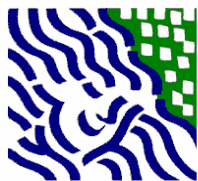


Zandmaas / Maasroute

MER Verbreding Julianakanaal



Werken aan
de Maas van morgen

Deelonderzoek Woon- en Leefmilieu

DATUM : 4 juli 2007
STATUS : EINDCONCEPT
ARCHIEFNUMMER : DMW/2006/

	NAAM	PARAAF	DATUM
VASTSTELLING	Henk Lesschen		

Inhoudsopgave

1. Inleiding

- 1.1. Aanleiding
- 1.2. Onderzoeksgebied
- 1.3. Keuze beoordelingscriteria

2. Beoordelingsmethodiek

- 2.1. Data en methodiek
 - 2.1.1. Hinder tijdens uitvoering
 - 2.1.2. Geluidhinder na realisatie
 - 2.1.3. Externe veiligheid
- 2.2. Gewichtstoekenning

3. Korte beschrijving alternatieven

4. Hinder tijdens uitvoering

- 4.1. Inleiding
- 4.2. Huidige situatie en autonome ontwikkeling
- 4.3. Effectbeschrijving hinder tijdens uitvoering

5. Geluidhinder na realisatie

- 5.1. Inleiding
- 5.2. Huidige situatie en autonome ontwikkeling
- 5.3. Effectbeschrijving geluidhinder na realisatie

6. Externe veiligheid

- 6.1. Inleiding
- 6.2. Huidige situatie en autonome ontwikkeling
- 6.3. Effectbeschrijving externe veiligheid

7. Conclusie effectenanalyse

8. Leemten in kennis

9. Literatuur

Bijlagen:

- I. Hinder tijdens uitvoering – Toetsing geluidimmissie aan toetsingskader**
- II. Hinder tijdens uitvoering – Bepaling hinderstralen**
- III. Hinder tijdens uitvoering – Berekening hindermensdagen**
- IV. Geluidhinder na realisatie – Immissiepunten**
- V. Externe veiligheid – Definities en wettelijk kader**

1. Inleiding

1.1. Aanleiding

Het project Maasroute heeft tot doel om de scheepvaartroute voor goederentransport over de Maas veiliger, vlotter en beter toegankelijk te maken. Om meer goederenvervoer op de Maasroute mogelijk te maken, moeten knelpunten worden opgelost. Eén van de knelpunten is de breedte van de vaarweg op het Julianakanaal ten zuiden van Born. In het Tracébesluit Zandmaas/Maasroute (2002) is voor dit deel van het Julianakanaal een westwaartse verbreding van maximaal 30 m opgenomen.

De Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State heeft op 9 juli 2003 een uitspraak gedaan in de beroepszaken tegen het Tracébesluit Zandmaas/Maasroute en het POL Zandmaas.

De Afdeling heeft in haar uitspraak geconstateerd dat de westelijke verbreding van het Julianakanaal op het traject van Limmel tot Elsloo (inclusief de bocht bij Elsloo) niet in de Trajectnota/MER Zandmaas/Maasroute (TN/MER 1999) is gezien. De Afdeling is daarom van oordeel dat de Staatssecretaris het Tracébesluit op dit onderdeel onzorgvuldig heeft voorbereid en heeft daarom het Tracébesluit voor zover dat betrekking heeft op de verbreding van bovengenoemd traject vernietigd.

Om de verbreding van het Julianakanaal te kunnen uitvoeren dient een aanvullende MER te worden opgesteld. Na de beoordeling van de milieueffecten van de verschillende alternatieven in het MER, zal het Ontwerp-Tracébesluit en vervolgens het Tracébesluit Zandmaas/Maasroute – Aanvulling III worden opgesteld.

In het aanvullende MER verbreding Julianakanaal worden verschillende alternatieven beoordeeld op de onderstaande thema's:

- Scheepvaart
- Rivierkunde
- Natuur
- Bodem en water
- **Woon- en leefmilieu**
- Landschap en cultuurhistorie
- Ruimtegebruik
- Kosten

Voor elk thema is een achtergronddocument opgesteld waarin naast de huidige situatie en autonome ontwikkeling de beoordelingsmethodiek en de effectenbeoordeling staan beschreven. Deze achtergronddocumenten vormen gezamenlijk de basis voor het MER en de uiteindelijke keuze voor het voorkeursalternatief.

1.2. Onderzoeksgebied

Het projectgebied bestaat uit het Julianakanaal tussen de kanaalkilometers 2,9 (invaart Beatrix haven) en 12,0 (Elsloo), zie figuur 1. De breedte van het projectgebied is per alternatief verschillend en bedraagt maximaal 30 m westwaarts of oostwaarts.

Afhankelijk van het te onderzoeken thema en de daarbij behorende aspecten wordt het onderzoeksgebied uitgebreid tot buiten het projectgebied. De (tijdelijke) hinder die optreedt tijdens de uitvoering van de kanaalverbreding zal in het hele projectgebied optreden. Als begrenzing van het onderzoeksgebied om de hinder tijdens uitvoering te bepalen is het gebied binnen een afstand van 300 m aan beide zijden van de huidige oeverlijn van het Julianakanaal aangehouden. Het onderzoeksgebied voor de bepaling van de permanente (geluid)hinder na realisatie betreft de strook tussen het Julianakanaal en de eerstelijns bebouwing langs het kanaal. Voor het aspect externe veiligheid vormt het toekomstige ruimtebeslag van de verbreding van het Julianakanaal de begrenzing van het onderzoeksgebied.

1.3. Keuze beoordelingscriteria

De methodiek die gebruikt is bij de beoordeling van de effecten van de verschillende alternatieven sluit zoveel mogelijk aan bij de methodiek zoals gebruikt in de TN/MER 1999. Dit betekent dat zoveel mogelijk dezelfde beoordelingscriteria zijn gebruikt.

In de TN/MER 1999 is binnen het thema woon- en leefmilieu aandacht besteed aan twee beoordelingscriteria. Hieraan is in het MER verbreding Julianakanaal een extra beoordelingscriterium toegevoegd. Binnen het thema woon- en leefmilieu worden de effecten van de kanaalverbreding beoordeeld op: 'hinder tijdens uitvoering', 'geluidhinder na realisatie' en 'externe veiligheid'.

Hinder tijdens uitvoering

Net als in de TN/MER 1999 speelt ook in het MER verbreding Julianakanaal het aspect hinder een rol. Daarbij gaat het vooral om hinder die ontstaat tijdens de uitvoering van de verbreding van het Julianakanaal. Ten aanzien van deze (tijdelijke) hinder zijn de hindersoorten geluid, trilling, stof en geur onderzocht in de achtergronddocumenten die in het kader van de TN/MER 1999 zijn opgesteld. Uiteindelijk is geurhinder niet als beoordelingscriterium in de TN/MER 1999 meegenomen, omdat geurhinder bij de uit te voeren werkzaamheden niet werd verwacht. Voor de volledigheid maakt geurhinder wel onderdeel uit van de effectbeschrijving voor het MER verbreding Julianakanaal. In het MER verbreding Julianakanaal zijn de vier hindersoorten niet als aparte beoordelingscriteria meegenomen, maar samengevoegd tot één beoordelingscriterium: 'hinder tijdens uitvoering'.

Geluidhinder na realisatie

In vergelijking tot de aspecten die ten tijde van TN/MER 1999 zijn onderzocht, wordt in het MER verbreding Julianakanaal een nieuw aspect toegevoegd: 'geluidhinder na realisatie'. De voornaamste reden hiervoor is dat de kanaaldijk bij verbreding door middel van dijkverplaatsing over nagenoeg het volledige traject lager wordt aangelegd. Daarnaast leven in de omgeving vragen over het permanente (geluid)effect van de toekomstige beroepsvaart die met grotere schepen gaat varen. Bovendien komen de schepen, afhankelijk van het alternatief, dicht bij de bebouwing te varen.

Externe veiligheid

De beschrijving van externe veiligheid richt zich op het risico van ongevallen bij het transport van gevaarlijke stoffen over een vaarweg. De kanaalverbreding en de grotere schepen die op het Julianakanaal gaan varen kunnen effect hebben op de externe veiligheid. In het MER verbreding Julianakanaal wordt net als in de TN/MER 1999 het aspect externe veiligheid meegenomen. In de TN/MER 1999 zijn de effecten in beeld gebracht via de beoordelingscriteria 'plaatsgebonden risico' (voorheen: individueel risico) en 'groepsrisico'. In de huidige situatie wordt voor het plaatsgebonden risico op het traject Limmel-Elsloo van het Julianakanaal een zeer lage kans op ongevallen berekend. Aangezien het groepsrisico aanvullende informatie verstrekt op het plaatsgebonden risico en daarmee zo laag is dat het nauwelijks te bepalen is, is het groepsrisico in het MER verbreding Julianakanaal niet als een apart beoordelingscriterium meegenomen. In bijlage V wordt het begrip groepsrisico toegelicht.

Tabel 1.1 geeft een overzicht weer van de beoordelingscriteria van het MER verbreding Julianakanaal in relatie tot de beoordelingscriteria uit de TN/MER 1999.

Tabel 1.1: Beoordelingscriteria thema woon- en leefmilieu

Aspect	Beoordelingscriteria TN/MER 1999	Beoordelingscriteria MER verbreding Julianakanaal	Motivatie opnemen criteria in MER verbreding Julianakanaal
Hinder	Geluidhinder	Hinder tijdens uitvoering	Samenvoeging van geluidhinder, trillingshinder, stofhinder en geurhinder. Hierbij is geurhinder voor de volledigheid meegenomen
	Trillingshinder		
	Stofhinder		
	-	Geluidhinder na realisatie	Lagere terugplaatsing kanaaldijk en vragen vanuit omgeving
Externe veiligheid	Individueel risico	Plaatsgebonden risico	Naamswijziging van begrip
	Groepsrisico	-	Niet onderscheidend

2. Beoordelingsmethodiek

2.1. Data en methodiek

Bij de beschrijving en beoordeling van effecten van de verschillende alternatieven op het thema woon- en leefmilieu zijn twee aspecten onderscheiden. In tabel 2.1 is per aspect met de bijbehorende beoordelingscriteria een korte omschrijving weergegeven van de gebruikte (reken)methodiek ten behoeve van de effectvoorspelling.

Tabel 2.1: Methodiek woon- en leefmilieu

Aspect	Beoordelingscriteria	Omschrijving methodiek of gebruikt model	Gebruikte output
Hinder	Hinder tijdens uitvoering	Berekening geluidimmissie met programma Geonoise, versie 5.04. Bepalen hinderstralen en berekening aantal gehinderden (model Miedema), vermenigvuldigd met tijdsduur	Inwonersaantallen uit BRIDGIS
	Geluidhinder na realisatie	Berekening geluidimmissie met programma Geonoise, versie 5.04	Onderzoek scheepvaartlawaaai Julianakanaal 1996
Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico	IPO Risicoberekeningsmethodiek	Ongevallenprognoses uit Risico-atlas (2003) en Vervoer gevaarlijke stoffen (2003)

In de navolgende paragrafen wordt per onderscheiden aspect op de gebruikte data, rekenmethodiek en effectvoorspellingsmethode ingegaan.

2.1.1. Hinder tijdens uitvoering

Het aspect hinder tijdens uitvoering wordt uitgewerkt aan de hand van de vier hindersoorten: 'geluidhinder, trillingshinder, stofhinder en geurhinder. Vervolgens zijn de effecten van de afzonderlijke hindersoorten samengevoegd en gezamenlijk beoordeeld via het beoordelingscriterium: 'hinder tijdens uitvoering'.

Toetsingskader

Ten aanzien van geluidhinder tijdens de aanleg van de kanaalverbreding is de Circulaire Bouwlawaaai (1991) van toepassing. In deze circulaire is een toetsingswaarde voor het equivalente geluidniveau van 60 dB(A) opgenomen, dit is het energetisch gemiddelde geluidniveau over een bepaalde periode. In de huidige rekentechnieken wordt echter niet meer gesproken over een equivalent geluidniveau maar over het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$). In de onderzochte situaties is het equivalente geluidniveau gelijk aan het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$), zodat de toetsingswaarde van 60 dB(A) is gehandhaafd. Binnen de Circulaire Bouwlawaaai zijn geen eisen opgenomen voor piekgeluiden (L_{Amax}). De beoordeling van het geluidniveau vindt daarom alleen plaats op basis van het gemiddelde geluidniveau.

Voor de uitvoering van de werkzaamheden dient een hindervergunning te worden aangevraagd. Overschrijding van de toetsingswaarde is alleen mogelijk door de aanvraag van een ontheffing waarbij gemotiveerd wordt aangegeven waarom de geluidbelasting niet lager kan zijn. Voor alle vier de verbredingsalternatieven heeft voor de hindersoort geluid een toetsing aan de norm plaatsgevonden. De onderliggende berekeningen van de geluidimmissie en de toetsing daarvan aan de Circulaire Bouwlawaaai is opgenomen in bijlage I. Voor de overige hindersoorten is geen toetsingskader voor handen. Toetsing heeft daarom niet plaatsgevonden.

Gebruikte modellen

Ten behoeve van de berekening van de geluidimmissie is een rekenmodel opgesteld. Hierbij is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van de gegevens die gebruikt zijn voor het opstellen van de achtergronddocumenten voor de TN/MER 1999. Voor de akoestische berekeningen is gebruik gemaakt van het programma Geonoise, versie 5.04 ontwikkeld door het akoestisch adviesbureau DGMR. Het rekenmodel maakt gebruik van objecten (zoals gebouwen, dijkluchamen), bodemgebieden, immissiepunten waarvoor de geluidimmissie is berekend en van geluidbronnen.

Basisgegevens en uitgangspunten

Voorafgaande studies

De gebruikte gegevens voor de effectbeschrijving van hinder tijdens uitvoering zijn voornamelijk afkomstig uit studies die Cauberg-Huygen Raadgevend Ingenieurs heeft uitgevoerd rond 1996-1997 in het kader van de TN/MER 1999. In deze studies zijn de effecten van het oost-alternatief en van het west-alternatief onderzocht. Ten behoeve van het MER verbreding Julianakanaal heeft voor het combinatiealternatief-west en het verkeersmanagement-alternatief aanvullend onderzoek plaatsgevonden in 2005. In deze studies is gekozen voor een aanpak waarbij eerst lokaal per ingreep de effecten zijn bepaald en vervolgens het totaaleffect per alternatief is beschreven.

Aantal gehinderden

Bij de hinderstudie is per ingreep en hindersoort (geluid, trillingen, stof en geur) het aantal gehinderden bepaald. Voor de bepaling van de inwonersaantallen is gebruik gemaakt van BRIDGIS-gegevens per 6-cijferig postcodegebied. De gebruikte basisgegevens zijn dezelfde als bij het opstellen van de TN/MER 1999. Op deze manier wordt aangesloten bij de eerder uitgevoerde onderzoeken. Door op deze wijze te werken worden objecten waar mensen aanwezig kunnen zijn niet meegeteld. Het betreft bijvoorbeeld recreatiegebieden, campings, scholen en ziekenhuizen. Deze objecten komen echter in het onderzoeksgebied niet voor.

Hindersoorten

In het kader van het MER verbreding Julianakanaal wordt onderzocht of en in welke mate de ingrepen hinder veroorzaken. Tijdens de uitvoering van de alternatieven kan hinder ontstaan in de vorm van geluid, trilling, stof en geur. Ook kan onderscheid worden gemaakt tussen directe en indirecte hinder. Directe hinder is gedefinieerd als hinder die wordt veroorzaakt door de feitelijke werkzaamheden die voor de verbreding in de directe nabijheid van het kanaal worden uitgevoerd. Indirecte hinder is de hinder die wordt veroorzaakt door de afvoer van afgegraven materialen per as over bestaande wegen. Het afgegraven materiaal zal deels worden gebruikt voor de aanleg van de nieuwe kanaaldijk en/of de aanleg van de taludverdediging. Daarnaast is het uitgangspunt dat het resterende materiaal per schip wordt afgevoerd. Hierdoor zal het afvoeren van materiaal slechts in geringe mate per as plaatsvinden en zal de indirecte hinder zeer beperkt zijn. De indirecte hinder is dan ook bij de beoordeling van de effecten buiten beschouwing gelaten.

Kanaalverbreding

Net als in de TN/MER 1999 is uitgegaan van een kanaalverbreding met een taludprofiel van 40 m en van een halfbakprofiel van 25 m. Uitgangspunt bij het taludprofiel is dat het Julianakanaal met circa 30 m op de waterlijn wordt verbreed. Tezamen met de dijkverplaatsing bedraagt de verbreding dan 40 m. De afstanden zijn gemeten vanaf de waterlijn van het Julianakanaal.

Tijdelijkheid van de hinder

Hinder wordt niet door iedereen hetzelfde ervaren. Of en zo ja, in welke mate er sprake is van hinder hangt af van hoe vaak en langdurig activiteiten voorkomen. Bij het beschrijven van de mogelijk optredende hinder moet duidelijk rekening worden gehouden met de tijdelijkheid van de activiteiten. Over het algemeen worden tijdelijke activiteiten niet alleen getoetst op basis van de gemiddelde belasting, maar is ook de tijdsduur van de hogere belasting van belang. Een kortstondig optredende hogere belasting wordt veelal als minder hinderlijk ervaren dan een langdurig optredende lagere belasting. Om de duur van de hinder mee te kunnen nemen bij de afweging tussen de alternatieven wordt de optredende hinder uitgedrukt in het aantal hindermensdagen.

Effectvoorspellingsmethode

In het totaal worden in het MER verbreding Julianakanaal vier alternatieven beschreven. Voor alle alternatieven is de absolute geluidimmissie en het aantal hindermensdagen bepaald. Om de het aantal hindermensdagen te berekenen zijn per hindersoort de hinderstralen en de hinderlocaties bepaald. Vervolgens zijn het aantal gehinderden vermenigvuldigd met de duurtijd van de hinder. Deze hindermensdagen zijn voor geluid, trilling, stof en geur bij elkaar opgeteld tot een totaal aantal hindermensdagen per alternatief. De vergelijking tussen de verschillende alternatieven is uitgevoerd op basis van het totaal aantal hindermensdagen.

Bepaling hinderstralen

Voor de uitvoering van de kanaalverbreding zijn een aantal activiteiten te onderscheiden, waaronder dijkverplaatsing, aanbrengen bodem- en taludverdediging, intrillen van damwanden. Voor elk van

deze activiteiten is – aan de hand van aannames over het te gebruiken equipment – bepaald tot op welke afstand hinder wordt veroorzaakt door geluid, trilling, stof en geur. Deze afstand wordt weergegeven als hinderstraal (R_{hinder}). In onderstaande tabel 2.2 is per onderscheiden activiteit en per hindersoort aangegeven tot op welke afstand deze activiteit hinder veroorzaakt. Een onderbouwing van deze hinderstralen is in bijlage II weergegeven.

Tabel 2.2: Hinderstralen (R_{hinder}) per onderscheiden activiteit en per hindersoort

	Activiteit	R-geluid (m)	R-trilling(m)	R-geur(m)	R-stof(m)
1	Verwijderen (vervuilde) grond ¹⁾	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
2	Dijkverplaatsing droog	200	75	150	200
3	Taludverdediging	250	-	-	-
4	Dijkverplaatsing nat	150	-	75	-
5	Bodem- en taludverdediging	270	-	-	-
6	Intrillen damwand	180	175	-	-
7	Bemaling	< 50	-	-	-

¹⁾ wordt niet verder beschouwd, omdat de exacte locaties van de verontreinigde grond niet bekend is.

Bepaling hinderlocaties

Voor alle woningen en bedrijven gelegen in de buurt van het kanaal is nagegaan wat de afstand is tot de ingreeplocatie. Indien deze afstand kleiner is dan één van de bovenstaande hinderstralen (R_{hinder}) dan is hinder te verwachten. De op deze manier bepaalde hinderlocaties zijn vervolgens geclusterd. Op basis van de hinderstralen uit tabel 2.2 zijn de volgende woonclusters geselecteerd:

- Voulwames
- Aan de Maas
- Bunde
- Brommelen
- Westbroek
- Elsloo

De overige woonclusters liggen op een te grote afstand van de ingreeplocaties, zodat hinder daar niet te verwachten is.

Bepaling geluidimmissie

Voor de geselecteerde hinderlocaties (ontvangergebieden) is de geluidimmissie ten gevolge van de verschillende activiteiten berekend met behulp van het programma Geonoise, versie 5. Deze geluidimmissie is van belang voor de bepaling van het absolute geluidniveau in verband met de toetsing aan de norm uit de Circulaire Bouwlaaai (zie bijlage I) en voor de bepaling van het aantal hindermensdagen.

Aantal gehinderden

Om de effecten van de verschillende alternatieven en varianten met elkaar te kunnen vergelijken is in eerste instantie het aantal geluidgehinderden ten gevolge van de voorgenomen activiteiten bepaald. Met behulp van de Miedema-methode (1992) zijn de berekende geluidimmissies omgezet in hindercontouren. De Miedema-methode houdt rekening met het feit dat de hinderbeleving en daarmee ook het aantal geluidgehinderden naast de hoogte van de geluidniveaus ook bepaald wordt door de aard van de lawaaisoort. Door de hindercontouren vervolgens te combineren met de bevolkingsgegevens uit BRIDGIS is per onderscheiden activiteit het aantal gehinderden bepaald voor alle hindersoorten: geluid, trillingen, stof en geur.

Bepaling hindermensdagen

Bij de effectbeschrijving is voor de verschillende hindersoorten het aantal hindermensdagen als uniforme beoordelingsgrootte gehanteerd. Het aantal hindermensdagen beschrijft zowel de intensiteit als de duurtijd van de hinder en wordt gebruikt voor alle vier de hindersoorten: 'geluidhinder', 'trillingshinder', 'stofhinder' en 'geurhinder'. Het aantal hindermensdagen is bepaald door het aantal gehinderden ten gevolge van een bepaalde activiteit te vermenigvuldigen met de duurtijd in dagen van die hinder. Deze eenheid maakt het mogelijk de hinder van de verschillende hindersoorten bij elkaar op te tellen.

