Amsterdam, stadsdeel Oost
Verantwoording groepsrisico aardgastransportleidingen Het Nieuwe Diep 2012

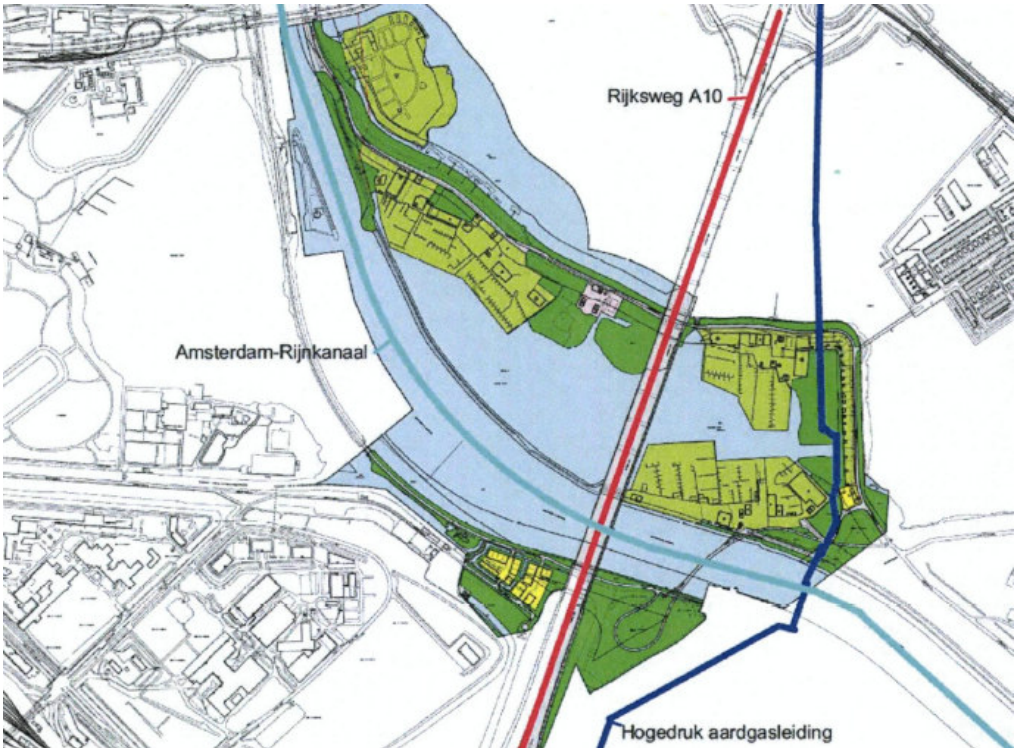
Maakt deel uit van het bestemmingsplan "Het Nieuwe Diep 2012"

1 Aanleiding

Het stadsdeel is bezig met het opstellen van het bestemmingsplan voor het gebied “het Nieuwe Diep 2012”. Het is een conserverend plan.

In en rond het plangebied ligt een aantal risicobronnen:

1. Rijksweg A10
2. Amsterdam - Rijnkanaal
3. Hogedruk aardgasleidingen



Risicobronnen bestemmingsplangebied

<u>Ad 1. Rijksweg A10</u>

De A10 –oost wordt in Basisnet Weg aangemerkt als een weg zonder veiligheidszone. De plaatsgebonden risico (PR) contour van de snelweg A10 ligt binnen het wegprofiel.
Een deel van het plangebied ligt binnen 200 meter van de weg (relevante zone voor het groepsrisico). Uit de berekeningen die ten behoeve van het Basisnet Weg zijn uitgevoerd blijkt dat op dit gedeelte van de A10 het groepsrisico(GR) lager is dan de oriëntatiewaarde.
Het huidige GR ligt beneden de oriëntatiewaarde en met dit bestemmingsplan worden geen nieuwe kwetsbare objecten binnen 80 meter (de 100% letaliteitsgrens van LPG) van de weg mogelijk gemaakt. Ook buiten 80 meter vindt geen intensieve verdichting plaats. Bebouwing buiten de 80 meter van de weg heeft nauwelijks invloed op de hoogte van het groepsrisico. Hoewel het effect van een ongeval met brandbaar gas verder kan reiken, gaan de modellen er vanuit dat mensen in gebouwen voldoende beschermd zijn op een dergelijke afstand.
Het GR zal door het bestemmingsplan niet toenemen en blijft dus onder de oriëntatiewaarde. Een verdere verantwoording van het GR als gevolg van het vervoer over de weg is daarom *niet* nodig.

<u>Ad. 2 Amsterdam - Rijnkanaal</u>

Uit de risicoatlas van de gemeente Amsterdam blijkt dat er geen contour voor het plaatsgebonden risico (PR 10^{-6} per jaar) aanwezig is.

Uit de berekeningen die ten behoeve van het Basisnet Water zijn uitgevoerd blijkt dat op de vaarroute over het Amsterdam – Rijnkanaal het groepsrisico (veel) lager is dan de oriëntatiewaarde. Omdat dit plan niet leidt tot een hogere personendichtheid binnen 200 meter zone, zal het groepsrisico niet toenemen. Derhalve is *geen* verantwoording voor het groepsrisico nodig.

Ad. 3 Hogedruk aardgasleiding
Binnen het plangebied van het bestemmingsplan 'Het Nieuwe Diep 2012' bevindt zich een tweetal aardgastransportleidingen. Hiervoor dient getoetst te worden aan het Besluit externe veiligheid buisleidingen (hierna Bevb). In dit kader is onderzoek gedaan door DMB. De resultaten zijn beschreven in de rapportage van DMB "Externe veiligheidsrisico's hogedruk aardgasleidingen bestemmingsplan Nieuwe Diep", DMB d.d. 12 april 2012 (bijlage 1 van de toelichting van het bestemmingsplan).

De huidige waarde voor het GR is kleiner dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde. Het bestemmingsplan maakt geen juridisch-planologisch geen nieuwe functies mogelijk. Er heeft overleg met de brandweer plaatsgevonden en er is door de regionale brandweer advies uitgebracht (zie bijlage).

In het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) artikel 12 is bepaald dat een verantwoording van het groepsrisico in het invloedsgebied van de buisleiding verplicht is ten aanzien van een bestemmingsplan op grond waarvan de aanleg van een buisleiding of de aanleg, bouw of vestiging van een kwetsbaar of een beperkt kwetsbaar object wordt toegelaten. Omdat het huidige GR kleiner is dan 0.1 maal de orientatiewaarde en het bestemmingsplan geen nieuwe (beperkt) kwetsbare objecten toelaat omdat er sprake is van een conserverend bestemmingsplan, kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

2 Relevante wetgeving

2.1 Besluit externe veiligheid buisleidingen en de Regeling externe veiligheid buisleidingen (Revb)
Het Bevb en de Revb geven de kaders voor de beoordeling van de externe veiligheidsaspecten van buisleidingen. In artikel 2 sub a van de Revb is aangegeven welke buisleidingen onder de Bevb vallen. De twee aardgastransportleidingen in en in de nabijheid van dit bestemmingsplan vallen hieronder. De criteria in het Bevb zijn gedefinieerd op basis van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. De consequenties van de toetsing zijn in het Bevb en Revb vastgelegd.

2.2 Plaatsgebonden risico (PR)
Het plaatsgebonden risico presenteert de overlijdenskans van een persoon in de vorm van contouren op een plattegrond rondom de beschouwde activiteit. Het risico wordt berekend door te stellen, dat een persoon zich permanent en onbeschermd op een bepaalde plaats bevindt. Deze afstand moet minimaal worden aangehouden. Het PR kan op de kaart van het gebied worden weergeven met zogeheten risicocontouren: lijnen die punten verbinden met eenzelfde PR. De kans om dodelijk getroffen te worden door een ongeluk met een gevaarlijke stof is vastgesteld op maximaal 1 op de miljoen (10^{-6}) per jaar. Deze wordt de 10^{-6} contour genoemd. Dit is een wettelijk harde norm waarin geen kwetsbare objecten geprojecteerd mogen worden. Kwetsbare objecten zijn onder andere woningen[1] en gebouwen of gedeelten daarvan, bestemd voor dagopvang van minderjarigen. Voor beperkt kwetsbare objecten, zoals kantoren, winkels en sportterreinen, is de 10^{-6} per jaar een richtlijn waar zoveel mogelijk rekening mee moet worden gehouden en waar gemotiveerd van kan worden afgeweken.

2.3 Groepsrisico (GR)
Het groepsrisico geeft het volgende weer: de kans per jaar per kilometer transportleiding dat een groep van 10 of meer personen in de omgeving van een transportleiding in één keer het dodelijke slachtoffer wordt van een ongeval met die transportleiding. Het GR is daarmee een maat voor de maatschappelijke ontwrichting bij een calamiteit. Er is geen harde norm waaraan het groepsrisico moet voldoen. Het GR kan niet op de kaart worden weergegeven, maar wordt weergegeven in een grafiek waar de kans (f) afgezet wordt tegen het aantal slachtoffers (N): de fN-curve. Het ijkpunt voor

[1] met uitzondering van verspreid liggende woningen met een dichtheid van maximaal twee per hectare en dienst- of bedrijfswoningen

het groepsrisico wordt aangeduid als oriëntatiewaarde. Het Bevb vermeldt, dat het GR moet worden getoetst aan de oriëntatiewaarde en dat door het bevoegd gezag een verantwoording ten aanzien van de acceptatie van het berekende GR moet worden opgesteld.

3 Wat is de verantwoordingsplicht?

De verantwoordingsplicht draait kort gezegd om de vraag in hoeverre ontstane risico's, als gevolg van een omgevingsbesluit, kunnen worden geaccepteerd en indien noodzakelijk welke veiligheidsverhogende maatregelen daarmee gepaard gaan. De verantwoordingsplicht dwingt alle betrokken partijen ertoe om een goede ruimtelijke afweging te maken waarin de veiligheid voor de maatschappij als geheel voldoende gewaarborgd is. Op deze manier wordt beoogd een situatie te creëren, waarbij zoveel mogelijk de risico's zijn afgewogen en geanticipeerd is op de mogelijke gevolgen van een incident waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn.

De invulling van de verantwoordingsplicht is een taak van het bevoegd gezag. Het bevoegd gezag neemt daarmee de verantwoordelijkheid voor het zogenaamde "restrisico" dat overblijft na eventueel benodigde veiligheidsverhogende maatregelen. Het bevoegd gezag is wettelijk verplicht om de regionale brandweer in de gelegenheid te stellen om advies uit te brengen ten aanzien van de aspecten brandbestrijding en zelfredzaamheid (zie bijlage).

