

Zeetoegang IJmond

Planstudie Nieuwe Zeesluis fase 1

Milieutoets



Deelrapport externe veiligheid

Rijkswaterstaat Noord-Holland
februari 2012
definitief

Zeetoegang IJmond

Planstudie Nieuwe Zeesluis fase 1

Milieutoets

Deelrapport externe veiligheid

dossier : BA3334-103-107

registratienummer : WPMIL-20011021-MdL-01

versie : 3.0

classificatie : Openbaar

INHOUD

BLAD

1	INLEIDING	2
2	WET- EN REGELGEVING	4
2.1	Externe veiligheid	4
2.2	Huidige situatie	4
2.3	Toekomstige ontwikkelingen	5
3	SITUATIEBESCHRIJVING	6
4	ONDERZOEKSMETHODE EN BEOORDELINGSKADERS	7
4.1	Onderzoeksmethode	7
4.2	Studiegebied	7
4.3	Beoordelingskaders	7
5	ONDERZOEKSRESULTATEN	12
5.1	Effecten nautische veiligheid	12
5.2	Effecten transportintensiteiten	13
5.3	Effecten bevolkingsdichtheid	14
5.4	Externe veiligheid	21
6	CONCLUSIE	23

BIJLAGEN

- Bijlage 1: Notitie transportcijfers
- Bijlage 2: Memo nautische veiligheid
- Bijlage 3: Overige modaliteiten en inrichtingen
- Bijlage 4: Verantwoording van het groepsrisico
- Bijlage 5: Begrippenlijst
- Bijlage 6: Toelichting bevolkingsvlakken
- Bijlage 7: Tekeningen alternatieven
- Bijlage 8: Ligging studiegebied

1 INLEIDING

Aanleiding

De convenantpartners (het ministerie van Infrastructuur en Milieu, Rijkswaterstaat, Haven Amsterdam, de provincie Noord-Holland en de gemeente Velsen) hebben het voornemen om de Noordersluis in IJmuiden te vervangen door een nieuwe, grotere zeesluis. De sluis vormt de toegang tot de havens aan het Noordzeekanaal. De sluis dient vervangen te worden omdat de huidige sluis haar technische levensduur heeft bereikt en omdat de convenantpartners willen anticiperen op de verwachte groei in omvang van nieuwe schepen. Daarnaast moet de nieuwe sluis verdere economische ontwikkelingen in het havengebied mogelijk maken.



Figuur 1: Zeesluizencomplex en omgeving

Het sluizencomplex van IJmuiden bestaat uit de Zuiderluis uit 1876, de Middensluis uit 1896, de Noordersluis uit 1929, het gemaal en de Spuisluizen. Het gehele complex heeft een waterkerende functie. Bij de Zuiderluis ligt tevens een kleine sluis voor de recreatievaart. In figuur 1 is het sluizencomplex weergegeven en is te zien hoe het sluizencomplex in zijn omgeving ligt (bebouwing van IJmuiden ten zuiden, industriegebied ten noorden en duingebied ten westen). De nieuwe sluis komt ten zuiden van de huidige Noordersluis te liggen. Het onderzoekgebied voor het onderdeel water is beperkt tot het sluizencomplex en het oppervlaktewater dat beïnvloed wordt door de zoutindringing.

In dit deelrapport worden de externe veiligheidsaspecten voor de nieuwe zeesluis beschreven. Dit deelrapport is onderdeel van het rapport Milieutoets. Het rapport milieutoets zal enerzijds inzicht bieden in de milieueffecten van het aanleggen van de sluis en anderzijds in de effecten van het transport door het Noordzeekanaal en van de economische ontwikkelingen langs het kanaal die door een nieuwe sluis mogelijk worden gemaakt.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de geldende wet- en regelgeving beschreven. Hoofdstuk 3 geeft een situatiebeschrijving en hoofdstuk 4 gaat in op de onderzoeksmethodiek en de uitgangspunten. Hoofdstuk 5 beschrijft de beoordeling en in hoofdstuk 6 worden de conclusies gegeven.

2 WET- EN REGELGEVING

2.1 Externe veiligheid

Externe veiligheid heeft betrekking op de risico's van activiteiten met gevaarlijke stoffen voor derden. Het gaat daarbij zowel om het vervoer van gevaarlijke stoffen (weg, water, spoor en buisleidingen) als om inrichtingen met opslag, productie en/of gebruik van gevaarlijke stoffen. In het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi), het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) en de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (Circulaire RNVGS) zijn risicomaten met bijbehorende risiconormen opgenomen voor respectievelijk inrichtingen en voor het vervoer van gevaarlijke stoffen.

2.2 Huidige situatie

Het externe veiligheidsbeleid kent twee risicomaten, het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Het plaatsgebonden risico is genormeerd en het groepsrisico kent een verantwoordingsplicht. Dit is een verplichting voor het bevoegd gezag. In het externe veiligheidsbeleid wordt daarnaast onderscheid gemaakt tussen verschillende soorten objecten: kwetsbare objecten, beperkt kwetsbare objecten en overige objecten. Voor kwetsbare objecten geldt de norm voor het plaatsgebonden risico als grenswaarde, voor beperkt kwetsbare objecten als richtwaarde en voor overige objecten heeft de norm geen betekenis. In onderstaande kaders zijn de begrippen nader toegelicht.

Plaatsgebonden risico

Het risico op een plaats buiten een inrichting of langs een transportas voor het vervoer van gevaarlijke stoffen, uitgedrukt als een kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die plaats zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen die inrichting of bij de transportas, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is.

Voor inrichtingen met gevaarlijke stoffen en voor het transport van gevaarlijke stoffen geldt de 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontour voor nieuwe situaties voor kwetsbare objecten als grenswaarde en voor zogenaamde beperkt kwetsbare objecten als richtwaarde. Voor bestaande situaties geldt voor transport de 10^{-5} per jaar plaatsgebonden risicocontour als grenswaarde en de 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontour als een streefwaarde voor (beperkt) kwetsbare objecten.

Er kunnen zich situaties voordoen dat nieuwe saneringssituaties ontstaan zonder dat overheden dit in dit gaten hebben. Deze situaties doen zich meestal voor bij oude bestemmingsplannen. Dit komt doordat een bestemmingsplan nieuwe (beperkt) kwetsbare objecten toelaat binnen de 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontour. Een bouwvergunning voor dit type object kan dan niet worden geweigerd waardoor ongewenste situaties ontstaan. Dit soort situaties wordt ook wel *geprojecteerde* (sanering)situaties genoemd.

Groepsrisico

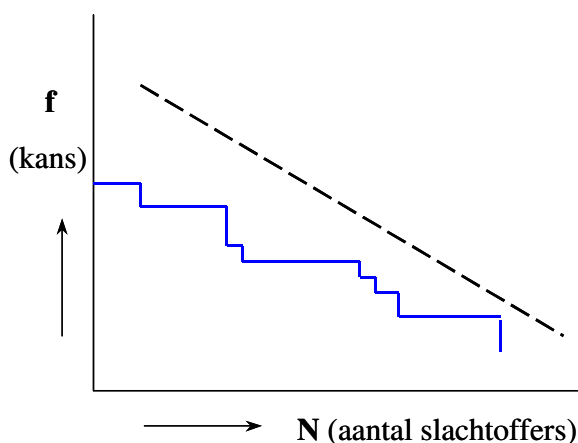
De cumulatieve kansen per jaar dat ten minste 10 personen overlijdt als gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een transportas of inrichting en een ongewoon voorval binnen met de risicobron waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Met het groepsrisico wordt inzicht gegeven in de maatschappelijke ontwrichting van een calamiteit. Op basis van deze inzichten kan bewuster worden omgegaan met de risico's van een activiteit met gevaarlijke stoffen.

Voor het groepsrisico bestaat geen wettelijke norm waaraan getoetst wordt. In plaats daarvan geldt een zogenaamde

Groepsrisico

verantwoordingsplicht van het groepsrisico. Dit is een verplichting voor het bevoegd gezag om naast de omvang van het groepsrisico ook andere aspecten, zoals de mogelijkheden voor zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid mee te wegen in de beoordeling van de aanvaardbaarheid van het groepsrisico. Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, water of spoor dient het groepsrisico te worden verantwoord bij een toename van het groepsrisico of bij een overschrijding van de oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde kan gezien worden als een soort thermometer, waarmee de hoogte van het groepsrisico vergeleken kan worden.

In Figuur 2 is een voorbeeld van een FN-curve opgenomen. Er zijn twee belangrijke verschillen tussen een FN-curve voor stationaire inrichtingen en die voor het transport van gevaarlijke stoffen. Ten eerste ligt de oriëntatiewaarde voor het vervoer van gevaarlijke stoffen een factor 10 hoger dan voor stationaire inrichtingen. Daarnaast wordt bij stationaire inrichtingen het groepsrisico per inrichting bepaald. Voor het transport van gevaarlijke stoffen wordt het groepsrisico per kilometer route per uitstroompunt bepaald.



Figuur 2: Voorbeeld FN-curve; de streepjeslijn geeft de oriëntatiewaarde aan.

2.3 Toekomstige ontwikkelingen

De normering van externe veiligheid in relatie tot het transport van gevaarlijke stoffen is nu nog vastgelegd in de Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (Circulaire RNVGS). De verwachting is dat per 1 januari 2013 het Besluit transportroutes gevaarlijke stoffen (Btev) van kracht wordt. Hierin wordt het zogenaamde basisnet voor het vervoer van gevaarlijke stoffen geregeld ten aanzien van ruimtelijke besluiten. Voor infrastructuurbesluiten wordt door het ministerie van Infrastructuur en Milieu een Externe Veiligheid beleidsregel opgesteld. In deze beleidsregel wordt aangegeven hoe het aspect externe veiligheid bij een infrastructuurbesluit dient te worden beschouwd. Het basisnet stelt grenzen aan het vervoer van gevaarlijke stoffen en regelt tegelijkertijd via het Btev de ruimtelijke beperkingen die hieraan verbonden zijn. In het basisnet is rekening gehouden met groei van het vervoer van gevaarlijke stoffen. Het basisnet geldt voor de rijksinfrastructuur (rijkswegen, spoorwegen en vaarwegen). De verwachting is dat bij ruimtelijke ordeningsbesluiten gerekend moet worden met de maximale transportaantallen van het basisnet en bij infrastructuur met de werkelijke transportaantallen. De monitoring van de risicoplafonds van het Basisnet vindt na inwerkingtreding van de wet- en regelgeving op structurele wijze plaats¹.

¹ Bron: e-mail DVS van 26 oktober 2011

3 SITUATIEBESCHRIJVING

In dit hoofdstuk zijn de verschillende onderzochte situaties beschreven en de uitgangspunten die voor de vergelijking gebruikt zijn. De verschillende alternatieven variëren met name in ladingstroom. Per alternatief is aangegeven welke ladingstroom erbij hoort, in welk jaar deze ladingstroom wordt bereikt, welk zichtjaar voor de vergelijking van toepassing is en wat de status is van de Noordersluis bij het betreffende alternatief.

In onderstaande tabel is weergegeven welke alternatieven onderzocht zijn. In bijlage 7 zijn tekeningen van deze alternatieven opgenomen.

Tabel 1: Onderzochte alternatieven.

Alternatief/scenario Milieutoets	Ladingstroom door sluizencomplex [Miljoen ton/ jaar]	Zichtjaar voor vergelijking	Sluiskolkafmeting varianten L*B*D in m	Status Noorder- sluis
Huidige situatie	Ca. 77	2008	400*50*-15	In gebruik
Nulalternatief	95	2030	400*50*-15	Buiten gebruik
Projectalternatief	125	2030	500*65*-18 500*70*-17 of 500*60*-18	Buiten gebruik of reserve
140 Mton-alternatief	140	2035	500*65*-18 500*70*-17 of 500*60*-18	Volledig in gebruik

De eerste situatie betreft de huidige situatie en is die van het jaar 2008. Deze situatie kan desgewenst nader worden beschouwd, maar wordt in de vergelijking verder niet gebruikt

Het Nulalternatief betreft de vervanging van de bestaande Noordersluis in de periode 2025-2030 door een nieuwe zeesluis met dezelfde afmetingen als de huidige Noordersluis, maar wel op een nieuwe locatie. Voor de vergelijking wordt als zichtjaar 2030 gehanteerd. Het Nulalternatief kent geen versnelling van de aanleg of uitbreiding van de capaciteit. De maximale capaciteit van het sluizencomplex is een doorvoer van 95 mln. ton. De huidige Noordersluis wordt in het Nulalternatief na vervanging van de Noordersluis buiten gebruik gesteld. Dit alternatief fungeert als referentiepunt voor de vergelijking met twee alternatieven.

Naast het Nulalternatief zijn er twee alternatieven onderzocht: het "Projectalternatief" en het 140 Mton-alternatief. De alternatieven worden in het onderzoek vergeleken met het Nulalternatief.

Het Projectalternatief gaat uit van vervanging van de Noordersluis door een grotere nieuwe sluis die versneld wordt aangelegd. Vertrekpunt voor ingebruikname van de nieuwe grotere sluis is in principe 31 december 2019. De Noordersluis wordt niet/ of uitsluitend als reservecapaciteit ingezet.

Bij het 140 Mton-alternatief wordt uitgegaan van een doorgroei van ladingstromen naar de verwachte maximale verwerkingscapaciteit van het bestaande havengebied van 140 miljoen ton. Hierin verschilt dit alternatief van het Projectalternatief. Omdat de ladingstroom naar verwachting groter is dan de maximale verwerkingscapaciteit van het sluizencomplex zonder gebruik van de Noordersluis wordt in dit alternatief verondersteld dat de Noordersluis de groei van ladingstromen zal gaan opvangen.

4 ONDERZOEKSMETHODE EN BEOORDELINGSKADERS

4.1 Onderzoeksmethode

Op dit moment kunnen alleen voor binnenvaarwegen waarbij het aantal zeeschepen kleiner is dan 10% van het totale aantal schepen kwantitatieve risicoberekeningen worden uitgevoerd. Deze rekenmethodiek staat beschreven in de Notitie 'Programma van eisen voor een nieuwe externe veiligheid binnenvaarwegen' van 10 juli 2009, van Rijkswaterstaat. Voor situaties waarbij dit meer is dan 10%, is nog geen rekenmethodiek voorhanden. Deze rekenmethodiek is in ontwikkeling en zal naar verwachting dit jaar nog worden vastgesteld door het ministerie van Infrastructuur en Milieu.

Op het Noordzeekanaal is het aantal zeeschepen groter dan 10% van het totale aantal schepen, Dit betekent dat geen kwantitatieve analyses voor het aspect externe veiligheid mogelijk zijn. Om deze reden is het externe veiligheidsonderzoek kwalitatief uitgevoerd.

De kwalitatieve beoordeling is uitgevoerd aan de hand van een drietal parameters. Deze parameters zijn bepalend voor de externe veiligheidsrisico's:

1. de kans op een ongeval c.q. de nautische veiligheid (zie § 4.3.2);
2. het aantal en type schepen met gevaarlijke stoffen c.q. de transportintensiteit (zie §4.3.3);
3. de mogelijke gevolgen van een incident (het aantal slachtoffers) c.q. de bevolkingsdichtheid (zie § 4.3.4).

4.2 Studiegebied

Het studiegebied voor het deelonderzoek externe veiligheid betreft het invloedsgebied als gevolg van het vervoer van gevaarlijke stoffen over het Noordzeekanaal. Het invloedsgebied van het Noordzeekanaal bedraagt ongeveer 2500 meter aan weerszijden van het Noordzeekanaal (zie bijlage 8 voor de ligging van het studiegebied) Tevens is een beschouwing gemaakt van de relevantie van overige risicobronnen in relatie tot dit project, zoals transport over de weg, water, spoor, buisleiding en inrichtingen). Dit is beschreven in bijlage 3.

4.3 Beoordelingskaders

De bovengenoemde drie parameters zijn gebruikt om per alternatief om het plaatsgebonden risico en het groepsrisico te vergelijken. De vergelijking is gemaakt ten opzichte van het Nulalternatief. Voor de vergelijking van PR zijn daarbij de eerste twee genoemde parameters van belang, dat wil zeggen de nautische veiligheid en de transportintensiteit. Voor een vergelijking van het GR zijn alle parameters van belang. In de volgende paragrafen zijn de beoordelingscriteria van resp. externe veiligheid en de drie parameters beschreven.

4.3.1 Externe veiligheid

De beoordelingscriteria voor externe veiligheid zijn in de onderstaande tabel samengevat.

Tabel 2: Beoordelingskader Externe veiligheid

Milieuthema	Aspect	Beoordelingscriterium	Maatlat
Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico	Ligging van (beperkt) kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6} ten opzichte van het Nulalternatief	kwalitatief
	Groepsrisico	Verandering ² van het groepsrisico ten opzichte van het Nulalternatief	kwalitatief

Plaatsgebonden risico

Voor de kwalitatieve beoordeling van het plaatsgebonden risico van het Noordzeekanaal is gekeken naar de verandering van het plaatsgebonden risico 10^{-6} per jaar en de ligging van (beperkt) kwetsbare objecten ten opzichte van het Nulalternatief. De effecten voor het plaatsgebonden risico zijn uitgedrukt in een relatieve 7-puntsschaal: (--,-,0/-,0,0/+,+,++). In de onderstaande tabel is een omschrijving gegeven voor de waardering met behulp van de 7-puntsschaal voor het plaatsgebonden risico.

