

1422-
60

**Deelonderzoek externe veiligheid MER Zeeburgereiland
vaarwegen**

Project : 04667
Datum : 8 april 2005
Auteur : ing. L.M.A. Mentink

Opdrachtgever:
Witteveen+Bos
Postbus 233
7400 AE Deventer

**Bijlage bij MER Herontwikkeling
Zeeburgereiland**

Nr 8



Adviesgroep AVIV BV
Langestraat 11
7511 HA Enschede

Deelonderzoek externe veiligheid MER Zeeburgereiland vaarwegen

Project : 04667
Datum : 8 april 2005
Auteur : ing. L.M.A. Mentink

Opdrachtgever:
Witteveen+Bos
t.a.v. drs. ing. P.T.W. Mulder
Postbus 233
7400 AE Deventer

Inhoudsopgave

1. Inleiding	2
2. Normstelling externe veiligheid	3
2.1. Plaatsgebonden risico en groepsrisico	3
2.2. Plaatsgebonden risico	4
2.3. Groepsrisico	5
3. Invoergegevens risicoberekening.....	8
3.1. RBM II	8
3.2. Transportintensiteit.....	8
3.3. Uitstromingsfrequentie	9
3.4. Bebouwingsdichtheid	9
4. Risiconiveau inrichtingsalternatieven.....	10
4.1. Weergave werkgebied RBM II	10
4.2. Plaatsgebonden risico	11
4.3. Groepsrisico	12
5. Conclusie.....	13
Referenties	14
Bijlage 1. RBM II.....	15
Bijlage 2. Gegevens bebouwing.....	18

1. Inleiding

Voor de MER Zeeburgereiland is een onderzoek uitgevoerd naar de risico's veroorzaakt door het transport van gevaarlijke stoffen over het IJ richting het Amsterdam-Rijnkanaal en het IJ en Buiten-IJ richting het IJsselmeer voor de toekomstige situatie. De gehanteerde invoergegevens, de resultaten van de berekening en de toetsing van de berekende risico's aan de normen worden beschreven in dit rapport.

De normstelling externe veiligheid wordt samengevat in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 worden de invoergegevens voor de risicoberekening samengevat. Hoofdstuk 4 bevat de resultaten van de risicoberekening met RBM II. Hoofdstuk 5 tenslotte bevat de conclusie.

2. Normstelling externe veiligheid

2.1. Plaatsgebonden risico en groepsrisico

Het transport van gevaarlijke stoffen brengt risico's met zich mee door de mogelijkheid dat bij een ongeval gevaarlijke lading kan vrijkomen. Het risico voor omwonenden wordt gevat onder het begrip externe veiligheid. Voor het transport van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en het binnenwater is een risiconormering vastgesteld [5 en 6]. Tevens is een handreiking externe veiligheid vervoer gevaarlijke stoffen gepubliceerd [7].

Een combinatie van verschillende aspecten is bepalend voor het risiconiveau voor specifieke trajecten van transportroutes:

- de omvang van de vervoersstroom, die bepalend is voor de kans op ongevallen met effecten op de omgeving;
- de soort van gevaarlijke stoffen, die bepalend is voor de effecten op de omgeving;
- de veiligheid, die bepalend is voor de kans op ongevallen;
- het aantal mensen langs de route, dat bepalend is voor het mogelijk aantal dodelijke slachtoffers.

De risicobenadering externe veiligheid kent twee begrippen om het risiconiveau voor activiteiten met gevaarlijke stoffen in relatie tot de omgeving aan te geven. Deze begrippen zijn het plaatsgebonden risico (PR, voorheen het individueel risico genoemd) en het groepsrisico (GR). Het PR is de kans per jaar dat een persoon, die zich continu en onbeschermd op een bepaalde plaats in de omgeving van een transportroute bevindt, overlijdt door een ongeval met het transport van gevaarlijke stoffen op die route. Plaatsen met een gelijk risico kunnen door zogenaamde risicocontouren op een kaart worden weergegeven. Het PR leent zich daarmee goed voor het vaststellen van een veiligheidszone tussen een route en kwetsbare bestemmingen, zoals woonwijken. Het GR geeft aan wat de kans is op een ongeval met tien of meer dodelijke slachtoffers in de omgeving van de beschouwde activiteit. Het aantal personen dat in de omgeving van de route verblijft, bepaalt daardoor mede de hoogte van het GR. Het GR wordt weergegeven in een zogenaamde fN-curve, op de verticale as staat de cumulatieve kans per jaar f op een ongeval met N of meer slachtoffers en op de horizontale as het aantal slachtoffers. Het GR wordt bijvoorbeeld gebruikt om vast te stellen of de woningdichtheid in een bepaald gebied nog kan worden vergroot.

Beide begrippen vullen elkaar aan: ze maken het mogelijk om vanuit verschillende invalshoeken situaties op risico te beoordelen. Met het PR wordt de aan te houden afstand geëvalueerd tussen de activiteit en kwetsbare functies, zoals woonbebouwing, in de omgeving. Met het GR wordt geëvalueerd of gegeven deze afstand tussen de activiteit en kwetsbare functies er als gevolg van een ongeval een groot aantal slachtoffers kan vallen, doordat er een grote groep personen blootgesteld wordt.

2.2. Plaatsgebonden risico

In het kader van de risicobenadering moet de vraag worden beantwoord of er sprake is van een relatief hoog risico. Afhankelijk van de omvang van de vervoersstromen en de specifieke gevaren voor de omgeving, kan een zekere scheiding tussen transportroutes en werk- en woongebieden gewenst zijn. Bij deze vraagstelling worden de risiconormen gehanteerd, die door de rijksoverheid recent zijn vastgesteld in de circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen [5]. In de volgende tabel wordt weergegeven welke normen voor het plaatsgebonden risico op de verschillende situaties van toepassing zijn.