De maximale overschrijdingsfactor van het groepsrisico ten opzichte van de oriënterende waarde is kleiner dan 0,1 (zie conclusie van paragraaf 4). Om die reden hoeft de verantwoording zich te beperken tot de onderdelen artikel 12 lid 1, sub a, b, f en g van het Bevb en omvat zodoende:

a. de aanwezige en de op grond van het besluit te verwachten dichtheid van personen in het invloedsgebied van de buisleidingen die het groepsrisico mede veroorzaken;
b. het groepsrisico per kilometer buisleiding op het tijdstip waarop het besluit wordt vastgesteld en de bijdrage van de in dat besluit toegelaten kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico, vergeleken met de lijn die de kans weergeeft op een ongeval met 10 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-4} per jaar en de kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-6} per jaar;
c. de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval;
d. de mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied van de buisleiding of buisleidingen die het groepsrisico mede veroorzaakt of veroorzaken, om zich in veiligheid te brengen indien zich een ramp of zwaar ongeval voordoet.

4 De consequenties voor het plangebied (onderdeel a en b)

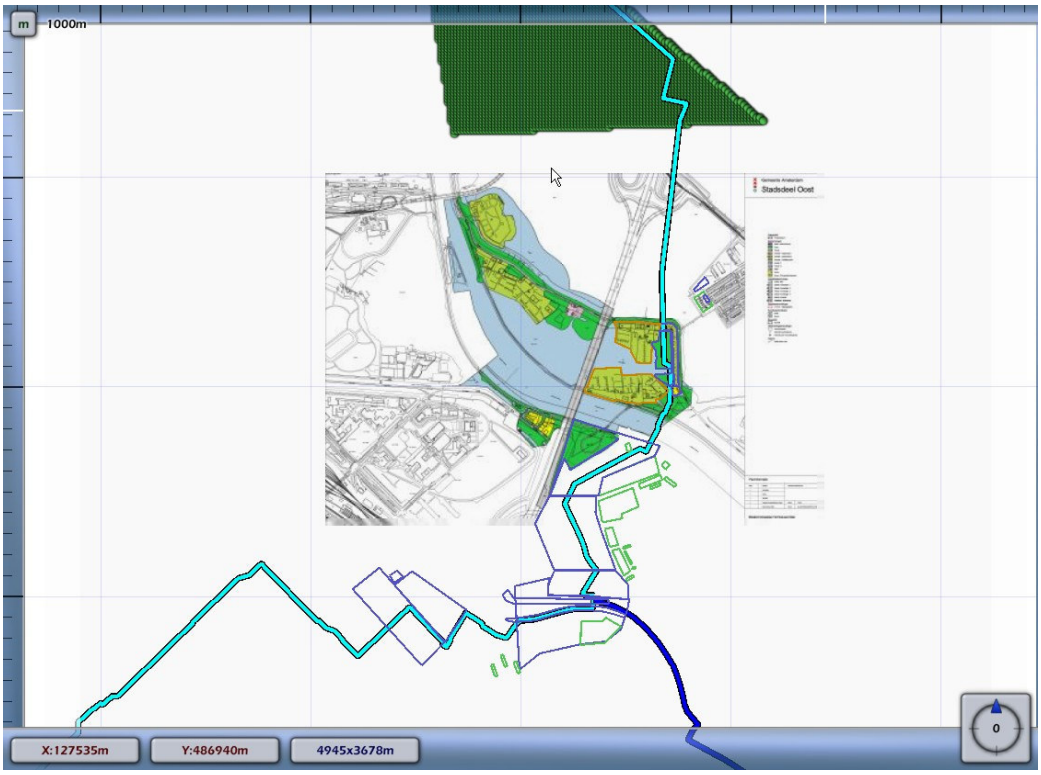
In en in de nabijheid van het bestemmingsplan ‘het Nieuwe Diep 2012’ bevinden zich twee aardgastransportleidingen. Voor het uitvoeren van de risicoberekeningen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

Buisleiding	Diameter in inch	Druk
W-572-01	16 inch	40 bar
W-534-01	16 inch	40 bar

Conform de Handleiding Risicoberekeningen hogedruk aardgastransportleidingen (versie 1.1 van 25 augustus 2010) zijn de bevolkingsgegevens binnen de 1% letaliteitafstand (inventarisatieafstand) in kaart gebracht. Een groot aantal objecten in het plangebied en aan weerszijden van het plangebied is in kaart gebracht en ingevoerd in Carola. Tevens zijn bevolkingsgegevens ingelezen t.b.v. de verdere inventarisatie ten zuid-oosten van het plangebied. Aan de weerszijden van het plangebied is de bevolking zodoende langs een grotere afstand dan de vereiste afstand in kaart gebracht.

De bevolkingsgegevens zijn verzameld met behulp van de volgende bronnen:
-Atlas Amsterdam
-Google Earth
-Websites diverse bedrijven
-Informatie van stadsdeel Oost
-PGS-1

In de bijlage I van de toelichting van het bestemmingsplan (het rapport van de DMB) zijn tabellen opgenomen met de aantallen mensen per ingetekend object (bouwblok) en per ingelezen populatiebestand (bevolking per gebied). Bij de populatiebestanden zijn de op gehele aantallen afgeronde aantallen per object weergegeven. Op deze wijze zijn de aantallen ook weergegeven in de rapportage van het rekenprogramma CAROLA.



Een overzichtskaart met de in CAROLA ingevoerde objecten

4.1 Bepaling van de risico's

Voor ondergrondse hogedrukaardgastransportleidingen wordt één representatief scenario voorgeschreven: leidingbreuk en daarna fakkelbrand. De richting van de uitstroming voor ondergrondse leidingen is standaard verticaal.

Hoewel lekken vaker zullen voorkomen dan leidingbreuken, is hun bijdrage aan het risico ten opzichte van de leidingbreuken verwaarloosbaar klein. Daarom worden lekken niet in de risicoberekeningen van ondergrondse aardgastransportleidingen meegenomen en worden alleen leidingbreuken beschouwd. De risicobepalende leidingbreuken zijn voornamelijk het gevolg van graafwerkzaamheden door derden. In de risicomethodiek voor aardgastransportleidingen wordt hier specifiek rekening mee gehouden. Daarnaast is de bijdrage van het falen van een leiding als gevolg van corrosie in de risicomethodiek opgenomen.

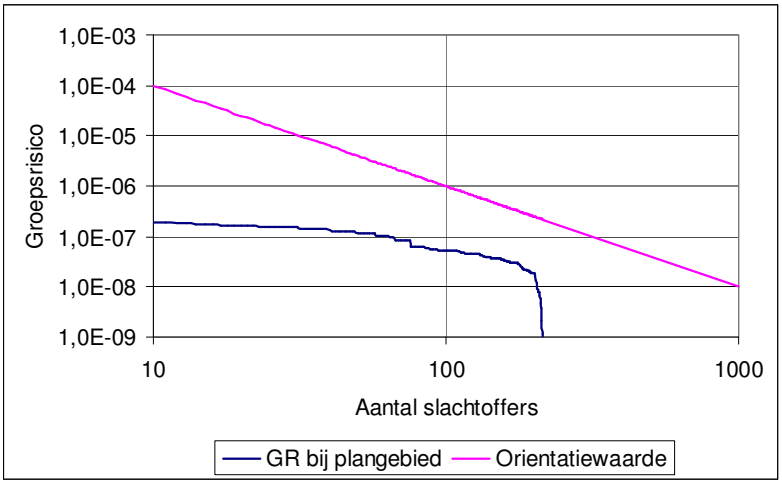
Omdat de kans op een leidingbreuk voornamelijk door graafwerkzaamheden wordt bepaald, is de kans op een beschadiging afhankelijk van de diepteligging van de leiding. Of een beschadiging resulteert in een leidingbreuk hangt vervolgens weer af van de diameter, wanddikte, druk, staalsoort en kerfslagwaarde.

4.2 Plaatsgebonden risico

Voor beide aardgastransportleidingen is het berekende plaatsgebonden risico (PR) per jaar lager dan 10^{-6} per jaar. Zodoende wordt voldaan aan de grens- en richtwaarde voor het plaatsgebonden risico.

4.3 Groepsrisico

De hoogte van het groepsrisico is weergegeven in onderstaande figuren:.



Maximum groepsrisico (leiding W-572-01) ter hoogte van het plangebied

4.4 Conclusie groepsrisico

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico wordt niet overschreden. De maximum hoogte van het groepsrisico is kleiner dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde. Vanwege het feit dat het groepsrisico in het inventarisatiegebied lager is dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde is een beperkte verantwoording van het groepsrisico noodzakelijk (zie ook paragraaf 3).

5 Rampenbestrijding (onderdeel c)

5.1 Bestrijding

De bestrijdbaarheid dient op twee aspecten te worden beoordeeld:

I. Bestrijden en beperken rampscenario
II. Inrichting van het gebied om bestrijding te faciliteren

Voor de bestrijding van een calamiteit is de inrichting van het gebied van belang. Bij een dreigende breuk van een hogedruk aardgasleiding richt de brandweer zich op het veilig stellen van het effectgebied en het voorkomen van een ontsteking. Als uitstroming plaats vindt, zal de Gasunie de leiding inblokken. Afhankelijk van het systeem en de afstand tot de breuk kan het enkele uren duren voor de leiding is leeg gelopen. In geval van een directe ontsteking kan brandweerpersoneel in beschermde kleding de fakkel beperkt benaderen tot een afstand van 170 meter om gewonden te helpen, de branden in de omgeving te blussen of aangestraalde objecten te koelen. De fakkel zelf kan niet door de brandweer geblust worden. Er wordt gewacht tot het ingeblokte leidingsdeel is leeg gelopen.
Naast het tijdig aanwezig zijn met voldoende materieel is tevens de bereikbaarheid in algemene zin en de specifieke risicolocatie cruciaal. De aspecten ‘bereikbaarheid calamiteit’ en de ‘(primaire en secundaire) bluswatervoorziening’ speelt hierin een rol.

