging van de wegen binnen het sluizencomplex variant 2



Figuur 5-20 Ligging van de wegen binnen het sluizencomplex variant 3



Figuur 5-21 Ligging van de wegen binnen het sluizencomplex voorkeursvariant

5.4 Industrie

In de omgeving van het sluizencomplex zijn een aantal gezoneerde industrieterreinen gelegen. Het betreft het industrieterrein Terneuzen-West en industrieterrein Oostelijke kanaaloever. Door de regionale uitvoeringsdienst Zeeland zijn de akoestische overdrachtsmodellen van de industrieterreinen aangeleverd (mail B.H. Maring, RUD Zeeland, d.d. 30 juni 2014).

Overige (lokale) bedrijven zijn niet meegenomen in het bepalen van de geluidbelasting als gevolg van de aanwezige bedrijven omdat deze bedrijven alleen zeer lokaal een effect hebben op de geluidbelasting. Daarnaast is de omroepinstallatie binnen het sluizencomplex niet meegenomen bij het bepalen van de geluidbelasting op de omgeving.

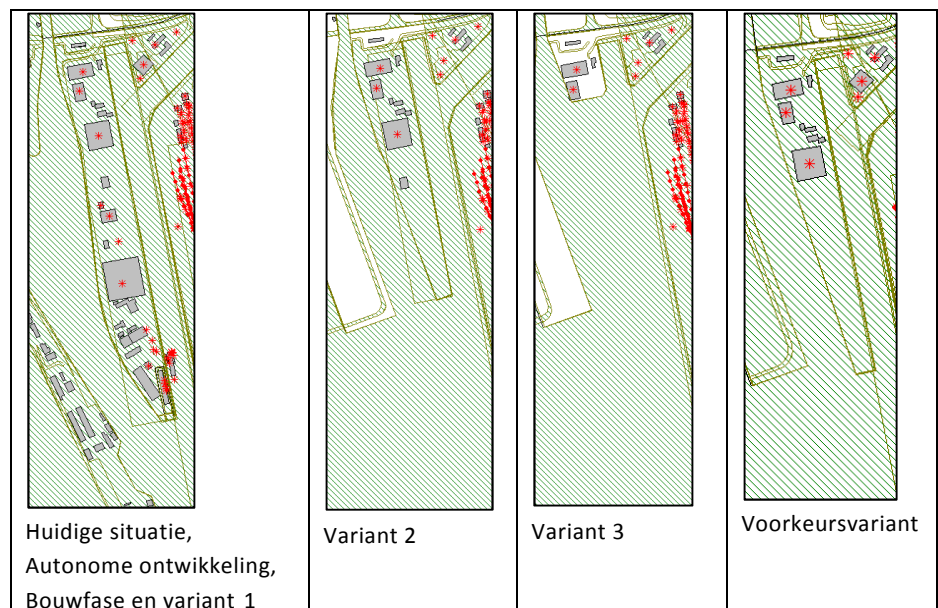
Het is de verwachting dat ook de Nieuwe Sluis wordt voorzien van een omroepinstallatie. De omroepinstallatie is bedoeld om in het geval van calamiteiten aanwijzingen te geven aan de schippers en heeft geen relevante invloed op de totale geluidbelasting op de omgeving.

De invoergegevens voor het akoestisch overdrachtsmodel die betrekking hebben op de industrie zijn opgenomen in bijlage 1E.

In Figuur 5-22 is een algemeen overzicht opgenomen van de ligging van de gezoneerde industrieterreinen. In Figuur 5-23 wordt inzicht gegeven in de ligging van de bedrijven in de omgeving van het sluizencomplex.



Figuur 5-22 Algemeen overzicht ligging gezoneerde industrieterreinen



Figuur 5-23 Detail ligging bedrijven Schependijk

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 aangeleverd¹⁸. 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.

Op basis van de hoeveelheden grondverzet en de conceptplanning van 15-08-2014 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 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 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. 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 dumer 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.

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

¹⁸ Ook voor de reguliere situatie inclusief midden/nieuwe sluis is de verdeling van de scheepvaart over de verschillende sluizen door MARIN aangeleverd.

Tabel 5-12.

Tabel 5-12 Overzicht transportbewegingen

Voertuig	Bewegingen/jaar	Bewegingen/week	Bewegingen/dag
Dumper	66.000	1.886	378
Schip	2.200	63	13

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.

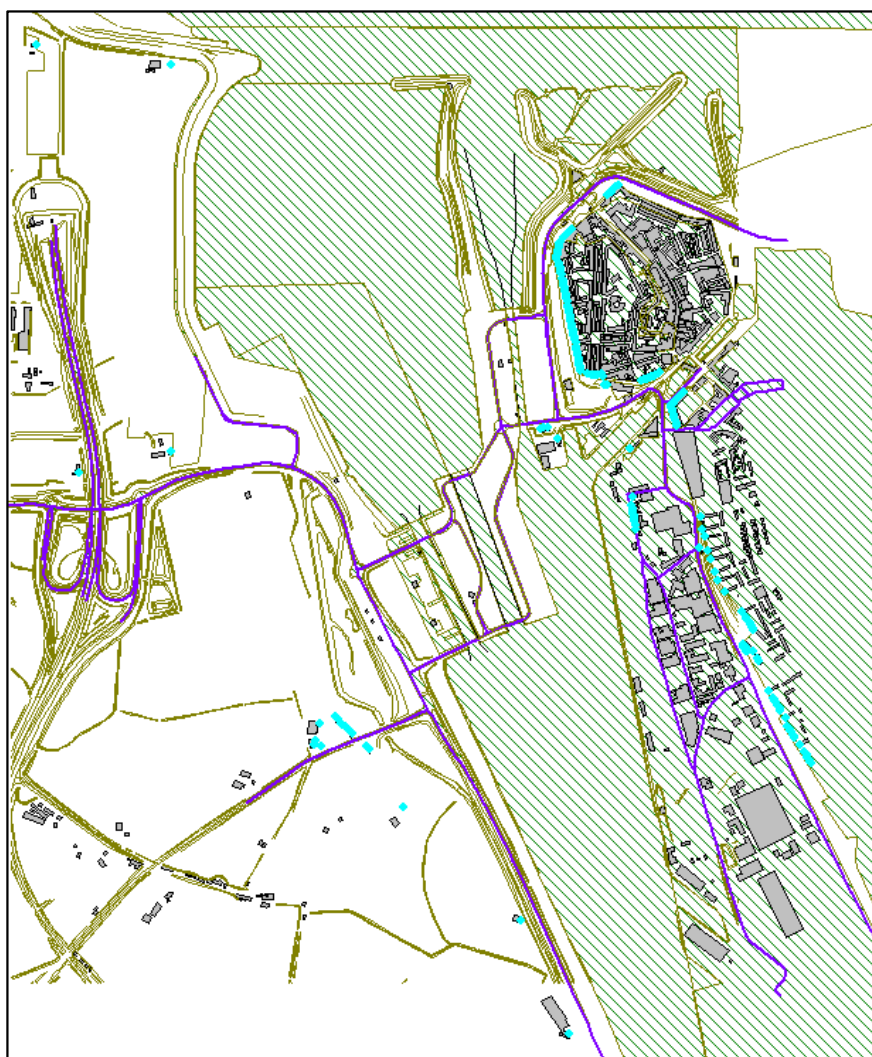
In Tabel 5-13 zijn de gehanteerde bronvermogens opgenomen. Deze gegevens zijn afkomstig van ervaringsgegevens van LievenseCSO.

Tabel 5-13 Overzicht gehanteerde bronvermogens

Omschrijving	Bronvermogen
Dumper	110 dB(A)
Graafmachine	113 dB(A)
Baggerschip (baggeren)	116 dB(A)
(Bagger)schip (varen)	110 dB(A)

5.6 Akoestisch overdrachtsmodel

De geluidimmissie vanwege de scheepvaart en relevante geluidbronnen in de omgeving is bepaald ter plaatse van de eerstelijns bebouwing (zie ook paragraaf 5.1.2). Voor de woningen wordt een beoordelingshoogte van 5 meter boven plaatselijk maaiveld gehanteerd. De geluidniveaus (L_{Aeq} en $L_{etm,mkm}$) zijn invallend beschouwd. De ligging van waarneempunten ter plaatse van de eerstelijnsbebouwing is weergegeven in Figuur 5-24.



Figuur 5-24 Overzicht ligging waarneempunten

Met een overdrachtsberekening in GeoMilieu, versie 2.30, zijn de optredende geluidniveaus ter plaatse van de beoordelingspunten bepaald. Voor scheepvaart (inclusief overnachten) en industrie zijn de berekeningen uitgevoerd overeenkomstig de specialistische methode II-8 uit de Handleiding Meten en rekenen Industrielawaai.

De te verwachten geluidbelastingen vanwege het wegverkeer zijn bepaald conform Standaard Rekenmethode II (SMR2) zoals beschreven in het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2012. Hiertoe is gebruik gemaakt van het computerprogramma GeoMilieu, versie 2.30.

Ter plaatse van wegen, grote wateroppervlakten en woonwijken zijn bodemgebieden ingevoerd met bodemfactor 0 (volledig hard). Buiten deze bodemgebieden is uitgegaan van een standaard bodemfactor van 0,8 (overwegend zacht). Voor de berekeningen Industrielawaai zijn aanvullend de bodemgebieden uit de zonebeheersmodellen overgenomen om afwijkingen ten opzichte van de zonebeheersmodellen te voorkomen.

Voor de ligging van de woningen en plaatselijke verschillen in maaiveldhoogte is gebruik gemaakt van gegevens van iDelft. De databasebestanden zijn gemaakt met behulp van luchtfoto's van zomer 2008. Op basis van beschikbare openbare gegevens is de actualiteit van deze gegevens gecontroleerd en waar nodig aangevuld.

De algemene invoergegevens voor het akoestisch overdrachtsmodel zijn opgenomen in bijlage 1A.

6 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

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

De geluidbelasting is inzichtelijk gemaakt met behulp van akoestische overdrachtsmodellen. Voor een beschrijving van de modellen wordt verwezen naar paragraaf 5.2 tot en met paragraaf 5.6. Voor het aspect trillingen is het aantal woningen binnen 100 meter afstand van de nieuwe en gewijzigde wegen binnen het sluiscomplex bepaald.

6.1 Huidige situatie

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

6.1.1 Geluidbelasting op de omgeving

In de huidige situatie wordt de geluidbelasting binnen het gebied veroorzaakt door scheepvaart, overnachten van binnenschepen, twee gezondeerde industrieterreinen en wegverkeer van lokale en provinciale wegen. In Tabel 6-1 is een overzicht gegeven van de geluidbelasting op woningen (eerstelijnsbebouwing binnen het studiegebied) als gevolg van de afzonderlijke bronnen alsmede cumulatief. In Tabel 6-2 is een overzicht opgenomen van het geluidbelast oppervlak als gevolg van de afzonderlijke bronnen alsmede cumulatief.

