

Onderzoek externe veiligheid

Ontwikkelingsmodellen Kazerneterrein Blerick

projectnr. 231500
revisie 2.0
mei 2010

Auteur(s)

drs. M. de Jonge
A. van Elk BSc
Ing. F.A.M. Kriellaars

Opdrachtgever

Gemeente Venlo
Afdeling Milieu
t.a.v. de heer ing. A.J. Keizers
Postbus 3434
5902 RK VENLO

datum vrijgave	beschrijving revisie 2.0	goedkeuring	vrijgave
17 mei 2010	definitief	M. de Jonge	M. de Jonge

	Inhoud	Blz.
1	Inleiding	3
1.1	Leeswijzer	4
2	Beleidskader externe veiligheid	5
2.1	Maatgevende scenario's	6
2.2	Beleidsontwikkelingen	7
3	Kwalitatieve beschouwing risicobronnen	9
3.1	Bevi-inrichtingen	10
3.2	Transport vervoer van gevaarlijke stoffen	11
3.3	Hogedruk aardgasleidingen en K1,K2,K3-vloeistofleidingen	12
3.4	Conclusies	14
4	Beoordelingskader externe veiligheid	15
4.1	Beoordelingscriteria en wijze van beoordeling spoorlijn	15
4.2	Beoordelingscriteria voor het plaatsgebonden risico	16
4.3	Beoordelingscriteria omvang en toename van het groepsrisico	16
4.4	Beoordelingscriteria ruimtelijke indeling van het plangebied	17
4.5	Beoordelingscriteria bouwkundige voorzieningen	18
4.6	Beoordelingscriteria voorzieningen gericht op de bestrijdbaarheid	19
4.7	Beoordelingscriteria voorzieningen gericht op de zelfredzaamheid	20
4.8	Beoordelingskader hogedruk aardgasleiding	22
5	Beoordeling modellen op externe veiligheid	24
5.1	Het plaatsgebonden risico	24
5.2	De omvang en toename van het groepsrisico	24
5.3	Ruimtelijke indeling van het plangebied	28
5.4	Bouwkundige voorzieningen	30
5.5	Voorzieningen gericht op de bestrijdbaarheid	31
5.6	Voorzieningen gericht op de zelfredzaamheid	32
5.7	Beoordeling hogedruk aardgasleiding	35
6	Conclusie	37

Colofon

© Ingenieursbureau Oranjewoud B.V.
Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden veeelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins of worden toegepast op situaties waarvoor dit rapport oorspronkelijk niet bedoeld was.

Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit onderzoek waarbij gebruik is gemaakt van rekenprogramma's waarvan het gebruik van overheidswege verplicht is gesteld. Ook voor verschillen in uitkomsten met eerdere en/of toekomstige versies van deze rekenprogramma's kan Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. niet verantwoordelijk worden gehouden.

1 Inleiding

De gemeente Venlo heeft het voornemen het voormalige Kazerneterrein te Blerick te herontwikkelen tot 'het visitekaartje van de stad'. De voorgestelde ontwikkelingen, zoals o.a. de realisatie van een Multifunctioneel centrum, met wedstrijdstadion voor VVV, nieuwbouw voor ROC-Gilde opleidingen en het Holland Casino, passen echter niet binnen de vigerende bestemmingsplannen. Gelet hierop dient bij de beoordeling van de ontwikkeling het aspect externe veiligheid dient te worden betrokken. Om de herontwikkelingsplannen mogelijk te maken, dient uiteindelijk een ruimtelijke procedure te worden doorlopen.

In de voorliggende fase staat de keuze voor één van de twee voorliggende ruimtelijke modellen centraal. In dit rapport zijn de ontwikkelingsmodellen Lijnstad (van ontwerp bureau XDGA) en Fortpark (van Ontwerpbureau BVR) getoetst en vergeleken op het aspect externe veiligheid.



Figuur 1.1: Ligging plangebied.

Teneinde het aspect externe veiligheid van meet af aan bij de planontwikkeling te betrekken, c.q. ruimtelijk te ordenen met veiligheid, is dit aspect al vanaf de start van het project gecommuniceerd met de stedenbouwkundige bureaus. Hierdoor bestond de mogelijkheid om bij de situering van de diverse functies en de kwetsbaarheid c.q. zelfredzaamheid van de in deze functies verblijvende personen rekening te houden met de risico's die verbonden zijn aan bovenvermelde risicobronnen. Bij de start van de planontwikkeling is dit externe veiligheidskader aan de stedenbouwkundige bureaus aangereikt.

In deze fase worden de twee uitgewerkte voorliggende ontwikkelingsmodellen als gegeven beschouwd en beoordeeld op het aspect externe veiligheid mede tegen het licht van de eerder gecommuniceerde uitgangspunten voor externe veiligheid.

1.1 Leeswijzer

In hoofdstuk twee worden de achtergronden van het externe veiligheidbeleid besproken. Hierin worden onder andere de begrippen plaatsgebonden risico (PR), groepsrisico (GR) en de verantwoordingsplicht toegelicht. Hoofdstuk drie geeft een kwalitatieve beschouwing van de overige (Geen spoor en aardgasleiding) risicobronnen in de buurt van het plangebied. In hoofdstuk vier is het kader beschreven waarmee de twee modellen beoordeeld zijn. In hoofdstuk vijf zijn de resultaten van deze beoordeling gegeven. Hoofdstuk zes sluit af met een concluderend hoofdstuk waarin op bovenstaande punten nog even kort wordt ingegaan.

2 Beleidskader externe veiligheid

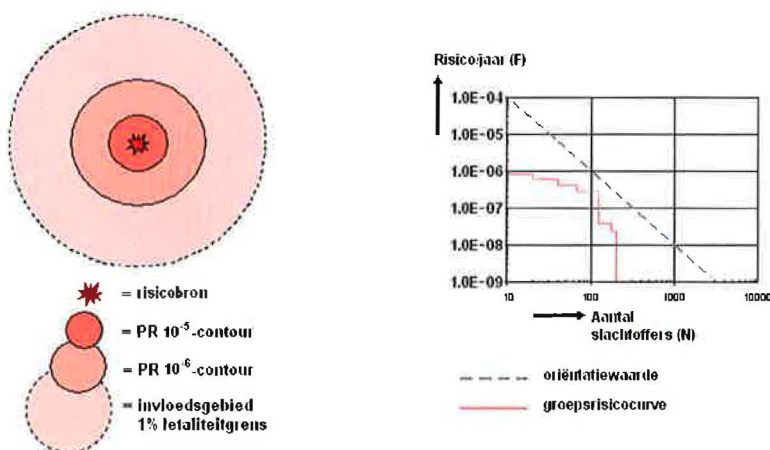
Externe veiligheid beschrijft de risico's die ontstaan als gevolg van opslag of handelingen met gevaarlijke stoffen. Dit kan betrekking hebben op inrichtingen (bedrijven) of transportroutes. Op beide categorieën is verschillende wet- en regelgeving van toepassing. Het huidige beleid voor transportmodaliteiten staat beschreven in de circulaire 'Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen' (cRvgs), dat op korte termijn vervangen zal worden door het 'Besluit transportroutes externe veiligheid'. Binnen het beleidskader voor externe veiligheid staan twee kernbegrippen centraal: het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Hoewel beide begrippen onderlinge samenhang vertonen zijn er belangrijke verschillen. Hieronder worden beide begrippen verder uitgewerkt.