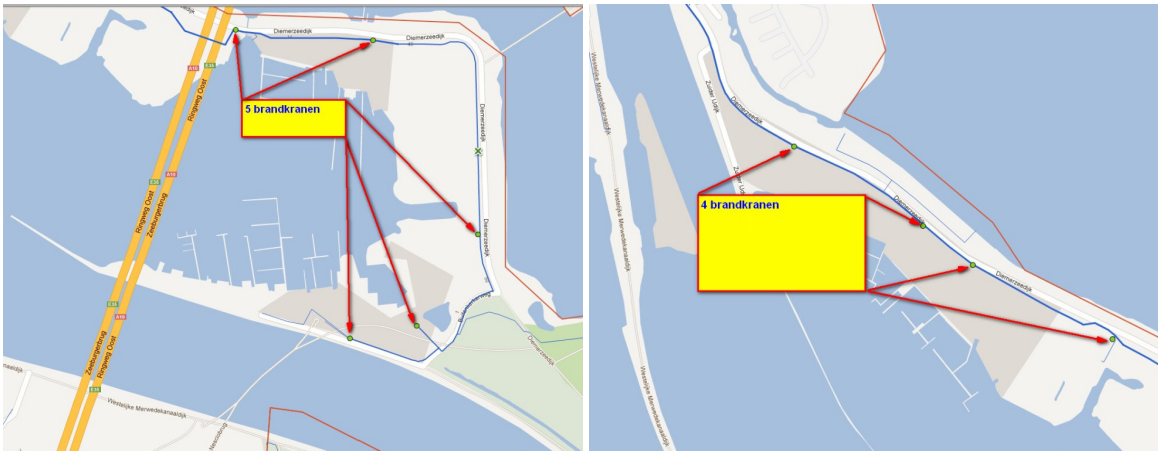
Bereikbaarheid calamiteit

Het plangebied is op een goede manier te bereiken. De hulp- en nooddiensten kunnen het gebied via de Diemerzeedijk, maar ook via de Oeverzeggestraat (via het Diemerpark) en de fietsbrug naar Steigereiland zuid benaderen.

Bluswatervoorziening

a. Primair

De primaire bluswaterwinning is in de huidige situatie aanwezig, te weten, de brandkranen welke aangesloten zijn op de drinkwaterleiding. De primaire brandwatervoorziening is goed bereikbaar.



Aanwezige bluskranen binnen het plangebied

b. Secundair

Het overgrote deel van de het plangebied bestaat uit water: de aardgasleiding wordt omringd door het IJmeer, het Nieuwe Diep en het Amsterdam – Rijnkanaal. Dit water kan dienen als secundaire waterwinning voor het plangebied.

5.2 Zelfredzaamheid (onderdeel d)

Zelfredzaamheid is het zichzelf kunnen onttrekken aan een dreigend gevaar, zonder daadwerkelijke hulp van hulpverleningsdiensten. De mogelijkheden voor zelfredzaamheid bestaan globaal uit schuilen en ontvluchting. Het zelfredzame vermogen van personen in de buurt van een risicovolle bron is een belangrijke voorwaarde om grote effecten bij een incident te voorkomen.
Het maatgevende scenario voor ongevallen met aardgastransportleidingen is fakkelbrand. Slachtoffers kunnen vallen door de warmtestraling en een drukgolf. Alle aanwezigen die door de vuurbal worden getroffen komen te overlijden. Hiernaast kunnen rondvliegende brokstukken en glasscherven plaatselijk zware schade aanbrengen aan personen en gebouwen.

De mogelijkheden om zelfredzaamheid te vergroten

Het risico op een incident met een hoge druk aardgasleiding wordt voornamelijk bepaald door het risico van schade aan de leiding door (graaf)werkzaamheden nabij de leiding. Zodoende is de aanbeveling om bij werkzaamheden aan of bij (graaf)werkzaamheden alleen onder strikte voorwaarden toe te staan. In het bestemmingsplan is een regeling opgenomen dat er slechts werkzaamheden binnen 4 meter aan weerszijden van de leiding plaats mogen vinden, indien er aanlegvergunning (omgevingsvergunning) is verkregen van het Dagelijks Bestuur. Het Dagelijks Bestuur dient hiervoor een advies van de leidingbeheerder in te winnen.

Daarnaast is binnen het invloedsgebied van de aardgastransportleidingen vluchten de beste optie. Wat betreft een fakkelbrand na leidingbreuk, geldt dat het zich snel kan ontwikkelen. Zelfredzaamheid is mogelijk, mits ontvluchting uit gebouwen en omgeving op een juiste manier mogelijk is. Afhankelijk van de afstand van bebouwing tot de aardgasleiding, zijn er scenario´s waarbij vluchten niet of nauwelijks mogelijk is. De hittestraling is daarvoor te groot. Vluchten kan dan alleen maar via een route buiten het ´zicht´ van de fakkel. Bijvoorbeeld achter een hoge muur langs.
Om de zelfredzaamheid te vergroten is het raadzaam om bij nieuwe ontwikkelingen rekening te houden met het verhogen van de brandwerendheid van de gevels aan de zijde van de aardgasleiding en het realiseren van veilige vluchtroutes. Hierdoor worden de gevolgen van hittebestraling beperkt. Overigens is een snelle alarmering van aanwezige personen binnen het effectgebied essentieel voor een goede zelfredzaamheid. Voor nabij gelegen bedrijven wordt aanbevolen een noodplan op te laten stellen, waarin rekening wordt gehouden met een (dreigend) ongeval met gevaarlijke stoffen.

Behalve de vraag of zelfredding mogelijk is gezien de verschillende effectscenario's, zijn de fysieke eigenschappen van bewoners, bezoekers, gebouwen en omgeving van invloed op de vraag of die zelfredding optimaal kan plaatsvinden.

Mobiliteit personen
Binnen het plangebied zijn in beperkte mate minder zelfredzame personen langere tijd aanwezig. In de directe nabijheid van de gasleiding (binnen de 100% letaliteitszone) zijn volkstuinen, een rederij, een jachthaven en één woning aanwezig. Juridisch is er een mogelijkheid om een restaurant toe te voegen. Allemaal functies die *niet* specifiek gericht zijn op het aantrekken van personen die tot de groep ´minder zelfredzame personen´ behoren.

Vluchtwegen
Vluchtroutes moeten personen direct van de calamiteit wegleiden. Voor het gehele plangebied geldt dat er voldoende vluchtwegen aanwezig zijn om het plangebied in geval van calamiteit te ontvluchten. De vluchtwegen staan haaks op de leiding. Geconcludeerd kan worden dat de vluchtwegen een goede ontvluchting mogelijk maken. De zelfredzaamheid van personen binnen het plangebied wordt dan ook voldoende geacht.

6 Conclusie
Uit het voorgaande blijkt dat externe veiligheid als gevolg van de aanwezigheid van aardgastransportleidingen in de nabijheid van het plangebied geen belemmering hoeft te zijn voor het bestemmingsplan 'het Nieuwe Diep 2012' vanwege de volgende redenen:

- Er worden juridisch-planologisch gezien geen extra functies mogelijk gemaakt binnen het plangebied (en daarmee worden er dus ook geen nieuwe functies binnen de 100% letaliteitszone van de gasleiding mogelijk gemaakt).
- De toename van het groepsrisico als gevolg van dit bestemmingsplan is er dus niet.
- De oriënterende waarde voor het groepsrisico wordt zowel in de huidige als in de toekomstige situatie niet overschreden. Het groepsrisico blijft onder 0,1 maal de oriëntatiewaarde.
- Voor het gehele plangebied geldt dat er voldoende vluchtwegen aanwezig zijn om het plangebied in geval van calamiteit te ontvluchten.

Aandacht moet worden besteed aan de volgende punten:

1. Er moet gezorgd worden voor snelle alarmering in geval van een ongeval met de gasleiding. Daarnaast moet in de gebouwen duidelijk zijn hoe er gehandeld dient te worden in geval van een ongeval met de gasleiding.
2. Bij de nieuwbouw van gebouwen binnen het effectgebied van de hoge druk aardgasleidingen is het raadzaam om rekening te houden met het verhogen van de brandwerendheid van de gevels aan de zijde van de gasleiding. Tevens rekening houden met incident met giftige wolk bij koelinstallatie of transport gevaarlijke stoffen. Bijvoorbeeld ventilatievoorzieningen snel kunnen uitschakelen en sluiten.

Het Dagelijks bestuur van stadsdeel Oost heeft kennis genomen van de inhoud van deze rapportage en acht het groepsrisico en het restrisico aanvaardbaar.

Bijlage Advies van de Brandweer Amsterdam – Amstelland

BRANDWEER

Amsterdam-Amstelland

Stadsdeel Oost
Ingekomen
10 AUG 2012

Stadsdeel Oost
T.a.v. mevrouw B. de Jonge
Postbus 94801
1090 GV Amsterdam

Postbus 92171
1090 AD Amsterdam
Telefoon (020) 555 66 66
Fax (020) 555 68 61

Bezoekadres :
Karspeldreef 16
1101 CK Amsterdam

www.brandweer.nl/amsterdam-amstelland
info@brandweeraa.nl

Datum	31 juli 2012	Behandeld door	J.C. Nieuwenhuize
Onze referentie	0000011/RoEv-2012	Telefoon	020-5556922
Uw referentie		E-mail	c.nieuwenhuize@brandweeraa.nl
Uw brief van		Onderwerp	Bestemmingsplan Nieuwe Diep
		Bijlagen	Advies Externe Veiligheid "Nieuwe Diep"

Geachte mevrouw De Jonge,

Wij hebben van u een verzoek ontvangen om te adviseren over bestemmingsplan het "Nieuwe Diep". In het plangebied liggen een weg, een vaarroute en een buisleiding waar gevaarlijke stoffen worden vervoerd, gebruikt of opgeslagen. Het aspect externe veiligheid moet daardoor bij de besluitvorming worden betrokken. Hiervoor is een advies van de veiligheidsregio nodig. Dit advies is als bijlage aan deze brief toegevoegd.

Brandweer Amsterdam-Amstelland is namens de Veiligheidsregio adviseur op het gebied van externe veiligheid en adviseert vanuit het perspectief van de hulpverlening. Het advies verschaft inzicht in het gevaar van de risicobronnen die effect hebben op het plangebied en beschrijft de mogelijke gevolgen. Ook de mogelijkheden om het gevaar te beperken worden benoemd. Het voor de besluitvorming verantwoordelijke bestuur kan deze informatie gebruiken bij het maken van de integrale afweging tussen de verschillende belangen.

Mocht u naar aanleiding van het bijgevoegde veiligheidsadvies nog vragen hebben dan kunt u contact opnemen met de heer J.C. Nieuwenhuize.