Tabel 6-1 Huidige geluidbelasting op woningen (eerstelijns bebouwing)

Klasse	Aantal woningen				
	Scheep- vaart	Over- nachten	Indu- strie	Weg- verkeer	Cumula- tief
= < 35 dB(A) / = < 33 dB ¹	0	8	0	0	0
35-40 dB(A) / 33-38 dB	0	10	0	1	0
40-45 dB(A) / 38-43 dB	0	42	3	1	0
45-50 dB(A) / 43-48 dB	5	96	33	1	1
50-55 dB(A) / 48-53 dB	132	38	161	122	68
55-60 dB(A) / 53-58 dB	67	11	7	42	89
60-65 dB(A) / 58-63 dB	1	0	1	37	34
> 65 dB(A) / > 63 dB	0	0	0	1	13

¹ Geluidbelasting als gevolg van scheepvaart, overnachten, industrie en cumulatief uitgedrukt in dB(A), geluidbelasting als gevolg van wegverkeer uitgedrukt in dB.

Tabel 6-2 Huidige geluidbelasting op woningen (geluidbelast oppervlak in woonwijk)

Klasse	Geluidbelast oppervlak [ha]				
	Schepe n	Overna chten	Industr ie	Wegver keer	Cumula tief
=< 35 dB(A) / =< 33 dB ¹	0	0	0	0	0
35-40 dB(A) / 33-38 dB	0	5	0	2	0
40-45 dB(A) / 38-43 dB	0	18	5	8	2
45-50 dB(A) / 43-48 dB	14	21	28	18	13
50-55 dB(A) / 48-53 dB	30	0	11	11	17
55-60 dB(A) / 53-58 dB	1	0	0	4	9
60-65 dB(A) / 58-63 dB	0	0	0	1	3
65-70 dB(A) / 63-68 dB	0	0	0	0	0

¹ Geluidbelasting als gevolg van scheepvaart, overnachten, industrie en cumulatief uitgedrukt in dB(A), geluidbelasting als gevolg van wegverkeer uitgedrukt in dB.

Uit Tabel 6-1 en Tabel 6-2 blijkt dat zowel scheepvaart als industrie en wegverkeer ter plaatse van de woningen in de eerstelijsbebouwing zorgen voor een relatief hoge geluidbelasting op de omgeving. In de woonwijk zorgt de scheepvaart nog voor een relatief hoge geluidbelasting. De geluidszones van de gezoneerde industrieterreinen "Terneuzen-West" en "Oostelijke Kanaaloevers/Mr. F.J. Haarmanweg-Driewegen" zijn gedeeltelijk over de woonwijk gelegen. Voor het wegverkeer geldt dat de onderzochte wegen vooral relevant zijn voor de geluidbelasting op de eerstelijsbebouwing en minder bijdragen aan de geluidbelasting in de woonwijk. Het overnachten van binnenvaartschepen heeft zowel op de eerstelijsbebouwing als in de woonwijk een beperkte invloed op de geluidbelasting en heeft vooral zeer lokaal een effect. De meeste woningen ondervinden een cumulatieve geluidbelasting van 50 tot 60 dB(A) $L_{etm\ mkm}$ waarmee de geluidssituatie ter plaatse als redelijk tot matig beoordeeld wordt. Ter plaatse van de woningen in de eerstelijsbebouwing wordt bij een aantal woningen de geluidssituatie als slecht beoordeeld.

De berekeningsresultaten zijn opgenomen in bijlage 2A.

6.1.2 Trillingen

In de huidige situatie bevinden zich 8 woningen binnen 100 meter afstand van de te wijzigen wegen binnen het sluizencomplex.

6.2 Autonome ontwikkeling

Als autonome ontwikkeling is de geluidbelasting inzichtelijk gemaakt voor 2022 en 2031. Het jaar 2022 wordt gezien als 1 jaar voor planrealisatie terwijl 2031 wordt gezien als 10 jaar na planrealisatie.

Voor de autonome ontwikkeling is aangenomen dat de geluidbelasting als gevolg van het overnachten van binnenvaartschepen niet wijzigt

omdat zowel het aantal overnachtingsplaatsen als de locatie van de overnachtingsplaatsen niet wijzigt. Voor de geluidbelasting als gevolg van industriële lawaai wordt eveneens aangenomen dat de geluidbelasting niet wijzigt omdat deze begrensd wordt door de vastgestelde geluidszone. Daarom is voor de autonome ontwikkeling alleen de geluidbelasting van scheepvaart en wegverkeer relevant, dit leidt tevens tot een wijziging in de cumulatieve geluidbelasting. In Tabel 6-3 is een overzicht gegeven van de geluidbelasting op woningen als gevolg van scheepvaart, wegverkeer en cumulatief voor de autonome ontwikkeling in 2022 en 2031. In Tabel 6-4 wordt voor het geluidbelast oppervlak de autonome ontwikkeling van de geluidbelasting als gevolg van scheepvaart, wegverkeer en cumulatief inzichtelijk gemaakt.

Tabel 6-3 Geluidbelasting op woningen (eerstelijns bebouwing) als gevolg van de autonome ontwikkeling (2022 en 2031)

Klasse	Aantal woningen					
	Scheepvaart		Wegverkeer		Cumulatief ¹	
	2022	2031	2022	2031	2022	2031
= < 35 dB(A) / = < 33 dB ²	0	0	0	0	0	0
35-40 dB(A) / 33-38 dB	0	0	1	1	0	0
40-45 dB(A) / 38-43 dB	0	0	1	1	0	0
45-50 dB(A) / 43-48 dB	1	0	15	3	1	0
50-55 dB(A) / 48-53 dB	108	0	124	131	62	0
55-60 dB(A) / 53-58 dB	95	45	31	33	102	57
60-65 dB(A) / 58-63 dB	1	157	32	35	27	133
65-70 dB(A) / 63-68 dB	0	3	1	1	13	15

¹ Cumulatieve geluidbelasting als gevolg van scheepvaart, wegverkeer, industrie en overnachten binnenvaartschepen

² Geluidbelasting als gevolg van scheepvaart en cumulatief uitgedrukt in dB(A), geluidbelasting als gevolg van wegverkeer uitgedrukt in dB.

Tabel 6-4 Geluidbelasting op woningen (geluidbelast oppervlak in woonwijk) als gevolg van de autonome ontwikkeling (2022 en 2031)

Klasse	Geluidbelast oppervlak [ha]					
	Scheepvaart		Wegverkeer		Cumulatief ¹	
	2022	2031	2022	2031	2022	2031
= < 35 dB(A) / = < 33 dB ²	0	0	0	0	0	0
35-40 dB(A) / 33-38 dB	0	0	3	1	0	0
40-45 dB(A) / 38-43 dB	0	0	9	9	2	0
45-50 dB(A) / 43-48 dB	8	0	17	19	14	0
50-55 dB(A) / 48-53 dB	32	1	10	10	16	3
55-60 dB(A) / 53-58 dB	3	23	4	4	10	28
60-65 dB(A) / 58-63 dB	0	20	1	1	3	13
65-70 dB(A) / 63-68 dB	0	0	0	0	0	1

¹ Cumulatieve geluidbelasting als gevolg van scheepvaart, wegverkeer, industrie en overnachten binnenvaartschepen

² Geluidbelasting als gevolg van scheepvaart en cumulatief uitgedrukt in dB(A), geluidbelasting als gevolg van wegverkeer uitgedrukt in dB.

Vooraf voor scheepvaart geldt dat de geluidbelasting in de toekomst toeneemt. De toename van de geluidbelasting als gevolg van scheepvaart wordt vooral veroorzaakt door een toename in de wachttijden 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 de wachten bij de sluis.

De autonome groei en voorgenomen ontwikkelingen buiten het plangebied leidt tot een verschil in geluidbelasting als gevolg van wegverkeer.

De toename van de geluidbelasting als gevolg van scheepvaart leidt eveneens tot een hogere cumulatieve geluidbelasting.

In Tabel 6-5 wordt de toename van de geluidbelasting in de autonome ontwikkeling 2022 ten opzichte van de huidige situatie 2012 inzichtelijk gemaakt. Tabel 6-6 laat de toename van de geluidbelasting zien voor de autonome ontwikkeling 2031 ten opzichte van de huidige situatie 2012.

Tabel 6-5 Verschil in geluidbelasting 2022 autonoom tov 2012 huidig

Klasse	Aantal woningen			Geluidbelast oppervlak [ha]		
	Scheepv.	Wegverk.	Cumulatief	Scheepv.	Wegverk.	Cumulatief
>= -5 dB	0	0	0	0	0	0
-5 - -1,5 dB	0	4	4	0	1	1
-1,5 - 1,5 dB	77	199	199	40	42	41
1,5 - 5 dB	128	2	2	4	2	2
> 5 dB	0	0	0	0	0	0

Tabel 6-6 Verschil in geluidbelasting 2031 autonoom tov 2012 huidig

Klasse	Aantal woningen			Geluidbelast oppervlak [ha]		
	Scheepv.	Wegverk.	Cumulatief	Scheepv.	Wegverk.	Cumulatief
>= -5 dB	0	0	0	0	0	0
-5 - -1,5 dB	0	34	1	0	4	0
-1,5 - 1,5 dB	0	168	50	0	39	3
1,5 - 5 dB	0	3	72	0	2	12
> 5 dB	205	0	82	44	0	29

Op basis van bovenstaande tabellen kan het volgende worden geconcludeerd:

- In 2022 bedraagt de geluidbelasting als gevolg van scheepvaart 50 tot 60 dB(A), in 2031 neemt de geluidbelasting verder toe tot 55 tot 65 dB(A).
- De geluidbelasting als gevolg van wegverkeer bedraagt bij de meeste woningen in de eerstelijnsbebouwing 48 tot 53 dB in zowel 2022 als 2031. In de woonwijk bedraagt de geluidbelasting 43 tot 48 dB voor beide jaartallen, dit wordt echter mede veroorzaakt door de keuzen van de onderzochte wegen.
- Voor scheepvaart geldt dat in de autonome ontwikkeling 2022 62% van de woningen in de eerstelijnsbebouwing een toename van de geluidbelasting ondervinden van 1,5 dB of meer, voor 2031 geldt dit voor alle woningen. In de woonwijk ondervinden alle woningen een toename van de geluidbelasting van 1,5 dB of meer.
- Voor de cumulatieve geluidbelasting geldt dat in 2022 bij 1% van de woningen in de eerstelijnsbebouwing een verandering in de geluidbelasting optreedt van 1,5 dB of meer, in 2031 neemt de cumulatieve geluidbelasting bij 75% van de woningen toe met 1,5 dB of meer. In de woonwijk blijft de geluidbelasting in 2022 ongeveer gelijk. In 2031 ondervinden de meeste woningen in de woonwijk een toename van de geluidbelasting van 1,5 tot 5 dB.

Het aantal woningen op 100 meter afstand van de te wijzigen wegen binnen het sluizencomplex wijzigt niet, dit betekent dat de autonome situatie voor trillingen gelijk is aan de huidige situatie.

7 Optredende effecten

In dit hoofdstuk worden de gevolgen van de verschillende varianten op de geluidbelasting op de omgeving en trillingshinder bij nabij gelegen woningen inzichtelijk gemaakt.

7.1 Verandering in geluidbelasting

In deze paragraaf wordt ingegaan op de wettelijke toets van de geluidbelasting als gevolg van wegverkeer voor nieuwe en gewijzigde wegen binnen het sluizencomplex. Daarnaast wordt de geluidbelasting als gevolg van de verschillende geluidbronnen voor de verschillende varianten inzichtelijk gemaakt. Op basis van deze geluidbelasting wordt het verschil in geluidbelasting beoordeeld.

