

Risicoberekeningen vaarweg Het IJ

Project : 122209

Datum : 1 mei 2013

Auteurs :

Opdrachtgever:

Gemeente Amsterdam

Dienst Milieu en Bouwtoezicht

t.a.v.

Postbus 922

1000 AX Amsterdam

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. Uitgangspunten risicoberekening.....	8
3.1. RBM II	8
3.2. Transportintensiteit.....	8
3.3. Trajecteigenschappen	9
3.3.1. Huidige situatie	9
3.4. Bevolkingsgegevens	10
3.5. Overig	11
4. Resultaten risicoberekeningen	12
4.1. Plaatsgebonden risico	12
4.2. Groepsrisico	13
5. Conclusie	14
Referenties	17
Bijlage 1. Bevolkingsgegevens	18

1. Inleiding

De gemeente Amsterdam wil een efficiëncyslag slaan in de verantwoording van het groepsrisico van het transport van gevaarlijke stoffen over vaarweg Het IJ. Dit betreft het deel van de vaarweg tussen de Oranjesluizen en de Coentunnel. Langs dit deel van Het IJ worden in de komende tien jaar een flink aantal plannen gerealiseerd. Voor elk ruimtelijk besluit en zeker voor bestemmingsplannen en omgevingsvergunningen is een verantwoording van de toename van het groepsrisico verplicht op grond van de circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen en straks het besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt).

Eén onderdeel van de verantwoording is een berekening van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. In deze rapportage is het plaatsgebonden risico en het groepsrisico getoond waarbij alle plannen maximaal zijn ingevuld. Wanneer dit gemaximeerde groepsrisico wordt verantwoord, kan voor de verantwoording van een deelontwikkeling daarnaar worden verwezen.

De rapportage is al volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 wordt de normstelling externe veiligheid voor de transportroute toegelicht. In hoofdstuk 3 worden de gegevens die nodig zijn voor de risicoberekening samengevat. In hoofdstuk 4 wordt het resultaat van de berekeningen getoond. Hoofdstuk 5 ten slotte 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 de risiconormering vastgesteld in de Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen [1].

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) 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 [1]. 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:

- woningen, niet zijnde woningen als bedoeld in categorie II onder a;
- gebouwen bestemd voor het verblijf, al dan niet gedurende een gedeelte van de dag, van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, zoals:
 - ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen;
 - scholen;
 - gebouwen of gedeelten daarvan, bestemd voor dagopvang van minderjarigen;
- gebouwen waarin grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn, zoals:
 - kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m² per object;

- 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 kampeerterreinen 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. De oriëntatiewaarde houdt in dat het bevoegd gezag daarvan gemotiveerd kan afwijken. Berekende 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.

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 zonodig 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 BBT-beginsel (Best Beschikbare Techniek).

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 en dient het bestuur van de regionale brandweer in de gelegenheid te worden gesteld advies uit te brengen over het groepsrisico, de zelfredzaamheid en de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval. 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 vervoerstromen 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. Uitgangspunten risicoberekening

3.1. RBM II

Het risico van het transport wordt berekend met RBM II versie 2.2, ontwikkeld in opdracht van Rijkswaterstaat voor evaluatie van transportroutes [2]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- De transportintensiteit van gevaarlijke stoffen.
- De uitstromingsfrequentie, de kans per vaartuigkilometer dat een binnenvaartschip met gevaarlijke stoffen betrokken raakt bij een ongeval zodanig dat er uitstroming van de stof optreedt.
- Het aantal personen dat langs de route blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval. De bevolking worden aangegeven in vlakken langs de route met een uniforme dichtheid per vlak.

3.2. Transportintensiteit

Het IJ maakt onderdeel uit van het Basisnet. Voor transportroutes behorende tot het Basisnet zijn in de circulaire Rnvgs transportcijfers vastgelegd voor de berekening van het groepsrisico [1]. Tabel 1 toont de te hanteren transportaantallen binnenvaartschepen. Bij de beoordeling van ruimtelijke ontwikkelingen langs de vaarweg dient met deze aantallen te worden gerekend. Deze waarden zijn ruim gekozen en zijn representatief voor het jaar 2020.

Stofcategorie	Voorbeeld stof	Het IJ
GF3	Propaan	332
LF1	Heptaan	8303
LF2	Pentaan	9063

Tabel 1. Vervoerscijfers voor berekening groepsrisico [1]

Bij brandbare vloeistoffen, stofcategorie LF2 is in de huidige situatie aangenomen dat 60 % van de transporten in enkelwandige en 40% in dubbelwandige tankschepen plaatsvindt¹ [3]. Het Transport van brandbare vloeistoffen in de stofcategorie LF1 (bijvoorbeeld diesel) wordt in RBM II niet in beschouwing genomen. De LF1 transporten zijn gemodelleerd als LF2 transporten, waarbij het aantal door 13 is gedeeld vanwege de lagere ontstekingskans van deze vloeistoffen [3]. Tabel 2 toont de invoer in RBMII.

¹ Naar verwachting is het aandeel dubbelwandige tankschepen in 2020 vrijwel 100%

Stofcategorie	Voorbeeld stof	Het IJ	
		huidige situatie	Toekomstige situatie
GF3	Propaan	332	332
LF2 enkelwandig	Benzine	5821	N.v.t.
LF2 dubbelwandig	Benzine	3881	9702

Tabel 2. Invoer transportintensiteiten RBMII (aantal schepen)

3.3. Trajecteigenschappen

3.3.1. Huidige situatie

Het beschouwde deel van Het IJ is opgedeeld in vier trajectdelen, figuur 1 toont de trajectdelen. De trajecteigenschappen per trajectdeel zijn opgenomen in tabel 3. De scheeps-schadefrequenties en trajectdeelaanduidingen zijn ontleend aan [4].