Allereerst is het aantal hindermensdagen per onderscheiden activiteit berekend. Door de hindermensdagen van de onderscheiden activiteiten bij elkaar op te tellen is het aantal hindermensdagen per hindersoort en per alternatief bepaald. Ten slotte is het totale aantal hindermensdagen per alternatief bepaald door de hindermensdagen van de hindersoorten bij elkaar op te tellen.

Gehanteerde waardering en kwalitatieve scores

Op basis van het totale aantal hindermensdagen zijn de alternatieven gewaardeerd. Door de werkzaamheden tijdens de kanaalverbreding zal de hinder tijdelijk toenemen, van afname van hinder is geen sprake. Positieve waarderingen zijn hier dan ook niet aan de orde. Voor hinder veroorzaakt door geluid bestaat een toetsingskader; voor hinder door trilling, stof en/of geur ontbreken normen. Een zeer negatieve waardering wordt buiten beschouwing gelaten, omdat de uitvoering van de werkzaamheden een tijdelijk karakter heeft en ervan wordt uitgegaan dat de uitvoering vergunbaar is. De waardering van hinder tijdens uitvoering vindt dus alleen plaats tussen de categorieën 'neutraal', 'matig negatief' en 'negatief'. Het aantal hindermensdagen is samengesteld uit vier soorten hinder. Omdat alleen voor geluid een toetsingskader beschikbaar is, is er geen objectieve maatstaf voor het aantal hindermensdagen dat nog als acceptabel wordt beschouwd. Mede gezien het feit dat er sprake is van een tijdelijk effect wordt 0 – 1.000 hindermensdagen als 'neutraal' gewaardeerd. In onderstaande tabel 2.3 is de gehanteerde waardering voor hinder tijdens uitvoering weergegeven.

Tabel 2.3: Gehanteerde waardering en kwantitatieve scores voor hinder tijdens uitvoering

Totaal aantal hindermensdagen	Waardering	Gestandaardiseerde kwalitatieve score
-	Zeer negatief	---
> 5.000	Negatief	--
1.001 – 5.000	Matig negatief	-
0 – 1.000	Neutraal	0
-	Matig positief	+
-	Positief	++
-	Zeer positief	+++

2.1.2. Geluidhinder na realisatie

In vergelijking met de TN/MER 1999 is 'geluidhinder na realisatie' een nieuw aspect. De voornaamste reden hiervoor is dat de kanaaldijk bij verbreding door middel van dijkverplaatsing op het traject tussen de Geulduiker en ten zuiden van de bocht van Elsloo (km 4.600 tot km 9.900) ongeveer 1,5 m lager wordt teruggeplaatst. Hierdoor komt de kanaaldijk die in de huidige situatie 47,00 m+NAP hoog is op dit traject op 45,65 m+NAP te liggen. Reden voor deze verlaging is dat de overhoogte van de kanaaldijk om de sleepschepen luwte te bieden overbodig is geworden. Een andere reden om de effecten van geluidhinder na realisatie te onderzoeken is dat er in de omgeving vragen leven over het permanente (geluid)effect van de toekomstige beroepsvaart met grotere schepen.

Wettelijk kader

In algemene zin kent de binnenvaart twee regelgevende regimes: Nederlandse wetgeving en wetgeving gericht op de internationale Rijnvaart.

De Nederlandse wetgeving kent de Scheepvaartverkeerswet (SVW) en de Binnenschepenwet. De vaarregels zijn opgenomen in een Algemene maatregel van bestuur (AmvB): het Binnenvaartpolitierglement (BPR). De bouwtechnische en uitrustings-eisen staan in het Binnenschepenbesluit (BSB).

De wettelijke grondslag voor de wetgeving internationale Rijnvaart ligt in een multilateraal verdrag, de herziene Rijnvaart akte (akte van Mannheim). De vaarregels zijn opgenomen in een reglement: het Rijnvaart Politie Reglement (RPR). De bouwtechnische en uitrustings-eisen staan in het Reglement onderzoek Schepen voor de Rijnvaart (ROSR). Voor Nederland is de implementatie van het RPR en het ROSR geregeld in de Scheepvaartverkeerswet en de Binnenschepenwet.

Enkel in het Binnenschepenbesluit is (overgenomen uit de Rijnvaart akte) een algemene geluideis opgenomen voor schepen die over de Rijn varen. Het betreft hier een eis van 87 dB(A) op 25 meter afstand. Deze eis geldt voor de passage van een schip.

Voor de beoordeling van geluidhinder vanwege scheepvaartlawaai bestaat in Nederland (noch België) geen algemene wetgeving zoals voor bijvoorbeeld wegverkeer. Voor de beoordeling van de absolute geluidniveaus is daarom gekeken naar de relatie met het omgevingsgeluid. Deze vergelijking is uitgevoerd op basis van het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau (LAr,LT) ten gevolge van het scheepvaartverkeer. Dit is een energetisch gemiddeld geluidniveau over een beoordelingsperiode (dag-, avond- of nachtperiode). Het is derhalve goed mogelijk dat een individuele passage van een

schip hoorbaar is terwijl het gemiddelde geluidniveau van alle passages inclusief het geluidniveau zonder passages, lager is dan het omgevingslawaai.

Aangezien voor de beoordeling van scheepvaartlawaai in Nederland het wettelijke kader ontbreekt heeft de beoordeling plaatsgevonden op basis van de toename of afname van de geluidimmissie in vergelijking met de autonome ontwikkeling.

Gebruikte modellen

Ten behoeve van de berekening van de geluidimmissie is een rekenmodel opgesteld. Hierbij is gebruik gemaakt van het programma "Geonnoise" versie 5.31 van DGMR Raadgevende Ingenieurs. Het rekenmodel maakt gebruik van objecten zoals gebouwen, dijklichamen en bodemgebieden, alsmede immissiepunten waarvoor de geluidimmissie is berekend en geluidbronnen. Navolgend zijn de uitgangspunten in de modellering beschreven.

Objecten en bodemgebieden

In het rekenmodel zijn alle relevante objecten en bodemgebieden meegenomen. Ter plaatse van de eerstelijns bebouwing zijn alle individuele woningen gemodelleerd door middel van objecten. Ter plaatse van dorps- en stadskernen is het afscherpende effect van de bebouwing meegenomen door middel van de modellering van bebouwingsgebieden met een gemiddelde demping van 3 dB conform eerdere MER-studies voor de Zandmaas/Maasroute.

Immissiepunten

De immissiepunten zijn gekozen op de gevel van de eerstelijns bebouwing langs het kanaal. De hoogte van de punten bedraagt 5 meter en er is uitsluitend invallend geluid berekend. De locaties van de immissiepunten zijn weergegeven in figuur 1a t/m 1e. Een beschrijving van de immissiepunten is opgenomen in bijlage IV.

Geluidsbronnen

De geluidbronnen worden gevormd door het beroepsscheepvaartverkeer. Uit onderzoek blijkt namelijk dat de recreatievaart akoestisch niet relevant is. De recreatievaart is daarom niet in het onderzoek meegenomen.

Voor de scheepvaart is uitgegaan van een gemiddelde bronsterkte van 107 dB(A). Navolgende tabel 2.4 geeft het gehanteerde bronspectrum weer.

Tabel 2.4: Bronsterkte scheepvaart Julianakanaal

Frequentie (Hz)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L _{wr} (dB(A))	81.8	92.5	100.2	98.8	101.2	100.3	98.5	94.7	85.5

Bron: Geluidmetingen scheepvaart stadsmaas Maastricht (1996)

Scheepvaart: intensiteit en snelheid

Voor de intensiteit van de scheepvaart is gebruik gemaakt van eerder uitgevoerd onderzoek. De gebruikte intensiteiten zijn gemiddelde intensiteiten. In het akoestisch onderzoek levert het grootste aantal passages binnen een etmaal, de hoogste geluidbelasting op en beschrijft daarmee de worst case. Voor het basisjaar (huidige situatie) is daarom het aantal scheepspassages tijdens de drukste dag aangeleverd. Vervolgens is op basis van het gemiddelde aantal passage per dag en het maximale aantal passages per dag de "drukste dag toeslag" berekend. Deze toeslag is gebruikt om voor de verschillende scenario's het grootste aantal scheepspassages te berekenen.

In het basisjaar bedraagt het hoogste aantal passages 122 per dag (drukste dag). Het hoogste gemiddelde aantal passages bedraagt 62,7 (maand juni gedeeld door 30 dagen). De drukste dag toeslag bedraagt daarmee een factor 1,94.

Voor het basisjaar een verdeling van het aantal passages in de dag-, avond en nacht brekend. Voor de overige scenario's is eveneens een etmaalverdeling opgesteld. Uiteindelijk leidt dit tot de in tabel 2.5 opgenomen intensiteiten.

Tabel 2.5: aantal scheepvaartpassages in de verschillende scenario's

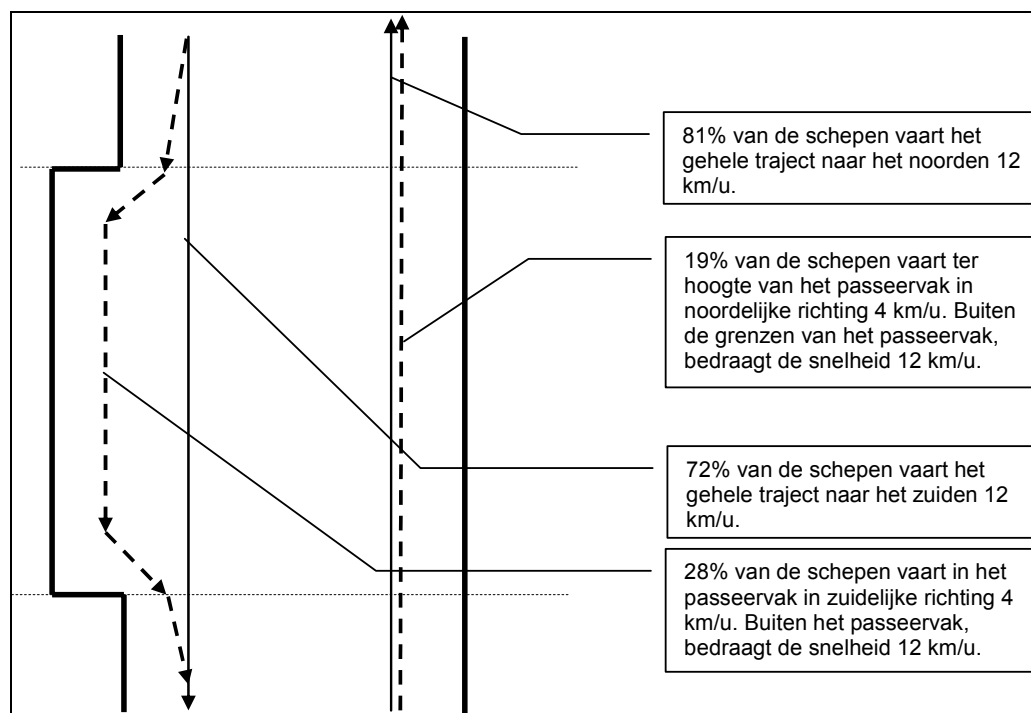
Scenario	Aantal passages drukste dag			
	Totaal	Dag (07.00-19.00)	Avond (19.00-23.00)	Nacht (23.00-07.00)
Huidige situatie (2005/2006)	122	92,7	12,5	16,8
2020 GE geen Vb	122	92,7	12,5	16,8
2040 GE geen Vb	134	102,2	13,8	18,5
2020 GE incl. Vb	118	90,0	12,1	16,3
2040 GE incl. Vb	125	95,2	12,8	17,2

De huidige situatie en de autonome ontwikkeling voor het jaar 2020 GE, kennen een gelijke intensiteit. Over het algemeen zijn de verschillen in intensiteit tussen de scenario's klein.

In de noordelijke richting vaart circa 56% van het aantal schepen. De vaarlijn van deze schepen ligt aan de oostzijde van het kanaal. Naar het zuiden vaart 44% van het aantal schepen. Deze schepen varen aan de westzijde. De aangehouden vaarsnelheid bedraagt 12 km/uur. Verder is als bronhoogte 2 m boven het waterpeil aangehouden.

Om het effect van de verbreding van het Julianakanaal inzichtelijk te maken, zijn de routes van de schepen in de rekenmodellen voor de verschillende alternatieven verlegd. Hierbij is telkens (op basis van eerdere visuele waarnemingen) een afstand van circa 12 m tussen vaarlijn en dichtstbijzijnde oever aangehouden. Bij een verbreding van het kanaal in westelijke richting betekent dit dat de westelijk gelegen route naar het westen verplaatst is terwijl de oostelijke route op zijn oorspronkelijke locatie (in de huidige situatie) is gehandhaafd.

Voor het verkeersmanagement alternatief is een afwijkend rekenmodel opgesteld. De passeervakken worden alleen gebruikt voor de passage van Va en Vb schepen of Vb schepen onderling. Niet alle schepen zullen dus gebruik maken van de passeervakken. Tijdens de passage zullen de schepen niet stil komen te liggen in de passeervakken maar met lage snelheid doorvaren. Gekozen is voor een snelheid van 4 km/uur. De overige schepen varen met een snelheid van 12 km/uur zonder gebruik te maken van het passeervak. In navolgende figuur 2.1 is schematisch aangegeven op welke wijze het rekenmodel is opgebouwd.



Figuur 2.1: schematische weergave model Verkeersmanagement alternatief.

Aangegeven is hoeveel schepen in de Va en Vb klasse gebruik maken van de passeervakken op basis van de huidige situatie. Deze verdeling is aangehouden voor de toekomst scenario's. Tabel 2.6 geeft de verschillende intensiteiten weer.

Tabel 2.6: intensiteiten Verkeersmanagement alternatief

Scenario	Totaal	Aantal passages per periode					
		dag		avond		nacht	
		oostzijde	westzijde	oostzijde	westzijde	oostzijde	westzijde
2020 GE incl. Vb	118	12km/u: 40,6 4 km/u: 9,6	12km/u: 32,2 4 km/u: 7,6	12km/u: 5,5 4 km/u: 1,3	12km/u: 4,3 4 km/u: 1,0	12km/u: 7,3 4 km/u: 1,7	12km/u: 5,8 4 km/u: 1,4
2040 GE incl. Vb	125	12km/u: 42,9 4 km/u: 10,1	12km/u: 34,1 4 km/u: 8,1	12km/u: 5,8 4 km/u: 1,4	12km/u: 4,6 4 km/u: 1,1	12km/u: 7,8 4 km/u: 1,7	12km/u: 6,2 4 km/u: 1,5

De bronsterkte is voor de langzaam varende schepen niet aangepast omdat blijkt dat sprake is van een relatief grote spreiding in bronsterkte zonder dat er een duidelijke relatie met de snelheid is te leggen.

Samenvattend geldt dat voor de bronnen is uitgegaan van een worstcase benadering:

- er is vanuit gegaan dat de moderne schepen net zoveel geluid produceren als de schepen tijdens de meting in 1996;
- er is aangenomen dat de langzaam varende schepen (ter hoogte van de passeervakken) evenveel geluid produceren als de snel varende schepen;
- de vaarlijn voor alle schepen is verlegd (ook als er geen tegenligger passeert);
- er is gebruik gemaakt van het meest progressieve groeiscenario voor de scheepvaart (drukste dag).

Er zijn voor twee verschillende scenario's prognoses opgesteld voor het vervoer op de Maasroute:

1. prognose GE-scenario (Global Economy) met de zichtjaren 2020 en 2040
2. prognose RC-scenario (Regional Communities) met de zichtjaren 2020 en 2040

Daarnaast is een prognose gemaakt van de autonome ontwikkeling waarbij geen Vb-scheepvaart mogelijk is. Ook hierbij zijn de zichtjaren 2020 en 2040 gehanteerd.

Uitgangspunt voor de prognoses van Ecorys, is het basisjaar 2005/2006. Vanuit het basisjaar zijn de groeipercentage's voor de verschillende jaren en de lange termijn scenario's verrekend tot scheepvaartintensiteiten.

Voor de berekening van de geluidcontouren is een rekengrid (raster van immissiepunten) gedefinieerd. De onderlinge afstand tussen de gridpunten is vastgesteld op 20 meter. Deze afstand is het gevolg van een compromis tussen detail en rekentijd. Een verdere verfijning van het rekengrid resulteert in een exponentiële toename van de rekentijd.

Basisgegevens en uitgangspunten

De gebruikte gegevens voor de effectbeschrijving van geluidhinder na realisatie zijn afkomstig uit een studie die het adviesbureau Cauberg-Huygen heeft uitgevoerd in 2007.

De huidige kanaaldijk ligt tussen brug Ifteren en de Geulduiker op een hoogte van 46,00 m+NAP. Deze hoogte wordt ook in de nieuwe situatie gehandhaafd tussen kanaalkilometer 2.900 en 4.600. Tussen kanaalkilometer 4.600 en 9.900 bedraagt de dijkhoogte na verbreding 45,65 m De nieuwe dijk wordt in zijn geheel verplaatst. Het afscherpende effect van de kanaaldijken is gerealiseerd met behulp van hoogtelijnen.

De relevante hoogteverschillen in het terrein zijn eveneens gemodelleerd met behulp van hoogtelijnen. De hoogtes voor de betreffende hoogtelijnen zijn vastgesteld aan de hand van een topografische kaart voor de omgeving.

Effectvoorspellingsmethode

Door het ontbreken van een wettelijk kader is voor de effectbeoordeling de autonome ontwikkeling zonder verbreding als referentie gebruikt. De effectbeoordeling bestaat dan ook uit een relatieve beoordeling op basis van een vergelijking met de autonome ontwikkeling. Voor de beoordeling is uitgegaan van 7 afwijkingsklassen die worden toegepast per immissiepunt. Bij de vaststelling van de afwijkingsklassen is als uitgangspunt gekozen dat minimaal een verschil van 1 dB in geluidniveau

dient op te treden voordat sprake is van een andere klasse. De keuze voor deze waarde heeft twee redenen:

- het verschil in luidheid tussen twee geluiden is voor verschillende personen vast te stellen mits de geluidniveaus ten minste 1 dB verschillen;
- de nauwkeurigheid van de gehanteerde uitgangspunten kent een dusdanige variatie dat de resultaten niet nauwkeuriger dan 1 dB kunnen worden bepaald.

Dit leidt tot de in tabel 2.7 aangegeven klassenindeling per immissiepunt.

Tabel 2.7: Indeling afwijkingsklassen voor geluidhinder (per immissiepunt)

Verskil in dB t.o.v. de huidige situatie	Afwijkingsklasse
meer dan +2,6	-3
+1,6 tot +2,5	-2
+0,6 tot +1,5	-1
-0,5 tot +0,5	0
-1,5 tot -0,6	+1
-2,5 tot -1,6	+2
meer dan -2,6.	+3

Per alternatief is voor alle immissiepunten aan de hand van bovenstaande tabel de afwijkingsklasse bepaald. Daarna zijn de aantallen immissiepunten per afwijkingsklasse omgezet in percentages van het totaal aantal immissiepunten. De totaalscore per alternatief is opgenomen in tabel 5.4. Om tot de totaalscore te komen, is allereerst een opheffingscriterium toegepast. Van het resterende percentage is vervolgens de verhouding ten opzichte van de autonome ontwikkeling bepaald.

Opheffingscriterium

De percentages van de afwijkingsklassen -1/+1, -2/+2 en -3/+3 vallen tegen elkaar weg. Dit betekent dat 10% uit klasse -1 en 5% uit klasse +1 resulteert in 5% klasse -1.

Verhouding ten opzichte van de autonome ontwikkeling

Wanneer na toepassing van het opheffingscriterium in de afwijkingsklassen -3/-2 en +2/+3 percentages overblijven, worden deze teruggerekend naar respectievelijk de klassen -1 en +1. Voor het omrekenen van de grootste afwijkingsklassen -3/+3 wordt een vermenigvuldigingsfactor van 4 gehanteerd. Voor het omrekenen van de middelste afwijkingklassen -2/+2 wordt een vermenigvuldigingsfactor van 2 gehanteerd. Dit betekent dat wanneer 5% aan klasse -3, 10% aan klasse -2 en 14% aan klasse -1 is toegekend, het resultaat van de berekening $(5\% \times 4) + (10\% \times 2) + (14\% \times 1) = 54\%$ in klasse -1 oplevert. Van dit resterende percentage in de afwijkingsklasse -1 wordt vervolgens de verhouding ten opzichte van de autonome ontwikkeling bepaald. De autonome ontwikkeling wordt in de tabel vertegenwoordigd door de klasse 0 (neutraal, geen verbetering of verslechtering). Voor elk scenario is dus de verhouding ten opzichte van de klasse 0 bepaald en uitgedrukt in een percentage. De kwalitatieve score van dit percentage is opgenomen in tabel 2.8.

Gehanteerde waardering en kwalitatieve scores

Voor de waardering en de kwalitatieve score voor geluidshinder na realisatie is een 7 puntsschaal gehanteerd. Een toe- of afname van 0% tot 10% afwijking van de huidige situatie wordt neutraal gewaardeerd; een 11% tot 30% afwijking van de huidige situatie wordt matig positief/matig negatief gewaardeerd; een 31% tot 60% afwijking van de huidige situatie wordt positief/negatief gewaardeerd en een afwijking van meer dan 60% van de huidige situatie wordt met zeer positief/zeer negatief gewaardeerd.

Uit de berekeningen blijkt dat de toename van hinder overheerst ten opzichte van de afname van geluidshinder na realisatie, waardoor de positieve scores niet zijn toegepast.