7.1.1 Wettelijke toets wegverkeerslawaaï

De wegen binnen het sluizencomplex zijn buitenstedelijke wegen met twee rijstroken. Op basis van de Wgh bedraagt de zoneafstand voor deze wegen 250 meter. Binnen de zones van nieuwe en gewijzigde wegen zijn, afhankelijk van de variant, maximaal 8 woningen gelegen. Per variant wordt voor de verschillende woningen bekeken of wordt voldaan aan het van toepassing zijn de wettelijk kader. Voor de woningen aan de Schependijk zijn geen hogere waarden conform de Wet geluidhinder vastgesteld.

In bijlage 2B is de geluidbelasting opgenomen als gevolg van de afzonderlijke wegen voor de verschillende varianten.

Tabel 7-1 toont voor variant 1 de geluidbelasting als gevolg van te wijzigen wegen. In

Tabel 7-2 is de geluidbelasting als gevolg van nieuwe wegen in variant 1 opgenomen.

Tabel 7-1 Geluidbelasting als gevolg van gewijzigde gezoneerde wegen binnen het sluizencomplex variant 1

Weg	Waarneempunt	Geluidbelasting (L_{den} in dB)		Verschil [dB]
		2022	2031	
Buitenhaven zuidelijke ontsluiting over oostsluis	136	60,01	61,12	1,11
	137	60,38	61,46	1,08
	138	60,73	61,76	1,03

Tabel 7-2 Geluidbelasting als gevolg van nieuwe gezoneerde wegen binnen het sluizencomplex variant 1

Weg	Waarneempunt	Geluidbelasting 2031 (L_{den} in dB)
Buitenhaven noordelijke ontsluiting over oostsluis	136	43
	137	44
	138	45
	139	39
Verbindingsweg tussen oostsluis en nieuwe sluis	136	41
	137	42
	138	43
	139	43
Buitenhaven zuidelijke ontsluiting over nieuwe sluis	136	< 30
	137	< 30
	138	< 30

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de geluidbelasting als gevolg van de zuidelijke ontsluiting over de Oostsluis met ten hoogste 1,09 dB toeneemt. Aangezien deze toename (afgerond) minder is dan 2 dB, is er geen sprake van een reconstructie in de zin van de Wet geluidhinder. Voor de overige wegen geldt dat wordt voldaan aan de voorkeursgrenswaarde uit de Wet geluidhinder, te weten 48 dB.

In Tabel 7-3 wordt voor variant 2 de geluidbelasting als gevolg van de gewijzigde wegen getoond. De geluidbelasting als gevolg van de nieuwe wegen wordt getoond in

Tabel 7-4.

Tabel 7-3 Geluidbelasting als gevolg van gewijzigde gezoneerde wegen binnen het sluizencomplex variant 2

Weg	Waarneempunt	Geluidbelasting (L_{den} in dB)		Verschil [dB]
		2022	2031	
Buitenhaven zuidelijke ontsluiting over oostsluis	136	60,01	61,09	1,08
	137	60,38	61,45	1,07
	138	60,73	61,77	1,04

Tabel 7-4 Geluidbelasting als gevolg van nieuwe gezoneerde wegen binnen het sluizencomplex variant 2

Weg	Waarneempunt	Geluidbelasting 2031 (L_{den} in dB)
Buitenhaven noordelijke ontsluiting over oostsluis	136	43
	137	43
	138	44
	139	39
Verbindingsweg tussen oostsluis en nieuwe sluis	136	39
	137	40
	138	41
	139	43
Buitenhaven zuidelijke ontsluiting over nieuwe sluis	136	< 30
	137	< 30
	138	< 30
	139	< 30

Uit Tabel 7-3 blijkt dat de geluidbelasting als gevolg van de zuidelijke ontsluiting over de Oostsluis met ten hoogste 1,07 dB toeneemt. Hiermee is geen sprake van een reconstructie in de zin van de Wet geluidhinder. Als gevolg van alle overige (nieuwe) wegen wordt voldaan aan de voorkeursgrenswaarde uit de Wet geluidhinder

Tabel 7-5 toont voor variant 3 de geluidbelasting als gevolg van nieuwe en te wijzigen wegen. In

Tabel 7-6 is de geluidbelasting als gevolg van nieuwe wegen in variant 3 opgenomen.

Tabel 7-5 Geluidbelasting als gevolg van gewijzigde gezoneerde wegen binnen het sluizencomplex variant 3

Weg	Waarneempunt	Geluidbelasting (L_{den} in dB)		Verschil [dB]
		2022	2031	
Buitenhaven zuidelijke ontsluiting over oostsluis	136	60,01	61,08	1,07
	137	60,38	61,44	1,06
	138	60,73	61,75	1,02

Tabel 7-6 Geluidbelasting als gevolg van nieuwe gezoneerde wegen binnen het sluizencomplex variant 3

Weg	Waarneempunt	Geluidbelasting (L_{den} in dB)
		2031
Buitenhaven noordelijke ontsluiting over oostsluis	136	43
	137	43
	138	44
	139	38
Buitenhaven zuidelijke ontsluiting over nieuwe sluis	136	< 30
	137	< 30
	138	< 30
	139	33
Buitenhaven noordelijke ontsluiting over nieuwe sluis	136	39
	137	41
	138	42
	139	43

Uit bovenstaande tabellen blijkt dat de geluidbelasting als gevolg van de zuidelijke ontsluiting over de Oostsluis met ten hoogste 1,06 dB toeneemt. Aangezien deze toename (afgerond) minder is dan 2 dB, is er geen sprake van een reconstructie in de zin van de Wet geluidhinder. Voor de overige wegen geldt dat wordt voldaan aan de voorkeursgrenswaarde uit de Wet geluidhinder, te weten 48 dB.

Conclusie is dat de Wet geluidhinder voor alle varianten geen belemmering vormt voor de realisatie van de wegen.

7.1.2 Geluidbelasting

Met behulp van akoestische overdrachtsmodellen is de geluidbelasting op de omgeving 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 2C is de geluidbelasting als gevolg van de verschillende geluidbronnen voor de verschillende varianten en jaartallen inzichtelijk gemaakt.

In onderstaande

Tabel **7-7** tot en met Tabel 7-10 wordt de geluidbelasting op de eerstelijnsbebouwing inzichtelijk gemaakt voor achtereenvolgens scheepvaart, wegverkeer, de cumulatieve geluidbelasting en het overnachten van binnenvaartschepen.

Tabel 7-7 Geluidbelasting als gevolg van scheepvaart (2031)

Klasse	Aantal woningen				Geluidbelast oppervlak [ha]			
	AO ¹	Var 1	Var 2	Var 3	AO ¹	Var 1	Var 2	Var 3
=< 35 dB(A)	0	0	0	0	0	0	0	0
35-40 dB(A)	0	0	0	0	0	0	0	0
40-45 dB(A)	0	0	0	0	0	0	0	0
45-50 dB(A)	0	1	1	0	0	5	3	4
50-55 dB(A)	0	114	109	108	1	35	35	34
55-60 dB(A)	45	89	94	96	23	4	6	6
60-65 dB(A)	157	1	1	1	20	0	0	0
65-70 dB(A)	3	0	0	0	0	0	0	0

¹ Autonome ontwikkeling

Voor de scheepvaart geldt dat de geluidbelasting in alle varianten en voor elk jaartal 50 tot 60 dB(A) bedraagt. Wanneer wordt gekeken naar de geluidbelasting op de eerstelijnsbebouwing dan blijkt dat variant 2 en 3 gelijkwaardig aan elkaar zijn en dat variant 1 resulteert in een iets lagere geluidbelasting dan variant 2 en 3. Op basis van het geluidbelast oppervlak wordt geconcludeerd dat variant 3 nog iets lagere geluidbelastingen heeft dan variant 2. Ten opzichte van de autonome ontwikkeling wordt geconcludeerd dat de geluidbelasting als gevolg van scheepvaart voor alle varianten afneemt.

Tabel 7-8 Geluidbelasting als gevolg van wegverkeer (2031)

Klasse	Aantal woningen				Geluidbelast oppervlak [ha]			
	AO ¹	Var 1	Var 2	Var 3	AO ¹	Var 1	Var 2	Var 3
=< 33 dB(A)	0	0	0	0	0	0	0	0
33-38 dB(A)	1	1	1	1	1	2	2	2
38-43 dB(A)	1	1	1	1	9	8	8	8
43-48 dB(A)	4	1	1	1	19	15	15	15
48-53 dB(A)	130	132	132	132	10	13	13	13
53-58 dB(A)	31	34	34	34	4	4	4	4
58-63 dB(A)	35	35	35	35	1	2	2	2
63-86 dB(A)	1	1	1	1	0	0	0	0

¹ Autonome ontwikkeling

Uit Tabel 7-8 blijkt dat de geluidbelasting als gevolg van wegverkeer voor alle varianten bij de meeste woningen in de eerstelijnsbebouwing 48 tot 53 dB bedraagt. In de woonwijk bedraagt de geluidbelasting overwegend 43 tot 53 dB. Met betrekking tot wegverkeer zijn alle varianten gelijkwaardig aan elkaar. Ook is er geen significant verschil ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Dit is ook logisch aangezien het niet de verwachting is dat de Nieuwe Sluis resulteert in een andere verkeersaantrekkende werking.

Tabel 7-9 Cumulatieve geluidbelasting (2031) als gevolg van scheepvaart, wegverkeer, industrie en overnachten binnenvaartschepen

Klasse	Aantal woningen				Geluidbelast oppervlak [ha]			
	AO ¹	Var 1	Var 2	Var 3	AO ¹	Var 1	Var 2	Var 3
=< 35 dB(A)	0	0	0	0	0	0	0	0
35-40 dB(A)	0	0	0	0	0	0	0	0
40-45 dB(A)	0	0	0	0	0	1	1	1
45-50 dB(A)	0	1	1	1	0	11	11	11
50-55 dB(A)	0	50	48	45	3	19	19	19
55-60 dB(A)	57	111	113	116	28	11	11	11
60-65 dB(A)	133	30	30	30	13	3	3	3
65-70 dB(A)	15	13	13	13	1	0	0	0

¹ Autonome ontwikkeling

Ongeveer de helft van het aantal woningen waarbij de geluidbelasting is bepaald, ondervindt een geluidbelasting van 55 tot 60 dB(A). Van de overige woningen ondervindt op de eerstelijnsbebouwing iets meer dan de helft een lagere geluidbelasting en iets minder dan de helft een hogere geluidbelasting. In de woonwijk ondervindt circa 7 % van het geluidbelast oppervlak een geluidbelasting die hoger is dan 60 dB(A). De conclusie is dat de cumulatieve geluidbelasting in 2031 voor alle varianten vergelijkbaar is. Ten opzichte van de autonome ontwikkeling neemt de cumulatieve geluidbelasting af, dit is direct gerelateerd aan de afname van de geluidbelasting als gevolg van scheepvaart.