Plaatsgebonden Risico (PR)

Het plaatsgebonden risico (PR) geeft de kans, op een bepaalde plaats, om te overlijden ten gevolge van een ongeval bij een risicovolle activiteit. De kans heeft betrekking op een fictief persoon die de hele tijd op die plaats aanwezig is. Het PR kan op de kaart van het gebied worden weergegeven met zogeheten risicocontouren: lijnen die punten verbinden met eenzelfde PR. Binnen de 10^{-6} /jaar contour (welke als wettelijk harde norm fungeert) mogen geen nieuwe kwetsbare objecten geprojecteerd worden. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de 10^{-6} /jaar contour niet als grenswaarde, maar als een richtwaarde.

Groeprisico (GR)

Het groepsrisico (GR) is een maat voor de kans dat bij een ongeval een groep slachtoffers valt met een bepaalde omvang. Het GR is daarmee een maat voor de maatschappelijke ontwrichting bij een calamiteit. Het GR wordt bepaald binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit. Dit invloedsgebied wordt begrensd door de 1% letaliteitsgrens (tenzij anders bepaald): de afstand waarop nog 1% van de blootgestelde mensen in de omgeving komt te overlijden bij een calamiteit met gevaarlijke stoffen. 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.



Figuur 2.1: Weergave plaatsgebonden risicocontouren, invloedsgebied en groepsrisicografiek met oriëntatiewaarde voor transport.

2.1 Maatgevende scenario's

Bij het berekenen van het groepsrisico en het bepalen van de persoonsgebonden risico contour wordt rekening gehouden met een aantal scenario's. Als gevolg van een calamiteit kunnen de volgende effecten optreden:

- Effecten ten gevolge een plasbrand.
- Effecten ten gevolge van een 'warme' en 'koude' BLEVE.
- Effecten ten gevolge van een toxisch gas.

Plasbrand scenario



Bron: Zoomshare, 2008

Het effect dat optreedt bij een ongeval met enkel brandbare vloeistoffen is vooral warmtestraling door een (plas)brand. Het invloedsgebied is circa 30 meter, uitgaande van een calamiteit waarbij de gehele wagoninhoud vrijkomt. De omvang van het effect wordt beïnvloed door de oppervlakte van de plasbrand.

Indien bij een calamiteit met brandbare vloeistoffen personen betrokken zijn moeten zij zich in veiligheid brengen op een afstand van ten minste 30 meter, buiten het invloedsgebied van brandbare vloeistoffen. Personen binnen de 30 meter kunnen ernstige brandverwondingen oplopen.

BLEVE scenario



Bron: poly techmons, 2008

Het maatgevende effect bij een ongeval met een wagon gevuld met brandbaar gas is een zogenaamde BLEVE (boiling liquid expanding vapor explosion). Onderscheid wordt gemaakt in het optreden van een zogenaamde 'warme' BLEVE en 'koude' BLEVE.

Een 'warme' BLEVE kan alleen optreden als sprake is van gecombineerd vervoer van brandbare gassen en brandbare vloeistoffen. Een 'warme' BLEVE is een ongevalsscenario dat ontstaat door het domino-effect waarbij ten gevolge van een (plas)brand bij een wagon met brandbaar of toxisch gas, de druk in een wagon zo hoog oploopt dat deze bezwijkt.

Bij een calamiteit met enkel brandbare gassen is sprake van een zogenaamde 'koude' BLEVE. Dit houdt in dat een tot vloeistof verdicht gas bij instantaan falen onder druk expandeert tot een dampwolk. Indien sprake is van een zogenaamde 'koude' BLEVE, dan vindt een ontsteking van de dampwolk plaats. Er ontstaat dan een vuurbal. De BLEVE geeft zowel een drukgolf als een intense warmtestraling en treedt meteen op bij een calamiteit met een wagon gevuld met brandbare gassen.

Binnen de 150 meter zijn personen (ook in gebouwen) onvoldoende beschermd tegen de gevolgen van een BLEVE. Bij een 'warme' BLEVE zit, afhankelijk van de staat van de wagon, tussen de calamiteit en de expansie een tijdsbestek van ongeveer 8 tot 20 minuten, waarbinnen *vluchten* de enige optie is. Door een tijdige waarschuwing kunnen deze mensen proberen zo snel mogelijk afstand tot de risicobron te nemen. Op een afstand van tenminste 300 meter zijn de effecten van een BLEVE verminderd tot 1% letaal. Tijdige alarmering (indien mogelijk) is dus van cruciaal belang.

In het geval van een 'koude' BLEVE is er geen tijd om te vluchten en zullen alle personen in het plangebied binnen de 150 meter slachtoffer worden. Buiten de 150 meter is, in het geval van een BLEVE, *schuilen* in een gebouw of woning in beginsel de beste manier om de calamiteit te overleven. Daarvoor is het zaak een veilige plek binnen een gebouw op te zoeken buiten het bereik van rondvliegend glas (zoals een toilet of badkamer). Na afloop van de BLEVE dient het gebied ontlucht te worden om effecten door de secundaire branden te vermijden.

Toxisch scenario

Bij (zeer) toxische vloeistoffen is het scenario dat ten gevolge van een ongeval de wagon lek raakt en een vloeistofplas vormt. Vervolgens verdampen deze toxische vloeistoffen waardoor een gaswolk ontstaat (met dezelfde gevolgen als een gaswolk van toxisch gas). Bij een ongeval met een toxische gas ontstaat direct een toxische gaswolk. Bij een percentage aanwezige personen zal letaal letsel optreden door blootstelling aan de gaswolk. Bij de toxische scenario's zit er enige tijd tussen het ontstaan van het ongeval en het optreden van letsel bij aanwezigen. Daarbij is ook de duur van de blootstelling van invloed op de ernst van het letsel. De omvang, verplaatsingsrichting en verstrooiing van de gaswolk is mede afhankelijk van de weersgesteldheid op dat moment.

Bij een calamiteit waarbij toxische gassen vrijkomen is zo snel mogelijk schuilen in een gebouw het voorkeursscenario. Mensen op grotere afstand van de risicobron kunnen bij een tijdige waarschuwing het gebied op tijd ontluchten. Bij een calamiteit met toxische gassen zit er enige tijd tussen het ontstaan van het ongeval en het optreden van letsel bij aanwezigen. Daarbij is ook de duur van de blootstelling van invloed op de ernst van het letsel. Snel reageren, naar binnen vluchten en ramen en deuren sluiten is bij dit scenario dus van belang.