Tabel 2.8: kwalitatieve score

Verhouding t.o.v. de autonome ontwikkeling	Waardering	Gestandaardiseerde kwalitatieve score
Toename hinder met meer dan 60%	Zeer negatief	---
Toename hinder tussen 31% – 60%	Negatief	--
Toename hinder tussen 11% – 30%	Matig negatief	-
Toe- en afname hinder tussen 0% – 10%	Neutraal	0
Afname hinder tussen 11% – 30%	Matig positief	+
Afname hinder tussen 31% – 60%	Positief	++
Afname hinder met meer dan 60%	Zeer positief	+++

2.1.3. Externe veiligheid

Het vervoer van gevaarlijke stoffen over het Julianakanaal in relatie tot de omgeving, is een risicodragende activiteit, die in het MER verbreding Julianakanaal onderzocht dient te worden. Externe veiligheid heeft betrekking op de veiligheid van degenen die niet bij de risicodragende activiteit zelf zijn betrokken, maar als gevolg van die activiteit wel risico's kunnen lopen, zoals omwonenden. De verkeersdeelnemers, zoals bestuurders of reizigers, maken deel uit van de infrastructuur zelf met de daarop plaatsvindende vervoershandelingen (het risicoveroorzakende systeem). De risico's die verkeersdeelnemers lopen valt onder 'interne veiligheid' en wordt hier dan ook buiten beschouwing gelaten. Ook de risico's voor milieu of economie worden hier niet behandeld.

Het externe veiligheidsbeleid is uitgewerkt in de zogenaamde risicobenadering. In het kader van de risicobenadering zijn die gevaarlijke stoffen bepalend, die een risico van een zwaar ongeval opleveren. Dit risico wordt in belangrijke mate bepaald door de schadelijke eigenschappen van de desbetreffende stof, de omvang van het transport en de kwetsbaarheid van de omgeving.

Plaatsgebonden risico

Het begrip risico wordt in de vigerende beleidsstukken onder andere in beeld gebracht door het plaatsgebonden risico (voorheen: individueel risico). Het plaatsgebonden risico is gedefinieerd als de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op een plaats langs een transportroute verblijft, komt te overlijden als gevolg van een incident met het vervoer van gevaarlijke stoffen. Het plaatsgebonden risico is locatiegebonden en geeft inzicht in de kansen op en de afstanden tot waarop zich dodelijke gevolgen bij een ongeval kunnen voordoen. Op kaart kunnen per risicodragende activiteit de punten met een gelijk plaatsgebonden risico met elkaar worden verbonden tot risicocontouren.

Wettelijk kader

Bij het vervoer van gevaarlijke stoffen geldt als hoofddoelstelling dat de specifieke risico's die aan dit vervoer zijn verbonden zo veel mogelijk worden teruggedrongen. Het externe veiligheidsbeleid voor het vervoer van gevaarlijke stoffen is gebaseerd op de Nota risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (1996). Het beleid uit deze nota is verder geoperationaliseerd en verduidelijkt in de Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (2004). Vooralnog zijn de genoemde nota en circulaire nog niet wettelijk verankerd.

Voor het plaatsgebonden risico wordt in de normstelling onderscheid gemaakt in bestaande en nieuwe situaties. Bestaande en nieuwe situaties kunnen zowel betrekking hebben op de transportroute als op de omgeving van de route. Beide kunnen immers veranderen en daarmee de risicosituatie beïnvloeden. Bij de bestaande infrastructuur mogen zich geen kwetsbare bestemmingen bevinden binnen de 10^{-5} -contour. Dit betekent dat de kans om in een jaar te overlijden, bij 24 uur verblijf en alle dagen (365) van het jaar op de betreffende locatie, maximaal een op de honderdduizend is. Bij nieuwe situaties, na aanleg van nieuwe, en bij structureel ander gebruik van bestaande, infrastructuur mogen zich geen kwetsbare bestemmingen bevinden binnen de 10^{-6} -contour. Dit betekent dat de kans om in een jaar te overlijden, bij 24 uur maal 365 dagen verblijf op de betreffende locatie, maximaal één op de miljoen is. De verbreding van het Julianakanaal wordt als een nieuwe situatie beschouwd.

Basisgegevens en uitgangspunten

Bij de berekeningen van het plaatsgebonden risico is uitgegaan van ongeveer 2 klasse-Vb schepen per dag in 2020 en circa 6 klasse-Vb schepen per dag in 2040 (Ecorys, 2006).

De schaalvergroting in de scheepvaart zal, in geval van lek raken, geen nadelig effect hebben op de hoeveelheid vrij komende stof. Er is vanuit gegaan dat de toegestane tankgrootte constant blijft.

Effectvoorspellingsmethode

Het begrip risico wordt in de vigerende beleidsstukken in beeld gebracht door onder andere het plaatsgebonden risico (voorheen: individueel risico). Voor het plaatsgebonden risico op het Julianakanaal is in de huidige situatie en in de toekomstige situatie de kans op ongevallen berekend.

De effecten van de kanaalverbreding op het plaatsgebonden risico wordt getoetst aan de vigerende norm van 10^{-6} per jaar (kans op overlijden één op de miljoen jaar). Dit betekent dat in principe (woon)bebouwing buiten de 10^{-6} contour van de vaarweg dient te liggen. Zo niet, dan dienen maatregelen te worden genomen.

Gehanteerde waardering en kwalitatieve scores

Het criterium 'plaatsgebonden risico' geeft inzage in de kans op een dodelijk ongeval in de nieuwe situatie, na verbreding van het Julianakanaal in vergelijking tot de huidige situatie van het kanaal. Bij de waardering wordt allereerst het plaatsgebonden risico getoetst aan de wettelijke norm. In de huidige situatie voldoet het Julianakanaal ruimschoots aan de wettelijke norm. Aangezien alle verbredingsalternatieven een verbetering van de vaarweg te weeg brengen is een negatieve waardering niet aan de orde. Wordt aan de norm voldaan, dan scoort het alternatief minimaal neutraal (0). Indien aan de norm wordt voldaan en tevens de externe veiligheid toeneemt ten gevolge van de verbreding dan wordt het alternatief matig positief gewaardeerd (+).

Tabel 2.9: Gehanteerde waardering en kwalitatieve scores voor externe veiligheid

Plaatsgebonden risico	Waardering	Gestandaardiseerde kwalitatieve score
-	Zeer negatief	---
-	Negatief	--
-	Matig negatief	-
Voldoet aan de norm: binnen 10^{-6} -contour	Neutraal	0
Voldoet aan de norm én verbeterde situatie	Matig positief	+
-	Positief	++
-	Zeer positief	+++

2.2. Gewichtstoekenning

Om een totaalscore voor het thema woon- en leefmilieu te geven wordt een weging toegekend aan de toetsingscriteria. De criteria 'hinder tijdens de uitvoering' en 'geluidhinder na realisatie' krijgen hetzelfde gewicht toegekend: 40%. Voor geluidhinder na realisatie is geen wettelijk kader beschikbaar waaraan objectief kan worden getoetst. Daarom is besloten de permanente hinder even zwaar te wegen als de tijdelijke hinder. Aan het toetsingscriterium 'externe veiligheid' wordt een geringere wegingsfactor van 20% toegekend, omdat de risicocontour in de huidige situatie al binnen de vaarweg valt. Er zijn dan ook geen grote gevolgen van de alternatieven voor externe veiligheid te verwachten.

Tabel 2.10: Overzicht beoordelingscriteria en gehanteerde wegingsfactoren woon- en leefmilieu

Aspect	Beoordelingscriteria	Wegingsfactor
Hinder tijdens uitvoering	Geluidhinder, trillingshinder, stofhinder en geurhinder	40%
Geluidhinder na realisatie	Geluidhinder na realisatie	40%
Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico	20%

3. Korte beschrijving alternatieven

Er zijn vier alternatieven geselecteerd die in het MER verbreding Julianakanaal zullen worden meegenomen. Naast de twee basis alternatieven: oost-alternatief en west-alternatief, zijn ook het combinatiealternatief-west en het verkeersmanagement-alternatief volwaardige, vergelijkbare en uitvoerbare alternatieven die worden meegenomen in het MER. Deze selectie van alternatieven biedt voldoende verscheidenheid om alle voor het besluitvormingsproces relevante aspecten in het MER te beschrijven.

Bocht Elsloo

Voor alle alternatieven ter verbreding van het Julianakanaal geldt dat bocht Elsloo van km 9.500 tot km 12.000 aan de westzijde wordt verbreed door het slaan van een damwand in de bestaande dijk. Aan de zuidzijde van de bocht wordt ook aan de oostkant van het kanaal over een lengte van circa 400 meter (km 9.500 tot km 9.900) een damwand geslagen in de bestaande dijk om de schepen bij het ingaan en uitkomen van de bocht voldoende ruimte te geven. De alternatieven zijn wat betreft bocht Elsloo niet onderscheidend.

Oost-alternatief: volledige oostwaartse verbreding door middel van dijkverplaatsing

Verplaatsing van de kanaaldijk in oostelijke richting van km 2.900 tot km 9.500 met uitzondering van de bruggen bij Itteren, Bunde en Geulle (inclusief vijver). Ter hoogte van de bruggen wordt de oostwaartse verbreding gerealiseerd door middel van damwanden.

West-alternatief: volledige westwaartse verbreding door middel van dijkverplaatsing

Verplaatsing van de kanaaldijk in westelijke richting van km 2.900 tot km 9.500 met uitzondering van de bruggen bij Itteren, Bunde en Geulle en ter hoogte van kasteel Geulle (km 7.000 tot km 7.200). Hier wordt de westwaartse verbreding gerealiseerd door middel van damwanden.

Combinatiealternatief-west: westwaartse verbreding door middel van dijkverplaatsing met tussen brug Bunde en Voulwames verbreding door middel van damwanden

Verplaatsing van de kanaaldijk in westelijke richting van km 2.900 tot km 9.500 met uitzondering van de bruggen bij Itteren, Bunde en Geulle, en ter hoogte van kasteel Geulle (km 7.000 tot km 7.200). Hier wordt de westwaartse verbreding gerealiseerd door middel van damwanden. Tussen brug Bunde en Voulwames (km 4.900 tot km 5.700) wordt de kanaalverbreding gerealiseerd door middel van dijkverplaatsing in combinatie met damwanden.

Verkeersmanagement-alternatief: combinatie van passeerstroken en verkeersmanagement

Dit alternatief bestaat uit twee passeervakken door middel van een dijkverplaatsing in westelijke richting van km 3.600 tot km 4.600 en van km 8.500 tot km 9.500. Daarnaast wordt het traject van sluis Limmel tot en met bocht Elsloo ingericht als 'blokkanaal' waar alle schepen de marifoon moeten uitluisteren en alle schepen van de klasse Va en Vb zich verplicht moeten melden. Het personeel van de post Borgharen en de sluis Born geven de Va en Vb schepen informatie over het tegemoetkomende scheepvaartverkeer. Met behulp van deze informatie kan het vaargedrag worden aangepast en met tegenliggers middels marifoon afspraken worden gemaakt waar men elkaar zal ontmoeten. Wanneer de techniek ver genoeg ontwikkeld is, kan ook worden overgegaan op informatie aan de schippers zonder tussenkomst van personeel van Rijkswaterstaat.

Aanpassing hoogte kanaaldijk

De huidige kanaaldijk is in 1935 aangelegd op 47.00 m+NAP. Deze aanleghoogte is gebaseerd op een hoogte van 3 meter boven het kanaalpeil van 44.00 m+NAP om de indertijd veel voorkomende sleepschepen enige luwte te bieden op het, ten opzichte van de omgeving, relatief hoog gelegen Julianakanaal. Inmiddels zijn deze sleepschepen vervangen door een gemotoriseerde vloot. Bovendien zijn de grotere schepen uitgerust met een boegschroefinstallatie. Om deze redenen is een kruinhoogte op een hoogte van 1,65 m boven het kanaalpeil afdoende. Bij de kanaalverbreding wordt daarom tussen km 3.600 en 9.900 op de trajecten waar sprake is van dijkverplaatsing de dijkhoogte teruggelegd op 45.65 m+NAP. Op het traject tussen brug Itteren en brug Bunde (km 2.900 tot 4.600) blijft de huidige dijkhoogte van 46.00 m+NAP gehandhaafd. In de bocht Elsloo sluit de dijk aan op de bestaande steilrand.

4. Hinder tijdens uitvoering

4.1. Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Over het algemeen treedt hinder op door een verstoring van de normale situatie. Hinder kan volgens deze definitie dus alleen optreden, wanneer er mensen aanwezig zijn op de plaats waar de verstoring plaatsvindt (verstoring van fauna wordt binnen hinder niet beschouwd).

Hinder in de huidige situatie en de autonome ontwikkeling heeft in veel gevallen een permanent karakter, terwijl de hinder tijdens uitvoering van de kanaalverbreding een tijdelijk karakter heeft. Zo zijn de hindergegevens voor de huidige situatie en autonome ontwikkeling niet in hindermensdagen uit te drukken. Hierdoor is de optredende hinder in beide situaties dan ook niet kwantitatief vergelijkbaar. Om een idee te geven van de bestaande hinder in het gebied zijn de hinderbronnen en de hindergevoelige objecten in beeld gebracht.

4.1.1. Geluidshinder

De buitenste woonwijken van de dorpen langs het Julianakanaal kunnen in zijn algemeenheid gekenmerkt worden als rustige woonwijken. De richtwaarde voor een rustige woonwijk bedraagt 45 dB(A) gedurende de dagperiode. Er vindt geen intensief verkeer plaats en er zijn geen overheersende geluidsbronnen aanwezig. Tussen de dorpen is het gebied als landelijk te kenmerken, waar een richtwaarde van 40-45 dB(A) de huidige situatie het beste zal typeren.

Bij geluidshinder zijn de bestaande hinderbronnen voornamelijk afkomstig van wegverkeer, railverkeer, luchtvaartverkeer, industriegebieden, havengebieden en ontgrondingen.

Wegverkeer

De snelweg A76, welke bij Stein de Maas kruist, is een duidelijke bron van geluidshinder. De snelweg A2 ligt op circa 2 km afstand van het Julianakanaal en is daardoor te ver van het projectgebied afgelegen om geluidshinder te veroorzaken. Verder zijn alle wegen in de woonkernen gelegen langs het Julianakanaal potentiële hinderbronnen. In de toekomstsituatie zijn geen nieuwe wegen voorzien in de omgeving van de woonkernen. De toename van de algemene verkeersintensiteit in Nederland is de enige autonome ontwikkeling waarvan sprake zal zijn. Provincie Limburg hanteert het een groei op de Limburgse (auto)wegen van 1,5%-2% per jaar, op de lokale wegen echter wordt nauwelijks een merkbare toename verwacht.

Railverkeer

Alleen het treinverkeer op het baanvak Meerssen-Elsoo is een hinderbron voor de nabij gelegen woonkernen. De Nederlandse Spoorwegen hanteren in hun beleidsplan "Rail21" (NS, 1990) een toename van de intensiteit van het railverkeer met circa 2,5% per jaar.

Luchtvaartverkeer

In de huidige situatie beschikt de luchthaven Maastricht-Aachen Airport alleen over een noord-zuid georiënteerde start/landingsbaan. Het projectgebied is op ruime afstand van de wettelijk vastgestelde geluidscontouren gesitueerd. Vliegtuigen kunnen wel over het projectgebied heen vliegen en daardoor hoorbaar zijn. Er zijn geen aanwijzingen dat een nieuwe start/landingsbaan binnen tien jaar gerealiseerd wordt. Daarom zal tot 2015 geen sprake zijn van een relevante autonome ontwikkeling.

Industriegebieden, havengebieden en ontgrondingen

Huidige industrieterreinen en bedrijven die een bepaalde geluidsbelasting kunnen veroorzaken bij de woonkernen langs het Julianakanaal zijn: industrieterrein Beatrixhaven (Maastricht), industrieterrein Weert (Meerssen), L'Ortye steenbrekerij (Stein), Industrieterrein havengebied Stein (Stein), L'Ortye grindwinning (Meers). Van de overige terreinen is de geluiduitstraling gering. Voor industrielawaai zal de autonome ontwikkeling niet significant afwijken van de huidige situatie. Voor alle industrieterreinen is de sanering van industrielawaai al afgerond of wordt deze op korte termijn verwacht, waarna geen relevante verlaging meer zal optreden. Verder liggen er geen besluiten voor aanleg of uitbreiding van industrieterreinen in het projectgebied die op dergelijke uitbreidingen in het studiegebied wijzen. Overigens zijn er in het Maasdal geen stiltegebieden aanwezig.

Een belangrijke autonome ontwikkeling in het projectgebied is de mogelijke uitvoering van het Grensmaasproject. In dit project is onder andere in de aanleg van de bergingslocaties Itteren en Aan de Maas voorzien, die beiden het projectgebied van de kanaalverbreding raken. Voor de uitvoering van het Grensmaasproject volgens het voorkeursalternatief 2003 is voor de gezamenlijke woonkernen de volgende geluidshinder voorzien (zie tabel 4.1). Uit de tabel blijkt dat bij alle locaties aan de normstelling voor het equivalente geluidsniveau kan worden voldaan.

Tabel 4.1: Berekende equivalente geluidsniveaus $L_{A,eq}$ (in dB(A)) voor de uitvoering van het voorkeursalternatief 2003 van bergingslocaties grenzend aan het Julianakanaal

Winlocatie	Woonlocatie	$L_{A,eq}$ *)	Toetsing
Borgharen/Itteren	Itteren (woonwijk > 20 woningen)	54	droog (60)
	Voulwames (woonwijk < 20 woningen)	59	droog (60)
	Woningen nabij De Meer, (woonwijk <20 woningen) ten westen van Bunde / Ingenopen	54	droog (60)
	Hoeve Hartelstein (solitaire woning)	58	droog (60)
Borgharen/Itteren	Itteren (woonwijk > 20 woningen)	54	nat (55)
	Voulwames (woonwijk < 20 woningen)	59	nat (60)
	Woningen nabij De Meer (woonwijk <20 woningen), ten westen van Bunde / Ingenopen	54	nat (55)
	Hoeve Hartelstein (solitaire woning)	60	nat (60)
Aan de Maas	Aan de Maas	58	droog (60)
	Geulle	40	droog (60)
	Elsloo	52	droog (60)
Meers	Klein Meers	46	droog (60)

*) $L_{A,eq}$ zijn de equivalente geluidsniveaus opgenomen voor het voorkeursalternatief 2003. Deze geven de gemiddelde geluidsniveaus gedurende een bepaalde tijdperiode weer, bijvoorbeeld de dagperiode (07.00-19.00 uur); ze geven geen informatie over maximale niveaus (ook wel piekniveaus genoemd) die kortstondig hoger kunnen zijn.

Maximale geluidsniveaus zijn geluiden die kortstondig optreden en dan ook kortstondig hoger zijn de equivalente geluidsniveaus. Maximale geluidsniveaus ($L_{A,max}$) worden in het algemeen als meer hinderlijk ervaren dan equivalente geluidsniveaus. In alle bergingslocaties wordt volgens de berekeningen ook voldaan aan de grenswaarde van 70 dB(A) voor maximale niveaus.

4.1.2. Trillingshinder

Trillingen planten zich over het algemeen niet ver voort (demping) en worden daardoor alleen zeer lokaal als hinderlijk ervaren. Zo wordt trillingshinder veroorzaakt door bouwactiviteiten (heien, persluchthamers). Omdat deze activiteiten zeer plaatselijk en kortstondig van karakter zijn, zijn deze activiteiten voor de beschrijving van de huidige situatie buiten beschouwing gelaten. Hinder door trillingen kan ook worden veroorzaakt door zwaar verkeer in combinatie met het type bestrating of verkeersremmende maatregelen. In de huidige situatie veroorzaken landbouwvoertuigen hinder, deze verplaatsen zich echter zeer seizoensgebonden. Verder bevinden zich in het gebied geen doorgaande wegen.

Een belangrijke autonome ontwikkeling in het projectgebied is de mogelijke uitvoering van het Grensmaas-project. Relevante trillingen kunnen worden veroorzaakt door zowel grindwinstrepen als het overige materieel, bijvoorbeeld doordat de bak van een graafmachine of laadschop in de afgravingsrand van het grindpakket wordt gedreven. Ook bij de afvoer per as kunnen trillingen ontstaan. Uit berekeningen blijkt dat op zeer korte afstand van een grindwinstreep (80 m) hinder door trillingen kan optreden. Naarmate de afstand toeneemt neemt die kans af. Vanaf circa 150 m afstand wordt geen overschrijding van de grenswaarde voorspeld. Uit een trillingsonderzoek dat ten behoeve van het proefproject Meers van het Grensmaasproject is uitgevoerd blijkt dat, wanneer de afstand van woningen tot het graven in vast grind, minder dan 40 m bedraagt er sprake kan zijn van trillingshinder. Bij het rijden van vrachtwagens kan hinder ontstaan wanneer de afstand van de rijlijn tot de woning minder dan 10 m bedraagt. Schade door trillingen als gevolg van het Grensmaasproject wordt niet verwacht.

4.1.3 Stofhinder

Fijn stof

Bij stofhinder kan onderscheid gemaakt worden tussen hinder door fijn stof en hinder door grof stof. Met betrekking tot fijn stof kunnen als relevante bronnen verkeer en industriële stofbronnen worden aangemerkt. Voor de autonome ontwikkeling van de hinder door fijn stof is vooral het vigerend landelijke beleid van belang, dat gericht is op het verlagen van de hinder. Als gevolg van de verscherping van de verschillende grenswaarden en het verplichten van een aantal te treffen maatregelen (zoals filters, katalysatoren) zullen de emissies uit industrie en wegverkeer dalen, ook als de omvang van de activiteiten toeneemt. Omdat fijn stof een relatief klein percentage uitmaakt van de totale stofhinder, wordt fijn stof verder niet beschouwd.