Situatie		Vervoersbesluit	Omgevingsbesluit
Bestaand		Grenswaarde PR 10^{-5} Streven naar PR 10^{-6}	Grenswaarde PR 10^{-5} Streven naar PR 10^{-6}
Nieuw	Kwetsbare objecten	Grenswaarde PR 10^{-6}	Grenswaarde PR 10^{-6}
	Beperkt kwetsbare objecten	Richtwaarde PR 10^{-6}	Richtwaarde PR 10^{-6}

Voor nieuwe situaties (een nieuwe route, een significante verandering in de transportstroom, nieuwe kwetsbare bestemmingen) geldt de PR-norm als grenswaarde. Voor bijzondere situaties wordt de mogelijkheid open gehouden om op basis van een integrale belangenafweging van deze grenswaarde af te wijken. De beslissing van het bevoegd gezag om af te wijken dient ter goedkeuring te worden voorgelegd aan de betrokken ministeries. Voor bestaande situaties met een PR hoger dan 10^{-6} /jr wordt er naar gestreefd om aan de grens van kwetsbare bestemmingen het PR te verlagen tot het gestelde normniveau. Voor dergelijke situaties geldt het stand-still beginsel voor nieuwe ontwikkelingen. Veelal is sprake van een gegroeide situatie en is het niet altijd mogelijk om aan de norm voor nieuwe situaties te voldoen. Mogelijkheden om hogere risico's te reduceren kunnen zich bijvoorbeeld voordoen bij infrastructurele aanpassingen, die om andere redenen worden voorzien. Er wordt niet een op zichzelf staand saneringsbeleid gevoerd. Voor bestaande situaties is eerst van dringende sanering sprake indien kwetsbare bestemmingen binnen een gebied liggen met een PR hoger dan 10^{-5} /jr.

In de circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen is een (niet limitatieve) lijst van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten (respectievelijk categorie I en II) opgenomen:

I Kwetsbaar object:

- a. woningen, niet zijnde woningen als bedoeld in categorie II onder a;
- b. gebouwen bestemd voor het verblijf, al dan niet gedurende een gedeelte van de dag, van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, zoals:
 - 1°. ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen;
 - 2°. scholen;
 - 3°. gebouwen of gedeelten daarvan, bestemd voor dagopvang van minderjarigen;
- c. gebouwen waarin grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn, zoals:

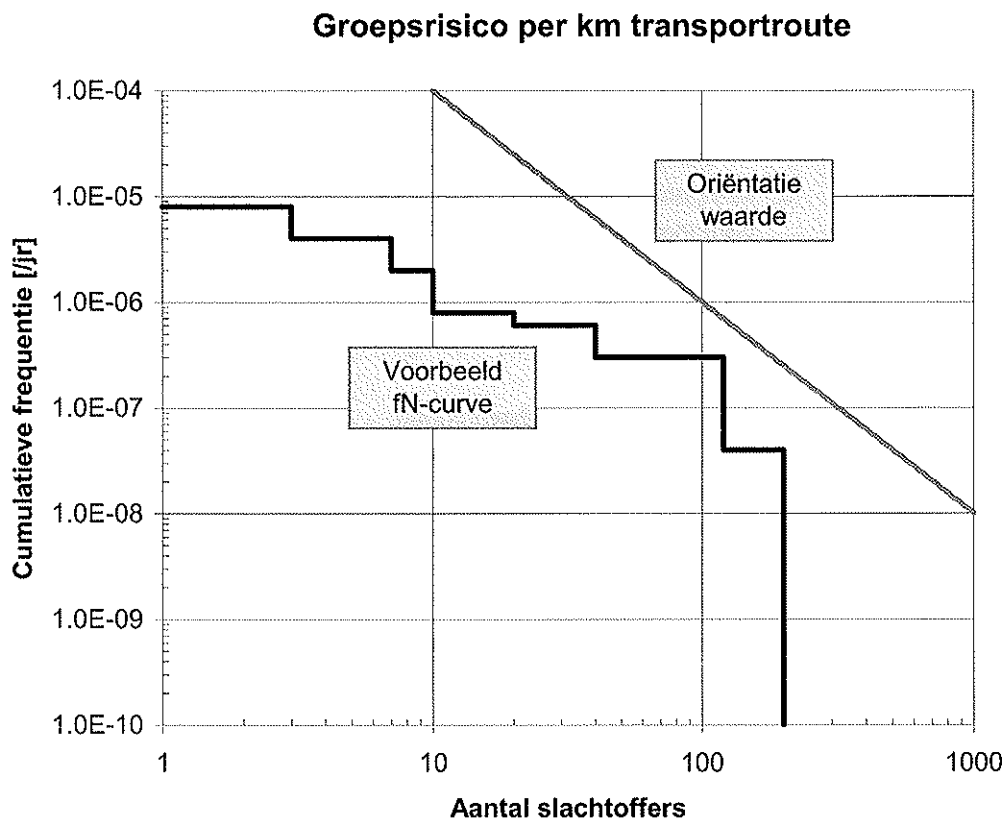
- 1°. kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m² per object;
- 2°. complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1000 m² bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2000 m² per object, voor zover in die complexen of in die winkels een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd;
- d. kampeer- en andere recreatieterreinen bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen;

II Beperkt kwetsbaar object:

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

2.3. Groepsrisico

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico is per km-route of –tracé bepaald op $10^{-2} / N^2$, dat wil zeggen een frequentie van 10^{-4} /jr voor 10 slachtoffers, 10^{-6} /jr voor 100 slachtoffers, etc. en geldt vanaf het punt met 10 slachtoffers. In figuur 1 is ter illustratie van het bovenstaande een voorbeeld van een fN-curve en de oriëntatiewaarde gegeven. De oriëntatiewaarde waarde houdt in dat het bevoegd gezag daarvan gemotiveerd kan afwijken. Berekenende risico's worden getoetst aan deze normen. Deze toetsing maakt duidelijk of sprake is van situaties waarbij risicoreducerende maatregelen aan de orde moeten komen, bijvoorbeeld het vergroten van de afstand tussen de route en de woonbebouwing of het beperken van de woningdichtheid in een bepaald bebouwingsgebied.



Figuur 1. Voorbeeld groepsrisico transportroute

Bij het beoordelen van het GR wordt het (lokale) bevoegd gezag de mogelijkheid geboden om gemotiveerd van de oriëntatiewaarde voor het GR af te wijken. Er moet sprake zijn van een openbare en goed inzichtelijke belangenafweging, waarin moet zijn aangegeven waarom in het specifieke geval daarvan is afgeweken. De beslissing om van de oriëntatiewaarde af te wijken is vatbaar voor beroep. Het GR wordt voor het gehele relevante gebied berekend. Door middel van bronmaatregelen wordt zondig en zo mogelijk dat risico gereduceerd. Daar waar het gaat om het stellen van randvoorwaarden in de ruimtelijke ordening wordt, om het werkbaar te houden, het afwegingsgebied echter gemaximaliseerd tot 200 meter van de route cq. het tracé. Het GR geeft voor dit gebied aan welke bebouwingsdichtheid nog acceptabel is, gelet op de voorgestelde oriëntatiewaarde. In het aangegeven gebied is bebouwing dus wel toegestaan maar is de dichtheid van bebouwing soms gelimiteerd.

