DPA | CAUBERG-HUYGEN RAADGEVENDE INGENIEURS

**Parkweg 22A**
**6212 XN** MAASTRICHT
Postbus 480
6200 AL MAASTRICHT

T +31 (0)43-3467878
F +31 (0)43-3476347
E Maastricht@chri.nl
www.chri.nl

K.v.K 58792562
IBAN NL71 RABO 0112 075584

**Notitie 20140230-04**
**Aanzet tot verantwoording groepsrisico ligplaatsen woonboten**
**Bestemmingsplan 'Het Nieuwe Diep'**

| Datum | Referentie | Uw referentie | Behandeld door |
|---|---|---|---|
| 31 maart 2014 | 20140230-04 | - | L. Gelissen/LSC |

## 1 Inleiding

In opdracht van gemeente Amsterdam is door ons bureau een onderzoek externe veiligheid uitgevoerd in het kader van de bestemming van een 9-tal ligplaatsen voor woonboten binnen het bestemmingsplan ‘Het Nieuwe Diep’ te Amsterdam.

Aangezien het plangebied in de nabijheid van diverse risicobronnen is gelegen is het aspect externe veiligheid nader onderzocht. Ten gevolge van de toevoeging van bevolking dient invulling gegeven te worden aan de verantwoording van het groepsrisico. Hoewel daadwerkelijke aanvaarding van het groeps- en restrisico uitsluitend door het bevoegde gezag kan plaatsvinden, is in deze notitie een aanzet tot de verantwoording uitgewerkt. Deze kan bij definitieve besluitvorming door het bevoegde gezag worden gebruikt.

## 2 Beschrijving plangebied (personendichtheid)

Het beoordeelde plangebied omvat een 9-tal ligplaatsen voor woonboten. In figuur 2.1 is de locatie van het plangebied weergegeven. Conform de ‘Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico’ geldt voor woningen een kental van 2,4 aanwezige personen, met 50% aanwezigheid gedurende de dagperiode. Het positief bestemmen van de woonboten resulteert hiermee een toename van de personendichtheid met 22 personen in de nachtperiode en 11 personen in de dagperiode.

*Figuur 2.1: Globale locatie ligplaatsen woonboten*

## 3 Aanwezig risico

Ten gevolge van de bestemming van de woonboten zal sprake zijn van een toename van het aantal personen. In de omgeving van de woonboten zijn diverse risicobronnen gesitueerd, waarvoor beschouwd is wat de (eventuele) invloed van deze toevoeging van personen op het groepsrisico is.

*Amsterdam Rijnkanaal*
Dit kanaal betreft een zogenaamde zwarte vaarweg. Voor deze vaarwegen geldt dat geen sprake is van een relevant groepsrisico, tenzij sprake is van zeer hoge personendichtheden (bij een bevolkingsdichtheid beneden de 1500 pers/ha dubbelzijdig en 2250 pers/ha enkelzijdig blijft het GR beneden 0,1 x de oriënterende waarde). Ook na toevoeging van 9 woonboten (ligplaatsen) zal in dit gebied geen sprake zijn van dergelijk hoge personendichtheden, waardoor het groepsrisico onder 0,1 x de oriëntatiewaarde zal blijven.

*Ringweg Oost (A10)*
Conform het Basisnet weg geldt voor dit wegvak (N10 ofwel N18-1 cf. basisnettabel) dat sprake is van een groepsrisico kleiner dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde. De afstand van de woonboten tot aan de weg bedraagt minimaal circa 170 meter. Hierdoor is op basis van bureauervaring de verwachting dat de toevoeging van de woonboten (slechts 9 ligplaatsen) niet zal leiden tot een relevante toename van het groepsrisico.

*IJburglaan/Zuiderzeeweg*
Conform het Basisnet weg geldt voor dit wegvak (N19) dat sprake is van een overschrijding van de oriëntatiewaarde. Gezien de afstand van deze transportroute tot aan de woonboten (circa 750 m) zal de invloed van de woonboten op dit groepsrisico niet relevant zijn.