Tabel 7-10 Geluidbelasting als gevolg van overnachten van binnenvaartschepen (2031)

Klasse	Aantal woningen				Geluidbelast oppervlak [ha]			
	AO ¹	Var 1	Var 2	Var 3	AO ¹	Var 1	Var 2	Var 3
=< 35 dB(A)	8	24	16	8	0	3	0	0
35-40 dB(A)	10	10	10	12	4	11	2	2
40-45 dB(A)	39	58	29	7	17	15	11	11
45-50 dB(A)	102	47	72	66	20	9	15	15
50-55 dB(A)	33	65	70	96	3	6	17	17
55-60 dB(A)	11	1	8	15	0	0	0	0
60-65 dB(A)	0	0	0	1	0	0	0	0
65-70 dB(A)	0	0	0	0	0	0	0	0

¹ Autonome ontwikkeling

Tijdens het overnachten op binnenvaartschepen blijft een motor draaien voor de stroomvoorziening. Het geluid van deze motor heeft vooral zeer lokaal een effect. Aangezien het overnachten in het algemeen plaatsvindt op grotere afstand van de woonbebouwing, is de geluidbelasting, die overwegend 45 tot 55 dB(A) bedraagt ter plaatse van de eerstelijnsbebouwing en 40 tot 55 dB(A) in de woonwijk, laag in verhouding tot de overige bronnen. In het algemeen kan gezegd

worden dat de geluidbelasting op de omgeving het laagste is bij variant 1 en het hoogste bij variant 3. Ten opzichte van de autonome ontwikkeling geldt dat voor alle varianten de geluidbelasting in de klasse 45 tot 50 dB(A) afneemt, dit leidt echter tot een toename van het aantal woningen en het geluidbelast oppervlak in klassen met een hogere en lagere geluidniveaus. Ten opzichte van de autonome ontwikkeling kan niet gesteld worden dat er sprake is van een overwegend positief of negatief effect.

De geluidbelasting op de omgeving als gevolg van de gezoneerde industrieterreinen is niet afzonderlijk inzichtelijk gemaakt. Voor variant 2 geldt dat een deel van de bedrijven aan de Schependijk zal verdwijnen. In variant 3 zijn deze bedrijven volledig verdwenen. Dit heeft lokaal gevolgen voor de geluidbelasting op de omgeving. Het aantal woningen aan de Schependijk is echter zeer beperkt (4 tot 8 woningen afhankelijk van de variant). Daarnaast is niet bekend of de bedrijven die verdwijnen verhuizen naar een andere locatie in de omgeving van het studiegebied. Op basis van de beperkte lokale verschillen wordt de geluidbelasting als gevolg van de bedrijven dan ook niet als onderscheidend beschouwd.

Met betrekking tot de geluidbelasting op de omgeving wordt geconcludeerd dat:

- de geluidbelasting als gevolg van scheepvaart 50 tot 60 dB(A) bedraagt, waarbij variant 1 een iets lagere geluidbelasting heeft dan variant 2 en 3. Van variant 2 en 3 heeft variant 3 de laagste geluidbelasting. Ten opzichte van de autonome ontwikkeling neemt de geluidbelasting voor alle varianten af;
- de geluidbelasting als gevolg van wegverkeer 48 tot 53 dB bedraagt op de eerstelijnsbebouwing en 43 tot 53 dB in de woonwijk. Alle varianten zijn gelijkwaardig en niet onderscheidend aan elkaar;
- de cumulatieve geluidbelasting bij circa de helft van de woningen 55 tot 60 dB(A) bedraagt en dat de varianten vergelijkbaar zijn. Ten opzichte van de autonome ontwikkeling neemt de cumulatieve geluidbelasting af;
- de geluidbelasting als gevolg van het overnachten op binnenvaartschepen een zeer lokaal effect heeft en in verhouding tot de overige bronnen voor een lage geluidbelasting zorgt. De geluidbelasting is het laagst in variant 1 en het hoogst bij variant 3. Ten opzichte van de autonome ontwikkeling kan niet gesteld worden dat er sprake is van een overwegend positief of negatief effect;
- De geluidbelasting als gevolg van de gezoneerde industrieterreinen zal bij variant 2 en 3 afnemen door het verdwijnen van bedrijven aan de Schependijk. De verschillen zijn echter zo beperkt dat de varianten op dit punt als gelijkwaardig aan elkaar worden beschouwd.

7.1.3 Toe- en afname geluidbelasting

Op basis van de geluidbelasting per waarneempunt is het verschil in geluidbelasting bepaald voor de afzonderlijke varianten ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Aangezien voor elke variant de geluidbelasting in 2031 inzichtelijk is gemaakt, worden voor dit jaartal de verschillen in geluidbelasting bepaald.

In Tabel 7-11 tot en met

Tabel 7-14 wordt het verschil in geluidbelasting inzichtelijk gemaakt voor achtereenvolgens scheepvaart, wegverkeer, de cumulatieve geluidbelasting en het overnachten van binnenvaartschepen.

Tabel 7-11 Verschil in geluidbelasting als gevolg van scheepvaart (plansituatie tov autonome ontwikkeling 2031)

Klasse	Aantal woningen			Geluidbelast oppervlak [ha]		
	Var 1	Var 2	Var 3	Var 1	Var 2	Var 3
>= -5 dB	187	179	178	44	44	44
-5 - -1,5 dB	18	26	27	0	0	0
-1,5 - 1,5 dB	0	0	0	0	0	0
1,5 - 5 dB	0	0	0	0	0	0
> 5 dB	0	0	0	0	0	0
afname van meer dan 1,5 dB	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Uit Tabel 7-11 blijkt dat de geluidbelasting op de omgeving bij alle varianten resulteert in een netto afname. Dit wordt veroorzaakt door een lagere geluidbelasting als gevolg van de kortere wacht- en overligtijden voor de binnenvaart die een toename van de geluidbelasting compenseert die wordt veroorzaakt doordat (een deel van de) zeeschepen in de toekomst op kortere afstand tot de woonkern vaart omdat deze schepen gebruik gaan maken van de Nieuwe Sluis in plaats van de huidige westsluis. Bij alle varianten neemt bij meer dan 20% van de woningen de geluidbelasting af met 1,5 dB of meer. Alle varianten krijgen daarom de score ++.

Tabel 7-12 Verschil in geluidbelasting als gevolg van wegverkeer (plansituatie tov autonome ontwikkeling 2031)

Klasse	Aantal woningen			Geluidbelast oppervlak [ha]		
	Var 1	Var 2	Var 3	Var 1	Var 2	Var 3
>= -5 dB	0	0	0	0	0	0
-5 - -1,5 dB	1	1	1	1	1	1
-1,5 - 1,5 dB	201	199	199	37	37	37
1,5 - 5 dB	3	5	5	6	6	6
> 5 dB	0	0	0	0	0	0

Vershil in geluidbelasting van meer dan 1,5 dB	1%	2%	2%	11%	11%	11%
---	----	----	----	-----	-----	-----

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de geluidbelasting als gevolg van wegverkeer in het algemeen niet wijzigt. De varianten leiden tot wijzigingen van de weginfrastructuur binnen het sluizencomplex. Daarnaast wordt alleen in variant 3 ten westen van het sluizencomplex een weg gewijzigd. Aangezien de meeste woningen ten oosten van het sluizencomplex liggen, leiden deze wijzigingen in het algemeen niet tot een verschil in geluidbelasting. Aangezien minder dan 10% van de woningen een verschil in geluidbelasting ondervindt en 11% van het geluidbelast oppervlak een verschil in geluidbelasting ondervindt van meer dan 1,5 dB, krijgen alle varianten de score neutraal tot negatief 0/-.

Tabel 7-13 Vershil in cumulatieve geluidbelasting (plansituatie tov autonome ontwikkeling 2031)

Klasse	Aantal woningen			Geluidbelast oppervlak [ha]		
	Var 1	Var 2	Var 3	Var 1	Var 2	Var 3
>= -5 dB	80	78	78	28	28	28
-5 - -1,5 dB	74	76	76	13	13	13
-1,5 - 1,5 dB	51	51	51	4	4	4
1,5 - 5 dB	0	0	0	0	0	0
> 5 dB	0	0	0	0	0	0
afname van meer dan 1,5 dB	75%	75%	75%	93%	93%	93%

Uit Tabel 7-13 blijkt dat bij ongeveer 75% van de woningen in de eerstelijnsbebouwing de geluidbelasting afneemt met 1,5 dB of meer. In de woonwijk ondervindt 93% van het geluidbelast oppervlak een afname met 1,5 dB of meer. Deze afname wordt met name veroorzaakt door de afname van de geluidbelasting als gevolg van scheepvaart. Alle varianten worden beoordeeld met een score ++.

Tabel 7-14 Verschil in geluidbelasting als gevolg van overnachten binnenvaartschepen (plansituatie tov autonome ontwikkeling 2031)

Klasse	Aantal woningen			Geluidbelast oppervlak [ha]		
	Var 1	Var 2	Var 3	Var 1	Var 2	Var 3
>= -5 dB	27	4	0	4	1	0
-5 - -1,5 dB	80	31	8	20	4	1
-1,5 - 1,5 dB	48	94	63	13	21	4
1,5 - 5 dB	21	46	95	5	14	31
> 5 dB	29	30	39	3	4	9
Verschil in geluidbelasting van meer dan 1,5 dB	28% Afname	20% Toename	61% Toename	36% Afname	30% Toename	89% Toename

Uit bovenstaande tabel blijkt dat het overnachten van binnenvaartschepen een gemengd beeld laat zien met betrekking tot de toe en afname van de geluidbelasting. Variant 1 resulteert overwegend in een afname van de geluidbelasting, bij 28% van de woningen op de eerstelijsbebouwing en 36% van het oppervlak in de woonwijk neemt de geluidbelasting af, wat leidt tot een score van ++. Bij variant 2 neemt bij 20% van de woningen op de eerstelijsbebouwing de geluidbelasting met 1,5 dB of meer toe (score --). In de woonwijk is bij 30% van het geluidbelast oppervlak sprake van een toename van 1,5 dB of meer (score --). Variant 3 resulteert bij 61% van de woningen en 88% van het geluidbelast oppervlak in een toename van de geluidbelasting met 1,5 dB of meer en krijgt dan ook de score --.

Samenvattend kan over het verschil in geluidbelasting ten opzichte van de autonome situatie het volgende worden geconcludeerd:

- de geluidbelasting als gevolg van scheepvaartlawaaï neemt bij alle varianten af, alle varianten scoren zeer goed ++;
- de geluidbelasting als gevolg van wegverkeer wijzigt slechts zeer lokaal. Bij maximaal 2% van de onderzochte woningen en 11% van het geluidbelast oppervlak treedt een verandering in de geluidbelasting op van 1,5 dB of meer. Alle varianten scoren neutraal tot negatief 0/-;
- de verschillen in de cumulatieve geluidbelasting worden sterk beïnvloed door de verschillen in geluidbelasting als gevolg van scheepvaart. Daarom scoren alle varianten zeer goed ++;
- het verschil in geluidbelasting als gevolg van het overnachten van binnenvaartschepen varieert. Variant 1 heeft een hoog percentage woningen met een afname van 1,5 dB of meer en krijgt daarom de score ++. Bij variant 2 neemt de geluidbelasting bij 20% van de woningen in de eerstelijsbebouwing toe met 1,5 dB of meer (score --). In de woonwijk is bij 30% van het geluidbelast oppervlak sprake van een toename van 1,5 dB of meer (score --). Tot slot neemt bij variant 3 de geluidbelasting bij 61% van de woningen in de

eerstelijnsbebouwing en 88% van het geluidbelast oppervlak toe met 1,5 dB of meer, hetgeen resulteert in een score --.