Bij de toetsing moet worden gezien of de kans per kilometer route of tracé op een bepaald aantal slachtoffers groter is dan de oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde geldt in alle situaties, dus voor zowel vervoers- als omgevingsbesluiten en zowel in bestaande als nieuwe situaties.

Bij een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico of een toename van het groepsrisico, moeten beslissingsbevoegde overheden het groepsrisico betrekken bij de vaststelling van het vervoersbesluit of omgevingsbesluit. Dit is in het bijzonder van belang in verband met aspecten van zelfredzaamheid en hulpverlening.

Er moet altijd worden nagegaan of door het treffen van maatregelen niet alsnog aan de oriëntatiewaarde kan worden voldaan of dat de toename van het groepsrisico niet kan worden verminderd. Als dit niet mogelijk blijkt te zijn, dan dient in overleg met betrokken overheden te worden gestreefd naar een zo laag mogelijk risico uit hoofde van het ALARA-beginsel (As Low As Reasonably Achievable).

Over elke overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico of toename van het groepsrisico moet verantwoording worden afgelegd. Het betrokken bestuursorgaan moet, al dan niet in verband met de totstandkoming van een besluit, expliciet aangeven hoe de diverse factoren zijn beoordeeld en eventuele in aanmerking komende maatregelen, zijn afgewogen. Daarbij moet steeds in overleg worden getreden met andere betrokken overheden over de te volgen aanpak. Het is raadzaam ook het bestuur van de regionale brandweer hierbij te consulteren. In de motivering bij het betrokken besluit moeten de volgende gegevens worden opgenomen:

Beschrijving huidig en toekomstig GR

- het groepsrisico;
- indien van toepassing: het eerder vastgestelde groepsrisico;
- een aanduiding van het invloedsgebied;
- de aanwezige dichtheid van personen en de in de toekomst redelijkerwijs voorzienbare dichtheid per hectare in dit invloedsgebied;
- een aanduiding van de vervoersstromen, in termen van de aard en de omvang van gevaarlijke stoffen die specifiek bijdragen aan de overschrijding van de oriënterende waarde, alsmede een aanduiding in hoofdlijnen van de bijdrage van de verschillende transportstromen aan het groepsrisico;
- een aanduiding van de redelijkerwijs voorzienbare vervoersstromen in de toekomst met in begrip van een aanduiding van de invloed daarvan op het groepsrisico ;
- de bijdrage in hoofdlijnen van de aanwezige en van de redelijkerwijs voorzienbare toekomstige (beperkt) kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico;

Bronmaatregelen en RO-maatregelen

- de mogelijkheden tot beperking van het groepsrisico, zowel nu als in de toekomst, met betrekking tot het vervoer en de ruimtelijke ontwikkelingen en de voor- en nadelen hiervan;

Beheersbaarheid

- de mogelijkheden van de voorbereiding op de bestrijding van en de beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval als bedoeld in artikel 1 van de Wet rampen en zware ongevallen;

Zelfredzaamheid

- de mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied van de route of het tracé om zich in veiligheid te brengen indien zich een ramp of zwaar ongeval voordoet.

3. Invoergegevens risicoberekening

3.1. RBM II

Het risico van het transport wordt berekend met RBM II, ontwikkeld in opdracht van het ministerie van Verkeer en Waterstaat voor evaluatie van transportroutes [1]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- De transportintensiteit van gevaarlijke stoffen.
- De uitstromingsfrequentie, de kans per vaartuigkilometer dat een binnenvaartschip (of spoorwaggon of tankauto) met gevaarlijke stoffen betrokken raakt bij een ongeval zodanig dat er uitstroming van de stof optreedt.
- De breedte van de vaarweg.
- Het aantal personen dat langs de route blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval. De bevolkingsdichtheden worden aangegeven in vierhoeken langs de route met een uniforme dichtheid per vierhoek.

3.2. Transportintensiteit

De toekomstige transportintensiteit over de vaarwegen langs het Zeeburgereiland is afgeleid van de in een eerder uitgevoerde studie gehanteerde toekomstige transportintensiteit over het IJ [2]. Tabel 1 toont het overzicht van de vervoerssamenstelling in het aantal passages per jaar per stofcategorie over het IJ. Bij brandbare vloeistoffen, stofcategorie LF2 is aangenomen dat 60 % van de transporten in enkelwandige en 40% in dubbelwandige tankschepen plaatsvindt (zie bijlage 1). Transport van brandbare vloeistoffen in de stofcategorie LF1 (bijvoorbeeld diesel) wordt in RBM II niet in beschouwing genomen. Het ammoniakvervoer naar IJmuiden per binnenvaartschip zal de komende jaren waarschijnlijk weer op gang gaan komen. De reden hiervan is dat onder politieke druk het vervoer van ammoniak per spoor niet meer plaats mag vinden. Er is rekening gehouden met een forse conservatief geschatte toename van het transport van GT3 (ammoniak).

Hoofdcategorie	Stofcategorie	Voorbeeld stof	Huidige situatie het IJ	Prognose 2010 het IJ
Brandbaar gas	GF3	Propaan	154	302
Toxisch gas	GT3	Ammoniak	0	120
Brandbare vloeistof	LF2 enkelwandig	Benzine	1956	3839
	LF2 dubbelwandig	Benzine	1304	2559

Tabel 1. Jaarlijkse transportintensiteit gevaarlijke stoffen huidige situatie en prognose 2010 voor het IJ

Uit de transportintensiteit opgenomen in de risicoatlas hoofdvaarwegen blijkt dat verhoudingsgewijs circa 82% van het LF2 transport richting het Amsterdam-Rijnkanaal vaart en slechts 18% richting het IJsselmeer [3]. Brandbare en toxische gassen gaan allemaal richting het Amsterdam-Rijnkanaal. Met deze verdeling is de transportintensiteit

uit tabel 1 gesplitst in een deel richting het Amsterdam-Rijnkanaal (ARK) en een deel richting het IJsselmeer. Tabel 2 toont het overzicht.

