



Laan van Westenenk 501  
Postbus 342  
7300 AH Apeldoorn

[www.tno.nl](http://www.tno.nl)

T 055 549 34 93

F 055 549 98 37

**TNO-rapport**

**2007-A-R0649/B**

**Onderzoek externe veiligheid Dokkershaven en  
Edisongebied te Vlissingen**

|                 |                                                                      |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------|
| Datum           | juni 2007                                                            |
| Auteur(s)       | J.F.A. Hobert<br>Ir. T. Wiersma                                      |
| Projectnummer   | 034.64458                                                            |
| Trefwoorden     | externe veiligheid<br>transport gevaarlijke stoffen<br>Westerschelde |
| Opdrachtgever   | Gemeente Vlissingen<br>t.a.v. de heer Busé                           |
| Aantal pagina's | 62 (inclusief bijlagen)                                              |
| Bijlagen        | 4                                                                    |

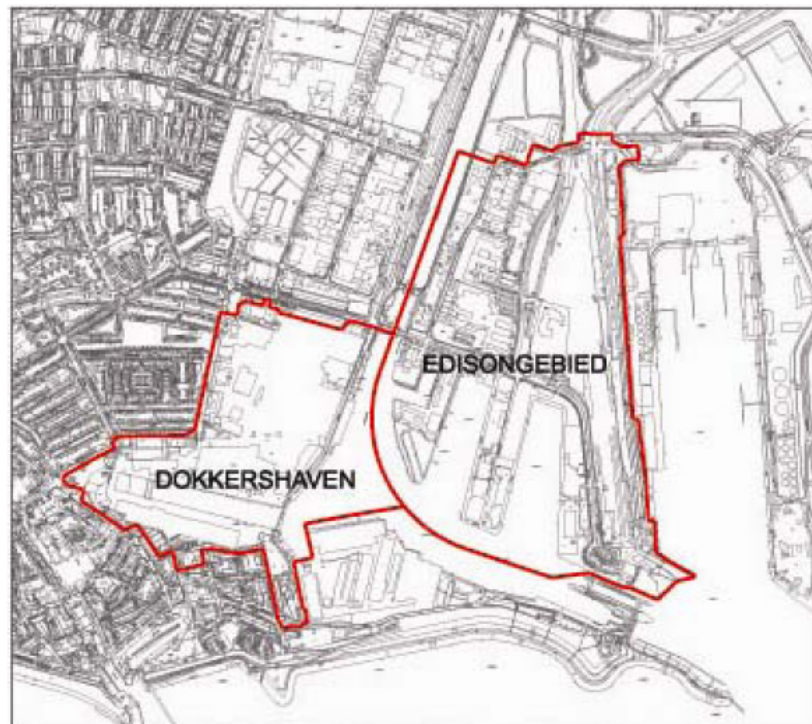
Alle rechten voorbehouden. Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

## Samenvatting

De gemeente Vlissingen is begonnen met de planontwikkeling voor het voormalige terrein van de Koninklijke Schelde Groep, Dokkershaven. Dit gebied ligt in en tegen de binnenstad van Vlissingen aan, op enkele honderden meters van de oever van de Westerschelde. Daarnaast heeft de gemeente Vlissingen plannen ontwikkeld voor Edisongebied. Dit gebied is gelegen nabij de binnenhavens rond de Edisonweg aan de oostzijde van het Kanaal van Walcheren. In onderstaande figuur is de ligging van beide plangebieden aangegeven.



Voor de ontwikkeling van deze gebieden wordt een Milieueffectrapportage opgesteld. Gelet op de risico's in dit gebied is een beschouwing van de externe veiligheid noodzakelijk. Hiertoe worden een vijftal varianten met elkaar vergeleken:

- Huidige situatie
- Autonome ontwikkeling
- Ontwikkeling Dokkershaven, autonome ontwikkeling Edisongebied
- Ontwikkeling Edisongebied, autonome ontwikkeling Dokkershaven
- Ontwikkeling Dokkershaven en Edisongebied

De beoordeling van de externe veiligheid van de varianten heeft plaatsgevonden aan de hand van de criteria Plaatsgebonden risico, groepsrisico, zelfredzaamheid en resteffect. In onderstaande tabel is de beoordeling op de criteria schematisch weergegeven.

| Variant                         | Plaatsgebonden<br>risico | Groepsrisico | Zelfredzaam-<br>heid | Beheersbaarheid<br>en resteffect |
|---------------------------------|--------------------------|--------------|----------------------|----------------------------------|
| Huidige situatie                | 0                        | 0            | 0                    | 0                                |
| Autonome ontwikkeling<br>2020   | 0                        | 0/+          | 0                    | 0/+                              |
| Dokkershaven                    | 0                        | -/0          | -/0/+                | -/0                              |
| Edisongebied                    | 0                        | -/0          | -/0/+                | -/0                              |
| Dokkershaven en<br>Edisongebied | 0                        | -/0          | -/0/+                | -/0                              |

Met een min (-) is aangegeven dat de situatie minder gunstig wordt t.o.v. de huidige situatie, -/0 geeft aan dat dit slechts een geringe verslechtering betreft. Met 0/+ wordt aangegeven dat de situatie verbeterd t.o.v. de huidige situatie. Voor het groepsrisico en de beheersbaarheid en het resteffect is dit het geval omdat er bij de autonome ontwikkeling naar verwachting minder mensen aanwezig zullen zijn in het plangebied (en potentieel minder slachtoffer). Bij de ontwikkeling van Dokkershaven en/of het Edisongebied zal het groepsrisico (en het resteffect) iets toenemen (voor de scenario's met de grote schadeafstanden en kleinere kans). Bij het criterium Zelfredzaamheid is -/0/+ aangegeven. Hiervoor geldt dat afhankelijk van de uiteindelijke invulling van het plan de zelfredzaamheid nog positief kan worden beïnvloedt, bijv. door een goede bereikbaarheid en wegenstructuur voor ontvluchten, goede alarmeringsvoorzieningen, goed afsluitbare gebouwen (lucht dicht), geen/weinig functies voor beperkt zelfredzame personen, geen of beperkt hoogbouw.

In de bijlagen is de verantwoording groepsrisico van het plan Dokkershaven resp. Edisongebied gegeven.

# Inhoudsopgave

|          |                                                                 |           |
|----------|-----------------------------------------------------------------|-----------|
|          | <b>Samenvatting.....</b>                                        | <b>2</b>  |
| <b>1</b> | <b>Inleiding.....</b>                                           | <b>6</b>  |
| <b>2</b> | <b>Toetsingskader Externe veiligheid .....</b>                  | <b>7</b>  |
| <b>3</b> | <b>Beschrijving alternatieven .....</b>                         | <b>10</b> |
| 3.1      | Huidige situatie .....                                          | 11        |
| 3.1.1    | Algemeen .....                                                  | 11        |
| 3.1.2    | Aanwezigheid .....                                              | 12        |
| 3.1.3    | Situatie t.a.v. zelfredzaamheid en beheersbaarheid .....        | 12        |
| 3.2      | Autonome ontwikkeling 2020.....                                 | 13        |
| 3.2.1    | Algemeen .....                                                  | 13        |
| 3.2.2    | Aanwezigheid .....                                              | 13        |
| 3.2.3    | Situatie t.a.v. zelfredzaamheid en beheersbaarheid .....        | 13        |
| 3.3      | Dokkershaven met autonome ontwikkeling Edisongebied .....       | 14        |
| 3.3.1    | Algemeen .....                                                  | 14        |
| 3.3.2    | Aanwezigheid .....                                              | 16        |
| 3.3.3    | Situatie t.a.v. zelfredzaamheid en beheersbaarheid .....        | 17        |
| 3.4      | Edisongebied met autonome ontwikkeling Dokkershaven .....       | 19        |
| 3.4.1    | Algemeen .....                                                  | 19        |
| 3.4.2    | Aanwezigheid .....                                              | 20        |
| 3.4.3    | Situatie t.a.v. zelfredzaamheid en beheersbaarheid .....        | 21        |
| 3.5      | Dokkershaven en Edisongebied.....                               | 22        |
| 3.5.1    | Algemeen .....                                                  | 22        |
| 3.5.2    | Aanwezigheid .....                                              | 22        |
| 3.5.3    | Situatie t.a.v. zelfredzaamheid en beheersbaarheid .....        | 22        |
| <b>4</b> | <b>Risicobronnen omgeving Dokkerhaven en Edisongebied .....</b> | <b>23</b> |
| 4.1      | Westerschelde .....                                             | 24        |
| 4.1.1    | Route en uitgangspunten.....                                    | 24        |
| 4.1.2    | Plaatsgebonden risico .....                                     | 26        |
| 4.1.3    | Groepsrisico .....                                              | 26        |
| 4.1.4    | Vrijkomen van brandbaar gas .....                               | 28        |
| 4.2      | Propaantank KSG .....                                           | 32        |
| 4.3      | Wegvervoer.....                                                 | 32        |
| 4.4      | LPG-tankstations .....                                          | 32        |
| 4.4.1    | Shell tankstation.....                                          | 33        |
| 4.4.2    | Tankstation Van Fraassen .....                                  | 33        |
| 4.4.3    | Esso tankstation .....                                          | 33        |
| 4.5      | Petroplus Buitenhaven Oostzijde .....                           | 33        |
| 4.6      | Petroplus Buitenhaven Westzijde .....                           | 34        |
| <b>5</b> | <b>Beoordeling externe veiligheid varianten .....</b>           | <b>35</b> |
| 5.1      | Plaatsgebonden risico .....                                     | 35        |
| 5.2      | Groepsrisico .....                                              | 35        |
| 5.3      | Zelfredzaamheid .....                                           | 37        |
| 5.4      | Beheersbaarheid en resteffect .....                             | 39        |

|          |                             |           |
|----------|-----------------------------|-----------|
| <b>6</b> | <b>Referenties .....</b>    | <b>42</b> |
| <b>7</b> | <b>Verantwoording .....</b> | <b>44</b> |

### **Bijlagen**

- 1 Nadere uitwerking Toetsingskader Externe Veiligheid
- 2 Overzicht scenario's transport gevaarlijke stoffen over de Westerschelde
- 3 Verantwoording Groepsrisico Dokkershaven
- 4 Verantwoording Groepsrisico Edisongebied

# 1 Inleiding

De gemeente Vlissingen is begonnen met de planontwikkeling voor het voormalige terrein van de Koninklijke Schelde Groep, Dokkershaven. Dit gebied ligt in en tegen de binnenstad van Vlissingen aan, op enkele honderden meters van de oever van de Westerschelde. Daarnaast heeft de gemeente Vlissingen plannen ontwikkeld voor Edisongebied. Dit gebied is gelegen nabij de binnenhavens rond de Edisonweg aan de oostzijde van het Kanaal van Walcheren. Voor de ontwikkeling van deze gebieden wordt een Milieueffectrapportage opgesteld. Gelet op de risico's in dit gebied is een beschouwing van de externe veiligheid noodzakelijk. Hiertoe worden een vijftal varianten met elkaar vergeleken. De uitkomsten van deze rapportage dienen tevens voor de onderbouwing van de externe veiligheid in de bestemmingsplannen.

Binnen de plangebieden zijn meerdere risicobronnen aanwezig waarvan vanuit het oogpunt van externe veiligheid de Westerschelde de belangrijkste risicobron is.

Uit risicoberekeningen van DNV (2003/2004) is gebleken dat het plaatsgebonden risico niet tot over de oever reikt. Het plaatsgebonden risico is daarmee geen knelpunt ten aanzien van de planontwikkeling. Wel geldt dat het plan binnen het invloedsgebied van het groepsrisico ligt en dat derhalve een verantwoording van het groepsrisico nodig zal zijn.

Ten behoeve van de verantwoording groepsrisico is in dit rapport een analyse van de veiligheidssituatie gegeven. In hoofdstuk 2 wordt een korte toelichting gegeven op de toetsingscriteria voor externe veiligheid. In bijlage 1 wordt hier in meer detail op ingegaan.

In hoofdstuk 3 worden de verschillende varianten beschreven, waarna in hoofdstuk 4 de risicobronnen beschreven worden. Per risicobron wordt nagegaan of en op welke manier het invloed kan hebben op de gebieden Dokkershaven en Edisongebied. Tenslotte wordt in hoofdstuk 5 elke variant beoordeeld op de externe veiligheid.

In de bijlagen is de verantwoording groepsrisico van het plan Dokkershaven resp. Edisongebied gegeven.

## 2 Toetsingskader Externe veiligheid

De externe veiligheid rondom inrichtingen met gevaarlijke stoffen en transportroutes met gevaarlijke stoffen dient conform het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI, [1]) en de circulaire Risiconormering Vervoer van gevaarlijke stoffen (RNVGS, [2]) te worden getoetst aan het **plaatsgebonden risico** (PR) en het **groepsrisico** (GR).

Het **plaatsgebonden risico** door een activiteit geeft de kans aan dat iemand die voortdurend op een bepaalde plaats onbeschermd zou verblijven, ten gevolge van enig ongewoon voorval binnen die activiteit om het leven komt.

Het plaatsgebonden risico wordt op een kaart weergegeven door middel van zogenaamde iso-risico contouren. Dit zijn lijnen die punten met dezelfde kans op overlijden met elkaar verbinden. De PR  $10^{-6}$  contour (kans op overlijden van eens in de miljoen jaar) geldt als grenswaarde voor nieuwe kwetsbare objecten. Binnen de  $10^{-6}$  contour mogen geen nieuwe kwetsbare objecten worden gerealiseerd. Voor bestaande kwetsbare objecten binnen een  $10^{-6}$  contour voor inrichtingen geldt een saneringsplicht op basis van [1]. Voor transport geldt vooralsnog geen saneringsplicht ([2]). Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de  $10^{-6}$  contour als een richtwaarde. De definitie voor kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten is opgenomen in [1] en [2]. In grote lijnen komt het er op neer dat kwetsbare objecten gebouwen zijn waar mensen zich gedurende langere tijd bevinden en/of het verblijf van kwetsbare en/of grote groepen betreft (zoals woningen, verpleegtehuizen, scholen, ed.).

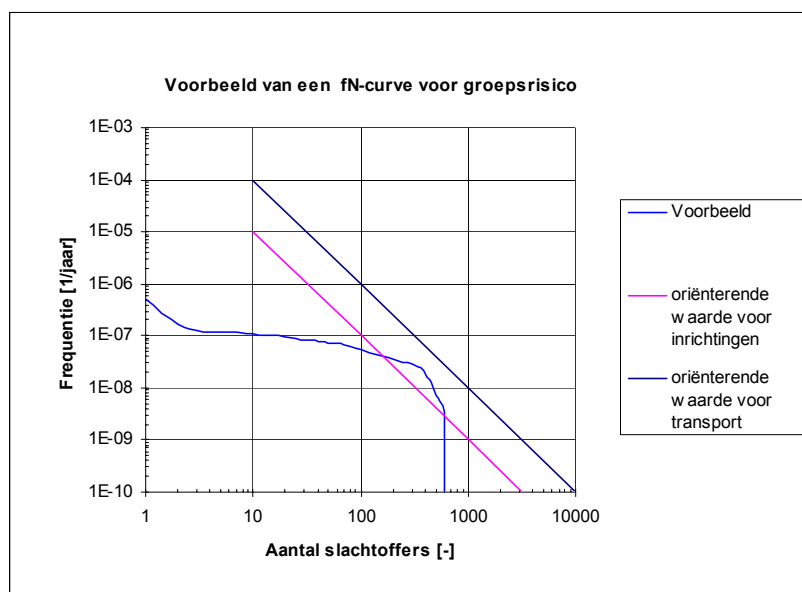
Het **groepsrisico** is een maat voor de maatschappelijke ontwrichting. Groepsrisico beschouwt de aanvaardbaarheid van grote rampen met een kleine kans. Het groepsrisico wordt bepaald door de cumulatieve kans per jaar dat in één keer een groep van tenminste een bepaalde grootte zal overlijden als gevolg van een ongeval tijdens de beschouwde activiteit.

Het groepsrisico wordt gepresenteerd in een figuur (fN-curve) waarin het aantal slachtoffers (N) wordt uitgezet tegen de cumulatieve kans op ongevallen met dit aantal slachtoffers. Ten aanzien van het groepsrisico wordt onderscheid gemaakt in stationaire installaties en transportroutes.

Voor stationaire installaties is de oriënterende waarde een maximum aantal van 10 slachtoffers bij een frequentie van optreden van  $10^{-5}$  /jaar en een maximum aantal van 100 slachtoffers bij een frequentie van optreden van  $10^{-7}$  /jaar (indien het aantal slachtoffers met een factor n toeneemt, dient de frequentie van optreden een factor  $n^2$  lager te zijn).

Voor transportroutes wordt het groepsrisico gepresenteerd voor routes met een lengte van 1 kilometer. De oriënterende waarde is een maximum aantal van 10 slachtoffers bij een frequentie van optreden van  $10^{-4}$  /jaar en een maximum aantal van 100 slachtoffers bij een frequentie van optreden van  $10^{-6}$  /jaar. De oriënterende waarde ligt dus een factor 10 hoger dan voor stationaire inrichtingen.

In onderstaande figuur wordt dit gepresenteerd.



Figuur 2-1 Voorbeeld van een fN-curve van het groepsrisico en de oriënterende waarde voor inrichtingen en transport.

Het BEVI vereist een verantwoording van het groepsrisico bij het verlenen van de milieuvergunning of bij vernieuwing, aanpassing of verlening van vrijstelling op het bestemmingsplan. Ook in de circulaire RNVGS is opgenomen dat bij een overschrijding van de oriëntatiewaarde en/of een toename van het groepsrisico een verantwoording van het groepsrisico nodig is. Bij de verantwoording van het groepsrisico is het nodig, dat wordt aangegeven hoe hoog het groepsrisico is en in welke mate dit verandert ten gevolge van de voorgestelde ontwikkeling, wat de personendichtheid in het invloedsgebied is, wat de mogelijkheden zijn voor de beperking van het risico, de zelfredzaamheid en hulpverlening in geval een calamiteit daadwerkelijk optreedt. Tevens moet worden aangegeven welke alternatieven er zijn: wat zijn de voor en nadelen van andere ruimtelijke ontwikkelingen.

Voor de verantwoording van het groepsrisico is een concept-handreiking beschikbaar [3] en het Toetsingskader Externe Veiligheid [4]. In dit toetsingskader wordt invulling gegeven aan de lokale verantwoordingsplicht. De criteria Zelfredzaamheid (= mogelijkheid van de aanwezigen om zichzelf in veiligheid te brengen), Beheersbaarheid (= mogelijkheden hulpverlening) en resteffect (= gevolgen van de calamiteit) worden in het toetsingskader verder uitgewerkt. Deze criteria spelen een belangrijke rol in de verantwoording van het groepsrisico. Bij toepassen van het Toetsingskader speelt het identificeren en kwalificeren van de mogelijke risicoreducerende maatregelen een belangrijke rol. In bijlage 1 wordt een nadere beschrijving gegeven van het toetsingskader.

In de Beleidsvisie Externe Veiligheid van de gemeente Vlissingen [4] is aangegeven dat de gemeente risicosituaties beoordeelt aan de hand van de volgende veiligheidscriteria: plaatsgebonden risico, groepsrisico, zelfredzaamheid, beheersbaarheid en resteffect. Dit sluit aan bij de werkwijze zoals beschreven in het Toetsingskader Externe Veiligheid [5].

Voorts geeft de gemeente Vlissingen in haar beleidsvisie [5] aan dat de gemeente de motivatieplicht beperkt tot relevante gevallen: “indien het GR de oriënterende waarde

(bijna) overschrijdt of wanneer sprake is van een aanzienlijke toename ( $> 10\%$ ) van het aantal slachtoffers. Voor die gevallen vereist de provincie een uitgebreide verantwoording van het groepsrisico, waarbij aandacht wordt besteed aan de criteria zelfredzaamheid, beheersbaarheid en resteffect.

Motieven voor de acceptatie van (een verslechtering van) een risicosituatie kunnen zijn:

- a. Het opvullen van kleine open gaten of vervangende nieuwbouw in bestaand stedelijk gebied.
- b. Een voor de specifieke locatie belangrijke ontwikkeling.
- c. Een situatie waarbij anders de externe veiligheidsproblematiek (elders) zou toenemen. ” *(einde citaat)*

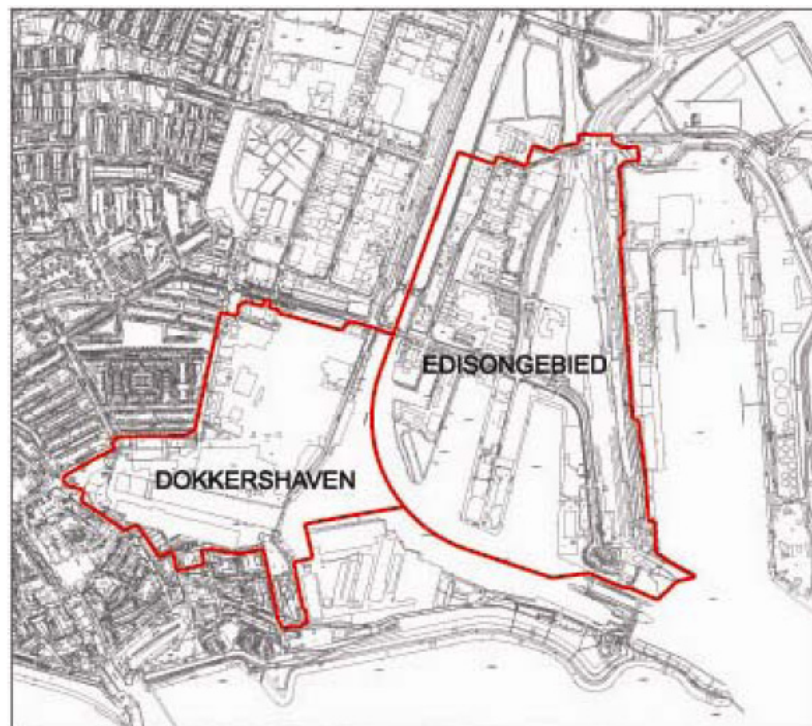
Bovenstaande beleidsvisie zal in de uitwerking van de verantwoording van het groepsrisico als uitgangspunt worden genomen.

### 3 Beschrijving alternatieven

De gemeente Vlissingen heeft plannen om de gebieden Dokkershaven en Edisongebied te revitaliseren. Als deze plannen worden gerealiseerd zal dit invloed hebben op de externe veiligheid. De precieze invloed kan in beeld worden gebracht door de externe veiligheidssituatie voor een aantal varianten te bekijken. In dit hoofdstuk wordt per variant een algemene beschrijving gegeven van de te verwachten ontwikkelingen in het gebied, de te verwachten aanwezigheid en tevens de mogelijkheden voor zelfredzaamheid en beheersbaarheid. De varianten die in dit rapport worden bekeken zijn:

- Huidige situatie (paragraaf 3.1);
- Autonome ontwikkeling (paragraaf 3.2);
- Dokkershaven met autonome ontwikkeling Edisongebied (paragraaf 3.3);
- Edisongebied met autonome ontwikkeling Dokkershaven (paragraaf 3.4);
- Edisongebied en Dokkershaven. (paragraaf 3.5).