2.2 Beleidsontwikkelingen

Er hebben of gaan een aantal beleidsontwikkelingen plaatsvinden. Hieronder is een korte omschrijving van de belangrijkste ontwikkelingen gegeven.

Basisnet voor het vervoer van gevaarlijke stoffen

Vervoer van gevaarlijke stoffen vindt sinds jaar en dag plaats via het spoor, over de weg en het water. Knelpunt hierbij is dat er geen plafond bestaat voor de omvang en samenstelling van dit vervoer. Theoretisch kan het vervoer ongelimiteerd toenemen, met dan eveneens ongelimiteerde gevolgen voor de omgeving van de transport-assen. Het beleid achter het landelijke Basisnet is dat een plafond vastgesteld wordt voor dit vervoer van gevaarlijke stoffen. Ook worden randvoorwaarden aan de ruimtelijke ordening gesteld. Omdat het ontwikkelen van instrumenten voor dit beleid bijzonder complex is, en de gevolgen voor vervoerders en de ruimtelijke ordening ingrijpend kunnen zijn, vindt nog veel discussie plaats en loopt de vaststelling van het Basisnet achter op schema. Binnen

het onderhavige project is voor zover mogelijk geanticipeerd op de komst van het Basisnet. Een voorbeeld hiervan is het plasbrandaandachtsgebied.

Plasbrandaandachtsgebied

Met de komst van het Basisnet en het 'Besluit transportroutes externe veiligheid' wordt ook een nieuw toetsingselement toegevoegd: het plasbrandaandachtsgebied. Uitgaande van deze toekomstige wetgeving betreft dit een strook van 30 meter, gemeten vanaf de buitenzijde van het buitenste spoor/weggedeelte. Het plasbrandaandachtsgebied wordt geen zone waarbinnen verboden gaan geleden zoals bij het plaatsgebonden risico. Binnen dit gebied moet onderzocht worden hoe schade en letsel ten gevolge van de warmte van een plasbrand beheerst kan worden.

Verantwoordingsplicht

In de cRvgs is een verplichting tot verantwoording van het groepsrisico opgenomen. Vanuit de 'circulaire' dient aandacht aan de verantwoording gegeven te worden wanneer het groepsrisico boven de oriëntatiewaarde ligt of wanneer het groepsrisico als gevolg van een ontwikkeling (significant) toeneemt. Bij deze verantwoordingsplicht dient het bevoegd gezag op een juiste wijze de toename en ligging van het groepsrisico te onderbouwen en te verantwoorden. Hierbij geeft het bevoegd gezag aan of het groepsrisico in de betreffende situatie aanvaardbaar wordt geacht. De verantwoordingsplicht van het groepsrisico dient naast de rekenkundige hoogte van het groepsrisico, dat berekend wordt door middel van een kwantitatieve risicoanalyse (QRA), tevens rekening te houden met een aantal kwalitatieve aspecten, zoals hieronder weergegeven.

Verplichte en onmisbare onderdelen:	
A	Ligging GR t.o.v. oriënterende waarde
B	Toename GR t.o.v. nulsituatie
C	De mogelijkheden van zelfredzaamheid van de bevolking
D	De mogelijkheden van hulpverlening
E	Nut en noodzaak van de ontwikkeling
F	Het tijdsaspect

Figuur 2.2: Verplichte en onmisbare onderdelen van de verantwoordingsplicht van het groepsrisico.

Hogedruk aardgasleidingen en K1,K2,K3

Op dit moment is de overheid bezig de circulaire "Zonering langs hoge druk aardgasleidingen" uit 1984 en de circulaire "bekendmaking van voorschriften ten behoeve van zonering langs transportleidingen voor brandbare vloeistoffen van de K1, K2, en K3 categorie" uit 1991 aan te passen in een nieuwe AMvB. Hierdoor zal het toetsingskader voor deze buisleidingen ook conform de systematiek met PR en GR gaan werken. Gemeenten worden geadviseerd om op dit beleid te anticiperen.

3 Kwalitatieve beschouwing risicobronnen

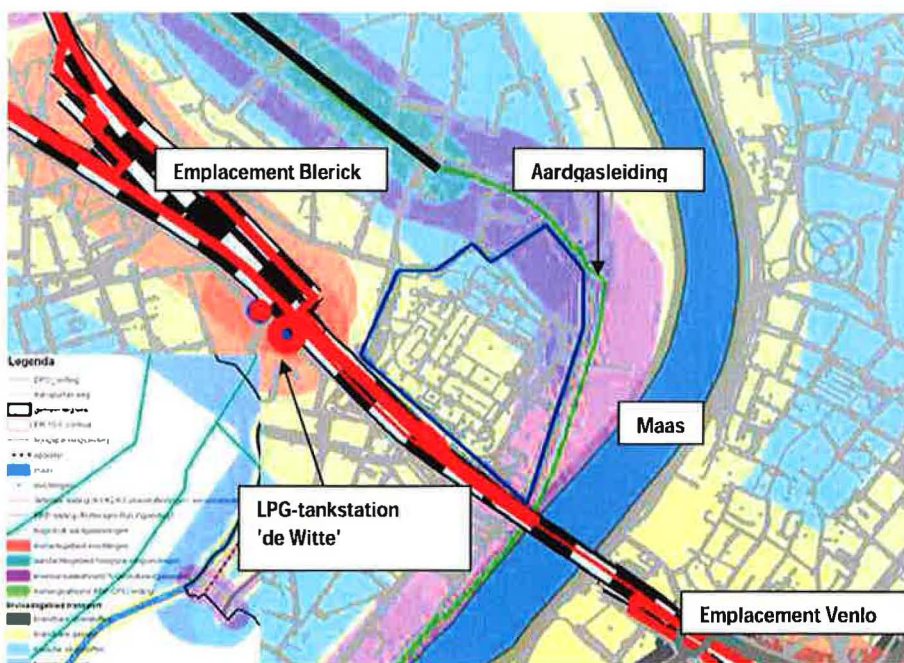
Oranjewoud heeft geïnventariseerd welke risicobronnen in de omgeving van de mogelijke locaties aanwezig zijn. Daarbij is gekeken naar de aanwezigheid van de volgende risicovolle activiteiten:

1. Inrichtingen, welke onder het Besluit externe veiligheid inrichtingen vallen.
2. Transport van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en het water.
3. Hogedruk aardgasleidingen en K1,K2,K3-vloeistofleidingen.

Voor de inventarisatie van de risicobronnen is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- Actuele tellingen van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, RWS (2007).
- Risicoatlas vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, ministerie van V&W (2003).
- 'Beleidsvrije marktverwachting vervoer gevaarlijke stoffen per spoor voor de middellange termijn', actualisatie prognose 2003, ProRail (25 juli 2007).
- Risicoatlas hoofdvaarwegen Nederland, ministerie van V&W (2003).
- Wijzigingsbesluit Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen, december 2009.
- Klic-melding van het plangebied via www.klic.nl
- www.risicokaart.nl
- Signaleringskaart gemeente Venlo.