Trajectdeel	Breedte vaarweg [m]	Bevaarbaarheidsklasse	Zware schade [/vtgkm]
IJsselmeer_1	200	6	$2.6 \cdot 10^{-7}$
Noordzeekanaal_4	200	6	$4.6 \cdot 10^{-8}$
Noordzeekanaal_5	200	6	$1.2 \cdot 10^{-6}$
Noordzeekanaal_6	200	6	$3.5 \cdot 10^{-7}$

Tabel 3. Trajecteigenschappen Het IJ invoer RBMII



Figuur 1. Trajectdelen beschouwd traject

Beschouwd traject Het IJ
 Markering begin/einde trajectdeel

3.4. Bevolkingsgegevens

Voor de aanwezigheid van personen is een huidige situatie en een toekomstige situatie geïnventariseerd. De huidige situatie betreft de inventarisatie van de aanwezigheid van personen zoals die in bijlage 1 is opgenomen. Voor de toekomstige situatie zijn de volgende ruimtelijke plannen beschouwd:

- T1. Plan Overhoeks bestaande uit 2200 woningen, 70.000 m² kantoren en 60.000 m² voorzieningen.
- T2. Plan Buiksloterham bestaande uit 280.000 m² woningen, 76.000 m² kantoren en bedrijven en 12.500 m² horeca en commerciële voorzieningen en 12.500 m² niet commerciële voorzieningen.
- T3. Plan NDSM-Werf bestaande uit 1500 woningen, 120.000 m² kantoor, 70.000 m² voorzieningen en 20.000 m² bedrijven.
- T4. Plan Hamerstraatgebied bestaande uit 200 woningen, 170.000 m² bedrijven, 60.000 m² kantoren en 36.000 m² voorzieningen.
- T5. Plan Cornelis Douwesterrein hiervoor zijn van dezelfde aantallen personen uitgegaan die zijn gehanteerd bij het Hamerstraatgebied.

Bovenstaande ruimtelijke plannen zijn ter vervanging van de huidige geïnventariseerde aanwezigheid van personen binnen het betreffende plangebied. Figuur 2 toont de ligging van de toekomstige ruimtelijke plannen.



Figuur 2. Ligging plangebieden toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen

Voor de inventarisatie van de bevolkingsgegevens in de omgeving van het IJ is gebruik gemaakt bevolkingsgegevens van de Dienst ruimtelijke ordening van de gemeente Amsterdam en van het Populatiebestand Groepsrisicoberekeningen [4]. Bijlage 1 toont een gedetailleerd overzicht van de bevolkingsgegevens.

3.5. Overig

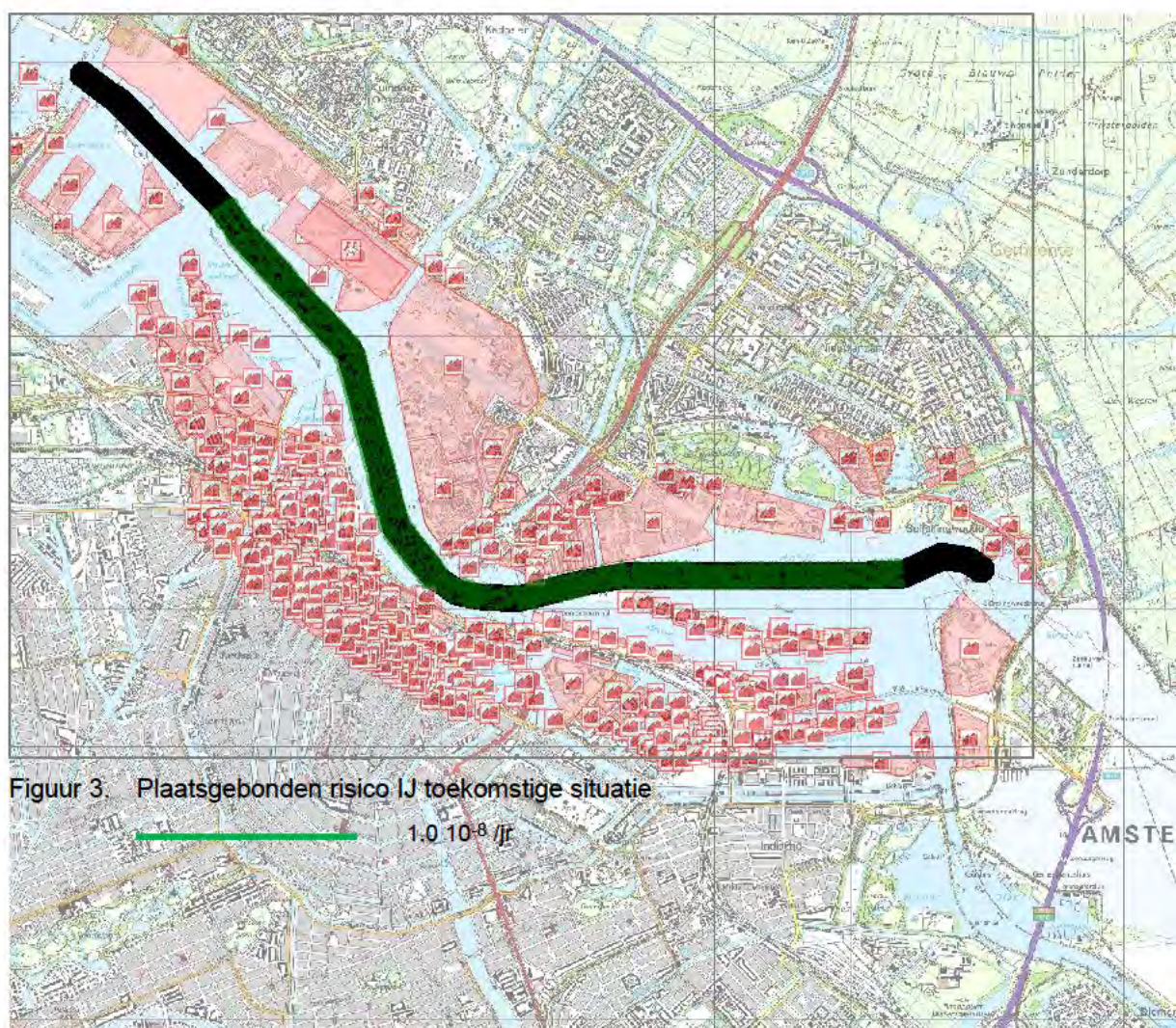
De meteogegevens zijn gebaseerd op het weerstation Schiphol.