Hoofdcategorie	Stofcategorie	Voorbeeld stof	Het IJ richting ARK Prognose 2010	Het IJ richting IJsselmeer Prognose 2010
Brandbaar gas	GF3	Propaan	302	0
Toxisch gas	GT3	Ammoniak	120	0
Brandbare vloeistof	LF2 enkelwandig	Benzine	3148	691
	LF2 dubbelwandig	Benzine	2098	461

Tabel 2. Jaarlijkse transportintensiteit gevaarlijke stoffen per vaarwegdeel prognose 2010

3.3. Uitstromingsfrequentie

De vaarwegkilometers in deze studie betreffen het IJ vanaf kilometer 26 op de hoofdtransportas 233 (Noordzeekanaal, Afgesloten IJ en Buiten IJ) en het Amsterdam-Rijnkanaal vanaf kilometer 0 op de hoofdtransportas 225. Een overzicht van de vaarroutes is opgenomen in figuur 2.1 van bijlage 2. In de risicoatlas hoofdvaarwegen worden deze delen van de hoofdtransportas beschreven in de verkeersvakken IJsselmeer_1 en ARK_4 [3]. De risicoberekening wordt uitgevoerd met de scheepsschadefrequentie van zware schade zoals deze in de risicoatlas beschreven staat. Tabel 3 toont deze frequentie.

Verkeersvak	Breedte vaarweg	Begin km (risicoatlas)	Eind km (risicoatlas)	Bevaarbaarheidsklasse	Zware schade [vtgkm]
ARK_4	88	35.2	0	6	1.9 10 ⁻⁷
IJsselmeer_1	500	0	34.5	5	2.6 10 ⁻⁷

Tabel 3. Scheepsschadefrequentie per verkeersvak

In tabel 3 staan ook de vaarwegbreedtes gegeven. Voor het Amsterdam-Rijnkanaal is deze breedte overgenomen in de RBM II berekening. De breedte van IJsselmeer_1 is niet juist voor dit specifieke deel van de vaarweg. Voor de RBM II berekening is 300 meter gebruikt.

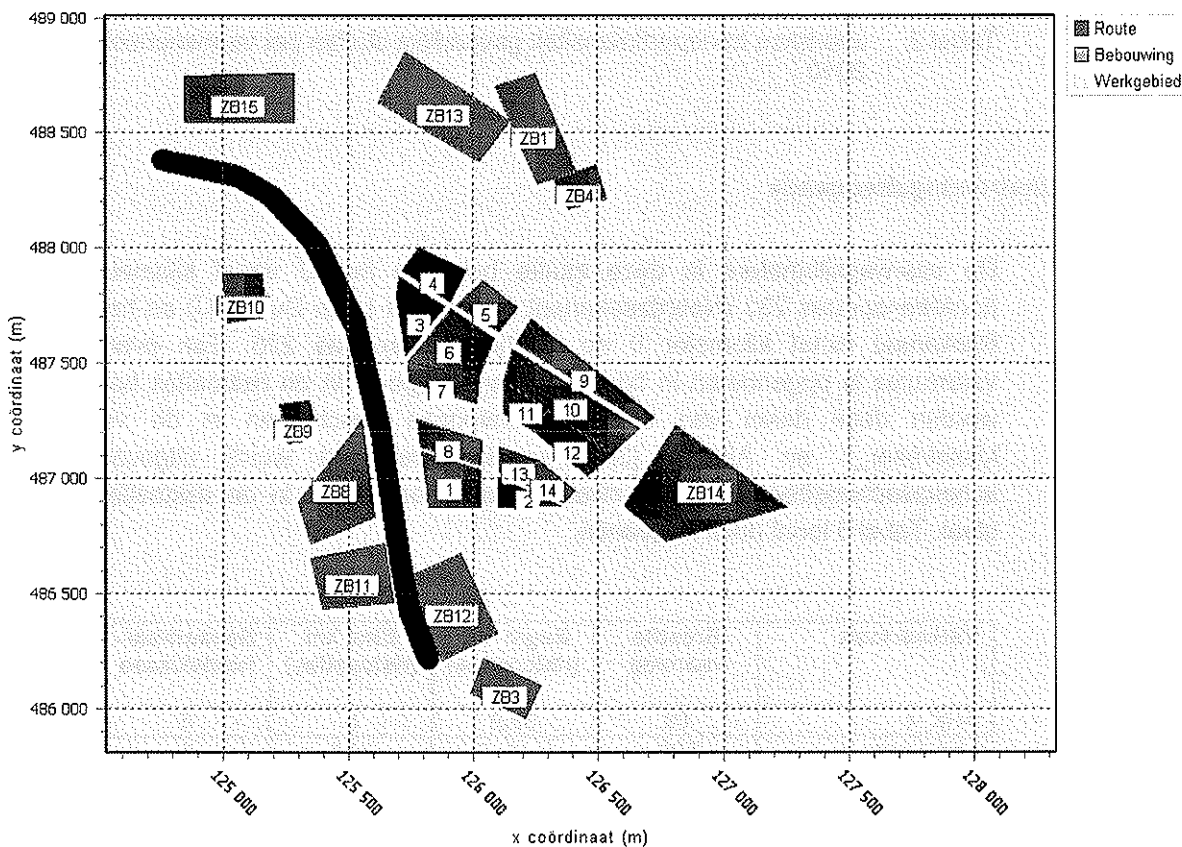
3.4. Bebouwingsdichtheid

De toekomstige bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen langs het IJ is door de opdrachtgever in kaart gebracht. De werkwijze en de gegevens zijn opgenomen in bijlage 2. De bebouwingdichtheid op het Zeeburgereiland is overgenomen uit de studie naar het risico van het wegtransport [4]. Hierbij is van inrichtingsalternatief B uitgegaan (totaal 5000 woningen en een gemiddeld niet-woningbouwprogramma).