Met vriendelijke groet,

i/o

E. OEHLERS

Dhr. N.A. Gret
Coördinator Industriële en Externe Veiligheid
Brandweer Amsterdam-Amstelland

Brandweer Amsterdam-Amstelland

Behulpzaam Deskundig Daadkrachtig

Advies Externe Veiligheid bestemmingsplan "Nieuwe Diep"

Referentie: 0000011/RoEv-2012
Datum: 31 juli 2012

Behandeld door: J.C. (Christian) Nieuwenhuize

BRANDWEER
Amsterdam-Amstelland

INHOUD

1. AANLEIDING **3**

2. SAMENVATTING EN ADVIES **3**

3. SITUATIE **4**

3.1 RISICOBRONNEN 4
3.2 RISICONORMERING 5

4. SCENARIO **5**

4.1 ONGEVAL MET EEN TANKWAGEN LPG 6
4.1.1 Scenario BLEVE *6*
4.1.2 Scenario wolkbrand *7*
4.2 ONGEVAL MET EEN TANKWAGEN BENZINE 8
4.2.1 Scenario plasbrand *8*
4.3 ONGEVAL MET EEN TANKWAGEN MET EEN GIFTIGE STOF 9
4.3.1 Scenario giftige wolk *9*
4.4 ONGEVAL MET HOGEDRUK AARDGASLEIDING 10
4.4.1 Scenario fakkel *10*
4.5 ONGEVAL MET EEN SCHIP LPG 11
4.5.1 Scenario wolkbrand *11*
4.6 ONGEVAL MET EEN SCHIP BENZINE 13
4.6.1 Scenario plasbrand *13*
4.7 ONGEVAL MET EEN SCHIP MET EEN GIFTIGE STOF 14
4.7.1 Scenario giftige wolk *14*

5. MAATREGELEN **15**

5.1 BRONMAATREGELEN 15
5.2 EFFECTBEPERKENDE MAATREGELEN 15
5.3 ZELFREDZAAMHEID 15
5.4 TE OVERWEGEN MAATREGELEN 16

6. REFERENTIES **17**

1. AANLEIDING

Stadsdeel Oost heeft een nieuw bestemmingsplan voor het gebied 'Nieuwe Diep' in voorbereiding. Omdat in de omgeving gevaarlijke stoffen worden vervoerd die een gevaar kunnen zijn voor het plangebied moet het aspect externe veiligheid worden uitgewerkt in de toelichting. Hiervoor is een advies van de veiligheidsregio nodig waarin de gevaren van het plangebied worden beschreven vanuit het perspectief van de hulpverlening.

2. SAMENVATTING EN ADVIES

Ongevallen met gevaarlijke stoffen zijn schaars maar hebben in potentie een zeer grote omvang. In de omgeving van het Nieuwe Diep in Amsterdam Oost is er transport van gevaarlijke stoffen over de weg, over het water en door een hogedruk aardgasleiding. Door de afstand ten opzichte van de locatie van het plangebied hebben ongevallen met gevaarlijke stoffen een effect op het gebied.
De voor de hulpverlening belangrijke ongevallen op deze locatie zijn daardoor:

1. Tankwagen gevuld met een tot vloeistof verdicht brandbaar gas (bijvoorbeeld LPG).
2. Tankwagen gevuld met een brandbare vloeistof (bijvoorbeeld benzine).
3. Tankwagen gevuld met een giftige stof.
4. Hogedruk transportleiding met een brandbaar gas (aardgas).
5. Binnenvaarttanker gevuld met een tot vloeistof verdicht brandbaar gas (bijvoorbeeld LPG).
6. Binnenvaarttanker gevuld met een brandbare vloeistof (bijvoorbeeld benzine).
7. Binnenvaarttanker gevuld met een giftige stof.

Deze ongevalscenario's kunnen leiden tot de volgende voor de hulpverlening relevante scenario's: BLEVE, Wolkbrand, Plasbrand, Fakkelbrand en een Giftige wolk. Het ontstaan van deze scenario's zijn niet of nauwelijks door de hulpverlening te voorkomen. De hulpverlening zal zich voornamelijk richten op het bestrijden van branden in de omgeving, het neerslaan van de giftige wolk en het helpen van slachtoffers.

De maatregelen die het gevaar bepalen en in overweging kunnen worden genomen zijn samengevat in tabel 12. De genoemde maatregelen hebben vooral betrekking op vluchten, voorlichten en het tijdig alarmeren van de aanwezigen. De voorgestelde maatregelen dragen vooral bij aan een grotere zelfredzaamheid van de aanwezigen met als resultaat minder slachtoffers bij een ramp.

Het bevoegde bestuur van stadsdeel Oost wordt geadviseerd om:

1. Bij realisatie van (nieuwe) ontwikkelingen in het plangebied rekening te houden met de effecten van de mogelijke scenario's.
2. De mogelijke maatregelen ter beperking van het gevaar in overweging te nemen.
3. Het gevaar dat overblijft na het nemen van maatregelen te betrekken bij de besluitvorming over Nieuwe Diep in Amsterdam.

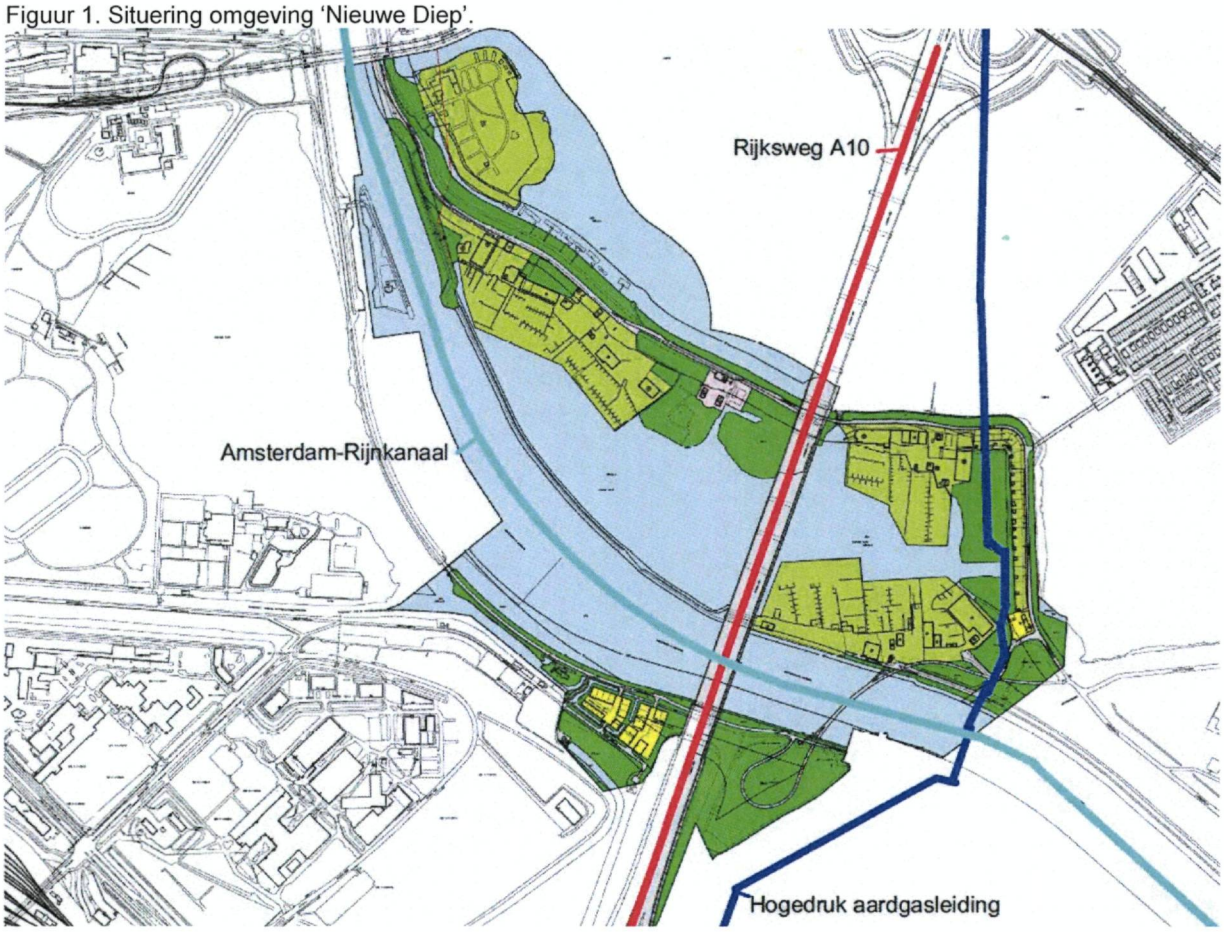
3. SITUATIE

Het huidige bestemmingsplan voor het gebied 'Nieuwe Diep' in Amsterdam Oost is ouder dan 10 jaar en wordt geactualiseerd. Het bestemmingsplan 'Nieuwe Diep' is hoofdzakelijk conserverend van aard.

Ligging plangebied:
Het nieuwe bestemmingsplan sluit aan bij de plangrenzen van bestemmingsplannen Indische Buurt en Flevopark, Science Park (grootstedelijk), IJburg 1-ste fase en Algemeen uitbreidingsplan / Zeeburg – Schellingwoude (grootstedelijk). Het plangebied wordt zowel aan de noord- als de zuidzijde bepaald door de ligging van grootstedelijk gebied.[1, 2 en 3].

Voor de bepaling van het aantal aanwezige personen in het plangebied is gebruik gemaakt van de polulator van de Provinciale Risicokaart en de plankaart.

Figuur 1. Situering omgeving 'Nieuwe Diep'.



3.1 Risicobronnen

In en in de nabijheid van Nieuwe Diep zijn de volgende risicobronnen gelegen [4, 5, 6 en 7]:

1. De Rijksweg A10: transport van brandbare gassen (bijv. LPG), brandbare vloeistof, toxische vloeistoffen en gassen. De Rijksweg gaat door het plangebied heen.
2. De hogedruk aardgasleiding: transport van aardgas onder hoge druk (40 bar). De hogedruk aardgasleiding gaat door het plangebied heen.
3. Het Amsterdam-Rijnkanaal: transport van brandbare gassen (bijv. LPG), brandbare vloeistoffen (bijv. benzine) en toxische gassen. Het Amsterdam-Rijnkanaal gaat door het plangebied heen.

Gelet op de ligging van de risicobronnen voor gevaarlijke stoffen in het plangebied hebben ongevallen met gevaarlijke stoffen effect op het 'Nieuwe Diep'.

3.2 Risiconormering

In het "Basisnet Water" [6], het "Basisnet weg" [7] en het "Besluit externe veiligheid buisleidingen" [10] worden normen genoemd voor het Plaatsgebonden Risico PR (kans per jaar dat een persoon overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen, aangenomen dat hij op die plaats permanent en onbeschermd verblijft) en het GroepsRisico GR (kans dat een groep personen overlijdt door een ongeval met gevaarlijke stoffen). Voor het plaatsgebonden risico geldt een grenswaarde en voor het groepsrisico een oriënterende waarde. Voor het plangebied zijn het plaatsgebonden risico en de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico niet berekend.