4. Resultaten risicoberekeningen

4.1. Plaatsgebonden risico

De 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour is voor kwetsbare objecten een grenswaarde. Dit houdt in dat binnen de 10^{-6} contour geen kwetsbare objecten aanwezig mogen zijn. Voor beperkt kwetsbare objecten is de 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour een richtwaarde. Dit houdt in dat beperkt kwetsbare objecten alleen aanwezig mogen zijn mits dit door het bevoegd gezag voldoende is gemotiveerd.

De berekeningen hebben niet geleid tot een 10^{-6} en 10^{-7} plaatsgebonden risicocontour. Daarmee wordt voldaan aan de grens- en richtwaarde van het plaatsgebonden risico, er is immers geen 10^{-6} contour. Figuur 2 toont de ligging van de 10^{-8} plaatsgebonden risicocontouren. De contouren zijn vrijwel geheel binnen de vaargeul gelegen. De 10^{-8} plaatsgebonden risicocontour heeft geen juridische status en dus geen consequenties voor ruimtelijke ontwikkelingen.



4.2. Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor twee situaties:

- Huidige omgeving en huidig vervoer gevaarlijke stoffen
- Huidige omgeving + realisatie toekomstige ruimtelijke plannen en toekomstig vervoer gevaarlijke stoffen

De berekeningen voor beide situaties hebben niet geleid tot een groepsrisico. Dat wil zeggen dat de kans op 10 of meer slachtoffers kleiner is dan 10^{-9} per jaar. Kansen kleiner dan 10^{-9} worden in een groepsrisicocurve niet getoond [3]. Het maximaal aantal slachtoffers ligt in de orde van 100.

5. Conclusie

Het externe veiligheidsrisico door het transport van gevaarlijke stoffen over het IJ is berekend voor de huidige en toekomstige situatie. Zowel qua vervoer als qua ruimtelijke ontwikkelingen is 2020 gekozen als ijkpunt voor de berekening.

Plaatsgebonden risico

De berekeningen leiden niet tot een contour voor de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr. Daarmee wordt voldaan aan de grens- en richtwaarde van het plaatsgebonden risico.

Groepsrisico

De berekeningen hebben niet geleid tot een groepsrisico. Dat wil zeggen dat de kans op 10 of meer slachtoffers kleiner is dan 10^{-9} per jaar. Dit is een robuust resultaat, aangezien de te verwachten aanwezigheidsdichtheden conservatief, d.w.z. relatief hoog, zijn ingeschat.

Referenties

1. Ministerie V&W 2012 Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen. Stcrt 2004, 147. Laatstelijk gewijzigd Stcrt. 2012, 14687
2. AVIV 2008 RBM II versie 2.2
3. Ministerie I&M 2011 Handleiding Risicoanalyse Transport November 2011
4. AVIV 2003 Risicoatlas Hoofdvaarwegen Nederland
5. Ministerie VROM 2012 Populatiebestand groepsrisicoberekeningen
6. Ministerie VROM 2007 Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico

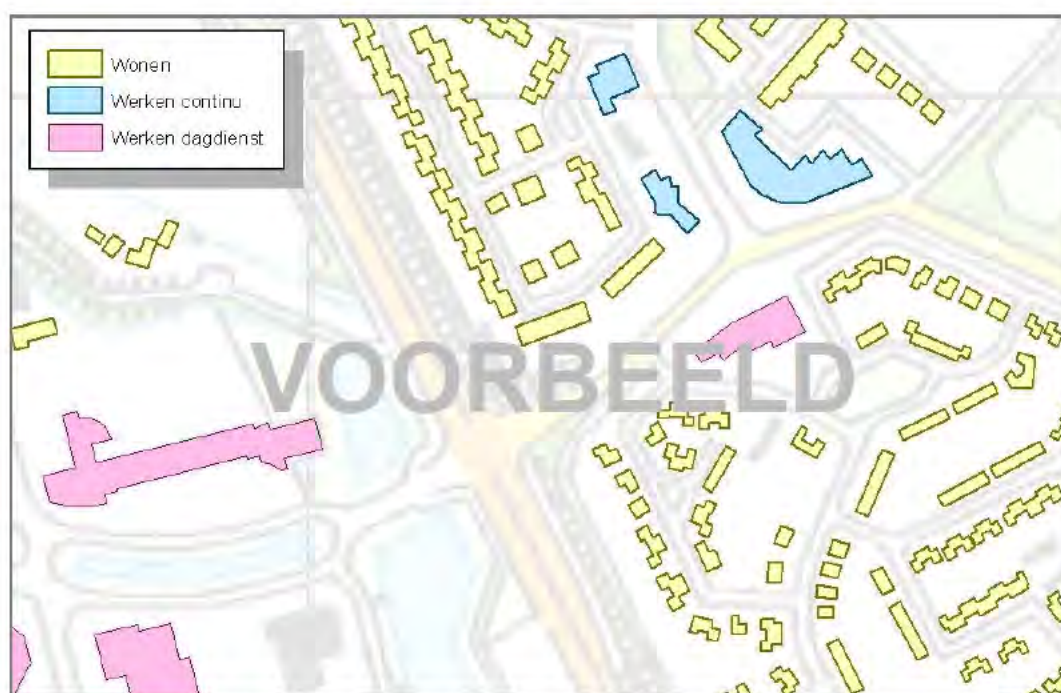
Bijlage 1. Bevolkingsgegevens

Binnen een zone van 500 m van het IJ is de bevolking geïnventariseerd. Hiertoe is gebruik gemaakt van bevolkingsgegevens van de Dienst ruimtelijke ordening van de gemeente Amsterdam die in het bezit is van AVIV uit voorgaande onderzoeken. Waar nodig is dit aangevuld met gegevens uit het Populatiebestand groepsrisicoberekeningen [5].