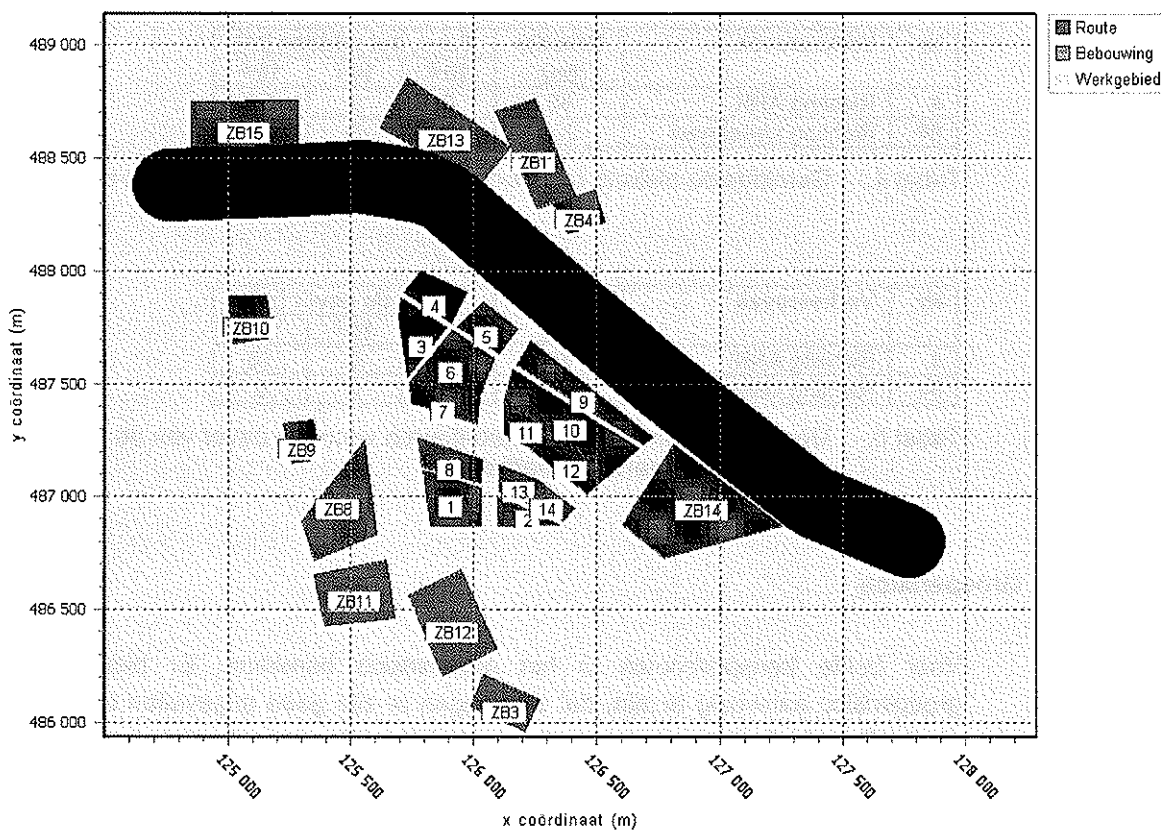
4. Risiconiveau inrichtingsalternatieven

4.1. Weergave werkgebied RBM II

Figuur 2 en figuur 3 tonen het werkgebied met de bebouwingsgebieden en het vaarwegtraject zoals gedefinieerd in RBM II.



Figuur 2. Werkgebied RBM II vaarweg richting Amsterdam-Rijnkanaal



Figuur 3. Werkgebied RBM II vaarweg richting IJsselmeer

4.2. Plaatsgebonden risico

De gemiddelde afstand vanaf het midden van de vaarweg tot de PR-contouren is berekend. Het resultaat wordt getoond in tabel 4 en 5. Hierin zijn zowel de afstand ten opzichte van het midden van de vaarweg als ten opzichte van de oever opgenomen. Er is geen plaatsgebonden risicocontour van $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr vastgesteld voor de route naar het Amsterdam-Rijnkanaal en de route naar het IJsselmeer. Het plaatsgebonden risico langs deze vaarwegen kan daarom geen belemmering voor de bouwplannen vormen.

Nr	Verkeersvak	Breedte [m]	T.o.v. het midden [m]		
			10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸
4	Richting ARK	88	0	1	54
84	Richting IJsselmeer	300	0	0	0

Tabel 4. Gemiddelde afstand tot PR-contouren vanaf het midden van de vaarweg

Nr	Verkeersvak	Breedte [m]	T.o.v. de oever [m]		
			10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸
4	Richting ARK	88	0	0	10
84	Richting IJsselmeer	300	0	0	0

Tabel 5. Gemiddelde afstand tot PR-contouren vanaf de oever van de vaarweg bij aangegeven vaarwegbreedte

4.3. Groepsrisico

Voor beide transportroutes is het groepsrisico berekend. Er bleek echter geen groepsrisico aanwezig te zijn, dat wil zeggen er zijn geen ongevallen met meer dan 10 slachtoffers. Het groepsrisico vormt geen belemmering voor de nieuwbouwplannen langs de vaarweg. Er zal geen verschil zijn tussen de drie inrichtingsalternatieven.

5. Conclusie

Het extern veiligheidsrisico veroorzaakt door het transport van gevaarlijke stoffen over het IJ richting het IJsselmeer en het Amsterdam-Rijnkanaal is berekend. Hierbij is gebruik gemaakt van een prognose van de transportintensiteit opgenomen in een eerder uitgevoerde studie voor het IJ.

Er is geen plaatsgebonden risicocontour van $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr vastgesteld voor de route naar het Amsterdam-Rijnkanaal en de route naar het IJsselmeer. Het plaatsgebonden risico langs deze vaarwegen zal daarom geen belemmering voor de bouwplannen vormen.

Het transport van gevaarlijke stoffen leidt op beide vaarwegen niet tot een groepsrisico. Het groepsrisico vormt geen belemmering voor de nieuwbouwplannen langs de vaarweg.

Referenties

- | | | | |
|----|----------------------------|------|---|
| 1. | AVIV | 2004 | Handleiding RBM II
Rapport nr. 00307 |
| 2. | AVIV | 2003 | Risicoberekening het IJ
Rapport nr. 03559 |
| 3. | AVIV | 2003 | Risicoatlas Hoofdvaarwegen Nederland
Rapport nr. 02472 |
| 4. | AVIV | 2005 | Deelonderzoek externe veiligheid MER
Zeeburgereiland
Concept februari 2005 |
| 5. | Ministerie V&W | 2004 | Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke
stoffen |
| 6. | Ministeries V&W en
VROM | 1996 | Nota risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen
Tweede Kamer, 1995-1996, 24611, nrs. 1 en 2 |
| 7. | IPO/VNG | 1998 | Handreiking externe veiligheid vervoer gevaarlijke
stoffen |

Bijlage 1. RBM II

1. Overzicht

Voor evaluatie van de externe veiligheid van het transport van gevaarlijke stoffen is de rekenmethodiek RBM II ontwikkeld [1]. Hiermee kan het plaatsgebonden risico en het groepsrisico veroorzaakt door het transport berekend worden. In RBM II bestaat de systeembeschrijving voor vaarwegen uit de typering van de vaarweg, de lengte van het vaarwegdeel en de aantallen transporten per jaar in 8 stofcategorieën. De fractie van het transport die overdag plaatsvindt kan worden opgegeven. De ongevalskansen worden per deeltraject van een vaarwegdeel opgegeven en hebben betrekking op de kans op een ongeval in schadeklasse 4 + 5. Het programma berekent zelf hieruit, afhankelijk van de bevaarbaarheidsklasse, de kans op uitstroming van een bepaalde omvang.