In onderstaande figuur zijn de planontwikkelingsgebieden weergegeven, waarop deze studie betrekking heeft.



Figuur 3-1 Ligging Dokkershaven en Edisongebied.

### 3.1 Huidige situatie

#### 3.1.1 Algemeen

##### **Dokkershaven**

Het plangebied Dokkershaven grenst aan de binnenstad van Vlissingen en het heeft een oppervlakte van ongeveer 31 ha. Het gebied is gelegen op het voormalige terrein van de Koninklijke Schelde groep. Het oude dok van de Scheldewerf is gelegen in het hart van het plan. Rond dit gebied is sprake van zowel oude, niet meer als zodanig in bedrijf zijnde bedrijfspanden als betrekkelijk nieuwe bedrijfspanden. Daarnaast liggen een aantal terreinen braak. Tevens is in het gebied Industrieel erfgoed aanwezig, bestaande uit oude fabriekshallen en andere cultuurhistorische elementen van de Scheldewerf. Als voorbeeld hiervan kan de monumentale timmerfabriek en de grote hallen van de machinefabriek worden genoemd.

In het plangebied zijn op dit moment geen bedrijven aanwezig die vanuit het oogpunt van de externe veiligheid risico's opleveren. In de nabije omgeving zijn echter wel risicobronnen aanwezig die invloed hebben op het gebied. Deze bronnen worden in hoofdstuk 4 uitgewerkt.

##### **Edisongebied**

Het plangebied Edisongebied wordt begrensd door het Kanaal door Walcheren aan de westzijde, de voormalige PZEM-gebouwen aan de noordzijde, de Veerhavenweg aan de oostzijde en het kanaal en de sluizen aan de zuidzijde. Door de aanwezige infrastructuur wordt het gebied in een aantal programmatische zones verdeeld. Ten zuiden van de Prins Hendrikweg, op de drie landtongen rond de Binnenhavens, concentreert de havengebonden bedrijvigheid. Deze bebouwing is over het algemeen verouderd en wordt extensief gebruikt. De meeste havenfuncties zijn uit dit gebied verdwenen met de ontwikkeling van de haven en industrie in Vlissingen-Oost. De meest in het oog springende functies binnen dit gebied zijn de jachthaven en de gemeentelijke vismijn.

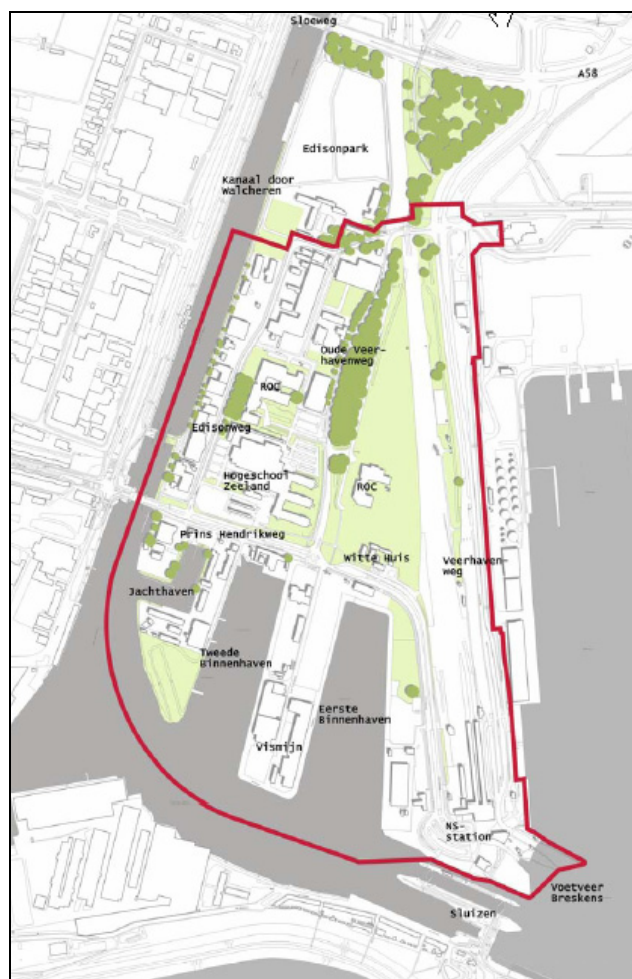
De landtong bij de sluizen wordt grotendeels in beslag genomen door de infrastructuur rond het station; de sporen, de wegen, parkeerplaatsen, busstation en de veerstoep.

In de strook tussen Kanaal en Oude Veerhavenweg (rond Edisonweg en Voltaweg) is vooral kleinschalige lokale bedrijvigheid te vinden die varieert van autobedrijven tot de stalling van kermiswagens. De bebouwing is over het algemeen kleinschalig.

Centraal in het plangebied, tussen Prins Hendrikweg, Edisongebied en Oude Veerhavenweg liggen de Hogeschool Zeeland en het ROC Zeeland. Het gaat hier om meerlaagse bebouwing.

Ten oosten van de landtong bij de sluizen ligt de buitenhaven. Hier is industrie en bedrijvigheid gevestigd die met name gericht is op de grootschalige overslag. Hoewel dit deel buiten het plangebied valt, zijn hier risicobronnen gesitueerd die ook van invloed zijn op het plangebied. Daarnaast zijn binnen het plangebied een aantal risicobronnen gesitueerd. Alle relevante risicobronnen worden in hoofdstuk 4 beschreven.

In onderstaande figuur is het Edisongebied weergegeven met een aantal toonaangevende, functies en gebouwen.



Figuur 3-2 Edisongebied.

### 3.1.2 *Aanwezigheid*

De aanwezigheid in het Dokkershaven gebied is in de huidige situatie beperkt. Een groot deel van het gebied bestaat uit braakliggend terrein. Voor het Edisongebied geldt dat de aanwezigheid in de huidige situatie hoger ligt dan in het Dokkerhaven gebied. Dit wordt met name veroorzaakt door de aanwezigheid van de Hogeschool Zeeland en het ROC in het gebied.

### 3.1.3 *Situatie t.a.v. zelfredzaamheid en beheersbaarheid*

Het Regionaal Pedagogisch Centrum Zeeland is gevestigd in een gebouw dat onder hoogbouw wordt gerekend, wat voor de aanwezigen in dit gebouw een beperking van de zelfredzaamheid betekent. Hetzelfde geldt voor de Hogeschool Zeeland en het ROC. Voor de beheersbaarheid is met name de bereikbaarheid van belang. Het Edisongebied is over het algemeen vanuit meerdere richtingen bereikbaar, met uitzondering van de landtongen.

### 3.2 Autonome ontwikkeling 2020

#### 3.2.1 *Algemeen*

Het is moeilijk aan te geven wat er zou gebeuren wanneer de plannen die de gemeente heeft voor beide gebieden niet zouden bestaan. In ‘Dokkershaven en Edisongebied e.o., startnotitie milieu- en natuurbeoordeling’ [6] worden hiervoor enkele handvaten geboden. Het belangrijkste uitgangspunt voor het inschatten van de autonome ontwikkeling van de gebieden is het bestemmingsplan. Op basis van het bestemmingsplan kunnen zich verschillende bedrijven vestigen. Het huidige bestemmingsplan sluit de vestiging van Bevi-bedrijven niet uit. Bij de autonome ontwikkeling zou de externe veiligheidssituatie kunnen verslechteren ten gevolge van de vestiging van (nieuwe) Bevi-bedrijven.

Daarnaast is de uitvoering van de Ontwikkelingsschets Schelde-estuarium 2010 van belang omdat hier onder andere de derde verdieping van de Westerschelde in naar voren komt. Hierdoor kan het Scheepvaartverkeer op de Westerschelde toenemen, wat gevolgen heeft voor de externe veiligheid binnen de gebieden (zie ook hoofdstuk 4).

Tot slot heeft de gemeente Vlissingen een besluit genomen om de binnenstad autoluw te maken. Hierdoor zal een extra verkeersstroom ontstaan vanaf de A58 via het plangebied richting de parkeergarage aan de rand van de binnenstad.

#### 3.2.2 *Aanwezigheid*

Het bestemmingsplan geeft geen aanleiding aan te nemen dat de aanwezigheid in de gebieden Dokkershaven en Edisongebied in de toekomst sterk zal toenemen. Het is waarschijnlijker dat bij een autonome ontwikkeling het bedrijventerrein degradeert en veroudert, waardoor het voor bedrijven een onaantrekkelijk bedrijventerrein wordt. Mogelijk zal het aantal aanwezigen binnen de gebieden hierdoor verder afnemen [6]. Echter het is niet uit te sluiten dat bij een autonome ontwikkeling het bedrijventerrein wordt opgeknapt en dat er zich nieuwe bedrijven vestigen waardoor de aanwezigheid juist zal toenemen. Daarnaast staat het bestaande bestemmingsplan ook de vestiging van grote kantoren toe. In de vergelijking met de overige varianten wordt uitgegaan van deze laatste mogelijkheid wat zal leiden tot een (beperkte) toename van het aantal aanwezigen in het gebied.

#### 3.2.3 *Situatie t.a.v. zelfredzaamheid en beheersbaarheid*

De bereikbaarheid is voor Dokkershaven over het algemeen goed, aangezien de verschillende gebieden vanuit twee richtingen te bereiken zijn. Hetzelfde geldt voor het Edisongebied, met uitzondering van de drie landtongen welke slechts vanuit één richting bereikbaar is. Er bestaan plannen om in de toekomst de binnenstad autoluw te maken. Dit kan bevorderlijk zijn voor de bereikbaarheid, maar zal geen invloed hebben op de bereikbaarheid van de landtongen in het Edisongebied.

In het gebied zijn een aantal gebouwen aanwezig die onder hoogbouw kunnen worden gerekend: het regionaal Pedagogisch Centrum Zeeland, ROC en de Hogeschool Zeeland. Aanwezigen in hoogbouw worden beperkt in hun zelfredzaamheid. Het bestemmingsplan voor beide gebieden geeft daarnaast de mogelijkheid tot de realisatie van grote kantoren. Indien dit hoogbouw betreft zal dit invloed hebben op de zelfredzaamheid.

Daarnaast is voor het beoordelen van de zelfredzaamheid van belang of er groepen verminderd zelfredzaam aanwezig zijn. Hieronder vallen onder andere kleine kinderen, bejaarden en gehandicapten. In de huidige situatie zijn er geen groepen aanwezig die beperkt zelfredzaam zijn. Dit zal waarschijnlijk bij autonome ontwikkeling van het gebied niet veranderen.

### 3.3 Dokkershaven met autonome ontwikkeling Edisongebied

#### 3.3.1 Algemeen

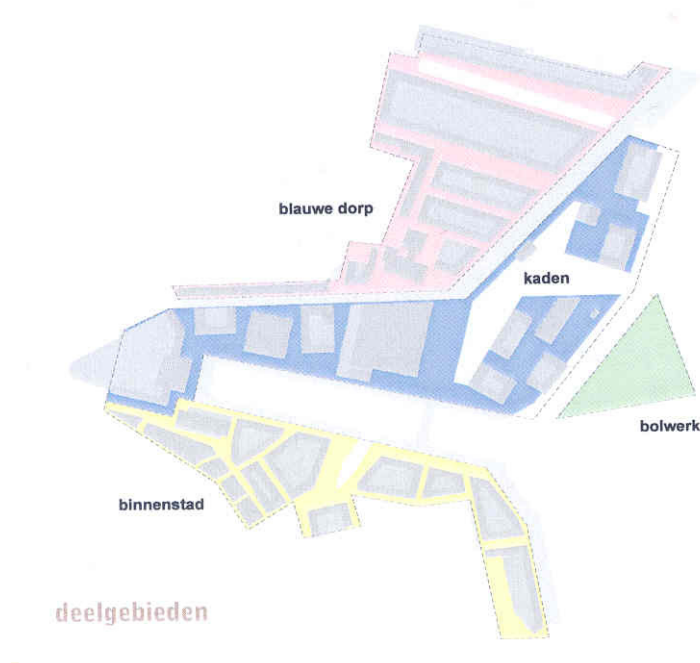
Het plangebied Dokkershaven ligt grotendeels in de binnenstad van Vlissingen en beslaat ongeveer 31 hectare. De zuidkant van het gebied grenst aan de (oude) binnenstad, terwijl de oostkant van het gebied wordt begrensd door het kanaal door Walcheren. Dit kanaal is via een sluizencomplex ten oosten van het plangebied direct verbonden met de Westerschelde. Aan de noord- en westkant wordt het gebied ingesloten door een bedrijfsterrein en een woonwijk. In figuur 3-3 is de ligging van Dokkershaven weergegeven.



Figuur 3-3 Weergave van de Dokkershaven.

Met het ontwikkelen van Dokkershaven beoogt de gemeente een levendig gebied te creëren waarbinnen hoogwaardige voorzieningen voor bezoekers en bewoners worden gerealiseerd. De nieuwe stadsentree die binnen het plan gecreëerd wordt moet de toegankelijkheid van de stad verbeteren.

Binnen Dokkershaven zijn vier plandelen te onderscheiden, te weten Binnenstad, Kaden, Blauwe Dorp en Bolwerk. In figuur 3-4 zijn de deelgebieden weergegeven.



Figuur 3-4 Deelgebieden Dokkershaven.

Voor de ontwikkeling van het plangebied bestaan (op hoofdlijnen) de volgende plannen:

#### *Binnenstad (zuidzijde dok)*

Het plandeel binnenstad is een uitbreiding van de binnenstad. Nieuwe straten waarin woon- en winkelfuncties gecombineerd worden sluiten aan op de bestaande binnenstad. In totaal worden in dit plandeel 280 woningen gerealiseerd. Middels een verkeersbrug waarover alleen langzaam verkeer wordt toegestaan is het mogelijk de overzijde van het dok te bereiken.

#### *Kaden*

Het plandeel kaden loopt van de kop van het dok door tot de noordoostpunt van Dokkershaven. In dit plandeel worden de functies wonen, recreëren en bedrijvigheid gecombineerd. Verschillende woonblokken en woontorens zullen in dit deel verrijzen (in totaal worden er in dit gebied 950 woningen gebouwd). Voor de woontorens is een maximale bouwhoogte van 75 meter voorzien. Daarnaast is er ruimte gemaakt voor grootschalige detailhandel en een inpassing van cultureel-erfgoed (Machinefabriek en de Timmerfabriek) door deze gebouwen te gebruiken als cultuurfabriek, sportzone, hotelfoyer, enz. Tevens wordt gedacht aan een hotel/casino aan de kop van het dok. De aanwezigheid van de haven, waar ongeveer 400 ligplaatsen beschikbaar (650 m<sup>2</sup> bvo) zijn, zorgt voor recreatieve mogelijkheden in dit gebied.

*Blauwe Dorp*

In het Blauwe Dorp is met name ruimte gemaakt voor woningen. Het grootste deel van de 560 woningen is laagbouw, waar op de kopse kant van de blokken appartementen worden gerealiseerd tot zes lagen hoog. Tevens is er ruimte voor bedrijvigheid opgenomen en kan er in dit plangebied een brede school komen.

*Bolwerk*

Het Bolwerk wordt bestemd als groenvoorziening, toeristisch recreatiegebruik en incidenteel voor evenementen.

3.3.2 *Aanwezigheid*

Het ontwikkelen en geschikt maken van Dokkershaven voor wonen, werken, winkelen en recreëren betekent een toename van het aantal aanwezigen in het gebied. In Tabel 3-1 is een overzicht gegeven van de te ontwikkelen functies, conform het ontwerp masterplan [7].

Tabel 3-1 Aantallen en/of oppervlakte per functie binnen het plangebied Dokkershaven.

| <b>Functie</b>                                      | <b>Aantal/oppervlak</b>         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Wonen</b>                                        | <b>1790</b>                     |
| <i>Binnenstad</i>                                   | <i>280</i>                      |
| <i>Kaden</i>                                        | <i>950</i>                      |
| <i>Blauwe Dorp</i>                                  | <i>560</i>                      |
| <b>Werken</b>                                       | <b>13.600 m<sup>2</sup> bvo</b> |
| <b>Detailhandel*</b>                                | <b>17.000 m<sup>2</sup> bvo</b> |
| <b>Haven</b>                                        |                                 |
| <i>Aantal ligplaatsen</i>                           | <i>± 400</i>                    |
| <i>Passantenvoorzieningen voor zeilers</i>          | <i>650 m<sup>2</sup> bvo</i>    |
| <b>Recreatie, leisure, cultuur en voorzieningen</b> | <b>25.000 m<sup>2</sup> bvo</b> |

\* Omvat ook een deel vervanging van bestaande detailhandel en nieuwe grootschalige detailhandel.

Op basis van de gegevens in Tabel 3-1 aangevuld met specifieke informatie over een aantal recreatieve voorzieningen is in overleg met de gemeente gekomen tot een vastgestelde aanwezigheid voor het gebied. Tabel 3-2 is hiervan een overzicht gegeven. In bijlage 2 is een toelichting op deze aanwezigheidscijfers opgenomen.

Tabel 3-2 Toekomstige verblijvers Dokkershaven.

| Functie                               | Dag         | Nacht       |
|---------------------------------------|-------------|-------------|
| Wonen                                 | 1790        | 3580        |
| Havens**                              | 800         | 800         |
| School                                | 500         | 0           |
| Cultuurfabriek                        | 10          | 500         |
| Sport XL/Leisure                      | 200         | 100         |
| Casino                                | 250         | 700         |
| Hotel                                 | 95          | 232         |
| Grootschalige detailhandel en winkels | 1074        | 204         |
| Kantoren/werken*                      | 544         | 0           |
| <b>Totaal*</b>                        | <b>5263</b> | <b>6116</b> |

\* Omdat het tevens werken aan huis betreft, bestaat er een kans dat personen dubbel worden geteld.

\*\* Aanwezigheid gedurende 60 dagen per jaar. Voor de overige dagen is de aanwezigheid 0.

In bijlage 3 zijn kaarten gegeven waarin de bevolkingsdichtheid is gegeven voor de nieuwe situatie bij dag en de oude situatie bij dag.

### 3.3.3 *Situatie t.a.v. zelfredzaamheid en beheersbaarheid*

Over het algemeen kan worden gesteld dat de ontsluiting van het gehele gebied goed is. Ook de ontsluiting van de oude binnenstad wordt door de planontwikkeling verbeterd. Alleen voor de schiereilanden geldt dat de bereikbaarheid en ontvluchtingsmogelijkheden niet optimaal zijn omdat deze gebieden maar via één weg kunnen worden bereikt.

Het gebied Dokkershaven is per auto bereikbaar vanuit noord-oostelijk, noordelijke en westelijke richting vanaf respectievelijk de Koningsweg, de Van Dishoekstraat en vanuit de Scheldestraat en de Badhuisstraat. Te voet en per fiets is het gebied ook uit zuidelijke richting bereikbaar via de brug bij het dok. Vanuit het westen wordt het gebied ontsloten via de Aagje Dekenstraat.

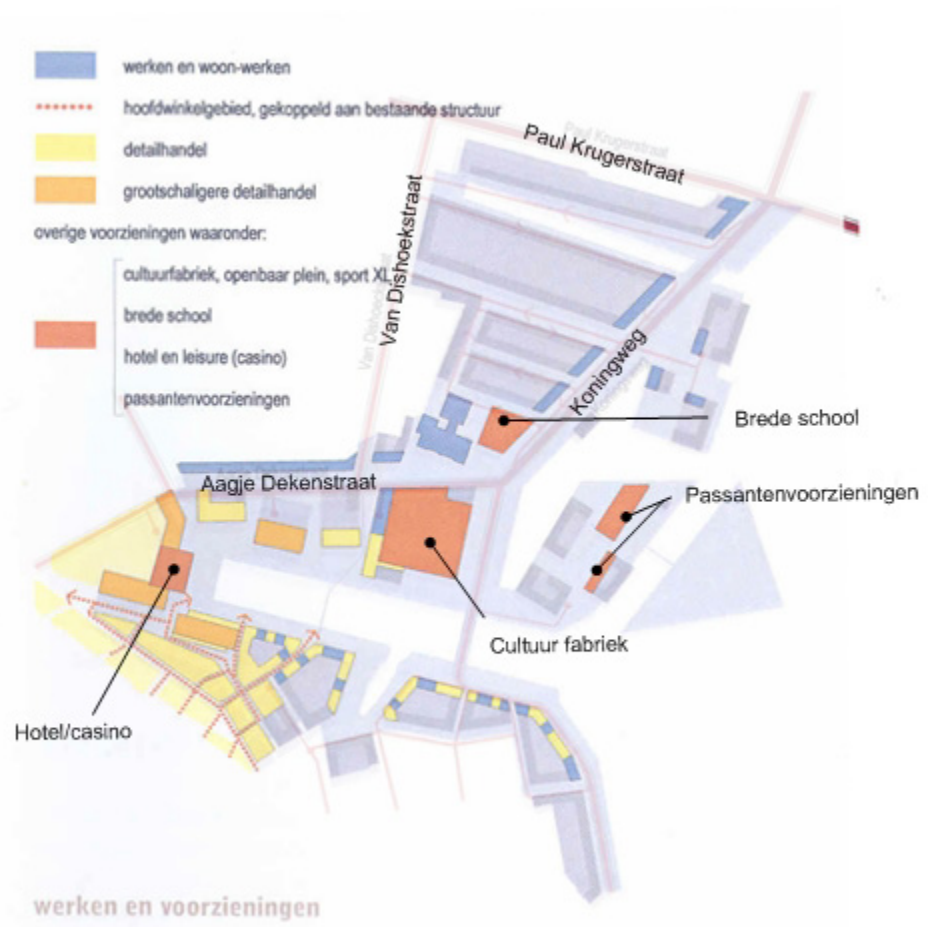
Het deelgebied Blauwe dorp wordt ontsloten door de Koningsweg en de Van Dishoekstraat. De ontsluiting van de Kaden wordt gerealiseerd via de Aagje Dekenstraat en de Koningsweg. De voorzieningen aan de Aagje Dekenstraat staan direct aan deze weg, van waaruit ze goed bereikbaar zijn. Daarnaast is het te voet mogelijk om het gebied bij de Kaden via de achterkant richting de binnenstad te verlaten. Voor de hoogbouw op de Kaden geldt, dat hiervoor in de planvorming gebouwen van maximaal 75 meter hoog worden voorzien. Voor dergelijke hoogbouw geldt als aandachtspunt dat het gebouw voldoende snel ontvlucht moet kunnen worden. Hiervoor zijn in het Bouwbesluit wel eisen opgenomen. In het Bouwbesluit wordt niet expliciet rekening gehouden met externe branden of bedreigingen van buitenaf. Als aanvulling zou in het ontwerp er rekening mee moeten worden gehouden dat de vluchtwegen ook bij externe branden nog goed bruikbaar zijn.