De geleverde populatie uit het Populatiebestand groepsrisicoberekeningen omvat meerdere functies waaronder:

- Wonen,
- Bedrijven dagdienst,
- en Bedrijven continudienst

In figuur 3 wordt een willekeurige locatie als voorbeeld getoond.



Figuur 4. Voorbeeld bouwvlakken uit het Populatiebestand groepsrisicoberekeningen

Voor gebruik in RBM zijn de afzonderlijke bouwvlakken geaggregeerd tot grotere bevolkingsgebieden (zie figuren 4, 5 en 6), de aanwezigheidsgegevens zijn gesommeerd (zie tabel 5). Er is onderscheid gemaakt in een situatie dag en nacht. Door AVIV zijn de volgende bewerkingen op de gegevens uitgevoerd:

- Voor het percentage binnen en buiten verblijvende personen zijn de standaard RBM-waarden gehanteerd (overdag 7% buiten, 's nachts 1%).
- Het aantal personen Wonen Dag is 50% van het aantal Wonen Nacht.

De opdrachtgever heeft aanvullende bevolkingsgegevens geleverd voor de evenementen op het NDSM-werf. Dit betreft per jaar het volgende:

- Evenementen op het land: 6 met maximaal 15.000 bezoekers, 12 met maximaal 10.000 bezoekers, 15 met maximaal 5000 bezoekers en 15 met maximaal 2000 bezoekers. Aangenomen is 6 evenementen met continu 5000 bezoekers, 12 met continu 3300 bezoekers, 15 met continu 1650 bezoekers en 15 met continu 650 bezoekers. Elk evenement heeft een duur van 12 uur en is 100% buiten gemodelleerd.
- Evenementen op het water: Hiswa 7 dagen met maximaal 45.000 bezoekers en 5 evenementen van 3 dagen met maximaal 15.000 bezoekers. Aangenomen is 22 dagen een evenement met een duur van 12 uur met continu 5000 bezoekers. Elk evenement heeft een duur van 12 uur en is 100% buiten gemodelleerd.

ID	Dag	Nacht	Toelichting
E1	5000	0	Evenement water. 22 dagen per jaar, 12 uur overdag, 100% buiten.
E2	5000	0	Evenement land. 6 dagen per jaar, 12 uur overdag, 100% buiten.
E3	3300	0	Evenement land. 12 dagen per jaar, 12 uur overdag, 100% buiten.
E4	1650	0	Evenement land. 15 dagen per jaar, 12 uur overdag, 100% buiten.
E5	650	0	Evenement land. 15 dagen per jaar, 12 uur overdag, 100% buiten.

Tabel 4. Invoer RBMI evenementen NDSM-werf

Voor de toekomstige situatie zijn door de opdrachtgever de volgende bevolkingsgegevens aangeleverd:

- Plan Overhoeks bestaande uit 2200 woningen, 70.000 m² kantoren en 60.000 m² voorzieningen.
- Plan Buiksloterham bestaande uit 280.000 m² woningen, 76.000 m² kantoren en bedrijven en 12.500 m² horeca en commerciële voorzieningen en 12.500 m² niet commerciële voorzieningen..
- Plan NDSM-Werf bestaande uit 1500 woningen, 120.000 m² kantoor, 70.000 m² voorzieningen en 20.000 m² bedrijven.
- Plan Hamerstraatgebied bestaande uit 200 woningen, 170.000 m² bedrijven, 60.000 m² kantoren en 36000 m² voorzieningen.
- Plan Cornelis Douwesterrein hiervoor zijn van dezelfde aantallen personen uitgegaan die zijn gehanteerd bij het Hamerstraatgebied.

Voor bovenstaande gegevens zijn de volgende aannames gehanteerd:

Per woning is 2.4 personen aangehouden, 50% overdag en 100% 's nachts aanwezig conform de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico [6]. Voor een woning is 100 m² aangenomen. Voor bedrijven en kantoren is 1 persoon per 30 m² aangehouden [6]. Voor voorzieningen is 1 persoon per 20 m² aangehouden. Voorgaande is samengevat in tabel 4 en figuur 7 toont de ligging van de bevolkingsvlakken. Figuur 8 toont de bevolkingsvlakken van de toekomstige situatie.

ID	Dag	Nacht	Toelichting
T1	7973	8280	Overhoeks
T2	7144	7970	Buiksloterham
T3	9967	7100	NDSM-werf
T4	9707	2280	Hamerstraatgebied
T5	9707	2280	Cornelis Douwes (aantal personen gelijk aan Hamerstraat)

Tabel 5. Aanwezigheidsgegevens toekomstige situatie

De in tabel 5 opgenomen vlakken zijn ter vervanging van de huidige situatie. De grijs gemarkeerde vlakken in tabel 6 komen in de toekomstige situatie te vervallen en worden vervangen door de vlakken T1 t/m T5.

ID	Dag	Nacht	Toelichting
1	2	3	P112046
2	140	275	P112046
3	132	261	P112046
4	55	109	P112046
5	62	68	P112046
6	110	169	P112046
7	37	74	P112046
8	240	38	P112046
9	18	1	P112046
10	61	3	P112046
11	148	270	P112046
12	233	12	P112046
13	59	114	P112046
14	97	28	P112046
15	650	600	P112046
16	9	1	P112046
17	26	17	P112046
18	53	106	P112046
19	106	211	P112046
20	39	77	P112046
21	46	3	P112046
22	75	105	P112046
23	11	9	P112046
24	74	98	P112046
25	416	684	P112046
26	92	157	P112046
27	73	146	P112046
28	69	138	P112046
29	68	95	P112046
30	75	7	P112046
31	70	16	P112046
32	75	49	P112046
33	63	85	P112046
34	169	306	P112046
35	254	52	P112046
36	39	77	P112046
37	258	8	P112046
38	11	3	P112046
39	74	141	P112046
40	40	80	P112046
41	75	150	P112046

