

Memo Aan:
Gemeente Vlissingen

Memo Nr.: 11IRLU1F-1/ DVDM
Van: Risk Management Advisory
Rotterdam

Kopie:
ARUD Zeeland
Veiligheidsregio Zeeland

Datum: 19-01-2021
Opgesteld. door:
Geverifieerd door:

Analyse groepsrisicoberekening Scheldekwardier

1. Introductie

DNV GL heeft in 2011 een studie uitgevoerd naar de risico's ten gevolge van het scheepsvervoer van gevaarlijke stoffen op de Westerschelde. De resultaten van deze studie zijn opgenomen in het rapport: "Actualisatiestudie 2011 risico's transport gevaarlijke stoffen Westerschelde en prognose 2015-2030", revisie 4, 2011-12-08.

In 2013 heeft de Gemeente Vlissingen DNV GL gevraagd om het groepsrisico opnieuw te berekenen in verband met de voorziene ontwikkeling van het Scheldekwardier in Vlissingen (zie rapport: "Groepsrisicoberekeningen Scheldekwardier"¹). Er werd toen voorzien dat in dit gebied onder andere woningen, een school en een zorginstelling ontwikkeld zouden worden. Hierdoor zal de populatie van Vlissingen toenemen. De impact van deze populatie-toename op het groepsrisico is destijds kwantitatief bepaald en beoordeeld. De conclusie was dat voor de prognosejaren 2015 en 2030 de oriënterende waarde voor het groepsrisico niet wordt overschreden.

De Gemeente Vlissingen heeft DNV GL eind 2020 gevraagd om het 2013 rapport te actualiseren op basis van enkele gewijzigde populatiegegevens in het kader van recente ontwikkelingen. Daarnaast is er ook een nieuwe versie van het rekenprogramma beschikbaar. De berekeningen in 2013 waren uitgevoerd in het programma PhastRisk/Safeti 6.6. De meest recente versie van het rekenprogramma is Safeti 8.23. Er is afgesproken om de impact van deze wijzigingen op het berekende groepsrisico bij Vlissingen in 2013 kwalitatief te beoordelen in plaats van nieuwe berekeningen uit te voeren.

De voorliggende notitie beschrijft de wijzigingen en de resultaten van de analyse. De bevindingen worden samengevat in de conclusie waarbij wordt aangegeven of de conclusies van het 2013 rapport nog geldig zijn.

2. Wijzigingen uitgangspunten populatie

In 2013 is rekening gehouden met de volgende geplande ontwikkelingen van het Scheldekwardier:

- 1600 woningen
- Zorginstelling op de kop van het Dok
- Een school
- Mediaculturele hotspot
- Publiek domein "Machinefabriek"
- Jachthaven (marina) rondom "Timmerfabriek"

¹ DNV GL Rapport: "Groepsrisicoberekeningen Scheldekwardier", Rapport Nr.: 18K223N-1, Revisie 2, Datum: 2013-12-23

Pagina 2 van 5

Het aantal personen per object die zijn meegenomen in de groepsrisicoberekening van 2013 is weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1: Aantal personen per object Scheldekwardier, situatie 2013

Object	Maximale bezetting	Aanwezigheidsfractie	
		Dag	Nacht
Woningen	3200	50%	100%
Zorginstelling	300	100%	75%
School	425	100%	-
Timmerfabriek	200	100%	25%
Machinefabriek	600	100%	25%
Jachthaven	675	66.7%	100%

De Gemeente Vlissingen heeft overleg gehad met de Veiligheidsregio en de RUD Zeeland over de actuele situatie met betrekking tot het aantal personen per object. De actuele cijfers van de situatie in 2020 zijn in onderstaande tabel weergegeven (aangeleverd door de Gemeente Vlissingen). Daarbij is ook de absolute toename/afname van de maximale bezetting ten opzichte van de situatie in 2013 aangegeven. De kleurcodering is als volgt:

- Groen: uitgangspunt is gelijk aan de 2013 studierapport of er is sprake van een afname in populatie (een afname heeft een positieve impact op het groepsrisico);
- Geel: de aanwezigheidsfracties voor de dagperiode (08:00 – 18:30) en nachtperiode (18:30 – 08:00) zijn aangepast;
- Rood: er is sprake van een toename van het aantal personen (negatieve impact op het groepsrisico).

Tabel 2: Aantal personen per object Scheldekwardier, situatie 2020

Object	Maximale bezetting	Aanwezigheidsfractie		Toename/Afname Absoluut
		Dag	Nacht	
Woningen	3200	50%	100%	0
Zorg	706	100%	75%	+406
Onderwijs	400	100%	-	-25
Timmerfabriek	280	50%	100%	+80
Machinefabriek	567	100%	20%	-33
Jachthaven	150	66.7%	100%	-525

De Gemeente Vlissingen heeft de volgende toelichting gegeven op bovenstaande tabel:

Woningen: normering 2 conform rapport 2013 (1600x2), aanwezigheidsfractie onveranderd.

Zorg: toename aantal zorgeenheden van 300 naar 706, aanwezigheidsfractie onveranderd, toename van 406

Onderwijs: afname van 425 naar 400, aanwezigheidsfractie onveranderd, afname van 25

Timmerfabriek: functieverandering van mediaculturele hotspot (destijds Omroep Zeeland) naar hotel met restaurant, 7000 m², 25 m²/persoon (kental handleiding Populatieservice²) = 280.

Aanwezigheidsfractie aangepast naar nieuwe functie. Totaal toename van 80 personen.

Machinefabriek: 17.000 m² commerciële ruimte (was publiek domein) : 30 m²/persoon = 567, was 600. Aanwezigheidsfractie aangepast naar functie. Afname van 33.