*Aardgastransportleidingen*
In de omgeving zijn tevens een tweetal aardgastransportleidingen gelegen, leiding W-572-01 en leiding W-534-01. Beide leidingen betreffen 16 inch leiding met een druk van 40 Bar. Gezien de afstand tot aan deze buisleidingen, zijn de ligplaatsen ruim buiten het invloedsgebied van de leidingen gelegen.

## 4 Maatregelen ter beperking van het groepsrisico

Op basis van hetgeen vermeld in hoofdstuk 3 blijkt dat sprake is van grotendeels risicobronnen met een zeer laag groepsrisico (< 0,1 x oriëntatiewaarde) ofwel op grote afstand gelegen. De toevoeging van een 9-tal ligplaatsen voor woonboten zal niet leiden tot een relevante toename van dit groepsrisico. In dit kader worden maatregelen ter beperking van het groepsrisico niet noodzakelijk geacht.

## 5 Maatregelen in relatie tot hulpverlening en zelfredzaamheid

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de mogelijkheid tot en afweging van het treffen van risico-reducerende maatregelen in relatie tot hulpverlening en zelfredzaamheid. In dit kader is advies ingewonnen bij de Brandweer Amsterdam-Amstelland

Opgemerkt wordt dat bij het advies van de Brandweer uitsluitend een beoordeling plaatsvindt op basis van het effect van een mogelijk incident. Er is dus sprake van effectbenadering. Bij de verantwoording van het groepsrisico dient het bevoegd gezag echter een belangenafweging te maken, die is gebaseerd op het aanwezige risico, dus de kans dat een ramp zich voordoet en het effect dat de ramp met zich meebrengt. Deze belangenafweging reikt bovendien daarbij verder dan alleen het aspect veiligheid. Naast veiligheid spelen niet alleen andere milieubelangen een rol, maar bijvoorbeeld ook sociale en ruimtelijke belangen. In de onderstaande paragrafen wordt een afweging gemaakt omtrent de mogelijk te treffen maatregelen.

De brandweer heeft op 31 juli 2012 een advies uitgebracht inzake het bestemmingsplan ‘Het Nieuwe Diep’. De ligplaatsen zijn binnen dit plan gelegen. Dit advies blijft volgens de Veiligheidsregio in stand bij het bestemmen van 9 woonboten (conform e-mail d.d. 19 maart 2013).

Op basis van de aanwezige risicobronnen en bijbehorende relevante ongevalsscenario’s zijn conform de brandweer voor de hulpverlening de volgende scenario’s relevant: BLEVE, wolkbrand, plasbrand, fakkelbrand en een giftige wolk. Op basis hiervan adviseert de brandweer om diverse maatregelen te overwegen om de aanwezige risico’s te beperken en de hulpverlening te ondersteunen bij de bestrijding van de gevolgen van een incident. In onderstaande paragrafen wordt nader op deze maatregelen ingegaan.

### 5.1 Te overwegen maatregelen conform advies Brandweer

#### 5.1.1 Bronmaatregelen

De meest effectieve maatregelen welke getroffen kunnen worden om het aanwezige risico te beperken zijn bronmaatregelen. Zoals ook in het advies van de brandweer vermeldt, vallen maatregelen ter beperking van het risico op de aanwezige transportroutes buiten de scope van deze procedure. In het advies worden wel maatregelen bronmaatregelen geadviseerd ter beperking van het risico ten gevolge van de buisleidingen.

Deze maatregelen zijn weliswaar mogelijk binnen het bestemmingsplan ‘Het Nieuwe Diep’, echter niet relevant in het kader van de bestemming van de ligplaatsen aangezien het gebied buiten het invloedsgebied van het betreffende scenario is gelegen.