ID	Dag	Nacht	Toelichting
277	60	111	P112046
278	76	150	P112046
279	7	14	P112046
280	47	90	P112046
281	50	19	P112046
282	30	53	P112046
283	62	108	P112046
284	67	134	P112046
285	9	17	P112046
286	352	600	P112046
287	164	280	P112046
288	95	176	P112046
289	253	462	P112046
290	164	327	P112046
291	181	361	P112046
292	303	351	P112046
293	286	509	P112046
294	123	231	P112046
295	63	100	P112046
296	458	80	P112046
297	319	390	P112046
298	63	72	P112046
299	6	12	P112046
300	154	307	P112046
301	301	542	P112046
302	72	139	P112046
303	280	351	P112046
304	312	430	P112046
305	102	2	P112046
306	13	0	P112046
307	943	878	P112046
308	370	616	P112046
309	353	304	P112046
310	116	231	P112046
311	96	156	P112046
312	477	660	P112046
313	338	419	P112046
314	348	303	P112046
315	133	206	P112046
316	160	302	P112046
317	204	266	P112046

ID	Dag	Nacht	Toelichting
42	43	85	P112046
43	15	30	P112046
44	44	88	P112046
45	69	74	P112046
46	47	94	P112046
47	52	99	P112046
48	40	80	P112046
49	44	88	P112046
50	13	25	P112046
51	66	132	P112046
52	184	271	P112046
53	12	23	P112046
54	102	49	P112046
55	15	29	P112046
56	47	5	P112046
57	262	316	P112046
58	284	526	P112046
59	624	25	P112046
60	103	195	P112046
61	56	55	P112046
62	49	45	P112046
63	195	180	P112046
64	323	238	P112046
65	313	207	P112046
66	136	139	P112046
67	154	234	P112046
68	276	507	P112046
69	624	285	P112046
70	4	2	P112046
71	526	949	P112046
72	169	300	P112046
73	183	363	P112046
74	270	207	P112046
75	90	180	P112046
76	128	125	P112046
77	529	1018	P112046
78	237	421	P112046
79	83	60	P112046
80	20	40	P112046
81	19	2	P112046
82	92	7	P112046
83	36	69	P112046
84	32	63	P112046
85	43	86	P112046
86	105	183	P112046
87	612	127	P112046
88	45	6	P112046
89	3	6	P112046
90	3	6	P112046
91	82	6	P112046
92	86	34	P112046
93	23	43	P112046
94	19	10	P112046
95	2	3	P112046
96	124	181	P112046
97	679	608	P112046
98	143	274	P112046
99	423	345	P112046
100	471	418	P112046
101	93	185	P112046

ID	Dag	Nacht	Toelichting
318	5	10	P112046
319	8	16	P112046
320	8	16	P112046
321	6	12	P112046
322	109	177	P112046
323	268	331	P112046
324	213	298	P112046
325	212	260	P112046
326	221	207	P112046
327	186	338	P112046
328	148	175	P112046
329	163	282	P112046
330	212	200	P112046
331	346	307	P112046
332	190	363	P112046
333	292	485	P112046
334	484	369	P112046
335	516	787	P112046
336	256	475	P112046
337	495	838	P112046
338	217	187	P112046
339	3	6	P112046
340	5	10	P112046
341	7	14	P112046
342	8	16	P112046
343	2	4	P112046
344	4	8	P112046
345	6	11	P112046
346	12	24	P112046
347	9	18	P112046
348	15	30	P112046
349	1	2	P112046
350	1	2	P112046
351	16	31	P112046
352	36	71	P112046
353	66	11	P112046
354	43	15	P112046
355	99	14	P112046
356	163	299	P112046
357	321	441	P112046
358	52	65	P112046
359	26	16	P112046
360	28	16	P112046
361	69	29	P112046
362	37	15	P112046
363	9	18	P112046
364	7	14	P112046
365	73	118	P112046
366	5	10	P112046
367	4	8	P112046
368	2	4	P112046
369	10	11	P112046
370	7	14	P112046
371	10	20	P112046
372	4	8	P112046
373	273	348	P112046
374	10	4	P112046
375	54	15	P112046
376	2	4	P112046
377	2	4	P112046

ID	Dag	Nacht	Toelichting
102	5	4	P112046
103	343	511	P112046
104	855	1186	P112046
105	348	533	P112046
106	862	1041	P112046
107	582	950	P112046
108	749	1408	P112046
109	719	994	P112046
110	1109	1580	P112046
111	170	288	P112046
112	169	280	P112046
113	243	314	P112046
114	237	389	P112046
115	279	333	P112046
116	258	471	P112046
117	372	476	P112046
118	815	1337	P112046
119	235	321	P112046
120	157	266	P112046
121	137	197	P112046
122	285	557	P112046
123	229	153	P112046
124	170	21	P112046
125	4420	437	P112046
126	96	80	P112046
127	132	88	P112046
128	168	138	P112046
129	2	3	P112046
130	7	8	P112046
131	12	21	P112046
132	222	132	P112046
133	33	65	P112046
134	2	1	P112046
135	26	16	P112046
136	331	37	P112046
137	33	60	P112046
138	791	467	P112046
139	480	418	P112046
140	18	35	P112046
141	2	0	P112046
142	4	1	P112046
143	542	940	P112046
144	169	331	P112046
145	497	754	P112046
146	334	37	P112046
147	4	8	P112046
148	6	1	P112046
149	1	0	P112046
150	358	331	P112046
151	1380	48	P112046
152	1460	68	P112046
153	232	253	P112046
154	165	199	P112046
155	3	6	P112046
156	4	7	P112046
157	3	6	P112046
158	1	1	P112046
159	3	6	P112046
160	375	339	P112046
161	227	303	P112046