Grof stof

We spreken van stofhinder als mensen veel last hebben van vervuiling van hun woonomgeving door stof, bijvoorbeeld omdat de was die hangt te drogen vies wordt, of omdat ramen wel erg vaak moeten worden gezeemd. Stofhinder wordt veroorzaakt door deeltjes die groter zijn dan 10 µm (0,01 mm). Dit grove stof heeft geen nadelige effect op de gezondheid.

In de Beatrixhaven vindt veel verwerking van mineralen plaats, hetgeen naast geluidhinder ook stofhinder oplevert. Het optreden van stofhinder door grof stof wordt in het projectgebied wordt in de huidige situatie vooral veroorzaakt door de landbouw. Indien de grond bewerkt wordt onder droge omstandigheden, kunnen lokaal grote hoeveelheden stof opwervelen die lokaal hinder kunnen veroorzaken. Gelet op het tijdelijke karakter en de weersafhankelijkheid is stofhinder moeilijk te kwantificeren. Hinder door grof stof zal ook in de toekomst met name door werkzaamheden in de landbouw veroorzaakt worden. Er zijn geen autonome ontwikkelingen binnen de landbouwsector die wijzen op een belangrijke toekomstige verandering.

Een belangrijke autonome ontwikkeling in het projectgebied is de mogelijke uitvoering van het Grensmaas-project. In het MER Grensmaas 2003 zijn aandachtslocaties genoemd, waar stofhinder kan optreden tijdens de uitvoering van het voorkeursalternatief 2003. Uit de stofverspreidingsberekeningen blijkt dat stofhinder met name wordt veroorzaakt door het vervoer van de delfstoffen over onverharde wegen. Als aandachtsgebied is de woonkern en de omliggende sportvelden van Itteren genoemd, voor de overige woonkernen gelegen langs het Julianakanaal zijn niet als zodanig aangewezen.

4.1.4. Geurhinder

In het projectgebied is geen sprake van industrie, intensieve veehouderij en andere bronnen aanwezig die geurhinder veroorzaken. Met betrekking tot de autonome ontwikkeling zijn geen veranderingen voorzien die geurhinder gaan veroorzaken.

4.2. Effectbeschrijving

De berekening per hinderlocatie voor het aantal hindermensdagen is opgenomen in bijlage III. Per alternatief is in een tabel een overzicht weergegeven van het aantal hindermensdagen per woningcluster voor de verschillende hindermensdagen. Tevens is in deze tabellen de relatieve waardering per hinder soort aangegeven. De totaalwaardering is toegekend op basis van het totale aantal hindermensdagen.

Oost-alternatief

In het oost-alternatief wordt 1/3^e van het aantal hindermensdagen tijdens de realisatie bepaald door de geluidhinder (34% van het totaal). Trillingshinder en geurhinder nemen respectievelijk 25% en 23% van het aantal hindermensdagen voor hun rekening. Van de hinderlocaties worden voor Westbroek en Bunde het grootste aantal hindermensdagen berekend. Het oost-alternatief als geheel telt 8488 hindermensdagen en wordt op basis daarvan gewaardeerd met: negatief (--).

Tabel 4.1: Aantal hindermensdagen per hindersoort bij oost-alternatief

Hinderlocaties	Hindermensdagen				
	Geluid	Trilling	Stof	Geur	Totaal
Voulwames	0	0	0	0	0
Aan de Maas	0	0	0	0	0
Bunde	922	770	653	980	3325
Brommelen	384	0	0	0	384
Westbroek	1278	846	752	1128	4004
Elsloo	297	324	93	61	775
Totaal	2881	1940	1498	2169	8488
Waardering	-	-	-	-	--

West-alternatief

In het west-alternatief wordt het grootste aantal hindermensdagen tijdens de realisatie veroorzaakt door geluidhinder (65% van het totaal). Van de hinderlocaties worden voor Westbroek en Elsloo het grootste aantal hindermensdagen berekend. Het west-alternatief als geheel telt 2275 hindermensdagen en wordt op basis daarvan gewaardeerd met: matig negatief (-).

Tabel 4.2: Aantal hindermensdagen per hindersoort bij west-alternatief

Hinderlocaties	Hindermensdagen				
	Geluid	Trilling	Stof	Geur	Totaal
Voulwames	75	128	96	0	299
Aan de Maas	28	0	0	0	28
Bunde	158	0	0	0	158
Brommelen	192	0	0	0	192
Westbroek	739	84	0	0	823
Elsloo	297	324	93	61	775
Totaal	1489	536	189	61	2275
Waardering	-	0	0	0	-

Combinatiealternatief-west

Ook in het combinatiealternatief-west wordt het grootste aantal hindermensdagen tijdens de realisatie veroorzaakt door geluidhinder (62% van het totaal). Trillingshinder neemt met 28% van het totaal aan hindermensdagen de tweede plaats in. Van de hinderlocaties worden voor Westbroek en Elsloo het grootste aantal hindermensdagen berekend. Het combinatiealternatief-west als geheel telt 2403 hindermensdagen en wordt op basis daarvan gewaardeerd met: matig negatief (-).

Tabel 4.3: Aantal hindermensdagen per hindersoort bij combinatiealternatief-west

Hinderlocaties	Hindermensdagen				
	Geluid	Trilling	Stof	Geur	Totaal
Voulwames	75	256	96	0	427
Aan de Maas	28	0	0	0	28
Bunde	158	0	0	0	158
Brommelen	192	0	0	0	192
Westbroek	739	84	0	0	823
Elsloo	297	324	93	61	775
Totaal	1489	664	189	61	2403
Waardering	-	0	0	0	-

Verkeersmanagement-alternatief

In het verkeersmanagement-alternatief wordt het grootste aantal hindermensdagen tijdens de realisatie veroorzaakt door geluidhinder (44% van het totaal). Trillingshinder en geurhinder nemen respectievelijk 22% en 20% van het aantal hindermensdagen voor hun rekening. Van de hinderlocaties wordt voor Elsloo het grootste aantal hindermensdagen berekend. Het verkeersmanagement-alternatief als geheel telt 861 hindermensdagen en wordt op basis daarvan gewaardeerd met: neutraal (0).

Tabel 4.4: Aantal hindermensdagen per hindersoort bij verkeersmanagement-alternatief

Hinderlocaties	Hindermensdagen				
	Geluid	Trilling	Stof	Geur	Totaal
Voulwames	38	0	48	0	86
Aan de Maas	0	0	0	0	0
Bunde	0	0	0	0	0
Brommelen	0	0	0	0	0
Westbroek	0	0	0	0	0
Elsloo	297	324	93	61	775
Totaal	335	324	141	61	861
Waardering	0	0	0	0	0

Samenvatting effectbeoordeling

De tabel 4.5 geeft het overzicht van de onderlinge beoordeling tussen de verbredingsalternatieven met betrekking tot het beoordelingscriterium 'hinder tijdens uitvoering'.

Tabel 4.5: Overzicht beoordeling hinder tijdens uitvoering

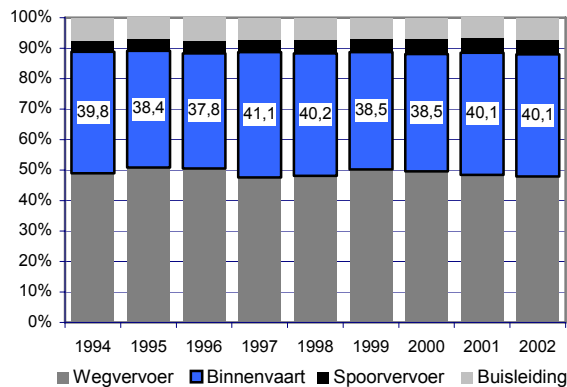
Beoordelingscriterium	Oost-alternatief	West-alternatief	Combinatie-alternatief-west	Verkeersmanagement-alternatief
Hinder tijdens uitvoering	--	-	-	0
Totaal	--	-	-	0

5. Hinder na realisatie

5.1. Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Algemene trends beroepsvaart in Nederland

Het Julianakanaal vormt samen met het bevaarbare gedeelte van de Maas, het Lateraalkanaal en het Maas-Waalkanaal één van de belangrijke vaarwegen in Nederland: de Maasroute. De Maas is in het Structuurschema Verkeer en Vervoer aangeduid als een hoofdvaarweg. In Europees verband is de Maasroute binnen het 'Trans European Network of inland waterways', als prioritair project aangewezen. De binnenvaartsector neemt in Nederland ongeveer 40% van het vervoer van goederen voor haar rekening. Dit komt neer op een jaarlijks aandeel van circa 300 miljoen ton.



Bron: CBS, AVV, NEA (Goederenmonitor 2003, AVV)

Figuur 5.1: Ontwikkeling van het vervoer in de binnenvaart 1994-2002

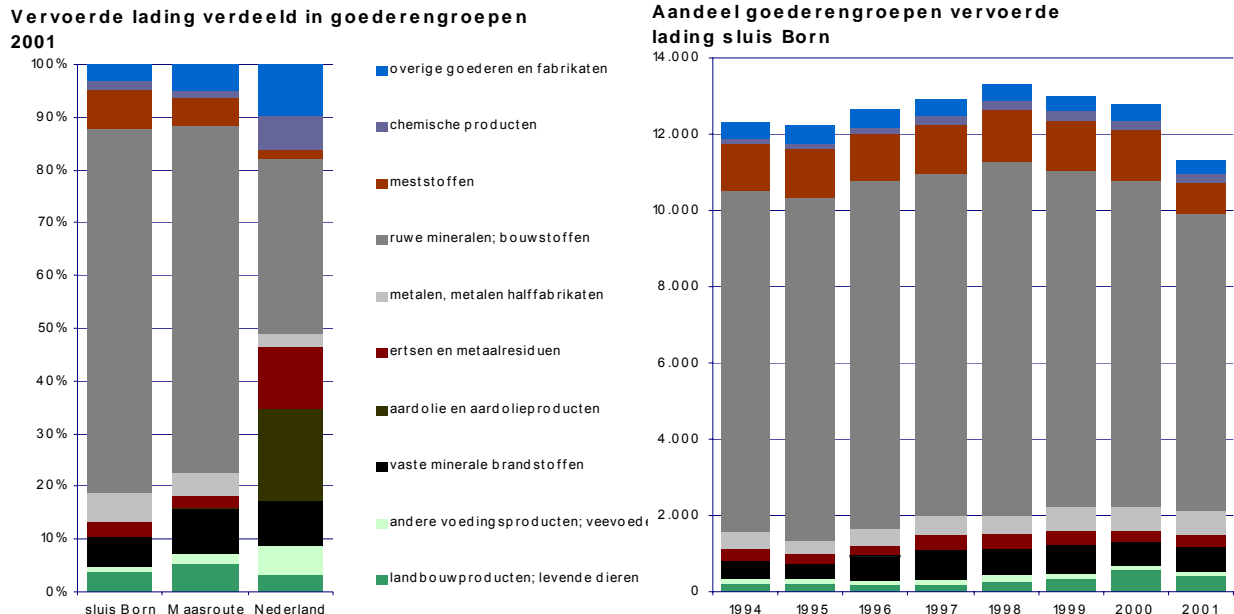
In de binnenvaart is een aantal trends te signaleren. In de eerste plaats daalt het aantal schepen van de actieve vloot onder Nederlandse vlag gestaag. Het totale vervoerde gewicht volgt deze ontwikkeling niet. Hieruit volgt dat het laadvermogen van het gemiddelde schip stijgt. Opmerkelijk is dat de groei vooral in de grote schepen zit. Het aandeel schepen kleiner dan klasse III neemt af en zelfs in de klasse III schepen is het omslagpunt (van groei naar krimp) gepasseerd. Het totale door de binnenvaart vervoerde gewicht stijgt nog steeds. Deze groei wordt volledig opgevangen door de groei van de schepen, het aantal schepen neemt niet toe. Met andere woorden: een nagenoeg gelijk aantal schepen vervoert meer lading.

Ontwikkelingen beroepsvaart op de Maasroute

De trends die landelijk worden waargenomen doen zich ook op de Maasroute voor. Er vallen echter wel een aantal zaken op. Ten eerste blijkt dat het vervoerde gewicht op de Maasroute de laatste jaren achter te blijven ten opzichte van Nederland als geheel. Dit geldt extra voor sluis Born. Ook het aantal schepen wijkt af van Nederland als geheel. Deze ontwikkeling is logisch omdat de Maasroute voor de grotere schepen op dit moment minder geschikt is. Na de realisatie van het Maasrouteproject moet de Maasroute geschikt zijn voor klasse Vb-schepen met een diepgang van 3,5 meter. De ontwikkeling naar een steeds groter laadvermogen die we in Nederland waarnemen is op de Maasroute dan ook minder duidelijk zichtbaar. Het aantal Vb-schepen bij sluis Born is verwaarloosbaar ook dit is een logisch gevolg van het feit dat het Julianakanaal op dit moment niet passeerbaar is voor Vb-schepen.

De stormachtige ontwikkeling in het containertransport die in Nederland als geheel wordt waargenomen is ook op de Maasroute en bij sluis Born goed zichtbaar. De groei heeft op de Maasroute en met name bij sluis Born wat langer op zich laten wachten dan in Nederland als geheel. Dit hangt samen met de ontwikkeling van containeroverslagcentra in Limburg de laatste jaren. De verwachting is dat deze groei zich ook de komende jaren nog zal doorzetten.

Zoals blijkt uit figuur 5.2 bepaald het vervoer van delfstoffen in Limburg nog steeds een groot deel van de lading van de binnenvaart. Het aandeel ruwe materialen en bouwstoffen op de Maasroute en bij sluis Born is in verhouding tot de Nederlandse lading hoog. De daling in de vervoerde lading op de Maasroute is te verklaren door de daling in het vervoer van delfstoffen. Op de lange termijn zal het vervoer van delfstoffen in Limburg verder afnemen. Tegenover deze afname staat een beperkte toename van het vervoer van breuksteen vanuit België. Alleen tijdens de uitvoering van het Grensmaasproject zal het vervoer van delfstoffen (tijdelijk) toenemen.



Bron: CBS en AVV (Kerncijfers goederenvervoer, 2004) en IVS

Figuur 5.2: Aandeel goederengroepen in totale lading in Nederland, op de Maasroute en de ontwikkeling van het aandeel bij sluis Born

Ontwikkelingen scheepsmotoren

Naar de toename of afname van de geluidsbelasting van scheepsmotoren is geen apart onderzoek verricht. Wel zijn in de loop van de tijd de eisen die gesteld worden aan scheepsmotoren aanzienlijk aangescherpt door de scheepvaartinspectie. De klasse-Vb vaartuigen zijn over het algemeen moderne schepen, die aan de nieuwste richtlijnen voldoen en daarmee naar verwachting stiller zijn dan de oudere vloot.

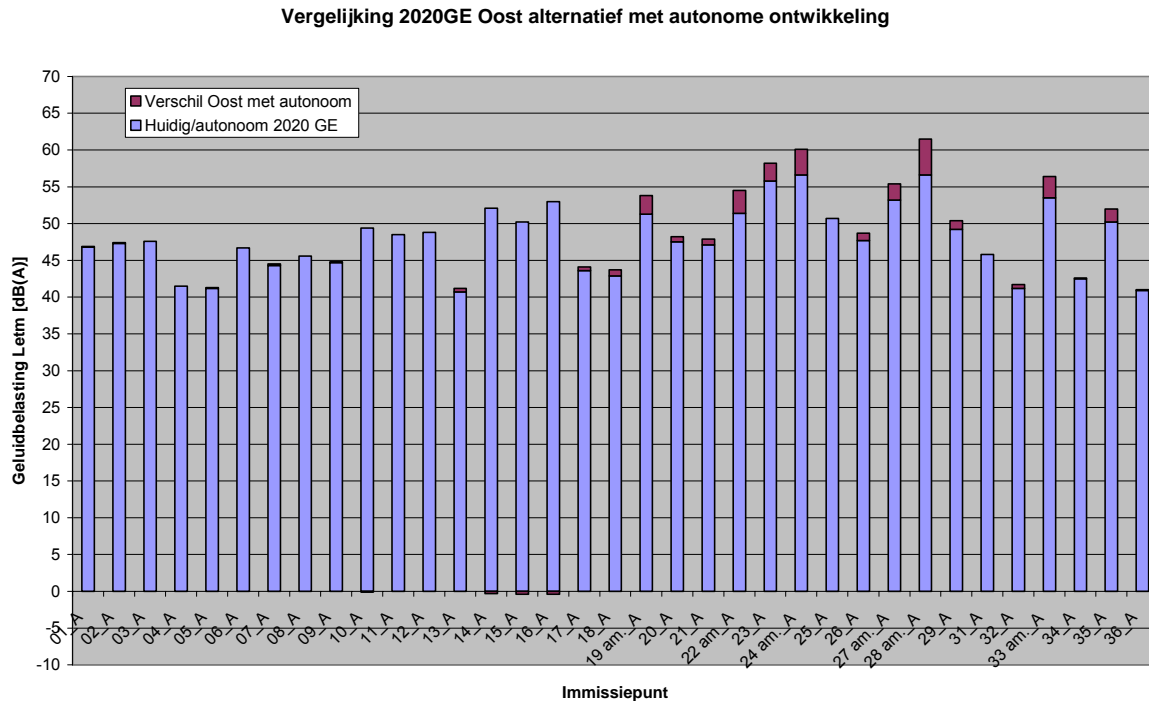
5.2. Effectbeschrijving

De geluidbelasting na verbreding is afhankelijk van het alternatief en scenario. Voor het 2020 GE scenario varieert de geluidbelasting tussen 41 en 57 dB(A) etmaalwaarde. De immissiepunten zijn over het algemeen gelegen in landelijk gebied of aan de rand van een rustige woonwijk. Het omgevingsgeluid zal hierbij tussen de 40 en 45 dB(A) etmaalwaarde bedragen. Uitzondering hierop zijn de zuidzijde van Stein en de noordzijde van Elsloo, waar de A76 naar België zorgt voor een hoger omgevingsgeluid alsmede Bunde alwaar een bedrijventerrein ten westen van Bunde tegen het Julianakanaal is gelegen. Voor deze locaties zal het omgevingsgeluid tussen 45 en 50 dB(A) etmaalwaarde bedragen.

De geluidbelasting ten gevolge van het scheepvaartverkeer is voor een aantal immissiepunten hoger dan het omgevingsgeluid. Er ontbreekt echter een wettelijk kader voor de beoordeling van scheepvaartlawaai. Toch is het aantal geregistreerde klachten ten gevolge van scheepvaartgeluid minimaal. In geval van beoordeling van het omgevingsgeluid bij vergunningaanvragen in het kader van de Wet milieubeheer, zal het geluid ten gevolge van de schepen zelfs beschouwd worden als behorende tot het omgevingsgeluid. De toename van de geluidbelasting na verbreding bedraagt maximaal 2 dB(A) in beide zichtjaren. Deze toename zal niet leiden tot een toename van de hinderbeleving ten gevolge van het scheepvaartlawaai.

Oost-alternatief

In onderstaande figuur 5.3 is grafisch het effect van de kanaalverbreding in oostelijke richting aangegeven met groei scenario 2020 GE inclusief Vb. Als basis is de berekende geluidimmissie van de autonome ontwikkeling genomen, aangevuld met het verschil tussen de autonome ontwikkeling en het oost-alternatief met groei scenario 2020 GE inclusief Vb.

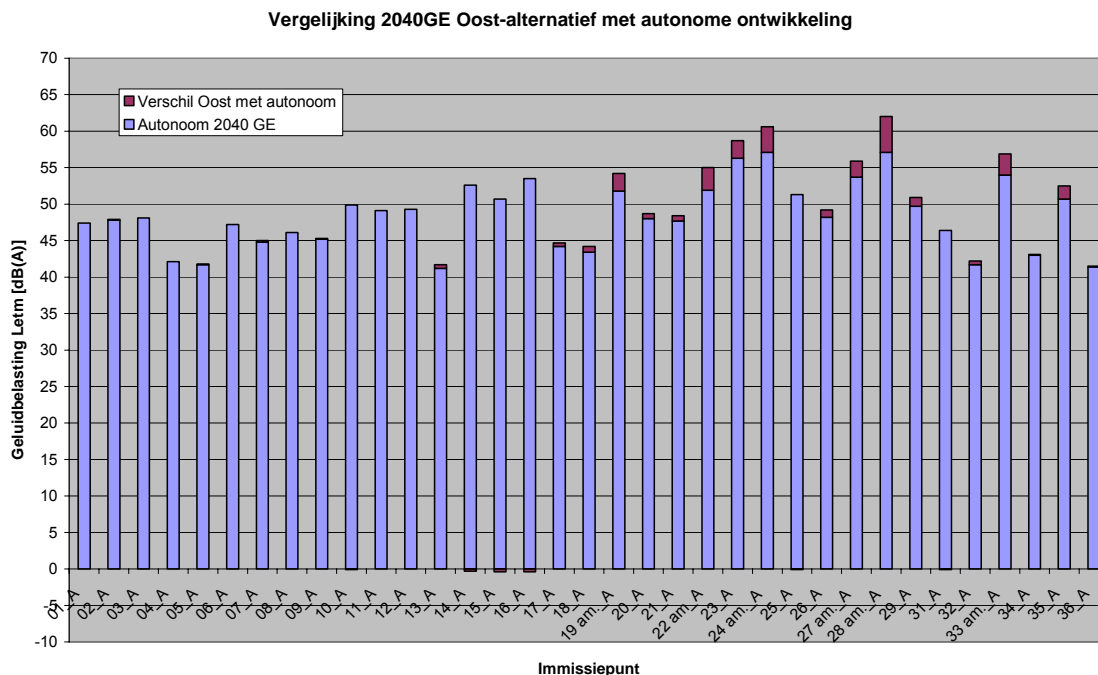


Figuur 5.3: Vergelijking tussen autonome ontwikkeling en oost-alternatief met groei scenario 2020 GE inclusief Vb

Uit figuur 5.3 wordt duidelijk dat voor 13 van de 35 immissiepunten sprake is van een toename van de geluidbelasting (toename groter dan 0,5 dB). De maximale stijging bedraagt 4,9 dB voor immissiepunt 28 (een woning in Brommelen). Opgemerkt wordt dat 7 immissiepunten gelegen zijn bij gebouwen die dusdanig dicht bij de verplaatste dijk liggen, dat deze gebouwen zullen worden geamoveerd. In de effectbeoordeling zijn deze zeven punten dan ook buiten beschouwing gelaten.