4. SCENARIO

Ongevallen met het transporteren van gevaarlijke stoffen zijn schaars maar hebben in potentie een grote omvang. Vanwege de risicobronnen en de aard van de gevaarlijke stoffen moet de hulpverlening rekening houden met de volgende ongevallen:

1. Tankwagen gevuld met een tot vloeistof verdicht brandbaar gas (bijvoorbeeld LPG).
2. Tankwagen gevuld met een brandbare vloeistof (bijvoorbeeld benzine).
3. Tankwagen gevuld met een giftige stof.
4. Hogedruk transportleiding met een brandbaar gas (aardgas).
5. Binnenvaarttanker gevuld met een tot vloeistof verdicht brandbaar gas (bijvoorbeeld LPG).
6. Binnenvaarttanker gevuld met een brandbare vloeistof (bijvoorbeeld benzine).
7. Binnenvaarttanker gevuld met een giftige stof.

Deze ongevallen kunnen leiden tot de volgende voor de hulpverlening relevante scenario's: BLEVE, Wolkbrand, Plasbrand, Giftige wolk en Fakkelbrand, zoals beschreven is in Tabel 1. Voor elk scenario worden de effecten, bestrijdbaarheid, hulpverlening en zelfredzaamheid in deze paragraaf verder uitgewerkt.

Tabel 1. Overzicht van de hulpdienst relevante scenario's.

#	Risicobronnen	Ongeval	Aard van de stof	Scenario en gevolgen
1.	• Weg	Tankwagen LPG	• Tot vloeistof verdicht *Brandbaar* gas	• BLEVE (hittestraling, overdruk) • Wolkbrand (hittestraling)
2.	• Weg	Tankwagen benzine	• *Brandbare* vloeistof	• Plasbrand (hittestraling)
3.	• Weg	Tankwagen met giftige stof	• *Giftige* vloeistof of *giftig* gas	• Giftige wolk (vergiftigingsverschijnselen)
4.	• Hogedruk buisleiding	Hogedruk transportleiding aardgas	• *Brandbaar* gas	• Fakkelbrand (hittestraling)
5.	• Water	Binnenvaarttanker LPG	• Tot vloeistof verdicht *Brandbaar* gas	• Wolkbrand (hittestraling)
6.	• Water	Binnenvaarttanker benzine	• *Brandbare* vloeistof	• Plasbrand (hittestraling)
7.	• Water	Binnenvaarttanker met giftige stof	• *Giftig* gas	• Giftige wolk (vergiftigingsverschijnselen)

4.1 Ongeval met een tankwagen LPG

Bij een ongeval met een tankwagen gevuld met LPG moet de hulpverlening rekening houden met de scenario's BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion) en Wolkbrand.

4.1.1 Scenario BLEVE

Er wordt onderscheid gemaakt tussen een warme en een koude BLEVE. Een warme BLEVE wordt veroorzaakt doordat een al aanwezige brand de druk in de LPG-tank doet oplopen, waardoor de tank bezwijkt. Het LPG stroomt dan onder hoge druk massaal uit en ontsteekt. Dit veroorzaakt een drukgolf en een vuurbal die een vernietigend effect heeft op mens en omgeving.
Een koude BLEVE ontstaat wanneer de tank met LPG door de mechanische impact van bijvoorbeeld een botsing direct openscheurt. Er ontstaat een explosie doordat het LPG onmiddellijk gaat koken en vrij komt. Het LPG kan worden ontstoken wat leidt tot een grote vuurbal.

Effecten
De effecten van een BLEVE zijn hittestraling en overdruk. De gevolgen van hittestraling en overdruk zijn slachtoffers, schade aan objecten en branden in de omgeving. Hittestraling is bepalend voor het slachtofferbeeld en het schadebeeld. In tabel 2 worden de berekende effectafstanden, het slachtofferbeeld en het schadebeeld beschreven die veroorzaakt worden door de hittestraling van een warme BLEVE na een ongeval met een tankwagen LPG [8].

Bestrijdbaarheid
Een warme BLEVE kan onder bepaalde omstandigheden worden voorkomen door de tankwagen met LPG te koelen en de brand in de omgeving van de tankwagen te blussen. Een niet-gecoate tankwagen of een tankwagen met een beschadigde brandwerende coating, die wordt opgewarmd, bezwijkt naar schatting tussen de 15 en 30 minuten. Voor een gecoate tankwagen wordt deze bezwijkduur verlengd tot 75 minuten. In de praktijk wordt de beslissing om op te treden vaak bemoeilijkt door gebrek aan informatie en voorzieningen terwijl er grote risico's aan verbonden zijn voor het brandweerpersoneel. Een warme BLEVE op de weg is op dit moment in de praktijk niet of nauwelijks bestrijdbaar. Dit betekent dat de brandweer zich terugtrekt en zich voorbereidt op het bestrijden van branden in de omgeving en hulpverlening aan slachtoffers. Het scenario koude BLEVE treedt direct op en is niet te voorkomen door de brandweer.

Hulpverlening
Na een ongeval met een tankwagen met LPG met als gevolg een BLEVE, richt de hulpverlening zich op het helpen van slachtoffers. De gevolgen van een BLEVE leiden tot multidisciplinair optreden van de hulpverlening. Dit betekent dat niet alleen de brandweer een taak heeft maar ook de GHOR, Politie en Gemeente. Het aantal gewonden waar hulp aan moet worden verleend wordt vooral bepaald door het aantal personen dat aanwezig is dit aantal kan sterk variëren. In tabel 3 wordt een schatting weergegeven van het aantal slachtoffers.

Zelfredzaamheid
In geval van een aanstaande BLEVE is er voor de aanwezige personen de mogelijkheid tot handelen namelijk vluchten. Een brand, zoals bij een warme BLEVE, kan door aanwezige personen worden opgemerkt. De mogelijke gevolgen van een brand naast een tankwagen met LPG zullen waarschijnlijk minder bekend zijn. Het plangebied bestaat grotendeels uit recreatieruimte, dit gebied biedt nauwelijks mogelijkheid tot schuilen. Door aanwezige personen vooraf te informeren en tijdens een ongeval te alarmeren over de gevaren en over de vluchtmogelijkheden, kan de zelfredzaamheid worden vergroot met als resultaat minder slachtoffers. Om te kunnen vluchten is de aanwezigheid van onbelemmerde vluchtroutes die bescherming bieden tegen de effecten van een BLEVE noodzakelijk.

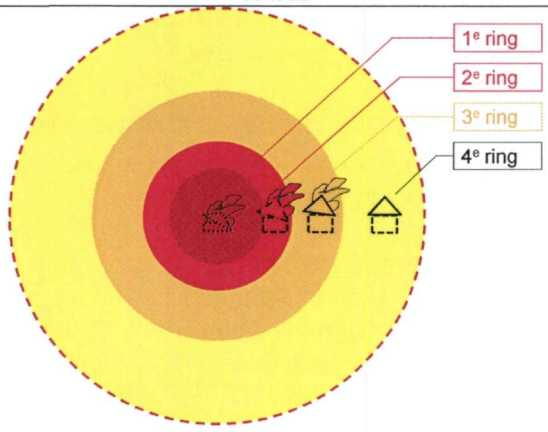
Tabel 2. Hittestraling door ongeval met tankwagen LPG (scenario BLEVE): effectafstanden, slachtofferbeeld en schadebeeld[1)]

Effectafstanden tankwagen met 48 m³ LPG doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3)						
	Afstand (meter)	Slachtoffers buitenshuis				Objecten
		†	T1	T2	T3	
1e ring	0 - 90 meter	100%	0%	0%	0%	Onherstelbare schade en branden
2e ring	91 - 140 meter	20%	24%	56%	0%	Zware schade en secundaire branden
3e ring	141 - 230 meter	2%	6%	14%	30%	Secundaire branden treden op
4e ring	231 - 400 meter	0%	0,6%	1,4%	15%	Lichte schade

De effecten van hittestraling zijn dominant, de effecten van overdruk kennen kleinere effectafstanden.

Afstand (meter)	Overdruk (bar)	Objecten
0 - 30 meter	≥0,3 bar	
31 - 70 meter	≥0,1 bar	Gemiddelde schade
71 - 180 meter	≥0,03 bar	Lichte schade: glasbreuk

De hittestralingscontouren en schade aan objecten per ring zijn hiernaast schematisch weergegeven.



1) Uitgangspunten: tankwagen met 48 m³ LPG, warme BLEVE, opbouwtijd 20 minuten, blootstellingsduur omgeving 12 seconden.
2) Slachtoffersystematiek: doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3).

Tabel 3. Geschatte slachtoffers binnen het plangebied na een ongeval met tankwagen LPG (scenario BLEVE)[1)]
Uitgaande van 100 personen buitenshuis in het effectgebied.

Risicobron	Slachtoffers buitenshuis			
	†	T1	T2	T3
Rijksweg A10	0-30	0-30	0-20	0-20

1) Slachtoffersystematiek: doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3).

4.1.2 Scenario wolkbrand

Een wolkbrand kan ontstaan als bij een ongeval met een tankwagen met LPG de tank lek raakt en er grote hoeveelheden LPG uit de tank stromen. Er vormt zich dan een wolk LPG die zich over de grond verspreidt en eenvoudig kan ontsteken. Het ontsteken van de gaswolk leidt tot een vuurzee en drukeffecten.

Effecten
De effecten van een wolkbrand zijn hittestraling. De gevolgen die hierbij optreden zijn slachtoffers en materiële schade aan objecten. Deze effecten zijn groot en kunnen tot 200 meter ver reiken. De omvang van de schade wordt voornamelijk bepaald door de hittestraling en de blootstellingtijd. Door de ligging van de transportroute voor gevaarlijke stoffen zal het plangebied worden getroffen door de gevolgen van een ongeval met tankwagen LPG. In het effectgebied zullen personen die zich buiten bevinden ernstige brandwonden oplopen en er zullen in dit gebied branden in de omgeving ontstaan.

Bestrijdbaarheid
Een wolkbrand wordt beschouwd als een scenario dat zich snel ontwikkelt. De korte tijd waarin ontsteking van de gaswolk kan plaatsvinden zorgt ervoor dat dit scenario meestal niet voorkomen kan worden door de brandweer. Dit betekent dat de brandweer zich terugtrekt en zich voorbereidt op het bestrijden van branden die in de omgeving zijn ontstaan en op de hulpverlening aan slachtoffers.