### 5.1.2 Effect beperkende maatregelen

Om het effect van een ongeval te beperken adviseert de brandweer om de mogelijkheden te 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.

Hierbij wordt verwezen naar de rapportage ‘Bouwkundige maatregelen externe veiligheid’ van IPO 10 d.d. januari 2010. Het treffen van dergelijke bouwkundige maatregelen aan woonboten zal echter tot beduidend grotere kostenverhoging leiden dat in deze rapportage aangegeven, aangezien sprake is van andersoortige basisconstructies dan bij gebouwen. Bepaling van deze maatregelen is bovendien gebaseerd op effectscenario’s met ontvangers op land in plaats van op water. De kracht van een BLEVE zal immers beduidend lager zijn bij verspreiding van de drukgolf via water in plaats van via land.

### 5.1.3 Zelfredzaamheid

Om de zelfredzaamheid van personen te vergroten adviseert de brandweer om de volgende maatregelen te overwegen:

a) (Nood)uitgangen en vluchtroutes meerdere kanten op laten richten;
b) 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;
c) Zeker stellen dat mensen in het effectgebied snel worden gewaarschuwd bij een (dreigend) incident met gevaarlijke stoffen;
d) 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;
e) In het plangebied windvanen plaatsen om snel de windrichting te bepalen. Dit bevordert de mogelijkheden om snel een veilige vluchtroute te bepalen.

Aangezien sprake is van woonboten zijn niet alle van bovenstaande adviezen mogelijk (advies a en d). Geadviseerd wordt om de overige adviezen nader te overwegen. Aangezien het maatregelen op gebiedsniveau betreft, wordt ervan uitgegaan dat dit al, integraal, in het kader van het gehele bestemmingsplan ‘Het Nieuwe Diep’ plaats heeft gevonden.

### 5.2 Bereikbaarheid gebied en bluswatervoorzieningen

Ten behoeve van het bestemmingsplan ‘Het Nieuwe Diep’ is door de gemeente reeds gekeken naar de bereikbaarheid van het gebied alsmede de aanwezige bluswatervoorzieningen.

Hierbij is gebleken dat het gebied op een goede manier bereikbaar is. 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.

Ten aanzien van de bluswatervoorzieningen is gebleken dat sprake is van voldoende primaire bluswaterwinningsmogelijkheden, zijnde brandkranen welke goed bereikbaar zijn. Aangezien het gebied is omringd door water (het IJmeer, het Nieuwe Diep en het Amsterdam-Rijnkanaal) is tevens sprake van ruim voldoende mogelijkheden tot secundaire bluswatervoorzieningen.

## 6 Restrisico

Op basis van de aanwezige risicobronnen en bijbehorende relevante ongevalsscenario’s zijn voor de hulpverlening de volgende scenario’s relevant: BLEVE, wolkbrand, plasbrand en een giftige wolk. De brandweer geeft aan dat het ontstaan van deze scenario’s niet of nauwelijks door de hulpverlening zijn te voorkomen. De door de brandweer geadviseerde maatregelen dragen vooral bij aan een grotere zelfredzaamheid van de aanwezigen met als resultaat minder slachtoffers bij een ramp.

Het restrisico is het risico dat overblijft na het treffen van de diverse risico-reducerende maatregelen. Hoewel een restrisico blijft bestaan is sprake van een zeer lage kans op de door de brandweer beschreven incidenten. Het bevoegde gezag dient dit risico desondanks expliciet te accepteren.