De woningen op de schiereilanden in de haven worden ontsloten door één weg. Deze weg is bereikbaar via de Koningsweg. Het eiland Het Bolwerk is slechts vanaf het land bereikbaar via een brug.

Het plandeel binnenstad wat een uitbreiding van de binnenstad betreft, wordt ontsloten via verschillende wegen die uiteindelijk uitkomen op of kruisen met de Coosje

Buskenstraat. Via het noorden is het tevens mogelijk om het gebied te bereiken via de Koningsweg en de brug over het dok.

In figuur 3-5 zijn de belangrijkste ontsluitingswegen in het plangebied weergegeven, waarbij tevens is aangegeven hoe de verschillende voorzieningen over het gebied verdeeld zijn.



Figuur 3-5 Ontsluiting Dokkershaven.

Over het algemeen zal het gebied gebruikt worden door een gemengd publiek, zowel zeer zelfredzame personen als minder zelfredzame personen (zoals in de school).

### 3.4 Edisongebied met autonome ontwikkeling Dokkershaven

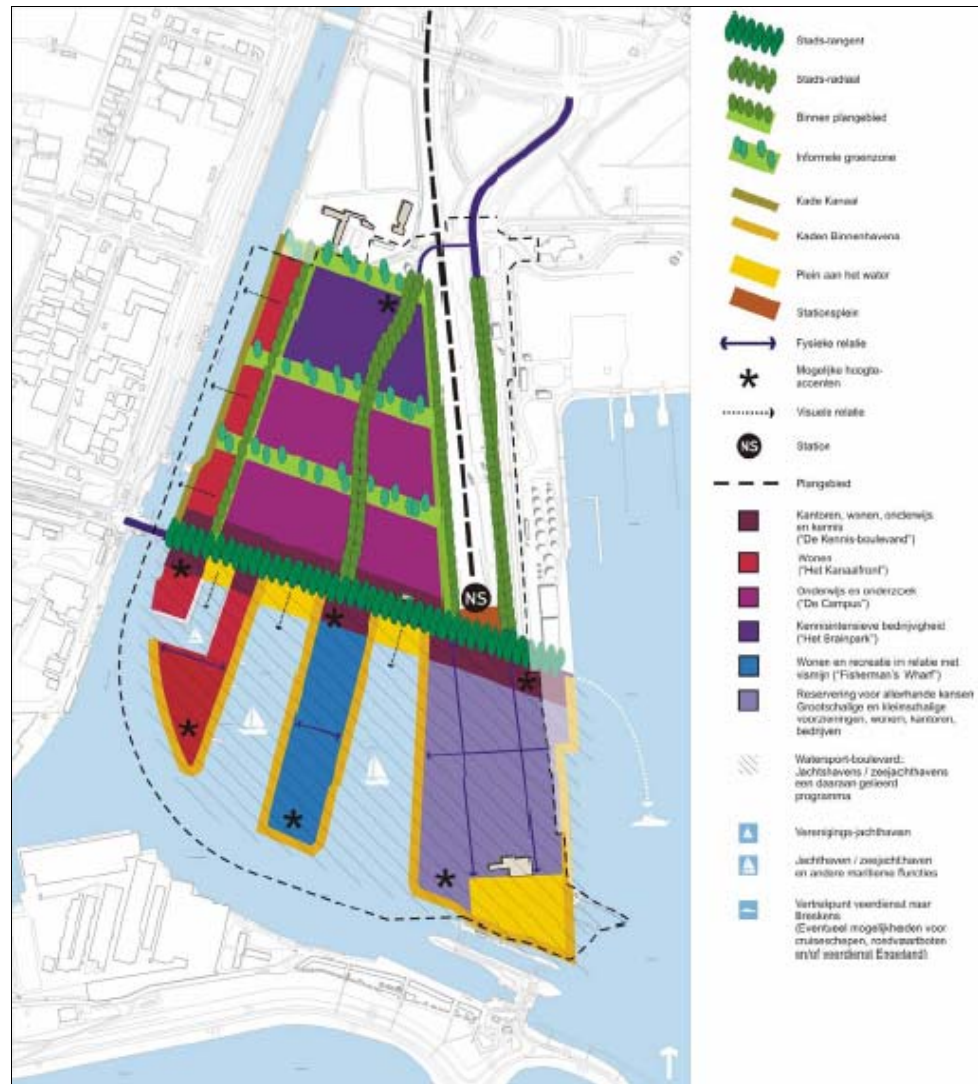
#### 3.4.1 *Algemeen*<sup>1</sup>

Met de ontwikkeling van het Edisongebied wil de gemeente Vlissingen uitvoering geven aan de wens Vlissingen meer te profileren als badplaats en onderwijs- en studentenstad. Het Edisongebied biedt goede kansen om hieraan uitwerking te geven. Het gebied wordt momenteel gekenmerkt door extensief gebruik. Het gaat hierbij vooral om verouderde bedrijfshallen en braakliggende stukken grond, maar ook door de ontwikkelingspotenties die hier voor handen zijn. Hiervoor kan gedacht worden aan het NS-station dat in dit gebied ligt, alsmede de goede aansluiting op de A58 en de aanwezigheid van de Hogeschool Zeeland, het ROC Zeeland en de opvallende aanwezigheid van water.

Om de wensen van de gemeente Vlissingen te verwezenlijken is een structuurplan opgesteld waarin wordt beschreven welke functies binnen het gebied tot ontwikkeling moeten komen. In Figuur 3-6 is de visuele weergave van de toekomstige functie-indeling gegeven.

---

<sup>1</sup> Beschrijving gebaseerd op [8].



Figuur 3-6 Toekomstig Edisongebied.

### 3.4.2 Aanwezigheid

In het structuurplan Edisongebied [8] is een indicatie gegeven van de toekomstige ontwikkelingen in het Edisongebied. Exacte aantallen woningen, vierkante meters bvo, etc., die nodig zijn voor het schatten van de aanwezigheid, zijn hierin niet gegeven. In overleg met de gemeente is een aanname gedaan over de aanwezigheid gedurende de dag en de nacht in het gebied. In Tabel 3-3 zijn de uitgangspunten die in samenspraak met de gemeente Vlissingen zijn vastgesteld weergegeven

Tabel 3-3 Uitgangspunten aanwezigheid.

| Functie                                              | Aantal/oppervlak                   |
|------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Wonen</b>                                         | <b>250</b>                         |
| <b>Werken</b>                                        | <b>± 170.000 m<sup>2</sup> bvo</b> |
| <b>Recreatie, leisure, culture en voorzieningen*</b> | <b>± 255.000 m<sup>2</sup> bvo</b> |

Op basis van bovenstaande tabel kan de aanwezigheid overdag en 's nachts worden bepaald. De aanwezigheidsgegevens zijn in Tabel 3-4 weergegeven

Tabel 3-4 Aanwezigheid Edisongebied overdag en 's nachts.

| Functie                                      | Dag          | Nacht       |
|----------------------------------------------|--------------|-------------|
| Wonen                                        | 300          | 600         |
| Werken                                       | 6800         | ± 150*      |
| Recreatie, leisure, cultuur en voorzieningen | 10200        | ± 2000**    |
| <b>Totaal</b>                                | <b>17300</b> | <b>2850</b> |

\* Er is hierbij uitgegaan dat 1 op de 10 werknemers bij een volcontinu bedrijf werkt en dat bij deze bedrijven de bezetting 's nachts 20% is.

\*\* Er wordt aangenomen dat gezien de leisure en voorziening die gepland zijn, gedurende de meteorologische nacht 2000 personen in het gebied aanwezig zullen zijn.

### 3.4.3 *Situatie t.a.v. zelfredzaamheid en beheersbaarheid*

Met betrekking tot de zelfredzaamheid speelt de bereikbaarheid van het gehele gebied, maar ook van deelgebieden een belangrijke rol. Gebieden moeten aan de ene kant goed bereikbaar zijn voor hulpverleningsdiensten en aan de andere kant ook de aanwezigen binnen een bepaald gebied voldoende mogelijkheden geven om te vluchten. In Risico's Inzicht; beleidsvisie externe veiligheid van de provincie Zeeland [9] wordt aangegeven dat voor een goede bereikbaarheid voor de hulpdiensten het gebied of deelgebieden bij voorkeur van twee zijden bereikbaar moet zijn. De wegen moeten hierbij haaks op elkaar staan.

Ook vanuit het oogpunt van ontvluchtingsmogelijkheden kunnen eisen aan de bereikbaarheid van een gebied worden gesteld. Zo moeten de wegen van de bron weglopen en voldoende capaciteit hebben.

De belangrijkste toegangsweg tot het Edisongebied is de Prins Hendrikweg. Deze weg loopt van het station via het Witte Huis, over het kanaal. De Prins Hendrik weg zorgt ervoor dat het Edisongebied vanuit het westen bereikbaar is voor autoverkeer. Tevens sluit het aan op de voor voetgangers en fietsverkeer beschikbare toegangsroute tot het gebied via de sluizen. Vanuit het noorden en het oosten is het Edisongebied bereikbaar via de Veerhavenweg.

De bereikbaarheid van een groot deel van het Edisongebied is voldoende. Echter de landtongen zijn slecht vanuit één richting bereikbaar.

Naast de bereikbaarheid van een gebied is ook de bebouwing van het gebied van belang voor de zelfredzaamheid. Met name hoogbouw, kan een beperkende factor zijn voor de zelfredzaamheid. In [8] wordt verwacht dat woningbouw voornamelijk langs het Kanaal zal plaatsvinden. De exacte bouwhoogten zijn niet bekend, maar er wordt in het plan rekening gehouden met hoogbouw tot 15 verdiepingen.

Bij de beoordeling van de zelfredzaamheid wordt tevens rekening gehouden met de zelfredzaamheid van de in het gebied aanwezige personen. In [9] wordt aangegeven dat zoveel mogelijk voorkomen moet worden dat beperkt zelfredzame groepen binnen het invloedsgebied van de risicobron aanwezig zijn. In [8] zijn geen specifieke functies voor beperkt zelfredzame groepen opgenomen.

### 3.5 Dokkershaven en Edisongebied

#### 3.5.1 Algemeen

Edisongebied en Dokkershaven zijn twee ontwikkelgebieden in het centrum en tegen het centrum van Vlissingen aan. In de paragrafen 3.3 en 3.4 zijn de ontwikkelingen uitgewerkt als alleen één van beide plannen zouden worden gerealiseerd. In deze paragraaf wordt gekeken hoe het gebied zich zou ontwikkelen als beide plannen worden uitgewerkt. Dit sluit aan bij wat al in eerdere paragrafen over deze plannen is gezegd.

#### 3.5.2 Aanwezigheid

In paragraaf 3.3.2 is de aanwezigheid voor Dokkershaven gegeven en in paragraaf 3.4.2 voor het Edisongebied. Indien beide gebieden worden ontwikkeld zal de aanwezigheid overeenkomen met de totale aanwezigheid in het totale gebied. Bij de beoordeling van de externe veiligheid dient echter rekening gehouden te worden met de verdeling van de aanwezigen over het gebied. Dit houdt in dat de aanwezigen niet gelijkmatig over het gebied verdeeld zullen zijn, maar overeen zal komen met de aanwezigheid uit paragraaf 3.3.2 voor het gebied Dokkershaven en de aanwezigheid gegeven in paragraaf 3.4.2 voor het Edisongebied.

In **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** is een overzicht gegeven van de aanwezigheid indien Dokkershaven en Edisongebied ontwikkeld worden.

Figuur 3-7 Aanwezigheid bij ontwikkeling Dokkershaven en Edisongebied.

|              | Dokkershaven | Edisongebied |
|--------------|--------------|--------------|
| <b>Dag</b>   | 5263         | 17300        |
| <b>Nacht</b> | 6116         | 2750         |

#### 3.5.3 Situatie t.a.v. zelfredzaamheid en beheersbaarheid

Dokkershaven ligt ten westen van het Kanaal door Walcheren, terwijl het Edisongebied ten oosten van dit kanaal ligt. Deze scheiding zorgt ervoor dat het voor de zelfredzaamheid als aparte gebieden kan worden beschouwd. Zoals in 3.3.3 is beschreven, is de bereikbaarheid van het Dokkershaven over het algemeen goed, met uitzondering van het Bolwerk. De hoogbouw die gepland is in Dokkershaven geldt als aandachtspunt. Voor het Edisongebied geldt een vergelijkbare situatie als voor Dokkershaven. Enkele delen van het Edisongebied zijn minder goed bereikbaar dan het overige gebied. Daarnaast geldt de geplande hoogbouw als een aandachtspunt. Voor dergelijke hoogbouw geldt dat het gebouw voldoende snel ontlucht moet kunnen worden. Hiervoor zijn in het Bouwbesluit wel eisen opgenomen. In het Bouwbesluit wordt niet expliciet rekening gehouden met externe branden of bedreigingen van buiten af. Als aanvulling zou in het ontwerp er rekening mee moeten worden gehouden dat de vluchtwegen ook bij externe branden nog goed bruikbaar zijn.

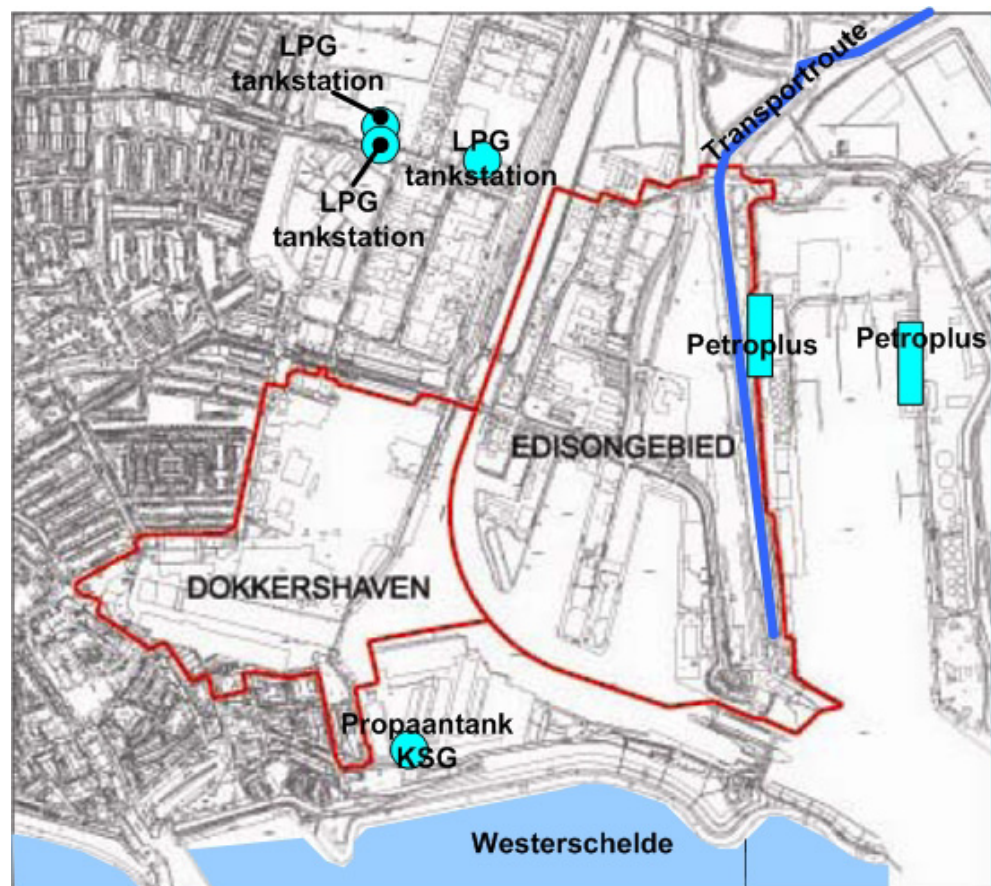
Voor de beheersbaarheid geldt hetzelfde als voor de ontwikkeling van één van de gebieden.

## 4 Risicobronnen omgeving Dokkerhaven en Edisongebied

Binnen en in de omgeving van de gebieden Dokkershaven en Edisongebied zijn risicobronnen aanwezig die mogelijk relevant zijn voor de externe veiligheid. Het gaat hierbij om de onderstaande risicobronnen:

- Transport van gevaarlijke stoffen over de Westerschelde;
- Propanopslagtank op het terrein van scheepsbouwmaatschappij de Schelde;
- Drie LPG-tankstations;
- Transport van gevaarlijke stoffen over de Veerhavenweg;
- Petroplus Buitenhaven Oostzijde;
- Petroplus Buitenhaven Westzijde.

Figuur 4-1 geeft een geografische weergave van de locatie van de risicobronnen ten opzichte van de planontwikkelingsgebieden. De risicobronnen zijn met blauw weergegeven.



Figuur 4-1 Locatie risicobronnen.

In dit hoofdstuk worden de risicobronnen beschouwd op hun externe veiligheidsrelevantie voor het plangebied.

## 4.1 Westerschelde

De Westerschelde ligt ten zuiden van het plangebied. Gemeten vanaf de buitengrens van de vaarroute die het dichtst bij het land ligt, liggen de ontwikkelingsgebieden Dokkershaven en Edisongebied respectievelijk op ongeveer 500 meter en 600 meter.

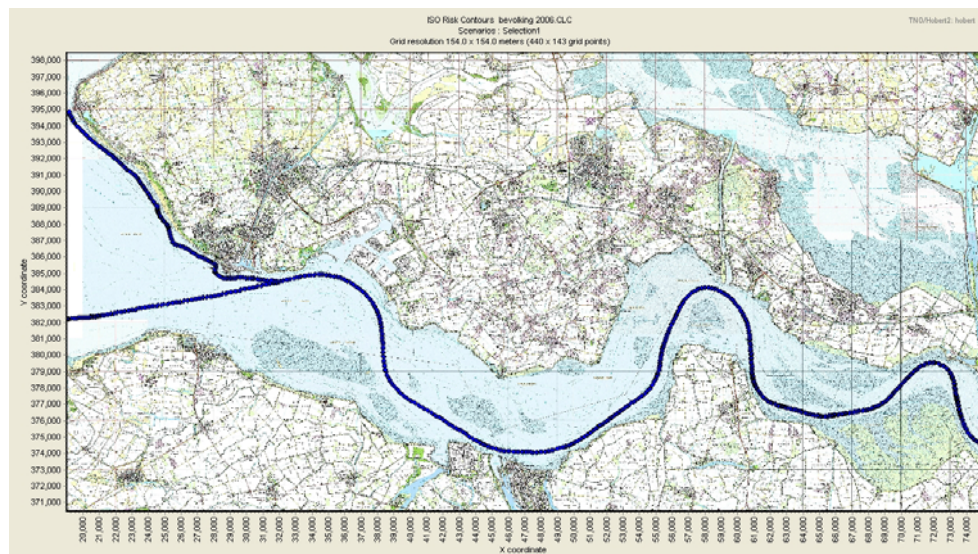
Voor de beschouwing van de risicobron Westerschelde wordt gebruik gemaakt van de Quantative Risk Assessment Westerschelde [10] die door DNV is uitgevoerd en door TNO is geverifieerd. Uit [10] volgt dat vooral het groepsrisico van belang is bij de beoordeling van de relevantie van de risicobron Westerschelde. Hieruit is gebleken dat ongevallen op de Westerschelde zonder de ontwikkelingen in het Edisongebied en Dokkershaven kunnen leiden tot 1000 slachtoffers. Tevens is [10] gebleken dat de maximale effectafstanden van een ongeval op de Westerschelde tot in de ontwikkelingsgebieden reiken. Op basis hiervan kan worden gesteld dat de planontwikkelingen van invloed zijn op het groepsrisico. Dit is ook al gebleken uit een aparte studie naar het planontwikkelingsgebied Dokkershaven die in 2006 door TNO is uitgevoerd [11]. In de loop van 2007 zullen in opdracht van Rijkswaterstaat nieuwe risicoberekeningen worden uitgevoerd, met het oog op de toename van het aantal transporten over de Westerschelde. Dit zal invloed hebben op de ongevalfrequenties en daarmee de hoogte van het groepsrisico. Dit zal echter geen grote invloed hebben op de conclusies over de invloed van de plannen Dokkershaven en Edisongebied op het groepsrisico. Mede vanwege het convenant tussen het Rijk en de provincie Zeeland [13] is de verwachting dat dit geen knelpunten t.a.v. het plaatsgebonden risico oplevert.

### 4.1.1 *Route en uitgangspunten*

In figuur 4-2 is de scheepvaartroute over de Westerschelde en Oostergat weergegeven<sup>2</sup>. Voor het de planontwikkelingen Dokkershaven en Edisongebied is het vervoer tussen border Oostergat/Vlissingen en passage Vlissingen van belang omdat deze route op korte afstand van Vlissingen loopt. De gegevens die in dit rapport gebruikt worden, zijn gebaseerd op het punt passage Vlissingen omdat hier vrijwel al het scheepvaartverkeer dat over de Westerschelde gaat hier langskomt en tevens zich dicht bij het centrum van Vlissingen bevindt. Uit het AVIV rapport 'Basic data Westerschelde 2003' [12] is bovendien gebleken dat de kans op een ongeval op dit punt het hoogst is.

---

<sup>2</sup> De weergegeven route over de Westerschelde geeft het midden van de vaarroute weer, terwijl de route voor het oostgat de grens van de vaarroute weergeeft die het dichtst bij het land ligt.



Figuur 4-2 Scheepvaartroute over de Westerschelde en Oostgat.

In [10] is geconstateerd dat de vervoerde gevaarlijke stoffen over de Westerschelde in drie categorieën kunnen worden ingedeeld [12]. De opdeling in GT3 (toxisch gas), GF2 en GF3 (brandbare gassen) is in onderstaande tabel weergegeven.

| Categorie Stof | Referentie Stof |
|----------------|-----------------|
| GT3            | Ammoniak        |
| GF2            | Butaan          |
| GF3            | Ethyleen        |
|                | Propan          |

Het vrijkomen van gevaarlijke stoffen zal een gevolg zijn van het ontstaan van een lek, veroorzaakt door een aanvaring [10]. In 0 zijn enkele relevante gegevens overgenomen uit [10] met betrekking tot de verschillende ongevalsscenario's die kunnen optreden. Daarbij zijn ook de bijbehorende schadeafstanden en frequenties gegeven, zoals deze in [10] zijn vermeld. In [10] is het plaatsgebonden risico en het groepsrisico berekend. In de paragrafen 4.1.2 en 4.1.3 worden de resultaten hiervan ter hoogte van Vlissingen weergegeven.