Jachthaven: slechts 100 ligplaatsen toegestaan, norm van 1,5 gehanteerd conform rapport 2013, aanwezigheidsfractie onveranderd. Afname met 525.

Het totaal aantal personen aanwezig in het Scheldekwardier gedurende de dag en nachtperiode zowel voor de 2013 situatie en 2020 situatie is in onderstaande tabel vergeleken.

Tabel 3: Totaal aantal personen Scheldekwardier

Situatie	Dag	Nacht
2013	3576	4300
2020	3513	4273

Uit bovenstaande tabel kan geconcludeerd worden dat het totaal aantal personen in de situatie 2020, zowel in de dag als nachtperiode (licht) afgenomen is. Dit betekent in het algemeen dat de uitgangspunten in het 2013 rapport conservatief zijn.

Het groepsrisico is ook afhankelijk van de locatie van de aanwezige populatie ten opzichte van de risicobron (varende schepen met gevaarlijke stoffen op de Westerschelde). Het aantal personen bij het Zorgcluster en de Timmerfabriek neemt met totaal 486 toe, terwijl deze in de Jachthaven met 525 afneemt (zie Tabel 2). Aangezien de Jachthaven iets dichterbij de vaarwegen op de Westerschelde is gelegen dan het Zorgcluster en de Timmersfabriek³, heeft de afname een grotere (positieve) impact op het berekende groepsrisico dan de toename bij het Zorgcluster en de Timmerfabriek (naast het feit dat de absolute afname ook groter is). Ook op dit punt kan dus gesteld worden dat de resultaten van de 2013 studie conservatief zijn en dat verwacht wordt dat het groepsrisico in de 2020 situatie juist zal afnemen.

Verder is er ook een klein verschil tussen de risico's overdag en in de nacht i.v.m. het verschil in de atmosferische parameters en weerklassen die van toepassing zijn. Over het algemeen kan gesteld worden dat de risico's 's nachts iets hoger zijn dan overdag (bij een gelijk aantal aanwezigen) in verband met het feit dat weerklasse F1.5 alleen 's nachts voorkomt (resulteert in een groter effectgebied). Daarnaast is de tijdsfractie van de nachtperiode ook groter (0.56) dan die van de dagperiode (0.44). Dit betekent dat indien de populatie 's nachts toeneemt, dat dit naar verwachting een grotere (negatieve) impact heeft op het groepsrisico dan dezelfde absolute afname in de dagperiode. Bij de Machinefabriek neemt de populatie 's nachts juist met 5% af in de 2020 situatie. De 2013 situatie is dus conservatief. Bij de Timmerfabriek neemt de populatie 's nachts toe van 25% naar 100% (75% toename) en in de dagperiode is er een afname van 100% naar 50% (50% afname). In dit geval is dus de 2013 studie niet conservatief. Daarbij moet wel opgemerkt worden dat het hier om een slechts gaat om kleine absolute

² <https://relevant.nl/display/DOC/Handleiding+populatieservice>

³ De Timmerfabriek ligt net iets noordelijker dan de Jachthaven, het zal wat betreft de afstand tot de schepen met gevaarlijke stoffen op de Westerschelde amper iets uitmaken. Het Zorgcluster ligt wel verder landinwaarts en ligt dus verder weg van de vaarwegen dan de Jachthaven.

toename in de maximale bezetting (van 80 personen) en dat de impact van de wijzigingen in de aanwezigheidsfracties op het groepsrisico dus beperkt is.

Samenvattend is de impact van de wijzigingen op het groepsrisico als volgt:

- Totaal aantal personen in het Scheldekwardier neemt (licht) af in zowel de dag als nachtperiode. De uitgangspunten van de 2013 studie zijn dus **conservatief**.
- Het aantal personen bij het Zorgcluster en de Timmerfabriek neemt met totaal 486 toe, terwijl deze in de Jachthaven met 525 afneemt. Aangezien de Jachthaven dicht bij de Westerschelde is gelegen en omdat de absolute afname hoger is, is de verwachting dat het groepsrisico in de 2020 situatie juist zal **afnemen**.
- Bij de Machinefabriek neemt de populatie 's nachts juist met 5% af in de 2020 situatie. De 2013 situatie is dus **conservatief**.
- Bij de Timmerfabriek neemt de populatie 's nachts toe van 25% naar 100% (75% toename) en in de dagperiode is er een afname van 100% naar 50% (50% afname). In dit geval is de 2013 studie dus **niet conservatief**. Daarbij moet wel opgemerkt worden dat het hier gaat om een kleine absolute toename in de maximale bezetting (van 80 personen) en dat **de impact** van de wijzigingen in de aanwezigheidsfracties op het groepsrisico dus **beperkt is**.

Op basis van deze analyse kan gesteld worden dat verwacht wordt dat de populatie uitgangspunten van de 2013 studie over het geheel conservatief zijn. Er wordt niet verwacht dat het groepsrisico zal toenemen door de wijzigingen.

3. Nieuwe versie van Safeti

In mei 2020 is de meest recente versie van het rekenprogramma uitgekomen waarmee het groepsrisico wordt berekend. Dit is Safeti 8.23⁴. Het groepsrisico van de 2013 studie is berekend in versie 6.6 van de software. In versie 8 van de software zijn diverse modelverbeteringen doorgevoerd⁵ zoals bijvoorbeeld een verbeterd dispersiemodel⁶. In het Consequentieonderzoek Safeti-NL 8 van het RIVM⁷ zijn de verschillen in uitkomsten tussen Safeti-NL 6.54 en Safeti-NL 8 onderzocht. Het gaat hier niet om exact dezelfde versie, maar de uitkomsten van dit onderzoek geven een goede indicatie van de impact van versie 6.x van de software naar versie 8.x op de berekende risico's. Het RIVM heeft voor 149 situaties bekeken wat de invoering van SAFETI-NL 8 betekent voor de bedrijven en de omgeving. De conclusie is dat voor de meeste beschouwde locaties de risico's afnemen: de plaatsgebonden risico 10^{-6} /jaar contour wordt bij 69% van de ingediende studies kleiner, het invloedsgebied bij 82% van de studies en het groepsrisico bij 80%. De afname van het invloedsgebied heeft voornamelijk te maken met de doorgevoerde verbeteringen in het dispersiemodel, waarvoor de maximale effectafstand (meestal bepaald door weerklasse F1.5) in de meeste gevallen fors afneemt.