Hulpverlening
De gevolgen van een gaswolkontbranding leiden tot multidisciplinair optreden van de hulpverlening. Dit betekent dat niet alleen de brandweer een taak heeft maar ook de GHOR, Politie en Gemeente. Het aantal slachtoffers wordt voornamelijk bepaald door het aantal personen in het effectgebied dat zich buiten bevindt. Het plangebied bestaat grotendeels uit recreatieruimte het aantal aanwezige personen kan hierdoor sterk variëren.

Zelfredzaamheid
Een gaswolkbrand is een snel scenario. Aanwezige personen zullen indien nodig zichzelf in veiligheid moeten brengen. Het plangebied bestaat grotendeels uit recreatieruimte, dit gebied biedt nauwelijks mogelijkheid tot schuilen. Door aanwezige personen vooraf te informeren en tijdens een ongeval te alarmeren over de gevaren en over de vluchtmogelijkheden, kan de zelfredzaamheid worden vergroot met als resultaat minder slachtoffers. Expliciete communicatie vooraf en noodplannen vergroten de zelfredzaamheid.

4.2 Ongeval met een tankwagen benzine

Bij een ongeval met een tankwagen gevuld met benzine moet de hulpverlening rekening houden met het ontstaan van een plasbrand.

4.2.1 Scenario plasbrand

Een plasbrand kan ontstaan als bij een ongeval met een tankwagen benzine de tank lek raakt en er grote hoeveelheden benzine uit de tank stromen. Er vormt zich dan een grote plas benzine die zich over de grond verspreidt en eenvoudig wordt ontstoken. Het ontsteken van de brandbare vloeistof leidt tot een korte en hevige brand die branden in de omgeving kan veroorzaken.

Effecten
Het effect van een plasbrand is hittestraling. Het gevolg hiervan zijn slachtoffers, schade aan objecten en branden in de omgeving. De effecten van een plasbrand op de omgeving zijn onder andere afhankelijk van de grootte en de vorm van de plas die ontstaat en van de ondergrond (verhard/onverhard). Door de ligging van de transportroute voor gevaarlijke stoffen zal het plangebied worden getroffen door de effecten van een ongeval met tankwagen benzine. In tabel 4 worden de berekende effectafstanden, het slachtofferbeeld en het schadebeeld beschreven [8].

Bestrijdbaarheid
De mogelijkheden om een plasbrand te voorkomen zijn afhankelijk van de bereikbaarheid van de plaats van het ongeval en de beschikbare voorzieningen. Bij een dreigende ontsteking van een plas benzine richt de brandweer zich op het veiligstellen van het directe gevarengebied en het voorkomen van ontsteking, door het effectgebied te ontruimen en de plas af te dekken met schuim. Als de plas direct wordt ontstoken zal deze binnen 5 minuten opbranden. De inzet van de brandweer richt zich dan op het bestrijden van branden in de omgeving en het helpen van slachtoffers.

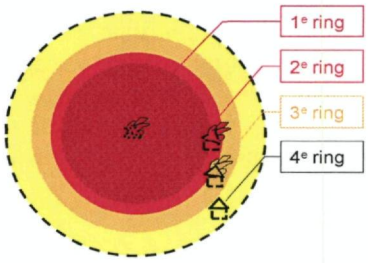
Hulpverlening
In geval van een directe ontsteking van de brandbare plas zullen op het moment dat de multidisciplinaire hulpverlening (Brandweer, GHOR, Politie en Gemeente) arriveert de meeste mensen al uit de buurt van de brand weg zijn. De inzet zal zich vervolgens richten het helpen van slachtoffers en het afzetten van het effectgebied. In tabel 5 wordt een schatting weergegeven van het aantal slachtoffers. Het aantal slachtoffers is afhankelijk van het aantal personen dat in het effectgebied aanwezig is. Het plangebied bestaat grotendeels uit recreatieruimte het aantal aanwezige personen kan hierdoor sterk variëren.

Zelfredzaamheid
Een plasbrand is een snel scenario. In geval van een directe ontsteking van de brandbare benzine zullen aanwezige personen de brand die is ontstaan opmerken. Binnen 60 meter van de tankwagen is de hittestraling te groot voor aanwezige personen buiten om zichzelf in veiligheid te brengen. Vluchten uit het zicht van de brand en/of onder dekking van muren, gebouwen en bomen is van essentieel belang. Expliciete communicatie vooraf, noodplannen en onbelemmerde en beschermde vluchtroutes van de risicobron af vergroten de zelfredzaamheid. Gebouwen kunnen bescherming bieden indien zij zodanig zijn geconstrueerd dat zij bestand zijn tegen de effecten van een plasbrand. Snel alarmeren en er voor zorgen dat de aanwezige personen uit het zicht van de brand onder bescherming van muren, gebouwen en bomen kunnen vluchten vermindert het aantal slachtoffers.

Tabel 4.
Hittestraling door ongeval met tankwagen benzine (scenario plasbrand): effectafstanden, slachtofferbeeld en schadebeeld1)

effectafstanden tankwagen met 33 m^3 benzine doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3)							
	Afstand (meter)	Hittestraling (kW/m^2)	Slachtoffers buitenshuis				Objecten
			†	T1	T2	T3	
1e ring	0 - 60 meter	≥35 kW/m^2	100%	0%	0%	0%	Onherstelbare schade en branden
2e ring	61 - 70 meter	≥23 kW/m^2	20%	24%	56%	0%	Zware schade en secundaire branden
3e ring	71 - 85 meter	≥12,5 kW/m^2	2%	6%	14%	30%	Secundaire branden treden op
4e ring	86 - 105 meter	≥5 kW/m^2	0%	0,6%	1,4%	15%	Lichte schade

De hittestralingscontouren en schade aan objecten per ring zijn hiernaast schematisch weergegeven.



1) Uitgangspunten: tankwagen met 33 m^3 benzine, plasbrand, plasoppervlak 1.500 m^2, brandduur < 5 minuten, blootstellingsduur mensen 20 seconden.
2) Slachtoffersystematiek: doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3).

Tabel 5. Geschatte slachtoffers binnen het plangebied na een ongeval met tankwagen benzine (scenario BLEVE)[1] Uitgaande van 50 personen buitenshuis in het effectgebied.

Risicobron	Slachtoffers buitenshuis			
	†	T1	T2	T3
Rijksweg A10	0-20	0-20	0-10	0-10

1) Slachtoffersystematiek: doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3).

4.3 Ongeval met een tankwagen met een giftige stof

Bij een ongeval met een tankwagen gevuld met een giftige vloeistof of een giftig gas moet de hulpverlening rekening houden met het vrijkomen van een giftige wolk

4.3.1 Scenario giftige wolk

Door een incident scheurt de tankwand en stroomt een groot deel van het gas of de vloeistof in korte tijd uit en er komt een wolk giftig gas vrij.

Effecten
Door het vrijkomen van een giftige wolk kunnen er (dodelijke) slachtoffers vallen in het plangebied. De plaats en grootte van het gebied waar slachtoffers kunnen vallen is afhankelijk van de soort stof en de specifieke (weers)omstandigheden. De snelheid waarmee het scenario zich ontwikkeld is vooral afhankelijk van de eigenschappen stof. Een ineens vrijgekomen gas zal zich snel verspreiden terwijl een vrijgekomen vloeistof langzaam uitdampt.

Bestrijdbaarheid
Bij het direct vrijkomen van een groot deel van de inhoud van een tank met een giftig gas of vloeistof kan het ontstaan en verspreiden van een giftige wolk door de hulpverlening niet worden voorkomen. De hulpverlening richt zich in dat geval op het veiligstellen van de omgeving en het bestrijden van de giftige wolk met een waterscherm. Door een plas met vloeistof af te dekken kan uitdamping worden voorkomen.

Hulpverlening
Het vrijkomen van een giftige wolk leidt tot multidisciplinair optreden van de hulpverlening. Dit betekent dat niet alleen de brandweer een taak heeft maar ook de GHOR, Politie en Gemeente.
De mogelijkheden van de hulpverleningsdiensten zijn bij dit scenario afhankelijk van de blootstelling. Er zullen afzettingen worden geplaatst en indien gewenst wordt een bepaald gebied ontruimt. Indien mogelijk wordt hulp geboden aan slachtoffers. Het plangebied bestaat grotendeels uit recreatieruimte het aantal aanwezige personen kan hierdoor sterk variëren.

Zelfredzaamheid
Bij het direct vrijkomen van een groot deel van de inhoud van een tank met een giftig gas of vloeistof dienen aanwezigen in het effectgebied zichzelf en anderen, op eigen kracht in veiligheid te brengen. Het is daarom van belang dat deze mensen tijdig worden gealarmeerd, dat bij hen bekent is hoe moet worden gehandeld bij een incident met een tankwagen met een giftig gas of vloeistof en dat de mogelijkheden om zichzelf en anderen te redden aanwezig zijn en worden gestimuleerd.
Binnen een gebouw geniet men over het algemeen bescherming, indien ramen, deuren en ventilatieopeningen gesloten zijn. De enkele aanwezige gebouwen kunnen beperkt bescherming bieden.

4.4 Ongeval met hogedruk aardgasleiding

Bij een incident met een hogedruk aardgasleiding moet de hulpverlening rekening houden met een fakkelbrand. In het plangebied ligt een hogedruk aardgasleiding (druk 40 bar, diameter 16 inch).

4.4.1 Scenario fakkel

Een breuk in een hogedruk aardgasleiding kan ontstaan bijvoorbeeld bij (graaf)werkzaamheden of door grondverzakkingen. Bij een leidingbreuk stroomt het aardgas onder hoge druk continu uit. Vervolgens ontsteekt het brandbare gas waardoor een fakkelbrand optreedt. De fakkelbrand blijft branden totdat de leiding ingeblokt is en de druk afneemt. Deze fakkel kan voor de grootste leidingen tot een hoogte van tientallen meters reiken. De fakkelbrand is hevig en veroorzaakt branden in de omgeving.

Effecten
Het effect van een fakkelbrand is hittestraling en het gevolg hiervan zijn slachtoffers, schade aan objecten en branden in de omgeving. Door de ligging van de hogedruk aardgasleiding zal het plangebied "Nieuwe Diep" worden getroffen door de effecten van een ongeval met hogedruk aardgasleiding. In tabel 6 worden de berekende effectafstanden, het slachtofferbeeld en het schadebeeld beschreven die veroorzaakt worden door de hittestraling van een fakkelbrand bij leidingbreuk van de hogedruk aardgasleiding [8 en 11].