Na eliminatie van deze zeven punten blijkt dat voor 6 van de resterende 28 immissiepunten (21 %) sprake is van een toename van de geluidbelasting. De maximale stijging bedraagt in dat geval 1,8 dB voor immissiepunt 35 (een woning in Bunde). Voor de overige 22 van de 28 immissiepunten (79 %) verandert de geluidbelasting minder dan 0,5 dB. Voor geen enkel immissiepunt wordt in dit alternatief een daling van de geluidbelasting bereikt van meer dan 0,5 dB.

In onderstaande figuur 5.4 is grafisch het effect van de kanaalverbreding in oostelijke richting aangegeven met groei scenario 2040 GE inclusief Vb. Als basis is de berekende geluidimmissie van de autonome ontwikkeling genomen, aangevuld met het verschil tussen de autonome ontwikkeling en het oost-alternatief met groei scenario 2040 GE inclusief Vb.



Figuur 5.4: Vergelijking tussen autonome ontwikkeling en oost-alternatief met groei scenario 2040 GE inclusief Vb

Uit figuur 5.4 wordt duidelijk dat voor 13 van de 35 immissiepunten (79%) sprake is van een toename van de geluidbelasting (toename groter dan 0,5 dB). De maximale stijging bedraagt 4,9 dB voor immissiepunt 28 (een woning in Brommelen). Opgemerkt wordt dat 7 immissiepunten gelegen zijn bij gebouwen die dusdanig dicht bij de verplaatste dijk liggen, dat deze gebouwen zullen worden geamoveerd. In de effectbeoordeling zijn deze zeven punten dan ook buiten beschouwing gelaten. Na eliminatie van deze zeven punten blijkt dat voor 6 van de resterende 28 immissiepunten (21 %) sprake is van een toename van de geluidbelasting. De maximale stijging bedraagt in dat geval 1,8 dB voor immissiepunt 35 (een woning in Bunde). Voor de overige 22 van de 28 immissiepunten (79 %) verandert de geluidbelasting minder dan 0,5 dB. Voor geen enkel immissiepunt wordt in dit alternatief een daling van de geluidbelasting bereikt van meer dan 0,5 dB.

Tabel 5.1 geeft de effectbeoordeling weer voor het oost-alternatief, conform de in tabel 2.7 aangegeven waardering en scores, uitgedrukt in percentages van het aantal immissiepunten.

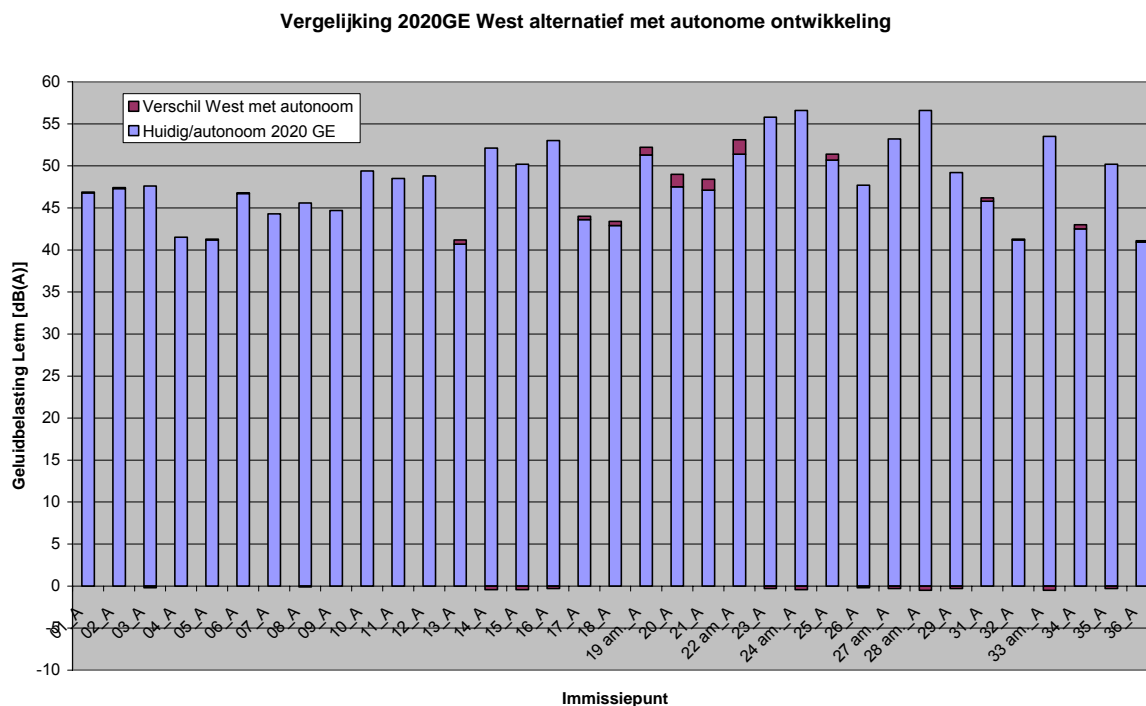
Tabel 5.1: Effectbeoordeling hinder na uitvoering bij oost-alternatief

Oost-alternatief GE 2020	Immissiepunten per afwijkingsklasse						
	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
Immissiepunten (aantal)	0	1	5	22	0	0	0
Immissiepunten (%)	0	3	18	79	0	0	0
Immissiepunten (%) na opheffingscriterium	0	3	18	79	0	0	0
Omrekening naar klasse -1/+1	-	-	24	79	0	-	-
Verhouding t.o.v. huidige situatie	-	-	30%	100%	0%	-	-
Waardering	-						
Oost-alternatief GE 2040							
Immissiepunten (aantal)	0	1	5	22	0	0	0
Immissiepunten (%)	0	3	18	79	0	0	0
Immissiepunten (%) na opheffingscriterium	0	3	18	79	0	0	0
Omrekening naar klasse -1/+1	-	-	24	79	0	-	-
Verhouding t.o.v. huidige situatie	-	-	30%	100%	0%	-	-
Waardering	-						

Aangezien een positieve waardering ontbreekt is het opheffingscriterium niet van toepassing. Het totale percentage in afwijkingsklasse -1 is als volgt bepaald: $(3\% \times 2) + (18\% \times 1) = 24\%$. Ten opzichte van 79% (huidige situatie) is dit circa 30%, hetgeen volgens tabel 2.6 een waardering van matig negatief (-) oplevert.

West-alternatief

In onderstaande figuur 5.6 is grafisch het effect van de verbreding in westelijke richting aangegeven met groei scenario 2020 GE inclusief Vb. Als basis is de berekende geluidimmissie van de autonome ontwikkeling genomen, aangevuld met het verschil tussen de autonome ontwikkeling en het west-alternatief met groei scenario 2020 GE inclusief Vb.

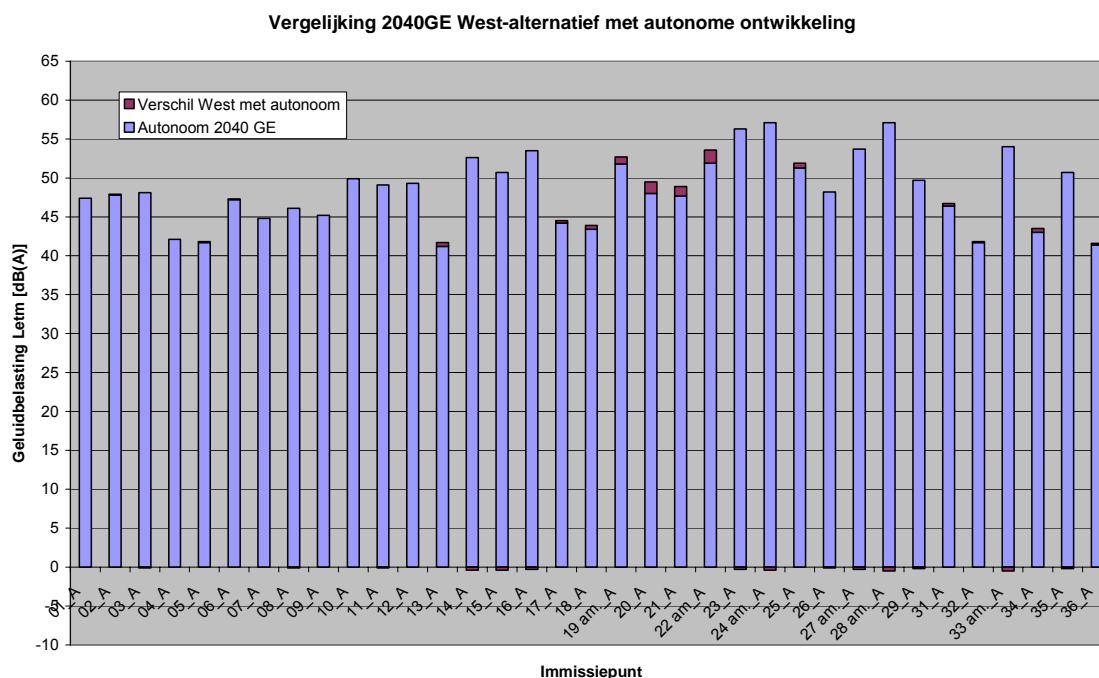


Figuur 5.6: Vergelijking tussen autonome ontwikkeling en west-alternatief met groei scenario 2020 GE inclusief Vb

Uit figuur 5.6 volgt dat de verbreding een stijging van de geluidimmissie tot gevolg heeft voor 5 van de 35 immissiepunten (14%). Al deze punten zijn gelegen aan de westzijde van het kanaal. De stijging bedraagt maximaal 1,7 dB voor immissiepunt 22 (solitaire bebouwing Geulle). Deze stijging wordt veroorzaakt doordat de noord-zuid vaarroute circa 15 meter dichterbij de woning is komen te liggen én tevens de kanaaldijk met 1,35 meter is verlaagd.

Voor 30 immissiepunten (86%) blijft de geluidimmissie gelijk, of verandert in ieder geval niet meer dan 0,5 dB. Dit betekent dat voor 86% van de immissiepunten de geluidbelasting ten gevolge van de verbreding niet meer dan 0,5 dB verandert. Dit verschil in geluidniveau is niet waarneembaar. Voor geen enkel immissiepunt wordt in dit alternatief een daling van de geluidbelasting bereikt van meer dan 0,5 dB.

In onderstaande figuur 5.7 is grafisch het effect van de verbreding in westelijke richting aangegeven met groei scenario 2040 GE inclusief Vb. Als basis is de berekende geluidimmissie van de autonome ontwikkeling genomen, aangevuld met het verschil tussen de autonome ontwikkeling en het west-alternatief met groei scenario 2040 GE inclusief Vb.



Figuur 5.7: Vergelijking tussen autonome ontwikkeling en alternatief met groei scenario 2040 GE inclusief Vb

Uit figuur 5.7 volgt dat de verbreding een stijging van de geluidimmissie tot gevolg heeft voor 5 van de 35 immissiepunten (14%). Al deze punten zijn gelegen aan de westzijde van het kanaal. De stijging bedraagt maximaal 1,7 dB voor immissiepunt 22 (solitaire bebouwing Geulle). Deze stijging wordt veroorzaakt doordat de noord-zuid vaarroute circa 15 meter dichterbij de woning is komen te liggen én tevens de kanaaldijk met 1,35 meter is verlaagd.

Voor 30 immissiepunten (86%) blijft de geluidimmissie gelijk, of verandert in ieder geval niet meer dan 0,5 dB. Dit betekent dat voor 86% van de immissiepunten de geluidbelasting ten gevolge van de verbreding niet meer dan 0,5 dB verandert. Dit verschil in geluidniveau is niet waarneembaar. Voor geen enkel immissiepunt wordt in dit alternatief een daling van de geluidbelasting bereikt van meer dan 0,5 dB.

Tabel 5.2 geeft de effectbeoordeling weer voor het west-alternatief, conform de in tabel 2.7 aangegeven waardering en scores, uitgedrukt in percentages van het aantal immissiepunten.

Tabel 5.2: Effectbeoordeling hinder na uitvoering bij west-alternatief

West-alternatief GE 2020	Immissiepunten per afwijkingsklasse						
	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
Immissiepunten (aantal)	0	1	3	30	0	0	0
Immissiepunten (%)	0	3	11	86	0	0	0
Immissiepunten (%) na opheffingscriterium	0	3	11	86	0	0	0
Omrekening naar klasse -1/+1	-	-	17	86	0	-	-
Verhouding t.o.v. huidige situatie	-	-	20%	100%	0%	-	-
Waardering	-						
West-alternatief GE 2040							
Immissiepunten (aantal)	0	1	3	30	0	0	0
Immissiepunten (%)	0	3	11	86	0	0	0
Immissiepunten (%) na opheffingscriterium	0	3	11	86	0	0	0
Omrekening naar klasse -1/+1	-	-	17	86	0	-	-
Verhouding t.o.v. huidige situatie	-	-	20%	100%	0%	-	-
Waardering	-						

Aangezien een positieve waardering ontbreekt is het opheffingscriterium niet van toepassing. Het totale percentage in afwijkingsklasse -1 is als volgt bepaald: $(3\% \times 2) + (11\% \times 1) = 17\%$. Ten opzichte van 86% (huidige situatie) is dit circa 20%, hetgeen volgens tabel 2.6 een waardering van matig negatief (-) oplevert.

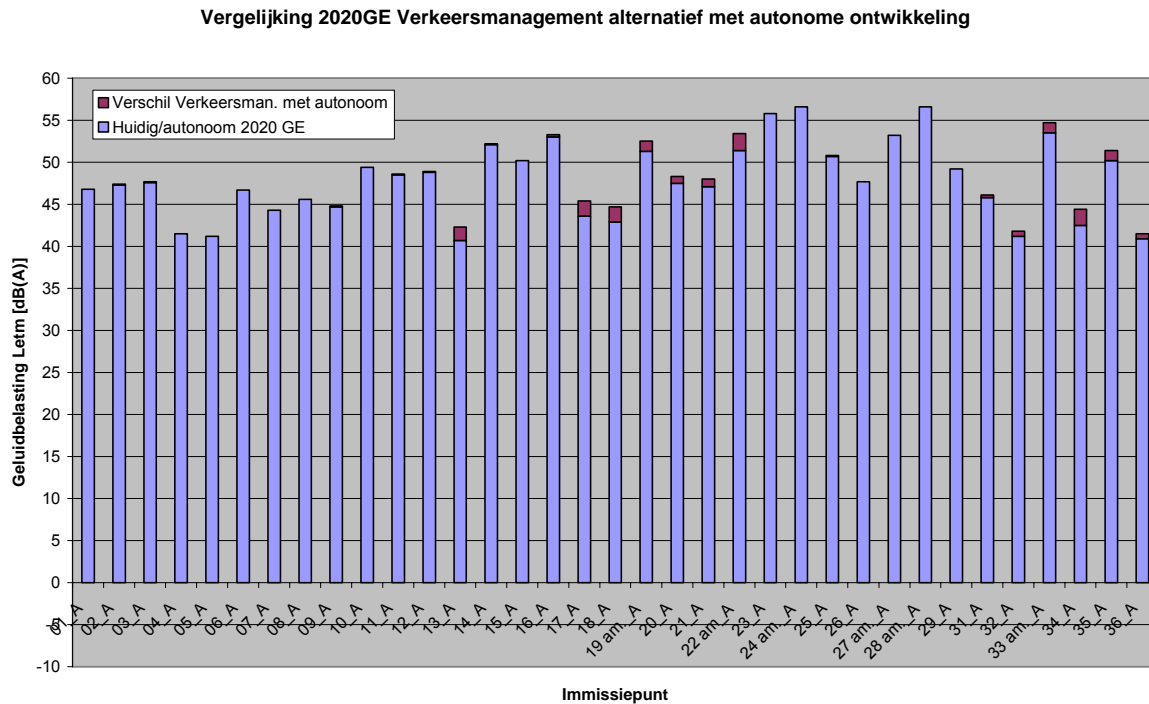
Combinatiealternatief-west

Gezien het beperkte verschil in uitvoering tussen het combinatiealternatief-west en het west-alternatief wijkt het hindereffect na uitvoering niet af van de effectbeschrijving voor het west-alternatief. Hiermee komt de totale waardering van het combinatiealternatief-west ook uit op: matig negatief (-).

Verkeersmanagement-alternatief

Het verkeersmanagement-alternatief heeft door de beperkte verbreding veel overeenkomst met de huidige situatie. Vanaf km 8.500 tot voorbij de bocht Elsloo zijn de veranderingen voor wat betreft de dijkverplaatsing en het inslaan van damwanden gelijk aan de veranderingen in het west-alternatief. Ook de westwaartse dijkverplaatsing van km 3.600 tot km 4.600 wijkt niet af van de dijkverplaatsing in het west-alternatief over deze afstand.

In onderstaand figuur 5.8 is grafisch het effect van het verkeersmanagement-alternatief aangegeven. Als basis is de berekende geluidsimmissie van de autonome ontwikkeling genomen, aangevuld met het verschil tussen de autonome ontwikkeling en het verkeersmanagement-alternatief.

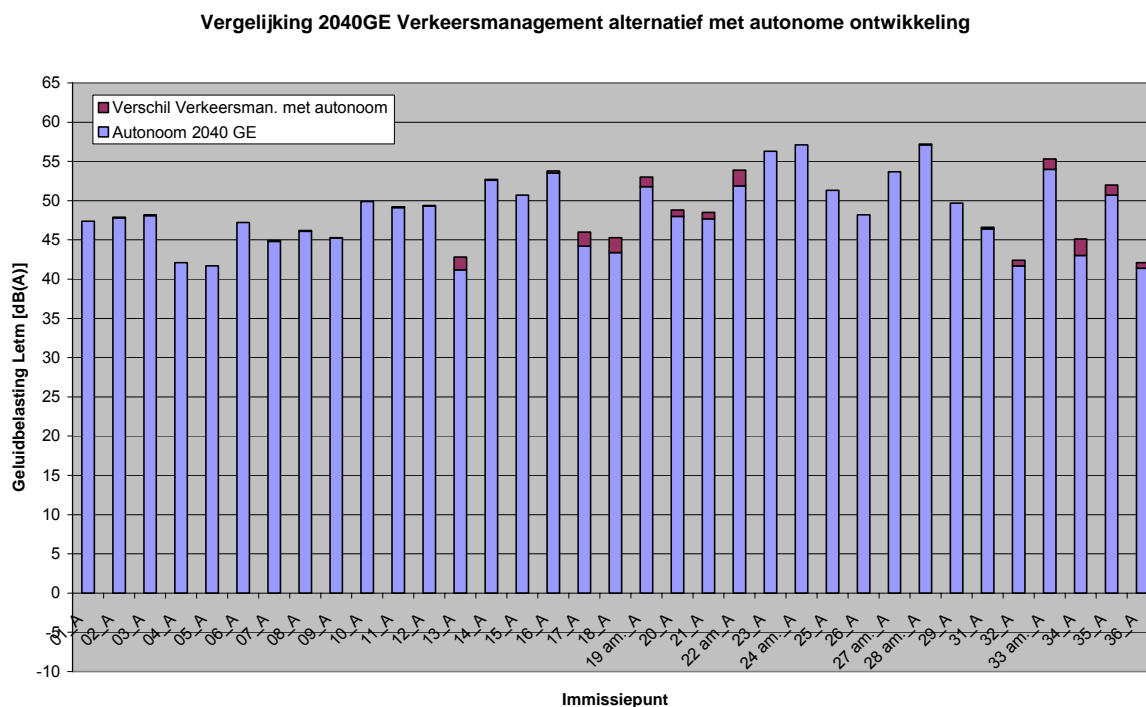


Figuur 5.8: Vergelijking tussen autonome ontwikkeling en verkeersmanagement-alternatief GE2020

Uit figuur 5.8 volgt dat het verkeersmanagement een stijging van de geluidimmissie tot gevolg heeft voor 12 van de 35 immissiepunten (34%). De stijging bedraagt maximaal 2 dB voor immissiepunt 22 (solitaire bebouwing Geulle). Met name de rekenpunten rond de passeervakken vertonen een toename van de geluidbelasting. De stijging van het percentage rekenpunten met een toegenomen geluidbelasting wordt veroorzaakt door de lagere snelheid van de schepen in de passeervakken waardoor de tijdsduurcorrectie minder groot is ten opzichte van de doorvarende schepen. Omdat de Va en Vb schepen zowel in noordelijke als in zuidelijke richting langzamer varen tijdens de passeeractie, treedt de verminderde tijdsduurcorrectie (en daarmee de toename van het geluidniveau) op voor de rekenpunten aan de zowel de oost- als de westzijde van het kanaal. In de andere alternatieven is altijd maar sprake van een toename van het geluidniveau aan één zijde van het kanaal.

Voor 23 immissiepunten (66%) blijft de geluidimmissie gelijk, of verandert in ieder geval niet meer dan 0,5 dB. Dit betekent dat voor 66% van de immissiepunten de geluidbelasting ten gevolge van de verbreding niet meer dan 0,5 dB verandert. Dit verschil in geluidniveau is niet waarneembaar. Voor geen enkel immissiepunt wordt in dit alternatief een daling van de geluidbelasting bereikt van meer dan 0,5 dB.