De signaleringskaart van de gemeente Venlo dient als uitgangspositie voor deze quickscan. In de signaleringskaart staan de invloedsgebieden van de verschillende risicobronnen weergegeven, zie figuur 3.1.



Figuur 3.1: Ligging planlocatie binnen invloedsgebieden (Signaleringskaart Venlo)

3.1 Bevi-inrichtingen

In de omgeving van het plangebied is een aantal risicovolle inrichtingen gesitueerd. Het betreft een LPG tankstation en de spooremlacements Blerick en Venlo. Daarnaast is op grotere afstand van het plangebied nog een aantal risicovolle inrichtingen gelegen, zoals DSM Pharma en de Containeroverslagterminal (Barge terminal).

Spooremlacement Venlo

De ontwikkeling ligt binnen het invloedsgebied (3000 meter) van het spooremlacement Venlo. In een eerder risico-onderzoek¹ van Oranjewoud zijn de plaatsgebonden risicocontouren van deze inrichting berekend, zie figuur 3.2. Uit dit onderzoek blijkt dat de PR 10^{-8} contour op geruime afstand van het plangebied ligt. Ontwikkelingen buiten de PR 10^{-8} dragen slechts in zeer beperkte mate bij aan de omvang van het groepsrisico. Dit blijkt ook uit de risicoberekeningen welke gemaakt zijn voor Maaswaard².

Het is dan ook aannemelijk dat de ontwikkeling van het kazerneterrein in rekenkundig opzicht geen risicoverhogende invloed heeft. Nader rekenkundig onderzoek is niet noodzakelijk. Wel dient in de verantwoordingsplicht aandacht te worden besteed aan de risico's van het emplacement.



Figuur 3.2: PR-contouren met van (de twee) binnen naar buiten de 10^{-7} - en 10^{-8} -risicocontour.

¹ Kwantitatieve risicoanalyse spoorwegemplacement Venlo; Oranjewoud (2004) projectnummer rp040834-P55, 2004.

² Onderbouwing externe veiligheid, kantoor- en woonwijk Maaswaard in Venlo; Oranjewoud (2007) projectnummer 167786

Emplacement Blerick

Op een afstand van ca. 200 meter van het Kazerneterrein ligt de inrichtingsgrens van het emplacement Blerick. Ten behoeve van de Wm-vergunning is eerder een risico-onderzoek uitgevoerd. Uit dit onderzoek blijkt dat de inrichting geen $PR 10^{-6}$ /jaar en geen $PR 10^{-7}$ /jaar kent. De grens van de $PR 10^{-8}$ /jaar ligt op een afstand van 100 meter van het plangebied. De ontwikkeling van het Kazerneterrein zal daardoor geen significante invloed hebben op de hoogte van het groepsrisico van het emplacement. Door de ligging van het plangebied binnen het invloedsgebied van het emplacement Blerick dient wel aandacht te worden besteed aan de verantwoording van het groepsrisico.

Overige risicovolle inrichtingen

De invloedsgebieden van de overige inrichtingen (zoals het LPG tankstation 'De Witte', DSM Pharma en de Containeroverslagterminal) reiken niet tot het plangebied. Deze risicobronnen leveren geen belemmering op voor de voorgenomen ontwikkeling.

3.2 Transport vervoer van gevaarlijke stoffen

In de omgeving van het plangebied worden gevaarlijke stoffen vervoerd. Dit transport van gevaarlijke stoffen vindt plaats over het spoor, de weg en de Maas.

Wegen

Voor de Eindhovenseweg (N556) zijn geen tellingen van het vervoer van gevaarlijke stoffen over deze weg uitgevoerd. De te verwachten vervoersstroom van LPG over deze weg ten behoeve van de bevoorrading van het LPG-tankstation aan de Fort Sint Michielstraat is echter beperkt.

Het vervoer betreft de stofcategorie GF3 met een invloedsgebied van 325 meter. De weg ligt op een afstand van tenminste 80 meter van het plangebied. Het invloedsgebied van deze weg valt daarmee over het plangebied. Met de gemeente is afgestemd hoe met deze risicobron om te gaan. Gezien de beperkte omvang van het transport zal het groepsrisico laag zijn. Dit gecombineerd met de afstand tot de ontwikkeling zal het groepsrisico niet significant doen laten toenemen. Het uitvoeren van een risicoberekening geeft daarmee thans geen aanvullende informatie ten behoeve van de risicoafweging van het Kazerneterrein. Wel zal deze risicobron betrokken moeten worden in de verantwoordingsplicht voor het groepsrisico voor het Kazerneterrein.

Voor de andere wegen rond het plangebied geldt dat het vervoer van een kleine hoeveelheid gevaarlijke stoffen over deze overige wegen niet uitgesloten kan worden. Deze kleine hoeveelheid levert echter geen belemmeringen op voor de ontwikkeling van het Kazerneterrein in het kader van externe veiligheid.

Spoor

Direct ten zuiden van het plangebied ligt de spoorlijn Eindhoven - Venlo waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Ten aanzien het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor zijn de toekomstige vervoersaantallen af te leiden uit de 'Beleidsvrije marktverwachting vervoer gevaarlijke stoffen per spoor voor de middellange termijn', actualisatie prognose 2003, ProRail (25 juli 2007). Het plangebied ligt direct langs de spoorlijn. Het invloedsgebied van verschillende vervoerde stofcategorieën (brandbare vloeistoffen, brandbare gassen en toxische stoffen) ligt over het plangebied.

Naar de risico's van de spoorlijn op het plangebied is een kwantitatieve risicoanalyse uitgevoerd. In bijlage II staan de uitgangspunten en resultaten weergegeven.

Vanwege de directe ligging van het plangebied naast het spoor, waarover grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen worden vervoerd, dragen de risico's van het spoor het meeste bij aan de externe veiligheidsituatie binnen het plangebied. Om die reden is er voor gekozen om in de beschouwing van externe veiligheid in de navolgende hoofdstukken het spoor centraal te stellen.