Bestrijdbaarheid
Bij een dreigende breuk van een hogedruk aardgasleiding richt de brandweer zich op het veiligstellen van het effectgebied en het voorkomen van ontsteking. Als uitstroming plaatsvindt, zal de Gasunie de leiding inblokken. Afhankelijk van het systeem en de afstand tot de breuk kan het enkele uren duren voor de leiding is leeggelopen. In geval van een directe ontsteking kan brandweerpersoneel in beschermende kleding de fakkel beperkt naderen tot een afstand van 170 meter (2de ring) om gewonden te helpen, branden in de omgeving te blussen of aangestraalde objecten te koelen. De fakkel zelf kan niet door de brandweer worden geblust. Er wordt gewacht tot het ingeblokte leidingdeel is leeggelopen.

Hulpverlening
Tijdens een incident met de aardgasleiding wordt multidisciplinair (Brandweer, GHOR, Politie en Gemeente) opgetreden. De politie zal het onveilige gebied (op advies van de brandweer) afzetten. Ambulances zullen niet dichter bij het incident komen dan 320 meter (3de ring) wat de hulpverlening ter plaatse beperkt. Het is onwenselijk dat binnen dit gebied onbeschermde personen aanwezig zijn. Het

aantal slachtoffers is afhankelijk van het aantal aanwezige personen. Het plangebied bestaat grotendeels uit recreatieruimte het aantal aanwezige personen kan hierdoor sterk variëren.
In tabel 7 wordt een schatting weergegeven van het aantal slachtoffers in het plangebied.

Zelfredzaamheid
Aangezien de brandweer bij dit scenario weinig kan doen om de bron (fakkel) weg te nemen en de geneeskundige hulpverlening slachtoffers binnen de 320 (buiten de 3de ring) meter niet kan bereiken, zijn aanwezige personen binnen het effectgebied aangewezen op zelfredzaamheid. Afhankelijk van de afstand van bebouwing tot de aardgasleiding, zijn er scenario's waarbij vluchten niet of nauwelijks mogelijk is. De hittestraling is daarvoor te groot. Vluchten is dan alleen mogelijk via een route buiten het "zicht" van de fakkel. Bijvoorbeeld achter een hoge muur langs. Om de zelfredzaamheid te vergroten is het raadzaam om bij nieuwe ontwikkelingen rekening te houden met het verhogen van de brandwerendheid van de gevels aan de zijde van de aardgasleiding en het realiseren van veilige vluchtroutes. Hierdoor worden de gevolgen van de hittestraling beperkt. Overigens is een snelle alarmering van aanwezige personen binnen het effectgebied essentieel voor een goede zelfredzaamheid.

Tabel 6. Hittestraling bij leidingbreuk van hogedruk aardgasleiding (scenario fakkelbrand): effectafstanden, slachtofferbeeld en schadebeeld[1)]

	Effectafstand (meter)	Slachtoffers buitenshuis[2)]				Schade aan objecten
		†	T1	T2	T3	
1^{e} ring	0 - 80	100%	0%	0%	0%	Onherstelbare schade en branden
2^{e} ring	81 - 170	2%	6%	14%	30%	Branden
3^{e} ring	171 - 320	0%	0%	0%	0%	Geen of lichte schade

1) Uitgangspunten: aardgasleiding, leidingbreuk continue uitstroom, druk 40 bar, diameter leiding 16 inch, blootstellingsduur mensen 20 seconden.
2) Slachtoffersystematiek: doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3).

Tabel 7: Geschatte slachtoffers buitenshuis op Nieuwe Diep bij een fakkelbrand
doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3). Uitgaande van 100 personen buitenshuis in het effectgebied.

Risicobron	Slachtoffers buitenshuis			
	†	T1	T2	T3
Hogedruk aardgasleiding	0-30	0-20	0-20	0-30

4.5 Ongeval met een schip LPG

Bij een ongeval met een schip LPG moet de hulpverlening rekening houden met het scenario wolkbrand.

4.5.1 Scenario wolkbrand

Door een incident op het water ontstaat boven de waterlijn een gat in een gastanker met 180 ton LPG. Een deel van het LPG (75 ton) stroomt gedurende een half uur uit. De stof verdampt en wordt met de wind meegevoerd. Een vertraagde ontsteking leidt tot een gaswolkontbranding. De hittestraling die hierbij ontstaat is kort en hevig en kan secundaire branden in de omgeving veroorzaken. De gaswolkbrand wordt gevolgd door een fakkelbrand op het schip.

Effecten
Het effect van een wolkbrand is hittestraling. De gevolgen die hierbij optreden (slachtoffers, schade aan objecten en brandoverslag) zijn groot en kunnen tot 400 meter ver reiken. De omvang van de schade wordt voornamelijk bepaald door de hittestraling en de blootstellingtijd. Door de ligging van de transportroutes voor gevaarlijke stoffen zal het plangebied worden getroffen door de gevolgen van een ongeval met gastanker LPG. In het effectgebied zullen personen die zich buiten bevinden ernstige

brandwonden oplopen en er zullen in dit gebied branden in de omgeving ontstaan. In tabel 8 worden de effecten weergegeven [8, 11 en 12].

Bestrijdbaarheid
Een gaswolkbrand is een scenario dat zich snel ontwikkeld. De mogelijkheden van de brandweer om dit scenario te voorkomen zijn beperkt. De brandweer richt zich vooral op het veilig stellen van het gevarengebied, het redden van slachtoffers, het voorkomen van uitbreiding en het blussen van branden in de omgeving.

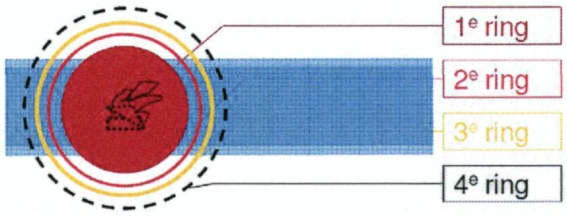
Hulpverlening
De gevolgen van een gaswolkontbranding leiden tot multidisciplinair optreden van de hulpverlening. Dit betekent dat niet alleen de brandweer een taak heeft maar ook de GHOR, Politie en Gemeente. Het aantal gewonden waar hulp aan moet worden verleend wordt vooral bepaald door het aantal personen dat aanwezig is dit aantal kan sterk variëren. Het plangebied bestaat grotendeels uit recreatieruimte het aantal aanwezige personen kan hierdoor sterk variëren.

Zelfredzaamheid
Een gaswolkbrand is een snel scenario. Aanwezige personen in het plangebied moeten bij een ongeval met een binnenvaarttanker LPG op het Amsterdam-Rijnkanaal direct de gevaren kunnen herkennen, zichzelf in veiligheid brengen en handelingen verrichten die de eigen veiligheid en die van andere personen in het plangebied vergroten. Het is dan ook van groot belang dat aanwezige personen in het plangebied bewust zijn van de gevaren, deze kunnen herkennen en weten wat zij vervolgens moeten doen. Expliciete communicatie vooraf, noodplannen en onbelemmerde vluchtroutes van de risicobron af vergroten de zelfredzaamheid. De enkele aanwezige gebouwen kunnen beperkt bescherming bieden. Snel alarmeren en er voor zorgen dat de aanwezige personen buiten direct naar binnen gaan vermindert het aantal slachtoffers.

Tabel 8: Effecten en slachtofferbeeld bij een ongeval met een gastanker LPG

Effectafstanden gastanker met 250 m³ LPG doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3)						
	Afstand (meter)	Slachtoffers buitenshuis				Objecten
		†	T1	T2	T3	
1e ring	0 - 250	100%	0%	0%	0%	Onherstelbare schade en branden
2e ring	251 - 300	20%	24%	56%	0%	Zware schade en secundaire branden
3e ring	301 - 350	2%	6%	14%	30%	Secundaire branden treden op
4e ring	351 - 400	0%	1%	1%	15%	Lichte schade

De hittestralingscontouren en schade aan objecten per ring zijn hiernaast schematisch weergegeven.



Tabel 9: Geschatte slachtoffers bij een wolkbrand uitgaande van 2000 personen buitenshuis in het effectgebied. doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3).

Risicobron	Alle Slachtoffers buitenshuis			
	†	T1	T2	T3
Amsterdam-Rijnkanaal	0-500	0-500	0-800	0-200

4.6 Ongeval met een schip Benzine

Bij een ongeval met een schip Benzine moet de hulpverlening rekening houden met het scenario plasbrand.

4.6.1 Scenario plasbrand

Door een ongeval op het water met een enkelwandige binnenvaarttanker met benzine scheurt de tankwand boven de waterlijn. Een deel van de brandbare vloeistof stroomt gedurende een half uur uit. De brandbare vloeistof vormt een plas op het water en ontsteekt direct.

Effecten

Bij een plasbrand treedt het effect hittestraling op. In combinatie met de blootstellingduur is hittestraling bepalend voor het slachtofferbeeld en het schadebeeld. In tabel 10 worden de effecten weergegeven [8, 11 en 12].
Vanwege de ligging van het Amsterdam-Rijnkanaal, zal het plangebied mogelijk worden getroffen door de effecten van een plasbrand.

Bestrijdbaarheid

Een plasbrand op het water is een scenario dat zich snel ontwikkeld en minimaal een half uur kan duren. De mogelijkheden van de brandweer om dit scenario te voorkomen zijn beperkt. De brandweer richt zich vooral op het veilig stellen van het gevarengebied, het redden van slachtoffers en indien mogelijk het blussen van branden in de omgeving.

Hulpverlening

De effecten van een plasbrand leiden tot multidisciplinair optreden van de hulpverlening. Dit betekent dat niet alleen de brandweer een taak heeft maar ook de GHOR, Politie en Gemeente. De mogelijkheden van de hulpverleningsdiensten zijn bij dit scenario afhankelijk van de blootstelling. Er zullen afzettingen worden geplaatst en indien gewenst wordt een bepaald gebied ontruimt. Indien mogelijk wordt hulp geboden aan slachtoffers. Het plangebied bestaat grotendeels uit recreatieruimte het aantal aanwezige personen kan hierdoor sterk variëren.

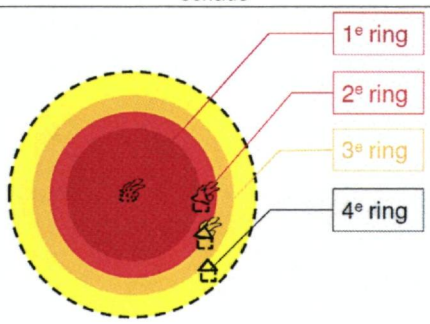
Zelfredzaamheid

Een plasbrand is een snel scenario. Aanwezige personen in het plangebied kunnen direct de gevaren herkennen. De brand is zichtbaar en de hittestraling is duidelijk voelbaar voor aanwezige personen in het plangebied. Binnen 60 meter van het schip zijn er weinig mogelijkheden voor aanwezige personen buiten om zichzelf in veiligheid te brengen en handelingen te verrichten die de eigen veiligheid en die van andere personen in het plangebied vergroten. De hittestraling is daarvoor te groot. Vluchten uit het zicht van de brand en/of onder dekking van muren is van essentieel belang. Expliciete communicatie vooraf, noodplannen en onbelemmerde en beschermde vluchtroutes van de risicobron af vergroten de zelfredzaamheid. Snel alarmeren en er voor zorgen dat de aanwezige personen uit het zicht van de brand onder bescherming van muren en gebouwen kunnen vluchten vermindert het aantal slachtoffers.