DPA Cauberg-Huygen B.V.

ing. L.H.J. Gelissen
Projectleider

**Bijlage I Advies 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.

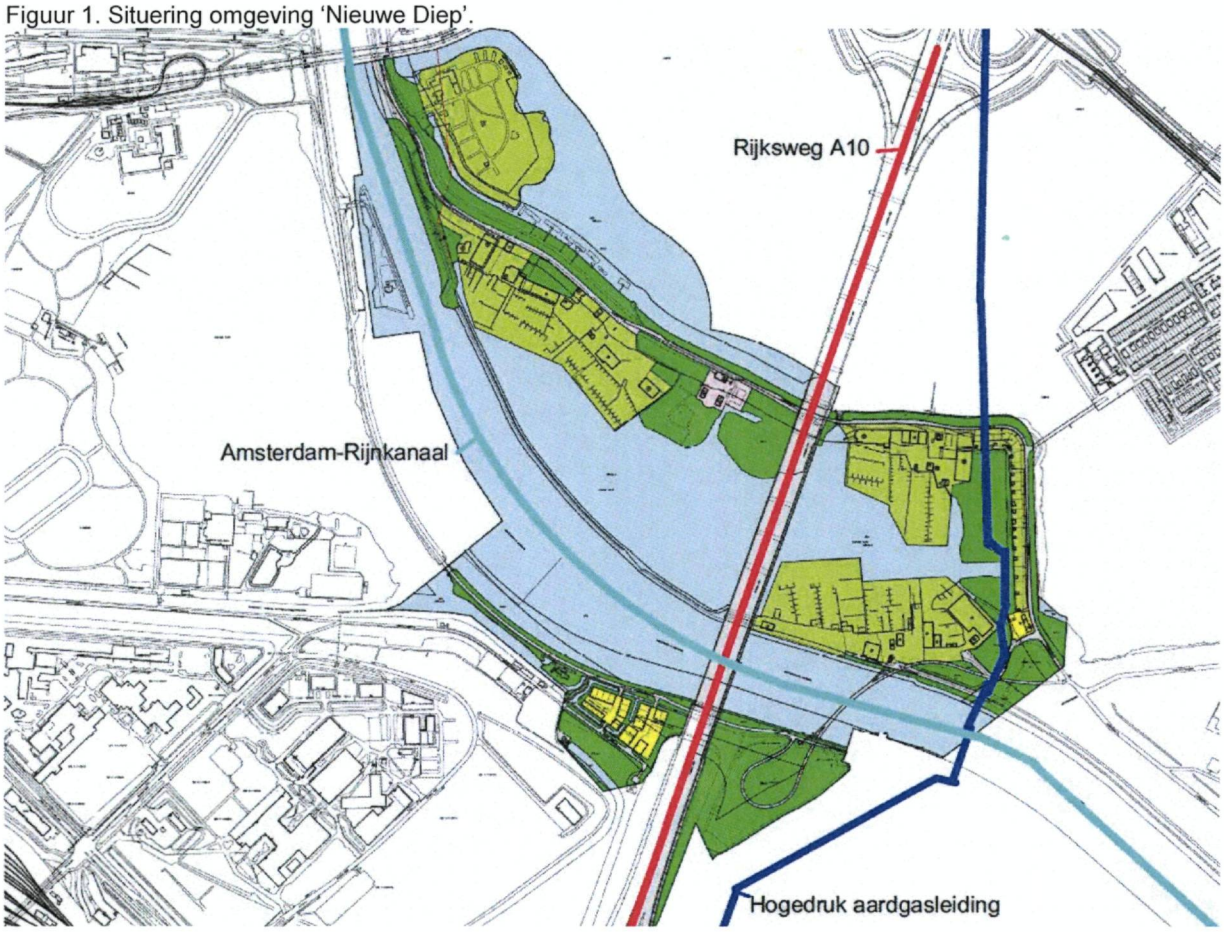
# 3. SITUATIE

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)<br>• 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.