In de Westerschelde studie wordt het groepsrisico voornamelijk bepaald door het vervoer van brandbare gassen. Het bepalende effect voor het groepsrisico is de dispersie van de brandbare wolk die bij een vertraagde ontsteking kan leiden tot een wolkbrand of een explosie. Dit leidt tot een groot effectgebied waarbij grote aantallen slachtoffers mogelijk zijn. Omdat dit effectgebied naar verwachting in grootte zal afnemen in versie 8 van de software, neemt ook het groepsrisico af. Dit is ook gebleken uit het

⁴ Safeti 8.4 wordt verwacht eind januari 2021

⁵ Voor de volledige lijst met verschillen tussen Safeti-NL 6.54 en 8.21 en verbeteringen wordt verwezen naar de release notes van Safeti-NL (DNV GL AS, Release notes Safeti-NL, version 8.21, Augustus 2019)

⁶ Het dispersiemodel houdt nu rekening met 'Along-wind diffusion', waardoor de berekende effectafstanden voor de wolkbrand, explosie en toxische wolk in veel gevallen kleiner worden.

⁷ RIVM, Consequentieonderzoek SAFETI-NL 8, RIVM Rapport: 2018-0040, 2018, <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2018-0040.pdf>

consequentieonderzoek van het RIVM (in 80% van de gevallen een afname). Uiteraard speelt het dispersiemodel bij de risico's van de toxische gassen ook een grote rol (een toxische wolk kan ook leiden tot een groot aantal slachtoffers vanwege het grote effectgebied). Dus ook het groepsrisico ten gevolge van het vervoer van toxische gassen zoals ammoniak zal naar verwachting afnemen.

Kortom, er wordt verwacht dat het groepsrisico bij Vlissingen zal afnemen wanneer de 2013 studie doorgerekend wordt in versie 8.23 van de software. Dit betekent dat de groepsrisicoresultaten van 2013 conservatief zijn.

4. Conclusie

In 2013 heeft de Gemeente Vlissingen DNV GL gevraagd om het groepsrisico te berekenen in verband met de voorziene ontwikkeling van het Scheldekwartier in Vlissingen. De impact van deze populatietoename op het groepsrisico is destijds kwantitatief bepaald en beoordeeld. De conclusie was dat voor de prognosejaren 2015 en 2030 de oriënterende waarde voor het groepsrisico niet wordt overschreden.

De Gemeente Vlissingen heeft DNV GL gevraagd om de impact van enkele gewijzigde populatiegegevens op het berekende groepsrisico te beoordelen naar aanleiding van recente ontwikkelingen. Daarnaast wil de Gemeente ook weten wat de impact is van de nieuwste versie van het rekenprogramma (Safeti 8.3).

Op basis van de analyse kan geconcludeerd worden dat de populatie uitgangspunten van de 2013 studie over het geheel conservatief zijn. Er wordt niet verwacht dat het groepsrisico zal toenemen door de wijzigingen.

Verder wordt verwacht dat het groepsrisico bij Vlissingen zal afnemen wanneer de 2013 studie doorgerekend wordt in de meest recente versie (8.23) van de software. Dit betekent dat de groepsrisicoresultaten van 2013 conservatief zijn.

Kortom, de conclusie van het 2013 rapport is nog geldig. Dit betekent dat naar verwachting de oriënterende waarde voor het groepsrisico niet wordt overschreden. Het wordt verwacht dat het groepsrisico juist zal afnemen wanneer de studie geactualiseerd zou worden op basis van de meest recente populatiegegevens en versie van het rekenprogramma (Safeti 8.23).

[lege A4 t.b.v. dubbelzijdig afdrukken]



DET NORSKE VERITAS™

REPORT

GROEPSRISICOBEREKENINGEN SCHELDEKWARTIER

Gemeente Vlissingen

DNV Doc. No./Report No.: 18K223N-1/

Date of Issue: 2013-12-23

Revision: 2

Project Name: Groepsrisicoberekeningen Scheldekwardier			DET NORSKE VERITAS BV, NETHERLANDS
For: Gemeente Vlissingen Postbus 3000 4380 GV Vlissingen Netherlands			Solutions NL P.O.Box 9599 3007 AN Rotterdam Netherlands +31 (0) 10 2922600 www.dnv.com
Contact Person: Lodewijk Busé			
Date of Issue: 2013-12-23	Revision No.: 2	DNV Document No.: 18K223N-1	DNV Organisation Unit: Solutions NL
Project No.: PP089996	Report No.:	Report Title: Groepsrisicoberekeningen Scheldekwardier	
Task and Objective: Dit rapport presenteert de resultaten van nieuwe groepsrisicoberekeningen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen op de Westerschelde, in opdracht van de gemeente Vlissingen. De aanleiding voor deze studie is de voorziene ontwikkeling van het Scheldekwardier. Voorzien wordt dat in dit gebied onder andere woningen, een school en een zorginstelling ontwikkeld zullen worden. Hierdoor zal de populatie van Vlissingen toenemen. De impact van deze populatie-toename op het groepsrisico dient bepaald en beoordeeld te worden.			
Prepared by: Maartje Folbert Consultant 		Verified by: Dennis van der Meulen Consultant	Approved by: Matthé Bakker Head of Section Solutions Netherlands 
Signature		Signature	Signature
☐ Unrestricted distribution (internal and external) ☐ Unrestricted distribution within DNV ☒ Limited distribution within DNV after 3 years ☐ No distribution (confidential) ☐ Secret		Keywords:	