Tabel 10: Effecten en slachtofferbeeld bij een ongeval met een binnenvaarttanker met benzine

Effectafstanden gastanker met 150 m³ LPG doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3)						
	Afstand (meter)	Slachtoffers buitenshuis				Objecten
		†	T1	T2	T3	
1e ring	0 - 40	100%	0%	0%	0%	Onherstelbare schade en branden
2e ring	41 - 50	20%	24%	56%	0%	Zware schade en secundaire branden
3e ring	51 - 60	2%	6%	14%	30%	Secundaire branden treden op
4e ring	61 - 75	0%	0,6%	1,4%	15%	Lichte schade

De hittestralingscontouren en schade aan objecten per ring zijn hiernaast schematisch weergegeven.



Tabel 11: Geschatte slachtoffers buiten in het plangebied bij een plasbrand Uitgaande van 50 personen buitenshuis in het plangebied.
doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3).

Risicobron	Alle Slachtoffers buitenshuis			
	†	T1	T2	T3
Amsterdam-Rijnkanaal	0-10	0-10	0-20	0-10

4.7 Ongeval met een schip met een giftige stof

Bij een ongeval met een binnenvaarttanker gevuld met een een giftig gas moet de hulpverlening rekening houden met het vrijkomen van een giftige wolk

4.7.1 Scenario giftige wolk

Door een incident op het water ontstaat door een externe impact,een breuk boven de waterlijn en stroomt een groot deel van het gas of de vloeistof in korte tijd uit en er komt een wolk giftig gas vrij.

Effecten

Door het vrijkomen van een giftige wolk kunnen er (dodelijke) slachtoffers vallen in het plangebied. De plaats en grootte van het gebied waar slachtoffers kunnen vallen is afhankelijk van de soort stof en de specifieke (weers)omstandigheden. De snelheid waarmee het scenario zich ontwikkeld is vooral afhankelijk van de eigenschappen stof. Een ineens vrijgekomen gas zal zich snel verspreiden terwijl een vrijgekomen vloeistof langzaam uitdampt.

Bestrijdbaarheid

Bij het direct vrijkomen van een groot deel van de inhoud van een tank met een giftig gas of vloeistof kan het ontstaan en verspreiden van een giftige wolk door de hulpverlening niet worden voorkomen. De hulpverlening richt zich in dat geval op het veiligstellen van de omgeving en het bestrijden van de giftige wolk met een waterscherm. De brandweer richt zich vooral op het veilig stellen van het gevarengebied door te waarschuwen en te alarmeren en door sproeistralen in te zetten om de giftige wolk te verdunnen. Parallel hieraan ligt prioriteit bij het redden van slachtoffers.

Hulpverlening
Het vrijkomen van een giftige wolk leidt tot multidisciplinair optreden van de hulpverlening. Dit betekent dat niet alleen de brandweer een taak heeft maar ook de GHOR, Politie en Gemeente.
De mogelijkheden van de hulpverleningsdiensten zijn bij dit scenario afhankelijk van de blootstelling. Er zullen afzettingen worden geplaatst en indien gewenst wordt een bepaald gebied ontruimt. Indien mogelijk wordt hulp geboden aan slachtoffers. Het plangebied bestaat grotendeels uit recreatieruimte het aantal aanwezige personen kan hierdoor sterk variëren.

Zelfredzaamheid
Bij het direct vrijkomen van een groot deel van de inhoud van een tank met een giftig gas of vloeistof dienen aanwezigen in het effectgebied zichzelf en anderen, op eigen kracht in veiligheid te brengen. Het is daarom van belang dat deze mensen tijdig worden gealarmeerd, dat bij hen bekent is hoe moet worden gehandeld bij een incident met een binnenvaarttanker met een giftig gas of vloeistof en dat de mogelijkheden om zichzelf en anderen te redden aanwezig zijn en worden gestimuleerd.
Binnen een gebouw geniet men over het algemeen bescherming, indien ramen, deuren en ventilatieopeningen gesloten zijn.

5. MAATREGELEN

De maatregelen die genomen kunnen worden om de risico's te beperken en de hulpverlening te ondersteunen bij het bestrijden van de gevolgen van een incident worden onderverdeeld in bronmaatregelen, effectmaatregelen en maatregelen ten behoeve van de zelfredzaamheid.

5.1 Bronmaatregelen

Bronmaatregelen zijn de meest effectieve maatregelen die kunnen worden genomen om het risico te beperken. Met betrekking tot het transport van gevaarlijke stoffen zijn dat voornamelijk maatregelen die gaan over de hoeveelheden en de omstandigheden van het transport. Over het nemen van dergelijke maatregelen kan over het algemeen in het kader van deze procedure niet worden beslist.
Te overwegen maatregelen:

1. Voorzieningen aan de hogedruk buisleiding treffen die de kans op een incident in het plangebied verkleinen, zoals markeren en vrijhouden van de leidingstraat en het beschermen van de leiding tegen beschadigingen door graafwerkzaamheden [13].
2. Werkzaamheden in de omgeving van de buisleiding alleen onder strikte voorwaarden toestaan [13].

5.2 Effectbeperkende maatregelen

Het is ook mogelijk om maatregelen te nemen waardoor de effecten van een ongevalscenario op de omgeving beperkt kunnen worden.
Te overwegen maatregelen:

3. Mogelijkheden onderzoeken om de situering en constructie van nieuwe gebouwen in het plangebied zodanig uit te voeren dat bescherming wordt geboden tegen de effecten van een ongeval met gevaarlijke stoffen [9].

5.3 Zelfredzaamheid

Zelfredzaamheid geeft aan in welke mate de aanwezigen in het effectgebied in staat zijn om zichzelf op eigen kracht in veiligheid te brengen.
Te overwegen maatregelen:

4. (Nood)uitgangen en vluchtroutes meerdere kanten op laten richten.
5. Expliciete communicatie vooraf over de risico's en hoe men moet handelen bij een incident met gevaarlijke stoffen. Mensen in het effectgebied moeten immers weten wat zij moeten doen wanneer er gealarmeerd wordt.
6. Zeker stellen dat mensen in het effectgebied snel worden gewaarschuwd bij een (dreigend) incident met gevaarlijke stoffen.
7. Verenigingen, instellingen en bedrijven noodplannen laten opstellen waarin rekening wordt gehouden met een (dreigend) ongeval met gevaarlijke stoffen. Dit bevordert de mogelijkheden om snel op een juiste manier op te treden.
8. In het plangebied windvanen plaatsen om snel de windrichting te bepalen. Dit bevordert de mogelijkheden om snel een veilige vluchtroute te bepalen.

5.4 Te overwegen maatregelen

In tabel 12 zijn de maatregelen die mogelijk genomen kunnen worden om de gevaren te beperken samengevat. Tevens is in tabel 12 een inschatting opgenomen van de bijdrage die een maatregel kan leveren aan de risicobeheersing.

Tabel 12. Te overwegen risicobeperkende maatregelen en een inschatting van de bijdrage ervan bij de verschillende ongevalscenario's.

Risicobeperkende Bronmaatregelen	Tankwagen LPG	Tankwagen benzine	Tankwagen met giftige stof	Buisleiding	Schip LPG	Schip benzine	Schip met giftige stof
1. Voorzieningen treffen om de buisleiding te beschermen.	-	-	-	++	-	-	-
2. Werkzaamheden onder voorwaarden toestaan.	-	-	-	++	-	-	-
Risicobeperkende Effectmaatregelen	Tankwagen LPG	Tankwagen benzine	Tankwagen met giftige stof	*Fakkel*	Binnenvaart-tanker LPG	Binnenvaart-tanker benzine	Binnenvaart-tanker met giftige stof
3. Bij de constructie en situering van nieuwe gebouwen rekening houden met de effecten van een ongeval met gevaarlijke stoffen	+	+	+	+	+	+	+
Maatregelen Zelfredzaamheid	Tankwagen LPG	Tankwagen benzine	Tankwagen met giftige stof	*Fakkel*	Binnenvaart-tanker LPG	Binnenvaart-tanker benzine	Binnenvaart-tanker met giftige stof
4. (Nood)uitgangen en vluchtroutes meerdere kanten op laten richten	+	+	+	+	+	+	+
5. Communicatie vooraf over risico's en hoe te handelen	+	+	+	+	+	+	+
6. Tijdig waarschuwen	+	+	+	+	+	+	+
7. Waar mogelijk noodplannen opstellen	+	+	+	+	+	+	+
8. Windvanen plaatsen	0	0	+	0	0	0	+

+++ zeer gunstig effect op de risico's
++ gunstig effect op de risico's
+ licht gunstig effect op de risico's
- geen effect op de risico's

6. REFERENTIES

1. Planregels bestemmingsplan Het Nieuwe Diep, voorontwerp 6 februari 2012 van de gemeente Amsterdam, stadsdeel Oost;
2. Toelichting bestemmingsplan Het Nieuwe Diep, voorontwerp 6 februari 2012 van de gemeente Amsterdam, stadsdeel Oost;
3. Externe veiligheidsrisico's hogedruk aardgasleidingen bestemmingsplan Nieuwe Diep van de gemeente Amsterdam, Dienst Milieu en Bouwkunde, S. Musch, 15 februari 2012;
4. Atlas Amsterdam, geraadpleegd op 25 juli 2012;
5. Risicokaart.nl, geraadpleegd op 25 juli 2012;
6. Basisnet water;
7. Basisnet weg;
8. Scenarioboek Externe Veiligheid; versie 1.0; april 2011;
9. Bouwkundige maatregelen externe veiligheid; IPO 10; januari 2010;
10. Besluit externe veiligheid buisleidingen, 24 juli 2010;
11. Achtergronddocument RBM II; versie 1.2; AVIV; maart 2008;
12. Verantwoorde brandweeradvisering externe veiligheid; NVBR, VNG en IPO; maart 2010;
13. Achtergronden bij vervanging van de zoneringsafstanden hoge druk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie; RIVM; rapport 620121001/2008; 2008.