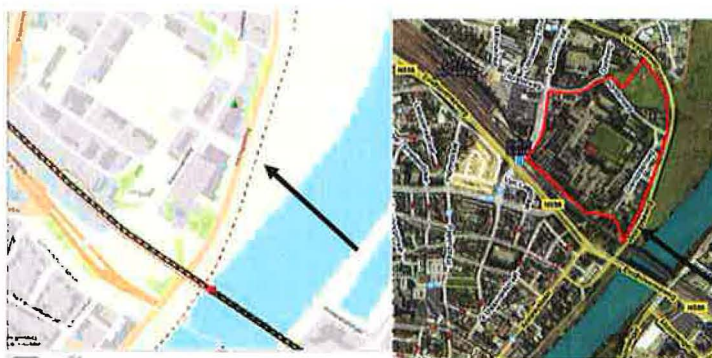
Maas

Over de Maas vindt vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. Conform het Wijzigingsbesluit Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen betreft het de stofcategorieën LF1/2, LT1, GF3 en GT3. Van deze stoffen heeft stofcategorie GT3 het grootste invloedsgebied, namelijk variërend tot enkele kilometers afhankelijk van de weersgesteldheid op het moment van een calamiteit. Het zuid-oostelijke deel van het plangebied ligt op een afstand van minimaal 60 meter van de vaargeul. Het midden en noordelijk gedeelte van het plangebied ligt op een afstand van 100 tot 250 meter van de vaargeul. Het plangebied valt daarmee buiten het invloedsgebied van brandbare vloeistoffen (LF1/2) en voor een klein deel binnen het invloedsgebied van brandbare gassen (GF3). Het invloedsgebied van toxische stoffen (GT3) reikt over het gehele plangebied. Daarom zal met het aspect externe veiligheid rekening moeten worden gehouden. In het plangebied wordt echter al rekening gehouden met de gevolgen van een toxisch scenario vanwege het vervoer over het doorgaande spoor. De effecten en handelingsperspectieven van de Maas zijn vergelijkbaar. Hiermee wordt met de afwegingen voor het plangebied dus al rekening gehouden.

In de verantwoordingsplicht van het groepsrisico dient wel rekening gehouden te worden met de calamiteitsscenario's van de Maas.

3.3 Hogedruk aardgasleidingen en K1,K2,K3-vloeistofleidingen

Door middel van een Klic-oriëntatiemelding en opgevraagde informatie bij de Gasunie is nagegaan of de buisleidingen ten behoeve van het transport van aardgas ten oosten van het plangebied beperkingen opleveren met betrekking tot de externe veiligheidssituatie ter plaatse van het plangebied. In figuur 3.3 is de ligging van de aardgasbuisleidingen in en nabij het plangebied weergegeven.



Figuur 3.3: locatie aardgasleiding (links op de risicokaart, rechts de op de topografische achtergrond)

De leiding Z-513-22-KR-006 loopt langs het plangebied. De afstand tussen het plangebied en de leiding bedraagt circa 35 meter. Het gaat om een hogedruk aardgasleiding met een druk van 40 bar en een diameter van 12 inch. In tabel 3.1. zijn de specificaties van de betreffende aardgasleiding opgenomen.

Tabel 3.1: Gegevens hogedruk aardgasleidingen (afstanden in meters tenzij anders aangegeven)

Leidingnummer		Z-513-22-KR-006
Diameter		12 inch
Druk		40 bar
Circulaire 1984	Toetsingsafstand	30 m
	Bebouwingsafstand	14 m
Toekomstig beleid	PR	0 m
	Effectafstand 100% letaal	70 m
	Invloedsgebied 1% letaal	140 m
Zakelijk rechtzone		4 meter aan weerszijden van de leiding

Huidig beleid

Volgens het huidige beleid (circulaire 1984) bedraagt de toetsingsafstand 30 meter. Dit betreft de afstand waarbinnen geïnventariseerd moet worden in hoeverre sprake is van bebouwing en/of activiteiten waarbij mensen aanwezig zijn. Buiten de toetsingsafstand wordt de invloed van de leiding op de omgeving verwaarloosbaar geacht en gelden geen beperkingen. Daarnaast geldt voor de voorgenomen ontwikkeling (cat I objecten) een bebouwingsafstand van 14 meter. Binnen deze afstand is deze bebouwing niet toegestaan.

Als bebouwing cq. activiteiten binnen de toetsingsafstand van 30 meter worden gepland, kan de gemeente na motivering afwijken van deze afstand. Dan dient wel tenminste 14 meter aangehouden te worden. Het plangebied ligt op een afstand van circa 30 meter, waardoor vanuit het huidige beleid op dit punt geen beperkingen worden gesteld aan de ontwikkeling van het plangebied.

Toekomstig beleid

De gemeente Venlo heeft aangegeven te willen anticiperen op het toekomstige beleid. Het toekomstige beleid werkt volgens de systematiek van het Bevi met een plaatsgebonden risicocontour en het groepsrisico. De PR 10^{-6} contour ligt op de leiding en levert geen beperkingen op voor de ontwikkeling van het plangebied.

Daarnaast moet rekening worden gehouden met een invloedsgebied van 140 meter en een effectafstand 100% letaal van 70 meter voor de leiding. Als binnen dit invloedsgebied sprake is van activiteiten/gebouwen waar langdurig mensen aanwezig (kunnen) zijn, moet specifiek worden gekeken naar het groepsrisico. Bij een wijziging van het groepsrisico is analoog aan de wetgeving van Bevi een verantwoording van het groepsrisico nodig.

Het plangebied ligt voor een deel binnen het invloedsgebied van de leiding, waardoor bij de ontwikkeling van het plangebied in het kader van de verantwoording van het groepsrisico aandacht moet zijn voor de risico's als gevolg van deze leiding op het plangebied.

Zoals eerder vermeld betreft dit vooralsnog wetgeving die, hoewel het Ministerie van VROM de gemeenten heeft gevraagd hiermee rekening te houden, nog niet formeel van kracht is.

Overigens dient zowel op basis van het huidige als het toekomstige beleid een zakelijke rechtzone van 4 meter aangehouden te worden. In deze strook gelden grote beperkingen aan de gebruiksmogelijkheden.

3.4 Conclusies

Het plangebied bevindt zich binnen de invloedssfeer van de volgende vier relevante vervoersassen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen: de spoorlijn Eindhoven - Venlo, de Maas, de Eindhovenseweg en een hogedruk aardgasleiding. Daarnaast ligt het plangebied binnen het invloedsgebied van de spooremlacements Blerick en Venlo.

In deze fase van het onderzoek is de keuze van één van de twee voorliggende stedenbouwkundige modellen aan de orde. Van belang is dan ook het onderscheidende vermogen van de relevante risicobronnen. Gezien de afstand tot het plangebied en de omvang van het transport, zijn twee risicobronnen van primaire invloed op de externe veiligheids situatie in het plangebied, de spoorlijn en de hogedruk aardgasleiding. Daarom zijn het deze twee risicobronnen die een goed onderscheidend vermogen tussen de twee voorliggende ontwerpmodellen hebben. De impact van de andere risicobronnen (Maas, Eindhovenseweg en de twee emplacements) is relatief beperkt vanwege de geringe omvang van het vervoer van en/of vanwege de afstand tot het plangebied. Wel dienen deze risicobronnen op termijn bij de verantwoordingsplicht van het te nemen ruimtelijke besluit betrokken te worden.

In de navolgende hoofdstukken wordt daarom ingezoomd op de spoorlijn en de hogedruk aardgasleiding om het verschil tussen de twee ontwerpmodellen op de externe veiligheidssituatie in relatie tot deze twee risicobronnen inzichtelijk te maken.