7.1.4 Geluidbelasting tijdens bouwfase

Tijdens de bouwfase wijzigt de geluidbelasting binnen het plangebied als gevolg van het niet kunnen gebruiken van de middensluis. Voor het bepalen van de cumulatieve geluidbelasting is aangenomen dat de geluidbelasting als gevolg van de gezoneerde industrieterreinen en het overnachten van binnenvaartschepen niet wijzigt ten opzichte van de huidige situatie. Deze geluidbelastingen zijn daarom niet inzichtelijk gemaakt. De geluidbelasting als gevolg van de bouwactiviteiten wordt kwalitatief inzichtelijk gemaakt in paragraaf 7.2, ter indicatie is echter ook de geluidbelasting op de eerstelijns bebouwing bepaald voor de activiteiten zoals omschreven in paragraaf 5.5.

In Tabel 7-15 wordt de geluidbelasting als gevolg van scheepvaart alsmede de cumulatieve geluidbelasting als gevolg van scheepvaart, wegverkeer, industrie en overnachten binnenvaartschepen inzichtelijk gemaakt. In Tabel 7-16 wordt de geluidbelasting als gevolg van wegverkeer inzichtelijk gemaakt, ten opzichte van 2012 neemt deze geluidbelasting beperkt toe als gevolg van de autonome groei van het wegverkeer.

Tabel 7-15 Geluidbelasting tijdens de bouwfase exclusief bouwactiviteiten

Klasse	Aantal woningen		Geluidbelast oppervlak [ha]	
	Scheepvaart	Cumulatief	Scheepvaart	Cumulatief
=< 35 dB(A)	0	0	0	0
35-40 dB(A)	0	0	0	0
40-45 dB(A)	0	0	0	0
45-50 dB(A)	0	1	3	1
50-55 dB(A)	84	36	33	3
55-60 dB(A)	107	118	8	12
60-65 dB(A)	13	36	0	24
65-70 dB(A)	1	14	0	8

Tabel 7-16 Geluidbelasting tijdens de bouwfase, wegverkeer

Klasse	Aantal woningen	Geluidbelast oppervlak [ha]
=< 33 dB	0	0
33-38 dB	1	2
38-43 dB	1	7
43-48 dB	1	18
48-53 dB	115	12
53-58 dB	49	4
58-63 dB	37	2
63-86 dB	1	0

In Tabel 7-17 wordt de toename van de geluidbelasting tijdens de bouwphase ten opzichte van de huidige situatie 2012 inzichtelijk gemaakt.

Tabel 7-17 Verschil in geluidbelasting (bouwphase 2015 tov huidige situatie 2012)

Klasse	Aantal woningen			Geluidbelast oppervlak [ha]		
	Scheep v.	Wegver k.	Cumulatief	Scheep v.	Wegver k.	Cumulatief
>= -5 dB	0	0	0	0	0	0
-5 - -1,5 dB	0	0	0	0	0	0
-1,5 - 1,5 dB	0	205	205	2	42	43
1,5 - 5 dB	205	0	0	42	2	1
> 5 dB	0	0	0	0	0	0

Uit bovenstaande tabel blijkt dat alle woningen een toename van de geluidbelasting als gevolg van scheepvaart ondervinden. Alle schepen moeten gebruik gaan maken van de oost- of westsluis, wat resulteert in langere wachttijden. Daarnaast ligt de westsluis dicht bij de woningen.

7.2 Haalbaarheid geluidshindereisen art 8.4 Bouwbesluit

De werkzaamheden aan de weginfrastructuur worden uitgevoerd op minimaal 65m van de meest nabij gelegen woningen. Voor de werkzaamheden aan de sluis geldt dat in variant 1 de meest nabij gelegen woningen op circa 125m zijn gelegen. Voor alle overige varianten is de afstand tot de meest nabij gelegen woningen aanzienlijk groter (minimaal 250m).

Door Infomil is een overzicht opgesteld van richtafstanden ten opzichte van woningen voor diverse bouwwerkzaamheden¹⁹. Deze afstandentabel wordt hieronder integraal weergegeven.

¹⁹ <http://www.infomil.nl/onderwerpen/hinder-gezondheid/geluid/specifieke/bouwlawaai/virtuele-map/afstandstabel/>

Activiteit	L _{wr} dB (A)	Afstand tot activiteit [m]				
		60 dB(A)	65 dB (A)	70 dB (A)	75 dB (A)	80 dB (A)
Heien betonpalen	126	400	250	150	80	50
Heien stalen buispalen	140	1200	850	550	350	230
Heien damwanden	130	550	350	225	125	75
Intrillen buispalen	121	250	150	80	50	25
Intrillen damwanden	125	350	200	125	75	50
Geluidarm aggregaat	93	15	10	<10	<10	<10
Geluidarme pomp	90	10	<10	<10	<10	<10
Compressor	100	35	20	10	<10	<10
Pneumatisch beitelen/hameren	119	220	140	75	45	25
Ontgraven	107	60	30	20	10	<10
Zes vrachtwagen-bewegingen per uur	106	30	17	10	<10	<10

Bij de berekeningen van de verschillende afstanden wordt uitgegaan van:

- gemiddelde bronsterkte volgens de tabel op basis van ervaringscijfers
- volledig harde bodem
- geen afscherming van gebouwen en dergelijke
- ontvangerhoogte 5 meter boven maaiveld
- effectieve bedrijfsduur heien/trillen 6 uur in de dagperiode
- effectieve bedrijfsduur graven, beitelen, hameren 8 uur in de dagperiode
- effectieve bedrijfsduur aggregaat, pomp 12 uur in de dagperiode
- geen meteocorrectie
- geen strafcorrectie voor impulsgeluid

Figuur 7-1 Afstandentabel Infomil

Op basis van de afstanden tot infrastructurele werkzaamheden en werkzaamheden aan de sluis wordt vastgesteld dat naar verwachting alleen het heien van stalen buispalen niet zal kunnen voldoen aan de eisen uit het Bouwbesluit. Voor alle overige werkzaamheden geldt dat deze gedurende langere of kortere tijd mogelijk zullen zijn. Aangezien met name de zeer luidruchtige werkzaamheden als heien of intrillen niet continue plaatsvinden op dezelfde locatie is het de verwachting dat kan worden voldaan aan de eisen uit het Bouwbesluit 2012.

Indicatief is de geluidbelasting bepaald als gevolg van de bouwactiviteiten zoals omschreven in paragraaf 5.5. Uit de berekeningsresultaten blijkt dat de geluidbelasting als gevolg van de bouwactiviteiten ten hoogste 53 dB bedraagt ter plaatse van de eerstelijns bebouwing. Hierbij wordt echter opgemerkt dat een aantal geluidproducerende bouwactiviteiten (zoals bijvoorbeeld het heien of intrillen van damwanden) buiten beschouwing zijn gelaten. Daarnaast kan niet uitgesloten worden dat op enig moment werkzaamheden worden uitgevoerd op kortere afstand van de woningen. Ter indicatie is in Tabel 7-18 een overzicht opgenomen van de geluidbelasting op de eerste lijnsbebouwing als gevolg van de bouwwerkzaamheden, alsmede cumulatief.

Tabel 7-18 Geluidbelasting als gevolg van de bouwactiviteiten

Klasse	Aantal woningen	
	Bouwactiviteiten	Cumulatief
=< 35 dB(A)	0	0
35-40 dB(A)	0	0
40-45 dB(A)	21	0
45-50 dB(A)	115	0
50-55 dB(A)	69	13
55-60 dB(A)	0	136
60-65 dB(A)	0	42
65-70 dB(A)	0	14

7.3 Trillingsniveau in woningen

In de plansituatie staan in alle varianten 3 woningen binnen 100 meter van de te wijzigen wegen binnen het sluizencomplex. Alle overige woningen binnen 100 meter van de te wijzigen wegen worden gesloopt.

Gezien het beperkt aantal woningen binnen 100 meter van de te wijzigen wegen, worden de varianten op dit beoordelingsaspect als neutraal beschouwd (score 0).

7.4 Haalbaarheid trillingseisen art 8.5 Bouwbesluit

Hei- en trilwerkzaamheden zijn naar verwachting de belangrijkste oorzaken voor trillingen tijdens de bouwfase. Aanbevolen wordt aandacht te besteden aan trillingshinder indien binnen een afstand van 100 meter van de bouwactiviteiten woningen zijn gelegen²⁰. Aangezien hei- en trilwerkzaamheden alleen uitgevoerd worden ter plaatse van de nieuwe sluis en de afstand tot woningen minimaal 125m bedraagt is het niet waarschijnlijk dat de eisen uit het Bouwbesluit 2012 worden overschreden.

²⁰ W. Soede, Impact van trillingen door bouwactiviteiten op woningen en haar bewoners.

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 geluidsbron besproken.

8.1 Scheepvaart

Voor scheepvaart bestaat geen wettelijk toetsingskader. Eventuele maatregelen worden daarom beschouwd als bovenwettelijke maatregelen. Uit hoofdstuk 6 blijkt dat alle varianten resulteren in een afname van de geluidbelasting op de omgeving. Dit wordt met name veroorzaakt door kortere wachttijden voor de binnenvaartschepen (zie Tabel 5-8). Aangezien het plan in het algemeen een positieve invloed heeft op de geluidbelasting op de omgeving worden aanvullende maatregelen niet noodzakelijk geacht.

8.2 Wegverkeer

Voor de geluidbelasting als gevolg van wegverkeer zijn grens- en richtwaarden opgenomen in de Wet geluidhinder. Uit de wettelijke toets blijkt dat ter plaatse van nieuwe wegen wordt voldaan aan de voorkeursgrenswaarde uit de Wet geluidhinder. In geval van te wijzigen wegen is geen sprake van een reconstructie in de zin van de Wet geluidhinder. Aanvullende maatregelen om te voldoen aan het wettelijk kader worden dan ook niet noodzakelijk geacht.

De akoestische consequenties van de aanpassing van de kruising Buitenhaven/Schependijk/Binnenvaartweg is nog niet beschouwd in deze versie van het deelrapport: ontwerpdetails die relevant zijn voor de geluidbelasting zijn nog niet beschikbaar. Afhankelijk van deze ontwerpdetails worden grenswaarden is wel sprake van een reconstructie (zie ook leemtes in kennis) en worden geluidsreducerende maatregelen afgewogen.

Als mogelijk bovenwettelijke maatregelen komen het verlagen van de rijsnelheid binnen het sluizencomplex en het toepassen van stiller asfalt binnen het sluizencomplex in aanmerking. Deze mitigerende maatregel is niet in de varianten 3 varianten meegenomen, wel in de voorkeursvariant

Door het toepassen van geluidreducerende asfalt kan de geluidbelasting op de omgeving gereduceerd worden. Stiller asfalt kan in het algemeen niet goed toegepast worden in bochten. Daarnaast is bijdrage in de geluidbelasting van de wegen binnen het sluizencomplex relatief beperkt. Het toepassen van stil asfalt is daarom niet doelmatig.

8.3 Overnachten van binnenschepen

Het overnachten van binnenschepen wordt in deze rapportage niet beschouwd als een inrichting in de zin van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht. Daarom is er geen wettelijk toetsingskader voor het overnachten van binnenschepen.

De geluidbelasting als gevolg van het overnachten van binnenschepen is vooral zeer lokaal van aard en wordt veroorzaakt door het gebruik van de on-board dieselgenerator. De geluidbelasting op de omgeving kan dan ook sterk gereduceerd worden door het toepassen van walstroom. Walstroom wordt gezien als een goed uitvoerbare mogelijke bovenwettelijke maatregel.