Tabel 3: Puntsschaal plaatsgebonden risico

Schaal	Waardering	Omschrijving
--	Zeer negatief effect	Grote verslechtering van het plaatsgebonden risico: PR- 10^{-6} neemt relatief veel toe ten opzichte van het Nulalternatief; er is een significante toename van de kans op een ongeval, of de transportintensiteit neemt toe, of het aantal (geprojecteerde) (beperkt) kwetsbare objecten binnen PR- 10^{-6} neemt meer toe.
-	Negatief effect	Verslechtering van het plaatsgebonden risico: PR- 10^{-6} neemt toe ten opzichte van het Nulalternatief; er is een toename van de kans op een ongeval, of de transportintensiteit neemt toe, en/of het aantal (geprojecteerde) (beperkt) kwetsbare objecten binnen de PR- 10^{-6} neemt toe.
0/-	Beperkt negatief effect	Beperkte verslechtering van het plaatsgebonden risico: PR- 10^{-6} neemt licht toe ten opzichte van het Nulalternatief; er is een geringe toename van de kans op een ongeval, de transportintensiteit neemt licht toe, en/of er is geen verandering in het aantal (geprojecteerde) (beperkt) kwetsbare objecten binnen de PR- 10^{-6} .
0	Geen relevant effect	Geen verandering van het PR- 10^{-6} ten opzichte van het Nulalternatief.
0/+	Beperkt positief effect	Beperkte verbetering van het plaatsgebonden risico: PR- 10^{-6} neemt licht af ten opzichte van het Nulalternatief waarbij er geen verandering is van de (geprojecteerde) (beperkt) kwetsbare objecten binnen de PR- 10^{-6} .
+	Positief effect	Verbetering van het plaatsgebonden risico: PR- 10^{-6} neemt af ten opzichte van het Nulalternatief waarbij het aantal (geprojecteerde) (beperkt) kwetsbare objecten die zich binnen de 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontour bevinden afneemt.
++	Zeer positief effect	Grote verbetering van het plaatsgebonden risico: PR- 10^{-6} neemt significant af

² Onder verandering wordt verstaan: toename/afname van het groepsrisico en ligging van het groepsrisico ten opzichte van de normwaarde (de maximale waarde van het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde).

Schaal	Waardering	Omschrijving
		ten opzichte van het Nulalternatief, waarbij het aantal (geprojecteerde) (geprojecteerde) (beperkt) kwetsbare objecten binnen de 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontour afneemt en er geen kwetsbare objecten (meer) binnen deze contour.

Vergelijking met Nieuwe Waterweg

Om in dit onderzoek voor het Noordzeekanaal te kunnen vaststellen of in de toekomstige situatie wordt voldaan aan de grens- en richtwaarde voor het plaatsgebonden risico en/of de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico is de externe veiligheidssituatie vergeleken met die van de Nieuwe Waterweg. De Nieuwe Waterweg is gelegen bij Rotterdam en vormt een verbinding tussen de Noordzee en het Rotterdams havengebied. Over de Nieuwe Waterweg vindt namelijk een veelvoud van het aantal transporten van gevaarlijke stoffen plaats ten opzichte van het Noordzeekanaal (ook in de toekomstige situatie) en de populatiedichtheid is naar verwachting gelijk dan wel groter dan rondom het Noordzeekanaal. Ook de samenstelling van de overige transportstromen (waaronder schepen van bulktransport van erts etc, containerschepen en passagiersschepen) is naar verwachting vergelijkbaar. De faalfrequentie zal echter wel wat lager zijn omdat de Nieuwe Waterweg geen sluis heeft. Maar aangezien over de Nieuwe Waterweg meer dan twee keer zoveel transporten van gevaarlijke stoffen plaatsvinden (het aantal transporten gevaarlijke stoffen compenseert de lagere faalfrequentie), zijn de externe veiligheidsrisico's maximaal vergelijkbaar.

Groepsrisico

Voor de kwalitatieve beoordeling van het groepsrisico van het Noordzeekanaalgebied is gekeken naar de verandering van het groepsrisico ten opzichte van het Nulalternatief en naar de ligging van het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico. Gezien de beperkte beschikbaarheid van kwantitatieve informatie is het niet mogelijk om de puntenschaal in te delen door het toekennen van een procentuele toe- of afname van het groepsrisico ten opzichte van het Nulalternatief.

De effecten voor het groepsrisico worden uitgedrukt in een 7-puntsschaal, (-,-,0/-,0,0/+,+,++). In de onderstaande tabel is een omschrijving gegeven voor de waardering met behulp van de 7-puntsschaal voor het groepsrisico.

Tabel 4: Voorstel 7-puntsschaal groepsrisico.

Schaal	Waardering	Omschrijving
--	Zeer negatief effect	Grote verslechtering van het groepsrisico, waarbij de oriëntatiewaarde wordt overschreden; er is een significante toename van de kans op een ongeval, of de transportintensiteit neemt veel toe, of de bevolkingsintensiteit neemt sterk toe
-	Negatief effect	Verslechtering van het groepsrisico, zonder overschrijding van de oriëntatiewaarde; er is een toename van de kans op een ongeval, of de transportintensiteit neemt toe, of de bevolkingsintensiteit neemt toe.
0/-	Beperkt negatief effect	Beperkte verslechtering van het groepsrisico, zonder overschrijding van de oriëntatiewaarde; er is een licht toename van de kans op een ongeval, of de transportintensiteit neemt licht toe, of de bevolkingsintensiteit neemt licht toe.
0	Geen relevant effect	Geen verandering van het groepsrisico
0/+	Beperkt positief effect	Beperkte verbetering van het groepsrisico; afname van het groepsrisico en waarbij het GR lager is dan 1x de oriëntatiewaarde en boven 0,1x de oriëntatiewaarde.
+	Positief effect	Verbetering van het groepsrisico; afname van het groepsrisico en waarbij het groepsrisico lager is dan 0,1x de oriëntatiewaarde.
++	Zeer positief effect	Grote verbetering van het groepsrisico; afname van het groepsrisico waardoor het groepsrisico verwaarloosbaar is

Voor externe veiligheid is dus op kwalitatieve wijze inzicht gegeven in de consequenties van de alternatieven voor het plaatsgebonden risico en het groepsrisico ten opzichte van het Nulalternatief voor het Noordzeekanaal³. Indien mogelijk is bij deze beoordeling aansluiting gezocht bij het document "Programma van eisen voor een nieuwe externe veiligheid risicoanalyse op binnenvaarwegen" van 10 juli 2009 en opgesteld door DVS⁴. Voor de overige relevante risicobronnen in de omgeving van de zeeluis zijn de effecten beschreven in bijlage 3.

4.3.2 Nautische veiligheid

De nautische veiligheid wordt o.a. bepaald door de kans op het ontstaan van een ongeval. Zo verbetert de nautische veiligheid bijvoorbeeld als er minder schepen of scheepvaartbewegingen zijn, omdat de kans c.q. de ongevalsfrequentie wordt verlaagd. Door een verandering van de ongevalsfrequentie zullen het PR en het GR veranderen. In dit onderzoek is kwalitatief beschreven welke invloed nautische veiligheid heeft op externe veiligheid.

³ Een kwantitatieve schouwing van het Noordzeekanaal is op dit moment niet mogelijk omdat geen rekenmethodiek beschikbaar is voor deze situatie waarin het aantal zeeschepen meer dan 10% van het totale aantal schepen bedraagt. Voor het Noordzeekanaal is de zeescheepvaart meer dan 10% van het totale aantal schepen.

⁴ Het programma van eisen gaat uit van een kwantitatieve beschouwing van binnenvaarwegen. Een kwantitatieve beschouwing is echter voor het Noordzeekanaal niet mogelijk. Over het Noordzeekanaal varen namelijk meer dan 10% zeevaartschepen.

4.3.3 Transportintensiteit

Hoe meer gevaarlijke stoffen worden vervoerd, des te hoger wordt het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Ook is de hoogte van het PR en het GR afhankelijk van het soort stof dat wordt vervoerd. De gehanteerde transportintensiteiten zijn afgeleid uit het zogenaamde Dynamar en de vergunningen van de voornaamste risicovolle inrichtingen in het Noordzeekanaalgebied. In bijlage 1 zijn deze cijfers weergegeven en is een toelichting gegeven op de totstandkoming ervan.

4.3.4 Bevolkingsdichtheid

Voor de hoogte van het groepsrisico is het aantal mensen binnen het invloedsgebied van belang. Hoe meer mensen binnen het invloedsgebied aanwezig zijn, hoe hoger het groepsrisico. In het onderzoek is gebruik gemaakt van het zogenaamde nationaal populatiebestand voor de bevolkingsdichtheid.

5 ONDERZOEKSRESULTATEN

5.1 Effecten nautische veiligheid

Met betrekking tot de nautische veiligheid zijn er drie variabelen die de kans op een ongeval beïnvloeden, namelijk:

1. Het aantal schepen (meer schepen): meer interactie → grotere aantallen → hogere dichtheid → meer ontmoetingen ("encounters") → toename kans op ongeval;
2. De interactie tussen scheepvaart uit de Noordersluis en Nieuwe sluis (meer scheepvaarbewegingen, zoals bij tegelijk in- of uitvaren van de Nieuwe- en de Noordersluis): meer scheepsbewegingen → meer interactie → meer ontmoetingen → toename kans op ongeval;
3. Dwarsstroming (van water) bij de Nieuwe sluis (bij het openen van de Noordersluis ontstaat een dwarsstroom die hinderlijk kan zijn voor manoeuvrerend scheepvaartverkeer bij de Nieuwe Sluis): veel gebruik van Noordersluis → meer stroming (dwarsstroming) → verzwarend voor manoeuvreren → toename kans op ongeval.

Voor de alternatieven leidt dit tot de volgende conclusies.

Nulalternatief

In het Nulalternatief neemt het aantal schepen en de interactie toe ten opzichte van de huidige situatie. Deze toename is echter dusdanig beperkt dat ervan uit kan worden gegaan dat de ongevalkans in het Nulalternatief vrijwel gelijk is ten opzichte van de huidige situatie. De dwarsstroming heeft geen invloed.

Projectalternatief

Het aantal schepen en de interactie neemt in het Projectalternatief toe ten opzichte van het Nulalternatief. Hierdoor stijgt de ongevalkans licht. De Noordersluis kan op afroep worden gebruikt. Het gebruik van de Noordersluis (en de nadelen die hiermee gepaard gaan) zal dus beperkt zijn. Daarnaast kunnen goede werkafspraken worden gemaakt voor de gevallen dat de Noordersluis wordt gebruikt. Dit resulteert daarom slechts in een lichte toename van de ongevalkans ten opzichte van het Nulalternatief.

140 Mton-alternatief

Het aantal schepen en de interactie neemt aanzienlijk toe ten opzichte van het Nulalternatief. Daarnaast zal de Noordersluis regelmatig tot veel gebruikt worden. Er is dus relatief veel interactie (bijvoorbeeld in het Noorder Buitenkanaal) en schepen kunnen regelmatig last hebben van de dwarsstroomgradiënt. Dit leidt tot een hogere ongevalkans ten opzichte van het Nulalternatief.

Zie bijlage 2 voor de gehele beoordeling van de nautische veiligheid.

In tabel 5 is per alternatief weergegeven in welke mate de nautische veiligheid invloed heeft op de hoogte van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico ten opzichte van het Nulalternatief.

Tabel 5: Effect nautische veiligheid op hoogte PR en GR t.o.v. Nulalternatief

Situaties	Effect nautische veiligheid op PR	Effect nautische veiligheid op GR
Projectalternatief	Lichte verslechtering	Lichte verslechtering
140 Mton-alternatief	Verslechtering	Verslechtering

5.2 Effecten transportintensiteiten

Voor wat betreft de intensiteit van vervoer van gevaarlijke stoffen over het Noordzeekanaal wordt onderscheid gemaakt tussen binnenvaartschepen en zeeschepen. Uit de Circulaire RNVGS kan worden afgeleid dat over het Noordzeekanaal de stofcategorieën LF1, LF2, GF3 en GT3 worden vervoerd. Gezien de verhouding tussen deze stofcategorieën (laag aantal GT3) kan worden geconcludeerd dat de risico's van het transport van gevaarlijke stoffen over het Noordzeekanaal worden bepaald door de stofcategorieën LF1, LF2 en GF3. Om deze reden zijn alleen deze drie stoffen gebruikt in de vergelijking.

In de memo "Analyse beschikbaar cijfermateriaal, aanvulling op uitgangspuntennotitie" van 13 oktober 2011 van DHV zijn de aantallen transporten van gevaarlijke stoffen afgeleid. Deze memo is afgestemd met RWS en DVS. In onderstaande tabel zijn de vervoersstromen van zeeschepen weergegeven. Voor de volledigheid zijn tevens de aantallen weergegeven zoals deze zijn opgenomen in de Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen. De transportcijfers die DHV heeft gebruikt zijn afgeleid uit de vigerende vergunningen, e.d. (zie bijlage 1). Opgemerkt wordt dat dit andere cijfers zijn dan genoemd in het Basisnet Water.

Tabel 6: Transportcijfers zeeschepen:

Situatie	Totaal	LF1	LF2	GF3
Huidig aantal zeeschepen	3808	400	2200	60
Toekomstig aantal zeeschepen 2026	6186	600	3500	90
Toekomstig aantal zeeschepen 2034	6104	600	3500	90
<i>Basisnet aantal zeeschepen (ter info)</i>	<i>822</i>	<i>319</i>	<i>368</i>	<i>133</i>

Tabel 7: Transportcijfers binnenvaartschepen:

Situatie	Totaal	LF1	LF2	GF3
Huidig aantal binnenvaartschepen	2574	n.v.t	n.v.t	n.v.t
Toekomstig aantal binnenvaartschepen 2026	3550	n.v.t	n.v.t	n.v.t
Toekomstig aantal binnenvaartschepen 2034	4066	n.v.t	n.v.t	n.v.t
<i>Basisnet aantal binnenvaartschepen (ter info)</i>	<i>17698</i>	<i>8303</i>	<i>9063</i>	<i>332</i>

Nulalternatief

De transportcijfers van zowel zeeschepen als binnenvaartschepen nemen toe ten opzichte van de huidige situatie. Deze toename wordt met name veroorzaakt door economische groei (bij de betreffende inrichtingen). Het plaatsgebonden risico en het groepsrisico zal hierdoor toenemen ten opzichte van de huidige situatie. Zoals in bijlage 1 wordt geconcludeerd is in alle alternatieven deze toename gelijk ten opzichte van het Nulalternatief. Dit komt doordat de toename het gevolg is van macro-economische ontwikkelingen.

Projectalternatief

Voor het Projectalternatief zijn geen verschillen ten opzichte van het Nulalternatief voor wat betreft het aantal transporten gevaarlijke stoffen.

140 Mton-alternatief

Voor het 140 Mton-alternatief zijn geen verschillen ten opzichte van het Nulalternatief voor wat betreft het aantal transporten gevaarlijke stoffen.

In tabel 8 is per alternatief weergegeven in welke mate de transporten gevaarlijke stoffen invloed heeft op de hoogte van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico ten opzichte van het Nulalternatief.

Tabel 8: Effect transportcijfers op hoogte PR en GR t.o.v. Nulalternatief

Situaties	Effect transporten gevaarlijke stoffen op PR	Effect transporten gevaarlijke stoffen op GR
Projectalternatief	Geen verandering	Geen verandering
140 Mton-alternatief	Geen verandering	Geen verandering

5.3 Effecten bevolkingsdichtheid

Het aantal aanwezigen binnen het invloedsgebied van het Noordzeekanaal (bevolkingsdichtheid) is alleen relevant voor het groepsrisico. Allereerst is het invloedsgebied van het transport van gevaarlijke stoffen met binnenvaartschepen over het Noordzeekanaal (en door de sluzen) bepaald om te achterhalen voor welk gebied de bevolkingsgegevens nodig zijn. Er wordt over het Noordzeekanaal LF1, LF2, GF3 en GT3 getransporteerd. De bijbehorende letaliteitsafstanden zijn opgenomen in de tabellen 9 en 10.

Voor de zeeschepen zijn de letaliteitsafstanden vastgesteld op basis van het rapport "Quantitative Risk Assessment Westerschelde river"⁵ en het "Technical Report Provincie Zeeland Consequence Results"⁶.

Tabel 9: letaliteitsafstanden Noordzeekanaal binnenvaartschepen (volgens RBMII).

Letaliteitsafstanden	GF3			LF1	GT3	LF2
	Fakkelbrand	Gaswolkbrand	Plasbrand	Plasbrand	Toxische wolk ⁷	Plasbrand
In RBMII worden de afstanden voor de weerklasse met de grootste effectafstand aangehouden.						
100%-letaliteitsafstand (overdruk 0.3 bar)	81	90	11	11	45	11
1%-letaliteitsafstand (overdruk 0.1 bar ⁸)	91	NVT	36	36	1067	36

⁵ Quantitative Risk Assessment Westerschelde river uit 2004 door Det Norske Veritas (DNV).

⁶ Technical Report Provincie Zeeland Consequence Results uit 2004 door Det Norske Veritas (DNV), REPORT NO. TEUNL31002822.

⁷ Bij uitstroming van een toxische stof in het geval van een calamiteit zal de toxische wolk een ellips zijn vanaf het midden van het schadegebied voor één bepaalde windrichting. De letaliteitsafstanden zijn bepaald voor alle windrichtingen waardoor een cirkelvormige effectafstand ontstaat.