4 Beoordelingskader externe veiligheid

In dit hoofdstuk is een beschrijving gegeven van de beoordelingscriteria waarop de twee ontwikkelingsmodellen worden beoordeeld vanuit het aspect externe veiligheid. De criteria richten zich op de toename en de omvang van het groepsrisico en daarnaast op de kwalitatieve aspecten die de omvang van het groepsrisico positief of negatief kunnen beïnvloeden, zoals de ruimtelijke indeling van het plangebied, effectreducerende bouwkundige voorzieningen aan gebouwen en de situatie rondom de bestrijdbaarheid van een ongevalscenario en de zelfredzaamheid van de personen in het plangebied.

Het beoordelingskader richt zich in eerste instantie op de risico's als gevolg van het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor. In paragraaf 4.1 is voor de spoorlijn aangegeven op welke punten de beoordelingscriteria zich richten en welke scores gegeven worden aan de relevante externe veiligheidscriteria. In de daarop volgende paragrafen wordt per criteria een kader gegeven voor de beoordeling van de mogelijke effecten.

Daarnaast ligt het plangebied binnen het invloedsgebied van een hogedruk aardgasleiding. Besloten is om ten aanzien van de risico's van deze leiding de beoordeling enkel te richten op bronmaatregelen. Hier is apart een beoordelingskader voor op gesteld, zie hiervoor paragraaf 4.8.

4.1 Beoordelingscriteria en wijze van beoordeling spoorlijn

Bij externe veiligheid speelt de omvang van het groepsrisico een grote rol, of anders gezegd het risico dat een groot aantal personen komt te overlijden ten gevolge van een calamiteit met gevaarlijke stoffen. De omvang van het groepsrisico kan met behulp van een kwantitatieve risicoanalyse rekenkundig inzichtelijk worden gemaakt. De omvang wordt in deze analyse bepaald door de hoeveelheid en aard van het transport aan gevaarlijke stoffen in combinatie met het aantal aanwezige personen in de omgeving. Het aantal aanwezigen is afhankelijk van de functies waarin personen verblijven die door het ruimtelijk plan mogelijk worden gemaakt.

De rekenkundige omvang van het groepsrisico moet daarnaast worden afgezet tegenover die aspecten die het mogelijk maken om de effecten op de omgeving zo beperkt mogelijk te houden. Deze zaken, zoals bouwkundige voorzieningen en voorzieningen in het kader van bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid zijn niet te kwantificeren. Deze zaken dienen kwalitatief beschreven en beoordeeld te worden. De beoordelingscriteria voor het aspect externe veiligheid richten zich daarmee op de volgende punten:

- Het plaatsgebonden risico
- De omvang en toename van het groepsrisico
- Ruimtelijke indeling van het plangebied
- Bouwkundige voorzieningen
- Voorzieningen gericht op de bestrijdbaarheid
- Voorzieningen gericht op de zelfredzaamheid

In deze rapportage worden de beoordelingscriteria, waar relevant en mogelijk, kwantitatief (cijfermatig) beschreven. In de overige gevallen is de beoordeling kwalitatief (beschrijvend) van aard.

Voor alle beoordelingscriteria wordt getracht aan de hand van een 5-puntschaal een score te geven, zodat voor beide ontwikkelingsmodellen inzichtelijk kan worden gemaakt hoe deze scores op het aspect externe veiligheid. In tabel 4.1 is deze scoreverdeling weergegeven.

Tabel 4.1: Beoordeling + score

Beoordeling	Score
sterk positief	++
positief	+
neutraal	+/-
negatief	-
sterk negatief	--

4.2 Beoordelingscriteria voor het plaatsgebonden risico

In onderhavige situatie waarbij sprake is van nieuwe ontwikkelingen is de 10^{-6} /jaar plaatsgebonden risicocontour wettelijk normerend voor de situering van kwetsbare objecten binnen deze contour. De PR 10^{-7} /jaar en de PR 10^{-8} /jaar hebben geen juridische status. De PR 10^{-6} /jaar voor het spoor ter hoogte van het plangebied bedraagt maximaal 15 meter uit het hart van het spoor. Indien de geplande functies in het plangebied buiten deze contour vallen is sprake van een 'positieve' beoordeling. Indien dit niet het geval is zal dit als 'negatief' worden beoordeeld, aangezien dit in strijd is met de wetgeving. In paragraaf 5.7 wordt ingegaan op de risicocontour vanwege de hogedruk gasleiding.

4.3 Beoordelingscriteria omvang en toename van het groepsrisico

Als kader voor de beoordeling van het groepsrisico (GR) hanteren we de ligging van de zogenaamde fN-curve ten opzichte van de oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde wordt hierbij dus als referentiesituatie c.q. neutraal beschouwd. Al naar gelang de ligging van het GR onder of boven de oriëntatiewaarde wordt de beoordeling respectievelijk 'positiever' of 'negatiever'. Voor de waarde ten opzichte van de oriëntatiewaarde maken we gebruik van de zogenaamde 'normwaarde'. Deze waarde geeft door middel van een factor de hoogte van het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde weer. Bij een factor lager dan 1 ligt het groepsrisico onder de oriëntatiewaarde, bij een factor groter dan 1 ligt het groepsrisico boven de oriëntatiewaarde. In tabel 4.2 is een overzicht van de beoordeling opgenomen.

Tabel 4.2: beoordeling omvang GR

Normwaarde groepsrisico	Score
factor < 0,1 onder de oriëntatiewaarde	++
factor 0,1- 1 onder de oriëntatiewaarde	+
factor 1 = oriëntatiewaarde	+/-
factor 1-10 boven de oriëntatiewaarde	-
factor > 10 boven de oriëntatiewaarde	--

4.4 Beoordelingscriteria ruimtelijke indeling van het plangebied

In het plangebied bestaan in beginsel een aantal mogelijkheden om door een goede ruimtelijke ordening de nadelige gevolgen voor de hoogte van het groepsrisico zoveel mogelijk te voorkomen en te beperken. Door in de ruimtelijke indeling van het plangebied functies waarin grote aantallen personen voor langere duur verblijven of personen die minder zelfredzaam zijn te situeren op grotere afstand van de risicobron kan door toepassing van deze ruimtelijke scheiding de toename van het groepsrisico beperkt worden.

Bij positionering van de functies ten opzichte van het spoor en de hogedruk aardgasleiding (de risicobronnen) dient daarbij rekening gehouden te worden met de kwetsbaarheid cq. de zelfredzaamheid van de in deze functies verblijvende personen. De zelfredzaamheid wordt bepaald door de mate waarin (groepen) mensen zich zelf in veiligheid kunnen brengen hetzij door te vluchten dan wel te schuilen. Hierbij geldt dat functies met een lage(re) mate van zelfredzaamheid in principe zover mogelijk van spoor af en dicht bij hoofdontsluitingswegen gepositioneerd moeten worden.