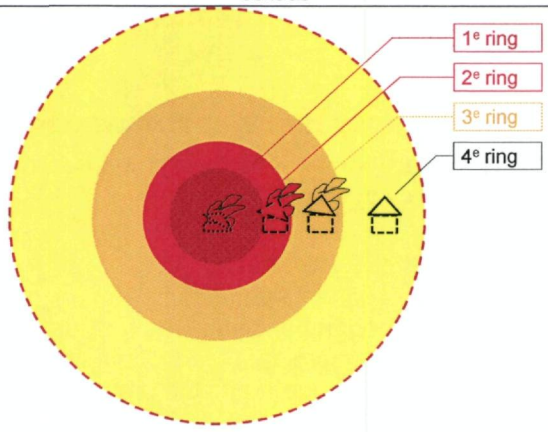
Tabel 2. Hittestraling door ongeval met tankwagen LPG (scenario BLEVE): effectafstanden, slachtofferbeeld en schadebeeld[1)]

| 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.

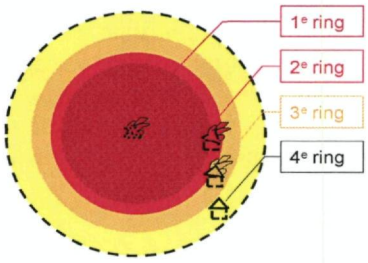
***Hulpverlening***
In geval van een directe ontsteking van de brandbare plas zullen op het moment dat de multidisciplinaire hulpverlening (Brandweer, GHOR, Politie en Gemeente) arriveert de meeste mensen al uit de buurt van de brand weg zijn. De inzet zal zich vervolgens richten het helpen van slachtoffers 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<br>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 ($2^{de}$ 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 ($3^{de}$ 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 3$^{de}$ 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.

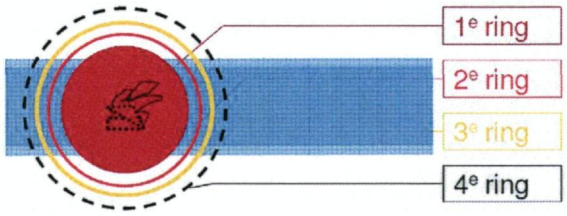
***Hulpverlening***
De gevolgen van een gaswolkontbranding leiden tot multidisciplinair optreden van de hulpverlening. Dit betekent dat niet alleen de brandweer een taak heeft maar ook de GHOR, Politie en Gemeente. Het aantal gewonden waar hulp aan moet worden verleend wordt vooral bepaald door het aantal 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.

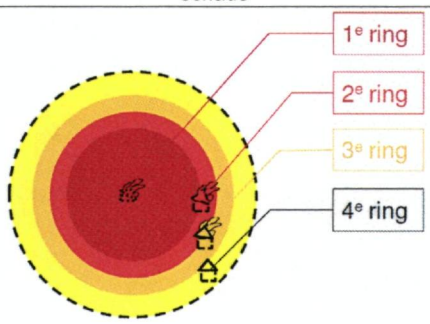
***Zelfredzaamheid***

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.

**ADVIES BRANDWEER**

**Van:** El-Aaïdi, Ferry [mailto:f.elaaidi@brandweeraa.nl]
**Verzonden:** woensdag 19 maart 2014 16:33
**Aan:** Robbert Leenstra
**Onderwerp:** RE: Aanvraag advies Veiligheidsregio

Wat mij betreft volstaat dat.

Met vriendelijke groeten,

Ferry El-Aaïdi

*Adviseur Industriële & Externe Veiligheid*

Brandweer Amsterdam-Amstelland
Karspeldreef 16 | Amsterdam Zuidoost
Postbus 92171 | 1090 AD Amsterdam
T 020 555 64 67 | M 06 20 40 49 75

**Van:** Robbert Leenstra [mailto:r.leenstra@oost.amsterdam.nl]
**Verzonden:** woensdag 19 maart 2014 16:25
**Aan:** El-Aaïdi, Ferry
**Onderwerp:** RE: Aanvraag advies Veiligheidsregio

Ferry,

Het bestemmingsplan voorzag niet in het bestemmen van de woonboten. Doordat de Raad van State het bestemmingsplan heeft vernietigd vanwege een gebrekkige motivering dient het bestuur een nieuw besluit te nemen. We brengen nu in beeld wat een toevoeging van de woonboten zou doen voor het aspect externe veiligheid. Als jij van mening bent dat het advies van 31 juli 2012 nog steeds volstaat ondanks de toevoeging dan zal ik dat advies gebruiken voor het nieuwe bestemmingsplan in combinatie met jouw onderstaande mail waarin je dit bevestigd.