⁸ In werkelijkheid is dit de 2,5% letaliteitgrens voor situaties binnen. Omdat RBMII geen 1%-letaliteit geeft is uitgegaan van 2,5%.

Tabel 10: letaliteitafstanden Noordzeekanaal zeeschepen.

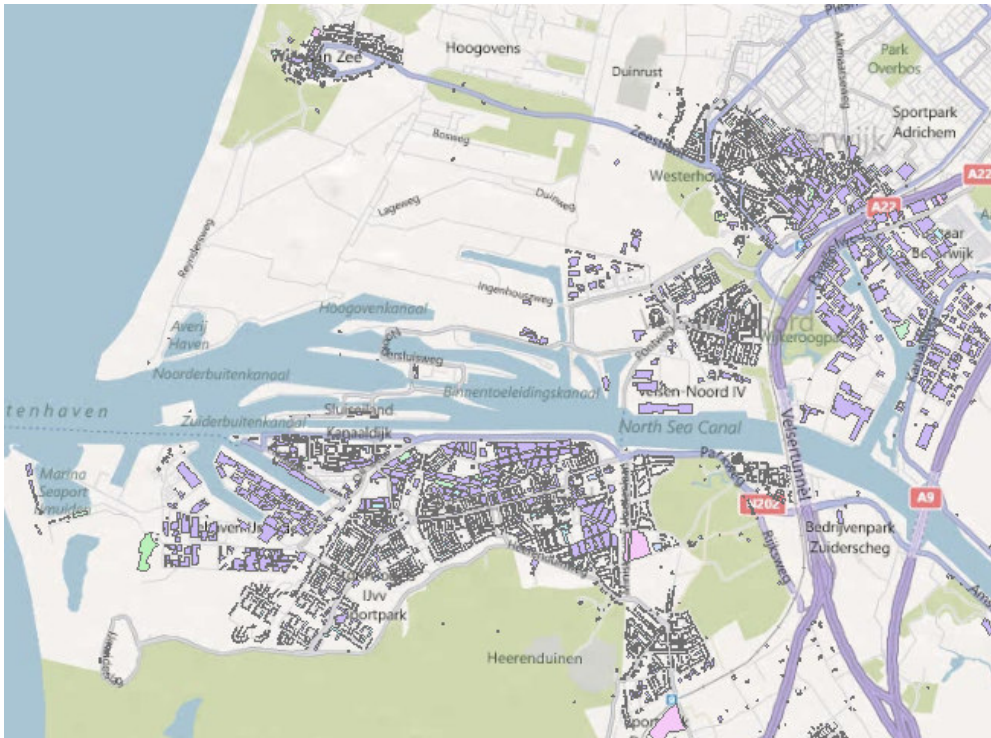
Letaliteitsafstanden	GF3			LF1	GT3	LF2
	Fakkelbrand	Gaswolkbrand	Plasbrand	Plasbrand	Toxische wolk ⁹	Plasbrand
100%-letaliteitafstand (overdruk 0.3 bar)	177	2075	1713	-	1100	-
1%-letaliteitafstand (overdruk 0.1 bar ¹⁰)	748	NVT	2059	-	2333	-

De grootste letaliteitafstand is 2333 meter. Tot op deze afstand zijn de bevolkingsgegevens opgevraagd vanuit het nationaal populatiebestand.

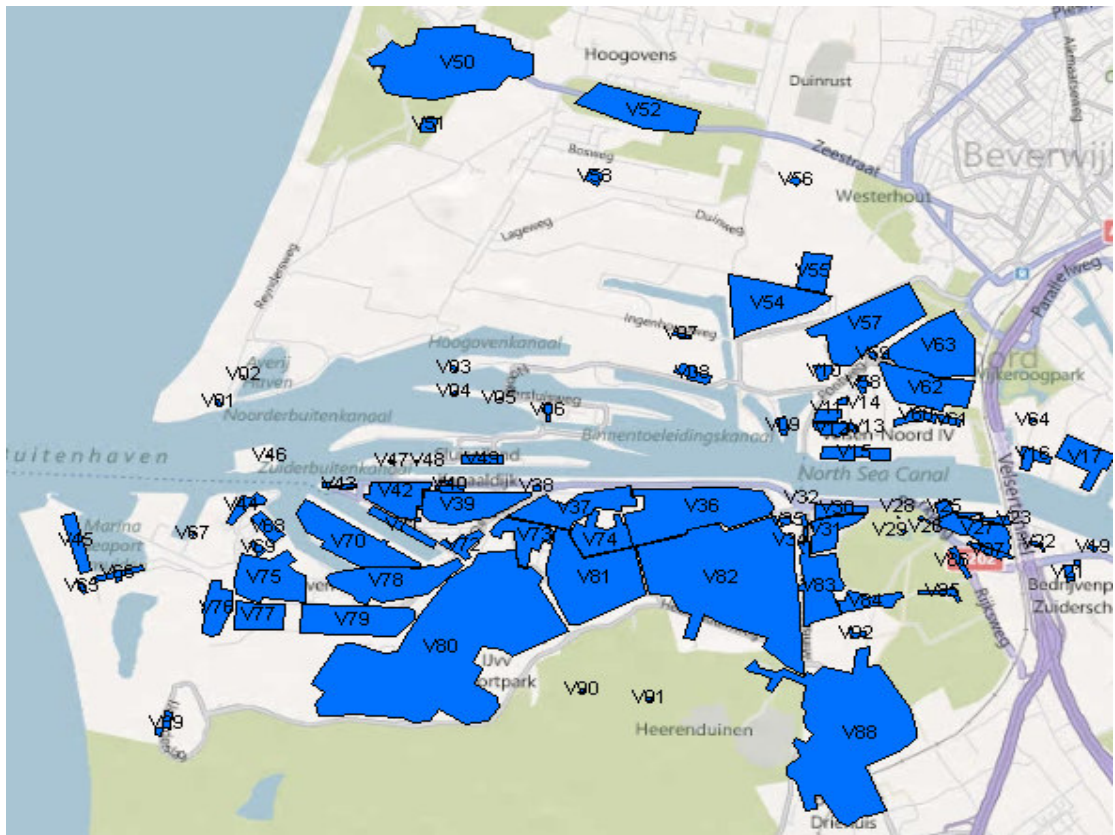
Het aanwezige aantal personen in de huidige situatie is geïnterviewd op basis van het populatiebestand groepsrisicoberekeningen. In figuur 3 is het gebied weergegeven waarvoor de bevolkingsgegevens zijn opgevraagd. Het aantal aanwezige personen (door wonen, werken, leerlingen in school, in zorginstelling etc) is in vlakken verdeeld (figuur 4). In de directe omgeving van het Noordzeekanaalgebied zijn de vlakken kleiner gekozen (figuren 5 en 6).

⁹ Bij uitstroming van een toxische stof in het geval van een calamiteit zal de toxische wolk een ellips zijn vanaf het midden van het schadegebied voor één bepaalde windrichting. De letaliteitsafstanden zijn bepaald voor alle windrichtingen waardoor een cirkelvormige effectafstand ontstaat.

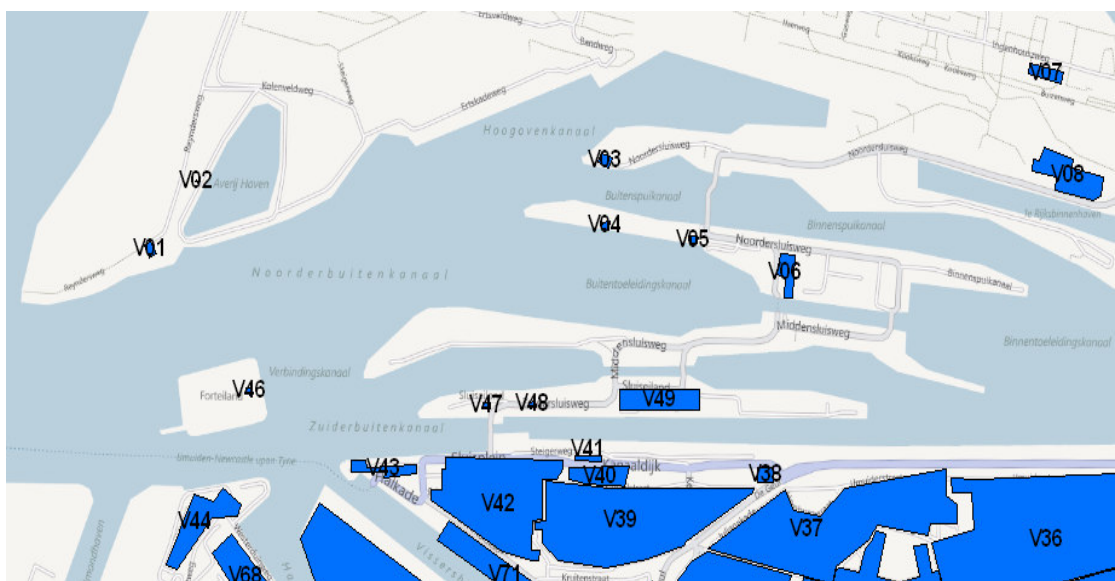
¹⁰ In werkelijkheid is dit de 2,5% letaliteitgrens voor situaties binnen. Omdat RBMII geen 1%-letaliteit geeft is uitgegaan van 2,5%.



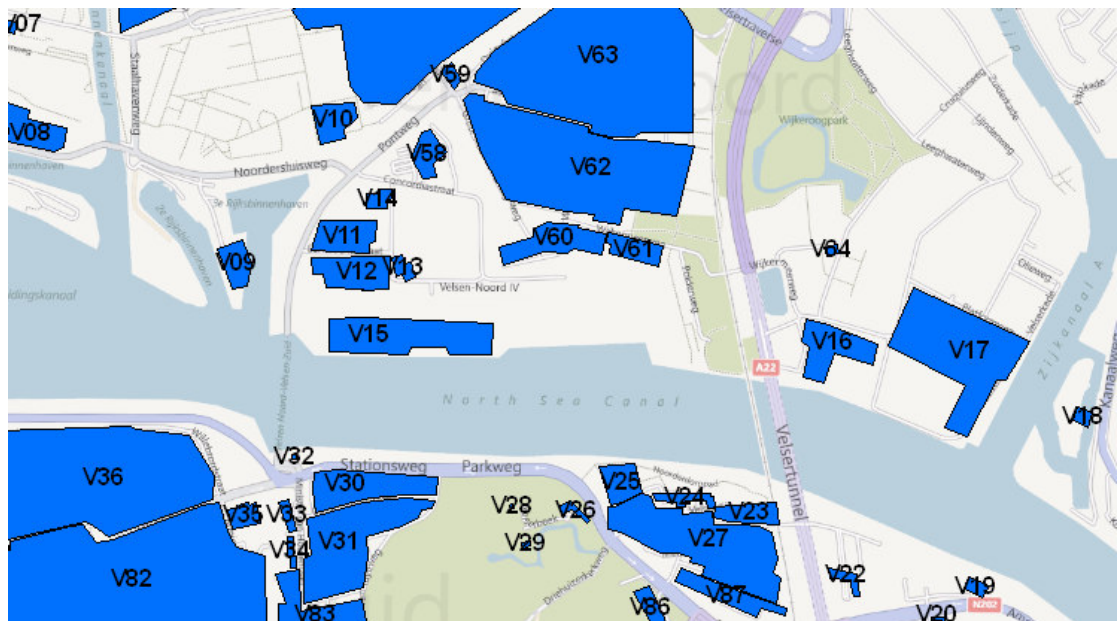
Figuur 3: Invloedsgebied voor opvragen bevolkingsgegevens.



Figuur 4: Bevolking ingedeeld in vlakken.



Figuur 5: Weergave van de vlakken dichtbij het Noordzeekanaal (1).

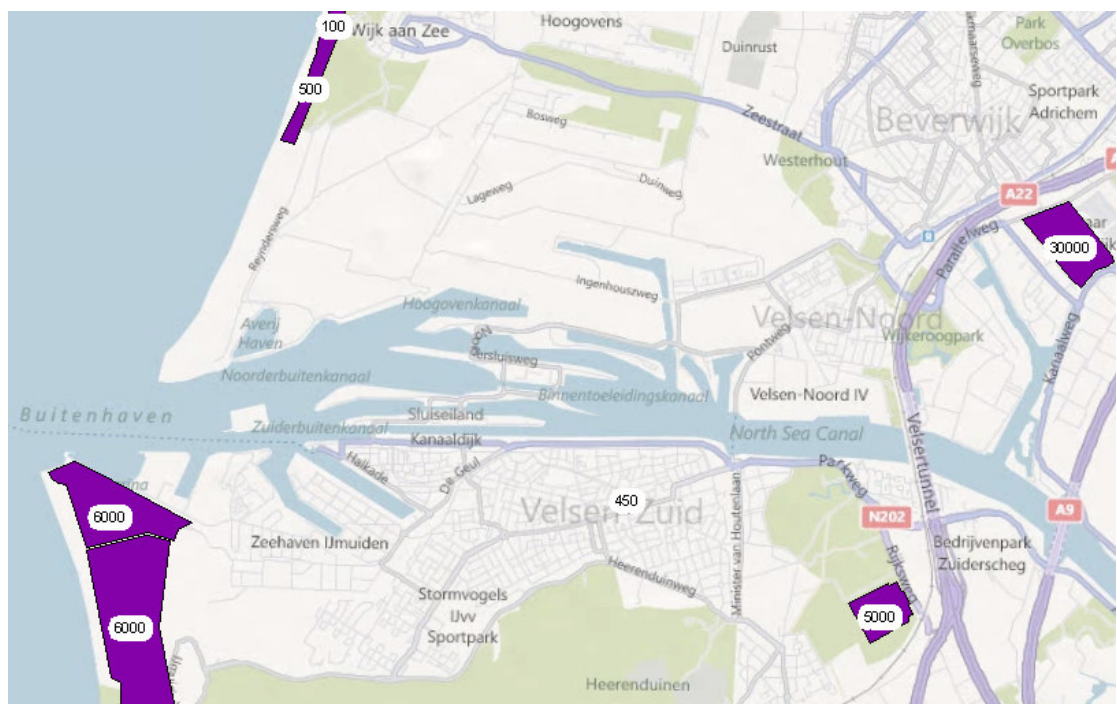


Figuur 6 Weergave van de vlakken dichtbij het Noordzeekanaal (2).

In deze inventarisatie zijn de nieuwbouwplannen en de evenementen nog niet meegenomen. Een toelichting op de vlaknummers is weergegeven in bijlage 6.

Evenementen

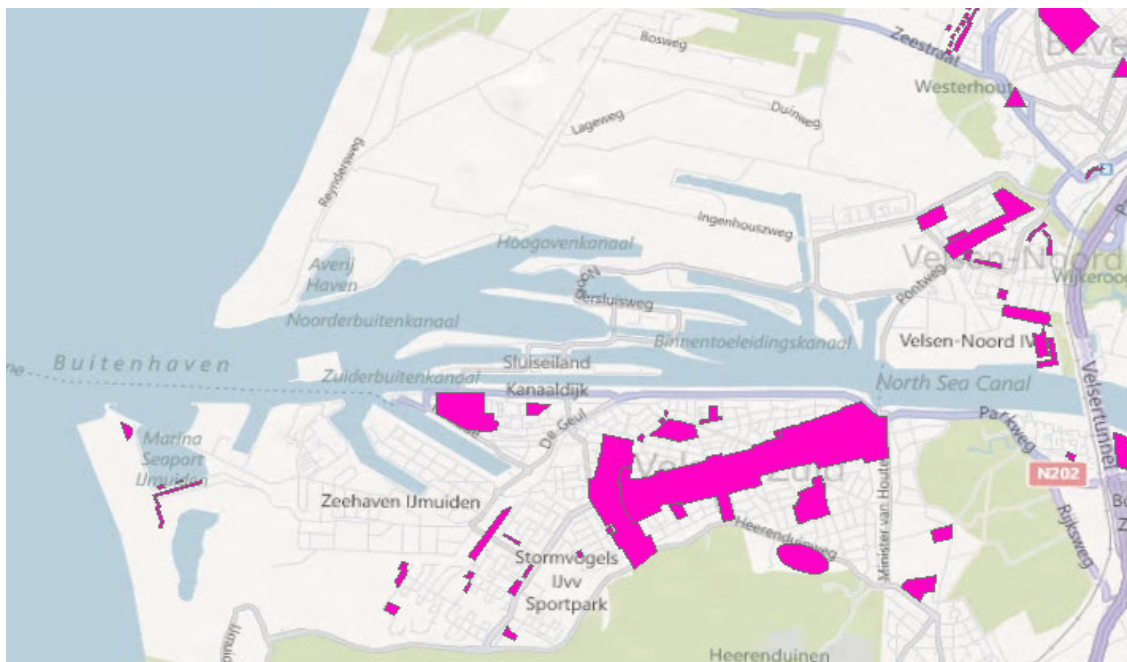
In figuur 7 zijn de geïnterviewde evenementen weergegeven en het maximale aantal personen dat daar aanwezig kan zijn.



Figuur 7: Evenementen en maximale aantallen personen.