Reference to part of this report which may lead to misinterpretation is not permissible

Rev. No.:	Date:	Reason for Issue:	Prepared by:	Verified by:	Approved by:
0	2013-11-29	Draft versie conceptrapport	M. Folbert	D. van der Meulen	M. Bakker
1	2013-12-13	Aangepaste populatie woningen, jachthaven	M. Folbert	D. van der Meulen	M. Bakker
2	2013-12-23	Aangepaste populatie zorgcomplex	M. Folbert	D. van der Meulen	M. Bakker

Table of Contents

1	INLEIDING	4
2	POPULATIE EN STUDIE DEFINITIE	6
3	RESULTATEN	8
4	CONCLUSIES	11

1 INLEIDING

In 2003 en 2011 heeft DNV risicostudies uitgevoerd voor het vervoer van gevaarlijke stoffen op de Westerschelde. In 2012 is een update van het groepsrisico uitgevoerd van de meeste recente risicostudie, waarbij de geplande marinierskazerne bij Buitenhaven Vlissingen is meegenomen in de populatie. De Gemeente Vlissingen heeft DNV gevraagd om, aanvullend op deze meest recente update¹ nieuwe groepsberekeningen uit te voeren voor Vlissingen in verband met de voorziene ontwikkeling van het Scheldekwartier, zie Figuur 1 en Figuur 2. Voorzien wordt dat in dit gebied onder andere woningen, een school en een zorginstelling ontwikkeld zullen worden. Een herberekening van het groepsrisico is noodzakelijk, gezien het feit dat de populatie toeneemt op de locatie van het Scheldekwartier en hierdoor een nieuwe beoordeling van het groepsrisico nodig is. Daarnaast ligt het Scheldekwartier ook binnen het invloedsgebied², welke *schematisch* is ingetekend in Figuur 1 (zwarte lijn). Voor het berekende invloedsgebied wordt verwezen naar figuur 8 van de actualisatiestudie 2011³. Dit betekent dat er mogelijk dodelijke slachtoffers kunnen vallen in het Scheldekwartier door een ongeval met een gevaarlijke stof bij Vlissingen.

Dit rapport presenteert de resultaten van de nieuwe groepsrisicoberekeningen, waarbij een extra populatie is meegenomen in het risicomodel (gemaakt in PhastRisk 6.6) op de locatie van het Scheldekwartier.