In onderstaand figuur 5.9 is grafisch het effect van het verkeersmanagement-alternatief aangegeven. Als basis is de berekende geluidimmissie van de autonome ontwikkeling genomen, aangevuld met het verschil tussen de autonome ontwikkeling en het verkeersmanagement-alternatief.



Figuur 5.9: Vergelijking tussen autonome ontwikkeling en verkeersmanagement-alternatief GE 2040

Uit figuur 5.9 volgt dat het verkeersmanagement een stijging van de geluidimmissie tot gevolg heeft voor 12 van de 35 immissiepunten (34%). De stijging bedraagt maximaal 2,1 dB voor immissiepunt 34 (solitaire bebouwing Bunde). Met name de rekenpunten rond de passeervakken vertonen een toename van de geluidbelasting. De stijging van het percentage rekenpunten met een toegenomen geluidbelasting wordt veroorzaakt door de lagere snelheid van de schepen in de passeervakken waardoor de tijdsduurcorrectie minder groot is ten opzichte van de doorvarende schepen. Omdat de Va en Vb schepen zowel in noordelijke als in zuidelijke richting langzamer varen tijdens de passeeractie, treedt de verminderde tijdsduurcorrectie (en daarmee de toename van het geluidniveau) op voor de rekenpunten aan de zowel de oost- als de westzijde van het kanaal. In de andere alternatieven is altijd maar sprake van een toename van het geluidniveau aan één zijde van het kanaal.

Voor 23 immissiepunten (66%) blijft de geluidimmissie gelijk, of verandert in ieder geval niet meer dan 0,5 dB. Dit betekent dat voor 66% van de immissiepunten de geluidbelasting ten gevolge van de verbreding niet meer dan 0,5 dB verandert. Dit verschil in geluidniveau is niet waarneembaar. Voor geen enkel immissiepunt wordt in dit alternatief een daling van de geluidbelasting bereikt van meer dan 0,5 dB.

Tabel 5.3 geeft de effectbeoordeling weer voor het verkeersmanagement-alternatief, conform de in tabel 2.7 aangegeven waardering en scores, uitgedrukt in percentages van het aantal immissiepunten.

Tabel 5.3: Effectbeoordeling hinder na uitvoering bij verkeersmanagement-alternatief

Verkeersmanagement-alternatief GE 2020	Immissiepunten per afwijkingsklasse						
	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
Immissiepunten (aantal)	0	5	7	23	0	0	0
Immissiepunten (%)	0	14	20	66	0	0	0
Immissiepunten (%) na opheffingscriterium	0	14	20	66	0	0	0
Omrekening naar klasse -1/+1	-	-	48	66	0	-	-
Verhouding t.o.v. huidige situatie	-	-	72%	100%	0%	-	-
Waardering	---						
Verkeersmanagement - alternatief GE 2040	Immissiepunten per afwijkingsklasse						
	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
Immissiepunten (aantal)	1	4	7	23	0	0	0
Immissiepunten (%)	3	11	20	66	0	0	0
Immissiepunten (%) na opheffingscriterium	3	11	20	66	0	0	0
Omrekening naar klasse -1/+1	-	-	54	66	0	-	-
Verhouding t.o.v. huidige situatie	-	-	82%	100%	0%	-	-
Waardering	---						

Aangezien een negatieve waardering ontbreekt is het opheffingscriterium niet van toepassing. Het totale percentage in afwijkingsklasse -1 in scenario GE 2020 is als volgt bepaald: $(14\% \times 2) + (20\% \times 1) = 48\%$. Ten opzichte van 66% (huidige situatie) is dit circa 72%, hetgeen volgens tabel 2.6 een waardering van zeer negatief (---) oplevert.

Het totale percentage in afwijkingsklasse -1 in scenario GE 2040 is als volgt bepaald: $(3\% \times 4) + (11\% \times 2) + (20\% \times 1) = 54\%$. Ten opzichte van 66% (huidige situatie) is dit circa 82%, hetgeen volgens tabel 2.6 een waardering van zeer negatief (---) oplevert.

Tabel 5.4 geeft het overzicht van de onderlinge beoordeling tussen de verbredingsalternatieven met betrekking tot het beoordelingscriterium 'geluidhinder na realisatie'.

Tabel 5.4: Overzicht beoordeling geluidhinder na realisatie

Beoordelingscriterium	Oost-alternatief	West-alternatief	Combinatie-alternatief-west	Verkeersmanagement-alternatief
Geluidhinder na realisatie (GE 2020)	-	-	-	---
Geluidhinder na realisatie (GE 2040)	-	-	-	---
Totaal	-	-	-	---

6. Externe veiligheid

6.1. Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Huidige situatie

In de Risicoatlas Hoofdvaarwegen Nederland (2003) is een actueel beeld weergegeven van het externe risico door het vervoer van gevaarlijke stoffen over het Nederlandse vaarwegennet. Door Adviesdienst Verkeer en Vervoer is voor de bepaling van deze externe veiligheid de IPO-RisicoberekeningsMethodiek ontwikkeld. Met deze rekenmethodiek is voor alle Nederlandse vaarwegen het plaatsgebonden risico bepaald. Het plaatsgebonden risico voor de vaarwegen is in de Risicoatlas aangegeven met de afstand van het midden van de vaarweg tot aan de 10^{-6} -contour en de 10^{-8} -contour.

In de huidige situatie is er voor het plaatsgebonden risico langs het traject tussen Limmel en Elsloo op het Julianakanaal geen 10^{-6} -contour en zelfs geen 10^{-8} -contour op de oever, noch op de vaarweg. Daarmee voldoen de oevers van het Julianakanaal aan de normering van het plaatsgebonden risico en kan geconcludeerd worden dat er in de huidige situatie nergens knelpunten optreden.

Autonome ontwikkeling

Ook zonder kanaalverbreding zullen in de toekomst de transport- en verkeersstromen veranderen door wijzigingen in:

- a. de hoeveelheid transport gevaarlijke stoffen;
- b. verkeersintensiteit;
- c. afmetingen van de schepen.

Prognose 2010

In het rapport Verwachtingen vervoer gevaarlijke stoffen over weg en water (AVV, 2003) wordt een prognose gegeven voor het transport gevaarlijke stoffen over de Maasroute (Maas en het Julianakanaal) voor 2010. Voor deze prognoses zijn 3 scenario's uitgewerkt: de nulgroei, het Centraal scenario (met een groei van ca. 16% over het merendeel van de gevaarlijke stoffen) en het Hoog scenario (met een groei tussen de 20% en 36% van alle gevaarlijke stoffen). In de COEV studie (AVV, 2005) worden voor het plaatsgebonden risico de risico-contouren voor de drie scenario's voor 2010 doorgerekend. In deze verschillende scenario's voor 2010 worden geen knelpunten op het Julianakanaal verwacht.

Prognose 2040

In het rapport 'Prognoses binnenvaart traject IJtteren-Stein' (Ecorys, 2007) zijn voor de Maasroute prognoses voor de jaren 2020 en 2040 gepresenteerd voor vervoerd volume (opgesplitst naar goederengroepen). In het meest progressieve WLO-scenario (Global Economy) wordt voor de periode 2005 tot 2020 uitgegaan van een groeifactor van 1,58% per jaar, voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de Maasroute. Voor de periode van 2020 tot 2040 geldt in dit scenario een groeifactor van 0,83% per jaar. Deze groeifactoren leiden tot de volgende prognoses voor het vervoerd gewicht aan gevaarlijke stoffen over de Maasroute in de zichtjaren 2020 en 2040.

Tabel 6.1: Ontwikkeling vervoerd gewicht gevaarlijke stoffen in twee scenario's (in mln. ton)

Vaarrichting	Basisjaar	Zichtjaar	
	2005/2006	2020	2040
Noord	0,10	0,13	0,15
Zuid	0,40	0,53	0,65
Totaal	0,50	0,66	0,80

Een vergelijking met enkele vaarwegen die in 2001 een overeenkomstige layout en verkeers- en vervoerspatroon hadden, die voor het Julianakanaal in de verre toekomst wordt verwacht: het Maas-Waalkanaal, het Lekkanaal, het Kanaal door Zuid-Beveland en een gedeelte van het Amsterdam Rijnkanaal. Het resultaat van externe veiligheidsberekeningen op deze vaarwegen is een indicatie van de toekomstige situatie van de externe veiligheid op het traject Limmel-Elsloo in 2040. Bij de vergelijkende vaarwegen is te zien dat alleen bij het Lekkanaal de 10^{-6} -contour net de oever raakt, de overige drie vaarwegen hebben geen 10^{-6} -contour op de oever. Op het Lekkanaal worden echter veel meer gevaarlijke stoffen vervoerd dan op het traject Limmel-Elsloo is voorzien in 2040. Hieruit kan worden geconcludeerd dat voor de verschillende scenario's voor 2040 (zonder kanaalverbreding) geen knelpunten op het Julianakanaal te verwachten zijn.

Een andere tendens is een toename van de afmetingen van de schepen. Door de schaalvergroting in de scheepvaart zal bij een groeiend vervoerd volume het aantal scheepvaartbewegingen minder dan evenredig toenemen. Deze tendens is al zichtbaar voor het totaal aan scheepvaartbewegingen op het Julianakanaal. Dit is gunstig ten aanzien van externe veiligheid, omdat het aantal ongevallen een correlatie heeft met het aantal scheepvaartbewegingen.

Een andere toekomstige ontwikkeling die effect heeft op de externe veiligheid factor is de introductie van de dubbelwandige tankschepen. Bij ongevallen met dubbelwandige tankers is de kans op een uitstroming veel lager dan bij enkelwandige tankers. De tendens is dat in toenemende mate de enkelwandige schepen door dubbelwandige schepen worden vervangen. Aangezien de ligging van de 10^{-6} per jaar contour voornamelijk wordt bepaald door het vervoer van brandbare vloeistoffen in enkelwandige tankers, zal door deze ontwikkeling de externe veiligheid alleen maar toenemen.

Voor de volledigheid wordt als autonome ontwikkeling gemeld dat de firma Microchemie Europort van plan is om een aantal klanten door middel van tankschepen te gaan bevoorraden van ammoniak. Op jaarbasis zal dat betekenen dat circa 100 extra scheepvaartbewegingen met ammoniak zullen plaatsvinden op het Julianakananaal. Aangezien deze transporten voor DSM in Geleen bedoeld zijn, worden de tankschepen gelost in de haven van Stein. Deze extra scheepvaartbewegingen zullen dus niet voorkomen op het traject Limmel-Elsloo.

6.2. Effectbeschrijving

Van de vier verbredingsalternatieven die in het MER verbreding Julianakanaal worden meegenomen zijn het oost-alternatief, het west-alternatief en het combinatiealternatief-west voor het aspect externe veiligheid niet onderscheidend. In alle drie de gevallen wordt een vaarweg gerealiseerd van circa 60 meter breed. In de effectbeschrijving worden deze drie alternatieven dan ook samen beschreven.

Oost-alternatief, west-alternatief en combinatiealternatief-west

Verbreding van het kanaal (onafhankelijk naar welke zijde) heeft tot gevolg dat schepen elkaar gemakkelijker kunnen passeren. Hierdoor wordt een verbetering van de verkeersveiligheid verwacht ten opzichte van een situatie zonder vaarwegverbreding.

Bij de bruggen (waar de vaarweg minder wordt verbreed) ontstaat echter een iets grotere aanvaringskans dan in de autonome ontwikkeling. Dit heeft te maken met de breedte van de doorgang bij de bruggen in combinatie met een mogelijke ontmoeting van grote schepen. Ook het verschil in breedte tussen de toekomstige vaarweg en de brugpassage levert een iets grotere aanvaringskans op.

Juist doordat het kanaal breder wordt, kan de aanvaarhoek bij een eventuele aanvaring een paar graden groter kan worden. Dit kan leiden tot een grotere schade. Aangezien de aanvaarhoek slechts een paar graden groter kan worden zal de potentiële schade bij een aanvaring niet veel groter worden dan bij de autonome ontwikkeling.

Ten gevolge van de kanaalverbreding zullen meer grotere schepen op het Julianakanaal gaan varen. Hierdoor zullen meer ontmoetingen tussen grote schepen plaatsvinden. De ongevalskans daarvan is groter dan bij ontmoetingen tussen kleine schepen. Maar omdat het kanaal verbreed wordt volgens de CVB-eisen zal de aanvaringskans door aanwezigheid van Vb-schepen niet toenemen.

Na uitvoering van de kanaalverbreding kunnen grotere schepen op het Julianakanaal varen. Door deze (autonome) schaalvergroting zal bij een groeiend vervoerd volume het aantal scheepsbewegingen op het Julianakanaal minder dan evenredig toenemen in vergelijking met de autonome ontwikkeling. Omdat het aantal ongevallen direct verband houdt met het aantal scheepsbewegingen, zal hierdoor het aantal ongevallen minder toenemen ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Het vervoer van gevaarlijke stoffen verandert niet ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

In de huidige situatie voldoet het Julianakanaal ruimschoots aan de wettelijke norm voor het plaatsgebonden risico. Aangezien het oost-alternatief, het west-alternatief en het combinatiealternatief-west een verbetering van de vaarweg te weeg brengen zullen deze zeker ook voldoen aan de wettelijke norm en resulteren ze bovendien in een verbetering van de verkeersveiligheid. De waardering voor deze alternatieven is: matig positief (+).

Verkeersmanagement-alternatief

Doel van het verkeersmanagement-alternatief is om 'moeilijke ontmoetingen' tussen schepen te voorkomen. Er wordt dan ook verwacht dat het resultaat van verkeersbegeleiding is dat de ongevalskans afneemt ten opzichte van een situatie zonder vaarwegverbreding, oftewel de autonome ontwikkeling. Of de verkeersbegeleiding in staat is de situatie veiliger of even veilig te maken als een verbredingsalternatief over de gehele lengte, is niet met zekerheid te zeggen.

In de huidige situatie voldoet het Julianakanaal ruimschoots aan de wettelijke norm voor het plaatsgebonden risico. Aangezien het verkeersmanagement-alternatief een verbetering van de vaarweg te weeg brengt, zal dit alternatief (net als in de autonome ontwikkeling) voldoen aan de wettelijke norm. De waardering voor het verkeersmanagement-alternatief is: neutraal (0).

Tabel 6.1: Overzicht beoordeling externe veiligheid

Beoordelingscriterium	Oost-alternatief	West-alternatief	Combinatie-alternatief-west	Verkeersmanagement-alternatief
Plaatsgebonden risico	+	+	+	0
Totaal: externe veiligheid	+	+	+	0

7. Conclusie effectenanalyse

Om een totaal score voor het thema woon- en leefmilieu te geven wordt een weging toegekend aan de toetsingscriteria. De criteria 'hinder tijdens de uitvoering' en 'geluidhinder na uitvoering' krijgen hetzelfde gewicht toegekend: 40%. Voor geluidhinder na realisatie is geen wettelijk kader beschikbaar waaraan objectief kan worden getoetst. Daarom is besloten de permanente hinder even zwaar te wegen als de tijdelijke hinder. Aan het toetsingscriterium 'externe veiligheid' wordt een geringere wegingsfactor van 20% toegekend, omdat de risicocontour in de huidige situatie al binnen de vaarweg valt. ER zijn dan ook geen grote gevolgen van de alternatieven voor externe veiligheid te verwachten. De scores van de toetsingscriteria binnen het thema woon- en leefmilieu staan in tabel 7.1.

Tabel 7.1 Overzicht beoordeling woon- en leefmilieu per beoordelingscriterium

Aspect	Gewicht %	Oost-alternatief	West-alternatief	Combinatie-alternatief-west	Verkeers-management-alternatief
Hinder tijdens uitvoering	40	--	-	-	0
Geluidhinder na realisatie	40	-	-	-	---
Externe veiligheid	20	+	+	+	0
Totaal	100%	-	0	0	0

8. Leemten in kennis

Hinder tijdens uitvoering

Bepaling aantal gehinderden

Bij de hinderstudie is per ingreep en hindersoort (geluid, stof, trillingen en geur) het aantal gehinderden bepaald. Voor de bepaling van deze aantallen is gebruik gemaakt van BRIDGIS-gegevens inzake inwonersaantallen per 6-cijferig postcodegebied. Als uitgangspunt zijn dezelfde gegevens gebruikt als bij het opstellen van de Trajectnota/MER Zandmaas/Maasroute. Op deze manier wordt aangesloten bij eerdere onderzoeken.

Het nadeel van de werkwijze met deze gegevens is dat wellicht niet de meest recente informatie met betrekking tot inwoneraantallen binnen een postcode zijn gebruikt. Bovendien zullen een aantal objecten waar mensen aanwezig kunnen zijn, niet worden meegeteld. Het betreft dan recreatiegebieden, campings, scholen, ziekenhuizen e.d. Omdat de bezettingsgraad van deze objecten niet bekend is, zijn ze niet meegenomen bij de bepaling van de hindermensdagen.

In de buitengebieden beslaan de 6-cijferige postcodes een relatief groot gebied ten opzichte van de postcode gebieden in grotere dorpen of steden. Omdat bij de bepaling van het aantal gehinderden gebruik wordt gemaakt van de x/y coördinaten van het 6-cijferige postcodegebied, is het mogelijk dat deze coördinaat net buiten de berekende hinderstraal valt waardoor een aantal inwoners niet wordt meegeteld. Aan de andere kant zal het ook zo zijn dat in een buitengebied niet alle inwoners binnen een 6-cijferig postcodegebied daadwerkelijk binnen de hinderstraal wonen. Naar verwachting zal het effect van het “teveel” of “te weinig” meetellen van inwoners elkaar opheffen. Bovendien is het aantal hindermensdagen een relatief vergelijkingsmiddel om de verschillende alternatieven onderling te vergelijken en is de absolute waarde minder van belang.

Duurtijd

Bij de bepaling van het aantal hindermensdagen is niet alleen het aantal gehinderden van belang maar ook de duurtijd. Bij de bepaling van de duurtijd is gebruik gemaakt van gegevens uit (Cauberg-Huygen Raadgevend Ingenieurs, 1996a en 1997). De daadwerkelijke duurtijd tijdens de uitvoering kan afwijken, afhankelijk van de wijze van uitvoering. Voor Voulwames ontbreken de gegevens over de duurtijd omdat Voulwames ten tijde van de MER-studie niet in het onderzoek is betrokken. De duurtijd voor Voulwames is geschat op basis van het relevante oppervlak van de ingreep en verhoudingsgewijs gerelateerd aan de duurtijd van de andere locaties. Uit bijlage III blijkt dat de invloed van Voulwames op de totalen per alternatief niet zodanig groot is dat bij grote afwijkingen het resultaat van de vergelijking tussen de verschillende alternatieven anders wordt.

Geluidhinder na realisatie

Bronsterkte schepen in de toekomst

De bronsterkte van de schepen in de huidige situatie is bepaald op basis van metingen (Cardozo, e.a. 1992). Uit deze rapportage maar ook andere studies (Arcadis en Technum, 2004) volgt echter dat er grote variatie bestaat in de bronsterkte. Bovendien blijkt het niet mogelijk een relatie te leggen tussen bronsterkte en:

- het al dan niet beladen zijn;
- het stroomopwaarts of -afwaarts varen;
- het laadvermogen (de klasse).

De gehanteerde bronsterkte kent dus een zekere mate van onzekerheid maar omdat is uitgegaan van een gemiddelde bronsterkte op basis van metingen, is deze onzekerheid acceptabel. Naar verwachting zullen na verbreding van het kanaal grotere schepen met meer laadvermogen gebruik maken van het kanaal. De bronsterkte die bij deze schepen hoort, is echter niet gebaseerd op metingen omdat ze ten tijde van de metingen nog niet voorkwamen. Door uit te gaan van dezelfde bronsterkte voor en na verbreding wordt het effect van enkel de verbreding inzichtelijk gemaakt. Een verandering van de bronsterkte voor de schepen na verbreding heeft echter direct effect op de berekende geluidbelasting en daarmee op het hindereffect.

Voor het correct uitvoeren van de berekeningen voor de schepen die na de verbreding zullen worden ingezet, zijn aanvullende geluidmetingen nodig bij voorkeur per scheepsklasse zodat de bronsterkte per scheepsklasse kan worden bepaald. Bekend is echter dat in de loop van de tijd de eisen die gesteld worden aan scheepsmotoren aanzienlijk aangescherpt door de scheepvaartinspectie. De klasse-Vb vaartuigen zijn over het algemeen moderne schepen, die aan de nieuwste richtlijnen voldoen en daarmee naar verwachting stiller zijn dan de oudere vloot.

Hinder door laagfrequent geluid

Van scheepsmotoren is bekend dat zij relatief veel laagfrequent geluid in het frequentiespectrum bezitten (zie ook hoofdstuk 4.3.4). Hoge geluidniveaus bij lage frequenties kunnen zorgen voor verschijnselen zoals het trillen van deuren in de sponning, het trillen van ramen en het rammelen van kopjes in de kast. Niet elke scheepspassage zal echter daadwerkelijk voor deze verschijnselen zorgen. Dit is afhankelijk van:

- omstandigheden bij de bron (geluidniveau, spectrum);
- de overdracht van geluid (afstand tussen bron en ontvanger);
- en de specifieke bouwkundige kenmerken van de ontvanger (afmetingen van een ruimte, geluidsisolatie, aanwezige makkelijk in trilling te brengen voorwerpen).

Dit samenstel van factoren maakt het voorspellen van hinder door laagfrequent geluid erg moeilijk. Bovendien bestaat er ook nog onzekerheid over de bronsterkte van de grotere schepen. Het is dan ook niet te zeggen of de verbreding van het Julianakanaal zal leiden tot meer hinder door laagfrequent geluid dan in de huidige situatie.

Externe veiligheid

COEV-rapport met uitspraken over PR-contouren in de toekomst (autonome ontwikkeling) is nog in concept.

9. Literatuur

Ten behoeve van voorliggend onderzoek is gebruik gemaakt van de navolgende literatuur:

Adviesdienst Verkeer en Vervoer (2004a). Memo Aanpassing vervoersstromen.