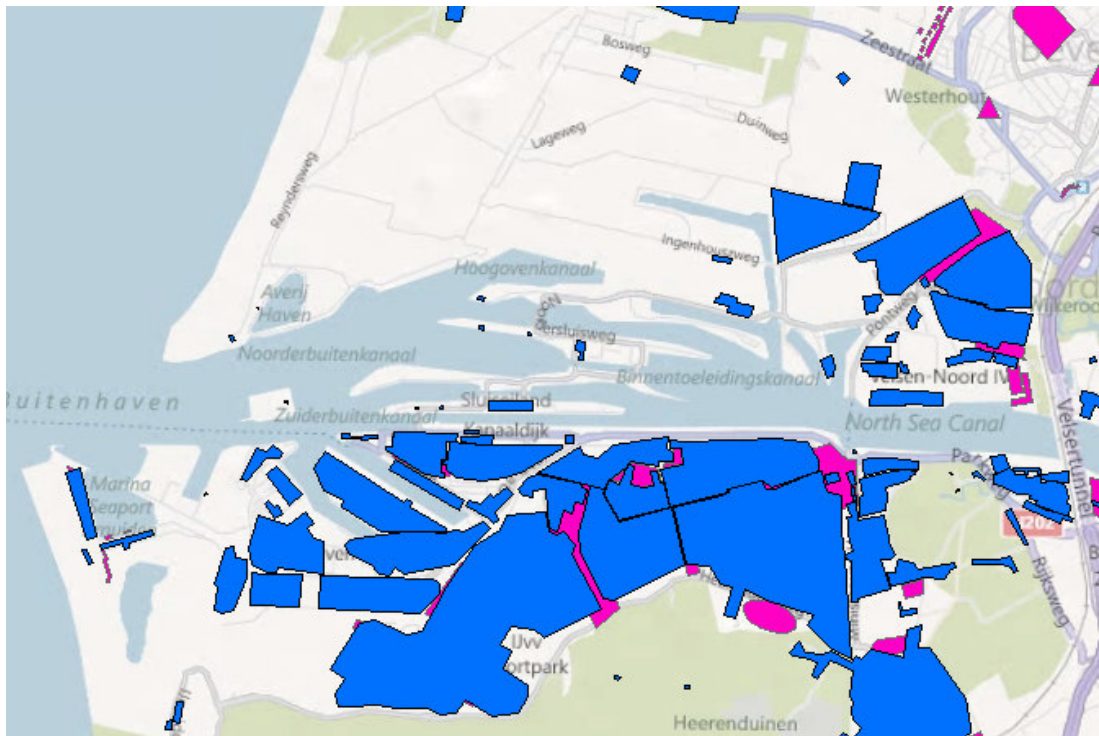
Nieuwbouw

Conform het populatiebestand is op de volgende locaties (figuur 8) nieuwbouw gepland (of een bestemmingsplanprocedure gestart).



Figuur 8: Geplande nieuwbouw.

Voor een groot deel zijn deze gebieden reeds bebouwd (zie figuur 9).



Figuur 9: Geplande nieuwbouw en huidige bevolking op deze locaties.

Nulalternatief

De bevolkingsdichtheid in het Nulalternatief neemt iets toe ten opzichte van de huidige situatie. Het groepsrisico zal hierdoor in geringe mate toenemen ten opzichte van de huidige situatie. De alternatieven hebben echter geen invloed op de bevolkingsgegevens ten opzichte van het Nulalternatief. Dit betekent dat de bevolkingsgegevens in de alternatieven niet onderscheidend zijn.

Projectalternatief

Voor het Projectalternatief zijn geen verschillen ten opzichte van het Nulalternatief voor wat betreft de bevolkingsdichtheid.

140 Mton-alternatief

Voor het 140 Mton-alternatief zijn geen verschillen ten opzichte van het Nulalternatief voor wat betreft de bevolkingsdichtheid.

In tabel 11 is per alternatief weergegeven in welke mate de bevolkingsdichtheden invloed heeft op de hoogte van het groepsrisico ten opzichte van het Nulalternatief.

Tabel 11: Effect bevolkingsdichtheden op hoogte GR t.o.v. Nulalternatief

Situaties	Effect bevolkingsdichtheden op GR
Projectalternatief	Geen verandering
140 Mton-alternatief	Geen verandering

5.4 Externe veiligheid

Voor wat betreft externe veiligheid wordt onderscheid gemaakt tussen het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Aan de hand van de geconstateerde effecten van de drie parameters zijn het plaatsgebonden risico en het groepsrisico beoordeeld. De beoordeling hiervan is in deze paragraaf toegelicht.

5.4.1 Plaatsgebonden risico

Zoals in de bovenstaande paragrafen is beschreven hebben alleen de parameters 'nautische veiligheid' en 'transport gevaarlijke stoffen' invloed op het plaatsgebonden risico. Uit de analyses (paragraaf 5.1 en 5.2) kan worden geconcludeerd dat als gevolg van de nautische veiligheid het plaatsgebonden risico in het Projectalternatief "licht toeneemt" en in het 140 Mton-alternatief "toeneemt" ten opzichte van het Nulalternatief. Voor het Nulalternatief kan worden verondersteld dat het PR 10^{-6} de oeverlijn niet zal overschrijden. Uit de vergelijking van de risico's van het Noordzeekanaal met die van de Nieuwe Waterweg (zie hoofdstuk 4 voor een nadere toelichting op deze vergelijking), blijkt dat de PR 10^{-6} contour niet reikt tot de oever.¹¹ Ondanks de (beperkte) toename van het plaatsgebonden risico ten gevolge van de nautische veiligheid zal naar waarschijnlijk de PR 10^{-6} contour in geen van de alternatieven de oeverlijn passeren. Dit betekent dat beide alternatieven leiden tot een toename van het plaatsgebonden risico waarbij geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} contour aanwezig zijn. Op basis van het bovenstaande kan worden opgemaakt dat voor het Projectalternatief sprake is van een lichte toename van

¹¹ Definitief eindconcept 'Hoe zijn wij gekomen tot het basisnet water' van 14 januari 2008 opgesteld door de werkgroep Basisnet water'.

het plaatsgebonden risico (waardering: '0/-') en voor het 140 Mton-alternatief van een grotere toename van het groepsrisico (waardering: '-').

In de onderstaande tabel is de beoordeling van de alternatieven opgenomen ten opzichte van het Nulalternatief voor het aspect plaatsgebonden risico.

Tabel 12: Score plaatsgebonden risico t.o.v. Nulalternatief

Situaties	Effect t.g.v. nautische veiligheid	Effect t.g.v. transporten gevaarlijke stoffen	Ligging (beperk) kwetsbare objecten binnen PR 10 ⁻⁶	Score PR t.o.v. Nulalternatief
Projectalternatief	Lichte verslechtering	Geen verandering	geen	0/-
140 Mton-alternatief	Verslechtering	Geen verandering	geen	-

5.4.2 Groepsrisico

Zoals is beschreven hebben de parameters 'nautische veiligheid' en 'transporten gevaarlijke stoffen' en 'personendichtheden' invloed op het groepsrisico. Uit de analyses (paragraaf 5.1, 5.2 en 5.3) kan worden geconcludeerd dat alleen als gevolg van nautische veiligheid het groepsrisico in het Projectalternatief "licht toeneemt" en in het 140 Mton-alternatief "toeneemt" ten opzichte van het Nulalternatief. Voor het Nulalternatief kan worden verondersteld dat het groepsrisico onder de oriëntatiewaarde blijft. De externe veiligheidssituatie van het Noordzeekanaal is vergelijkbaar met die van de Nieuwe Waterweg (zie hoofdstuk 4 voor een andere toelichting hierop). Uit onderzoek blijkt dat het niet realistisch is te veronderstellen dat het GR tot een probleem zal leiden bij de Nieuwe Waterweg.¹¹ Voor het Noordzeekanaal betekent dit dat kan worden verondersteld dat er geen overschrijding van de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico optreedt ten gevolge van het vervoer van gevaarlijke stoffen over het Noordzeekanaal. Dit, ondanks de (kleine) toename van het groepsrisico risico ten gevolge van de nautische veiligheid kan worden verondersteld dat ook de alternatieven niet zullen leiden tot een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico. Op basis van het bovenstaande kan worden opgemaakt dat voor het Projectalternatief sprake is van een lichte toename van het GR (waardering: '0/-') en voor het 140 Mton-alternatief van een grotere toename van het groepsrisico (waardering: '-').

In de onderstaande tabel is de beoordeling van de alternatieven opgenomen ten opzichte van het Nulalternatief voor het aspect groepsrisico.

Tabel 13: Score groepsrisico t.o.v. Nulalternatief.

Situaties	effect t.g.v. nautische veiligheid	Effect t.g.v. bevolkingsdichtheden	Effect t.g.v. transporten gevaarlijke stoffen	Score GR t.o.v. Nulalternatief
Projectalternatief	Lichte verslechtering	Geen verandering	Geen verandering	0/-
140 Mton-alternatief	Verslechtering	Geen verandering	Geen verandering	-

6 CONCLUSIE

Noordzeekanaal

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico leidt in geen van de situaties tot een overschrijding van de grens- en richtwaarde van het plaatsgebonden risico. Wel kan worden geconcludeerd dat het plaatsgebonden risico in de alternatieven zal toenemen ten opzichte van het Nulalternatief. Deze toename wordt veroorzaakt door een toename van de ongevalkans. Voor het Projectalternatief is er sprake van een lichte toename van het plaatsgebonden risico (waardering: '0/-') en voor het 140 Mton-alternatief gaat het om een relatief grotere toename van het plaatsgebonden risico (waardering: '-').

Groepsrisico

Het groepsrisico leidt in geen van de situaties tot een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico. Wel kan worden geconcludeerd dat het groepsrisico in zowel het Projectalternatief als in het 140 Mton-alternatief zal toenemen ten opzichte van het Nulalternatief. Deze toename wordt veroorzaakt door een toename van de ongevalkans. Voor het Projectalternatief is er sprake van een lichte toename van het GR (waardering: '0/-') en voor het 140 Mton-alternatief gaat het om een relatief grotere toename van het groepsrisico (waardering: '-').

Zie onderstaande tabel voor de overall beoordeling voor het aspect externe veiligheid.

Tabel 14: Resultaat plaatsgebonden risico en groepsrisico

Situaties	Beoordeling PR	Beoordeling GR	Totale beoordeling EV
Projectalternatief	0/-	0/-	0/-
140 Mton-alternatief	-	-	-

De eindconclusie is dat het Projectalternatief - ten opzichte van het Nulalternatief - een beperkt negatief effect heeft op het aspect externe veiligheid. Voor het 140 Mton-alternatief heeft het aspect externe veiligheid een negatief effect ten opzichte van het Nulalternatief. Het treffen van maatregelen ter verlaging van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico wordt echter niet nodig geacht. In de alternatieven wordt namelijk voldaan aan de gestelde grens- en richtwaarden van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico blijft onder de oriëntatiewaarde. Daarnaast kan uit deze kwalitatief uitgevoerde analyse worden afgeleid dat in een latere fase van het project mogelijk het groepsrisico verantwoord moet worden.

Achterlandverbindingen

Ten aanzien van de invloed van de sluizen op de achterlandverbindingen kan worden geconcludeerd dat het vervoer van gevaarlijke stoffen over spoor, weg en water zal toenemen als gevolg van de nieuwe sluis. De mate waarin is echter afhankelijk van vele parameters die beïnvloedt worden door veel meer aspecten dan alleen de nieuwe sluis. In het hoofdrapport Milieutoets wordt tevens ingegaan op de achterlandverbindingen.

COLOFON

Rijkswaterstaat, dienst Noord-Holland/Zeeoegang IJmuiden
WPMIL-20011021-MdL-01

Opdrachtgever	: Rijkswaterstaat, Dienst Noord-Holland
Project	: Zeetoegang IJmond
Dossier	: BA3334-103-107
Omvang rapport	: 21 pagina's
Auteur	: Anita van Blanken, Simone van Dijk, Merle de Lange
Externe controle	: Johan van Middelaar
Projectleider	: Paul Eijssen/Simone van Dijk
Datum	: februari 2012
Naam/Paraaf	:

DHV B.V.

*Ruimte en Mobiliteit
Laan 1914 nr. 35
3818 EX Amersfoort
Postbus 1132
3800 BC Amersfoort
T (033) 468 20 00
F (033) 468 28 01
E info@dhv.nl
www.dhv.nl*

BIJLAGE 1 Notitie transportcijfers

In deze bijlage is een toelichting gegeven op de totstandkoming van de gebruikte transportcijfers van gevaarlijke stoffen over het Noordzeekanaal.

Aanleiding

Ten behoeve van het onderzoek naar de zeetoegang is het noodzakelijk de uitgangspunten voor Externe Veiligheid (en specifiek de te hanteren vervoerscijfers) vast te stellen. Gesproken is over twee mogelijke oplossingsrichtingen:

1. uitgaan van de cijfers voor het basisnet
2. uitgaan van de voorlopige cijfers die in het kader van de optimalisatiestudie voor de Provincie Noord-Holland zijn afgeleid (op basis van Dynamar en met input van de Haven Amsterdam). Deze liggen fors boven de basisnetcijfers.

Conform de eisen in de circulaire RNVGS moet voor infrastructuur besluiten van de werkelijke vervoersaantallen worden uitgegaan, zodat de tweede oplossingsrichting wordt gekozen.

Uitgangssituatie en gekozen aanpak

In onderstaande tabel zijn de in de optimalisatiestudie geïventariseerde ladingstromen met behulp van tankers afgezet tegen de gegevens opgenomen in het Basisnet water (vooralsnog CRNVGS). De tankertransporten zijn als relevant te beschouwen voor het transport van gevaarlijke stoffen over het water¹². Hierbij zijn twee vergelijkingen gemaakt:

1. De in de optimalisatiestudie geïventariseerde ladingstromen 11, 26 en 27 zijn vergeleken met de aantallen “zeeschepen” in het Basisnet; idem voor de geïventariseerde ladingstromen 28 en 29 met “binnenvaartschepen”

Toelichting:

In de optimalisatiestudie zijn 32 ladingstromen onderscheiden. De ladingstromen 11, 26, 27 betreffen tankertransporten met bestemming zee. Deze zijn volgens Dynamar/Haven Amsterdam in principe te beschouwen als zeetankers. De inhoud van deze schepen varieert tussen 2 kton en 120 kton. De ladingstromen 28 en 29 zijn tankers met als bestemming Hoogovens-Buitenkade en Vissershaven IJmuiden. Deze zijn volgens Dynamar/Haven Amsterdam te beschouwen als binnenvaart-tankers. De inhoud van deze schepen varieert tussen 0,8 kton en 10 kton.

¹² Naast de ladingstromen van “tankers” zijn in de optimalisatiestudie op basis van Dynamar/haven Amsterdam ook andere transportstromen genoemd. Dit zijn ondermeer ondermeer bulkcarriers met agrarische producten, kolen en ertsen, cruiseschepen, sleepboten, autoschepen, containerschepen etc. Deze zijn niet relevant voor de risico's als gevolg van het transport van gevaarlijke stoffen. Conform de regelgeving (CRNVGS, het toekomstige Basisnet, Programma van eisen voor een nieuwe externe veiligheidsanalyse op binnenvaarwegen) zijn deze niet relevant voor de risico's als gevolg van het transport van gevaarlijke stoffen.

2. De geïnventariseerde ladingstromen > 10 kton zijn vergeleken met de aantallen “zeeschepen” in het Basisnet; idem voor de geïnventariseerde ladingstromen < 10 kton met “binnenvaartschepen”.

Toelichting:

De onder 2 genoemde vergelijking is gemaakt omdat het onderscheid tussen binnenschepen en zeeschepen niet heel duidelijk is. Er zijn zeeschepen (coasters) van 2000 ton en binnenschepen tot 15.000 ton. Ook de definitie gehanteerd in het Basisnet (bevaarbaarheidsklasse) geeft hierover geen uitsluiting. Gegeven de grote afwijkingen met het Basisnet is in de analyse bekeken of hier wellicht een verklaring te vinden was.

De geïnventariseerde ladingstromen zijn met een factor 2 vermenigvuldigd. Deze schepen varen immers 2x door het Noordzeekanaal, waarbij onduidelijk is in welke mate deze schepen op de heen- en/of terugweg zijn gevuld.

Gegevens Basisnet Vervoer gevaarlijke stoffen Noordzeekanaal					
Type schepen	LF1	LF2	GF3	GT3	Totaal
Binnenvaartschepen	8303	9063	332	0	17698
Zeeschepen	319	368	113	22	822

Overzicht transportstromen			
	Aantal	Totaal Basisnet	Factor overschrijding
Huidige situatie zeetankers (11, 26, 27)	3808	822	4,64
Toekomstige situatie zeetankers 2026	6168	822	7,50
Toekomstige situatie zeetankers 2034	6104	822	7,42
Huidige situatie binnenvaarttankers (28, 29)	2574	17698	0,14
Toek. situatie binnenvaarttankers 2026	3550	17698	0,20
Toek. situatie binnenvaarttankers 2034	4066	17698	0,23
Huidige situatie > 10 ton	2832	822	3,44
Toekomstige situatie > 10 ton 2026	4484	822	5,45
Toekomstige situatie > 10 ton 2034	4380	822	5,32
Huidige situatie < 10 ton	3550	17698	0,20
Toekomstige situatie <10 ton 2026	5234	17698	0,30
Toekomstige situatie <10 ton 2034	5790	17698	0,33

NB. De cijfers voor de toekomstige situatie gaan uit van het 125 Mton scenario (2026) en het 140 Mton scenario (2034). Het betreffen aantallen transporten per jaar.