ID	Dag	Nacht	Toelichting
378	2	4	P112046
379	9	18	P112046
380	5	10	P112046
381	3	6	P112046
382	6	12	P112046
383	2	4	P112046
384	7	14	P112046
385	6	12	P112046
386	3	6	P112046
387	437	44	P112046
388	983	886	P112046
389	161	230	P112046
390	215	283	P112046
391	463	830	P112046
392	380	591	P112046
393	542	672	P112046
394	525	498	P112046
395	1243	1038	P112046
396	4	1	P091680
397	555	117	P091680
398	167	8	P091680
399	29	2	P091680
400	7	7	P091680
401	40	66	P091680
402	18	35	P091680
403	5	10	P091680
404	18	36	P091680
405	8	1	P091680
406	410	770	P091680
407	218	321	P091680
408	200	338	P091680
409	88	136	P091680
410	91	168	P091680
411	95	184	P091680
412	230	292	P091680
413	103	3	P091680
414	11	1	P091680
415	1200	1778	P091680
416	67	123	P091680
417	91	176	P091680
418	99	189	P091680
419	88	176	P091680
420	116	231	P091680
421	60	120	P091680
422	20	40	P091680
423	89	31	P091680
424	22	0	P091680
425	46	42	P091680
426	269	30	P091680
427	287	26	P091680
428	505	68	P091680
429	42	10	P091680
430	87	29	P091680
431	85	35	P091680
432	96	66	P091680
433	72	18	P091680
434	110	53	P091680
435	451	73	P091680
436	159	40	P091680
437	31	2	P091680

ID	Dag	Nacht	Toelichting
162	229	308	P112046
163	2	3	P112046
164	3	6	P112046
165	92	116	P112046
166	12	23	P112046
167	10	19	P112046
168	164	276	P112046
169	221	247	P112046
170	283	132	P112046
171	99	92	P112046
172	176	121	P112046
173	78	74	P112046
174	114	102	P112046
175	52	41	P112046
176	119	129	P112046
177	25	6	P112046
178	1511	659	P112046
179	82	60	P112046
180	150	114	P112046
181	55	26	P112046
182	23	22	P112046
183	48	45	P112046
184	30	31	P112046
185	93	87	P112046
186	56	23	P112046
187	166	63	P112046
188	184	139	P112046
189	163	148	P112046
190	47	18	P112046
191	85	57	P112046
192	154	118	P112046
193	99	94	P112046
194	185	116	P112046
195	493	140	P112046
196	163	17	P112046
197	109	42	P112046
198	462	385	P112046
199	373	82	P112046
200	179	139	P112046
201	23	2	P112046
202	836	67	P112046
203	23	5	P112046
204	288	177	P112046
205	188	105	P112046
206	220	145	P112046
207	167	105	P112046
208	488	405	P112046
209	64	7	P112046
210	9	2	P112046
211	9	2	P112046
212	19	4	P112046
213	19	2	P112046
214	408	358	P112046
215	495	401	P112046
216	203	130	P112046
217	51	37	P112046
218	159	145	P112046
219	70	66	P112046
220	71	69	P112046
221	75	57	P112046

ID	Dag	Nacht	Toelichting
438	127	6	P091680
439	127	6	P091680
440	127	6	P091680
441	303	15	P091680
442	202	10	P091680
443	0	0	P091680
444	535	863	Populator
445	66	88	Populator
446	265	444	Populator
447	605	835	Populator
448	292	484	Populator
449	169	238	Populator
450	23	39	Populator
451	1611	1274	Populator
452	18	36	Populator
453	8	8	Populator
454	6	10	Populator
455	340	494	Populator
456	232	337	Populator
457	390	625	Populator
458	267	401	Populator
459	44	63	Populator
460	316	0	Populator
461	32	5	Populator
462	369	0	Populator
463	298	0	Populator
464	232	239	Populator
465	59	29	Populator
466	333	492	Populator
467	57	71	Populator
468	114	192	Populator
469	58	98	Populator
470	80	111	Populator
471	36	43	Populator
472	64	103	Populator
473	871	1158	Populator
474	138	265	Populator
475	142	229	Populator
476	72	132	Populator
477	126	213	Populator
478	1042	1714	Populator
479	47	7	Populator
480	358	29	Populator
481	869	7	Populator
482	46	0	Populator
483	315	3	Populator
484	21	35	Populator
485	1001	1782	Populator
486	697	821	Populator
487	133	68	Populator
488	778	339	Populator
489	499	544	Populator
490	679	1117	Populator
491	2	0	Populator
492	825	1196	Populator
493	1307	1208	Populator
494	595	1053	Populator
495	297	5	Populator
496	218	22	Populator
497	294	0	Populator

ID	Dag	Nacht	Toelichting
222	75	28	P112046
223	393	346	P112046
224	468	386	P112046
225	287	239	P112046
226	201	111	P112046
227	106	59	P112046
228	1088	910	P112046
229	684	399	P112046
230	3	1	P112046
231	9	2	P112046
232	26	1	P112046
233	196	166	P112046
234	88	93	P112046
235	198	114	P112046
236	273	242	P112046
237	142	212	P112046
238	251	362	P112046
239	157	245	P112046
240	134	146	P112046
241	109	125	P112046
242	29	11	P112046
243	3	1	P112046
244	146	135	P112046
245	61	63	P112046
246	83	110	P112046
247	80	104	P112046
248	224	263	P112046
249	94	135	P112046
250	49	22	P112046
251	153	178	P112046
252	687	642	P112046
253	288	331	P112046
254	253	216	P112046
255	221	204	P112046
256	237	187	P112046
257	165	134	P112046
258	19	2	P112046
259	2095	1056	P112046
260	478	397	P112046
261	383	674	P112046
262	374	492	P112046
263	191	6	P112046
264	252	462	P112046
265	254	477	P112046
266	322	626	P112046
267	431	799	P112046
268	379	574	P112046
269	271	127	P112046
270	153	291	P112046
271	46	54	P112046
272	141	268	P112046
273	8	14	P112046
274	5	10	P112046
275	281	562	P112046
276	475	638	P112046