Naast de mate van zelfredzaamheid speelt ook de personendichtheid van de functies een rol bij de indeling in mate van kwetsbaarheid. Door te verdichten op grotere afstand van het spoor en het dicht bij het spoor positioneren van zoveel mogelijk functies met een relatief lage kwetsbaarheid en personendichtheid zoals parkeergarages/-plaatsen, groenstroken en infrastructuur wordt voorkomen dat ten tijde van een calamiteit een grote groep personen hiervan slachtoffer kan worden. Spreiding van grote concentraties personen over het plangebied vermindert ook de kans op een groot slachtofferaantal.

Bij veel van de voorgenomen functies in het plangebied gaat het om kwetsbare functie, hetzij vanwege de grote aantallen personen binnen een functie (stadion/beurshal), dan wel vanwege de lange verblijftijd van personen (hotel/onderwijs) binnen een functie. Bijkomend nadeel van functies als een hotel is dat sprake is van een lange verblijftijd gedurende de nacht waarin het transport van gevaarlijke stoffen frequenter voorkomt dan overdag, omdat het transport overdag gehinderd wordt door de dienstregelingen van personenvervoerders en er dus minder vaak vervoer plaatsvindt. Overigens wordt hierbij als dagperiode uitgegaan van de periode tussen 8.00 uur en 18.30 uur. De overige periode wordt als nachtperiode beschouwd.

Bij een aantal functies waarin grote aantallen personen verblijven, zoals het stadion, beurshal, poppodium geldt dat deze functies niet elke dag in gebruik zijn en vaak ook niet voor langere aaneengesloten tijd, zoals bij bijvoorbeeld een kantoorfunctie het geval is. Een kantoor heeft echter weer als voordeel dat de organisatiegraad hoog is en daarmee de functie vrij eenvoudig ontruimd kan worden. Dit is weer problematischer bij een stadion of een popevenement. Kortom is het niet eenvoudig om de geplande functies in te delen in kwetsbaar of beperkt kwetsbaar. Desalniettemin wordt in onderstaande tabel 4.3. aan de hand van een kwetsbaarheidindeling een ruimtelijke indeling (zoneringsvoorstel) voor de diverse functies gepresenteerd. Deze uit het oogpunt van externe veiligheid meest gewenste ruimtelijke indeling is ook aan het begin van het planproces aan de stedenbouwkundige bureaus aangereikt.

Tabel 4.3: ruimtelijke indeling functies

Ruimtelijk scheiden	Ruimtelijke mogelijkheden	Mogelijke functies
0-30 meter (plasbrand / BLEVE)	In principe alleen spoorgebonden (minder) kwetsbare functies Open ruimte langs het spoor creëren in verband met bereikbaarheid spoor.	Stationsvoorzieningen
30-150 meter (BLEVE 100% letaal) (dodelijk, ook binnen gebouwen)	Functies met lage kwetsbaarheid / lage personendichtheid / korte verblijftijd	Kantoren (lage kwetsbaarheid door hoge organisatiegraad) / horeca (korte verblijftijd)
150-300 meter (BLEVE 1% letaal) (overlevingskans binnen gebouwen)	Functies met lage kwetsbaarheid / hoge personendichtheid mits korte verblijftijd	Stadion / beursshal / evenemententerrein / congres / megastore / wellness / sport / casino (korte verblijftijd)
300 meter - (eke toxisch)	Functies met lage zelfredzaamheid / hoge personendichtheid / lange verblijftijd	Wonen / hotel (hoge bezetting en beperkte zelfredzaamheid in de nacht) / onderwijs

Door het volgen van het zoneringsvoorstel uit tabel 4.3 wordt door middel van ruimtelijke scheiding tussen risicobron en ontvangers bewerkstelligd dat de effecten op de omgeving zoveel mogelijk beperkt worden. Voor beide ontwerpen kan aan de hand van dit zone-ringsvoorstel beoordeeld worden in hoeverre rekening is gehouden met het veilig projecteren van ruimtelijke functies ten opzichte van de risicobron. Daarbij worden de volgende scores gehanteerd.

Tabel 4.4: Beoordeling invulling zoneringsvoorstel

Invulling zoneringsvoorstel	Score
Geheel voldaan	++
Nagenoeg voldaan	+
Beperkt voldaan	+/-
Nagenoeg niet voldaan	-
Geheel niet voldaan	--

4.5 Beoordelingscriteria bouwkundige voorzieningen

Bouwkundige voorzieningen kunnen de effecten op de personen binnen gebouwen als gevolg van een calamiteit reduceren. Het kan hierbij gaan om bouwkundige maatregelen die de effecten moeten weren en erop gericht zijn om de zelfredzaamheid van personen binnen gebouwen te vergroten. De maatregelen zijn afhankelijk van het scenario dat optreedt en de afstand tot de risicobron. Indien functies binnen het plasbrandaandachts-gebied (ongeveer 30 meter vanaf het spoor) worden geprojecteerd wordt, vooruitlopend op het Besluit transportroutes externe veiligheid (Btev) waarbij wettelijke mogelijkheden voor het opleggen van extra bouwkundige voorzieningen gaan ontstaan, verwacht dat geanticipeerd wordt op het treffen van extra bouwkundige veiligheidsmaatregelen.

De regionale brandweer heeft op basis van het mogelijk optredende scenario een lijst van ontwerputgangspunten opgesteld die gericht zijn op het nemen van bouwkundige maatregelen. Deze ontwerputgangspunten zijn opgenomen in bijlage III. Voor beide ontwikkelingsmodellen is nagegaan wat dit betekent voor de geprojecteerde functies binnen het ontwerp. Indien relatief veel aanvullende bouwkundige maatregelen getroffen dienen te worden om de veiligheid te waarborgen, wordt dit 'negatiever' beoordeeld dan indien dit niet het geval is. Op basis hiervan kunnen de twee modellen onderling vergeleken worden.

4.6

Beoordelingscriteria voorzieningen gericht op de bestrijdbaarheid

Onder het aspect bestrijdbaarheid worden begrepen de mogelijkheden van de brandweer om een calamiteit te voorkomen (door bijvoorbeeld het koelen van een lpg-tank) en de effecten van een calamiteit bij een risicobron zo goed mogelijk te bestrijden. Om de effecten op de omgeving te beheersen, is het van belang dat de brandweer over voldoende bluswatervoorzieningen beschikt en eveneens de plaats van de calamiteit goed en tijdig kan bereiken.

De twee ontwikkelingsmodellen worden op een viertal aspecten van bestrijdbaarheid beoordeeld. Bij deze beoordeling wordt gebruik gemaakt van adviezen en informatie van de lokale/regionale brandweer.

A Bereikbaarheid calamiteit

Voor dit aspect draait het om de tweezijdige bereikbaarheid van het spoor waarop de calamiteit met gevaarlijke stoffen kan plaatsvinden. Als beoordelingskader wordt aangehouden dat een model 'positief' scoort als de calamiteit tweezijdig bereikbaar is. Als dit niet het geval is, is sprake van een 'negatieve' score.