Het aantal tanktransporten met gevaarlijke stoffen is niet bekend. Afhankelijk van de bestemming kan dit variëren tussen nihil als mogelijk meer dan 50%. Ook de verdeling over de bestemmingen is onbekend. Dit betreft zowel de in Westpoort gelegen bedrijven als bijvoorbeeld overslag aan de boeien. Van de aanwezige bedrijvigheid vormen de olieterminals de belangrijkste bestemming¹³ De hierboven weergegeven getallen betreffen het totaal van bedrijven en boeien.

Om meer inzicht te verkrijgen in de mogelijke samenstelling van de transportstroom zijn de vergunningen en specifiek de daarin opgenomen QRA's geanalyseerd van de volgende in Westpoort gelegen olieterminals:

- BP Amsterdam Terminal
- Oiltanking Amsterdam BV

¹³ De vergunningen van de in Westpoort gelegen bedrijven zijn geanalyseerd mbt de mogelijkheden voor op- en overslag uit zeetankers. Allen bij de olieterminals werd hierover informatie gevonden. Hieruit is geconcludeerd dat naast de boeien, de tankertransporten met name de olieterminals als bestemming hebben.

- Eurotank Amsterdam BV
- Vopak Terminal Amsterdam Westpoort

Daarbij is zowel gekeken naar de inhoud van de aanwezige opslagtanks als de informatie over het aantal en type verladings (mn stoftype).

Op basis van de inhoud van de opslagtanks en de genoemde stoftypen bij de verlading is een inschatting gemaakt van de overall samenstelling van de transportstroom.

Het aantal verladings is alleen gebruikt om de grootte-orde van de transportgetallen op juistheid te beoordelen. Immers, naast de verladings bij de 4 genoemde olie-terminal vinden ook nog verladings plaats bij andere olieterminals en aan de boeien.

Opslaggegevens

De vergunningen geven in meer of mindere mate gedetailleerde informatie over de inhoud van de aanwezige opslagtanks. Zo kan in de QRA van BP Amsterdam Terminal per opslagtank het type en hoeveelheid opgeslagen stof worden uitgelezen. Bij andere terminals zijn in principe (vrijwel) alle opslagtanks geschikt voor K1/K2 en K3. Op deze wijze is flexibel gebruik mogelijk. De QRA's zijn in deze situaties gebaseerd op het worst case uitgangspunt dat alle opgeslagen stoffen K1 brandbare vloeistoffen betreffen.

In onderstaande tabel is de procentuele verdeling opgenomen van de totale hoeveelheid opgeslagen brandbare stoffen (in m³) naar categorie per olieterminal.

Bedrijf	Opslag (v%)				Toelichting
	K1	K2	K3	GF3	
BP	48%	7%	44%	1%	
Oiltanking	72%		28%	nb	De opslagcapaciteit voor K3 betreft alleen K3. De capaciteit voor K1 en K2 kan ook worden ingezet voor K3.
Eurotank	nb	nb	nb	nb	Geen info in QRA
Vopak	50-75%		25-50%	nb	Obv generieke opmerking in QRA
	71%		29%	nb	Zie opmerking oiltanking

Op basis van bovenstaande tabel kan de conclusie worden getrokken dat minmaal 55% en maximaal 75% van de opslag bestaat uit K1 of K2 brandbare vloeistoffen. Een heel beperkt gedeelte (1%) betreft GF3.

Gegevens over de verlading

Met betrekking tot de gegevens over de verlading kan een vergelijkbare analyse worden uitgevoerd. Ook hier is overigens sprake van een verschil in de mate van detail van de beschikbare informatie.

In onderstaande tabel is de procentuele verdeling opgenomen van de totale hoeveelheid overgeslagen brandbare stoffen (in % van het aantal zeeschepen) naar categorie per olieterminal.

Bedrijf	Overslag (% aantal zeeschepen)				Toelichting
	K1	K2	K3	GF3	
BP	56%		44%	nb	
Oiltanking		98%		2%	Er is geen onderscheid gemaakt naar type vloeistof
Eurotank	64%		35%	1%	
Vopak	50-75%		25-50%	nb	Obv generieke opmerking in QRA

Op basis van bovenstaande tabel kan de conclusie worden getrokken dat minmaal 56% en maximaal 75% van de overslag bestaat uit K1 of K2 brandbare vloeistoffen¹⁴. Een heel beperkt gedeelte (2%) betreft GF3. GF3 wordt hier overigens bij andere bedrijven meegenomen in de QRA dan bij de opslag.

Tevens kan uit de QRA's de conclusie worden getrokken dat schepen vaak zowel op de heen- als de terugweg gevuld zijn.

Samenvatting analyse

1. Minimaal 55% en maximaal 72 (75)% van de opslag bestaat uit K1 of K2 brandbare vloeistoffen. Een heel beperkt gedeelte (1%) betreft GF3;
2. Minimaal 56% en maximaal 75% van de overslag bestaat uit K1 of K2 brandbare vloeistoffen. Een heel beperkt gedeelte (1-2%) betreft GF3.

Voorstel voor de te gebruiken cijfers

Ons voorstel is uit te gaan van de situatie waarbij 2/3 van het aantal transporten K1 (LF2) en K2 (LF1) brandbare vloeistoffen betreft en 1,5% brandbare gassen (GF3). Daarbij vormt K1 (LF2) het grootste gedeelte (ca. 85% van de transportstroom K1 en K2).

De op basis van dit voorstel bepaalde transportstromen ronden we naar het dichtstbijzijnde honderdtal (tiental voor GF3) af. Het verschil tussen de situatie 2026 (125 Mton) en 2034 (140 Mton) is verwaarloosbaar.

Dit betekent dat wij voorstellen gebruik te maken van de volgende transportcijfers:

Situatie	Totaal	LF1	LF2	GF3
<i>Huidige situatie zeetankers (2008)</i>	3808	400	2200	60
<i>Toekomstige situatie zeetankers:</i>				
- (2026, 125 Mton-scenario)	6168	600	3500	90
- (2034, 140 Mton-scenario)	6104	600	3500	90

Cijfers Haven Amsterdam

Door de Haven Amsterdam zijn overigens cijfers over het vervoer van gevaarlijke stoffen aangeleverd. Dit zijn echter tonnages die niet gekoppeld zijn aan scheepsaantallen en stofcategorieën. Bovendien geven deze cijfers geen inzicht in de vergunde capaciteit. Daarom wordt geen gebruik gemaakt van deze cijfers voor de analyse. Wel zullen wij deze cijfers gebruiken voor een discussie/gevoeligheidsanalyse ten aanzien van de gebruikte cijfers.¹⁵

¹⁴ Het aandeel K1 en K2 brandbare vloeistoffen kan in nader detail afgeleid worden wanneer het volume van de overslag per bedrijf meegenomen wordt in de afleiding. Deze meer gedetailleerde analyse is op dit moment niet mogelijk i.v.m. de tijdplanning.

¹⁵ Deze ladingstromen zijn gebaseerd op Dynamar. De differentiatie is aangebracht door een scheepvaartdeskundige van DHV en afgestemd met RWS.

Overzicht transporten over Noordzeekanaal voor zeetankers (mogelijk relevant voor EV) cf Optimalisatiestudie PNH

Nr	Bestemming- Startpunt	Locatie	Aantallen schepen per tonnage-klasse (in kton)						Totaal	k-Tonnen
			1-2	2-10	10-30	30-55	55-80	80-120		
Huidige situatie (2008)										
11	A'dam-Zee	Amerikahaven, Jan van Riebeeckhaven, Petroleumhaven	3	78	57	23	4		165	1999
26	A'dam-Zee	Eurotank (Jan van Riebeeckhaven)	2	405	752	500			1659	27033
27	A'dam-Zee	Oiltanking en BP (Amerikahaven)					63	17	80	4220
Totaal huidige situatie			5	483	809	523	67	17	1904	33252
Toekomstige situatie (125 Mton-scenario, 2026)										
11	A'dam-Zee	Amerika-, Jan van Riebeeck-, Petroleum- en ADM-haven	4	136	76	43	10		269	2993
26	A'dam-Zee	Eurotank (Jan van Riebeeckhaven); ADM-haven (30%)	3	699	995	922			2619	39612
27	A'dam-Zee	Oiltanking en BP (Amerikahaven) (50/50)					139	57	196	9236
Totaal toekomstige situatie (2026)			7	837	1071	965	149	57	3084	51841
factor toename tov huidige situatie			1,40	1,73	1,32	1,84	2,22	3,35	1,62	1,56
Toekomstige situatie (140 Mton scenario, 2034)										
11	A'dam-Zee	Amerika-, Jan van Riebeeck-, Petroleum- en ADM-haven	4	139	67	44	12		266	3016
26	A'dam-Zee	Eurotank (Jan van Riebeeckhaven); ADM-haven (40%)	3	718	881	959			2561	39495
27	A'dam-Zee	Oiltanking en BP (Amerikahaven) (50/50)					154	71	225	10689
Totaal toekomstige situatie (2034)			7	858	948	1003	166	71	3052	53200
factor toename tov huidige situatie			1,40	1,78	1,17	1,92	2,48	4,18	1,60	1,60
factor toename tov toekomstige situatie 2026			1,00	1,03	0,89	1,04	1,11	1,25	0,99	1,03

Overzicht transporten over Noordzeekanaal m.b.v. binnenvaarttankers (mogelijk relevant voor EV) cf Optimalisatiestudie PNH

Nr	Bestemming-Startpunt	Locatie	Aantallen schepen per tonnage-klasse (in kton)				Totaal	k-Tonnen
			0,8-1	1-2	2-10	10-30		
Huidige situatie (2008)								
28	HO-A'dam	Buitenkade 1 en 2	501	53	90		644	Onb.
29	Vissershaven-A'dam	IJmuiden	555	40	47		643	Onb.
Totaal huidige situatie			1056	93	137		1287	Onb.
Toekomstige situatie (125 Mton-scenario, 2026)								
28	HO-A'dam	Buitenkade 1 en 2	595	62	93		750	Onb.
29	Vissershaven-A'dam	IJmuiden	881	60	82	2	1025	Onb.
Totaal toekomstige situatie			1476	122	175	2	1775	Onb.
factor toename tov huidige situatie			1,40	1,31	1,28	∞	1,38	Onb.
Toekomstige situatie (140 Mton scenario, 2034)								
28	HO-A'dam	Buitenkade 1 en 2	644	66	95		805	Onb.
29	Vissershaven-A'dam	IJmuiden	1053	71	101	3	1228	Onb.
Totaal toekomstige situatie			1697	137	196	3	2033	Onb.
factor toename tov huidige situatie			1,61	1,47	1,43	∞	1,58	Onb.
factor toename tov toekomstige situatie 2026			1,15	1,12	1,12	∞	1,15	Onb.

Bij de interpretatie van deze cijfers zijn een aantal algemene opmerkingen/kanttekeningen van belang in relatie tot de te beoordelen EV-aspecten:

- De cijfers zijn gebaseerd op de gehandelde aantallen schepen in de Zeesluis. Dit betekent dat een zeeschip naar en van Amsterdam als één handeling wordt gezien. Dit schip vaart dan 2x door het Noordzeekanaal. Voor binnenvaartschepen geldt dit in principe ook. Echter, omdat deze vaak verder doorvaren (Duitsland) is het denkbaar dat deze als twee handelingen zijn geregistreerd. De cijfers voor binnenvaart zijn om deze reden minder betrouwbaar.
- De cijfers maken geen onderscheid in de getransporteerde stoffen. Het is mogelijk dat in de tankers niet gevaarlijke stoffen worden getransporteerd. Voor de bestemming Vissershaven (stroom 29) geldt dat de hoeveelheid gevaarlijke stoffen nihil zal zijn (geen Bevi-inrichtingen), Voor de bestemmingen olieterminals echter zal naar verwachting sprake zijn van een hoog percentage gevaarlijke stoffen.
- Hoewel de ladingstromen 11, 26 en 27 zeetankers betreffen en 28 en 29 binnenvaarttankers, zijn de genoemde aantallen lastig te relateren aan de in verschillende bronnen genoemde definities voor zeeschepen en binnenvaartschepen. In het Basisnet water wordt deze definitie gerelateerd aan de CEMT-klassen van de schepen; bij de vergunningen wordt veelal een tonnage ondergrens aangehouden, variërend tussen 3 ton (Eurotank) en 10 ton (Vopak). Het is dan ook verdedigbaar om in de knip bij 10 ton te leggen.

- De aangegeven locaties zijn niet altijd logisch. Zo geldt voor alle Olieterminals dat verondersteld mag worden dat zowel grote als kleine zeeschepen hier laden en lossen en de verdeling hiervan vergelijkbaar is voor elk van de terminals. Dat blijkt (voor zover hier informatie over is opgenomen) ook uit de vergunningen. Ook zou uit de gepresenteerde cijfers kunnen worden afgeleid dat bijv. de transporten naar Eurotank in de toekomst afnemen (nu 100% van 1659, in de toekomst 60% van 2561 (=1536)). Dat lijkt onwaarschijnlijk. De genoemde locaties kunnen bij de analyse van de toename van de risico's daarom niet of hooguit kwalitatief worden meegenomen.

BIJLAGE 2 Memo nautische Veiligheid

Aan : Rijkswaterstaat
Van : Leon Lammers
Kopie : Eric Brasser, Cathelijne Melissen
Dossier : BA3334
Project : Zeetoeegang IJmuiden
Betreft : Nautische veiligheid

Ons kenmerk : 20111031-LLA-01
Datum : 28 oktober 2011
Classificatie : Klant vertrouwelijk

Voor de beoordeling van de veiligheid van de verschillende alternatieven voor de Nieuwe Zeesluis bij IJmuiden speelt de nautische veiligheid een belangrijke rol. Het doel van deze memo is het geven van een kwalitatieve indicatie en onderlinge vergelijking van het effect van de verschillende alternatieven op de nautische veiligheid in het invloedsgebied. In deze memo komen de volgende onderwerpen aan bod:

1. Alternatieven
2. Nautische veiligheid
3. Belangrijkste invloeden op nautische veiligheid
4. Nautische veiligheid per alternatief
5. Conclusies

1. Alternatieven

De volgende alternatieven voor het project Zeetoeegang IJmuiden worden onderscheiden.

- Het Nulalternatief : Dit ontwerp gaat uit van een 1-op-1 vervanging van de Noordersluis. Dit betekent dat de nieuwe zeesluis de huidige Noordersluis vervangt, de Noordersluis wordt dan niet meer gebruikt. De scheepvaart kan in dit alternatief nog wel enigszins toenemen.
- Het Projectalternatief : Deze alternatief gaat uit van de bouw van een Nieuwe sluis waarbij de Noordersluis als reserve / op afroep beschikbaar zal blijven voor de scheepvaart. De Noordersluis kan op afroep worden gebruikt maar zal in het dagelijkse verkeer niet worden gebruikt. Het is in dit geval mogelijk dat de Noordersluis bij groeiende vraag in de verre toekomst vaker gebruikt zal worden. Hoe vaak deze daadwerkelijk gebruikt zal worden hangt sterk af van het toelatingsbeleid en de vraag.
- Het 140 Mton-alternatief: In deze alternatief zijn zowel de nieuwe zeesluis als de bestaande Noordersluis beschikbaar voor de scheepvaart. Dit betekent dat er een complicering is van de verkeersstromen in het sluisgebied.

2. Nautische veiligheid

Voor het bepalen van de externe veiligheid van de verschillende alternatieven van de nieuwe zeesluis is de nautische veiligheid een belangrijkste factor. Voor nautische veiligheid worden verschillende omschrijvingen gegeven. Een eenvoudige omschrijving van nautische veiligheid heeft kort gezegd betrekking op het aantal ongevallen waarbij de scheepvaart betrokken is en de schade/omvang van deze ongevallen. Dit wordt onder andere bepaald door:

- Verkeerintensiteit (het aantal schepen)
- De fysieke omgeving (bijv. aanwezige manoeuvreerruimte, standaard routes, etc)
- Hydro-meteo condities
- Type en conditie van de schepen en de apparatuur aan boord
- Conditie van de bemanning
- Aanwezigheid van een VTS (Vessel Traffic Services) en toelatingsbeleid.
-

3. Belangrijkste invloeden op nautische veiligheid

Het doel van deze memo is het geven van een kwalitatieve indicatie van het effect van de verschillende alternatieven op de nautische veiligheid in het invloedsgebied om deze te kunnen vergelijken. De verschillende alternatieven hebben slechts effect op de eerste drie van bovengenoemde factoren. Hoewel de opbouw van de vloot, de kunde en conditie van de bemanning en de begeleiding van de scheepvaart in de toekomst waarschijnlijk ook veranderen is dit niet het gevolg van de keuze voor één van de genoemde alternatieven. In de vergelijking van de alternatieven zullen deze factoren dan ook niet worden meegenomen. De eerste drie factoren worden hieronder verder uitgewerkt.

De verkeersintensiteit (aantal schepen per tijdseenheid) heeft invloed op de nautische veiligheid omdat grotere aantallen schepen leidt tot een hogere dichtheid van de scheepvaart (schepen varen dicht op elkaar). Hierdoor zijn er meer ontmoetingen tussen schepen. Er is sprake van een ontmoeting als twee schepen binnen elkaars 'veiligheidszone' komen. Dit gebeurt in een havengebied regelmatig en is, wanneer loods en stuurman opletten, geen groot probleem. Het geeft echter wel aan dat er potentieel een gevaarlijke situatie is.