Adviesdienst Verkeer en Vervoer (2004b). concept, COEV studie.

Adviesdienst Verkeer en Vervoer (2003). Verwachtingen vervoer gevaarlijke stoffen.

Arcadis en Technum (2004). Deelnota Geluid uit de Strategische MER Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium.

Cardozo, drs. B.L. en prof.dr.ir. F.A. Bilsen (1992). Dictaat Geluidwaarneming uit de Hogere Cursus Akoestiek.

Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs (2005). Effect op hinderbeleving tijdens verbreding Julianakanaal, rapport 2004.2867-2.

Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs (2007). Effect op hinderbeleving na verbreding Julianakanaal, rapport 2007.0941-1.

Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs (1997). Effectvoorspelling Basisalternatieven Zandmaas/Maasroute, rapport 970707-1.

Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs (1996). Hindernota alternatief 1: Zomerbedalternatief Zandmaas/Maasroute, rapport 960807-1.

Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs (1996). Geluidmetingen scheepvaart Stadsmaas Maastricht, rapport 960918-2.

De Maaswerken (1999). Trajectnota/MER Zandmaas/Maasroute.

Kamerstukken II (1996) 1995/1996, 24611, nr. 2, 15 februari 1996.

KPMG (1996). Lange termijn effecten Maasoute.

Miedema, H.M.E. (1992). Response functions for environmental noise in residential areas, Nederlands instituut voor Preventieve Gezondheidszorg, TNO-publ.nr 92.021.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2004). Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2003). Risicoatlas Hoofdvaarwegen Nederland, Adviesdienst Verkeer en Vervoer.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke ordening en Milieu (1998). Handreiking externe veiligheid vervoer gevaarlijks stoffen, VNG-uitgeverij Den Haag.

Ministerie Verkeer en Waterstaat (1996). Nota risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke ordening en Milieu, 23 juni 1991. Circulaire Bouwlawaai.

Stichting Bouwresearch (2002). SBR Richtlijn B: Hinder voor personen in gebouwen, meet- en beoordelingsrichtlijn (www.sbr.nl).

Bijlage I: Hinder tijdens uitvoering – Toetsing geluidmissie aan toetsingskader

Toetsingskader

Ten aanzien van geluidhinder tijdens de aanleg van de kanaalverbreding is de Circulaire Bouwlawaai (1991) van toepassing. In deze circulaire is een toetsingswaarde voor het equivalente geluidniveau van 65 dB(A) opgenomen, dit is het energetisch gemiddelde geluidniveau over een bepaalde periode. In de huidige rekentechnieken wordt echter niet meer gesproken over een equivalent geluidniveau maar over het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$). In de onderzochte situaties is het equivalente geluidniveau gelijk aan het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$), zodat de toetsingswaarde van 65 dB(A) is gehandhaafd. Binnen de Circulaire Bouwlawaai zijn geen eisen opgenomen voor piekgeluiden (L_{Amax}). De beoordeling van het geluidniveau vindt daarom alleen plaats op basis van het gemiddelde geluidniveau. Voor de uitvoering van de werkzaamheden dient een hindervergunning te worden aangevraagd. Overschrijding van de toetsingswaarde is alleen mogelijk door de aanvraag van een ontheffing waarbij gemotiveerd wordt aangegeven waarom de geluidbelasting niet lager kan zijn.

Voor alle vier de verbredingsalternatieven heeft voor de hinder soort geluid een toetsing aan de norm plaatsgevonden. Voor de kanaalverbreding zijn de volgende hinder veroorzakende werkzaamheden te onderscheiden:

1. Verwijderen (vervuilde) grond (geluidhinder niet te bepalen)
2. Dijkverplaatsing droog
3. Taludverdediging
4. Dijkverplaatsing nat
5. Bodem- en taludverdediging
6. Intrillen damwand
7. Bemaling (geluidhinder niet significant)

Oost-alternatief

Onderstaande tabel BI.1 geeft een overzicht van de berekende geluidniveaus voor het oost-alternatief. De geluidmissie ($L_{Ar,LT}$) is ter plaatse van de eerste lijnsbebouwing per onderscheiden werkzaamheid aangegeven. Als de geluidmissie voor alle onderscheiden werkzaamheden lager is dan 45 dB(A) (geen hinder), dan is de betreffende hinderlocatie niet in de tabel opgenomen.

Tabel BI.1: Oost-alternatief overzicht berekende geluidmissie eerste lijnsbebouwing

Hinderlocatie	Alternatief	$L_{Ar,LT}$ [in dB(A)]				
		Dijkverplaatsing droog	Taludverdediging	Dijkverplaatsing nat	Bodem- en taludverdediging	Intrillen damwand
Voulwames	Oost	< 45	< 45	< 45	52	< 45
Bunde	Oost	52	51	< 45	52	49
Brommelen	Oost	66	68	63	71	< 45
Westbroek	Oost	66	68	63	71	58
Elsloo	Oost	< 45	< 45	< 45	< 45	60

Uit tabel B1.1 blijkt dat voor de hinderlocaties Brommelen en Westbroek hoge geluidniveaus worden berekend. Dit is een gevolg van het feit dat de dijkverplaatsing op zeer korte afstand van een aantal gebouwen plaatsvindt. In een aantal gevallen zal zelfs tot amovering van de betreffende gebouwen over moeten worden gegaan om überhaupt de uitbreiding te kunnen realiseren. Dit betekent wel dat de berekende geluidbelasting na amovering van de betreffende gebouwen zal dalen. Omdat bij het oost-alternatief nog niet exact bekend is welke gebouwen daadwerkelijk zullen worden geamoveerd, is de geluidbelasting na amoveren niet berekend.

Hiermee voldoet het oost-alternatief niet aan het toetsingskader voor geluidhinder. Naar verwachting kan door het amoveren van een aantal gebouwen, de inzet van zo stil mogelijk equipment en het eventueel nemen van aanvullende mitigerende maatregelen de geluidmissie verlaagd worden, zodat wel aan de norm kan worden voldaan. Voor de uitvoering van de werkzaamheden dient een hindervergunning te worden aangevraagd. En alleen bij blijvende overschrijding van de toetsingswaarde kan een ontheffing worden aangevraagd, waarbij gemotiveerd wordt aangegeven waarom de geluidbelasting niet lager kan zijn.

West-alternatief

Onderstaande tabel BI.2 geeft een overzicht van de berekende geluidniveaus voor het west-alternatief. De geluidimmissie ($L_{Ar,LT}$) is ter plaatse van de eerste lijnsbebouwing per onderscheiden werkzaamheid aangegeven. Als de geluidimmissie voor alle onderscheiden werkzaamheden lager is dan 45 dB(A) (geen hinder), dan is de betreffende hinderlocatie niet in de tabel opgenomen.

Tabel BI.2: West-alternatief overzicht berekende geluidimmissie eerste lijnsbebouwing

Hinderlocatie	Alternatief	$L_{Ar,LT}$ [in dB(A)]				
		Dijkverplaatsing droog	Taludverdediging	Dijkverplaatsing nat	Bodem- en taludverdediging	Intrillen damwand
Voulwames	West	50	52	47	53	51
Aan de Maas	West	< 45	51	< 45	52	< 45
Bunde	West	48	50	45	51	47
Brommelen	West	57	59	54	60	< 45
Westbroek	West	55	57	52	56	< 45
Elsloo	West	< 45	< 45	< 45	< 45	60

Uit tabel BI.2 blijkt dat voor de hinderlocaties Brommelen en Elsloo de hoogste geluidimmissie is berekend (60 dB(A)). Hiermee voldoet het west-alternatief aan het toetsingskader.

Combinatiealternatief-west

Onderstaande tabel BI.3 geeft een overzicht van de berekende geluidniveaus voor het combinatiealternatief-west. De geluidimmissie ($L_{Ar,LT}$) is ter plaatse van de eerste lijnsbebouwing per onderscheiden werkzaamheid aangegeven. Als de geluidimmissie voor alle onderscheiden werkzaamheden lager is dan 45 dB(A) (geen hinder), dan is de betreffende hinderlocatie niet in de tabel opgenomen.

Tabel BI.3: Combinatiealternatief-west overzicht berekende geluidimmissie eerste lijnsbebouwing

Hinderlocatie	Alternatief	$L_{Ar,LT}$ [in dB(A)]				
		Dijkverplaatsing droog	Taludverdediging	Dijkverplaatsing nat	Bodem- en taludverdediging	Intrillen damwand
Voulwames	Combinatie	50	52	47	53	51
Aan de Maas	Combinatie	< 45	51	< 45	52	< 45
Bunde	Combinatie	48	50	45	51	47
Brommelen	Combinatie	57	59	54	60	< 45
Westbroek	Combinatie	55	57	52	56	< 45
Elsloo	Combinatie	< 45	< 45	< 45	< 45	60

Vergelijking tussen tabel BI.2 en tabel BI.3 leert dat voor het combinatiealternatief-west een identieke geluidimmissie wordt berekend dan voor het west-alternatief. Het verschil tussen deze beide alternatieven, namelijk de dijkverplaatsing plus damwand vanaf kanaalkilometer 5.000 tot 5.700 vindt op grote afstand van de woonbebouwing plaats en dit verschil heeft daardoor geen invloed op de berekende geluidniveaus. Wederom is voor de hinderlocaties Brommelen en Elsloo de hoogste geluidimmissie berekend (60 dB(A)). Hiermee voldoet ook het combinatiealternatief-west aan het toetsingskader.

Verkeersmanagement-alternatief

Onderstaande tabel BI.4 geeft een overzicht van de berekende geluidniveaus voor het verkeersmanagement-alternatief. De geluidimmissie ($L_{Ar,LT}$) is ter plaatse van de eerste lijnsbebouwing per onderscheiden werkzaamheid aangegeven. Als de geluidimmissie voor alle onderscheiden werkzaamheden lager is dan 45 dB(A) (geen hinder), dan is de betreffende hinderlocatie niet in de tabel opgenomen.

Tabel BI.4: Verkeersmanagement-alternatief overzicht berekende geluidimmissie eerste lijnsbebouwing

Hinderlocatie	Alternatief	$L_{Ar,LT}$ [in dB(A)]				
		Dijkverplaatsing droog	Taludverdediging	Dijkverplaatsing nat	Bodem- en taludverdediging	Intrillen damwand
Voulwames	Verkeer	50	52	47	53	< 45
Elsloo	Verkeer	< 45	< 45	< 45	< 45	60

Uit tabel BI.4 blijkt dat alleen voor de hinderlocaties Voulwames en Elsloo geluidniveaus optreden die hoger zijn dan 45 dB(A). Dit is het gevolg van het beperkte aantal ingrepen. Aangezien voor alle

werkzaamheden de berekende geluidmissie onder de norm van 65 dB(A) blijft, voldoet ook het verkeersmanagement-alternatief aan het toetsingskader.

Samenvatting geluidmissie en toetsingskader

In tabel BI.5 is per alternatief het hoogste berekende geluidniveau aangegeven, de werkzaamheden die dit geluidniveau veroorzaken en de hinderlocatie waarvoor het geluidniveau is berekend.

Tabel BI.5: Samenvatting geluidmissie en toetsing aan toetsingskader

Alternatief	L_{Af,LT} [in dB(A)]	Hinderlocatie	Werkzaamheid
Oost	>60	Brommelen en Westbroek	Alle werkzaamheden m.u.v. intrillen damwanden
West	60	Brommelen en Elsloo	Taludverdediging en intrillen damwanden
Combinatie	60	Brommelen en Elsloo	Taludverdediging en intrillen damwanden
Verkeer	60	Elsloo	Intrillen damwanden

Uit tabel BI.5 blijkt dat alleen bij uitvoering van het oost-alternatief sprake is van een overschrijding van het toetsingskader voor geluidhinder (> 65 dBA). Dit wordt veroorzaakt doordat de dijkverplaatsing en de alle daarbij behorende werkzaamheden bij het oost-alternatief op zeer korte afstand van de woningen aan de oostzijde van het Julianakanaal plaatsvinden.

Voor de uitvoering van alle werkzaamheden moet de gangbare procedure worden gevolgd en zal een hindervergunning moeten worden aangevraagd. Bij uitvoering van het oost-alternatief dienen aanvullende maatregelen te worden getroffen om de geluidsbelasting te beperken. Door het ruimtebeslag van de kanaalverbreding zal per definitie een aantal gebouwen moeten verdwijnen, en deze tellen dus niet meer mee voor de geluidbelasting. Door de inzet van zo stil mogelijk equipment en het eventueel nemen van aanvullende mitigerende maatregelen kan de geluidmissie zover worden teruggedrongen, dat wel aan het toetsingskader kan worden voldaan. Bij blijvende overschrijding van de toetsingswaarde dient een ontheffing op basis van de Algemene Plaatselijke Verordening van de gemeente te worden aangevraagd, waarbij gemotiveerd wordt aangegeven waarom de geluidbelasting niet lager kan zijn.

Bijlage II: Hinder tijdens uitvoering – Bepaling hinderstralen

Bepaling hinderbeïnvloedingsgebied

Voor de kanaalverbreding zijn de volgende hinder veroorzakende werkzaamheden te onderscheiden:

1. Verwijderen (vervuilde) grond (geluidhinder niet te bepalen, zie opmerking)
2. Dijkverplaatsing droog - fase 1
3. Taludverdediging - fase 1
4. Dijkverplaatsing nat - fase 2
5. Bodem- en taludverdediging - fase 3
6. Intrillen damwand
7. Bemaling (geluidhinder niet significant)

Verwijderen grond

Een eventuele puntverontreiniging of slib, die bij de kanaalverbreding vrijkomt, moet separaat worden afgegraven en afgevoerd. Omdat de exacte locaties van deze verontreinigde grond niet bekend zijn, kan de mogelijke hinder door deze activiteit niet worden bepaald, zodat hieraan verder geen aandacht wordt besteed. Voor de vergelijking van de alternatieven zal dit verder geen consequenties hebben. Voor het west-alternatief, het oost-alternatief en het combinatiealternatief-west zal de hoeveelheid te verwijderen (vervuilde) grond op basis van de ingrepen en de ingreeplocaties nauwelijks onderscheidend zijn. Alleen voor het verkeersmanagement-alternatief is sprake van een sterke afwijking van de ingrepen en de ingreeplocaties. Dit zal ook zo zijn weerslag hebben op de geluidniveaus en de aantallen hindermensdagen, zodat op deze wijze voldoende onderscheid tussen de alternatieven kan worden gemaakt.

Het equipement dat per onderscheiden activiteit wordt ingezet, is in grote lijnen beschreven in de achtergronddocumenten van de TN/MER 1999. In onderstaande tabel wordt hiervan een overzicht gegeven.

Tabel BII.1: In te zetten equipement per onderscheiden activiteit

	Activiteit	Equipement
1	Verwijderen grond ¹⁾	Wormwielzuiger Schip t.b.v. afvoer
2	Dijkverplaatsing droog	Graafmachine (2 stuks) Vrachtwagens (2 x 5 stuks)
3	Taludverdediging	Kleimenginstallatie Pompunit t.b.v. spreidmond
4	Dijkverplaatsing nat	Schip t.b.v. afvoer Graafmachine
5	Bodem- en taludverdediging	Hydraulische kraan met stortraam of storter t.b.v. storten toplaag Kleimenginstallatie Pompunit t.b.v. spreidmond
6	Intrillen damwand	Vrachtwagen t.b.v. aanvoer damwand HF trilblok Hydraulische kraan t.b.v. damwanden/trilblok
7	Bemaling	Pomp

¹⁾ wordt niet verder beschouwd

Uitgaande van de beschrijving van het te gebruiken equipement en de aannames met betrekking tot de effectieve bedrijfstijden is onderscheiden activiteit en per hindersoort aangegeven tot op welke afstand hinder wordt veroorzaakt. Deze afstand wordt omschreven als R_{hinder} . Vervolgens is per woningcluster in de buurt van het kanaal nagegaan wat de afstand is tot de ingreeplocatie. Indien deze afstand kleiner is dan R_{hinder} , dan valt hinder te verwachten en is voor de betreffende activiteit het aantal gehinderden bepaald. Tevens is bepaald hoe lang de activiteit bij een bepaald cluster hinder veroorzaakt.

Bepaling R_{hinder} voor geluid

Per onderscheiden activiteit is een inschatting gemaakt van de effectieve werktijd (per dag) van alle te gebruiken equipment. Deze bedrijfstijd resulteert in een bedrijfstijdcorrectie op het bronvermogen en resulteert in een effectief bronvermogen van het equipment, aangeduid met L_{Weff} . Het effectieve bronvermogen per onderscheiden equipment is gesommeerd tot een L_{Weff} per onderscheiden activiteit, waarmee vervolgens de R_{hinder} is bepaald. In de TN/MER 1999 is als uitgangspunt gekozen dat een geluidniveau vanaf 45 dB(A) hinder kan veroorzaken. Dit uitgangspunt is voor het MER verbreding Julianakanaal gehandhaafd.

Algemene aannames ten behoeve R_{hinder} geluidbepaling

- De effectieve werktijd bedraagt 8 uur. Het werk zal alleen in de dagperiode worden uitgevoerd.
- Dijkverplaatsing droog: gelet op de beperkte breedte van het afgravingsgebied (max. 40 m) en het ontbreken van een duidelijke tijdplanning met betrekking tot de kanaalverbreding wordt gesteld dat:
 - per ingreeplocatie 2 graafmachines gelijktijdig op ongeveer dezelfde locatie actief zijn;
 - per graafmachine 5 vrachtwagens actief zijn.
- Mochten er meer dan 2 units per ingreeplocatie worden ingezet, dan is verondersteld dat de hindercontouren ten gevolge van de ontgravingsunits elkaar niet beïnvloeden. Dit is een reële aanname omdat de maximale hinderafstand minder dan 500 m bedraagt.
- Bodem- en taludverdediging: aangenomen is dat de klei, die nodig is voor de kleiverdichting ten behoeve van de bodem- en taludverdediging direct gewonnen wordt vanuit de dijkverplaatsing. Hierdoor is aanvoer van klei per as niet meegenomen.
- Dijkverplaatsing nat: hierbij is uitgegaan van afvoer per schip. Naar verwachting zal het aantal schepen per dag gering zijn zodat dit verder buiten beschouwing is gelaten. In de berekening voor R_{hinder} is dus enkel rekening gehouden met een graafmachine op ponton.
- Intrillen damwanden: de damwanden worden aangevoerd per as, waarbij de aanvoer regelmatig plaatsvindt en met kleine aantallen vrachtwagens geschiedt. Dientengevolge wordt de aanvoer van damwanden akoestisch als niet relevant bestempeld en verder buiten beschouwing gelaten.
- Bemaling: de pompen die ingezet kunnen worden ten behoeve van de bemaling zijn op basis van het akoestisch bronvermogen (85 tot 90 dB(A)) niet relevant en zijn daarom buiten beschouwing gelaten.

Op basis van bovenstaande aannames is de R_{hinder} bepaald voor geluid. In tabel BII.2 is de afstand R_{hinder} weergegeven per onderscheiden activiteit.

Tabel BII.2: Effectief bronvermogen en R_{hinder} voor geluid per onderscheiden activiteit

Activiteit	Equipment	L_{Weff} per bron (dB(A))	T (uur)	L_{Weff} (dB(A))	$R_{hinder}^{1)}$ (m)
Verwijderen grond	Wormwielzuiger Schip t.b.v. afvoer				n.v.t. ⁴⁾
Dijkverplaatsing droog	Graafmachine (2 stuks) Vrachtwagens (10 stuks)	106	8	104	200 ³⁾
		105	var	97 ²⁾	80
		Totaal L_{Weff}		107 ³⁾	200
Taludverdediging	Kleimenginstallatie Pompunit t.b.v. spreidmond	110	8	108	220
		102	8	100	110
		Totaal L_{Weff}		109	250
Dijkverplaatsing nat	Schip t.b.v. afvoer Graafmachine	0	0	0	n.v.t.
		106	8	104	150
		Totaal L_{Weff}		104	150
Bodem- en taludverdediging	Hydraulische kraan t.b.v. storten toplaag	110	8	108	220

	Kleimenginstallatie	102	8	100	110
	Pompunit t.b.v. spreidmond	106	8	104	150
		Totaal L _{Weff}		110	270
Intrillen damwand	Vrachtwagen t.b.v. aanvoer damwand	0	0	0	0
	HF trilblok	110	1	99	100
	Hydraulische kraan t.b.v. damwanden/trilblok	108	4	105	160
		Totaal L _{Weff}		106	180
Bemaling	Pomp				n.v.t.

- 1) Voor de berekening van de 45 dB(A) contour is rekening gehouden met verzwakking door de afstand en de gemiddelde meteo-correctie;
- 2) Op basis van ervaring bij de Grensmaas blijkt de bedrijfsduurcorrectie per bronpunt tussen de 8-11 dB te bedragen. Hier is uitgegaan van 8;
- 3) Voor de berekening is uitgegaan van 2 bronnen d.w.z. L_{Weff} voor 2 graafmachines is 107 dB(A);
- 4) De locaties van vervuilde grond zijn niet bekend, zodat de hinder niet kan worden bepaald.

Bepaling R_{hinder} voor trillingen

Een aantal van de activiteiten die bij de verbreding van het Julianakanaal worden uitgevoerd, veroorzaakt binnen een bepaalde afstand trillingshinder. In tegenstelling tot geluidhinder mag voor trillingshinder de trillingssterkte per bron niet worden gesommeerd, maar moet worden gekeken naar de bron die de grootste trillingssterkte heeft. De hieruit volgende grootste trillingcontour bakent het gebied af waarbinnen de activiteiten op enig moment trillinghinder kan veroorzaken. Indien in dit gebied ook woningen liggen dan dient de mogelijke hinder voor deze woningen nader te worden onderzocht en beoordeeld. De activiteiten die moeten worden uitgevoerd ten behoeve van de kanaalverbreding en die relevant zijn met betrekking tot trillingen, zijn:

- intrillen damwanden;
- rijden vrachtwagens

Uit de TN/MER 1999 volgt dat hinder kan worden beoordeeld op basis van de A1-contour uit de SBR Richtlijn B (2002). De maximale afstand van de A1-contour bedraagt, uitgaande van op staal gefundeerde woningen en een slechte weg:

- voor intrillen: 175 m;
- voor vrachtverkeer: 75 m

Deze afstanden zijn verder gehanteerd bij de selectie van de hinderlocaties aan ontvangerzijde.