8.4 Gezoneerde industrieterreinen

Afhankelijk van de toegepaste variant wordt het gezoneerde industrieterrein kleiner. Het bewaken van de vastgestelde zones valt buiten de scope van dit onderzoek. Uitgangspunt van dit rapport is dat de zone nu en in de toekomst wordt gerespecteerd. Daarom wordt niet ingegaan op mogelijkheden om de geluidbelasting als gevolg van het gezoneerde industrieterrein te reduceren.

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 sluisencomplex 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.

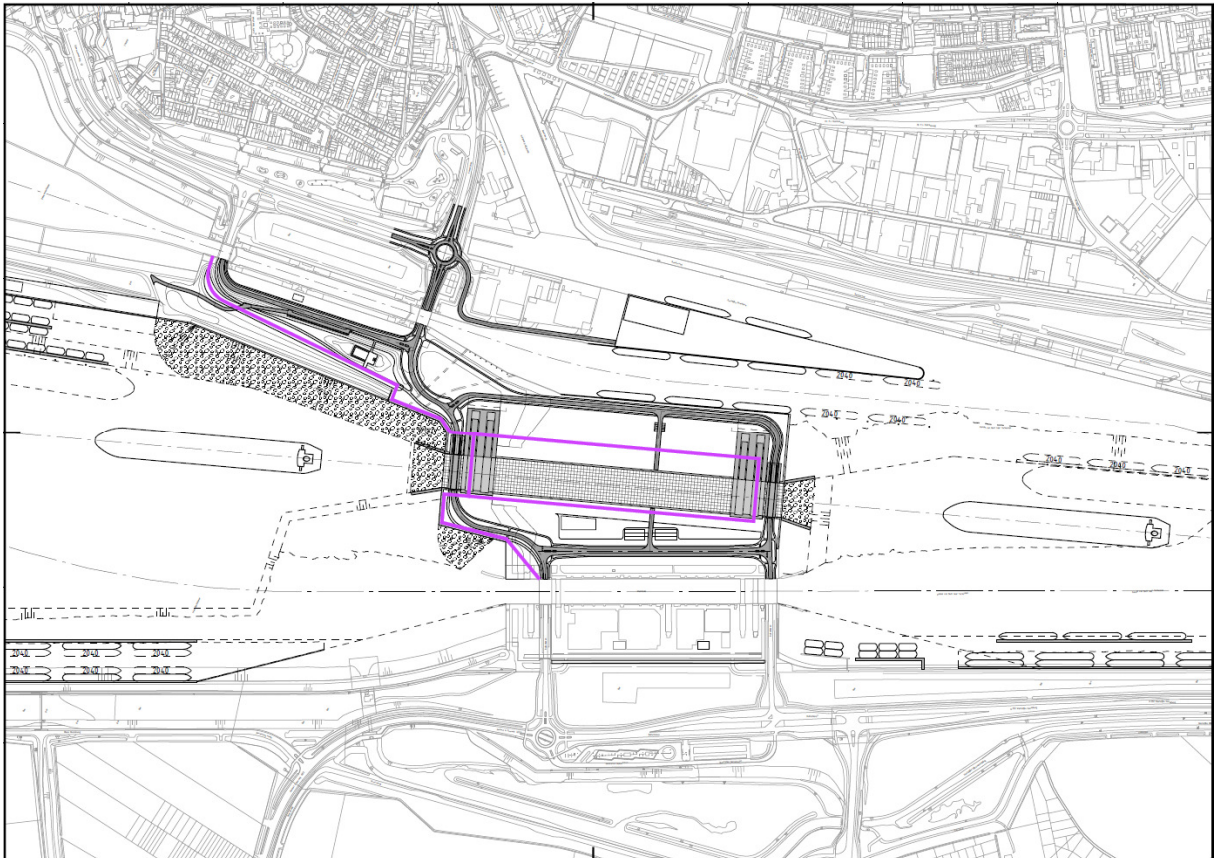
9.1.3 Inrichting sluisencomplex

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.

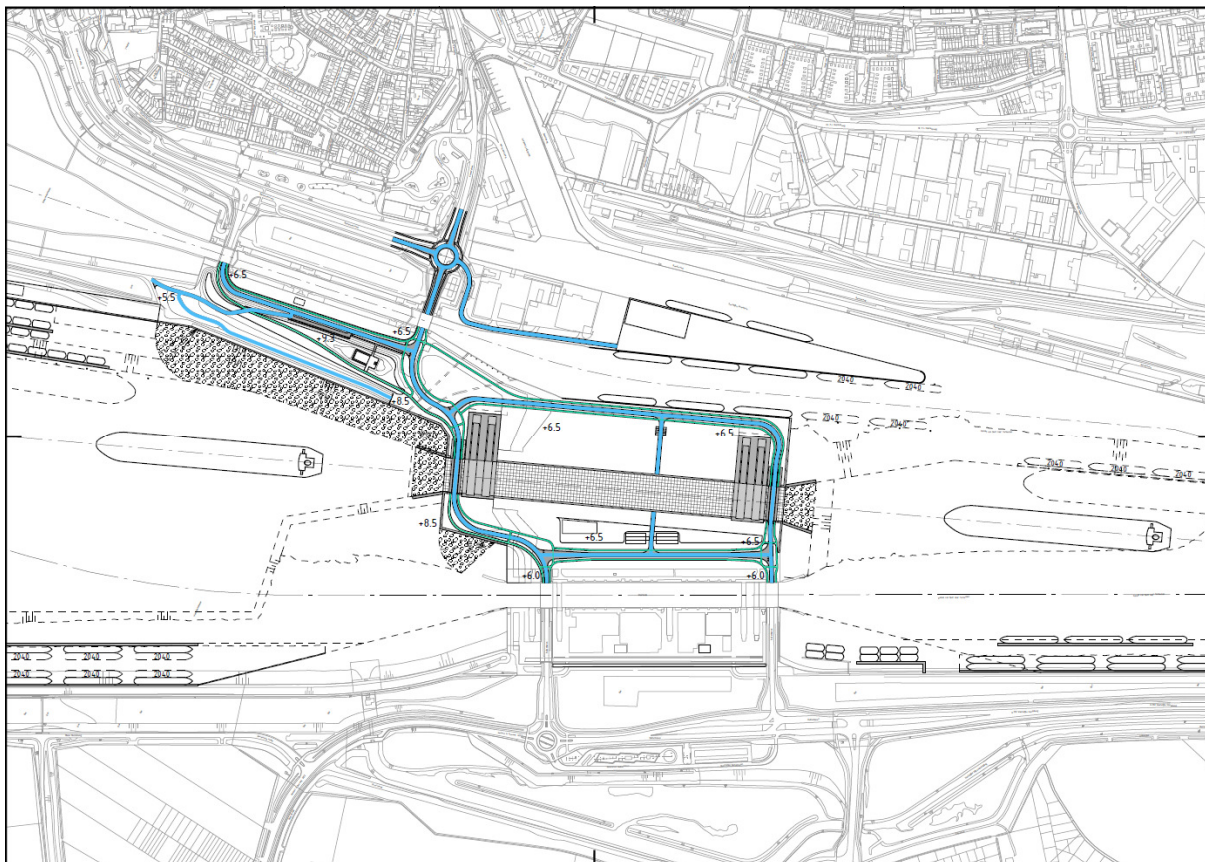


Figuur 9-2 Ligging waterkering in VKV (paars)

De wegenstructuur op het sluisencomplex 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 sluisencomplex. 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.

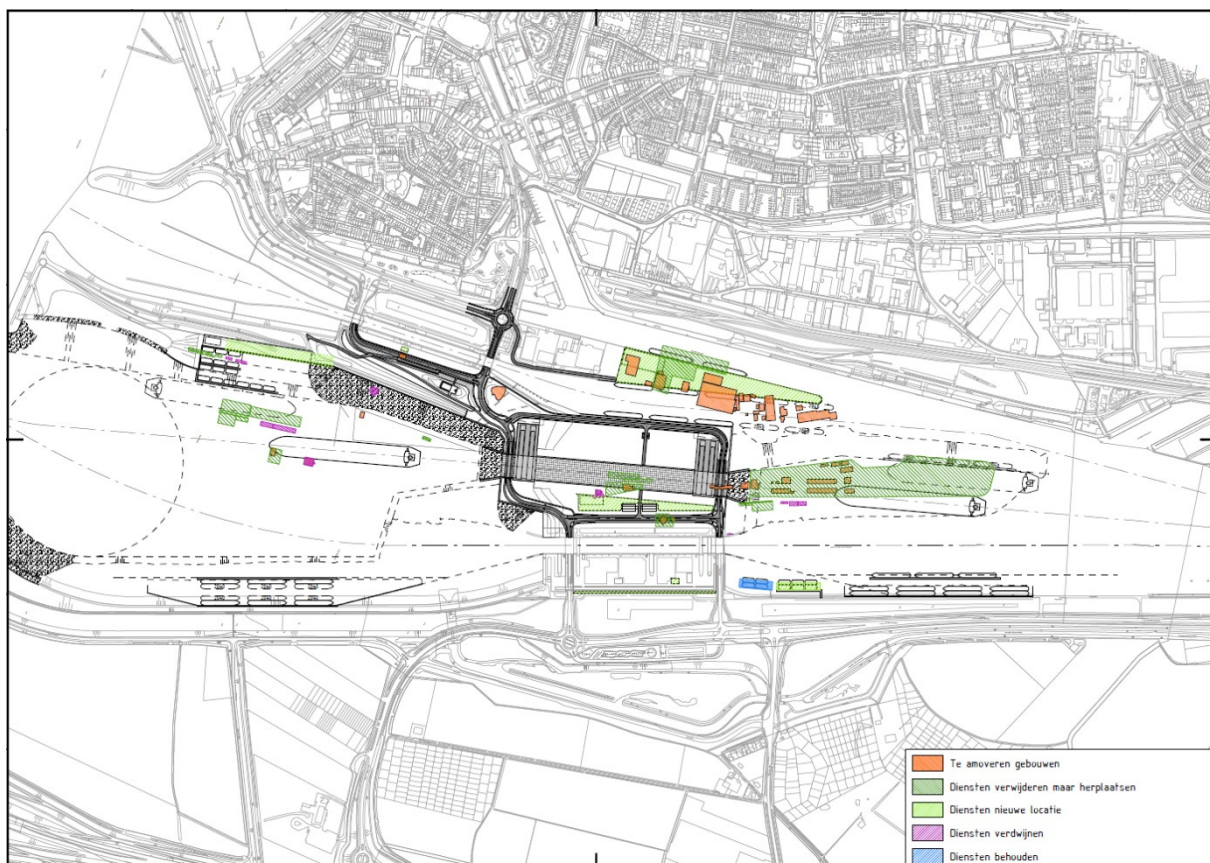
De diensten op het sluizencomplex worden ontsloten via de nevenroutes. De hoofdroute wordt zo niet belast met afslaand verkeer naar een van de diensten.