De bevolkingsdichtheden worden aangegeven in vierhoeken langs de route met een uniforme dichtheid per vierhoek. Er kan voor de dag en nacht een personendichtheid worden opgegeven. De ongevalsscenario's en de effectberekeningen zijn niet door de gebruiker te beïnvloeden. Na het invoeren van de basisgegevens en het starten van de berekeningen worden de resultaten gepresenteerd in de vorm van risicocontouren langs de route en de fN-curve per kilometer

2. Ongevalsefrequentie en kans op uitstroming

RBM II bevat defaultwaarden voor de ongevals-frequentie voor de onderscheiden bevaarbaarheidsklassen. De gemiddelde waarden worden getoond in tabel 1.1.

Vaarwegtype	Scheepschadefrequentie [/vtgkm]
Bevaarbaarheidsklasse 4	0.867 10^{-7}
Bevaarbaarheidsklasse 5	1.320 10^{-7}
Bevaarbaarheidsklasse 6	4.140 10^{-7}

Tabel 1.1. Ongevalsefrequentie RBM II voor verschillende vaarwegtypen

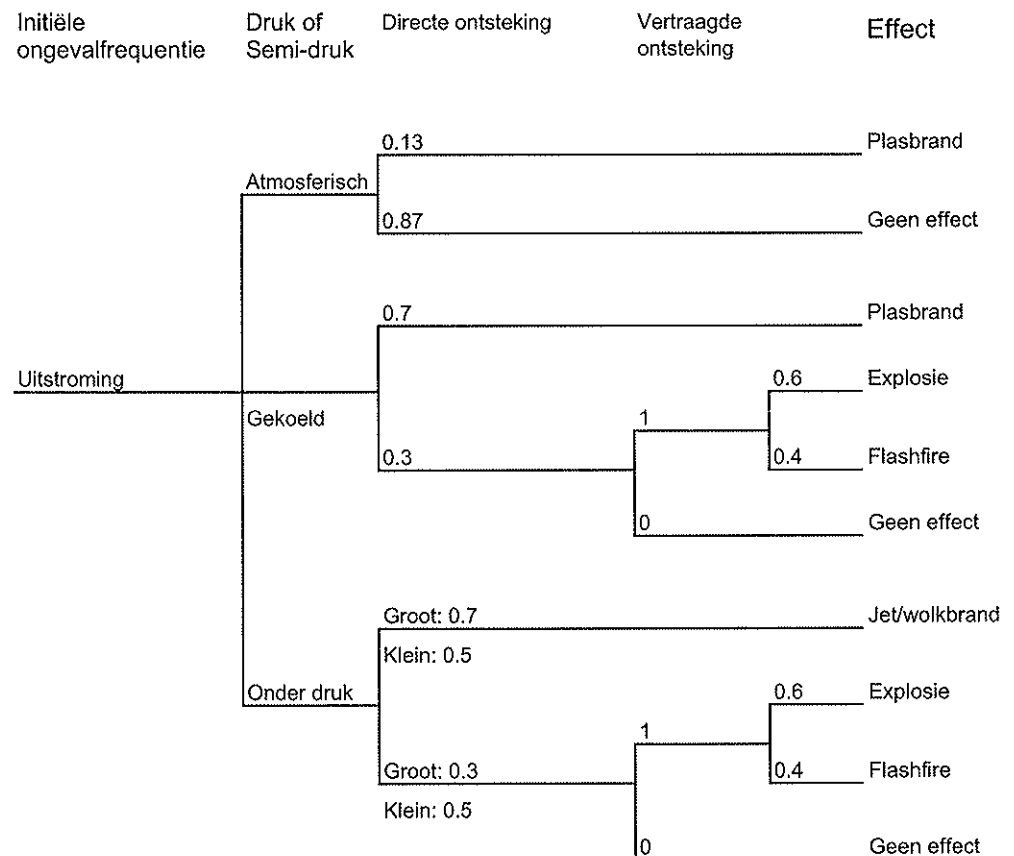
Voor dubbelwandige schepen volgt een tweede correctie. Dit is de kans op penetratie van de ladingtank. Deze kans is afhankelijk van de bevaarbaarheidsklasse en is gegeven in tabel 1.2.

Vaarwegtype	Vervolgkans op zeer zware schade
Bevaarbaarheidsklasse 4	0.44
Bevaarbaarheidsklasse 5	0.59
Bevaarbaarheidsklasse 6	1

Tabel 1-2. Kans op penetratie van de ladingtank voor verschillende vaarwegtypen

3. Gebeurtenisboom

Figuur 1.1 toont de gebeurtenisboom voor het transport van een gevaarlijke stof. Voor de berekening van het plaatsgebonden risico wordt verondersteld dat het gas altijd ontsteekt. Voor de berekening van het groepsrisico wordt vertraagde ontsteking gemodelleerd afhankelijk van de omgeving. Voor een toxisch tot vloeistof verdicht gas wordt dezelfde gebeurtenisboom gebruikt tot en met de tak type uitstroming. Het effect is een toxische gaswolk.



Figuur 1.1. Vervolggebeurtenissen

Het effect van de vertraagde ontsteking van een gaswolk is vergelijkbaar met het effect van een plasbrand. Bij de ontwikkelingen wordt alleen plasbrand beschouwd. De frequentie van de plasbrand is gelijk aan de som van de directe ontsteking en vertraagde ontsteking uit het Paarse Boek, zijnde 0.13 voor LF2 vloeistoffen.

4. Voorbeeldstoffen

In RBM II zijn standaardscenario's opgenomen voor de verschillende stofcategorieën. De effectberekeningen worden door RBM II uitgevoerd. De voorbeeldstoffen worden getoond in tabel 1.3.

Hoofdcategorie	Categorie	Stofnaam
Brandbare gassen	GF2	n-Butaan
	GF3	Propaan
Toxische gassen	GT3	Ammoniak
Brandbare vloeistoffen	LF2	Pentaaan
Toxische vloeistoffen	LT1	Acrylnitril
	LT2	Propylamine
	LT3	Acroleïne
	LT4	Methylisocyanat

Tabel 1.3. Voorbeeldstoffen RBM II

5. Meteorologische omstandigheden

In RBM II kan een weerstation worden geselecteerd waarvan de meteorologische gegevens worden gebruikt.