De ongevalkans hangt af van het aantal ontmoetingen en de kans op een ongeval bij een ontmoeting. De kans op een ongeval bij een ontmoeting zal, zolang er geen grote verschuivingen in infrastructuur of vlootsamenstelling zijn, gelijk blijven. Als bij deze gelijk blijvende kans het aantal schepen toeneemt (verkeersintensiteit), dan neemt de ongevalkans dus toe.

Bij de aanleg van een nieuwe sluis wijzigt de fysieke ruimte waarbinnen gevaren wordt. De aanwezige manoeuvreerruimte verandert. Dit betekent dat ook het ruimtegebruik kan veranderen als gevolg van bijvoorbeeld een nieuwe sluis of gewijzigde verkeerssituatie. Wanneer schepen in de Noordersluis en de Nieuwe Zeesluis tegelijk in- of uitvaren zijn er meer ontmoetingen tussen deze schepen. Een groter aantal van deze potentieel gevaarlijke situatie levert een hogere ongevalkans.

De hydrologische meteorologische condities (Hydro-meteocondities) zijn de omstandigheden in de haven op het gebied van golven, stroming, wind en andere weersinvloeden. Bij het openen van de Noordersluis ontstaat bijvoorbeeld een dwarsstroom in de voorhaven die tijdelijk hinderlijk kan zijn voor manoeuvrerend scheepvaartverkeer bij de Nieuwe Sluis. Door het verwijderen van bijvoorbeeld hoge gebouwen of bomen is het verder mogelijk dat de windkracht en het karakter van de wind ter plaatse wijzigt. Deze effecten maken de manoeuvres voor de scheepvaart moeilijker waardoor de kans op een ongeval toeneemt en de veiligheid dus afneemt.

Samenvattend:

1. Intensiteit: Het aantal schepen (meer schepen): grotere aantallen → meer interactie → hogere dichtheid → meer ontmoetingen ("encounters") → toename kans op ongeval.
2. Fysieke ruimte: De interactie tussen scheepvaart uit de Noordersluis en Nieuwe sluis: meer scheepsbewegingen → meer interactie → meer ontmoetingen → toename kans op ongeval.
3. Hydro-meteo condities: Dwarsstroming (van water) bij de Nieuwe sluis: Bij veel gebruik van Noordersluis → meer stroming (dwarsstroming) → verzwaring voor manoeuvreren → toename kans op ongeval.

4. Nautische veiligheid per alternatief

Nulalternatief

In het Nulalternatief zorgt alleen een toename van de intensiteit voor een afname van de nautische veiligheid. Het aantal schepen en de interactie nemen toe ten opzichte van de huidige situatie. Deze toename is zeer beperkt ten opzichte van de overige alternatieven. Omdat de Noordersluis is vervangen is er geen negatieve invloed van stroming of scheepvaart vanuit de Noordersluis. Voor de Zuidersluis worden in geen enkele alternatief significante effecten verwacht.

Projectalternatief

In het Projectalternatief neemt de totale scheepvaartintensiteit toe. Dit leidt automatisch tot meer interactie en daarmee en hogere ongevalkans. Daarnaast kan in dit alternatief de Noordersluis op afroep worden gebruikt. De hoeveelheid scheepvaart dat door de Noordersluis gaat is beperkt vergeleken met het aantal schepen door de nieuwe sluis. Ook hierdoor stijgt het aantal ontmoetingen.

Het gebruik van de Noordersluis (en de nadelen die hiermee gepaard gaan) zal naar verwachting beperkt zijn. Daarnaast kunnen goede werkafspraken worden gemaakt voor de gevallen dat de Noordersluis wordt gebruikt. Hierbij valt te denken aan operationele afspraken over het tijdstip waarop sluisen worden geopend of wanneer schepen mogen in- of uitvaren. Dit resulteert daarom slechts in een lichte toename van de ongevalkans ten opzichte van het Nulalternatief.

Het Projectalternatief leidt dus tot een verslechtering van de nautische veiligheid ten opzichte van de huidige situatie en het Nulalternatief. De mate waarin dit gebeurt is grotendeels afhankelijk van het toelatingsbeleid en de manier waarop de Noordersluis zal worden ingezet.

140 Mton-alternatief

In het 140 Mton-alternatief treden alle genoemde effecten op. Het aantal schepen neemt aanzienlijk toe ten opzichte van het Nulalternatief. Er is dus relatief veel interactie (bijvoorbeeld in het Noorder Buitenkanaal). Meer begeleiding door bijvoorbeeld een Vessel Traffic Service (VTS) kan een optie zijn om het aantal ontmoetingen en de kans op een ongeval bij een ontmoeting naar beneden te brengen.

Daarnaast kunnen schepen last hebben van de dwarsstroomgradiënt, zoals hiervoor besproken. Een korte periode na het openen van de Noordersluis en onder specifieke extreme omstandigheden is deze dwarsstroom dusdanig dat invarende schepen last kunnen ondervinden. Goede operationele afspraken kunnen voorkomen dat schepen hier hinder van ondervinden of er door worden verrast. In de praktijk is enige hinder niet altijd te voorkomen. Daarom geeft dit effect een lichte additionele afname van de nautische veiligheid.

Het 140 Mton-alternatief leidt tot relatief de grootste vermindering van de nautische veiligheid, vergeleken met het nul- en Projectalternatief. Goede operationele- en werkafspraken kunnen een deel van deze verslechtering opvangen.

5. Conclusies

Er is een aantal redenen voor toename of afname van nautische veiligheid. Veranderingen in de nautische veiligheid rondom het sluisencomplex worden met name veroorzaakt door de verandering in de intensiteit van de scheepvaart. Veranderingen aan infrastructuur zijn relatief beperkt. Ook de vaarroutes van en naar het sluisencomplex veranderen niet of nauwelijks.

Ten opzichte van de huidige situatie neemt de nautische veiligheid in alle alternatieven af. De grootste afname is voor het 140 Mton-alternatief. In het Projectalternatief is de afname van de nautische veiligheid beperkter kleiner. In het Nulalternatief is de vermindering van de nautische veiligheid (ten opzichte van de huidige situatie) het kleinst.

BIJLAGE 3 Overige modaliteiten en inrichtingen

Voor het onderzoeken van de overige risicobronnen wordt in stap 1 per alternatief geïnventariseerd welke risicobronnen relevant zijn. Een risicobron is relevant als:

Vervoer over weg, spoor, buisleiding:

- Het vervoer van gevaarlijke stoffen verandert ten gevolge van de geplande ontwikkeling. Als dit niet het geval is, wordt dit in de rapportage onderbouwd en omschreven.

Inrichtingen:

- Als de hoeveelheid gevaarlijke stoffen die op enig moment bij een verandert als gevolg van de geplande ontwikkeling;

Overig transport

Naast de modaliteit water vindt er in het Noordzeekanaalgebied transport van gevaarlijke stoffen per weg, spoor en buisleidingen plaats. Het vervoer van gevaarlijke stoffen over, spoor en via buisleidingen verandert haast tot niet ten gevolge van de geplande ontwikkeling. Het transport van gevaarlijke stoffen over de weg en per binnenvaart zal wel significant toenemen. De verladings van gevaarlijke stoffen bij de inrichtingen op Westpoort vinden namelijk vooral plaats via de tankauto's en per binnenvaartschip.

De verwachting is dat per 1 januari 2013 het Besluit transportroutes gevaarlijke stoffen (Btev) van kracht wordt. Hierin wordt het zogenaamde basisnet voor het vervoer van gevaarlijke stoffen geregeld ten aanzien van ruimtelijke besluiten. Voor infrastructuurbesluiten zullen beleidsregels worden opgesteld. Het Btev stelt de wettelijke kaders voor de risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen. Hierbij is (op basis van diverse economische scenario's) ook rekening gehouden met groei van het vervoer van gevaarlijke stoffen. De groei van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de achterlandverbindingen is impliciet meegenomen in het basisnet. Verwacht mag dus worden dat de toename van het vervoer van gevaarlijke stoffen ten gevolge van de nieuwe zeesluis binnen de met het Basisnet gestelde risicoplafonds blijft. In de toekomst bestaat de mogelijkheid dat de risicoplafonds toch worden overschreden. Het basisnet zal indien nodig hierop aangepast moeten worden.

Het basisnet bepaalt de ligging van de veiligheidszones (maximale 10^{-6} PR-contour) rondom vervoersassen. Hieraan moet worden voldaan door gemeenten (Btev). Het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg levert uitgaande van het basisnet weg geen knelpunten op in het Noordzeekanaalgebied. Uitgaande van het onderzoek 'Verkennd onderzoek vervoer gevaarlijke stoffen over Provinciale wegen Provincie Noord-Holland' van maart 2010, zijn er ook geen knelpunten te verwachten in relatie tot het vervoer over provinciale en gemeentelijke wegen.

Het transport van gevaarlijke stoffen via buisleidingen wordt sinds 1 januari 2011 geregeld door het Besluit externe veiligheid buisleidingen. In het kader van dit besluit vindt momenteel voor zowel hogedruk aardgastransportleidingen als voor overige aardolieproducten en -derivaten in Nederland een inventarisatie van knelpunten (saneringssituaties) plaats. De verwachting is dat er in het Noordzeekanaalgebied mogelijk enkele saneringssituaties zijn. Deze hebben echter geen relatie met het sluiscomplex. Sowieso geldt in het algemeen dat er geen relatie is tussen het vervoer van gevaarlijke stoffen via buisleidingen en deze studie. Het plaatsgebonden risico- en groepsrisico van buisleidingen is daarom ook niet relevant voor deze studie.

Inrichtingen

In de analyses is rekening gehouden met de vergunde capaciteit van transport van gevaarlijke stoffen van de vier meest relevante inrichtingen in het Noordzeekanaalgebied (zie bijlage 1). Op basis van de

aantallen transporten gevaarlijke stoffen over het Noordzeekanaal en de huidige vergunningen van de inrichtingen kan in algemene zin worden geconcludeerd dat er nog ruimte voor groei is bij de inrichtingen. Er wordt daarom geen groei van de risico's van de inrichtingen verwacht als gevolg van de geplande ontwikkeling. Op dit moment is er echter nog wel één knelpunt ten aanzien van het plaatsgebonden risico. Het gaat hierbij om de inrichting Oiltanking Amsterdam BV. Dit knelpunt zal echter worden opgelost. Met behulp van de externe veiligheidsvisie voor Westpoort zullen bovendien toekomstige knelpunten in het gebied worden voorkomen.

BIJLAGE 4 Verantwoording van het groepsrisico

Verantwoording van het groepsrisico is een onderdeel van het externe veiligheidsbeleid. Door middel van een verantwoordingsplicht wil de rijksoverheid overheden aanzetten tot nadenken over onder andere de omvang van het groepsrisico in relatie tot de veiligheid van de risicovolle situatie, de gevolgen voor de omgeving, de hulpverlening en de zelfredzaamheid van omwonenden.

Voor het transport van gevaarlijke stoffen over weg, water en spoor geldt dat bij een toename van het groepsrisico of bij een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico het groepsrisico moet worden verantwoord. De volgende aspecten dienen minimaal in de bestuurlijke afweging van het groepsrisico te worden vermeld:

- Het aantal personen in het invloedsgebied
- Het groepsrisico
- De mogelijkheden tot risicovermindering
- De mogelijke alternatieven
- Beschrijving maatgevende scenario's
- De mogelijkheden van bestrijdbaarheid
- De mogelijkheden van zelfredzaamheid.

BIJLAGE 5 Begrippenlijst

100% letaliteitsgrens

Deze afstand geeft de afstand weer waarop maximaal 100% van de aanwezigen komt te overlijden als gevolg van een voorval met gevaarlijke stoffen.

Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (Bevi)

Op 27 oktober 2004 is het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen in werking getreden. In het Bevi zijn risiconormen voor externe veiligheid met betrekking tot bedrijven met gevaarlijke stoffen wettelijk vastgelegd. Het Besluit verplicht het bevoegde gezag op grond van de Wet milieubeheer en Wet op de ruimtelijke ordening afstand te houden tussen gevoelige objecten en risicovolle bedrijven. Tevens beperkt het besluit het totale aantal personen dat zich in de directe omgeving van een risicovol bedrijf mag bevinden. Gemeenten en provincies moeten de normen uit het besluit naleven bij het opstellen en wijzigen van bestemmingsplannen en bij het verlenen van milieuvergunningen. Tevens moet de brandweer om advies worden gevraagd. Afstemming tussen de drie taakvelden ruimtelijke ordening, milieu en rampenbestrijding is zodoende van groot belang. In onderstaand kader zijn de basisbegrippen van het Bevi toegelicht.

Op 25 september 2008 is de wijziging van het Bevi gepubliceerd in het Staatsblad (Stb. 2008, 380). Deze is op 13 februari 2009 in werking getreden. Voor Schiphol heeft deze wijziging consequenties. Met het besluit "wordt de werkingssfeer van het Bevi op enkele punten beperkt. In de eerste plaats door het verbinden van een ondergrens aan vervoersgebonden inrichtingen die onder de werking van het Bevi vallen (artikel 1, onderdeel B, eerste wijzigingsonderdeel). Aangezien een kwantitatieve risicoanalyse (Quantitative Risk Assessment, hierna: QRA) bij deze inrichtingen zelden of nooit tot een veiligheidscontour leidt die buiten de grens van de inrichting ligt, heeft deze wijziging geen effect op de beschikbare ruimte"(bron: Nota van Toelichting, Stb. 2008, 380).

PR, GR, VGR en invloedsgebied

PR

Het plaatsgebonden risico is de berekende kans per jaar, dat een persoon overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongeval bij een risicobron (inrichting of transportroute), aangenomen dat hij op die plaats permanent en onbeschermd verblijft. In het plaatsgebonden risico zijn in het kort twee verschillende kansen verwerkt:

- de kans dat een ramp, zoals het ontsnappen van een gevaarlijke stof, plaatsvindt;
- de kans dat een persoon daadwerkelijk overlijdt als gevolg daarvan.

Deze kans mag conform het Bevi en de Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen maximaal 1 op een miljoen (10^{-6}) per jaar zijn. De norm van 10^{-6} /jr geldt ten aanzien van zogenaamde kwetsbare objecten als grenswaarde, die niet mag worden overschreden, en ten aanzien van *beperkt* kwetsbare objecten als richtwaarde. Het PR kan in de vorm van risicocontouren, die punten met eenzelfde PR verbinden, op kaart worden weergegeven.

GR

Cumulatieve kansen per jaar dat tenminste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting met gevaarlijke stoffen of vervoersas voor vervoer van gevaarlijke stoffen. Voor het groepsrisico is geen grenswaarde vastgesteld. Wel is er de zogeheten oriëntatiewaarde. Deze dient door het bevoegde gezag te worden gehanteerd bij beoordeling van de aanvaardbaarheid van het groepsrisico. De oriëntatiewaarde is een lijn in een zogenaamde fN-curve. De oriëntatiewaarde voor inrichtingen ligt in de curve een factor 10 lager dan die voor vervoer van gevaarlijke stoffen.

VGR

Op grond van artikel 12 en 13 van Bevi moet het GR van risicobronnen worden verantwoord (VGR) door het bevoegde gezag. Het gaat hier om een bestuurlijke afweging waarbij de vraag aan de orde is of de omvang van een zwaar ongeval, gegeven de kans daarop, maatschappelijk kan worden aanvaard. In een VGR dient een aantal onderwerpen te worden meegenomen, waaronder zelfredzaamheid bij en beheersbaarheid van een zwaar ongeval.

Invloedsgebied

Gebied waarin personen worden meegeteld voor de berekening van het groepsrisico van een risicobron. Het invloedsgebied voor het groepsrisico bij bedrijven is het gebied tot de 1% letaliteitgrens, behalve voor LPG-tankstations, waar de grens van het invloedsgebied op 150 meter is gesteld. Voor vervoersassen geldt in principe een vaste afstand van 200 meter als invloedsgebied.

In het kader op de volgende pagina is een overzicht gegeven van inrichtingen die onder het Bevi vallen.