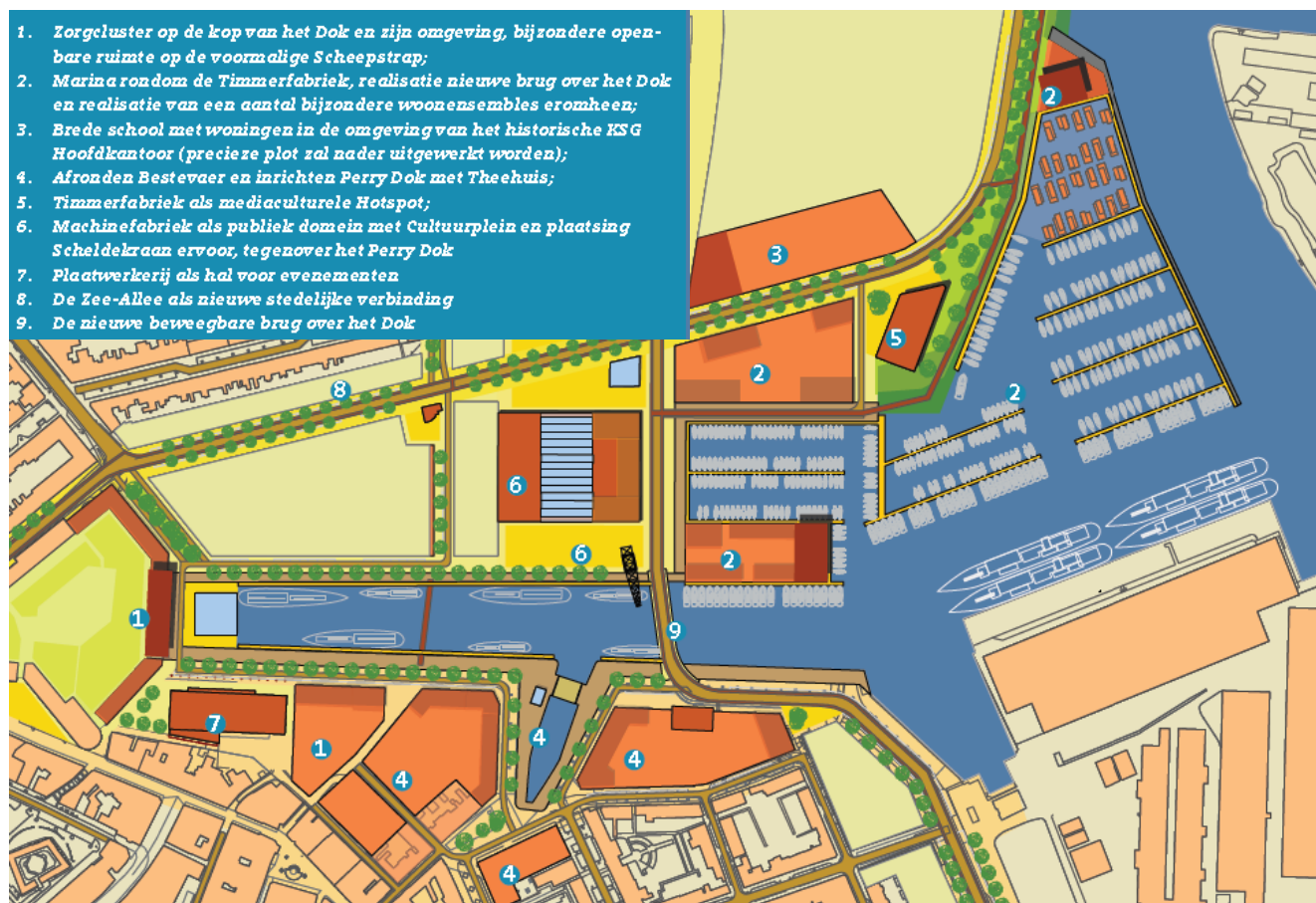


Figuur 1: Locatie Scheldekwartier (Bron: Google Earth)

¹ DNV (2012), “Groepsrisicostudie marinierskazerne Vlissingen”, Rev 1, 2012-12-20

² Het invloedsgebied is afgebakend door de 1% letaliteitsgrens. Deze is weergegeven in figuur 8: ‘Invloedsgebied (maximale 1% letaliteitsafstand) voor het gebied van de Westerschelde van de “Actualisatiestudie 2011 risico’s transport gevaarlijke stoffen Westerschelde en prognoses 2015-2030”. Rev 4, 2011-12-08.

³ DNV (2011), “Actualisatiestudie 2011 risico’s transport gevaarlijke stoffen Westerschelde en prognoses 2015-2030”. Rev 4, 2011-12-08.



Figuur 2: Indicatieve weergave van de voorziene ontwikkeling van het Scheldekwardier⁴

⁴ Bron: "Ontwikkelingsvisie Scheldekwardier Vlissingen", September 2011

2 POPULATIE EN STUDIE DEFINITIE

In de actualisatiestudie is het groepsrisico berekend voor vijf locaties langs de Westerschelde. In deze update is het groepsrisico alleen herberekend voor de locatie Vlissingen. Uitgangspunt voor de groepsrisicoberekeningen is de populatie zoals gehanteerd in de meest recente update, waarin de geplande marinierskazerne bij Vlissingen Buiten is opgenomen. In deze berekeningen werd uitgegaan van een “normale” en een “maximale” bezetting van de kazerne. In de herberekening van het groepsrisico door de ontwikkeling van het Scheldekwartier zal worden uitgegaan van het scenario van maximale bezetting van de kazerne (1800 personen aanwezig overdag en 850 personen aanwezig 's nachts).

In aanvulling op de populatie zoals gedefinieerd in de update van het groepsrisico voor de marinierskazerne, is nu in verband met de geplande ontwikkeling van het Scheldekwartier een extra populatie toegevoegd. Er wordt hierbij rekening gehouden met de volgende geplande ontwikkelingen (zie ook Figuur 2):

- 1600 woningen, verdeeld over het Scheldekwartier (nummer 2, 3 en 4 in Figuur 2);
- Zorginstelling op de kop van het Dok (nummer 1 en 7 in Figuur 2);
- Een school (nummer 3 in Figuur 2);
- Mediaculturele hotspot “Timmerfabriek” (nummer 5 in Figuur 2);
- Publiek domein “Machinefabriek” (nummer 6 in Figuur 2);
- Jachthaven (marina) rondom “Timmerfabriek” (nummer 2 in Figuur 2).

Er wordt verwacht dat door de ontwikkeling van het stadsdeel er ook, met name gedurende het hoogseizoen, meer mensen op straat zullen zijn. Deze toename in populatie is niet meegenomen in de herberekening van het groepsrisico. Dit is conform de Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico⁵, welke het volgende stelt: “Verkeersdeelnemers (gebruikers openbare weg en aanwezigen op een perron) en gebruikers van openbare ruimten (zoals een park of plein) worden niet betrokken bij groepsrisicoberekening ten behoeve van ijking aan oriëntatiewaarde of vergunningswaarde”.

De maximale bezetting per object is aangegeven in Tabel 1. Daarnaast is aangegeven welk percentage van deze maximale bezetting aanwezig is gedurende dag en nacht.

Tabel 1: Aantal toegevoegde personen per object op de locatie van het Scheldekwartier

Object	Maximale bezetting	Aanwezigheidsfractie	
		Dag	Nacht
Woningen	3200	50%	100%
Zorginstelling	300	100%	75%
School	425	100%	-
Timmerfabriek	200	100%	25%
Machinefabriek	600	100%	25%
Jachthaven	675	66.7%	100%

Voor de woningen wordt uitgegaan van een gemiddeld aantal personen van 2 per woning. Dit aantal is gebaseerd op onderzoek uitgevoerd in opdracht van de Gemeente Vlissingen, waaruit blijkt dat er gemiddeld 1.75 personen wonen per woning. Sindsdien wordt voor groepsrisicoberekeningen in Vlissingen uitgegaan van 2 personen per woning, om het groepsrisico niet te onderschatten.

De getallen voor de jachthaven zijn gebaseerd op de onderstaande uitgangspunten en aannames, welke zijn opgesteld in overleg met de Gemeente Vlissingen. De jachthaven heeft in totaal 450 ligplaatsen. Voor het hoogseizoen (1 juni tot 1 september) geldt het volgende:

⁵ VROM, “Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico”, November 2007

- Elke avond is 100% van de ligplaatsen bezet;
- Er zijn gemiddeld maximaal twee personen per boot aanwezig in de haven;
- Overdag is 50% van de ligplaatsen bemand (50% van de boten vaart uit) en 's nachts 75% (mensen met vaste ligplaats zullen niet allemaal aan boord slapen);

Voor het laagseizoen (1 september tot 1 juni) geldt het volgende:

- 75% van de ligplaatsen is bezet (aantal vaste ligplaatsen);
- Er is gemiddeld maximaal 1 persoon per 5 boten aanwezig in de haven;
- Overdag geldt het maximale gemiddelde aantal personen per boot, 's nachts is dit aantal de helft.