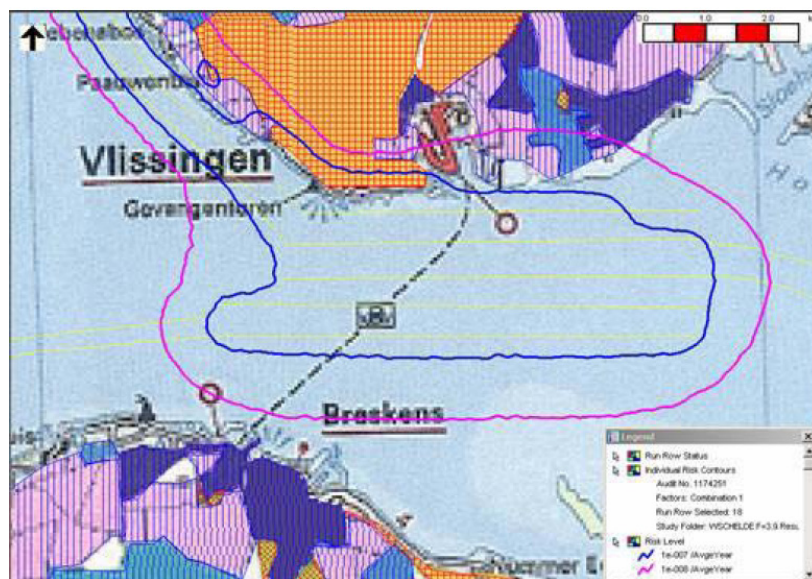
Opgemerkt wordt dat een verwachte toename van de recreatievaart niet tot een toename van het risico op ongevallen met gevaarlijke stoffen zal leiden. Een aanvaring tussen een recreatievoertuig en een schip met gevaarlijke stoffen zal niet voldoende impact hebben op een schip met gevaarlijke stoffen dat dit kan leiden tot een lekkage van gevaarlijke stoffen. Ook is niet waarschijnlijk dat een schip met gevaarlijke stoffen van koers zal wijzigen door een recreatievoertuig en ten gevolge daarvan een ongeval met vrijkomen van gevaarlijke stoffen zal veroorzaken.

Uit de beschouwing van het plaatsgebonden risico, het groepsrisico en het overzicht van ongevalsscenario's uit 0 volgt dat met name ongevallen met brandbare gassen van invloed zijn op het groepsrisico en van belang zijn voor het de ontwikkelingsgebieden Dokkershaven en Edisongebied. In paragraaf 4.1.4 zullen de gevolgen van deze

scenario's en de mogelijkheden voor zelfredzaamheid en optreden door de hulpverleningsdiensten nader worden toegelicht.

#### 4.1.2 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico ten gevolge van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de Westerschelde is in figuur 4-3 weergegeven. De paarse lijn geeft de  $10^{-8}$  risicocontour weer en de blauwe lijn de  $10^{-7}$ -risicocontour. Zoals uit de figuur blijkt is ter hoogte van Vlissingen geen sprake van een  $10^{-6}$ -contour.



Figuur 4-3 Risicocontouren bij Vlissingen [10].

Op basis van het in figuur 4-3 weergegeven plaatsgebonden risico, kan worden vastgesteld dat dit geen belemmeringen voor de ontwikkelingen binnen Dokkershaven of het Edisongebied leidt. Echter uit [10] blijkt dat in 2030 er een mogelijkheid bestaat dat de  $10^{-6}$  contour op de kader zal liggen. Gezien het convenant van januari 2006 tussen het Rijk en de provincie Zeeland<sup>3</sup> [13] en de ligging van de ontwikkelingsplannen zal dit in de toekomst ook niet tot beperkingen leiden.

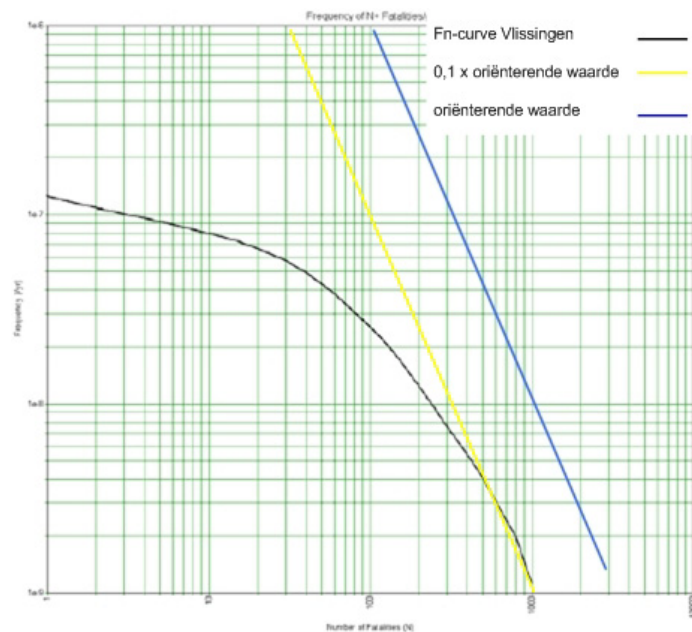
#### 4.1.3 Groepsrisico

In figuur 4-4 is het groepsrisico voor Vlissingen weergegeven voor één kilometer scheepvaartroute. Deze figuur is overgenomen uit [10]. Aan de figuur is de oriëntatiewaarde (OW) voor het groepsrisico voor transport toegevoegd (blauwe lijn) toegevoegd. Zoals uit deze figuur blijkt is er geen sprake van een overschrijding van het groepsrisico.

Tevens is aan de figuur de lijn  $0,1 \times OW$  toegevoegd (gele lijn). Deze lijn representeert een groepsrisicowaarde van een factor 10 onder de oriëntatiewaarde. In [5] is namelijk opgenomen dat de gemeente geen uitgebreid onderzoek naar het groepsrisico vereist, indien het groepsrisico een factor 10 onder de oriëntatiewaarde blijft. Uit de onderstaande figuur blijkt dat het groepsrisico ten gevolge van vervoer van gevaarlijke

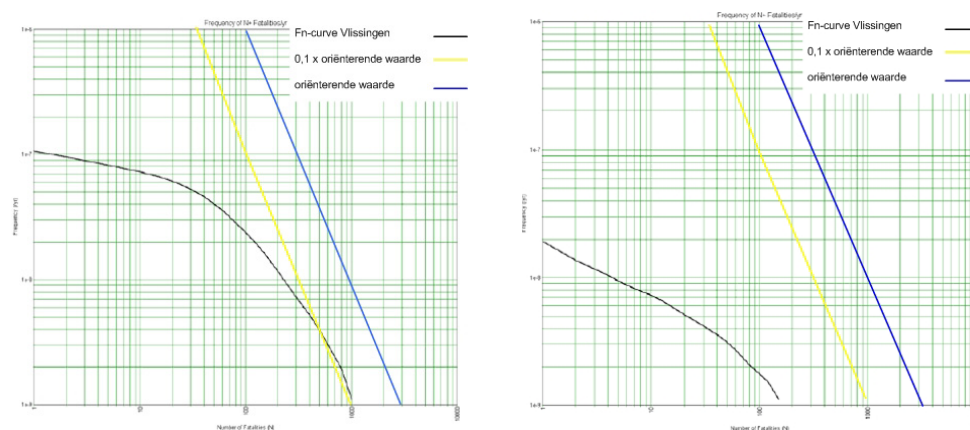
<sup>3</sup> In het convenant wordt gesteld dat de normen voor externe veiligheid niet overschreden mogen worden en indien dit dreigt te gebeuren er (aanvullende) maatregelen worden genomen om dit te voorkomen.

stoffen over de Westerschelde de 0.1 x OW-lijn overschrijdt. Aangezien het plangebied binnen het invloedsgebied van de Westerschelde ligt, is een uitgebreide verantwoording van het groepsrisico vereist.



Figuur 4-4 fN-curve Vlissingen [10].

In [10] is tevens het groepsrisico gegeven voor alleen ongevallen met ammoniak en alleen ongevallen met brandbare gassen. Deze zijn hieronder weergegeven.



Figuur 4-5 Groepsrisico ter hoogte van Vlissingen t.g.v. brandbare gassen (links) en ammoniak (rechts) [10].

Uit de vergelijkingen tussen de Figuur 4-4 en Figuur 4-5 blijkt dat de grafiek van het groepsrisico t.g.v. brandbare gassen vrijwel overeen komt met de grafiek van het totale groepsrisico. Het groepsrisico t.g.v. ammoniak is aanzienlijk lager. Hieruit kan worden geconcludeerd dat het groepsrisico grotendeels wordt bepaald door ongevallen met

brandbare gassen. Bij de nadere uitwerking van de potentiële toename van het groepsrisico en het aantal slachtoffers bij zeer ernstige ongevalscenario's zal daarom de focus liggen op de ongevallen met de brandbare gassen.

Uit het overzicht van ongevalscenario's uit 0 blijkt ook dat alleen bepaalde scenario's met ammoniak (alleen grote uitstromingen, bij bepaalde weertypes) tot dodelijke slachtoffers op de oever en zelfs tot in de plangebieden Dokkershaven en het Edisongebied zullen leiden. In dat geval is de mogelijkheden voor bestrijding van de gevolgen door de hulpverleningsdiensten beperkt. Met name een snelle alarmering van de bevolking is dan van belang, waarbij de bevolking wordt gesommeerd om naar binnen te gaan, ramen en deuren en ventilatieopeningen te sluiten. Dit geldt overigens voor grotere gebieden dan de in aangegeven. Ook voor gebieden waar de alarmeringsgrenswaarde wordt overschreden geldt dat het van belang is dat mensen binnen blijven. Dit betekent dat ook voor de plangebieden Dokkershaven en Edsongebied ongevalscenario's met ammoniak nog wel een aandachtspunt blijven in het kader van zelfredzaamheid en beheersbaarheid.

#### 4.1.4 *Vrijkomen van brandbaar gas*

Bij de risicoberekening voor het vrijkomen van brandbaar gas bij een schip wordt uitgegaan van een continue uitstroom uit een klein of een groot lek. De invloed van de omgeving, het water, zorgt ervoor dat de effecten die optreden niet overeenkomen met de effecten die optreden bij het vrijkomen van brandbaar gas op land.

Vanwege het water is een directe ontbranding bij het lek niet mogelijk (indien het lek zich onder water bevindt). Ook de snelheid waarmee het gas vrijkomt wordt dan afgeremd door het water. Het brandbare gas zal stijgen naar het wateroppervlakte, waar het een 'plas' vormt waaruit het brandbare gas verdampt. De effecten die hierbij op kunnen treden zijn een plasbrand (directe ontsteking), een wolkbrand (vertraagde ontsteking) of een explosie (vertraagde ontsteking).

Indien zich een plasbrand voordoet, zal de plas direct ontstoken worden. Op het moment waarop de plas wordt ontstoken treedt vrijwel direct letsel op onder de blootgestelde personen. Voor personen die zich in of direct bij de plas bevinden is vluchten niet meer mogelijk. De meeste mensen in de buurt zullen echter nog wel in staat zijn om zich op grotere afstand te begeven waarmee de ernst van de brandwonden kan worden beperkt. Omdat de vaarroute zich op enige afstand van het land bevindt, zullen op het land geen doden vallen ten gevolge van een plasbrand.

De vertraagde ontsteking bij een wolkbrand en een wolkexplosie zorgen ervoor dat de wolk zich gedurende enige tijd kan verspreiden alvorens te ontbranden of te exploderen. De effectafstanden zijn hierdoor groter waardoor ook slachtoffers op het land optreden. Zowel bij een wolkbrand als een wolkexplosie is er sprake van warmtestraling. De effecten van de warmtestraling zijn met name in en bij de wolk. Bij een wolkexplosie treden er naast warmtestraling ook drukeffecten op. Hierdoor storten gebouwen in. De effecten hiervan doen zich ook op enige afstand van de wolk plaats. Bij een wolkbrand kunnen ook overdrukeffecten optreden indien de wolk ingesloten is, bijvoorbeeld in een tunnel. Het is echter niet de verwachting dat dit zich ook in de nabijheid van Vlissingen zal voordoen omdat het om een open omgeving betreft, er is voldoende ruimte voor de wolk om zich te expanderen.

In de tabellen 5-2, 5-3 en 5-14 zijn de effectafstanden voor respectievelijk plasbranden, wolkbranden en wolkexplosies opgenomen. De gegeven effectafstanden zijn afhan-

kelijk van de gatgrootte en de maximale massa die uit kan stromen. Voor brandbare gassen blijkt de maximale massa die uitstroomt niet kritisch te zijn voor de effectafstanden. De gatgrootte is dit echter wel volgens een aanvullend rapport dat DNV heeft uitgebracht over de consequence results [14]. De genoemde effectafstanden zijn gebaseerd op een gatgrootte van 250 mm (klein) en 1100 (groot).

Tabel 4-1 Effectafstanden plasbrand [14].

| Stof    | Wijze van vervoer | Grootte schip | Lek-grootte | D5         |             |              | F1,5      |           |           |
|---------|-------------------|---------------|-------------|------------|-------------|--------------|-----------|-----------|-----------|
|         |                   |               |             | R1*<br>[m] | R2**<br>[m] | R3***<br>[m] | R1<br>[m] | R2<br>[m] | R3<br>[m] |
| Propaan | gekoeld           | Groot         | groot       | 156        | 525         | 741          | 157       | 456       | 677       |
| Propaan | Onder druk        | Medium        | groot       | 179        | 585         | 827          | 177       | 505       | 748       |
| Butaan  | Gekoeld           | Groot         | groot       | 272        | 836         | 1172         | 297       | 802       | 1162      |
| Butaan  | Onder druk        | Medium        | groot       | 179        | 585         | 827          | 177       | 505       | 748       |

\* R1 = direct vlamcontact

\*\* R2 = 20 KW/m<sup>2</sup>

\*\*\* R3 = 10 KW/m<sup>2</sup>

Tabel 4-2 Effectafstanden wolkbrand [14].

| Stof    | Wijze van vervoer | Grootte schip | Lekgrootte | D5                      | F1,5                    |
|---------|-------------------|---------------|------------|-------------------------|-------------------------|
|         |                   |               |            | Lengte x breedte<br>[m] | Lengte x breedte<br>[m] |
| Propaan | gekoeld           | Groot         | groot      | 1996 x 1492             | 2075 x 2506             |
| Propaan | Onder druk        | medium        | groot      | 1272 x 1147             |                         |
| Propaan | Onder druk        | Medium        | klein      |                         | 1515 x 4748             |
| Butaan  | Gekoeld           | Groot         | groot      | 1861 x 1710             | 1642 x 2624             |
| Butaan  | Onder druk        | Groot         | groot      |                         | 1377 x 4072             |
| Butaan  | Onder druk        | Groot         | klein      | 1457 x 1812             |                         |

Tabel 4-3 Effectafstanden wolkexplosie [14].

| Stof    | Wijze van vervoer | Grootte schip | Lekgrootte | D5      |         | F1,5    |         |
|---------|-------------------|---------------|------------|---------|---------|---------|---------|
|         |                   |               |            | 0.3 bar | 0.1 bar | 0.3 bar | 0.1 bar |
| Propaan | Gekoeld           | Groot         | groot      | 1713    | 2059    | 1190    | 1619    |
| Propaan | Onder druk        | Medium        | groot      | 1083    | 1351    |         |         |
| Propaan | Onder druk        | Medium        | klein      |         |         | 727     | 1113    |
| Butaan  | Gekoeld           | Groot         | groot      | 1110    | 1405    | 678     | 1077    |
| Butaan  | Onder druk        | Groot         | groot      | 1163    | 1490    |         |         |
| Butaan  | Onder druk        | Groot         | klein      |         |         | 797     | 1164    |

Uit deze tabellen blijkt dat met name de wolkbrand de grootste effectafstanden heeft. Gezien de ligging van de plannen heeft het scenario met de plasbrand (vrijwel) geen invloed op de ontwikkelgebieden, een wolkexplosie op een deel van het gebied, terwijl een wolkbrand het gehele gebied kan treffen.

Ter illustratie is in Figuur 4-6 het schadegebied gegeven van het worst-case scenario ter hoogte van Dokkershaven en in Figuur 4-7 het worst-case scenario ter hoogte van het Edisongebied. Op basis van deze schadecontour en de gegevens ten aanzien van het aantal aanwezigen is het aantal dodelijk slachtoffers berekend binnen het schadegebied. Voor Dokkershaven betekent dit dat voor de huidige situatie er voor de dagsituatie ca. 3200 slachtoffers berekend worden en voor de nieuwe situatie met Dokkershaven ca. 4000 slachtoffers<sup>4</sup>. Dit komt dus neer op een toename van 25% van het aantal slachtoffers.

Eenzelfde berekening voor het Edisongebied levert een vergelijkbaar aantal slachtoffers op.

Bij bovenstaande berekeningen moet worden bedacht dat dit het scenario is met de maximale bijdrage van de aanwezigen in Dokkershaven of Edisongebied. De kans op dit scenario is echter erg klein, kleiner dan  $10^{-9}$  per jaar per km. Scenario's met een kans kleiner dan  $10^{-9}$  per jaar per km worden in de door DNV opgestelde fN-curve niet eens meer getoond. Scenario's met een kans kleiner dan  $10^{-9}$  worden in de presentatie van het groepsrisico verwaarloosd: de groepsrisicocurve wordt afgekapt bij een frequentie van  $10^{-9}$  per jaar per km.



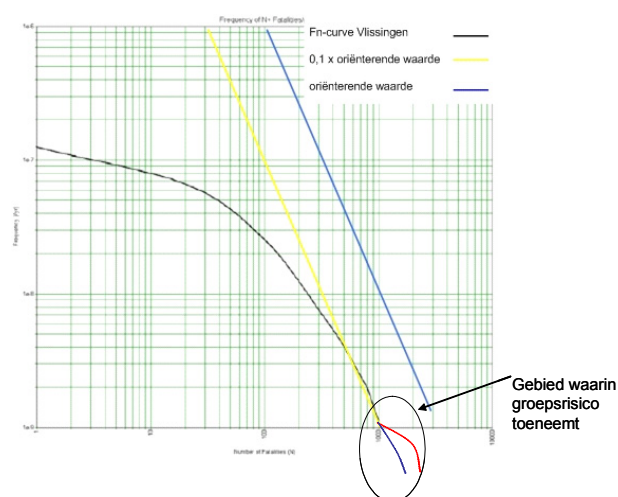
Figuur 4-6 Voorbeeld van een gaswolkverspreiding van een worst-case scenario ter hoogte van Dokkershaven.

<sup>4</sup> Hierbij zijn dezelfde rekenregels gehanteerd als door DNV in de QRA [10]. Conform **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** is ervan uitgegaan dat de kans op overlijden in de wolk binnenshuis 10% is en buiten 100%. Dit wijkt overigens af van het Paarse Boek, waar in de wolk uitgegaan wordt van 100% letaliteit, zowel binnen als buiten.



Figuur 4-7 Voorbeeld van een gaswolkverspreiding van een worst-case scenario ter hoogte van het Edisongebied.

Aangezien dit voorbeeldscenario het voorbeeld is waarbij het gebied Dokkershaven of Edisongebied maximaal wordt getroffen, geeft dit voorbeeld ook een indicatie van de maximale toename van het groepsrisico. Het groepsrisico zal door de ontwikkeling van de Dokkershaven of het Edisongebied gaan toenemen in het deel van de curve met het grootste aantal slachtoffers (bij de grote schadegebieden, bij kleinere ongevallen ligt Dokkershaven buiten het bereik). Dit betekent dat het groepsrisico op dit deel iets verder naar rechts schuift. Dit is ook het deel van het groepsrisico wat het dichtst bij de oriëntatiewaarde ligt, maar een dermate lage frequentie van optreden heeft, dat deze scenario's niet eens meer zijn weergegeven in de fN-curve. Dit wordt geïllustreerd in de figuur hiernaast (Figuur 4-8).



Figuur 4-8 Illustratie toename groepsrisico.

De ontwikkeling van een wolkbrand of een gaswolkexplosie is zo snel (binnen enkele minuten) dat de er onvoldoende mogelijkheden zijn voor een snelle waarschuwing van de bevolking. Het is zelfs de vraag of de hulpverleningsdiensten binnen deze korte tijd

al gealarmeerd zijn (vanaf het schip waarop het ongeval plaats vindt). De hulpverlening zal dus pas op gang komen als er al veel slachtoffers zijn gevallen. Voor zover mogelijk zullen gewonden zelf het gebied proberen te vluchten. Hulpverleningsdiensten zullen vooral bezig zijn met het opvangen en verzorgen van gewonden en het blussen van secundaire branden.

## 4.2 Propaantank KSG

Op het terrein van de scheepsbouwmaatschappij de Schelde, aan de Commandoweg is een propaantank met een waterinhoud van 18 m<sup>3</sup> aanwezig. Het plangebied Dokkershaven ligt op ongeveer 200 meter van de propaantank.

In 2006 is door TNO een QRA uitgevoerd waarin het plaatsgebonden risico is bepaald alsmede het groepsrisico [15]. Uit de analyse van het plaatsgebonden risico is gebleken dat de propaantank een 10<sup>-6</sup> contour oplevert en dat deze op ongeveer 35 meter van het vulpunt ligt. Aangezien Dokkershaven op 200 meter ligt en het Edisongebied op ongeveer 400 meter levert het plaatsgebonden risico geen beperkingen op voor het plangebied.

De QRA laat een aantal scenario's zien met effectafstanden die tot over het plangebied Dokkershaven reiken. Uit de analyse van het berekende groepsrisico volgt dat de groepsrisicokromme tot ca. 20 slachtoffers wordt bepaald door vrijkomen van LPG uit de vloeistofleiding van de opslagtank en de losleiding van de LPG tankauto tijdens verlading. Bij een hoger aantal slachtoffers wordt het risico gedomineerd door het instantaan falen van de opslagtank en een BLEVE van de tankauto. Dit zijn de scenario's met de grotere effectafstanden. Deze scenario's leiden ook tot gevolgen tot in het plangebied Dokkershavengebied. Tevens is in de analyse de ontwikkeling van het plangebied Dokkershaven meegenomen. Uit [15] blijkt dat het groepsrisico ten gevolge van het plangebied Dokkershaven toeneemt, maar de oriënterende waarde van het groepsrisico niet zal overschrijden.<sup>5</sup>

## 4.3 Wegvervoer

In de Riscoatlas wegvervoer uit 2003 is de Veerhavenweg opgenomen als route voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Echter sinds het vervallen van het autoveer naar Breskens is deze weg niet meer toegankelijk voor openbaar verkeer. Het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg kan daarom niet meer aangemerkt worden als relevante risicobron voor de beide plangebieden.