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 vijflek-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 Scheldecommissie, 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	Verbreeding 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)

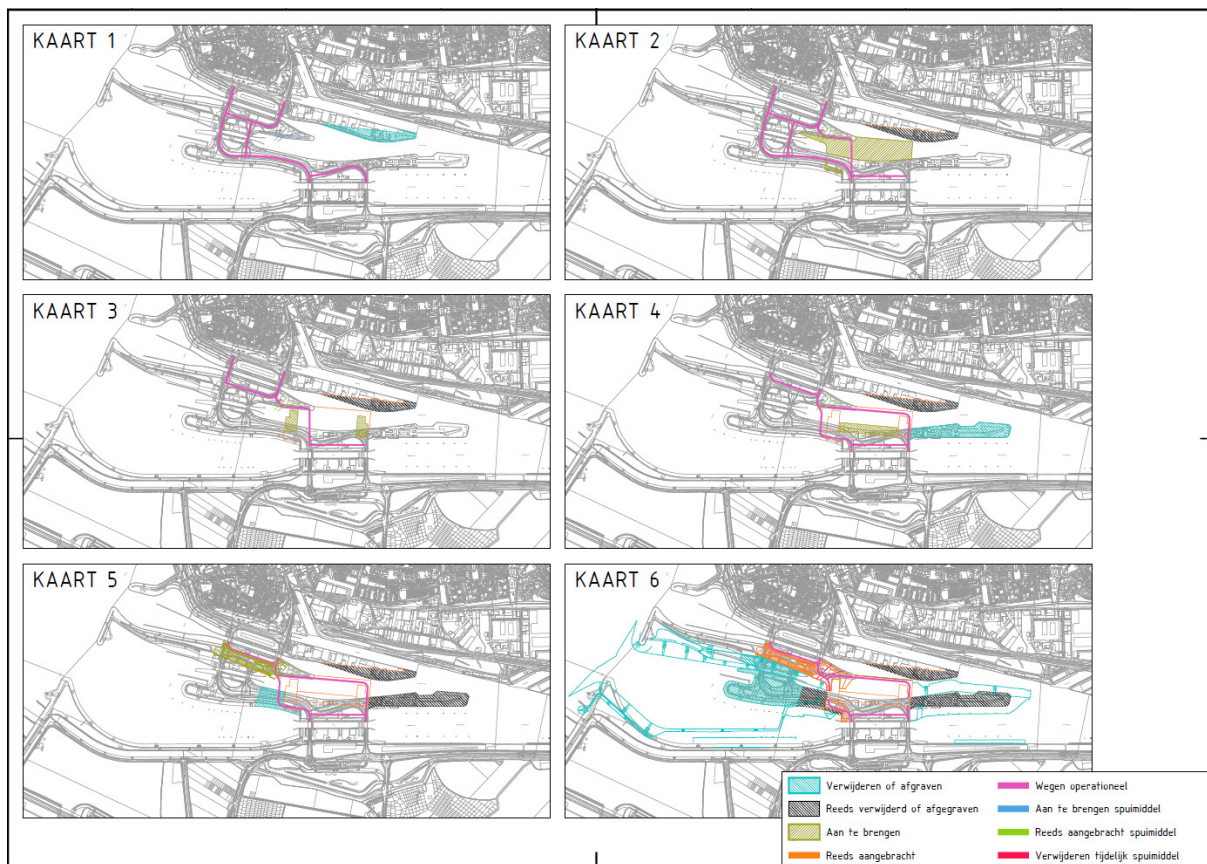
Ontwerpkeuzes		Keuze
10.	Ligplaatsen	Buitenhaven Oostsluis: geen aanpassingen Buitenhaven: voor ca 15 binnenvaartschepen Binnenhaven Oostsluis: voor ca. +6 binnenvaartschepen Binnenhaven Westsluis: voor ca 15 binnenvaartschepen Mede gebruik van wacht- en opstelplaatsen als overnachtingsplaatsen gedurende 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 Aanlegfase

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 spuisvoorziening (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 spuumiddel*
 6. Plaatsen van de bruggen (zie kaart 5 Figuur 9-5).
 7. Verwijderen restant van de landtong Middensluis (zie kaart 6 Figuur 9-5).

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

De voorkeursvariant komt voor de aspecten scheepvaart, wegverkeer en industrielaawaai 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, wacht- en schuttijden verschillen niet veel per variant. 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 berekingen gebaseerd zijn op dezelfde uitgangspunten als variant 2, zullen de effecten ook ongeveer gelijk zijn aan deze variant. Met betrekking tot de geluidbelasting als gevolg van scheepvaartgeluid kan een verandering in de geluidbelasting optreden 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 geluidbelasting zal optreden dan tot nu berekend. Daar staat tegenover dat in het dichter bevolkte gebied aan de oostzijde (centrum Terneuzen) de geluidbelasting lager zal zijn. Een vergelijkbaar effect zal ontstaan met betrekking tot het overnachten van binnenvaartschepen.

In verhouding tot de overige geluidbelastingen is de geluidbelasting als gevolg van het overnachten echter lager en vooral zeer lokaal relevant. De wijziging van de geluidbelasting als gevolg van het scheepvaartverkeer heeft ook gevolgen voor de cumulatieve geluidbelasting.

Voor de voorkeursvariant wordt voor de verschillende woningen bekeken of wordt voldaan aan het van toepassing zijn de wettelijk kader. Voor de woningen aan de Schependijk zijn geen hogere waarden conform de Wet geluidhinder vastgesteld. Inmiddels is bekend dat de ontwerpsnelheid binnen het sluizencomplex 50 km/uur bedraagt, dit in tegenstellen tot de varianten waarbij is uitgegaan van een ontwerpsnelheid van 70 km/uur.

In Tabel 9-2 wordt voor de voorkeursvariant de geluidbelasting als gevolg van de gewijzigde wegen getoond. De geluidbelasting als gevolg van de nieuwe wegen wordt getoond in Tabel 9-3.

Tabel 9-2 Geluidbelasting als gevolg van gewijzigde gezoneerde wegen binnen het sluizencomplex voorkeursvariant (inclusief de aanpassing van de kruising Buitenhaven/Schependijk/Binnenvaartweg/Kennedylaan)

Weg	Waarneem-punt	Geluidbelasting (L _{den} in dB)		Verschil [dB]
		2020	2031	
Buitenhaven/Schependijk /Kennedylaan	136	60.61	58.89	-1.72
	136A	56.53	56.06	-0.47
	137	60.76	59.03	-1.73
	138	60.98	59.28	-1.70
	139	53.02	52.74	-0.28

Bij de Binnenvaartweg is eveneens sprake van een fysieke wijziging van de weg. De geluidbelasting blijft hier echter onder de voorkeursgrenswaarde van 48 dB waardoor er geen sprake is van een reconstructie.

Tabel 9-3 Geluidbelasting als gevolg van nieuwe gezoneerde wegen binnen het sluizencomplex voorkeursvariant

Weg	Waarneempunt	Geluidbelasting 2031 (L_{den} in dB)
Verbindingsweg tussen oostsluis en nieuwe sluis	136	38
	137	39
	138	40
	139	39
Buitenhaven zuidelijke ontsluiting over nieuwe sluis	136B	< 30
	137A	< 30
	138A	30
	139A	< 30

Uit Tabel 9-3 blijkt dat de geluidbelasting als gevolg van de Buitenhaven/Schependijk/Kennedylaan met minimaal 0,28 dB afneemt. Hiermee is geen sprake van een reconstructie in de zin van de Wet geluidhinder. Als gevolg van alle overige (nieuwe) wegen wordt voldaan aan de voorkeursgrenswaarde uit de Wet geluidhinder.

In Tabel 9-4 is een overzicht gegeven van de geluidbelasting op woningen (eerstelijnsbebouwing binnen het studiegebied) als gevolg van de afzonderlijke bronnen alsmede cumulatief. In Tabel 9-5 is een overzicht opgenomen van het geluidbelast oppervlak als gevolg van de afzonderlijke bronnen alsmede cumulatief

Tabel 9-4 Voorkeursvariant geluidbelasting op woningen (eerstelijns bebouwing)

Klasse	Aantal woningen			
	Schepen	Overnach ten	Wegverke er	Cumulatie f
=< 35 dB(A) / =< 33 dB ¹	0	0	0	0
35-40 dB(A) / 33-38 dB	0	12	1	0
40-45 dB(A) / 38-43 dB	0	100	1	0
45-50 dB(A) / 43-48 dB	1	80	19	1
50-55 dB(A) / 48-53 dB	108	13	114	33
55-60 dB(A) / 53-58 dB	95	0	34	128
60-65 dB(A) / 58-63 dB	1	0	35	30
> 65 dB(A) / > 63 dB	0	0	0	13

¹ Geluidbelasting als gevolg van scheepvaart, overnachten en cumulatief uitgedrukt in dB(A), geluidbelasting als gevolg van wegverkeer uitgedrukt in dB.

Tabel 9-5 Voorkeursvariant geluidbelasting op woningen (geluidbelast oppervlak in woonwijk)

Klasse	Geluidbelast oppervlak [ha]			
	Schepe n	Overnachte n	Wegverke er	Cumulatie f
=< 35 dB(A) / =< 33 dB ¹	0	1	0	0
35-40 dB(A) / 33-38 dB	0	10	3	0
40-45 dB(A) / 38-43 dB	0	22	9	1
45-50 dB(A) / 43-48 dB	2	11	14	9
50-55 dB(A) / 48-53 dB	28	0	12	17
55-60 dB(A) / 53-58 dB	12	0	4	13
60-65 dB(A) / 58-63 dB	2	0	2	3
65-70 dB(A) / 63-68 dB	0	0	0	0

¹ Geluidbelasting als gevolg van scheepvaart, overnachten en cumulatief uitgedrukt in dB(A), geluidbelasting als gevolg van wegverkeer uitgedrukt in dB.

In Tabel 9-6 is het verschil in geluidbelasting van de voorkeursvariant ten opzichte van de autonome ontwikkeling 2031 inzichtelijk gemaakt.

Tabel 9-6 Verschil in geluidbelasting voorkeursvariant tov autonome ontwikkeling 2031

Klasse	Aantal woningen				Geluidbelast oppervlak [ha]			
	Scheep v.	Weg verk.	Over- nacht	Cum.	Scheep v.	Weg verk.	Over- nacht	Cum.
>= -5 dB	187	0	11	73	35	0	1	25
-5 - -1,5 dB	18	29	109	80	6	4	26	12
-1,5 - 1,5 dB	0	174	48	52	2	35	15	7
1,5 - 5 dB	0	0	27	0	1	5	2	1
> 5 dB	0	0	10	0	1	0	0	0
Vershil in geluidbelasting van meer dan 1,5 dB	100% Afname	14% Afname	40% Afname	75% Afname	89% Afname	2% Toename	57% Afname	82% Afname

In Tabel 9-7 is voor de beschouwde bronnen een overzicht opgenomen van de scores van de 3 varianten en de voorkeursvariant ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

Tabel 9-7 Overzicht scores

	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Voorkeursvariant
Scheepvaart	++	++	++	++
Wegverkeer	0/-	0/-	0/-	0
Overnachten	++	-/--	--	++
Cumulatief	++	++	++	++

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 Leemten in kennis

Het gebrek aan beschikbare (openbare) gegeven ten aanzien van de geluidemissie van varende zeeschepen moet worden gezien als een leemte in kennis. Voor de varende zeeschepen zijn kentallen gehanteerd voor het bronvermogen.

Voor scheepvaartlawaaï is bovendien geen kennis beschikbaar over de hinderbeleving van scheepvaartlawaaï. Om toch het verschil in hinder voor de verschillende alternatieven in beeld te brengen is als indicatie voor de dosis-effectrelatie voor scheepvaartlawaaï aangesloten bij de dosis-effectrelatie voor industrielawaaï.