Bepaling R_{hinder} voor geur

Voor het bepalen van de R_{hinder} voor geur is uitgegaan van de aannames met betrekking tot geluid. Verder is er vanuit gegaan dat de kleinschalige bronnen (wormwielzuiger, kleimenginstallatie, en de pompunit spreidmond) niet significant bijdragen tot het aantal gehinderden. In de achtergronddocumenten behorende tot de TN/MER 1999 is de berekening voor R_{hinder} weergegeven. Deze bedraagt voor de graafmachines:

R_{hinder} geur voor gebruik van één machine: 75 m;

R_{hinder} geur voor gebruik van twee machines: 150 m

Bepaling R_{hinder} voor stof

De R_{hinder} bepaling met betrekking tot stof heeft plaatsgevonden voor de droge dijkverplaatsing. Hierbij is uitgegaan van de relevante aannames voor geluid. De bronsterkte bij de droge kanaalverbreding is als volgt berekend:

Wiellaadschop/kraan

$$e = K * 0.34 * s^{1.5} / M^{1.4} \quad [\text{kg/h}]$$

met:

$$K = 20 \quad [-]$$

$$S = 5 \quad [\%]$$

$$M = 8 \quad [\%]$$

resulteert in een bronsterkte van:

$$e = 4,14 \text{ [kg/h]}$$

Aangenomen is dat er twee graafmachines actief zijn op een gebied van circa 100 meter. In het (hinder)model zijn twee identieke bronnen van 4,14 kg/h op 50 meter van elkaar gemodelleerd. Deze bronsterkte is ingevoerd als stationaire bron binnen het receptorgebied en geeft voor de droge dijkverplaatsing een R_{hinder} stof van 200 m.

Samenvatting R_{hinder}

In onderstaande tabel BII.3 is per onderscheiden activiteit en per hindersoort aangegeven tot op welke afstand deze activiteit hinder veroorzaakt ($=R_{\text{hinder}}$).

Tabel BII.3: R_{hinder} per onderscheiden activiteit en per hindersoort

	Activiteit	R-geluid (m)	R-trilling (m)	R-geur (m)	R-stof (m)
1	Verwijderen (vervuilde) grond ¹⁾	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
2	Dijkverplaatsing droog	200	75	150	200
3	Taludverdediging	250	-	-	-
4	Dijkverplaatsing nat	150	-	75	-
5	Bodem- en taludverdediging	270	-	-	-
6	Intrillen damwand	180	175	-	-
7	Bemaling	< 50	-	-	-

¹⁾ wordt niet verder beschouwd

Bijlage III: Hinder tijdens uitvoering – Berekening hindermensdagen

Ingreep : Verbreding Julianakanaal

Woonlocatie : Voulwames

West-alternatief

Ingreep 2e orde	Duurtijd dagen	Aantallen gehinderden				Hindermensdagen			
	totaal	geluid	trillingen	geur	stof	geluid	trillingen	geur	stof
- dijkverplaatsing droog	6	2	0	0	16	12	0	0	96
- dijkverplaatsing nat	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- taludverdediging fase 1	7	4	0	0	0	28	0	0	0
- intrillen	8	0	16	0	0	0	128	0	0
- taludverdediging fase 3	7	5	0	0	0	35	0	0	0
Totaal						75	128	0	96
Totaal						299	HINDERMENS DAGEN		

Oost-alternatief

Ingreep 2e orde	Duurtijd dagen	Aantallen gehinderden				Hindermensdagen			
	totaal	geluid	trillingen	geur	stof	geluid	trillingen	geur	stof
- dijkverplaatsing droog	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- dijkverplaatsing nat	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- taludverdediging fase 1	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- intrillen	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- taludverdediging fase 3	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal						0	0	0	0
Totaal						0	HINDERMENS DAGEN		

Combinatiealternatief -West

Ingreep 2e orde	Duurtijd dagen	Aantallen gehinderden				Hindermensdagen			
	totaal	geluid	trillingen	geur	stof	geluid	trillingen	geur	stof
- dijkverplaatsing droog	6	2	0	0	16	12	0	0	96
- dijkverplaatsing nat	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- taludverdediging fase 1	7	4	0	0	0	28	0	0	0
- intrillen	16	0	16	0	0	0	256	0	0
- taludverdediging fase 3	7	5	0	0	0	35	0	0	0
Totaal						75	256	0	96
Totaal						427	HINDERMENS DAGEN		

Verkeersmanagement alternatief

Ingreep 2e orde	Duurtijd dagen	Aantallen gehinderden				Hindermensdagen			
	totaal	geluid	trillingen	geur	stof	geluid	trillingen	geur	stof
- dijkverplaatsing droog	3	2	0	0	16	6	0	0	48
- dijkverplaatsing nat	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- taludverdediging fase 1	3	4	0	0	0	12	0	0	0
- intrillen	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- taludverdediging fase 3	4	5	0	0	0	20	0	0	0
Totaal						38	0	0	48
Totaal						86	HINDERMENS DAGEN		

Ingreep : Verbreding Julianakanaal

Woonlocatie : Aan de Maas

West-alternatief

Ingreep 2e orde	Duurtijd dagen	Aantallen gehinderden				Hindermensdagen			
	totaal	geluid	trillingen	geur	stof	geluid	trillingen	geur	stof
- dijkverplaatsing droog	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- dijkverplaatsing nat	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- taludverdediging fase 1	7	4	0	0	0	28	0	0	0
- intrillen	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- taludverdediging fase 3	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal						28	0	0	0
Totaal						28	HINDERMENS DAGEN		

Oost-alternatief

Ingreep 2e orde	Duurtijd dagen	Aantallen gehinderden				Hindermensdagen			
	totaal	geluid	trillingen	geur	stof	geluid	trillingen	geur	stof
- dijkverplaatsing droog	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- dijkverplaatsing nat	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- taludverdediging fase 1	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- intrillen	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- taludverdediging fase 3	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal						0	0	0	0
Totaal						0	HINDERMENS DAGEN		

Combinatiealternatief -West

Ingreep 2e orde	Duurtijd dagen	Aantallen gehinderden				Hindermensdagen			
	totaal	geluid	trillingen	geur	stof	geluid	trillingen	geur	stof
- dijkverplaatsing droog	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- dijkverplaatsing nat	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- taludverdediging fase 1	7	4	0	0	0	28	0	0	0
- intrillen	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- taludverdediging fase 3	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal						28	0	0	0
Totaal						28	HINDERMENS DAGEN		

Verkeersmanagement alternatief

Ingreep 2e orde	Duurtijd dagen	Aantallen gehinderden				Hindermensdagen			
	totaal	geluid	trillingen	geur	stof	geluid	trillingen	geur	stof
- dijkverplaatsing droog	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- dijkverplaatsing nat	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- taludverdediging fase 1	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- intrillen	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- taludverdediging fase 3	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal						0	0	0	0
Totaal						0	HINDERMENS DAGEN		

Ingreep : Verbreding Julianakanaal

Woonlocatie : Bunde

West-alternatief

Ingreep 2e orde	Duurtijd dagen	Aantallen gehinderden				Hindermensdagen			
	totaal	geluid	trillingen	geur	stof	geluid	trillingen	geur	stof
- dijkverplaatsing droog	14	1	0	0	0	14	0	0	0
- dijkverplaatsing nat	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- taludverdediging fase 1	9	16	0	0	0	144	0	0	0
- intrillen	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- taludverdediging fase 3	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal						158	0	0	0
Totaal						158	HINDERMENS DAGEN		

Oost-alternatief

Ingreep 2e orde	Duurtijd dagen	Aantallen gehinderden				Hindermensdagen			
	totaal	geluid	trillingen	geur	stof	geluid	trillingen	geur	stof
- dijkverplaatsing droog	14	25	0	70	70	350	0	980	653
- dijkverplaatsing nat	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- taludverdediging fase 1	9	22	0	0	0	198	0	0	0
- intrillen	11	16	70	0	0	176	770	0	0
- taludverdediging fase 3	9	22	0	0	0	198	0	0	0
Totaal						922	770	980	653
Totaal						3325	HINDERMENS DAGEN		

Combinatiealternatief -West

Ingreep 2e orde	Duurtijd dagen	Aantallen gehinderden				Hindermensdagen			
	totaal	geluid	trillingen	geur	stof	geluid	trillingen	geur	stof
- dijkverplaatsing droog	14	1	0	0	0	14	0	0	0
- dijkverplaatsing nat	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- taludverdediging fase 1	9	16	0	0	0	144	0	0	0
- intrillen	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- taludverdediging fase 3	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal						158	0	0	0
Totaal						158	HINDERMENS DAGEN		

Verkeersmanagement alternatief

Ingreep 2e orde	Duurtijd dagen	Aantallen gehinderden				Hindermensdagen			
	totaal	geluid	trillingen	geur	stof	geluid	trillingen	geur	stof
- dijkverplaatsing droog	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- dijkverplaatsing nat	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- taludverdediging fase 1	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- intrillen	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- taludverdediging fase 3	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal						0	0	0	0
Totaal						0	HINDERMENS DAGEN		

Ingreep : Verbreding Julianakanaal

Woonlocatie : Brommelen

West-alternatief

Ingreep 2e orde	Duurtijd dagen	Aantallen gehinderden				Hindermensdagen			
	totaal	geluid	trillingen	geur	stof	geluid	trillingen	geur	stof
- dijkverplaatsing droog	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- dijkverplaatsing nat	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- taludverdediging fase 1	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- intrillen	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- taludverdediging fase 3	8	24	0	0	0	192	0	0	0
Totaal						192	0	0	0
Totaal						192	HINDERMENS DAGEN		

Oost-alternatief

Ingreep 2e orde	Duurtijd dagen	Aantallen gehinderden				Hindermensdagen			
	totaal	geluid	trillingen	geur	stof	geluid	trillingen	geur	stof
- dijkverplaatsing droog	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- dijkverplaatsing nat	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- taludverdediging fase 1	8	24	0	0	0	192	0	0	0
- intrillen	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- taludverdediging fase 3	8	24	0	0	0	192	0	0	0
Totaal						384	0	0	0
Totaal						384	HINDERMENS DAGEN		

Combinatiealternatief -West

Ingreep 2e orde	Duurtijd dagen	Aantallen gehinderden				Hindermensdagen			
	totaal	geluid	trillingen	geur	stof	geluid	trillingen	geur	stof
- dijkverplaatsing droog	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- dijkverplaatsing nat	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- taludverdediging fase 1	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- intrillen	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- taludverdediging fase 3	8	24	0	0	0	192	0	0	0
Totaal						192	0	0	0
Totaal						192	HINDERMENS DAGEN		

Verkeersmanagement alternatief

Ingreep 2e orde	Duurtijd dagen	Aantallen gehinderden				Hindermensdagen			
	totaal	geluid	trillingen	geur	stof	geluid	trillingen	geur	stof
- dijkverplaatsing droog	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- dijkverplaatsing nat	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- taludverdediging fase 1	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- intrillen	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- taludverdediging fase 3	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal						0	0	0	0
Totaal						0	HINDERMENS DAGEN		

Ingreep : Verbreding Julianakanaal

Woonlocatie : Westbroek

West-alternatief

Ingreep 2e orde	Duurtijd dagen	Aantallen gehinderden				Hindermensdagen			
	totaal	geluid	trillingen	geur	stof	geluid	trillingen	geur	stof
- dijkverplaatsing droog	8	20	0	0	0	160	0	0	0
- dijkverplaatsing nat	16	10	0	0	0	160	0	0	0
- taludverdediging fase 1	5	32	0	0	0	160	0	0	0
- intrillen	6	4	14	0	0	24	84	0	0
- taludverdediging fase 3	5	47	0	0	0	235	0	0	0
Totaal						739	84	0	0
Totaal						823	HINDERMENS DAGEN		

Oost-alternatief

Ingreep 2e orde	Duurtijd dagen	Aantallen gehinderden				Hindermensdagen			
	totaal	geluid	trillingen	geur	stof	geluid	trillingen	geur	stof
- dijkverplaatsing droog	8	32	0	141	141	256	0	1128	752
- dijkverplaatsing nat	16	37	0	0	0	592	0	0	0
- taludverdediging fase 1	5	37	0	0	0	185	0	0	0
- intrillen	6	10	141	0	0	60	846	0	0
- taludverdediging fase 3	5	37	0	0	0	185	0	0	0
Totaal						1278	846	1128	752
Totaal						4004	HINDERMENS DAGEN		

Combinatiealternatief -West

Ingreep 2e orde	Duurtijd dagen	Aantallen gehinderden				Hindermensdagen			
	totaal	geluid	trillingen	geur	stof	geluid	trillingen	geur	stof
- dijkverplaatsing droog	8	20	0	0	0	160	0	0	0
- dijkverplaatsing nat	16	10	0	0	0	160	0	0	0
- taludverdediging fase 1	5	32	0	0	0	160	0	0	0
- intrillen	6	4	14	0	0	24	84	0	0
- taludverdediging fase 3	5	47	0	0	0	235	0	0	0
Totaal						739	84	0	0
Totaal						823	HINDERMENS DAGEN		

Verkeersmanagement alternatief

Ingreep 2e orde	Duurtijd dagen	Aantallen gehinderden				Hindermensdagen			
	totaal	geluid	trillingen	geur	stof	geluid	trillingen	geur	stof
- dijkverplaatsing droog	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- dijkverplaatsing nat	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- taludverdediging fase 1	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- intrillen	-	0	0	0	0	0	0	0	0
- taludverdediging fase 3	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal						0	0	0	0
Totaal						0	HINDERMENS DAGEN		

Ingreep : Verbreding Julianakanaal

Woonlocatie : Elsloo

Alle alternatieven

Ingreep 2e orde	Duurtijd dagen	Aantallen gehinderden				Hindermensdagen			
	totaal	geluid	trillingen	geur	stof	geluid	trillingen	geur	stof
- dijkverplaatsing droog	4	0	0	0	31	0	0	0	93
- dijkverplaatsing nat	8	17	0	0	0	136	0	0	0
- taludverdediging fase 1	2	32	0	31	0	64	0	61	0
- intrillen	3	11	108	0	0	33	324	0	0
- taludverdediging fase 3	2	32	0	0	0	64	0	0	0
					Totaal	297	324	61	93
					Totaal	775	HINDERMENS DAGEN		

Bijlage IV: Geluidhinder na realisatie - Immissiepunten

Tabel: Beschrijving immissiepunten

Identificatie-nr. *)	Locatie
01_B	1e-lijns bebouwing Kleine Meers
02_B	1e-lijns woning Kleine Meers
03_B	solitaire bebouwing Kleine Meers
04_B	1e-lijns bebouwing Stein
05_B	1e-lijns bebouwing Stein
06_B	solitaire bebouwing Stein
07_B	solitaire bebouwing Stein
08_B	solitaire bebouwing Stein
09_B	solitaire bebouwing Stein
10_B	1e-lijns bebouwing Elsloo
11_B	1e-lijns bebouwing Elsloo
12_B	1e-lijns bebouwing Elsloo
13_B	solitaire bebouwing westoever Maas
14_B	1e-lijns bebouwing Elsloo
15_B	1e-lijns bebouwing Elsloo
16_B	1e-lijns bebouwing Elsloo
17_B	solitaire bebouwing Elsloo
18_B	solitaire bebouwing Elsloo
19 am_B	solitaire bebouwing Broekhoven
20_B	1e-lijns bebouwing Aan de Maas
21_B	kasteel Geulle
22 am_B	solitaire bebouwing Geulle
23 am_B	1e-lijns bebouwing Westbroek
24 am_B	1e-lijns bebouwing Westbroek
25_B	solitaire bebouwing
26_B	1e-lijns bebouwing Westbroek
27 am_B	1e-lijns bebouwing Westbroek
28 am_B	bebouwing Brommelen
29_B	bebouwing Brommelen
30_B	-
31_B	bebouwing Voulwames
32_B	solitaire bebouwing Bunde
33 am_B	1e-lijns bebouwing Bunde
34_B	solitaire bebouwing
35_B	1e-lijns bebouwing Bunde
36_B	1e-lijns bebouwing Itteren

*) bebouwing met "am" in de omschrijving worden mogelijk geamoveerd, omdat ze te dicht bij de verplaatste dijk zullen liggen.

Figuren: Ligging immissiepunten

(niet digitaal beschikbaar)

Bijlage V: Externe veiligheid – Definities en wettelijk kader

Algemeen

Het vervoer van gevaarlijke stoffen over het Julianakanaal in relatie tot de omgeving, is in verband met de verbreding van het Julianakanaal een risicodragende activiteit, die in het kader van het MER onderzocht dient te worden. Externe veiligheid heeft betrekking op de veiligheid van degenen die niet bij de risicodragende activiteit zelf zijn betrokken, maar als gevolg van die activiteit wel risico's kunnen lopen, zoals omwonenden. De verkeersdeelnemers, zoals bestuurders of reizigers, maken deel uit van de infrastructuur zelf met de daarop plaatsvindende vervoershandelingen (het risicoveroorzakende systeem). De risico's die verkeersdeelnemers lopen valt onder 'interne veiligheid' en wordt hier dan ook buiten beschouwing gelaten. Ook de risico's voor milieu of economie worden hier niet behandeld.

Het externe veiligheidsbeleid is uitgewerkt in de zogenaamde risicobenadering. In het kader van de risicobenadering zijn die gevaarlijke stoffen bepalend, die een risico van een zwaar ongeval opleveren. Dit risico wordt in belangrijke mate bepaald door de schadelijke eigenschappen van de desbetreffende stof, de omvang van het transport en de kwetsbaarheid van de omgeving.

Definities

Het begrip risico wordt in de vigerende beleidsstukken in beeld gebracht door middel van twee begrippen: het plaatsgebonden risico (voorheen: individueel risico) en het groepsrisico.

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico is gedefinieerd als de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op een plaats langs een transportroute verblijft, komt te overlijden als gevolg van een incident met het vervoer van gevaarlijke stoffen. Het plaatsgebonden risico is locatiegebonden en geeft inzicht in de kansen op en de afstanden tot waarop zich dodelijke gevolgen bij een ongeval kunnen voordoen. Op kaart kunnen per risicodragende activiteit de punten met een gelijk plaatsgebonden risico met elkaar worden verbonden tot risicocontouren.

Groepsrisico

Het groepsrisico is gedefinieerd als de kans per jaar per kilometer transportroute, dat een bepaald aantal personen in de omgeving van de transportroute het dodelijke slachtoffer wordt van een ongeval op die transportroute. Bij de bepaling van het groepsrisico wordt uitgegaan van de feitelijke omgevings situatie met inachtneming van de gemiddelde bewonersdichtheid over de tijd gemeten en de beschermende factoren die van de feitelijke omgevings situatie het gevolg zijn. Het groepsrisico geeft inzicht in de kansen op en de omvang van de gevolgen van ongevallen. Het groepsrisico wordt veelal gepresenteerd als een cumulatieve frequentiecurve, aangeduid als fN-curve. De fN-curve geeft de overschrijdingskans per jaar voor een aantal slachtoffers N.

Wettelijk kader

Bij het vervoer van gevaarlijke stoffen geldt als hoofddoelstelling dat de specifieke risico's die aan dit vervoer zijn verbonden zo veel mogelijk worden teruggedrongen. Het externe veiligheidsbeleid voor het vervoer van gevaarlijke stoffen is gebaseerd op de Nota risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (1996). Het beleid uit deze nota is verder geoperationaliseerd en verduidelijkt in de Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (2004). Vooralsnog zijn de genoemde nota en circulaire nog niet wettelijk verankerd.

Voor het plaatsgebonden risico wordt in de normstelling onderscheid gemaakt in bestaande en nieuwe situaties. Bestaande en nieuwe situaties kunnen zowel betrekking hebben op de transportroute als op de omgeving van de route. Beide kunnen immers veranderen en daarmee de risicosituatie beïnvloeden. Bij de bestaande infrastructuur mogen zich geen kwetsbare bestemmingen bevinden binnen de 10^{-5} -contour. Dit betekent dat de kans om in een jaar te overlijden, bij 24 uur verblijf en alle dagen (365) van het jaar op de betreffende locatie, maximaal een op de honderdduizend is. Bij nieuwe situaties, na aanleg van nieuwe, en bij structureel ander gebruik van bestaande, infrastructuur mogen zich geen kwetsbare bestemmingen bevinden binnen de 10^{-6} -contour. Dit betekent dat de kans om in een jaar te overlijden, bij 24 uur maal 365 dagen verblijf op de betreffende locatie, maximaal één op de miljoen is. De verbreding van het Julianakanaal wordt als een nieuwe situatie beschouwd.

Voor het groepsrisico is geen wettelijke norm vastgelegd maar wordt uitgegaan van een oriënterende waarde. De oriënterende waarde voor het groepsrisico is per kilometer vaarweg bepaald op $10^{-2}/N^2$,

dat wil zeggen een frequentie van 10^{-4} per jaar voor 10 of meer slachtoffers, 10^{-6} per jaar voor 100 of meer slachtoffers en 10^{-8} per jaar voor 1000 of meer slachtoffers. Deze oriënterende waarde is geen harde grenswaarde maar kan wel gebruikt worden bij de beoordeling en vergelijking van situaties waarin externe veiligheid een rol speelt. Het groepsrisico wordt hierbij bepaald per kilometer vaarweg.