## 4.4 LPG-tankstations

In de nabijheid van het plangebied zijn drie tankstations aanwezig waar LPG wordt verkocht.

---

<sup>5</sup> In [15] is de toename van het groepsrisico ten gevolge van de planontwikkeling Dokkershaven berekend op ongeveer 6 %. De berekening is uitgevoerd op basis van de aanname dat het zuidelijke deel van het plan ontwikkeld zou worden. Inmiddels is besloten deze woningen niet mee te nemen. Dit heeft tot gevolg dat de propaantank op 200 meter van het plan Dokkershaven ligt en niet op 100 meter zoals in [15]. Dokkershaven ligt nog steeds binnen het invloedsgebied van de propaantank, maar de toename van het groepsrisico ten gevolge van de planontwikkeling Dokkershaven zal kleiner zijn dan 6%.

#### 4.4.1 *Shell tankstation*

Aan de President Rooseveltkaan 743 is een tankstation gelegen waar ook LPG wordt verkocht. Dit is op ongeveer 200 meter van het plangebied, waardoor het plangebied niet binnen het invloedsgebied van het tankstation ligt [1]. Om deze reden is het tanksation uit het oogpunt van externe veiligheid niet relevant voor de plangebieden Dokkershaven en Edisongebied.

#### 4.4.2 *Tankstation Van Fraassen*

Aan de President Rooseveltlaan is een tweede tankstation gelegen waar LPG wordt verkocht. Ook ten aanzien van deze risicobron geldt dat het invloedsgebied ervan niet rijkt tot Dokkershaven of het Edisongebied. Derhalve is het Tankstation Van Fraassen vanuit het oogpunt van de externe veiligheid niet relevant voor één van beide plangebieden.

#### 4.4.3 *Esso tankstation*

Aan de president Rooseveltlaan 741 is een tankstation gelegen waar LPG wordt verkocht. Het plangebied bevindt zich buiten het invloedsgebied van het tankstation. Derhalve is het tankstation vanuit het oogpunt van externe veiligheid niet relevant voor de plangebiede Dokkershaven en Edisongebied.

### 4.5 **Petroplus Buitenhaven Oostzijde**

De locatie Petroplus aan de Buitenhaven, oostzijde is op ongeveer 300 meter gelegen van het plangebied Edisongebied. Het bedrijf laadt en lost onder andere gevaarlijke stoffen. Hiervoor heeft het een vergunning voor Klasse 1, Klasse 2 en Klasse 3 stoffen en toxische stoffen. Echter in het kader van de BRZO is goedkeuring onthouden aan het laden en lossen van klasse 1 en klasse 2 stoffen. Het bedrijf is recentelijk overgenomen. Het bedrijf heet tegenwoordig Mercuria Terminals Flushing BV, in het vervolg van dit document zal het nog worden aangeduid met Petroplus. Het is op dit moment nog niet helemaal duidelijk welke gevaarlijke stoffen er in de toekomst op het terrein aanwezig zullen zijn. Waarschijnlijk zal dit alleen K-3 stoffen betreffen. Hierover worden nog gesprekken gevoerd met de provincie.

In 2003 is een QRA uitgevoerd waarin alleen het laden en lossen van klasse 3 stoffen is meegenomen[3]. Uit de QRA blijkt dat de activiteiten bij Petroplus aan de Buitenhaven, oostzijde een  $10^{-6}$  contour voor het plaatsgebonden risico oplevert. Deze  $10^{-6}$  contour is maximaal op 90 meter van de bronlocatie gelegen en ligt daarmee niet op of over één van de plangebieden. Het plaatsgebonden risico van Petroplus Buitenhaven, oostzijde legt derhalve geen beperkingen op aan planontwikkelingen voor het Edisongebied en Dokkershaven.

Om te bepalen of het groepsrisico van Petroplus relevant is, zijn de maximale effect-afstanden van belang. Deze afstanden geven de 1%-letaliteit weer. Binnen het gebied met de straal van de maximale effectafstand kunnen mensen komen te overlijden, wat kan leiden tot een groepsrisico. Uit de QRA is gebleken dat de maximale effectafstand 99 meter voor Petroplus meter bedraagt. Deze afstand is kleiner dan de afstand tot één van beide ontwikkelingsgebieden. Vanuit het oogpunt van de externe veiligheid is Petroplus gelegen aan de Buitenhaven, Oostzijde derhalve niet relevant.

#### 4.6 Petroplus Buitenhaven Westzijde

Petroplus Buitenhaven Westzijde ligt aan de oostzijde van het plangebied Edisongebied op ongeveer 30 meter van het plangebied. Bij Petroplus kunnen vele verschillende stoffen worden opgeslagen. In de QRA die in 1997 is uitgevoerd is uitgegaan van de opslag van brandbare stoffen en giftige vloeistoffen. In de praktijk worden giftige stoffen (vrijwel) niet opgeslagen. Net als voor Petroplus Buitenhaven Oostzijde geldt dat het bedrijf is overgenomen en dat op dit moment nog niet helemaal duidelijk is welke activiteiten in de toekomst binnen de inrichting worden uitgevoerd. Hierover worden met het bevoegd gezag, de provincie Zeeland, gesprekken gevoerd. In het kader van deze studie wordt er vanuit gegaan dat de stoffen die in de toekomst binnen de inrichting opgeslagen worden gelijk blijven aan de situatie waarvoor de QRA is uitgevoerd.

In de QRA die in 1997 is uitgevoerd is geen plaatsgebonden risico bepaald overeenkomstig de huidige rekenmethodiek [6]. In de veiligheidsrapportage die in november 2006 is uitgevoerd, is aangegeven dat geen plaatsgebonden risico is bepaald, maar dat een worst-case scenario is gemodelleerd. In [20] is voor de K3-stoffen een 1% letaliteit vastgesteld van 30 meter uit de bronlocatie. Afhankelijk van de ongevalsfrequentie zal de  $10^{-6}$  plaatsgebonden risicocontour op 30 meter of minder uit de bronlocatie liggen. Het plaatsgebonden risico kan derhalve niet of nauwelijks beperkingen opleveren voor het ruimtegebruik binnen het Edisongebied (dat ook op 30 m. begint).

In de QRA van 1997 wordt zowel rekening gehouden met brandbare stoffen als toxische stoffen. De ligging van de 1%-letaliteitscontour is bepalend in hoeverre het groepsrisico ten gevolge van Petroplus toeneemt als gevolg van de planontwikkeling. In 2000 heeft TNO in opdracht van de provincie Zeeland een overzicht gegeven van de schadeafstanden van BRZO bedrijven in de provincie Zeeland [20], waaronder van Petroplus. TNO berekent in [20] voor brandbare vloeistoffen dat de 1% letaliteit op 30 meter ligt en dat de 1% letaliteit voor giftige vloeistoffen op 635 meter ligt. Op basis hiervan kan gesteld worden dat ten gevolge van de planontwikkeling het groepsrisico toe zal nemen. Deze toename wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van toxische stoffen binnen de inrichting. Hierbij moet echter opgemerkt worden dat er in de QRA vanuit is gegaan dat er slechts beperkt toxische stoffen worden opgeslagen, waardoor het effect hiervan slechts beperkt zichtbaar wordt in de Fn-curve.

## 5 Beoordeling externe veiligheid varianten

In de voorafgaande hoofdstukken zijn de verschillende risicobronnen en de daarbij behorende risico's beschouwd. Uit deze analyse is gebleken dat de Westerschelde, propaantank van de KSG en Petroplus (Buitenhaven Westzijde) van belang zijn vanuit het oogpunt van de externe veiligheid. In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op wat dit betekent voor de varianten. Voor elke variant wordt een beoordeling van de externe veiligheidssituatie gegeven op de criteria plaatsgebonden risico, groepsrisico, zelfredzaamheid, beheersbaarheid en resteffect.

### 5.1 Plaatsgebonden risico

In het voorgaande hoofdstukken zijn de plaatsgebonden risicocontouren gegeven. Het vervoer van gevaarlijke stoffen over de Westerschelde levert wel  $10^{-6}$  plaatsgebonden risicocontour op, maar deze ligt op geruime afstand van het plan Dokkershaven en Edisongebied. Het plaatsgebonden risico m.b.t. het vervoer over de Westerschelde levert derhalve geen knelpunten op voor de plannen Dokkershaven en Edisongebied.

Hetzelfde geldt voor de propaantank op het terrein van de KSG. Deze tank veroorzaakt een  $10^{-6}$  contour, maar deze contour ligt buiten het plangebied Dokkershaven en Edisongebied. Het plaatsgebonden risico van de propaantank levert dus geen belemmering op voor de twee plangebieden, zowel in de huidige situatie, bij de autonome ontwikkeling als bij ontwikkeling van een van beide plannen of beide.

Voor Petroplus Buitenhaven Westzijde is geen plaatsgebonden risico contour bepaald. Op basis van de informatie over aanwezige stoffen en de maximale schadeafstanden is een knelpunt t.a.v. plaatsgebonden risico niet waarschijnlijk. Dit mede met het oog op het gegeven dat er binnen het Edisongebied geen directe ontwikkelingen in de nabijheid (binnen 80 m.) van Petroplus zijn gepland. In dit gebied liggen 2 wegen en de zeedijk.

In onderstaande situatie wordt dit schematisch samengevat.

Tabel 5-1 Beoordeling varianten op criterium Plaatsgebonden risico, t.o.v. huidige situatie.

| Variant                      | Plaatsgebonden risico |
|------------------------------|-----------------------|
| Huidige situatie             | 0                     |
| Autonome ontwikkeling 2020   | 0                     |
| Dokkershaven                 | 0                     |
| Edisongebied                 | 0                     |
| Dokkershaven en Edisongebied | 0                     |

### 5.2 Groepsrisico

DNV heeft een QRA uitgevoerd met betrekking tot het vervoer van gevaarlijke stoffen over de Westerschelde. Uit deze studie is naar voren gekomen dat het groepsrisico onder de oriënterende waarde van het groepsrisico ligt, maar de 0.1 x OW net over-

schrijdt. Uit de analyses van DNV voor toekomstige situaties zijn ook een aantal toekomstscenario's m.b.t. het de transportintensiteiten in beschouwing genomen. Hieruit is gebleken dat het groepsrisico in toekomst toe gaat nemen als gevolg van een toename van het transport over de Westerschelde. Echter deze toename zal tot 2030 niet leiden tot een overschrijding van de oriënterende waarde van het groepsrisico. De invloed van fluctuaties in de het aantal aanwezigen is niet onderzocht. Aangezien in de autonome situatie 2020 het aantal aanwezigen waarschijnlijk afneemt tegen het huidige aantal heeft dit een zeer geringe daling van het groepsrisico tot gevolg.

Door de ontwikkelingen in Dokkershaven neemt het groepsrisico toe. De toename zal niet leiden tot een overschrijding van de oriënterende waarde. Wel zal het groepsrisico als gevolg van de ontwikkelingen in Dokkershaven boven de lijn 0,1 x OW blijven liggen.

Het groepsrisico t.g.v. het transport over de Westerschelde zal door de ontwikkeling van Dokkershaven gaan toenemen in het deel van de curve met het grootste aantal slachtoffers (bij de grote schadegebieden, bij kleinere ongevallen ligt Dokkershaven buiten het bereik). Dit betekent dat het groepsrisico op dit deel iets verder naar rechts schuift. De meest maximale toename van het aantal slachtoffers is in dit gebied 25%. Dit is ook het deel van het groepsrisico wat het dichtst bij de oriëntatiewaarde ligt, maar een dermate lage frequentie van optreden heeft (kleiner dan  $10^{-9}$  per jaar per km), dat deze scenario's niet eens meer zijn weergegeven in de fN-curve in [10].

Bij ontwikkeling van het Edison gebied zal het aantal aanwezigen binnen het invloedsgebied toenemen. Hierdoor zal ook het potentieel aantal slachtoffers bij ernstige calamiteiten op de Westerschelde toenemen. Net als hierboven voor het Dokkershaven-gebied is aangegeven heeft dit betrekking op de ongevalsscenario's met de grote schadegebieden (en kleinere kans).

Bij ontwikkeling van zowel het Edisongebied als het Dokkershaven gebied zal het potentieel totaal aantal slachtoffers niet of nauwelijks hoger zijn dan bij ontwikkeling van een van de plannen. Een ongevalsscenario zal niet in een keer beide gebieden in zijn geheel treffen. Wel wordt de kans dat een dicht bevolkt gebied wordt getroffen iets groter. Dit effect zal naar verwachting echter nauwelijks waarneembaar zijn in de groepsrisicocurve. In de samenvattende tabel is dit aangeduid met 0/- (een kleine vermindering van de groepsrisicosituatie).

### **Propaantank**

Het groepsrisico voor de propaantank ligt net als voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de Westerschelde onder de oriënterende waarde voor het groepsrisico, maar boven de 0,1 x OW. Uit de studie van TNO [15] is gebleken dat het groepsrisico in de huidige situatie op maximaal 0,44 x OW ligt. Bij een autonome ontwikkeling van de plangebieden is het niet te verwachten dat in de directe omgeving van de propaantank grote toenames te verwachten zijn van het aantal aanwezigen binnen het invloedsgebied van de propaantank. Het is op basis hiervan te verwachten dat het groepsrisico bij een autonome ontwikkeling van het gebied (vrijwel) niet zal toenemen of afnemen.

Bij de realisatie van het plan Dokkershaven zal het aantal aanwezigen binnen het invloedsgebied van de propaantank toenemen, ten opzichte van de huidige situatie. Hierdoor zal ook het groepsrisico toenemen. Uit [15] is gebleken dat het groepsrisico

vooral toe zal nemen in het gebied met meer dan 80 slachtoffers (frequentie  $10^{-7}$  tot  $10^{-9}$  per jaar). Het aantal slachtoffers neemt maximaal met 25% toe. In de huidige situatie bedraagt het groepsrisico maximaal  $0,44 \times OW$ , in de toekomstige situatie  $0,47 \times OW$ , wat een toename van 6 % betekent.

### Petroplus

Ongevallen met gevaarlijke stoffen bij Petroplus Buitenhaven Oostzijde en Westzijde hebben alleen invloed op de externe veiligheidssituatie voor het Edisongebied. Naast Petroplus Buitenhaven oostzijde is een marinekazerne gelegen. Deze kazerne ligt binnen het invloedsgebied van brandbare vloeistoffen en zal een belangrijk deel van het groepsrisico veroorzaken. In zowel de huidige situatie, als bij autonome ontwikkeling of ontwikkeling van het Edisongebied zal deze situatie waarschijnlijk blijven voortbestaan. Daarnaast wordt een deel van het groepsrisico bepaald door de opslag van toxische vloeistoffen. Ongevallen met toxische vloeistoffen hebben een groter effectgebied, waardoor ook personen verder in het Edisongebied getroffen kunnen worden. Door de toename van het aantal aanwezigen, met name indien het plan Edisongebied wordt gerealiseerd, zal leiden tot een verhoging van het groepsrisico. Echter doordat de opgeslagen hoeveelheden toxische vloeistoffen bij Petroplus beperkt zijn, zal het effect ervan slechts beperkt zichtbaar zijn in de Fn-curve.

Tabel 5-2 Beoordeling varianten op criterium groepsrisico, t.o.v. huidige situatie.

| Variant                      | Groepsrisico  |                 |           |
|------------------------------|---------------|-----------------|-----------|
|                              | Westerschelde | Propaantank KGS | Petroplus |
| Huidige situatie             | 0             | 0               | 0         |
| Autonome ontwikkeling 2020   | 0/+           | 0               | 0         |
| Dokkershaven                 | 0/-           | -               | 0         |
| Edisongebied                 | 0/-           | 0               | 0/-       |
| Dokkershaven en Edisongebied | 0/-           | -               | 0/-       |

## 5.3 Zelfredzaamheid

### Westerschelde

In hoofdstuk 3 is een beschrijving gegeven van de plannen Dokkershaven en Edisongebied voor de huidige situatie. Hieruit bleek dat de bereikbaarheid over het algemeen redelijk tot goed is. De bereikbaarheid van de landtongen in het Edisongebied is echter beperkt, aangezien ze slechts van een kant bereikbaar zijn, wat een belemmering kan vormen voor de vluchtmogelijkheden van personen die zich daar bevinden indien zich een ongeval met gevaarlijke stoffen op de Westerschelde voordoet.

In de huidige situatie is het aantal aanwezigen in het Dokkershavengebied beperkt. Het plan Dokkershaven bevat verschillende functies en er zal (na uitvoering van het plan) een gemengd publiek aanwezig zijn, zowel zeer zelfredzame personen als minder zelfredzame personen. In de beschrijving van het plan Dokkershaven is aangegeven dat het plan als geheel tot een verbetering leidt van de bereikbaarheid van de binnenstad. Ook binnen het plan zelf is aandacht geschonken aan de ontsluiting van het gebied en deelgebieden. Alleen voor de schiereilanden geldt dat deze via slechts een weg kunnen worden ontsloten. Het eiland Het Bolwerk kan alleen via een brug worden bereikt. De

ontsluiting hiervan is dus vrij matig. Het Bolwerk wordt bestemd voor toeristisch recreatief gebruik, zoals picknicken, tijdelijke camping bij manifestaties, evenementen. Indien dit voor grote groepen mensen zou zijn, dan kan dit voor problemen zorgen. Ook de hoge woontorens vormen een aandachtspunt: hiervoor dient in de planvorming te worden nagegaan of ontvluchting voldoende snel mogelijk is, indien sprake is van externe branden.

Het plan Edisongebied bevat verschillende functies en er zal een gemengd publiek aanwezig zijn, zowel zeer zelfredzame personen als minder zelfredzame personen. In hoofdstuk 3 is een beschrijving gegeven van de geplande ontwikkelingen voor het Edisongebied. Uit de beschrijving is gebleken dat de bereikbaarheid redelijk tot goed is, met uitzondering van één van de schiereilanden, welke alleen vanuit het noorden toegankelijk is. Dit geldt als aandachtspunt voor de zelfredzaamheid. Een extra aandachtspunt is de gepland hoogbouw langs en nabij het kanaal door Walcheren. Personen in hoge gebouwen zijn minder goed in staat zichzelf tijdig in veiligheid te brengen.

Vanuit de mogelijke ongevalsscenario's met betrekking tot het vervoer over de Westerschelde beschouwd, zijn de mogelijkheden voor de zelfredzaamheid en ook de vereisten die hier aan zouden kunnen worden gekoppeld zeer beperkt. De grootste bedreiging wordt gevormd door een grote ontsnapping van brandbaar gas, gevolgd door een wolkbrand of een gaswolkexplosie. In beide gevallen zal het ongeval binnen 5 tot 10 minuten na het initiële ongeval tot de schadelijke effecten in Dokkershaven of het Edisongebied leiden. Deze tijd is onvoldoende voor een snelle alarmering en duidelijke instructies voor het publiek. Extra investeringen in vluchtwegen leveren geen bijdrage voor de beperking van het aantal slachtoffers t.g.v. de eerste "klap". Wel zal het daarna ook nog noodzakelijk zijn om het gebied te ontruimen, gewonden op te vangen en secundaire branden te blussen.

Naast ongevallen met brandbare gassen zijn vanuit de risicobron Westerschelde ook ongevallen met ammoniak relevant voor het gebied. Afhankelijk van de weersomstandigheden (en de grootte van de ontsnapping) kunnen de gevolgen ook tot in (en voorbij) Dokkershaven en het Edisongebied reiken. Bij een dergelijk scenario zal er over het algemeen voor worden gekozen om de bevolking te alarmeren en instructies te geven naar binnen te gaan en ramen en deuren en ventilatieopeningen te sluiten. Dit is een aandachtspunt in de bouwplannen voor Dokkershaven en het Edisongebied. Aanbevolen wordt om er op toe te zien dat de gebouwen goed afsluitbaar zijn. Voor de publieke gebouwen en kantoorruimten is het van belang dat de beheerder en het personeel weet hoe te handelen bij een dergelijke calamiteit. Dit geldt overigens ook voor de rest van Vlissingen.

### **Propaantank**

Ten aanzien van de propaantank geldt dat met name het nabijgelegen kantoorgebouw wordt bedreigd. Dit kantoorgebouw ligt buiten het plangebied Dokkershaven en Edisongebied. Daarnaast wordt ook de huizen aan de Houtkade (Dokkershaven) gedeeltelijk bedreigd bij bepaalde ongevalsscenario's. Dit heeft met name betrekking op het volledig falen van de propaantank zelf of van de tankauto waarmee deze tank wordt bijgevuld. Indien dit door een mechanisch defect optreedt (bijvoorbeeld een botsing of breuk) dan zal dit effect zo snel optreden dat er geen tijd is om te vluchten. Indien het ongeval optreedt doordat er een brand optreedt, en ten gevolge van deze brand de tank na verloop van tijd (10 tot 30 minuten) bezwijkt (een zogenaamde warme BLEVE) dan zal er nog wel enige tijd zijn om het publiek te manen op voldoende afstand te gaan (tot

op ca. 500 meter). In dat geval is het voldoende dat er vluchtmogelijkheden zijn om te voet het gebied in de directe nabijheid te verlaten.

### **Petroplus**

Ten aanzien van Petroplus worden nabijgelegen gebouwen bedreigt ten gevolge van het vrijkomen van brandbare vloeistoffen. Personen binnen de plas worden direct getroffen, terwijl personen buiten de plas de mogelijkheid hebben te vluchten. Bij ongevallen met toxische vloeistoffen wordt een groter gebied bedreigt. De toxische wolk die gevormd wordt, zal zich snel verspreiden. Het beste advies bij het vrijkomen van een toxische wolk is naar binnen gaan en ramen, deuren en ventilatie te sluiten. Hiervoor moeten aanwezigen tijdig gealarmeerd worden.

De zelfredzaamheid is ten aanzien van Petroplus voor alle vijf de varianten vergelijkbaar, aangezien de directe omgeving van Petroplus vergelijkbaar blijft (relevant voor ongevallen met brandbare vloeistoffen) en het niet te verwachten is dat de alarmering in één van de varianten beduidend sneller mogelijk zal worden dan in één van de andere varianten.

Samenvattend kan worden gesteld dat bij de voor de externe veiligheid relevante scenario's die nog effect hebben binnen de plangebieden Dokkershaven en Edisongebied de mogelijkheden voor zelfredzaamheid beperkt zijn. Hoogbouw kan de mogelijkheid van zelfredzaamheid verder verminderen. In zowel de Dokkershavenplannen als Edisongebiedplannen is hoogbouw gepland. Anderzijds bieden de plannen ook mogelijkheden om de zelfredzaamheid te verbeteren, door bij de aanleg voldoende aandacht te besteden aan bijv. de wegenstructuur, alarmeringsmogelijkheden en de gebouwen voldoende afsluitbaar te bouwen. Of en hoe dit in de plannen zal worden verwerkt is nu nog niet op detailniveau bekend. De plannen kunnen daardoor zowel een verbetering als een verslechtering van de zelfredzaamheid tot gevolg hebben.