Inrichtingen waarop het Bevi van toepassing is

- a. een inrichting waarop het Besluit risico's zware ongevallen 1999 van toepassing is;
- b. een inrichting die bestemd is voor de opslag in verband met het vervoer van gevaarlijke stoffen als bedoeld in artikel 1, onderdeel c, van het Besluit risico's zware ongevallen 1999, al dan niet in combinatie met andere stoffen en producten;
- c. een door Onze Minister bij regeling aangewezen spoorwegemplacement dat gebruikt wordt voor het rangeren van wagons met gevaarlijke stoffen;
- d. andere door Onze Minister bij regeling aangewezen categorieën van inrichtingen dan de inrichtingen, bedoeld in de onderdelen a tot en met c, waarvan het plaatsgebonden risico, berekend volgens bij die regeling gestelde regels, hoger is of kan zijn dan 10^{-6} per jaar, niet zijnde inrichtingen waarvoor regels gelden krachtens artikel 8.40 van de wet;
- e. een LPG-tankstation als bedoeld in artikel 1, eerste lid, onderdeel b, van het Besluit LPG-tankstations milieubeheer;
- f. een inrichting waar gevaarlijke stoffen, gevaarlijke afvalstoffen of bestrijdingsmiddelen in emballage worden opgeslagen in een hoeveelheid van meer dan 10 000 kg per opslagplaats, niet zijnde een inrichting als bedoeld in onderdeel a of d;
- g. een inrichting waarin een koel- of vriesinstallatie aanwezig is met een inhoud van meer dan 400 kg ammoniak, niet zijnde een inrichting als bedoeld in onderdeel a of d, en
- h. andere door Onze Minister bij regeling aangewezen categorieën van inrichtingen dan de inrichtingen, bedoeld in de onderdelen e tot en met g, waarvan het plaatsgebonden risico, berekend volgens bij die regeling gestelde regels, hoger is of kan zijn dan 10^{-6} per jaar en waarvoor bij die regeling afstanden tot al dan niet geprojecteerde kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten zijn vastgesteld, niet zijnde inrichtingen waarvoor regels gelden krachtens artikel 8.40 van de wet

Het Besluit externe veiligheid inrichtingen en de bijhorende regeling (Revi) zijn ook per 1 januari 2008 gewijzigd. Het gaat in die wetswijziging vooral om de nieuwe aanwijzing van bedrijven die onder de regeling vallen (zoals opslag van propaan met meer dan 13 m³ inhoud, acetyleen, licht ontvlambare stoffen of giftige gassen). Daarnaast bevatten de wijzigingen nieuwe rekenvoorschriften voor het vaststellen van de risico's en geven zij meer duidelijkheid over onderdelen van de regeling.

Basisnet Vervoer Gevaarlijke Stoffen

Het Basisnet heeft als doel om de bereikbaarheid van de belangrijkste industriële locaties in Nederland en het aangrenzende buitenland te garanderen voor wat betreft het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, water en spoor. Dit gebeurt door middel van het vastleggen van risicoplafonds voor de infrastructuur. Gemeenten dienen met hun ruimtelijke ordening rekening te houden met de risicoplafonds van het Basisnet. Het Rijk draagt zorg voor de monitoring van de risicoplafonds.

Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb)

Per 1 januari 2011 is het Besluit externe veiligheid buisleidingen met bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen in werking getreden. Het besluit regelt de normering van de risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen door buisleidingen en de relatie daarvan met ruimtelijke ordening. In eerste instantie is het besluit van toepassing op het vervoer van aardgas en zogenaamde K1, K2 en K3-stoffen.

Besluit Register Risicosituaties Gevaarlijke Stoffen (RRGS)

Inventarisatie van risicorelevante bedrijven is verplicht in kader van het RRGS. De resultaten zijn opgenomen in de RRGS website (www.risicoregister.nl).

Besluit risico's zware ongevallen 1999 (BRZO 1999)

In dit besluit worden regels gesteld aan bedrijven die gevaarlijke stoffen opslaan of gebruiken. Aan de hand van de hoeveelheid gevaarlijke stoffen is er een lage en hoge drempelwaarde ingesteld. Bedrijven die de lage drempelwaarde overschrijden, moeten een beleid ontwikkelen om zware ongevallen te voorkomen: het Preventiebeleid zware ongevallen (PBZO). Bedrijven die boven de hoge drempelwaarde vallen, moeten een veiligheidsrapportage (VR) opstellen. BRZO-bedrijven moeten tevens beschikken over een veiligheidsbeheersysteem (VBS)

Besluit transportroutes externe veiligheid (Btev)

Naar verwachting treedt in 2011 het Besluit transportroutes externe veiligheid in werking. Hierin wordt de normering van externe veiligheid in relatie tot het vervoer van gevaarlijke stoffen over weg, water en spoor en ruimtelijke ordening vastgelegd.

Bestaande situaties

Een op het tijdstip van inwerkingtreding van het Bevi:

- geldende Wm-vergunning;
- vastgesteld bestemmingsplan of vrijstellingsbesluit op grond waarvan de bouw of vestiging van kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten is toegelaten;
- aanwezige kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten.

Zie ook nieuwe situaties.

Bevoegd gezag

Het bevoegde gezag is de overheidsorganisatie die verantwoordelijk is voor de naleving van bepaalde wetgeving. In de regel is de gemeente of de provincie het bevoegde gezag, maar een waterschap of een ministerie kunnen ook bevoegd gezag zijn. Deze verantwoordelijkheid kan bestaan uit het afgeven van vergunningen, maar ook uit handhaving en het vaststellen van een bestemmingsplan. Dat is zorgen dat de regels worden nageleefd. Beheerders van (water)wegen, concessiehouders van buisleidingen en bedrijven zijn echter op de eerste plaats zelf verantwoordelijk voor de veiligheid en het naleven van de regels.

Buisleiding

Ondergrondse of bovengrondse pijpleiding bestemd voor het vervoer van gevaarlijke stoffen, niet liggend op het terrein van een inrichting. Voor gasleidingen geldt een druk hoger dan 16 bar.

Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen

In augustus 2004 is de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen uitgekomen, in samenwerking met de ministeries van V&W, VROM en BZK. De nota is in januari 2010 gewijzigd. Uitgangspunten hierbij zijn de Nota risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (RNVGS) en het Besluit Externe veiligheid Inrichtingen (BEVI). Een Algemene Maatregel van Bestuur (AMvB) externe veiligheid transport gevaarlijke stoffen is in voorbereiding (Besluit transportroutes externe veiligheid). Hierin zal het zogenaamde basisnet voor vervoer van gevaarlijke stoffen worden vastgelegd.

Crisisbeheersingsplan

Een crisisbeheersingsplan is een organisatieoverzicht van de rampenbestrijding. Er staat in wat de bevoegdheden en taken van de gemeente zijn. Het crisisbeheersingsplan is het rampenplan van de gemeente, zoals bedoeld in de wet.

Effect

De effecten ten gevolge van:

- explosie: het ontstaan van een drukgolf en/of warmtestraling;
- brand;
- toxisch: gevaar van vergiftiging door giftige gassen of dampen.

Effectgebied

Het effectgebied van een risicobron geeft aan tot op welke afstand er directe gezondheidseffecten kunnen zijn als er een ernstig ongeval bij de risicobron plaatsvindt.

De kans dat een ongeluk gebeurt, is in het effectgebied niet verrekend. Dat is het belangrijkste verschil met risicocontouren.

Explosie

Een explosie of ontploffing geeft een korte maar krachtige drukgolf en een kortdurende, hevige warmtestraling. Dit zijn de belangrijkste veroorzakers van letsel bij mensen in de buurt van een explosie. Ook brokstukken als bijvoorbeeld glasscherven, die door de drukgolf rondvliegen, kunnen levensgevaarlijke verwondingen veroorzaken. Explosies kunnen optreden bij:

- brandbaar gas: bijvoorbeeld aardgas, propaan, butaan of LPG;
- sommige vluchtige vloeistoffen;
- patronen en andere munitie;
- professioneel en consumentenvuurwerk;
- sommige producten, zoals geconcentreerde kunstmest;
- stof van bijvoorbeeld voedingsmiddelen, graan of hout.

Geprojecteerd object

Nog niet aanwezig object dat op grond van het vigerende bestemmingsplan toelaatbaar is.

Gevaarlijke stoffen

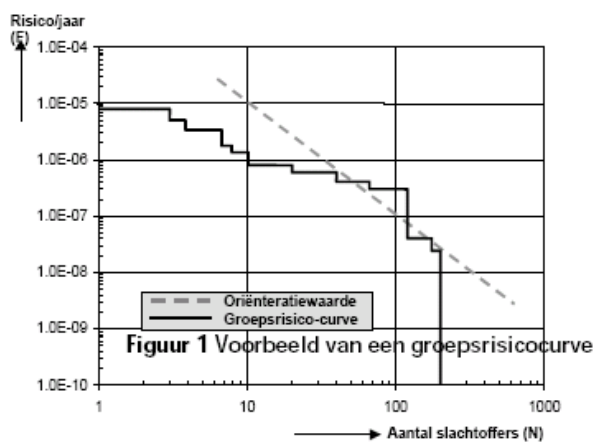
Gevaarlijke stoffen zijn stoffen waarvan het gebruik, het vervoer of de opslag, risico's met zich meebrengt. Het kan gaan om explosiegevaar, brand, giftigheid of radioactiviteit. De gevaren zijn vaak de keerzijde van nuttige eigenschappen van die stoffen. Het zijn vaak brandstoffen, of grondstoffen voor nuttige producten zoals medicijnen, kunststoffen en kunstmest of hulpstoffen die voor allerlei doeleinden worden gebruikt, bijvoorbeeld voor koelen, reinigen of conserveren. Daarnaast kan het ook om afvalstoffen gaan.

Grenswaarde

Grenswaarde als bedoeld in artikel 5.1 van de Wet milieubeheer. Van een grenswaarde mag niet worden afgeweken.

Groepsrisico (GR)

Cumulatieve kansen per jaar dat ten minste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting en een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof, gevaarlijke afvalstof of bestrijdingsmiddel betrokken is. Anders gezegd geeft het groepsrisico weer wat de kans is op het overlijden van een groep personen ten gevolge van een ongeval bij een bedrijf. Voor het groepsrisico is geen grenswaarde vastgesteld. Wel is er de zogeheten oriëntatiewaarde, deze dient door het bevoegde gezag (de vergunningverlener, zijnde de provincie of de gemeente) te worden gehanteerd bij de overwegingen over het groepsrisico. Deze oriëntatiewaarde is de kans op een ongeval met 10 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-5} per jaar (voor vervoer: 10^{-4}), met de kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-7} per jaar (voor vervoer: 10^{-6}) en met de kans op een ongeval met 1000 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-9} per jaar (voor vervoer: 10^{-8}). Hieronder is een FN-diagram weergegeven voor een inrichting met daarin als voorbeeld een FN-curve en tevens de oriëntatiewaarde. **LET OP:** de oriëntatiewaarde voor vervoer van gevaarlijke stoffen ligt een factor 10 hoger dan die voor inrichtingen. Dit verschil is een keuze van het Rijk geweest en vastgesteld in het Bevi en de Circulaire RNVGS.



Groepsrisicoverantwoording

Op grond van artikel 12 en 13 van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) moet het groepsrisico van zogenaamde risicobedrijven kunnen worden verantwoord. Het gaat hier om een bestuurlijke afweging waarbij de vraag aan de orde is of de omvang van een zwaar ongeval, gegeven de kans daarop, maatschappelijk kan worden aanvaard.

Voor de invulling van de verantwoordingsplicht is nadrukkelijk gekozen voor een aanpak die is gericht op de gezamenlijke betrokkenheid van het bevoegd gezag, de Veiligheidsregio en het risicobedrijf. Deze partijen moeten er dus samen voor zorgen dat de externe veiligheid een volwaardige plaats krijgt in de besluitvorming.

Inrichting

Het begrip 'inrichting' wordt in algemene zin gedefinieerd in artikel 1.1 lid 1 Wm. Daarin wordt het omschreven als: "Elke door de mens bedrijfsmatig of in een omvang alsof zij bedrijfsmatig was, ondernomen bedrijvigheid die binnen een zekere begrenzing pleegt te worden verricht."

Invloedsgebied

Het invloedsgebied voor het groepsrisico is het gebied gelegen tussen de risicobron en de zogenaamde 1% letaliteitsgrens. Deze afstand geeft de afstand weer waarop maximaal 1% van de aanwezigen komt te overlijden als gevolg van een voorval met gevaarlijke stoffen. In afwijking hiervan geldt voor LPG-tankstations dat de grens van het invloedsgebied op 150 meter ligt. Het is het gebied waarin volgens de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) personen worden meegeteld voor de berekening van het groeprisico.

Kans op dodelijke slachtoffers

Bij het externe veiligheidsbeleid wordt gesproken over risico's. Hierbij gaat het om de kans dat er een ongeval gebeurt waarbij het effect is dat er dodelijke slachtoffers kunnen vallen. Het gaat hierbij om slachtoffers die direct en binnen 2 à 3 weken overlijden ten gevolge van dat ongeval. Naast het effect dat er dodelijke slachtoffers kunnen vallen, kunnen er ook veel gewonden zijn.

Het effectgebied van een risicobron geeft aan tot op welke afstand er directe gezondheidseffecten kunnen zijn als er een ernstig ongeval bij de risicobron plaatsvindt. De effectbenadering is dan ook vooral van belang bij de repressietaak van de hulpverleningdiensten, want het geeft het gebied aan waarbinnen zij moeten optreden. Over het algemeen kan het aantal gewonden worden gekoppeld aan het aantal dodelijke slachtoffers, aangezien met het beperken van de kans op dodelijke slachtoffers tevens de kans op gewonden wordt verkleind. Ook de voorbereiding op en de bestrijding van de effecten van een ongeval en de nazorg hebben zowel betrekking op gewonden als op dodelijke slachtoffers.

Zie verder bij plaatsgebonden risico en bij risicocontour.

Kwetsbaar object en beperkt kwetsbaar object

Bij de normstelling in Bevi wordt onderscheid gemaakt tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare bestemmingen. Het onderscheid tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten is van belang voor de toepassing van de normen voor het plaatsgebonden risico. Ook de Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen kent een onderscheid tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten. De definities komen grotendeels overeen. In onderstaand overzicht zijn enkele voorbeelden gegeven van objecten die kwetsbaar of beperkt kwetsbaar zijn (dit overzicht is niet uitputtend).

Kwetsbare objecten zijn objecten die of vanwege hun functie of vanwege de aanwezigheid van veel personen beschermd moeten worden. Beperkt kwetsbare objecten zijn objecten die vanwege de aard ervan iets minder bescherming nodig hebben dan kwetsbare objecten. Voor beide categorieën inrichtingen geldt dat het bevoegd gezag gemotiveerd objecten aan de lijst mag toevoegen. Objecten die niet onder een van beide categorieën kunnen worden ingedeeld, worden vanuit het oogpunt van externe veiligheid niet als kwetsbaar beschouwd. De normen uit Bevi zijn op dergelijke objecten niet van toepassing. Te denken valt bijvoorbeeld aan een provinciale weg.

Kwetsbare objecten	Beperkt kwetsbare objecten
Woningen	Verspreid liggende woningen (2/ha)
Ziekenhuizen, bejaarden- en verpleeghuizen e.d.	Dienst- en bedrijfswoningen
Scholen en dagopvang minderjarigen	Kantoorgebouwen (< 1500 m ²)
Kantoorgebouwen en hotels (> 1500 m ²)	Hotels en restaurants (< 1500 m ²)
Winkelcentra (> 1000 m ² > 5 winkels)	Winkels
Winkel met supermarkt (> 2000 m ²)	Sport- , kampeer- en recreatieterreinen (<50 personen)
Kampeer- en verblijfsrecreatieterrein (> 50 pers.)	Bedrijfsgebouwen
Andere gebouwen met veel personen	Equivalenten objecten
	Objecten met hoge infrastructurele waarde

Let op: hoewel bedrijfsgebouwen als beperkt kwetsbare objecten worden aangemerkt, worden bedrijfsgebouwen van inrichtingen die onder het BEVI vallen niet als beperkt kwetsbaar object aangemerkt bij de toepassing van de normen voor het plaatsgebonden risico.

De *circulaire opslag ontplofbare stoffen* voor civiel gebruik kent een definitief van *kwetsbare objecten* die net even anders is (niet toegestaan binnen B-zone), namelijk:

Woningen, niet zijnde woningen als bedoeld in beperkt kwetsbare objecten;

- Gebouwen bestemd voor het verblijf, al dan niet gedurende een gedeelte van de dag, van minderjarigen,
- ouderen, zieken of gehandicapten, zoals:
- Ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen;
- Scholen;
- Gebouwen of gedeelten daarvan, bestemd voor dagopvang van minderjarigen;
- Gebouwen waarin doorgaans grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn, zoals:
- Kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m² per object;
- Complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1000 m² bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2000 m² per winkel, voorzover in die complexen of in die winkels een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd;
- Kampeer- en andere recreatieterreinen bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen.

De *circulaire opslag ontplofbare stoffen* voor civiel gebruik kent een wat andere definitie van *beperkt kwetsbaar objecten* (eveneens niet toegestaan binnen B-zone), namelijk:

- Verspreid liggende woningen van derden met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare, en dienst- en bedrijfswoningen van derden;
- Kantoorgebouwen, voorzover zij niet onder kwetsbare objecten vallen;
- Hotels en restaurants, voorzover zij niet onder kwetsbare objecten vallen;
- Winkels, voorzover zij niet onder kwetsbare objecten vallen;
- Sporthallen, zwembaden en speeltuinen;
- Sport- en kampeertreinen en terreinen bestemd voor recreatieve doeleinden, voorzover zij niet onder kwetsbare objecten vallen;
- Bedrijfsgebouwen, voorzover zij niet onder kwetsbare objecten vallen;
- Objecten die vergelijkbaar zijn met bovengenoemde objecten gelijkgesteld kunnen worden uit hoofde van de gemiddelde tijd per dag gedurende welke personen daar verblijven, het aantal personen dat daarin doorgaans aanwezig is en de mogelijkheden voor zelfredzaamheid bij een ongeval, voorzover die objecten geen kwetsbare objecten zijn;
- Objecten met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of elektriciteitscentrale of een gebouw met vluchtleidingsapparatuur, voorzover die objecten wegens de aard van de gevaarlijke stoffen die bij een ongeval kunnen vrijkomen, bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval.

Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten conform de Circulaire RNVGS.