In de berekening is conservatief uitgegaan van de situatie in het hoogseizoen waarbij overdag gemiddeld 450 personen en 's nachts gemiddeld 675 personen aanwezig zijn. Er is niet uitgegaan van de gemiddelde situatie omdat dit zou leiden voor een onderschatting van het risico van incidenten waarbij een groep slachtoffers valt die groter is dan het gemiddelde aantal aanwezige personen. Het gemiddelde aantal personen is namelijk 163 overdag en 194 's nachts. Gedurende het hoogseizoen zijn er volgens bovenstaande aannames continu meer mensen aanwezig. Wanneer uitgegaan zou worden van de gemiddelde situatie zou het maximale aantal slachtoffers dus maar 194 zijn terwijl er tijdens het hoogseizoen tot 675 slachtoffers kunnen vallen.

Voor alle objecten zijn de standaardwaarden conform de Handleiding Risicoberekeningen aangehouden voor het aantal personen dat zich binnenshuis bevindt: 93% overdag en 99% 's nachts. Dit zijn de fracties die consistent zijn aangehouden voor alle populaties in de Westerschelde studies. Hoewel deze fracties het risico voor de marina wellicht onderschatten, is in overleg met de Gemeente Vlissingen toch besloten om niet af te wijken van de standaardwaarden, om een constante wijze van modellering aan te houden.

Deze *extra* populaties zijn toegevoegd aan het populatiebestand in PhastRisk. Voor elk van de objecten is een aparte populatiecel aangemaakt op de locatie van het object. De groepsrisicoberekeningen zijn uitgevoerd voor de prognosejaren 2015 en 2030.

3 RESULTATEN

De resultaten van de groepsrisicoberekeningen voor de prognosejaren 2015 en 2030 zijn weergegeven in Figuur 3 en Figuur 5 in de vorm van een groepsrisico-curve (Fn-curve). Ook de wettelijke normlijn, gebruikt als oriënterende waarde voor het groepsrisico, is weergegeven in deze figuren. Te zien is dat de oriëntatiewaarde noch in 2015, noch in 2030 wordt overschreden. Ter vergelijking zijn de resultaten van de groepsrisicoberekeningen voor de marinierskazerne weergegeven in Figuur 4 en Figuur 6.

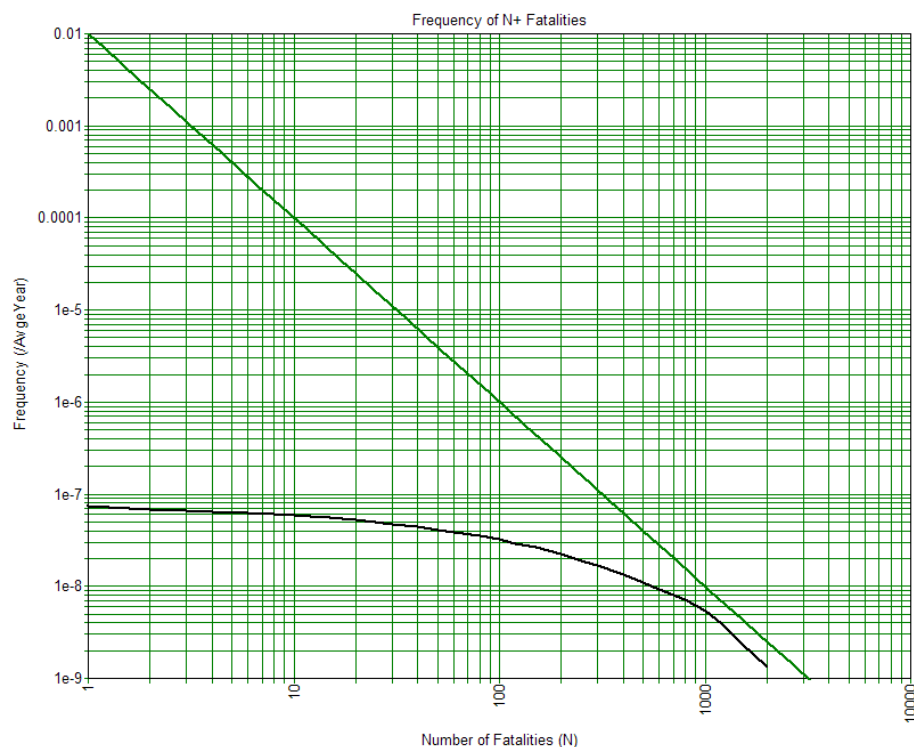
Om meer inzicht te krijgen in de verhoging van het groepsrisico rondom Vlissingen door de geplande ontwikkeling van het Scheldekwartier, is de procentuele toename voor verscheidene groeps(slachtoffer)intervallen weergegeven in Tabel 2 voor het prognose jaar 2015 (de percentages zijn vrijwel gelijk aan die van het prognosejaar 2030). Hier zijn de nieuwe resultaten vergeleken met de resultaten uit de update van de groepsrisicoberekeningen voor de marinierskazerne. Hierbij is het groepsrisico ondergebracht in drie relevante *groepsintervallen*⁶. De waarden geven aan wat de totale kans is op letaliteit van groepen mensen ten gevolge van een incident op de Westerschelde dicht bij Vlissingen waarbij 10 tot 100, 100 tot 1000 en meer dan 1000 slachtoffers kunnen optreden.