6. Gehanteerde scheepstypen

Per stofcategorie zijn voor de berekening van de risico's de scheepstypen en karakteristieke ladinggroottes gehanteerd zoals getoond in tabel 1.4. De verhouding tussen enkelwandige en dubbelwandige vloeistoftankers is vastgesteld gebaseerd op een analyse van het vervoer van stoffen in de categorie LF2 over een hoofdtransportas in 1999 en 2000 in combinatie met het in de stoffenlijst van aanhangsel 4 bijlage B2 van het ADN genoemde minimaal vereiste scheepstype.

Stofcategorie		Scheepstype	Tankinhoud [m ³]
GF	Brandbaar gas	Gastanker	180
GT	Toxisch gas	Gastanker	180
LF	Brandbare vloeistof	60% enkelwandig, 40% dubbelwandig	150
LT	Toxische vloeistof	Dubbelwandig	150

Tabel 1.4. Gehanteerde scheepstypen

Bijlage 2. Gegevens bebouwing

Door de dienst Ruimtelijke Ordening van de gemeente Amsterdam zijn de bebouwingsgebieden aan weerszijde van de beschouwde vaarweg gedefinieerd. Van deze gebieden zijn vervolgens gegevens verzameld betreffende het aantal bewoners, arbeidsplaatsen, bedden, bezoekers, leerlingen en reizigers. Tabel 2.1 toont deze gegevens. De ligging van de gebieden ten opzichte van de vaarweg wordt getoond in de kaarten opgenomen aan het eind van deze bijlage.

ID	Opp. [ha]	Inwoners	Arb_Dag_Na	Arb_Dag_Ka	Arb_Dag_In	Bedden	Bezoekers	Leerlingen	Reizigers
ZB1	7.6	150	0	10	30	0	5	0	0
ZB2	28.4	3160	10	85	0	0	10	1170	0
ZB3	3.8	20	0	20	5	0	5	0	0
ZB4	2.5	240	0	20	10	0	5	0	0
ZB5	31.4	3000	10	190	0	0	20	1310	0
ZB6	12.2	700	15	35	0	0	5	440	0
ZB7	8.2	400	10	0	0	0	0	0	0
ZB8	8.8	0	0	15	410	0	25	0	0
ZB9	2.1	225	5	15	5	0	5	0	0
ZB10	3.2	390	5	25	5	0	5	0	0
ZB11	7.1	110	0	0	0	0	0	0	0
ZB12	9.4	15	20	0	0	0	50	0	0
ZB13	11.2	140	5	15	10	0	20	0	0
ZB14	16.2	1400	285	1330	50	0	175	0	0
ZB15	8.9	10	20	30	550	0	0	0	0

Tabel 2.1. Gegevens toekomstige situatie (tabel opgesteld door dRO)

Tabel 2.2 toont het veronderstelde aantal aanwezige personen langs de vaarweg gedurende de dagsituatie van 07.00 tot 19.00 uur en de nachtsituatie van 19.00 tot 07.00 uur, afhankelijk van het type gebied.

Code	Bebouwingstype	Dag (%)	Nacht (%)
Inwoners	Inwoners	70	100
Arb_Dag_Na	Werknemers dag/nacht	50	50
Arb_Dag_Ka	Werknemers dag kantoor	100	5
Arb_Dag_In	Werknemers dag industrie	100	5
Bedden	Aantal bedden	100	100
Bezoekers	Aantal bezoekers	100	0
Leerlingen	Aantal leerlingen	100	0
Reizigers	Aantal reizigers	90	10

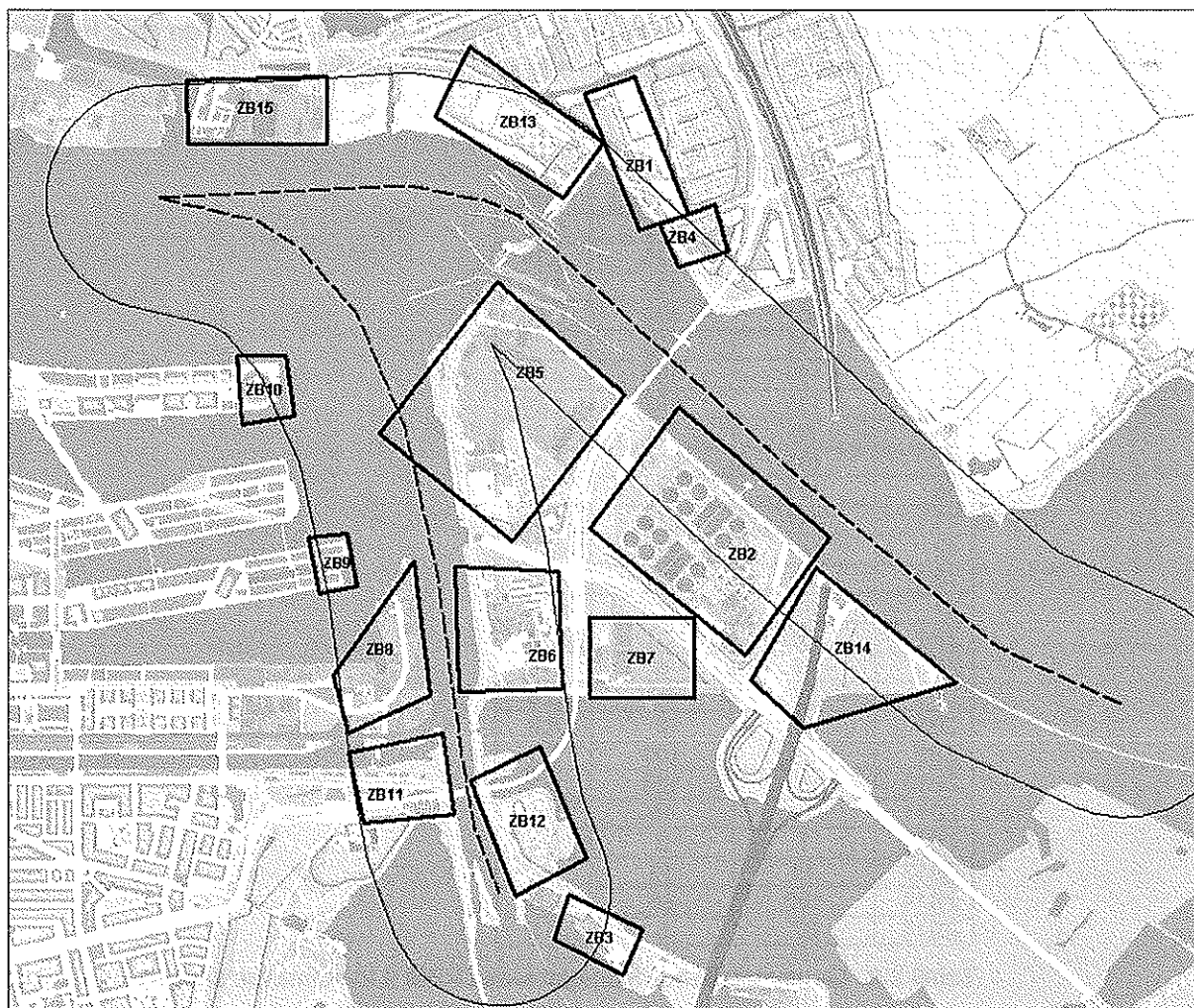
Tabel 2.2. Percentage aanwezigen toegekend aan dag en nacht afhankelijk van het bebouwingstype