I Kwetsbaar object:

- a. woningen, niet zijnde woningen als bedoeld in categorie II onder a 1o;
- b. gebouwen bestemd voor het verblijf, al dan niet gedurende een gedeelte van de dag, van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, zoals:
 1. ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen;
 2. scholen;
 3. gebouwen of gedeelten daarvan, bestemd voor dagopvang van minderjarigen;
- c. gebouwen waarin grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn, zoals:
 1. kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m² per object;
 2. complexen, waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1000 m² bedraagt, en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2000 m² per object, voor zover in die complexen of in die winkels een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd;
- d. kampeer- en andere recreatieterreinen bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen;

II Beperkt kwetsbaar object:

- a.
 1. verspreid liggende woningen van derden met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare;
 2. dienst- en bedrijfswoningen van derden en
 3. lintbebouwing, voor zover deze loodrecht of nagenoeg loodrecht is gelegen op de contouren van het plaatsgebonden risico van een route of tracé;
- b. kantoorgebouwen, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- c. hotels en restaurants, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- d. winkels, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- e. sporthallen, zwembaden en speeltuinen;
- f. sport- en kampeertreinen en terreinen bestemd voor recreatieve doeleinden, voor zover zij niet in categorie I onder d vallen;
- g. bedrijfsgebouwen, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- h. objecten die met de onder a tot en met e en g genoemde gelijkgesteld kunnen worden uit hoofde van de gemiddelde tijd per dag gedurende welke personen daar verblijven, het aantal personen dat daarin doorgaans aanwezig is en de mogelijkheden voor zelfredzaamheid bij een ongeval, voor zover die objecten geen kwetsbare objecten zijn, en
- i. objecten met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of elektriciteitscentrale of een gebouw met vluchtleidingsapparatuur, voor zover die objecten wegens de aard van de gevaarlijke stoffen die bij een ongeval kunnen vrijkomen, bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval;
- j. objecten, zoals wegrestaurants over of naast een weg en passagiersstations, die een functionele binding hebben met de risico opleverende activiteit.

III Objecten noch kwetsbaar, noch beperkt kwetsbaar:

Inrichtingen in de zin van de Wet milieubeheer waarin gevaarlijke stoffen in voor de externe veiligheid niet te verwaarlozen hoeveelheden aanwezig zijn of kunnen zijn. Het gaat daarbij in ieder geval om:

- a. een inrichting waarop het Besluit risico's zware ongevallen 1999 van toepassing is;
- b. een inrichting die bestemd is voor de opslag in verband met vervoer van gevaarlijke stoffen, al dan niet in combinatie met andere stoffen en producten;
- c. een door de minister van VROM bij regeling aangewezen spoorwegemplacement dat wordt gebruikt voor het rangeren van wagons met gevaarlijke stoffen;

- d. andere door de minister van VROM bij regeling aangewezen categorieën van inrichtingen dan inrichtingen als bedoeld onder a tot en met c, waarvan het plaatsgebonden risico hoger is of kan zijn dan 10^{-6} per jaar, niet zijnde inrichtingen waarvoor regels gelden krachtens artikel 8.40 van de Wet milieubeheer;
- e. een LPG-tankstation als bedoeld in artikel 1, eerste lid, onder b, van het Besluit LPG-tankstations milieubeheer;
- f. een inrichting waar gevaarlijke stoffen, gevaarlijke afvalstoffen of bestrijdingsmiddelen in emballage worden opgeslagen in een hoeveelheid van meer dan 10.000 kg per opslaggebouw, niet zijnde een inrichting als bedoeld in onderdeel a of d;
- g. een inrichting waarin een koel- of vriesinstallatie aanwezig is met een inhoud van meer dan 400 kg ammoniak, niet zijnde een inrichting als bedoeld in onderdeel a of d;
- h. vervoersassen.

Nieuwe situaties

Het betreft situaties ná inwerkingtreding van het *Bevi* (27 oktober 2004):

- het nemen van alle ruimtelijke besluiten
- het oprichten van een inrichting;
- het veranderen van een bestaande inrichting waarvoor een milieuvergunning nodig is en waarbij de verandering nadelige gevolgen heeft voor het Plaatsgebonden Risico;

Zie ook bestaande situaties.

Ontruimingsplan

Een ontruimingsplan geeft aan hoe een ontruiming van een gebouw of een terrein moet plaatsvinden. De overheid eist in bepaalde gevallen een ontruimingsplan van bedrijven. Het gaat daarbij uiteraard om de veiligheid van groepen mensen die aanwezig kunnen zijn.

Oriëntatiewaarde

Betreft een toetsingswaarde (die het karakter heeft van een oriëntatiewaarde), waarvan het bevoegd gezag gemotiveerd mag afwijken. Een oriëntatiewaarde heeft een juridische status maar is geen grenswaarde.

Plaatsgebonden Risico

Het plaatsgebonden risico is de berekende kans per jaar, dat een persoon overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongeval bij een risicobron (inrichting of transportroute), aangenomen dat hij op die plaats permanent en onbeschermd verblijft. In het plaatsgebonden risico zijn in het kort twee verschillende kansen verwerkt:

- de kans dat een ramp, zoals het ontsnappen van een gevaarlijke stof, plaatsvindt;
- de kans dat een persoon daadwerkelijk overlijdt als gevolg daarvan.

Deze kans mag conform het *Bevi*, de Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen en het *Bevb* maximaal 1 op een miljoen (10^{-6}) per jaar zijn. De norm van 10^{-6} /jr geldt ten aanzien van kwetsbare objecten als grenswaarde, die niet mag worden overschreden, en ten aanzien van beperkt kwetsbare objecten als richtwaarde. Rondom een inrichting of transportroute bestaat op sommige plaatsen hetzelfde risico. Deze plaatsen kunnen als een lijn (een risicocontour) op een kaart gezet worden.

Plasbrand aandachtsgebied (PAG)

Het PAG is een zone van 30 meter aan weerszijden van rijkswegen, vaarwegen en spoorlijnen. Bij ruimtelijke ontwikkelingen binnen het PAG moet het bevoegd gezag onderbouwen, waarom het de ontwikkelingen wil toestaan. Het PAG is een nieuw begrip dat zal worden opgenomen in het Besluit Transport Externe Veiligheid, dat ontwikkeld wordt in het kader van het basisnet voor vervoer van gevaarlijke stoffen voor rijkswegen, spoorlijnen en vaarwegen.

Ramp

Volgens de Wet rampen en zware ongevallen is een ramp of zwaar ongeval een gebeurtenis:

1. waardoor een ernstige verstoring van de openbare veiligheid is ontstaan, waarbij het leven en de gezondheid van vele personen, het milieu of grote materiële belangen in ernstige mate worden bedreigd of zijn geschaad, en
2. waarbij een gecoördineerde inzet van diensten en organisaties van verschillende disciplines is vereist om de dreiging weg te nemen of de schadelijke gevolgen te beperken

De Wet rampen en zware ongevallen is inmiddels vervangen door de Wet op de veiligheidsregio's (Wvr).

Rampenbestrijdingsplan

In een rampenbestrijdingsplan legt een gemeente vast welke voorbereidingen zijn getroffen voor de bestrijding van een specifieke ramp of een specifieke soort ramp. De gemeente moet een beleid hebben waarin is bepaald voor welke overige gevallen een rampenbestrijdingsplan wordt gemaakt. Het gaat erom dat er een rampenbestrijdingsplan komt voor rampen en zware ongevallen waarvan de plaats, de aard en de gevolgen voorzienbaar zijn. Voor sommige risicosituaties is een rampbestrijdingsplan direct wettelijk verplicht. In een rampenbestrijdingsplan moet de afstemming met aangrenzende gemeenten en aangrenzende gebieden in buurlanden zijn gewaarborgd.

Register risicosituaties gevaarlijke stoffen

Het Register Risicosituaties Gevaarlijke Stoffen (RRGS) is een centraal landelijk register met gegevens over risicosituaties die in Nederland bestaan rond het gebruik, de opslag en het vervoer van gevaarlijke stoffen. Deze gegevens worden beheerd door het RIVM en via Internet op een risicokaart gepresenteerd. Daarnaast worden deze gegevens gebruikt in plaatselijke risicokaarten die ook andere risicosituaties tonen (www.risicoregister.nl).

Richtwaarde

Richtwaarde als bedoeld in artikel 5.1 van de Wet milieubeheer ten aanzien van het niveau van het plaatsgebonden risico. Van een richtwaarde mag slechts om zwaarwegende redenen worden afgeweken.

Risicobron

De plaatsen waar risico's vandaan (kunnen) komen, worden risicobronnen genoemd. Het betreft hierbij:

- bedrijven waar gevaarlijke stoffen worden gemaakt, gebruikt of opgeslagen;
- routes en pijpleidingen waarover of -door gevaarlijke stoffen worden getransporteerd.

Risicocontouren

Een risicocontour geeft aan hoe hoog in de omgeving de overlijdenskans is door een ongeval met een risicobron. Deze contourlijnen kan men vergelijken met de gewone hoogtelijnen op een kaart: binnen de contour is het risico groter, buiten de contour is het risico kleiner.

Risicokaart

Een risicokaart laat zien waar risicobronnen liggen. Het gaat daarbij om risicobronnen waardoor mensen direct letsel kunnen oplopen. Bijvoorbeeld gevaarlijke stoffen en andere relevante risico's, zoals overstromingen. In totaal kunnen de risico's van een dertiental verschillende ramptypen op kaart worden getoond. Maar er zijn ook risicokaarten waarop alleen risicosituaties met gevaarlijke stoffen staan.

Route gevaarlijke stoffen

Voor de routing van gevaarlijke stoffen is de Wet vervoer gevaarlijke stoffen van belang. Alle rijkswegen (enkele tunnels onder belangrijke vaarwegen daargelaten) en de meeste provinciale wegen zijn aangewezen als route voor gevaarlijke stoffen. Gemeenten mogen voor de zogenaamde routeplichtige stoffen gemeentelijke wegen binnen hun grenzen aanwijzen waarover deze gevaarlijke stoffen mogen

worden vervoerd (en daarbuiten dus niet). Redenen voor routing zijn bijvoorbeeld kwetsbare situaties, zoals dichte bebouwing, de aanwezigheid van een ziekenhuis of de ligging van een waterwingebied. De gemeente kán vervolgens ook vrijstelling verlenen aan bedrijven als deze hiertoe een verzoek indienen.

Verantwoording groepsrisico

Zie groepsrisicoverantwoording.

Verminderd zelfredzame personen

Zie: zeer kwetsbare groepen.

Vervoersas of transportroute

Vervoer van gevaarlijke stoffen vindt vooral plaats over de weg, over het water, per spoor en door buisleidingen.

Veiligheidsrapport

De meest gevaarlijke bedrijven die vallen onder het Besluit Risico's Zware Ongevallen (BRZO 1999), moeten een veiligheidsrapport opstellen. In het veiligheidsrapport moet onder andere worden aangetoond dat:

- een preventiebeleid en een veiligheidsbeheerssysteem zijn ingevoerd;
- gevaren zijn geïdentificeerd en doeltreffende maatregelen zijn genomen;
- de installatie en de bedrijfsvoering voldoende veilig en betrouwbaar zijn.

Veiligheidszone

Een door bevoegd gezag bepaalde zone waarbinnen zich geen kwetsbare objecten mogen bevinden.

Vuurwerkbesluit

Het Vuurwerkbesluit bevat regels met betrekking tot consumenten- en professioneel vuurwerk. Per 1 maart 2004 is een herziene versie van het Vuurwerkbesluit in werking getreden en is de overgangstermijn verlopen. In maart 2006 is het besluit nog gewijzigd. Indien een bedrijf per die datum niet kon voldoen aan de eisen uit het Vuurwerkbesluit, was het niet toegestaan om vuurwerk op te slaan. Melding-plichtige inrichtingen die moesten stoppen hadden nog tot eind 2004 de mogelijkheid een schadevergoeding aan te vragen bij het Rijk. Hiervoor moest de gemeente wel een verklaring afgeven. Bij vergunning plichtige inrichtingen die moesten stoppen, moest de gemeente tevens actie ondernemen door de procedure te starten om milieuvergunningen in te trekken. Het bevoegde gezag moest beoordelen of een vuurwerkbedrijf al dan niet aanpassingen zou kunnen plegen om te voldoen aan de eisen uit het Vuurwerkbesluit. Een bedrijf dat echt niet kon voldoen aan de eisen van het Vuurwerkbesluit, had in veel gevallen recht op een schadevergoeding volgens een vaststaande berekeningswijze. De kosten van de schadevergoedingen voor de sanering van vuurwerkbedrijven worden door VROM aan het bevoegde gezag vergoed als aan bepaalde voorwaarden wordt voldaan.

Wet vervoer gevaarlijke stoffen (Wvgs)

De Wet vervoer gevaarlijke stoffen gaat over het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, per spoor en via de binnenwateren. Onder de wet hangt het Besluit vervoer gevaarlijke stoffen en drie ministeriële regelingen met internationale voorschriften voor vervoer over de weg, per spoor en over water. Hierin zijn routeplichtige stoffen aangewezen, waarvoor de gemeente routes mag aanwijzen. De handhaving van de Wvgs wordt uitgevoerd door de Inspectie Verkeer en Waterstaat (IVW).

Zelfredzaamheid

Zelfredzaamheid geeft aan in welke mate de aanwezigen in staat zijn om zich op eigen kracht in veiligheid te brengen. De zelfredzaamheid kan positief beïnvloed worden door:

- a. de voorzieningen in het gebied waarmee vluchten mogelijk wordt gemaakt (infrastructurele mogelijkheden);
- b. de fysieke mogelijkheden van de aanwezige populatie om te vluchten;
- c. de mate waarin men is voorbereid op de eventuele noodzaak om te vluchten of hiertoe tijdig instructies ontvangt (mentale mogelijkheden).

Zeer kwetsbare groepen

Onder “zeer kwetsbare groepen”, worden personen verstaan, die door geestelijke of lichamelijke beperkingen of door zeer jonge leeftijd of door opsluiting voor langere tijd, niet in staat zijn om zich zelfstandig binnen korte tijd in veiligheid te brengen of bescherming te zoeken voor een dreigend gevaar door het vrijkomen van een gevaarlijke stof. Voorbeelden van functies bedoeld voor verminderd zelfredzame doelgroepen zijn: basisscholen, kinderdagverblijven, verzorgingstehuizen, opvang gehandicapten, penitentiaire inrichtingen, enz.

BIJLAGE 6 Toelichting bevolkingsvlakken

In onderstaande tabel is het aantal personen per bevolkingsvlak volgens het nationaal populatiebestand weergegeven. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen de populatiedichtheid in de dagperiode en in de nachtperiode.

Vlaknaam	Dag	Nacht	Vlaknaam	Dag	Nacht	Vlaknaam	Dag	Nacht
V01	17.0	16.0	V32	3.0	3.0	V63	1505.1	1980.9
V02	2.0	0.0	V33	12.9	24.5	V64	0.0	0.0
V03	1.6	2.7	V34	10.9	20.3	V65	82.0	82.0
V04	6.0	5.0	V35	29.0	4.0	V66	95.4	346.6
V05	0.3	0.0	V36	2985.4	3536.4	V67	8.0	0.0
V06	9.7	1.3	V37	990.5	1559.1	V68	116.0	2.0
V07	9195.0	1444.2	V38	5.0	2.0	V69	7.5	0.0
V08	71.1	0.0	V39	1763.2	1689.8	V70	532.0	121.0
V09	37.8	0.0	V40	105.6	42.7	V71	169.7	0.0
V10	93.5	16.5	V41	5.5	0.0	V72	158.5	7.0
V11	87.0	0.0	V42	989.7	985.7	V73	618.5	722.4
V12	28.3	0.0	V43	117.7	20.0	V74	863.5	1241.2
V13	20.1	0.0	V44	176.2	39.0	V75	582.7	62.8
V14	3.0	0.0	V45	114.6	174.0	V76	17.2	2.0
V15	200.8	108.2	V46	1.0	0.0	V77	304.9	2.0
V16	46.6	0.0	V47	58.0	0.0	V78	743.4	16.0
V17	87.1	15.0	V48	22.0	0.0	V79	471.6	43.0
V18	1.0	2.0	V49	68.5	53.0	V80	7070.9	10842.0
V19	48.0	0.0	V50	2532.9	3480.0	V81	2563.6	3505.5
V20	45.0	0.0	V51	5.6	6.3	V82	7945.4	7527.6
V21	112.0	0.0	V52	75.5	5.5	V83	2316.8	2423.8
V22	1.3	0.0	V53	2.0	4.0	V84	790.4	40.8
V23	42.3	75.8	V54	645.6	0.0	V85	6.1	9.3
V24	43.1	77.2	V55	154.2	2.0	V86	16.0	27.1
V25	65.3	65.5	V56	13.2	9.0	V87	57.6	86.3
V26	19.2	2.0	V57	880.6	1553.5	V88	5745.2	4149.2
V27	301.3	495.3	V58	129.9	0.0	V89	34.7	58.1
V28	1.0	2.0	V59	4.8	9.6	V90	1.0	2.0
V29	7.0	7.0	V60	85.1	33.2	V91	1.0	0.0
V30	100.2	147.7	V61	31.2	0.0	V92	4.1	8.2
V31	136.6	212.9	V62	659.8	1199.1			

BIJLAGE 7 Tekeningen alternatieven

BIJLAGE 8 Ligging studiegebied

Het paars gearceerde gebied in onderstaande afbeelding geeft de ligging van het studiegebied weer.