Te zien is dat er voor de intervallen 10 tot 100 en 100 tot 1000 slachtoffers er een kleine afname is, terwijl voor het interval met meer dan 1000 slachtoffers het risico met ruim 60% toeneemt. De resultaten geven aan dat de ontwikkeling van het Scheldekwartier vooral effect heeft op de kans dat er een grote groep slachtoffers tegelijk valt, terwijl de kans op een kleiner aantal slachtoffers licht afneemt. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat de totale populatie sterk toeneemt door de ontwikkeling van het Scheldekwartier; hierdoor neemt de kans significant toe dat grotere groepen mensen blootgesteld worden aan schadelijke effecten ten gevolge van een incident op de Westerschelde. Dit heeft tot gevolg dat, wanneer er een incident plaatsvindt, er een hogere kans is dat er een grotere groep slachtoffers valt in vergelijking met de referentiesituatie. Dit heeft echter tegelijkertijd ook tot effect dat de kans dat slechts een kleine groep wordt blootgesteld afneemt ten opzichte van de referentiesituatie. Dit verklaart de afname in de lagere groepsintervallen.

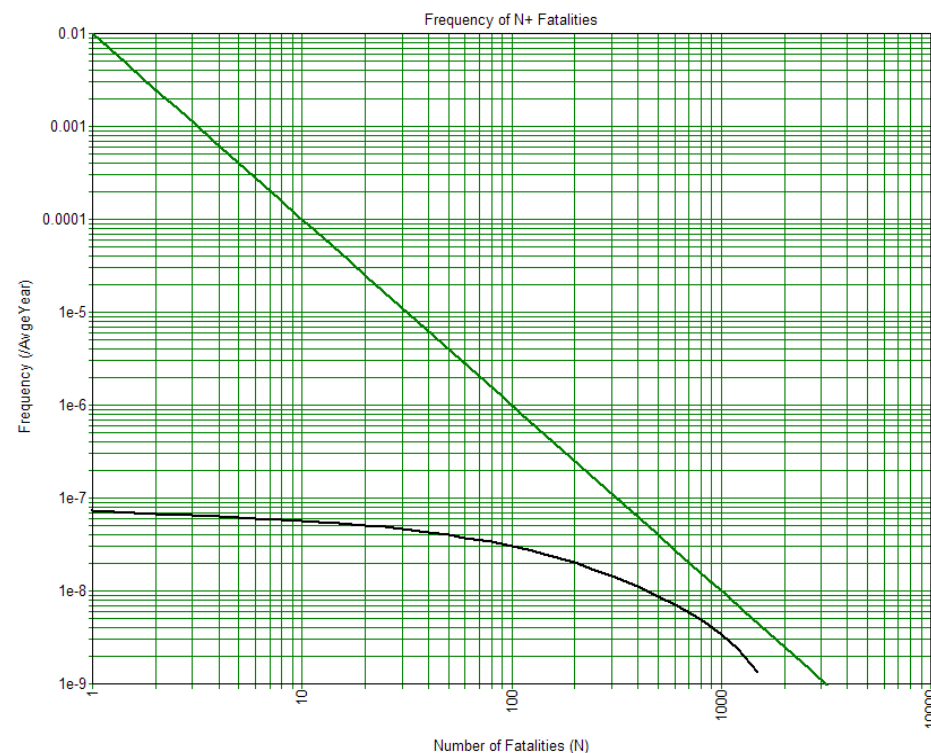
Tabel 2: Relatieve toename groepsrisico vergeleken met de update voor de marinierskazerne (maximale bezetting) voor prognosejaar 2015. Kansen zijn weergegeven per jaar voor 1 km vaarweg nabij Vlissingen

Populatie	2015		
	Marinierskazerne	Inclusief Scheldekwartier	Toename
Groepsinterval 10-100	2.63E-08	2.61E-08	-1.1%
Groepsinterval 100-1000	2.69E-08	2.66E-08	-1.1%
Groepsinterval 1000-maximaal	3.38E-09	5.45E-09	60.3%

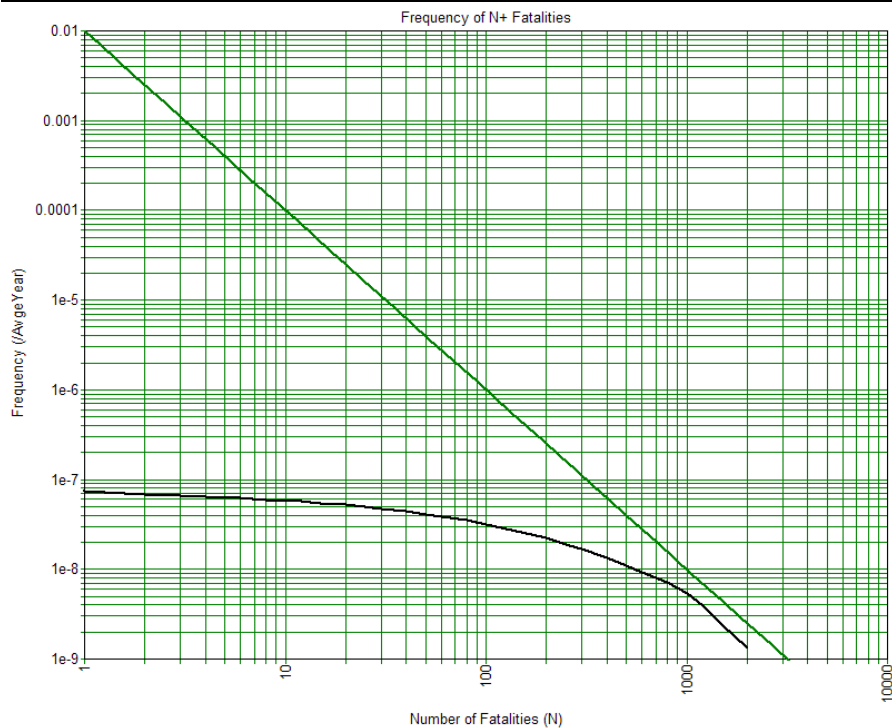
⁶ Het groepsinterval 1-10 slachtoffers wordt doorgaans niet als relevant gezien voor de beoordeling van het groepsrisico en is daarom niet beschouwd. Het groepsrisico is dan ook gedefinieerd als de cumulatieve kansen per jaar dat ten minste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting en een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof betrokken is (Bevi, artikel 1, lid 1). Een inrichting is in dit rapport gedefinieerd als een kilometer vaarweg nabij Vlissingen.