ID	Dag	Nacht	Toelichting
498	78	0	Populator
499	16	0	Populator
500	125	0	Populator
501	289	4	Populator
502	63	2	Populator
503	474	0	Populator
504	329	613	Populator
505	48	97	Populator
506	160	4	Populator
507	637	881	Populator
508	65	35	Populator
509	72	12	Populator
510	52	73	Populator
511	28	0	Populator
512	26	0	Populator
513	967	120	Populator
514	82	0	Populator
515	263	4	Populator
516	108	0	Populator
517	4	0	Populator
518	473	0	Populator
519	105	0	Populator
520	5	0	Populator
521	54	0	Populator
522	34	2	Populator
523	268	54	Populator
524	1172	183	Populator
525	349	599	Populator
526	2	0	Populator
527	21	0	Populator
528	7	2	Populator
529	5	9	Populator
530	18	31	Populator
531	9	17	Populator
532	38	46	Populator
533	7	364	Populator
534	99	0	Populator
535	522	0	Populator
536	184	0	40 p/ha
537	293	0	40 p/ha
538	334	0	40 p/ha
539	521	0	40 p/ha
540	127	0	40 p/ha
541	182	0	40 p/ha
542	79	0	40 p/ha
543	27	0	40 p/ha
544	378	0	40 p/ha
545	204	0	40 p/ha
546	205	0	40 p/ha
547	1105	0	40 p/ha
548	80	0	40 p/ha
549	747	1493	P05812 (200 p/ha, 50% dag)
550	940	1881	P05812 (200 p/ha, 50% dag)
551	469	939	P05812 (200 p/ha, 50% dag)
552	529	983	Populator

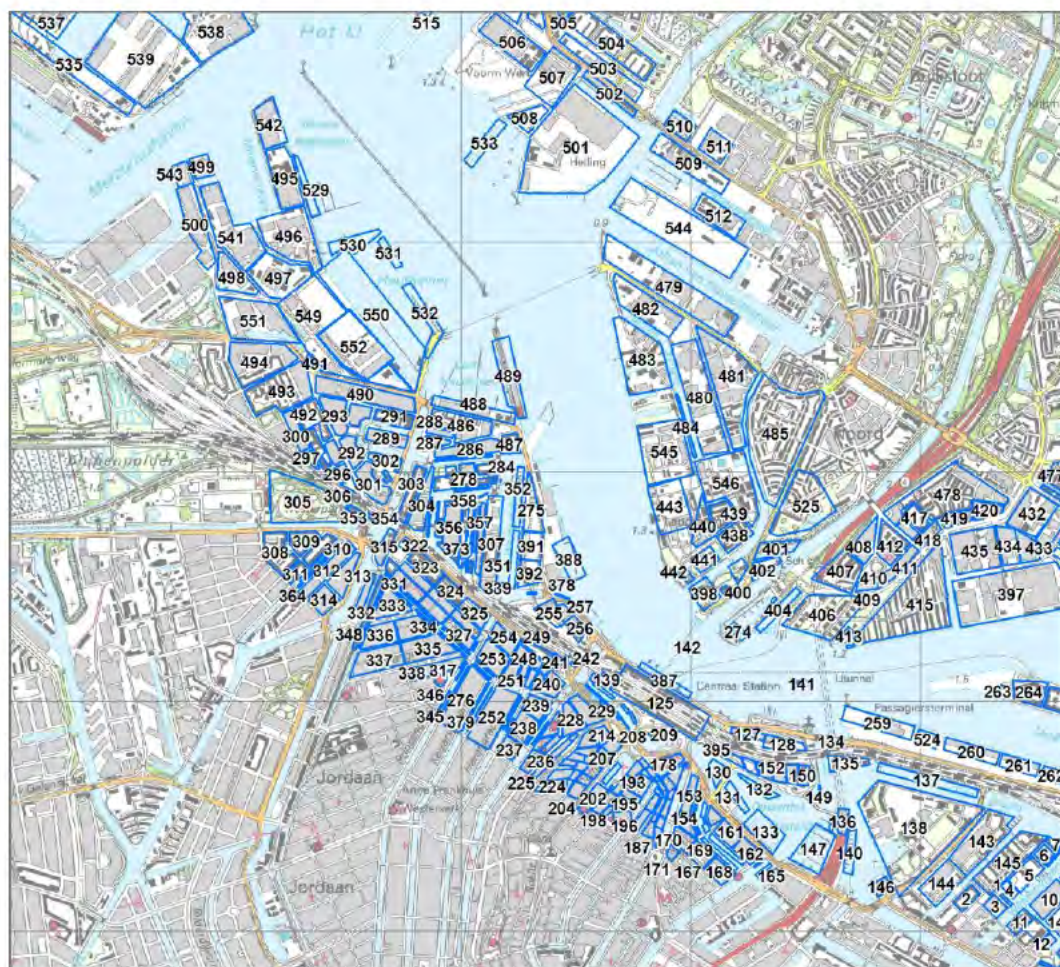
Tabel 6. Aanwezigheidsgegevens huidige situatie (grijs gemarkeerde ID's vervallen in de toekomstige situatie)