Voor gebruik in RBM II zijn de gegevens bewerkt tot tabel 2.3. De bebouwingsgebieden ZB2, ZB5, ZB6 en ZB7 zijn vervangen door de bevolkingsgebieden 1 t/m 14 voor het Zeeburgereiland weergegeven in figuur 2.2 [4]. Elk bebouwingsgebied is als een vierhoek

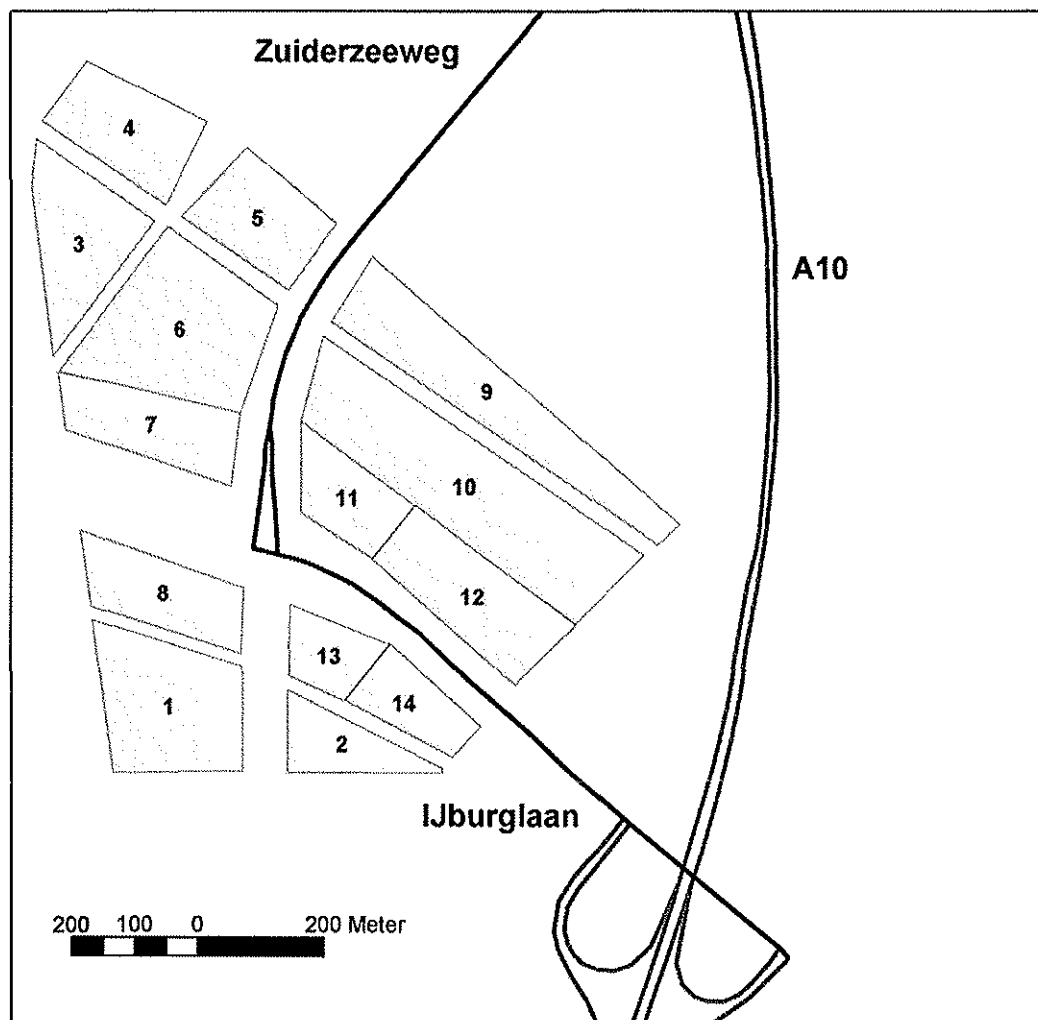
gepositioneerd langs de vaarweg. De dichtheid (aantal personen per hectare) is afgeleid door het berekend aantal aanwezigen per dag en per nacht te delen door het oppervlak. Er is onderscheid gemaakt tussen een situatie dag en nacht.

ID	Dag [pers/ha]	Nacht [pers/ha]	Opp. [ha]
1	81	115	3.06
2	98	128	3.24
3	303	433	3.04
4	301	430	5.60
5	131	188	15.59
6	135	193	2.65
7	135	193	1.29
8	56	80	3.22
9	161	230	4.41
10	147	210	5.44
11	147	210	1.66
12	147	210	0.05
13	88	125	1.22
14	88	125	9.97
ZB1	20	20	7.6
ZB3	12	6	3.8
ZB4	81	97	2.5
ZB8	51	2	8.8
ZB9	88	108	2.1
ZB10	97	123	3.2
ZB11	11	15	7.1
ZB12	7	2	9.4
ZB13	13	13	11.2
ZB14	162	96	16.2
ZB15	67	5	8.9

Tabel 2.3. Gegevens bebouwingsgebieden RBM II toekomstige situatie



Figuur 2.1. Ligging van de bevolkingsgebieden in de toekomstige situatie



Figuur 2.2. Ligging van de vervangende deelgebieden MER Zeeburgereiland