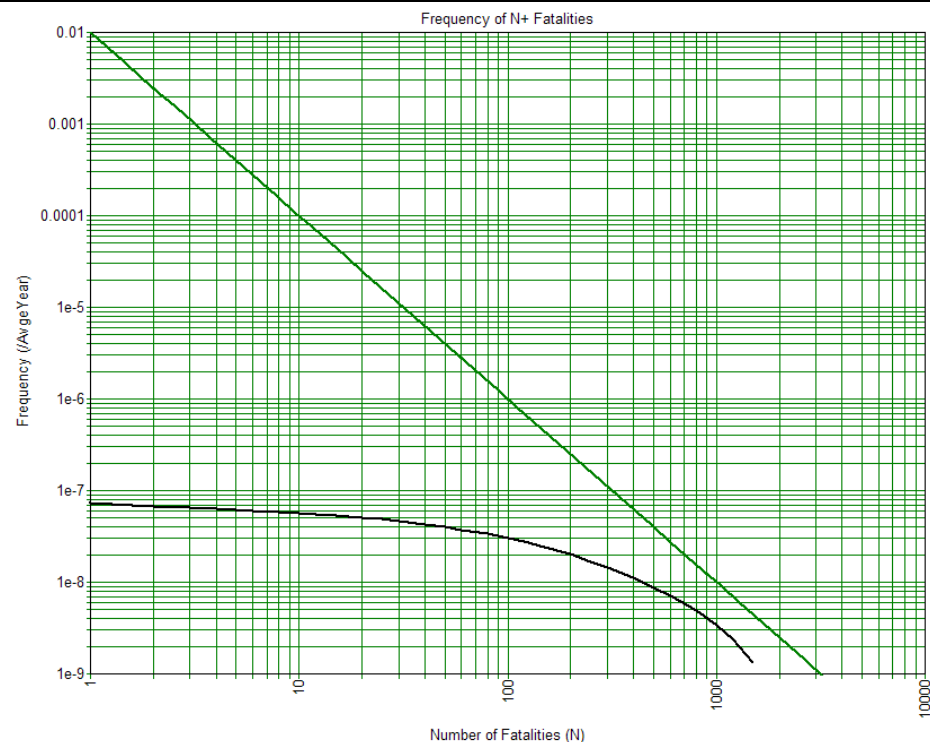
Figuur 3: Groepsrisico Vlissingen voor 2015 (voor 1km vaarweg), inclusief ontwikkeling Scheldekwardier



Figuur 4: Groepsrisico Vlissingen voor 2015 (voor 1km vaarweg), exclusief ontwikkeling Scheldekwardier



Figuur 5: Groepsrisico Vlissingen voor 2030 (voor 1km vaarweg), inclusief ontwikkeling Scheldekwartier



Figuur 6: Groepsrisico Vlissingen voor 2030 (voor 1km vaarweg), exclusief ontwikkeling Scheldekwartier

4 CONCLUSIES

Er is een herberekening uitgevoerd van het groepsrisico voor Vlissingen en omgeving ten gevolge van het vervoer van gevaarlijke stoffen op de Westerschelde, waarbij rekening is gehouden met de geplande ontwikkeling van het Scheldekwartier in Vlissingen. Voorzien wordt dat in dit gebied onder andere woningen, een school en een zorginstelling ontwikkeld zullen worden. Een herberekening van het groepsrisico is noodzakelijk gezien het feit dat de populatie toeneemt op de locatie van het Scheldekwartier en hierdoor een nieuwe beoordeling van het groepsrisico nodig is. Het groepsrisico voor de prognosejaren 2015 en 2030 is opnieuw berekend voor de locatie Vlissingen en weergegeven in de vorm van Fn-curven. Voor beide prognosejaren wordt de oriënterende waarde voor het groepsrisico niet overschreden.

De resultaten geven aan dat de ontwikkeling van het Scheldekwartier vooral een verhoging oplevert van de kans dat er een grote groep (>1000) slachtoffers tegelijk valt, terwijl de kans op een kleiner aantal slachtoffers licht afneemt. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat de totale populatie sterk toeneemt door de ontwikkeling van het Scheldekwartier; hierdoor neemt de kans significant toe dat grotere groepen mensen blootgesteld worden aan schadelijke effecten ten gevolge van een incident op de Westerschelde. Dit heeft tot gevolg dat, wanneer er een incident plaatsvindt, er een hogere kans is dat er een grotere groep slachtoffers valt in vergelijking met de referentiesituatie.

Det Norske Veritas:

DNV is a global provider of knowledge for managing risk. Today, safe and responsible business conduct is both a license to operate and a competitive advantage. Our core competence is to identify, assess, and advise on risk management. From our leading position in certification, classification, verification, and training, we develop and apply standards and best practices. This helps our customers safely and responsibly improve their business performance. DNV is an independent organisation with dedicated risk professionals in more than 100 countries, with the purpose of safeguarding life, property and the environment.

Global impact for a safe and sustainable future:

More on www.dnv.com