Tabel 5-3 Beoordeling varianten op criterium zelfredzaamheid, t.o.v. huidige situatie.

| Variant                      | Zelfredzaamheid |
|------------------------------|-----------------|
| Huidige situatie             | 0               |
| Autonome ontwikkeling 2020   | 0               |
| Dokkershaven                 | -/0/+           |
| Edisongebied                 | -/0/+           |
| Dokkershaven en Edisongebied | -/0/+           |

## **5.4 Beheersbaarheid en resteffect**

### **Westerschelde**

Ongevallen met ammoniak en brandbare stoffen op de Westerschelde kunnen tot grote slachtofferaantallen leiden. De mogelijkheden van de hulpverleningsdiensten om deze ongevallen te bestrijden zijn beperkt. Bij ongevallen met ammoniak is het van belang dat de alarmering snel verloopt en dat er snel voor wordt gekozen om de bevolking te waarschuwen met het advies: ramen en deuren en ventilatieopeningen sluiten. Daarbij is het tevens van belang dat de brandweer snel ter plaatse van het ongeval is om een

inschatting te maken van de situatie. Dit wordt bemoeilijkt doordat een ongeval met ammoniak op de Westerschelde plaatsvindt.

Het vrijkomen van een brandbaar gas dat vertraagd ontstoken wordt, heeft warmtestraling en eventueel drukeffecten tot gevolg. Door de vertraagde ontsteking kan de wolk zich verspreiden wat indien de wolk zich richting Vlissingen verspreidt, kan leiden tot een grote toename van het aantal slachtoffers. De mogelijkheden voor de hulpverleningsdiensten zijn beperkt. Detectie en alarmering heeft hierbij minder effect dan bij ammoniak aangezien het advies dat gegeven moet worden niet op voorhand duidelijk is, aangezien het (vrijwel) niet te voorspellen is of een wolkbrand of wolk-explosie op zal treden. Personen die zich binnenshuis bevinden worden in grote mate beschermd tegen warmtestraling. Bij het optreden van drukeffecten kan het verblijf binnenshuis echter ook tot extra gewonden of zelfs doden leiden (als gebouwen instorten, of door brokstukken, gesprongen ramen).

Met de huidige middelen is het voor de hulpverleningsdiensten niet mogelijk om de effecten van een wolkbrand of wolkexplosie te voorkomen.

*Conclusie:* de mogelijkheden van de hulpverlening om de gevolgen te beperken die worden veroorzaakt door een ongeval op de Westerschelde zijn zeer beperkt. Met name bij de ongevallen met brandbare gassen kunnen honderden slachtoffers vallen. De ontwikkelingstijd hiervan is zo snel dat er onvoldoende tijd is om met repressief optreden het ongeval te voorkomen. In de vorige paragraaf is al ingegaan op het aspect zelfredzaamheid. Daarnaast kan het aantal gewonden zo veel mogelijk worden beperkt door in het ontwerp rekening te houden met explosiegevaar en externe branden. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan het beperken van de raamoppervlakten en splinter- en/of hittewerend glas. Daarnaast zijn ongevallen met ammoniak van belang. Afhankelijk van de weersomstandigheden kan het noodzakelijk zijn om grote delen van Vlissingen (ook het hele gebied Dokkershaven of Edisongebied) te alarmeren en te instrueren om ramen, deuren en ventilatieopeningen te sluiten. Dit vereist een zeer snel handelen van de hulpverleningsdiensten. Vereiste daarbij is uiteraard dat de hulpverleningsdiensten zelf ook snel gealarmeerd zijn.

### **Propaantank**

De warme en koude BLEVE zijn de scenario's met de grootste effectafstanden en tevens de scenario's waarbij de meeste slachtoffers vallen. De mogelijkheden om de directe gevolgen van een koude BLEVE (een BLEVE ten gevolge van mechanische impact) te beperken, zijn er niet gezien de zeer korte tijd van de ongevalsontwikkeling. Bij een warme BLEVE is er sprake van enige ontwikkelingstijd. Het duurt enige tijd (ca. 15-30 minuten) nadat de brand begonnen is voordat de druk in de tankauto of de propaantank zo hoog is opgelopen dat hierdoor tank bezwijkt. In theorie zou de brandweer in deze tijd nog kunnen optreden om de tank te koelen en hiermee de BLEVE te voorkomen. Het is hiervoor wel vereist dat de brandweer snel ter plaatse kan zijn. Voor de propaantank aan de Commandoweg geldt een opkomsttijd van 12 minuten. Daarnaast geldt op basis van het brandbeveiligingsconcept [16] een gemiddelde inzetijd van 7 minuten. Dit betekent dat de brandweer gemiddeld na 19 minuten kan starten met het koelen van de tank. Gezien het grote gevaar dat hiermee gepaard gaat voor de hulpverleningsdiensten zelf, zal deze er waarschijnlijk voor kiezen om op veilige afstand te blijven en (indien er nog tijd is) het gebied te ontruimen.

Voor de bluswatervoorziening kan de brandweer gebruik maken van drie brandkranen. De dichtstbijzijnde brandkraan bevindt zich aan de Commandoweg op ongeveer 45 meter van de propaantank. In de Paardensstraat is tevens een brandkraan (ca. op 125 meter.) Beide brandkranen liggen binnen het 1%-invloedsgebied. Een derde mogelijkheid is de brandkraan aan Piet Heinkade, welke zich op ongeveer 300 meter van de propaantank bevindt. Vanwege de geconstateerde saneringssituatie t.a.v. het plaatsgebonden risico, is het waarschijnlijk dat in de nabije toekomst onderzocht wordt welke bronmaatregelen kunnen worden getroffen. Aanbevolen wordt om voor de nieuwe situatie ook de mogelijkheden voor een snelle hulpverlening mee te nemen. Indien wijzigingen worden aangebracht met betrekking tot de propaantank, is het van belang dat er opgelet wordt dat dit niet tot een verslechtering van het groepsrisico mag leiden.

### **Petroplus**

De belangrijkste scenario's voor Petroplus zijn de plasbrand ten gevolge van de uitstroming van brandbare vloeistoffen en de uitstroom van toxische vloeistoffen met als gevolg een toxische wolk. De effecten van een plasbrand treden vrijwel direct op. De inzet van de brandweer zal gericht zijn op het blussen van de plasbrand en secundaire branden die ontstaan.

Ook bij het vrijkomen van een toxische wolk geldt, dat het van belang is dat personen zo snel mogelijk naar binnen gaan en ramen, deuren en ventilatie sluiten. Hiervoor is een snelle alarmering vereist en tevens moet de brandweer snel ter plaatse kunnen zijn om de situatie te beoordelen.

Samenvattend kan worden gesteld dat de mogelijkheden voor de hulpverleningsdiensten om een ernstige ramp te voorkomen beperkt zijn. De inspanning van de hulpverlening zal vooral noodzakelijk zijn om de gevolgen op te vangen nadat het ongeval heeft plaatsgevonden (redden van mensen, blussen secundaire branden, opvang, vervoer, verzorging gewonden, bewaken openbare orde etc.). Door de ontwikkeling van de plannen Dokkershaven en/of Edisongebied neemt het aantal aanwezigen in het gebied sterk toe en zal het potentieel aantal slachtoffers bij een ramp ook sterk toenemen. Door dit grotere resteffect zal ook de beheersbaarheid een groter probleem vormen. Bij de ontwikkeling van de plangebieden kan positief worden bijgedragen aan de beheersbaarheid door een goede bereikbaarheid, goede voorzieningen, snelle alarmering en alle in de vorige paragraaf genoemde maatregelen onder het punt zelfredzaamheid. Op dit moment zijn de plannen nog niet op dit detailniveau uitgewerkt.

Tabel 5-4 Beoordeling varianten op criterium beheersbaarheid en resteffect, t.o.v. huidige situatie.

| <b>Variant</b>               | <b>Beheersbaarheid en resteffect</b> |
|------------------------------|--------------------------------------|
| Huidige situatie             | 0                                    |
| Autonome ontwikkeling 2020   | 0                                    |
| Dokkershaven                 | -/0                                  |
| Edisongebied                 | -/0                                  |
| Dokkershaven en Edisongebied | -/0                                  |

## 6 Referenties

- [1] Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen, mei 2004.
- [2] Circulaire Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen, Staatscourant, augustus 2004.
- [3] Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico, J. van der Schaaf e.a. concept-rapport min. BZK en min. VROM, augustus 2004.
- [4] Toetsingskade externe veiligheid spoorzone Dordrecht/Zwijndrecht, T. Wiersma, M. Molag, J.W. Ekelenkamp, TNO-rapport R2004/105.
- [5] Beleidsvisie externe veiligheid gemeente Vlissingen, Gemeente Vlissingen, december 2005.
- [6] Adviesbureau Willie Fikken, Dokkershaven en Edisongebied e.o., Startnotitie milieu- en natuurbeoordeling, Vlissingen: Gemeente Vlissingen, augustus 2006.
- [7] Vlissingen Dokkershaven, ontwerp masterplan, Gemeente Vlissingen (e.a.), december 2005.
- [8] Structuurplan Edisongebied, werknummer 356.018.04, Gemeente Vlissingen, november 2005.
- [9] Provincie Zeeland, (2005), Risico's InZicht; Beleidsvisie Externe Veiligheid, Middelburg: provincie Zeeland.
- [10] Quantitative Risk Assessment Westerschelde river, K. de Jongh (e.a), Det Norske Veritas, juni 2004.
- [11] Wiersma, T., S.J. Elbers en J.F.A. Hobert, Externe Veiligheid Dokkershaven Vlissingen, TNO-rapport 2006-A-R0220/B, juni 2006.
- [12] Basis data Westerschelde 2003, AVIV-rapport projectnr. 03573, juni 2004.
- [13] Convenant tussen rijk en provincie Zeeland over de uitvoering van enkele besluiten uit de Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium en het derde Memorandum van Overeenstemming, 30 januari 2006
- [14] Consequence Results, H. Herfst, Det Norske Veritas, februari 2004.
- [15] Wiersma, T., S.J. Elbers en J.F.A. Hobert, Kwantitatieve risicoanalyse propaantank, scheepsbouwmaatschappij de Schelde, TNO-rapport 2006-A-R0219/B, juni 2006.
- [16] Ministerie van Binnenlandse Zaken, Brandbeveiligingsconcept bedrijfshulpverlening, Den Haag, juni 2003.

- [17] Purple Book, Guidelines for quantitative risk assessment, Committee for the Prevention of Disasters, CPR-18E, The Hague, The Netherlands, First edition, 1999.
- [18] Gele boek, Methoden voor het berekenen van fysische effecten van het incidenteel vrijkomen van gevaarlijke stoffen (vloeistoffen en gassen), Directoraat Generaal van de Arbeid. CPR-14, 1997.
- [19] Groene Boek, Methoden voor het bepalen van mogelijke schade aan mensen en goederen door het vrijkomen van gevaarlijke stoffen, CPR 16. Directoraat Generaal van de Arbeid. Eerste druk, 1990.
- [20] Jansen, C.M.A., H.H. Schoten en J.M. Ham, Overzicht van schadeafstanden van BRZO bedrijven, overige inrichtingen met gevaarlijke stoffen en spoorweg-rangeeremplacementen in de provincie Zeeland, TNO-rapport MEP-R 2000/371

## 7 Verantwoording

Naam en adres van de opdrachtgever:

Gemeente Vlissingen  
t.a.v. de heer Busé

Namen en functies van de projectmedewerkers:

J.F.A. Hobert  
Ir. T. Wiersma

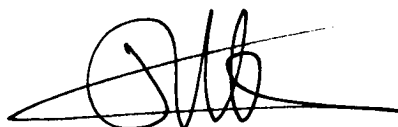
Namen van instellingen waaraan een deel van het onderzoek is uitbesteed:

—

Datum waarop, of tijdsbestek waarin, het onderzoek heeft plaatsgehad:

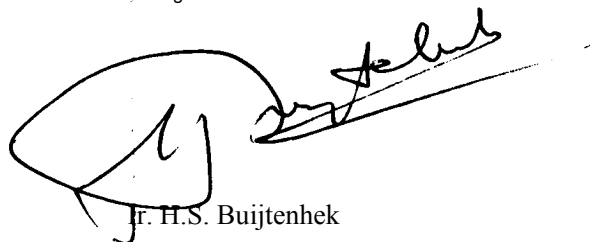
januari – juni 2007

Ondertekening:



Ir. T. Wiersma  
Projectleider

Goedgekeurd door:



Ir. H.S. Buijtenhek  
team manager

## Bijlage 1 Nadere uitwerking Toetsingskader Externe Veiligheid

Voor de toetsing van de externe veiligheid van het ontwikkelingsplan wordt gebruik gemaakt van het toetsingskader “Externe Veiligheid in bestemmingsplannen” dat is ontwikkeld in een studie voor de gemeenten Zwijndrecht en Dordrecht [4]. De veiligheidsstudie voor de Drechtsteden had de status van een nationaal pilot-project en is uitgevoerd met medewerking van de provincie Zuid-Holland en de ministeries van VROM, V&W en BZK. De verantwoordelijke ministeries (VROM, V&W en BZK) hebben inmiddels aanbevolen om het toetsingskader bij vergelijkbare projecten in het land toe te passen<sup>6</sup>. Het toetsingskader Externe Veiligheid is inmiddels ook toegepast voor diverse ontwikkelingsplannen nabij het spoor weg, en inrichtingen met gevaarlijke stoffen. In deze bijlage wordt een verkorte weergave van [4] gegeven.

Voor de toetsing van de externe veiligheid worden de volgende criteria beschouwd

- Plaatsgebonden risico
- Groepsrisico
- Zelfredzaamheid
- Beheersbaarheid
- Resteffecten, uitgedrukt in doden, gewonden en/of materiële schade

In deze bijlage wordt een nadere uitwerking gegeven van de vijf criteria. Deze uitwerking heeft de volgende opzet:

1. Definitie en eventueel omschrijving
2. Meetmethode
3. Referentieniveau

Onder punt 2, meetmethode wordt aangegeven hoe het criterium moet worden gekwalificeerd en/of gekwantificeerd. Voor de criteria zijn geen normen of grenswaarden vastgesteld (met uitzondering van het plaatsgebonden risico). Wel zijn als vergelijkingsmateriaal voor elk criterium referentieniveaus gegeven. Daarnaast kan ook de verandering van de veiligheidssituatie worden beschouwd door het bestemmingsplan te vergelijken met de huidige situatie.

Tenslotte zal worden ingegaan op de samenhang van de vijf criteria en het belang om alle vijf criteria in de afweging mee te nemen.

### Plaatsgebonden risico en groepsrisico

*Het Plaatsgebonden Risico is de kans per jaar dat een persoon dodelijk wordt getroffen door een ongeval m.b.t. de beschouwde activiteit met gevaarlijke stoffen (in dit geval het transport over de A9) indien deze zich permanent en onbeschermd op een bepaalde plaats bevindt.*

### Vereiste veiligheidsniveau

Randvoorwaarde bij de toetsing is dat er geen nieuwe kwetsbare bestemmingen binnen de  $10^{-6}$  contour worden toegestaan. De  $10^{-6}$  contour geldt hier als een harde grenswaarde.

---

<sup>6</sup> Brief van de Staatssecretaris van VROM aan provinciaal bestuur Zuid-Holland en gemeentebesturen Dordrecht/Zwijndrecht d.d. 21 juli 2004.

*Het groepsrisico is de cumulatieve kans per jaar dat in één keer een groep van een bepaalde grootte dodelijk getroffen wordt door een ongeval.*

### **Referentieniveau**

Voor transportrisico's is het groepsrisico vastgesteld per km-vak en getoetst aan een oriënterende waarde per kilometer. Bij een overschrijding van de oriënterende waarde of een toename van het groepsrisico dient een maatschappelijke belangenafweging over de voorgestelde ruimtelijke ontwikkeling plaats te vinden. Hierbij zal ook moeten worden aangegeven hoe de veiligheid, ondanks de toename zo veel mogelijk wordt beheerst en hoe de zelfredzaamheid en inzet van hulpverleningsdiensten is gewaarborgd. Dit toetsingskader geeft ondermeer invulling aan de uitwerking van zelfredzaamheid en beheersbaarheid.

### **Meetmethode**

Het plaatsgebonden risico en het groepsrisico worden bepaald door middel van een kwantitatieve risicoanalyse. De richtlijnen hiervoor zijn opgenomen in het zogenaamde Paarse Boek, CPR18 [17] In het hoofdrapport zijn de resultaten van de risicoanalyse opgenomen.

### **Zelfredzaamheid**

*De zelfredzaamheid geeft aan in welke mate de aanwezigen in staat zijn om op eigen kracht zich in veiligheid te brengen.*

Voor elk type ongeval is de mogelijkheid van zelfredding verschillend. Zelfredding kan een zeer belangrijke bijdrage leveren aan het reduceren van het aantal slachtoffers, omdat de meeste slachtoffers vooral in de eerste minuten tot half uur van het ongeval vallen. Voorbeelden zijn:

- het tijdig verlaten van de gevarenzone bij een dreigende explosie, zodat men zich op veilige afstand bevindt op het moment dat de explosie daadwerkelijk optreedt
- het verlaten van het schadegebied, bijvoorbeeld een brandend pand, waardoor de ernst van de verwonding beperkt blijft (lichte brandwonden i.p.v. overlijden door blootstelling aan warmte en rook)
- naar binnen vluchten en aldaar ramen, deuren en ventilatieopeningen te sluiten om daarmee de blootstelling aan toxische gassen te minimaliseren.

De mogelijkheden voor zelfredding variëren per scenario. Bij sommige scenario's is er wel tijd om tijdig te vluchten, terwijl bij andere scenario's (bijvoorbeeld een explosie) er geen tijd en voorafkondiging is om tijdig uit het schadegebied te vluchten.

Naast verschillen per scenario zijn er andere factoren die de mate van zelfredding beïnvloeden. Aanwezigheid van b.v. vluchtwegen, mate van voorbereid zijn, het aantal mensen en hun fysieke condities en het al dan niet tijdig geven van duidelijke instructies, zijn belangrijke factoren. Het samenspel van deze factoren zou uiteindelijk kunnen worden gemeten door de totale ontruimingstijd te meten en hier eisen aan te stellen (bijvoorbeeld ontruiming van het gebied binnen 30 minuten na alarmering). Daadwerkelijk meten is voor nog te ontwikkelen bestemmingsplannen niet mogelijk. Methoden om hier goede kwantitatieve inschattingen voor te doen ontbreken nog. Bij de toetsing zal daarom een niveau lager worden gekeken: zijn de voorwaarden voor een goede zelfredzaamheid aanwezig. In het kader van toetsing van bestemmingsplannen wordt met name gekeken naar de zaken die binnen een plan kunnen worden geregeld.

Concreet betekent dat, dat in de uitwerking van bestemmingsplannen, voorwaarden worden gesteld aan:

- a. de voorzieningen in het gebied waarmee vluchten mogelijk wordt gemaakt (infra-structurele 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 hier-toe tijdig instructies kan ontvangen (mentale mogelijkheden)

Bedacht moet wel worden dat dit niet voldoende is om er ook daadwerkelijk voor te zorgen dat slachtoffers door middel van zelfredding worden voorkomen. Daarvoor is het namelijk ook van belang dat de mensen tijdig worden gewaarschuwd en aangezet worden tot ontvluchten. Dit vereist ondermeer snelle detectie, snel optreden van de bedrijfshulpverleningsorganisatie, snelle alarmering hulpverleningsdiensten, snel handelen van de hulpverleningsdiensten en het beschikbaar hebben van de hiervoor benodigde middelen. Deze zaken zijn niet te regelen binnen een bestemmingsplan, maar zijn wel van belang voor het uiteindelijke effect van zelfredzaamheid.

Hieronder volgt de uitwerking van de toetsingspunten binnen het bestemmingsplan:

### ***Meetmethode***

#### *Infrastructurele mogelijkheden*

Vaststellen of voor de bebouwing binnen de schadegebieden van de representatieve scenario's:

- aan de vereisten (ten aanzien van vluchtvoorzieningen) van het bouwbesluit is voldaan. Het bouwbesluit is echter gericht op het ontstaan van brand in het gebouw. In aanvulling daarop zijn dus afhankelijk van de situatie nog aanvullende eisen nodig
- het gebouw de mogelijkheid biedt om (vrijwel) luchtdicht af te sluiten (afsluitbaarheid van ventilatieopeningen en ventilatiesystemen)
- de vluchtrichting het gebouw uit, van de bron af is gericht, eventuele verzamelplaatsen bevinden zich niet aan de zijde van de bron
- vluchtwegen zijn gericht van de bron af,

Met name voor bebouwing binnen schadegebieden waarbij ook binnenshuis veel slachtoffers kunnen vallen, kunnen strengere eisen worden gesteld. Er moet worden nagegaan of de bebouwing voldoende bescherming biedt tegen de optredende (externe) scenario's en of ook de vluchtvoorzieningen voldoende zijn bij de relevante van buiten komende scenario's.

#### *Fysieke mogelijkheden (van de populatie)*

1. Hoge zelfredzaamheid: het gebied herbergt functies waaraan gemiddeld weinig verminderd-zelfredzame personen deelnemen. Voorbeelden hiervan zijn kantoren, middelbare scholen, sportvoorzieningen.
2. Gemiddelde zelfredzaamheid: het gebied herbergt diverse functies die ook toegankelijk zijn voor verminderd zelfredzamen, zoals winkels, musea, horeca en woningen.
3. Lage zelfredzaamheid: het gebied herbergt functies die juist bij uitstek worden gebruikt door verminderd zelfredzame personen, zoals ziekenhuizen, verpleegtehuizen, bejaardenoorden, kinderdagverblijven.

Ook hier geldt dat de eisen aan de zelfredzaamheid van de bevolking gekoppeld kunnen worden aan de schadeafstanden die bij de maatgevende scenario's op kunnen treden.

*Mentale mogelijkheden*

0. Geen specifieke voorbereiding (anders dan landelijke campagnes m.b.t. wat te doen als de sirene gaat).
1. Basisvoorbereiding: binnen het gebied wordt (met enige regelmaat) een algemeen informatie pakket van de gemeente verspreid
2. Gerichte voorbereiding: het gebied herbergt functies die zich er toe lenen om de gebruikers als groep te informeren op de mogelijk noodzaak tot zelfredding. Deze informatieverstrekking wordt ook daadwerkelijk verzorgd (onder toezicht van de gemeente/brandweer).
3. Goede voorbereiding: het gebied herbergt functies die zich er toe lenen om de gebruikers als groep voor te bereiden op de mogelijk noodzaak tot zelfredding. Daarnaast worden voor de grotere gebouwen (kantoren, scholen etc.) ook regelmatig ontruimingsoefeningen gehouden.