Vriendelijke groet,

drs. R.J. (Robbert) Leenstra
Senior planoloog, afdeling Ruimtelijke Ontwikkeling en Ontwerp
Gemeente Amsterdam, Stadsdeel Oost

T 020-253 5629
r.leenstra@oost.amsterdam.nl

Aanwezig, ma, wo, do en vr

Oranje-Vrijstaatplein 2
Postbus 94801
1090 GV Amsterdam

Op dit bericht is een proclaimer van toepassing:
amsterdam.nl/proclaimer

**Van:** El-Aaïdi, Ferry [mailto:f.elaaidi@brandweeraa.nl]
**Verzonden:** woensdag 19 maart 2014 16:17
**Aan:** Robbert Leenstra
**Onderwerp:** RE: Aanvraag advies Veiligheidsregio

Dag Robbert,

Ik ben benieuwd naar de context. Waarom heeft de Raad van Staten besloten tot vernietiging? Verder wil ik graag weten of de woonboten al bestemd waren of dat het hier gaat het hier om een toevoeging. Ons advies van 31 juli 2012 op het plangebied is naar mijn eerste inschatting nog steeds bruikbaar. Ook als het om een toevoeging van 9 woonboten gaat.

Tot zo ver.

Met vriendelijke groeten,

Ferry El-Aaïdi

*Adviseur Industriële & Externe Veiligheid*

Brandweer Amsterdam-Amstelland
Karspeldreef 16 | Amsterdam Zuidoost
Postbus 92171 | 1090 AD Amsterdam
T 020 555 64 67 | M 06 20 40 49 75

**Van:** Robbert Leenstra [mailto:r.leenstra@oost.amsterdam.nl]
**Verzonden:** woensdag 19 maart 2014 13:48
**Aan:** El-Aaïdi, Ferry
**CC:** 'Linda Gelissen'
**Onderwerp:** Aanvraag advies Veiligheidsregio

Beste Ferry,

In Oost zijn wij bezig om te onderzoeken of er planologische belemmeringen zijn om een negental woonboten langs de Diemerzeedijk te bestemmen. Dit doen wij vanwege het vernietigen van een dit deel van het bestemmingsplan Nieuwe Diep door de Raad van State.
Ten aanzien van het aspect externe veiligheid wordt om die reden onderzoek uitgevoerd naar de risico's. De ligging van de woonboten tref je aan op de foto in deze mail. De bevindingen van DPA Cauberg Huygen tref je aan in de mail onder deze. Ik hoop dat dit voldoende informatie biedt om een advies uit te brengen. Als dit niet het geval is, dan hoor ik graag welke informatie je nog wilt ontvangen.

Vanwege de korte termijn die de Raad van State ons geeft om het bestemmingsplan te herstellen, hoop ik dat je op korte termijn (binnen 2 weken) ons van een advies kan voorzien. Kun je aangeven of dit voor jou haalbaar is?

Voor vragen kun je met mij contact opnemen op onderstaande gegevens.

Bij voorbaat dank!

Vriendelijke groet,

drs. R.J. (Robbert) Leenstra
Senior planoloog, afdeling Ruimtelijke Ontwikkeling en Ontwerp
Gemeente Amsterdam, Stadsdeel Oost

T 020-253 5629
r.leenstra@oost.amsterdam.nl

Aanwezig, ma, wo, do en vr

Oranje-Vrijstaatplein 2
Postbus 94801
1090 GV Amsterdam

Op dit bericht is een proclaimer van toepassing:
amsterdam.nl/proclaimer