Voor zowel zeevaart als binnenvaart geldt dat de oorsprong en bestemming van het scheepsverkeer op de Westerschelde niet bekend is.

De toekomstige inrichting van het terrein binnen het sluizencomplex is nog niet bekend, daarnaast is niet bekend of in de toekomst bedrijven gevestigd zullen zijn op dit terrein. Wel is bekend dat voor variant 2 en 3 bedrijven aan de Schependijk moeten vertrekken naar een nieuwe locatie. De nieuwe locatie van deze bedrijven (binnen of buiten het studiegebied) is niet bekend.

Het is nog niet bekend of tijdens de bouwfase werkzaamheden in de avond- en/of nachtperiode uitgevoerd (moeten) worden.

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 geluidbelasting, is op dit moment nog niet bekend.

In de voorkeursvariant zal geen apart spuumiddel worden gerealiseerd. Dit betekent dat de sluizen als spuumiddel 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 geluidbelastingen in de gebruiksfase, is nog niet bekend.

10.2 Nog te maken ontwerpkeuzes

De exacte ligging van de wegen binnen het sluizencomplex is nog aan verandering onderhevig. Mogelijke wijzigingen van de wegen binnen het sluizencomplex hebben slechts een beperkte invloed op de geluidbelasting bij woningen/geluidgevoelige bestemmingen.

De ontwerpdetails van de de aanpassing van de kruising Buitenhaven/Schependijk/Binnenvaartweg zijn nog niet bekend. Deze ontwerpdetaisl zijn wel relevant voor de geluidbelasting ter plaatse van de woningen in de onmiddellijke omgeving van deze kruising. De akoestische consequenties van de aanpassing van deze kruising is nog niet bekend.

De inrichting van de toekomstige overnachtingsplaatsen, met name met betrekking tot het wel of niet toepassen van walstroom, is nog niet bekend.

11 Samenvatting

Het effect op de geluidbelasting op de omgeving vanwege het plan “Nieuwe Sluis kanaal Gent Terneuzen” is inzichtelijk gemaakt voor diverse geluidbronnen afzonderlijk (scheepvaart inclusief overnacht van binnenvaartschepen, wegverkeer en gezonde industrieterreinen) alsmede cumulatief. Daarnaast is een inschatting gemaakt van de kans op trillingshinder.

11.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

In de huidige situatie is er sprake van een relatief hoge geluidbelasting op de omgeving welke vooral wordt veroorzaakt door scheepvaart en wegverkeer. Het overnachten van binnenvaartschepen heeft vooral zeer lokaal een effect. De meeste woningen ondervinden een cumulatieve geluidbelasting van 55 tot 60 dB(A) $L_{etm\ mkm}$ waarmee de geluidssituatie ter plaatse als matig beoordeeld wordt.

In de toekomst neemt de geluidbelasting op de omgeving verder toe. Vooral de geluidbelasting als gevolg van scheepvaart wordt hoger. Dit is een gevolg van een toename van het aantal schepen in combinatie met een langere wachttijd bij de sluisen voor binnenvaartschepen. In 2031 neemt de cumulatieve geluidbelasting bij 75% van de woningen toe met 1,5 dB of meer. In de woonwijk blijft de geluidbelasting in 2022 ongeveer gelijk. ondervinden de meeste woningen iIn 2022 en 2031 ondervinden de meeste woningen in de woonwijk een toename van de geluidbelasting van 1,5 tot 5 dB.

11.2 Plansituatie

11.2.1 Wettelijke toets wegverkeer

De geluidbelasting als gevolg van de zuidelijke ontsluiting over de Oostsluis neemt bij variant 1 het meest toe, de toename bedraagt ten hoogste 1,1 dB. Aangezien deze toename (afgerond) minder is dan 2 dB, is er geen sprake is van een reconstructie in de zin van de Wet geluidhinder. Voor de overige (nieuwe) wegen geldt dat wordt voldaan aan de voorkeursgrenswaarde uit de Wet geluidhinder, te weten 48 dB.

De Wet geluidhinder vormt voor alle varianten geen belemmering voor de realisatie van de wegen.

11.2.2 Geluidbelasting als gevolg van de varianten

De geluidbelasting als gevolg van scheepvaart bedraagt in het algemeen 50 tot 60 dB(A). Variant 1 heeft een iets lagere geluidbelasting dan variant 3 en beiden resulteren in een iets lagere geluidbelasting dan variant 2. De geluidbelasting als gevolg van wegverkeer bedraagt 48 tot 53 dB op de eerstelijnsbebouwing en 43 tot 53 dB in de woonwijk waarbij de varianten gelijkwaardig aan elkaar zijn. De geluidbelasting als gevolg van het overnachten van binnenvaartschepen heeft een zeer lokaal effect en zorgt in verhouding tot de overige bronnen voor een lagere geluidbelasting.

De geluidbelasting als gevolg van de gezoneerde industrieterreinen zal bij variant 2 en 3 afnemen door het verdwijnen van bedrijven aan de Schependijk. De verschillen zijn echter zo beperkt dat de varianten op dit punt als gelijkwaardig aan elkaar worden beschouwd.

Met betrekking tot het verschil in geluidbelasting wordt geconcludeerd dat:

- de geluidbelasting als gevolg van scheepvaartlawaai afneemt bij alle varianten;
- de geluidbelasting als gevolg van wegverkeer slechts zeer lokaal wijzigt;
- de verschillen in de cumulatieve geluidbelasting sterk worden beïnvloed door de verschillen in geluidbelasting als gevolg van scheepvaart;
- het verschil in geluidbelasting als gevolg van het overnachten van binnenvaartschepen varieert. Dit resulteert bij variant 1 in een overwegende afname van de geluidbelasting. Bij variant 2 neemt de geluidbelasting toe. Bij variant 3 neemt de geluidbelasting bij de meeste woningen toe.

Voor de plansituatie geldt dat in alle varianten 3 woningen zijn gelegen binnen 100 meter van de te wijzigen wegen binnen het sluizencomplex. Deze woningen worden aangemerkt als woningen met een mogelijke kans op trillingshinder. Aangezien in elke variant evenveel woningen binnen 100 meter van te wijzigen wegen zijn gelegen, zijn de varianten op dit punt niet onderscheidend.

11.3 Bouwfase

Tijdens de bouwfase ondervinden alle woningen een toename van de geluidbelasting als gevolg van scheepvaart. Alle schepen moeten gebruik gaan maken van de oost- of westsluis, hetgeen resulteert in langere wachttijden. Daarnaast zijn deze sluizen dicht bij de woningen gelegen.

Op basis van de afstand tussen de woningen en de bouwwerkzaamheden is het de verwachting dat tijdens de bouwfase voldaan wordt aan de eisen uit het Bouwbesluit met betrekking tot geluid- en trillingshinder. Indicatief is de geluidbelasting als gevolg van de bouwactiviteiten bepaald ter plaatse van de eerstelijns bebouwing. Uit deze berekeningen blijkt dat de geluidbelasting ten hoogste 53 dB(A) bedraagt. Hierbij wordt wel opgemerkt dat enkele activiteiten met een mogelijk hoge geluidbelasting buiten beschouwing zijn gelaten en dat niet uitgesloten kan worden dat activiteiten op kortere afstand van de woningen zullen plaatsvinden.

11.4 Voorkeursvariant

11.4.1 Wettelijke toets wegverkeer

De geluidbelasting als gevolg van de zuidelijke ontsluiting over de Oostsluis neemt af met minimaal 2.31 dB. Er is geen sprake van een reconstructie in de zin van de Wet geluidhinder. Voor de overige (nieuwe) wegen geldt dat wordt voldaan aan de voorkeursgrenswaarde uit de Wet geluidhinder, te weten 48 dB.

De Wet geluidhinder vormt voor de voorkeursvariant geen belemmering voor de realisatie van de wegen.

11.4.2 Geluidbelasting

De geluidbelasting als gevolg van scheepvaart bedraagt in het algemeen 50 tot 60 dB(A). De geluidbelasting als gevolg van wegverkeer bedraagt 48 tot 53 dB op de eerstelijnsbebouwing en 43 tot 53 dB in de woonwijk. De geluidbelasting als gevolg van het overnachten van binnenvaartschepen heeft een zeer lokaal effect en zorgt in verhouding tot de overige bronnen voor een lagere geluidbelasting.

Met betrekking tot het verschil in geluidbelasting wordt geconcludeerd dat:

- de geluidbelasting als gevolg van scheepvaartlawaaï afneemt;
- de geluidbelasting als gevolg van wegverkeer slechts zeer lokaal wijzigt;
- de verschillen in de cumulatieve geluidbelasting sterk worden beïnvloed door de verschillen in geluidbelasting als gevolg van scheepvaart;
- het verschil in geluidbelasting als gevolg van het overnachten van binnenvaartschepen varieert maar overwegend resulteert in een afname van de geluidbelasting.

12 Literatuurlijst

- [VNSC, 2013. *Vraagspecificatie voor de planuitwerking en voorbereiding realisatie Nieuwe Sluis Kanaal Gent – Terneuzen, contractnummer 31074944. Bijlage B Werkpakketbeschrijving 3.10.*]
- Centrale commissie voor de Rijnvaart, 1995. Reglement onderzoek schepen op de Rijn
- Europees Parlement, 2006. Europese Richtlijn voor de binnenvaart. Richtlijn 2006/87/EG.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2004. Geluidseffecten scheepvaartlawaaï.
- Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne, 1979. Wet geluidhinder (laatstelijk gewijzigd 2013).
- SBR, 2002. Hinder voor personen in gebouwen, meet- en beoordelingsrichtlijn, deel B.
- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, 2012. Bouwbesluit 2012.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2012. Reken- en meetvoorschrift geluid 2012.
- Marin, 2014. MER Zeesluis Terneuzen, deelrapport Verkeer en Vervoer.
- DGMR 2010, Rapport I.2006.1368.03.R001.
- DGMR 2011, Rapport I.2010.0610.01.R001.
- Royal Haskoning DHV, 2014. Zeetoegang IJmond, deelrapport geluid.
- Ecorys Nederland BV, 2009. Verkeer- en vervoersprognoses binnenvaart Scheldegebied, situatie 2007 en prognoses 2020/2040.
- DGRM 2007, Akoestisch onderzoek Uitwijkhaven Lobith.
- Goudappel Coffeng, 2014. Verkeersonderzoek Sluizencomplex Terneuzen, achtergrondrapportage verkeersberekeningen.
- Soede W., 2009. Impact van trillingen door bouwactiviteiten op woningen en haar bewoners. Tijdschrift geluid nummer 3 september 2009.

Bijlage 1 Invoergegevens akoestisch overdrachtsmodel

Bijlage 1A Invoergegevens algemeen

Bijlage 1B Invoergegevens scheepvaart

Bijlage 1C Invoergegevens overnachten binnenvaartschepen

Bijlage 1D Invoergegevens wegverkeer

Bijlage 1E Invoergegevens industrie

Bijlage 2 Berekeningsresultaten

**Bijlage 2A Berekeningsresultaten huidige situatie en
autonome ontwikkeling**

**Bijlage 2B Berekeningsresultaten wegverkeer (wettelijke
toets)**

Bijlage 2C Berekeningsresultaten varianten en VKV