**Referentieniveau**

Er is sprake van goede mogelijkheden voor zelfredzaamheid indien voldaan is aan de volgende kenmerken:

- Binnen de zone waarvoor geldt dat bij de maatgevende scenario's er binnenshuis slachtoffers kunnen vallen, is vereist dat:
  - alleen functies met gebruikers met over het algemeen hoge zelfredzaamheid zijn gepland (kantoren e.d.)
  - de vluchtrichting het gebouw uit, van het spoor af is gericht, eventuele verzamelplaatsen bevinden zich niet aan de spoorse kant<sup>7</sup>
  - wegen zijn gericht van het spoor af, bijvoorbeeld loodrecht op het spoor, van het spoor af.
- Binnen de zone waarvoor geldt dat bij de maatgevende scenario's dit gebied ontruimd dient te worden, is vereist dat:
  - er geen functies speciaal voor verminderd-zelfredzame personen in dit gebied zijn gepland (zoals ziekenhuizen, verpleegtehuizen, bejaardencentra, kinderdagverblijven)
- Binnen de zone waar toxische blootstelling bij de maatgevende scenario's optreedt, is vereist dat:
  - gebouwen de mogelijkheid hebben om (vrijwel) luchtdicht af te sluiten (afsluitbaarheid van ventilatieopeningen en ventilatiesystemen)
- De alarmsirenes ook binnen goed hoorbaar zijn.
- De bewoners jaarlijks via een algemene informatiecampagne worden geïnformeerd over de risico's en de mogelijke noodzaak tot zelfredding.

Tot het basisniveau hoort ook dat aan de algemene voorwaarden voor een snelle zelfredding (snelle detectie, alarmering hulpverleningsdiensten, alarmeren en informeren bevolking) kan worden voldaan.

Of zelfredzaamheid ook daadwerkelijk tot een lager aantal slachtoffers leidt, of minder ernstige verwondingen is daarnaast ook sterk afhankelijk van de beschouwde ongevals-scenario's.

**Beheersbaarheid**

Het criterium Beheersbaarheid richt zich op de inzetbaarheid van de hulpverleningsdiensten en in hoeverre zij in staat zijn om hun taken goed uit te voeren en daarmee

<sup>7</sup> Uiteraard geldt dat de gebouwen ook aan de vereisten (ten aanzien van vluchtvoorzieningen) van het bouwbesluit moeten voldoen.

verdere escalatie van het incident kunnen voorkomen. In het algemeen kan gesteld worden dat de inzet uit het oogpunt van beheersbaarheid erop gericht moet zijn zo vroeg mogelijk in de ontwikkeling van incidenten in te grijpen.

### ***Meetmethode***

Voor de ontwikkeling van incidenten wordt uitgegaan van maatscenario's. Deze scenario's zijn onder meer afhankelijk van de specifieke omstandigheden ter plaatse en op het tijdstip van het incident. Voor de beoordeling van de beheersbaarheid dienen dan ook de maatgevende incidenten ter plaatse te worden uitgewerkt.

De toetsing (op bestemmingsplanniveau) dient zich vooral te richten op de invloeden per locatie, zodat bij toetsing van nieuwe ontwikkelingen kan worden nagegaan of de randvoorwaarden voor de hulpverlening akkoord zijn. Locatie-specifieke aspecten voor de hulpverlening, die van belang zijn voor de inzet van de hulpverleningsdiensten zijn:

- bereikbaarheid
- opstelmogelijkheden
- inzetbaarheid van middelen (zowel repressief als preventief, brandweezorgnorm en waterwinning)
- capaciteit

Deze 4 aspecten worden als volgt uitgewerkt:

### ***Bereikbaarheid***

- meten van de benodigde tijd vanaf begin uitruk tot aan plaats incident (dit is de aanrijtijd + eventueel benodigde tijd om te lopen vanaf de opstelplaats) totdat daadwerkelijk de inzet wordt gestart. Indien niet met voertuigen tot aan de ongevalplaats kan worden gereden, komt er nog extra tijd bij voor het lopen en verplaatsen van materialen van de opstelplaats naar de ongevalsplaats.

### ***Opstelmogelijkheden***

- nagaan of er voldoende ruimte is om het benodigd materieel (voor de maatgevende scenario's) nabij de ongevallocatie op te stellen

### ***Inzetbaarheid van middelen***

Nagegaan of, gegeven de geldende maatscenario's en de locatie en lokale omstandigheden (in het bestemmingsplan) waar deze scenario's optreden:

- de standaard hulpverleningsvoertuigen kunnen worden gebruikt
- inzet van voldoende schuimblusmiddelen, hogedrukspuiten etc. mogelijk is (indien dit vanuit het scenario is gewenst)
- de watervoorziening voldoende is voor langdurende bluswerkzaamheden en voor het koelen van aangestraalde oppervlakten
- hulpverlening aan en liggend vervoer van gewonden van de ongevalplaats naar de opstelplaats mogelijk is

### ***Capaciteit***

Nagaan of:

- er sprake is van een toename van de hulpvraag (benodigde hulpverleningscapaciteit) t.o.v. de reeds geïdentificeerde hulpvraag en of aan deze hulpvraag kan worden voldaan. De hulpvraag kan worden vastgesteld door de (rest)effecten te bepalen. De benodigde capaciteit kan met de Leidraad Operationele Prestaties uitgerekend worden.

Voor deze 4 subcriteria geldt wel dat het effect van een betere beheersbaarheid pas meetbaar is in de zin van mindere schade en minder slachtoffers, als ook aan andere meer algemene randvoorwaarden wordt voldaan, zoals een snelle alarmering, goede informatievoorzieningen, voldoende capaciteit, een goede voorbereiding van de hulpverleningsdiensten en een goede afstemming tussen de verschillende partijen die bij de afhandeling van het incident betrokken zijn.

### ***Referentieniveau***

Dit criterium richt zich met name op de inzetmogelijkheden van de hulpverlening. In hoeverre dit daadwerkelijk tot minder schade, minder gewonden en minder doden leidt, varieert per scenario. Binnen dit criterium worden algemene eisen gesteld (dus niet per scenario, maar wel gegeven dat er verschillende scenario's plaats kunnen vinden) waaruit afhankelijk van de lokale omstandigheden de benodigde voorzieningen en (schadebeperkende) maatregelen kunnen worden afgeleid.

Hieronder is weergegeven aan welke vereisten kunnen worden gesteld, om te kunnen stellen dat er sprake is van een goede beheersbaarheid.

- a. bereikbaarheid en inzetbaarheid: de plaats van het ongeval moet vanaf twee kanten te benaderen zijn en moet binnen 10 minuten te bereiken zijn door de hulpverleningsdiensten (aanrijden + evt. lopen). Inzet binnen 12 minuten moet mogelijk zijn.
- b. opstel mogelijkheden: deze moet voldoende groot zijn voor de bij de maatscenario's benodigde hulpverleningsvoertuigen
- c. inzetbaarheid mensen en middelen: de aanwezige preventieve middelen en de repressieve slagkracht van de hulpdiensten zijn (in omvang en tijdsbeeld) in overeenstemming met hetgeen voor de bestrijding en voorkoming escalatie van het incident noodzakelijk is (op basis van de maatgevende scenario's). Uitgangspunt is dat mensen alleen worden ingezet als dit veilig kan.
- d. capaciteit: de maximale hulpvraag (benodigde inzet van mensen en middelen) neemt niet toe door de gewijzigde situatie.

Indien punt a niet met de gebruikelijke mensen en middelen kan worden bereikt, kan aan punt a ook worden voldaan door andere middelen in te zetten, bijvoorbeeld automatische blusmiddelen, waarmee dan inzet binnen twaalf minuten kan worden bereikt.

Indien bij toetsing van punt c bijvoorbeeld blijkt dat de beschikbaarheid en inzetbaarheid van de middelen tekort schiet, hoeft de oplossing niet persé te liggen in een uitbreiding van middelen, maar kunnen bijvoorbeeld ook voor schadebeperkende maatregelen worden gekozen, waardoor de benodigde inzet van middelen kleiner wordt.

Uitgangspunt is dat de hulpverleningsdiensten aan de algemene capaciteits- en kwaliteitseisen dient te voldoen.

Bij dit criterium moet worden bedacht dat bij verschillende scenario's de schade al in de eerste minuten optreedt. Een goede beheersbaarheid betekent dus niet dat bij alle scenario's de schade en het aantal slachtoffers beperkt zal zijn. Scenario's met veel slachtoffers en veel schade blijven mogelijk. Dit komt ook tot uitdrukking in het criterium Resteffect.

## **Resteffect**

Het criterium rest-effect geeft een inschatting van het aantal doden, gewonden en materiele schade die bij een aantal representatieve scenario's op de beschouwde locatie optreedt. Het criterium heeft de functie om inzicht te geven in de potentiële schadelijke effecten van enkele scenario's en is voor de hulpverleningsdiensten van belang in het kader van de preparatie op de calamiteiten. Daarnaast is het van belang voor de risico-communicatie en speelt een rol in de bestuurlijke acceptatie van de nieuwe situatie. Het criterium resteffect speelt, naast dat het inzicht biedt in de mogelijke gevolgen, met name een rol om de invloed van de veranderingen (t.g.v. van het bestemmingsplan en andere maatregelen) zichtbaar te maken. De kans op het daadwerkelijk optreden van de scenario wordt bij dit criterium dus niet verder in beschouwing genomen. De kans-aspecten zijn verwerkt in de criteria plaatsgebonden risico en groepsrisico.

### ***Meetmethode***

Voor het berekenen van de grootte van de schadegebieden en het aantal doden en gewonden zullen de modellen uit het Gele boek [18] en het Groene boek [19] moeten worden toegepast. Bij het vast stellen van de effecten zijn de lokale omstandigheden, het tijdstip van de dag en de weersomstandigheden van grootte invloed. De keuze hiervan heeft invloed op de uitkomst. Voor het vergelijken van twee situaties maakt deze keuze minder uit. Voorgesteld wordt om één locatie (zodicht mogelijk bij de grootste verandering in bebouwing), een moment (kies in principe de dag, behalve als het bestemmingen betreft die vooral 's avonds en 's nachts drukker bevolkt zijn) en een weertype (kies de meest voorkomende weerklasse en windsnelheid op die locatie) uit te werken.

Voor het weergeven van de effecten kan de huidige situatie en de situatie na inpassing van het bestemmingsplan worden uitgewerkt. Om de bijdrage van aanvullende effect-reducerende maatregelen te analyseren, kan in een derde kolom het resteffect worden weergegeven, uitgaande van deze extra maatregelen. Ook het effect van zelfredzaamheid en hulpverlening kunnen in dit overzicht van effectreducerende maatregelen worden meegenomen.

### ***Referentieniveau***

Voor het resteffect is geen referentieniveau opgesteld. Voor het criterium resteffect geldt dat dit criterium niet de functie heeft om te meten of de veiligheidssituatie goed of niet goed is: het vaststellen van een algemeen referentieniveau gerelateerd aan het aantal doden of gewonden of materiële schade ligt niet voor de hand. Uiteraard is nul doden, gewonden, schade de gewenste situatie. De realiteit is echter dat situaties waarbij doden en gewonden vallen, niet uit te sluiten zijn. Het resteffect zal met name in vergelijking met het resteffect zonder de nieuwe ontwikkeling worden beschouwd en speelt een rol bij de bestuurlijke acceptatie van de nieuwe situatie. Ten aanzien van het Resteffect kan worden gesteld dat het ALARA-principe dient te worden toegepast: het resteffect wordt door het nemen van maatregelen zoveel mogelijk beperkt.

### ***Belang en samenhang van de vijf criteria***

De vijf criteria voor de toetsing van het externe veiligheidsniveau kunnen, met uitzondering van het plaatsgebonden risico, niet geheel los van elkaar worden gezien, aangezien er tussen de verschillende criteria verbanden zijn. Dit wordt hieronder kort toegelicht:

- Het plaatsgebonden risico representeert het risico op een bepaalde plaats. Aanwezigheid van personen speelt hierbij geen rol. Om deze reden hebben zelfredzaamheid en beheersbaarheid ook geen invloed. Deze worden niet meegenomen bij de bepaling van het plaatsgebonden risico (dit komt voort uit de definitie van plaatsgebonden risico)
- Het groepsrisico wordt bepaald door de kansen op de scenario's en het aantal dodelijke slachtoffers dat bij de scenario's kan optreden. Zelfredzaamheid en hulpverlening zullen het aantal slachtoffers verlagen.
- Goede voorzieningen en maatregelen ten behoeve van de zelfredzaamheid kunnen er toe leiden dat mensen zich zelf tijdig kunnen redden of de ernst van hun verwonding kunnen beperken. Door het ontbreken van voldoende rekenmodellen kan het effect van zelfredzaamheid niet altijd gekwantificeerd worden (en zichtbaar gemaakt worden in het groepsrisico). Ook het resteffect (wat betreft doden en gewonden) zal kleiner worden. In de praktijk blijkt dat zelfredzaamheid wezenlijk is voor de overlevingskans van de betrokkenen gezien de inzettijd en de mogelijke inzetprioriteit van de hulpverleningsdiensten in relatie tot de scenario's.
- Ook een snelle en effectieve hulpverlening kan escalatie van een calamiteit voorkomen. Hierdoor verlaagt het groepsrisico en neemt de zelfredzaamheid toe. Indien de maatregel ook daadwerkelijk effectief is het resteffect ook lager.
- Het resteffect beschrijft de gevolgen in termen van doden, gewonden en materiële schade. Het aantal doden wordt ook in het groepsrisico beschouwd. Zelfredzaamheid en hulpverlening en beheersbaarheid kunnen het resteffect verlagen.

Ondanks dat er deels overlap of een duidelijke relatie tussen de vijf criteria onderling is, geven ze ieder voor zich extra informatie over de veiligheidssituatie, kansen, gevolgen, aantal doden, gewonden, materiële schade, hulpbehoefte m.b.t. inzet hulpverleningsdiensten en inzetmogelijkheden van de hulpverleningsdiensten. Om die reden zijn ze alle vijf van belang in de beoordeling van de veiligheid. In het toetsingskader dient daarom naar alle vijf criteria te worden gekeken. De status van de vijf criteria is daarbij echter niet hetzelfde. Het PR geldt als een harde norm, waaraan voldaan dient te worden. Voor GR is een oriënterende waarde vastgesteld. Voor zelfredzaamheid, beheersbaarheid en resteffect zijn geen richtwaarden vastgesteld.

Ook om de effectiviteit van verschillende maatregelen aan te tonen is het van belang om alle vijf criteria in beschouwing te nemen. Bij alleen hantering van het PR en GR kan namelijk het effect van sommige maatregelen niet worden aangetoond, terwijl deze wel degelijk van invloed zijn op criteria als beheersbaarheid en resteffect. Bijvoorbeeld: brandwerende gevels en splinterwerend glas dragen bij aan de reductie van de materiële schade en het aantal gewonden. Het heeft echter niet of nauwelijks effect op het PR en GR. In het kader van ALARA<sup>8</sup> dient ook naar zelfredzaamheid, hulpverlening/beheersbaarheid en resteffect gekeken te worden wanneer er zich geen kwetsbare bestemmingen binnen de 10<sup>-6</sup> per jaar PR contour bevinden of wanneer de oriënterende waarde van het groepsrisico niet wordt overschreden.

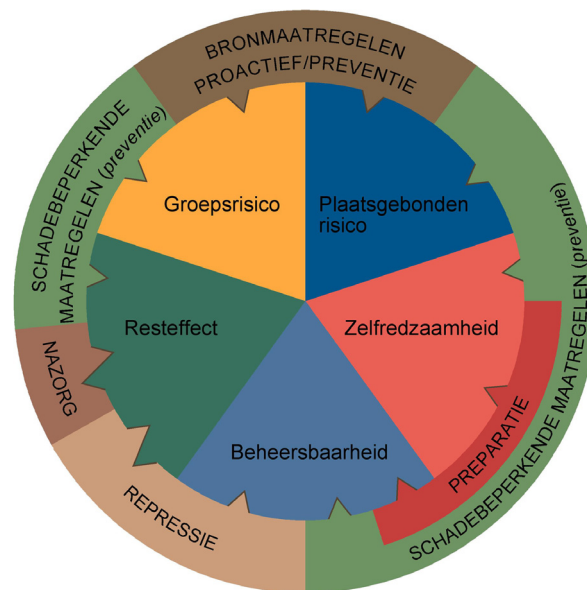
Voor het criterium resteffect geldt dat dit criterium niet de functie heeft om te meten of de veiligheidssituatie goed of niet goed is: er is geen referentieniveau voor dit criterium vastgesteld. Het criterium heeft de functie om inzicht te geven in de potentiële schadelijke effecten van enkele scenario's en is voor de hulpverleningsdiensten van

---

<sup>8</sup> ALARA: as low as reasonable achievable.

belang in het kader van de preparatie op de calamiteiten. Daarnaast is het van belang voor de risicocommunicatie.

In onderstaande figuur zijn de vijf criteria weergegeven en is aangegeven welke maatregelen uit de veiligheidsketen invloed hebben op de criteria. Door middel van toevoegen van voorzieningen en treffen van maatregelen kan de “score” op een of meerdere criteria worden verbeterd.



Figuur 7-1 De vijf criteria en de invloed van maatregelen.

## Bijlage 2 Overzicht scenario's transport gevaarlijke stoffen over de Westerschelde

In deze bijlage worden tabellen gegeven, waarin de verschillende ongevalsscenario's, met bijbehorende frequenties en schadeafstanden zijn opgenomen. Deze gegevens zijn overgenomen uit de kwantitatieve risicoanalyse die in 2004 door DNV is uitgevoerd [10].

De kans op het vrijkomen van gevaarlijke stoffen op de Westerschelde wordt bepaald door de kans op een aanvaring [10]. De kans op een aanvaring wordt berekend met behulp van een energiemodel (zie [10]), waarbij de totale hoeveelheid aanwezige energie op de vaarweg wordt gerelateerd aan de energie die nodig is om een schip lek te varen. Op basis van het model zijn faalfrequenties berekend waarbij onderscheid wordt gemaakt naar de plaats van het lek, de grootte van het lek, de grootte van het schip, het soort tank waarin de gevaarlijke stof wordt vervoerd en de wijze waarop vervoerd wordt. In tabel 7-1 is een overzicht van deze parameters gegeven met bijbehorende afkorting.

Tabel 7-1 Kenmerken scenario's.

| Beschrijving Kenmerk                 | Parameter                           | Afkorting |
|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------|
| Plaats lek                           | Onder de waterlijn                  | WL        |
|                                      | Boven de waterlijn                  | B         |
| Grootte lek                          | Klein lek (diameter lek is 250 mm)  | -         |
|                                      | Groot lek (diameter lek is 1100 mm) | -         |
| Grootte schip<br>(massaverplaatsing) | Small (tot 10 ton)                  | S         |
|                                      | Medium (10 tot 40 ton)              | M         |
|                                      | Large (40 tot 60 ton)               | L         |
| Soort tank                           | Cylindervormig                      | C         |
|                                      | Hoekvormig                          | P         |
| Wijze van vervoer                    | Drukhoudend                         | P         |
|                                      | Gekoeld                             | R         |

In de tabel 7-2, 5-3, 5-4 en 5-5 zijn de 1%-letaliteitsafstanden gegeven voor de scenario's waarbij effectafstanden kunnen optreden die groter zijn dan 1000 meter<sup>9</sup>. De afstanden zijn afhankelijk van het type schip en de weerscondities. In de onderstaande tabellen is voor het type schip een afkortingenreeks gebruikt (zie voor afkortingen figuur 4-2) Voor de weerscondities is uitgegaan van F1,5, rustig weer en D5, het overdag meest voorkomende weer.

<sup>9</sup> Het plan Dokkershaven ligt op meer dan 1000 meter afstand van de vaarroute over de Westerschelde.

Tabel 7-2 Scenario's en bijbehorende faalfrequenties en effectafstanden voor ammoniak (GT3).

| Scenario | Effect      | Grootte uitstroom    |                   |      |
|----------|-------------|----------------------|-------------------|------|
|          |             | Faalfrequentie       | 1% letaliteit [m] |      |
|          |             |                      | D5                | F1,5 |
| MCR-WL   | Intoxicatie | $1.27 \cdot 10^{-7}$ | 1224              | 1509 |
| MPR-WL   | Intoxicatie | $2.62 \cdot 10^{-8}$ | 1265              | 2047 |
| LPR-WL   | Intoxicatie | $2.17 \cdot 10^{-8}$ | 1317              | 2333 |

Tabel 7-3 Scenario's en bijbehorende faalfrequenties en effectafstanden voor butaol (GF2).

| Scenario | Effect                          | Kleine uitstroom      |                   |      | Grootte uitstroom     |                   |      |
|----------|---------------------------------|-----------------------|-------------------|------|-----------------------|-------------------|------|
|          |                                 | Faalfrequentie        | 1% letaliteit [m] |      | Faalfrequentie        | 1% letaliteit [m] |      |
|          |                                 |                       | D5                | F1,5 |                       | D5                | F1,5 |
| MPR-WL   | Warmte-straling en drukeffecten | $1.08 \cdot 10^{-8}$  | 328               | 752  | $4.11 \cdot 10^{-8}$  | 1853              | 2167 |
| LPR-WL   |                                 | $2.56 \cdot 10^{-9}$  | 328               | 752  | $1.15 \cdot 10^{-8}$  | 1533              | 2887 |
| SCP-B    |                                 | $2.85 \cdot 10^{-7}$  | 128               | 267  | $7.34 \cdot 10^{-7}$  | 1175              | 1408 |
| MCP-B    |                                 | $7.30 \cdot 10^{-8}$  | 128               | 267  | $1.67 \cdot 10^{-7}$  | 1455              | 1759 |
| LCP-B    |                                 | $2.94 \cdot 10^{-10}$ | 128               | 267  | $5.20 \cdot 10^{-10}$ | 2066              | 2475 |

Tabel 7-4 Scenario's en bijbehorende faalfrequenties en effectafstanden voor propaan (GF3).

| Scenario | Effect                         | Kleine uitstroom     |                   |      | Grootte uitstroom    |                   |      |
|----------|--------------------------------|----------------------|-------------------|------|----------------------|-------------------|------|
|          |                                | Faalfrequentie       | 1% letaliteit [m] |      | Faalfrequentie       | 1% letaliteit [m] |      |
|          |                                |                      | D5                | F1,5 |                      | D5                | F1,5 |
| MPR-WL   | Warmtestraling en drukeffecten | $3.85 \cdot 10^{-8}$ | 124               | 660  | $1.50 \cdot 10^{-7}$ | 1758              | 1948 |
| LPR-WL   |                                | $1.33 \cdot 10^{-8}$ | 310               | 660  | $6.29 \cdot 10^{-8}$ | 1398              | 2597 |
| SCP-B    |                                | $5.91 \cdot 10^{-7}$ | 669               | 1711 | $1.60 \cdot 10^{-6}$ | 1403              | 1585 |
| MCP-B    |                                | $5.24 \cdot 10^{-8}$ | 669               | 2157 | $1.18 \cdot 10^{-7}$ | 1735              | 1958 |

Tabel 7-5 Scenario's en bijbehorende faalfrequenties en effectafstanden voor ethyleen (GF3).

| Scenario | Effect                          | Grootte uitstroom    |                   |      |
|----------|---------------------------------|----------------------|-------------------|------|
|          |                                 | Faalfrequentie       | 1% letaliteit [m] |      |
|          |                                 |                      | D5                | F1,5 |
| SCR-WL   | Warmte-straling en drukeffecten | $2.28 \cdot 10^{-7}$ | 1084              | 832  |
| MCR-WL   |                                 | $2.40 \cdot 10^{-7}$ | 1177              | 921  |

## Bijlage 3 Verantwoording Groepsrisico Dokkershaven

### Plaatsgebonden risico

In het rapport is de plaatsgebonden risicocontouren gegeven. Het vervoer van gevaarlijke stoffen over de Westerschelde levert wel  $10^{-6}$  plaatsgebonden risicocontour op, maar deze ligt op geruime afstand van het plan Dokkershaven. Het plaatsgebonden risico m.b.t. het vervoer over de Westerschelde levert derhalve geen knelpunten op voor het plan Dokkershaven.