Toelichting

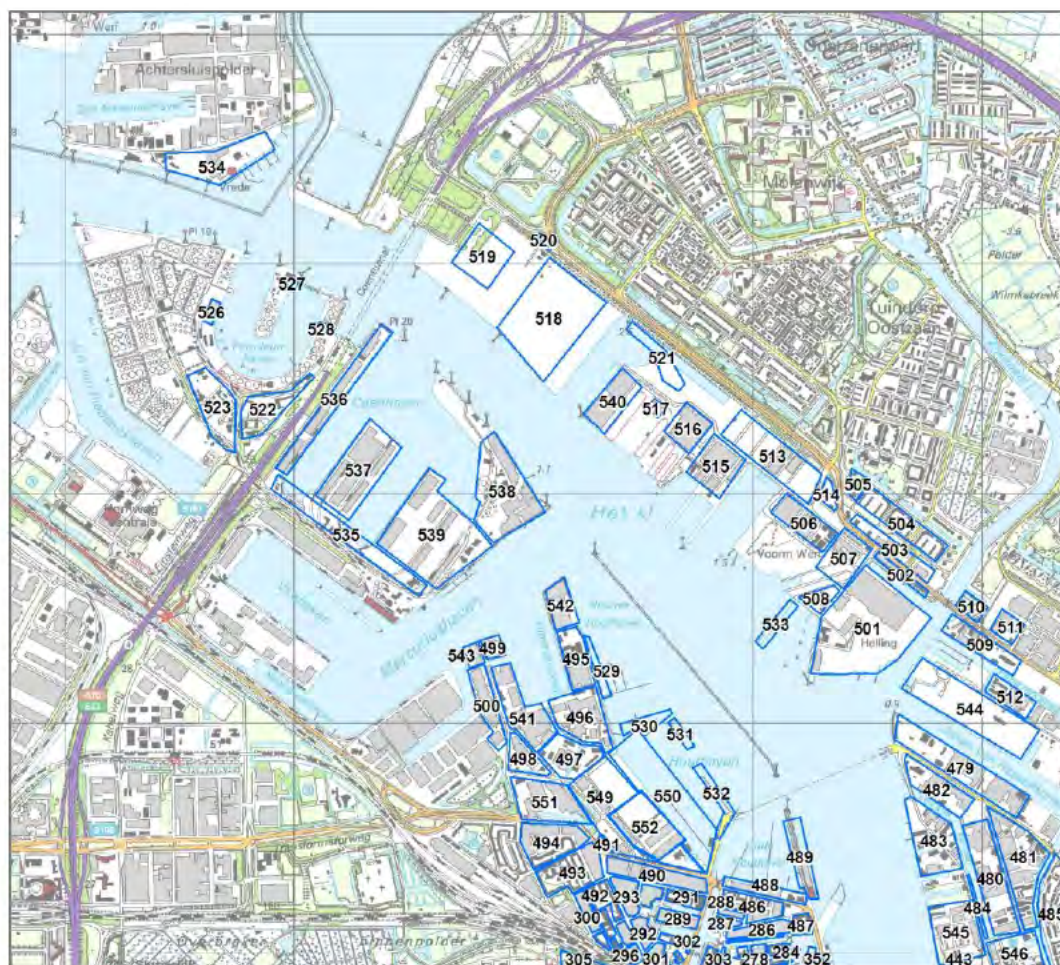
P05812	AVIV 2008, Externe veiligheid risico's planvorming Houthaven
P091680	AVIV 2009, Externe veiligheid spoor en water Oosterdokseiland
P112046	AVIV 2011, Externe veiligheid spoor, bestemmingsplan water
Populator	Populatiebestand groepsrisicoberekeningen [5]



Figuur 5. Bevolkingsgebieden huidige situatie oostelijk deel



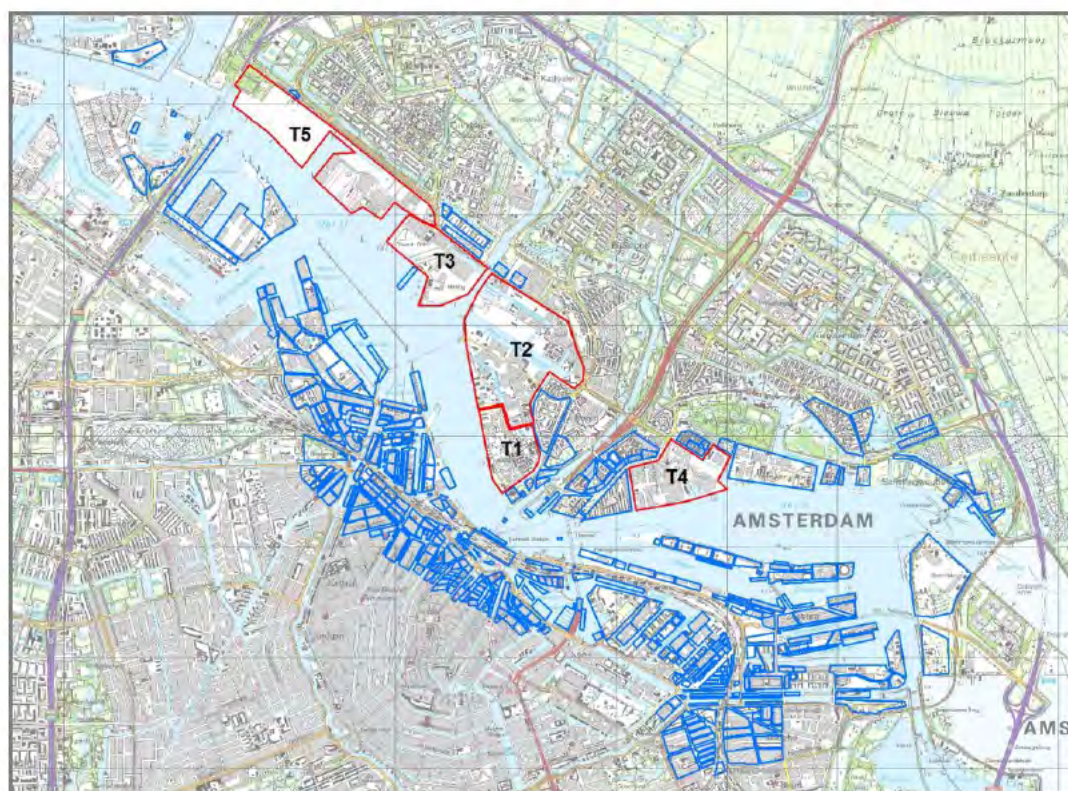
Figuur 6. Bevolkingsgebieden huidige situatie midden gedeelte



Figuur 7. Bevolkingsgebieden huidige situatie westelijk deel.



Figuur 8. Ligging bevolkingsvlakken toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen



Figuur 9. Ligging bevolkingsvlakken toekomstige situatie (rood is nieuw, blauw bestaand)