De  $10^{-6}$  contour die berekend is voor de propaan-tank levert een  $10^{-6}$  contour op die gedeeltelijk over het nabijgelegen kantoorgebouw (het Schelde Coördinatiecentrum van Rijkswaterstaat) ligt. Dit gebouw behoort niet tot het plangebied Dokkershaven. De  $10^{-6}$  contour wordt met name veroorzaakt door de kans op breuk van de vloeistofleiding van de opslagtank en het instantaan falen van de opslagtank. Kantorengebouwen met een bruto vloeroppervlak van 1500 m<sup>2</sup> of meer worden gekenmerkt als kwetsbare objecten. Het Bevi bevat een saneringsverplichting voor inrichtingen die de grenswaarde van het plaatsgebonden risico overschrijden. Deze saneringsverplichting wordt gefaseerd ingevoerd. Voor de categorieën van inrichtingen waar de propaantank van De Schelde onder valt, is de saneringstermijn nog niet vastgesteld. De verwachting was dat dit medio 2007 zal worden vastgesteld [18]. De sanering moet dan vervolgens binnen 5 jaar worden gerealiseerd.

Het plaatsgebonden risico rondom de propaantank levert geen beperkingen op voor het plan Dokkershaven. Aandachtspunt is wel dat eventuele wijzigingen aan en/of verplaatsing van de propaantank of het vulpunt niet tot verslechtering van de risicosituatie in het Dokkershavengebied mag leiden.

### Groepsrisico

Zowel het groepsrisico met betrekking tot de propaantank als met betrekking tot het vervoer uit de Westerschelde neemt ten gevolge van de ontwikkeling van het plan Dokkershaven iets toe. In beide gevallen blijft het groepsrisico zowel in de situatie met Dokkershaven als in de huidige situatie onder de oriëntatiewaarde(OW), maar ligt wel boven de lijn 0,1 x OW.

Met betrekking tot de propaantank neemt het groepsrisico vooral toe in het gebied met meer dan 80 slachtoffers (frequentie  $10^{-7}$  tot  $10^{-9}$  per jaar). Het aantal slachtoffers neemt maximaal met 25% toe. In de huidige situatie bedraagt het groepsrisico maximaal 0,44 x OW, in de toekomstige situatie maximaal 0,47 x OW (een toename van 6%). Hierbij is nog rekening gehouden met de ontwikkeling in het zuidelijke punt van Dokkershaven. Dit wordt nu niet in het bestemmingsplan meegenomen, waardoor de toename van het groepsrisico lager zal zijn dan genoemde 6%.

Het groepsrisico t.g.v. het transport over de Westerschelde zal door de ontwikkeling van Dokkershaven gaan toenemen in het deel van de curve met het grootste aantal slachtoffers (bij de grote schadegebieden, bij kleinere ongevallen ligt Dokkershaven buiten het bereik). Dit betekent dat het groepsrisico op dit deel iets verder naar rechts schuift. De meest maximale toename van het aantal slachtoffers is in dit gebied 25%. Dit is ook het deel van het groepsrisico wat het dichtst bij de oriëntatiewaarde ligt, maar een

dermate lage frequentie van optreden heeft (kleiner dan  $10^{-9}$  per jaar per km), dat deze scenario's niet eens meer zijn weergegeven in de fN-curve in [10].

## **Zelfredzaamheid**

In het rapport is een beschrijving gegeven van het plan Dokkershaven. Daarin is aangegeven dat het plan als geheel tot een verbetering leidt van de bereikbaarheid van de binnenstad. Ook binnen het plan zelf is aandacht geschonken aan de ontsluiting van het gebied en deelgebieden. Alleen voor de schiereilanden geldt dat deze via slechts een weg kunnen worden ontsloten. Het eiland Het Bolwerk kan alleen via een brug worden bereikt. De ontsluiting hiervan is dus vrij matig. Het Bolwerk wordt bestemd voor toeristisch recreatief gebruik, zoals picknicken, tijdelijke camping bij manifestaties, evenementen en tijdelijke ligplaatsen oor schepen. Indien dit voor grote groepen mensen zou zijn, dan kan dit voor problemen zorgen. Ook de hoge woontorens vormen een aandachtspunt: hiervoor dient in de planvorming te worden nagegaan of ontvluchting voldoende snel mogelijk is, indien sprake is van externe branden.

Het hele plan Dokkershaven bevat verschillende functies en er zal een gemengd publiek aanwezig zijn, zowel zeer zelfredzame personen als minder zelfredzame personen.

Vanuit de mogelijke ongevalsscenario's met betrekking tot het vervoer over de Westerschelde beschouwd, zijn de mogelijkheden voor de zelfredzaamheid en ook de vereisten die hier aan zouden kunnen worden gekoppeld zeer beperkt. De grootste bedreiging wordt gevormd door een grote ontsnapping van brandbaar gas, gevolgd door een wolkbrand of een gasvolkexplosie. In beide gevallen zal het ongeval binnen 5 tot 10 minuten na het initiële ongeval tot de schadelijke effecten in Dokkershaven leiden. Deze tijd is onvoldoende voor een snelle alarmering en duidelijke instructies voor het publiek. Extra investeringen in vluchtwegen leveren geen bijdrage voor de beperking van het aantal slachtoffers t.g.v. de eerste "klap". Wel zal het daarna ook nog noodzakelijk zijn om het gebied te ontruimen, gewonden op te vangen en secundaire branden te blussen.

Naast ongevallen met brandbare gassen zijn ook ongevallen met ammoniak relevant voor het gebied. Afhankelijk van de weersomstandigheden (en de grootte van de ontsnapping) kunnen de gevolgen ook tot in (en voorbij) Dokkershaven reiken. Bij een dergelijk scenario zal er over het algemeen voor worden gekozen om de bevolking te alarmeren en instructies te geven naar binnen te gaan en ramen en deuren en ventilatie-openingen te sluiten. Dit is een aandachtspunt in de bouwplannen voor Dokkershaven: aanbevolen wordt om er op toe te zien dat de gebouwen goed afsluitbaar zijn. Voor de publieke gebouwen en kantoorruimten is het van belang dat de beheerder en het personeel weet hoe te handelen bij een dergelijke calamiteit. Dit geldt overigens ook voor de rest van Vlissingen.

Ten aanzien van de propaantank geldt dat met name het nabijgelegen kantoorgebouw wordt bedreigd. Daarnaast wordt ook de zuidelijke punt van het Dokkershavengebied bedreigd bij bepaalde ongevalsscenario's. Dit heeft met name betrekking op het volledig falen van de propaantank zelf of van de tankauto waarmee deze tank wordt bijgevuld. Indien dit door een mechanisch defect optreedt (bijvoorbeeld een botsing of breuk) dan zal dit effect zo snel optreden dat er geen tijd is om te vluchten. Indien het ongeval optreedt doordat er een brand optreedt, en ten gevolge van deze brand de tank na verloop van tijd (10 tot 30 minuten) bezwijkt (een zogenaamde warme BLEVE) dan zal

er nog wel enige tijd zijn om het publiek te manen op voldoende afstand te gaan (tot op ca. 500 meter). In dat geval is het voldoende dat er vluchtmogelijkheden zijn om te voet het gebied in de directe nabijheid te verlaten.

## **Beheersbaarheid en resteffect**

### ***Vervoer op de Westerschelde***

Ongevallen met ammoniak en brandbare stoffen kunnen tot grote slachtofferaantallen leiden. De mogelijkheden van de hulpverleningsdiensten om deze ongevallen te bestrijden zijn beperkt. Bij ongevallen met ammoniak is het van belang dat de alarmering snel verloopt en dat er snel voor wordt gekozen om de bevolking te waarschuwen met het advies: ramen en deuren en ventilatieopeningen sluiten. Daarbij is het tevens van belang dat de brandweer snel ter plaatse van het ongeval is om een inschatting te maken van de situatie. Dit wordt bemoeilijkt doordat een ongeval met ammoniak op de Westerschelde plaatsvindt.

Het vrijkomen van een brandbaar gas dat vertraagd ontstoken wordt, heeft warmtestraling en eventueel drukeffecten tot gevolg. Door de vertraagde ontsteking kan de wolk zich verspreiden wat indien de wolk zich richting Vlissingen verspreidt, kan leiden tot een grote toename van het aantal slachtoffers. De mogelijkheden voor de hulpverleningsdiensten zijn beperkt. Detectie en alarmering heeft hierbij minder effect dan bij ammoniak aangezien het advies dat gegeven moet worden niet op voorhand duidelijk is, aangezien het (vrijwel) niet te voorspellen is of een wolkbrand of wolkexplosie op zal treden. Personen die zich binnenshuis bevinden worden in grote mate beschermd tegen warmtestraling. Bij het optreden van drukeffecten kan het verblijf binnenshuis echter ook tot extra gewonden of zelfs doden leiden (als gebouwen instorten, of door brokstukken, gesprongen ramen).

Met de huidige middelen is het voor de hulpverleningsdiensten niet mogelijk om de effecten van een wolkbrand of wolkexplosie te voorkomen.

*Conclusie:* de mogelijkheden van de hulpverlening om de gevolgen te beperken die worden veroorzaakt door een ongeval op de Westerschelde zijn zeer beperkt. Met name bij de ongevallen met brandbare gassen kunnen honderden slachtoffers vallen. De ontwikkelingstijd hiervan is zo snel dat er onvoldoende tijd is om met repressief optreden het ongeval te voorkomen. In de vorige paragraaf is al ingegaan op het aspect zelfredzaamheid. Daarnaast kan het aantal gewonden zo veel mogelijk worden beperkt door in het ontwerp rekening te houden met explosiegevaar en externe branden. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan het beperken van de raamoppervlakten en splinter- en/of hittewerend glas. Daarnaast zijn ongevallen met ammoniak van belang. Afhankelijk van de weersomstandigheden kan het noodzakelijk zijn om grote delen van Vlissingen (ook het hele gebied Dokkershaven) te alarmeren en te instrueren om ramen, deuren en ventilatieopeningen te sluiten. Dit vereist een zeer snel handelen van de hulpverleningsdiensten. Vereiste daarbij is uiteraard dat de hulpverleningsdiensten zelf ook snel gealarmeerd zijn.

### ***Propaantank***

De mogelijkheden om de directe gevolgen van een koude BLEVE (een BLEVE ten gevolge van mechanische impact) te beperken, zijn er niet gezien de zeer korte tijd van de ongevalsontwikkeling. Bij een warme BLEVE is sprake van enige ontwikkelingstijd. Het duurt enige tijd (ca. 15-30 minuten) nadat de brand begonnen is voordat de druk in

de tankauto of de propaantank zo hoog is opgelopen dat hierdoor tank bezwijkt. In theorie zou de brandweer in deze tijd nog kunnen optreden om de tank te koelen en hiermee de BLEVE te voorkomen. Het is hiervoor wel vereist dat de brandweer snel ter plaatse kan zijn. Voor de propaantank aan de Commandoweg geldt een opkomsttijd van 12 minuten. Daarnaast geldt op basis van het brandbeveiligingsconcept [17] een gemiddelde inzetijd van 7 minuten. Dit betekent dat de brandweer gemiddeld na 19 minuten kan starten met het koelen van de tank. Gezien het grote gevaar dat hiermee gepaard gaat voor de hulpverleningsdiensten zelf, zal deze er waarschijnlijk voor kiezen om op veilige afstand te blijven en (indien er nog tijd is) het gebied te ontruimen.

Voor de bluswatervoorziening kan de brandweer gebruik maken van drie brandkranen. De dichtstbijzijnde brandkraan bevindt zich aan de Commandoweg op ongeveer 45 meter van de propaantank. In de Paardensstraat is tevens een brandkraan (ca. op 125 meter.) Beide brandkranen liggen binnen het 1%-invloedsgebied. Een derde mogelijkheid is de brandkraan aan Piet Heinkade, welke zich op ongeveer 300 meter van de propaantank bevindt. Vanwege de geconstateerde saneringssituatie t.a.v. het plaatsgebonden risico, is het waarschijnlijk dat in de nabije toekomst onderzocht wordt welke bronmaatregelen kunnen worden getroffen. Aanbevolen wordt om voor de nieuwe situatie ook de mogelijkheden voor een snelle hulpverlening mee te nemen. Indien wijzigingen worden aangebracht met betrekking tot de propaantank, is het van belang dat er opgelet wordt dat dit niet tot een verslechtering van het groepsrisico mag leiden.

## Bijlage 4 Verantwoording Groepsrisico Edisongebied

### Plaatsgebonden risico

In het rapport de plaatsgebonden risicocontouren gegeven. Het vervoer van gevaarlijke stoffen over de Westerschelde levert wel  $10^{-6}$  plaatsgebonden risicocontour op, maar deze ligt op geruime afstand van het plan Edisongebied en. Het plaatsgebonden risico m.b.t. het vervoer over de Westerschelde levert derhalve geen knelpunten op voor het plan Dokkershaven.

Petroplus Buitenhaven Oostzijde en Buitenhaven Westzijde liggen net buiten het Edisongebied. Tot op heden is er geen plaatsgebonden risico vastgesteld voor Petroplus Buitenhaven Westzijde. Gezien de maximale effectafstanden van de K3-stoffen is het niet waarschijnlijk dat het plaatsgebonden risico een belemmering gaat opleveren voor het Edisongebied.

### Groepsrisico

Zowel het groepsrisico met betrekking tot de Petroplus als met betrekking tot het vervoer uit de Westerschelde neemt ten gevolge van de ontwikkeling van het plan Edisongebied iets toe.

Met betrekking tot de Petroplus neemt het groepsrisico vooral toe ten gevolge van ongevallen met toxische stoffen. Aangezien de hoeveelheid toxische vloeistoffen die worden opgeslagen (zeer) beperkt is, zal dit leiden tot een (beperkte) toename van het groepsrisico in het gebied met de lagere kansen.

Het groepsrisico t.g.v. het transport over de Westerschelde zal door de ontwikkeling van Edisongebied gaan toenemen in het deel van de curve met het grootste aantal slachtoffers (bij de grote schadegebieden, bij kleinere ongevallen ligt Edisongebied buiten het bereik). Dit betekent dat het groepsrisico op dit deel iets verder naar rechts schuift.

### Zelfredzaamheid

In het rapport is een beschrijving gegeven van het plan Edisongebied. Daarin is aangegeven dat het plan als geheel geen verandering brengt in de bereikbaarheid van de verschillende deelgebieden. Met name de landtongen zijn zowel in de huidige als in de toekomstige situatie beperkt bereikbaar, wat een beperking van de zelfredzaamheid betekend voor ongevallen op de Westerschelde. Ook de geplande hoogbouw vormt een aandachtspunt: hiervoor dient in de planvorming te worden nagegaan of ontvluchting voldoende snel mogelijk is, indien sprake is van externe branden.

Het hele plan Edisongebied bevat verschillende functies en er zal een gemengd publiek aanwezig zijn, zowel zeer zelfredzame personen als minder zelfredzame personen.

Vanuit de mogelijke ongevalsscenario's met betrekking tot het vervoer over de Westerschelde beschouwd, zijn de mogelijkheden voor de zelfredzaamheid en ook de vereisten die hier aan zouden kunnen worden gekoppeld zeer beperkt. De grootste bedreiging wordt gevormd door een grote ontsnapping van brandbaar gas, gevolgd door

een wolkbrand of een gaswolkexplosie. In beide gevallen zal het ongeval binnen 5 tot 10 minuten na het initiële ongeval tot de schadelijke effecten in het Edisongebied leiden. Deze tijd is onvoldoende voor een snelle alarmering en duidelijke instructies voor het publiek. Extra investeringen in vluchtwegen leveren geen bijdrage voor de beperking van het aantal slachtoffers t.g.v. de eerste “klap”. Wel zal het daarna ook nog noodzakelijk zijn om het gebied te ontruimen, gewonden op te vangen en secundaire branden te blussen.

Naast ongevallen met brandbare gassen zijn ook ongevallen met ammoniak relevant voor het gebied. Afhankelijk van de weersomstandigheden (en de grootte van de ont-snapping) kunnen de gevolgen ook tot in (en voorbij) Edisongebied bereiken. Bij een dergelijk scenario zal er over het algemeen voor worden gekozen om de bevolking te alarmeren en instructies te geven naar binnen te gaan en ramen en deuren en ventilatie-openingen te sluiten. Dit is een aandachtspunt in de bouwplannen voor Edisongebied: aanbevolen wordt om er op toe te zien dat de gebouwen goed afsluitbaar zijn. Voor de publieke gebouwen en kantoorruimten is het van belang dat de beheerder en het personeel weet hoe te handelen bij een dergelijke calamiteit. Dit geldt overigens ook voor de rest van Vlissingen.

Ten aanzien van de Petroplus Buitenhaven Oosthaven geldt dat met name het nabij-gelegen marinekazerne (buiten het plangebied) wordt bedreigd. Daarnaast wordt mogelijk ook een deel van het Edisongebied bedreigt ten gevolge van ongevallen met toxische vloeistoffen<sup>10</sup>. Hiervoor kunnen de zelfde aanbevelingen worden gemaakt als voor ongevallen met ammoniak op de Westerschelde.

## **Beheersbaarheid en resteffect**

### ***Vervoer op de Westerschelde***

Ongevallen met ammoniak en brandbare stoffen kunnen tot grote slachtofferaantallen leiden. De mogelijkheden van de hulpverleningsdiensten om deze ongevallen te bestrijden zijn beperkt. Bij ongevallen met ammoniak is het van belang dat de alarmering snel verloopt en dat er snel voor wordt gekozen om de bevolking te waarschuwen met het advies: ramen en deuren en ventilatieopeningen sluiten. Daarbij is het tevens van belang dat de brandweer snel ter plaatse van het ongeval is om een inschatting te maken van de situatie. Dit wordt bemoeilijkt doordat een ongeval met ammoniak op de Westerschelde plaatsvindt.

Het vrijkomen van een brandbaar gas dat vertraagd ontstoken wordt, heeft warmte-straling en eventueel drukeffecten tot gevolg. Door de vertraagde ontsteking kan de wolk zich verspreiden wat indien de wolk zich richting Vlissingen verspreidt, kan leiden tot een grote toename van het aantal slachtoffers. De mogelijkheden voor de hulpverleningsdiensten zijn beperkt. Detectie en alarmering heeft hierbij minder effect dan bij ammoniak aangezien het advies dat gegeven moet worden niet op voorhand duidelijk is, aangezien het (vrijwel) niet te voorspellen is of een wolkbrand of wolkexplosie op zal treden. Personen die zich binnenshuis bevinden worden in grote mate beschermd tegen warmtestraling. Bij het optreden van drukeffecten kan het verblijf binnenshuis echter ook tot extra gewonden of zelfs doden leiden (als gebouwen instorten, of door brokstukken, gesprongen ramen).

---

<sup>10</sup> Aangegeven is dat er in praktijk maar zeer beperkt van toxische vloeistoffen aanwezig zijn.

Met de huidige middelen is het voor de hulpverleningsdiensten niet mogelijk om de effecten van een wolkbrand of wolkexplosie te voorkomen.

*Conclusie:* de mogelijkheden van de hulpverlening om de gevolgen te beperken die worden veroorzaakt door een ongeval op de Westerschelde, zijn zeer beperkt. Met name bij de ongevallen met brandbare gassen kunnen honderden slachtoffers vallen. De ontwikkelingstijd hiervan is zo snel dat er onvoldoende tijd is om met repressief optreden het ongeval te voorkomen. In de vorige paragraaf is al ingegaan op het aspect zelfredzaamheid. Daarnaast kan het aantal gewonden zo veel mogelijk worden beperkt door in het ontwerp rekening te houden met explosiegevaar en externe branden. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan het beperken van de raamoppervlakten en splinter- en/of hittewerend glas. Daarnaast zijn ongevallen met ammoniak van belang. Afhankelijk van de weersomstandigheden kan het noodzakelijk zijn om grote delen van Vlissingen (ook het hele Edisongebied) te alarmeren en te instrueren om ramen, deuren en ventilatieopeningen te sluiten. Dit vereist een zeer snel handelen van de hulpverleningsdiensten. Vereiste daarbij is uiteraard dat de hulpverleningsdiensten zelf ook snel gealarmeerd zijn.

### ***Petroplus***

De belangrijkste scenario's voor Petroplus zijn de plasbrand ten gevolge van de uitstroming van brandbare vloeistoffen en de uitstroom van toxische vloeistoffen met als gevolg een toxische wolk. De effecten van een plasbrand treden vrijwel direct op. De inzet van de brandweer zal gericht zijn op het blussen van de plasbrand en secundaire branden die ontstaan.

Ook bij het vrijkomen van een toxische wolk geldt, dat het van belang is dat personen zo snel mogelijk naar binnen gaan en ramen, deuren en ventilatie sluiten. Hiervoor is een snelle alarmering vereist en tevens moet de brandweer snel ter plaatse kunnen zijn om de situatie te beoordelen.