B Opstelplaatsen

Voor een goede bestrijdbaarheid van de calamiteit op het spoor dienen langs het spoor voldoende opstelplaatsen aanwezig te zijn. Een model wordt 'positief' beoordeeld als sprake is van voldoende opstelplaatsen. Een model wordt 'negatief' beoordeeld indien sprake is van onvoldoende opstelplaatsen.

C Bluswatervoorziening

Voor rampbestrijding moet voldoende bluswater aanwezig zijn. Voor bestrijding wordt onderscheid gemaakt in primair, secundair en tertiair bluswater³. De beschikbaarheid van bluswater langs spoorwegen is een algemeen knelpunt. Een model wordt 'positief' beoordeeld als sprake is van voldoende bluswatervoorzieningen. Een model wordt 'negatief' beoordeeld indien sprake is van onvoldoende bluswatervoorzieningen.

³ Primair bluswater is een brandkraan op de waterleiding. Deze voorziet een tankautospuut snel na aankomst van bluswater en blijft daarna onafgebroken voldoende water leveren. Secundair bluswater voorziet de brandweer binnen vijftien minuten na aankomst van water. Dit kan bijv. met een geboorde put, een opstelplaats bij een vijver of een ander open water met voldoende water voor tenminste vier uur. Tertiair bluswater is aanvullend op de primaire en secundaire bluswatervoorziening en wordt vooral gebruikt voor rampenbestrijding of grootschalig optreden. Dit type bluswatervoorziening voorziet in een grote leveringscapaciteit en mag een grote afstand tot het brandobject hebben.

D Aanrijdtijden

Bij dit aspect draait het om de tijdige aanwezigheid met voldoende brandweermaterieel op de plaats van de calamiteit. Het aspect wordt 'positief' beoordeeld als de aanrijdtijden van de brandweer binnen de zorgnorm vallen. Het niet halen van de aanrijdtijden volgens de zorgnorm wordt als 'negatief' beoordeeld.

4.7

Beoordelingscriteria voorzieningen gericht op de zelfredzaamheid

Zelfredzaamheid is het zichzelf kunnen onttrekken aan een dreigend gevaar, zonder daadwerkelijke hulp van hulpverleningsdiensten. De mogelijkheden voor zelfredzaamheid bestaan globaal uit 1) ontluchten en 2) schuilen. Het zelfredzame vermogen van personen in de buurt van een risicovolle bron is een belangrijke voorwaarde om grote aantallen slachtoffers bij een incident te voorkomen.

Voor een goede analyse van de zelfredzaamheid wordt onderstaand eerst ingegaan op de mogelijke calamiteiten op basis van de over het spoor vervoerde gevaarlijke stoffen. Vervolgens wordt het kader aangegeven voor het toekennen van de scores.

4.7.1 Effecten van ongelukken met brandbare vloeistoffen (LF1 en LF2)

Ten gevolge van een calamiteit met brandbare vloeistoffen kan zich een vloeistofplas vormen en na ontsteking een plasbrand. De omvang van het effect wordt beïnvloed door de oppervlakte van de plasbrand. Het effect dat optreedt bij een ongeval met deze groep stoffen is vooral warmtestraling ten gevolge van brand. Bij een calamiteit met enkel brandbare vloeistoffen moet de plek van de calamiteit zo snel mogelijk ontlucht worden.

Beoordelingskader voor ontluchting

Als beoordelingskader voor de varianten op het aspect ontluchting, is de inrichting van het plangebied van belang. Voor ontluchting dienen de personen zo snel mogelijk van de calamiteit af te kunnen vluchten. Een variant scoort 'negatief' als sprake is van onvoldoende vluchtmogelijkheden of als personen bij de ontluchting hindernissen tegenkomen. Een 'positieve' score kan bereikt worden indien sprake is van voldoende vluchtmogelijkheden, zoals bijvoorbeeld de aanwezigheid van vluchtroutes die haaks op de spoorweg staan, zodat personen direct (en zonder obstakels) van de (dreigende) calamiteit af kunnen vluchten.

4.7.2 Effecten van ongelukken met brandbaar gas (GF3)

Het belangrijkste effect dat kan optreden bij een ongeval met brandbare gassen is een BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion). De BLEVE geeft zowel een drukgolf als een intense warmtestraling. Onderscheid wordt gemaakt in het optreden van een zogenaamde 'warme' BLEVE en 'koude' BLEVE. Een 'warme' BLEVE kan alleen optreden als sprake is van gecombineerd vervoer van brandbare gassen en brandbare vloeistoffen. Een 'warme' BLEVE is een ongevalsscenario dat ontstaat door het domino-effect waarbij ten gevolge van een (plas)brand bij een wagon met brandbaar gas, de druk in een wagon zo hoog oploopt dat deze bezwijkt. Bij een 'warme' BLEVE zit, afhankelijk van de staat van de wagon, tussen de calamiteit en de 'BLEVE' een tijdsbestek van ongeveer 8 tot 20 minuten,

waarbinnen *vluchten* de enige optie is. Door een tijdige waarschuwing kunnen deze mensen proberen zo snel mogelijk afstand tot de risicobron te nemen.

Bij een calamiteit met een tankwagen geldt dat de indicatieve waarde voor de effectafstand waarbij de gehele wageninhoud vrijkomt, circa 300 meter is. Bij een calamiteit met enkel brandbare gassen is sprake van een zogenaamde 'koude' BLEVE. Een 'koude' BLEVE is niet te bestrijden, omdat bij een calamiteit met enkel brandbare gassen de calamiteit meteen plaatsvindt.

Voor ontluchting is geen tijd. In deze situatie is geen handelingsperspectief voor handen als gevolg van een dergelijke calamiteit. Wel dienen overlevenden van de calamiteit het plangebied te kunnen ontluchten in verband met secundaire branden.

Beoordelingskader voor ontluchten

Voor ontluchten van secundaire branden kan een 'positieve' score worden bereikt indien sprake is van voldoende vluchtmogelijkheden van de risicobron af, zoals de aanwezigheid van vluchtroutes die haaks op de weg staan, zodat personen direct (en zonder obstakels) van de (dreigende) calamiteit af kunnen vluchten. Een variant scoort 'negatief' als sprake is van onvoldoende vluchtmogelijkheden of indien personen hindernissen tegenkomen in geval van een noodzakelijke ontluchting.

4.7.3 Effecten van ongelukken met een toxisch vloeistof (LT2)

Bij (zeer) giftige vloeistoffen is het scenario een toxische vloeistofplas ten gevolge van een ongeval, waarbij de tankwagen of ketelwagen lek raakt. Vervolgens verdampen deze giftige vloeistoffen waardoor een gaswolk ontstaat met dezelfde gevolgen als een gaswolk van giftig gas. De afstand waarover deze effecten zich kunnen uitstrekken kan tot meer dan 4.000 meter zijn.

Bij een percentage aanwezige personen zal letaal letsel optreden door blootstelling aan de gaswolk. Bij de toxische scenario's zit enige tijd tussen het ontstaan van het ongeval en het optreden van letsel bij aanwezigen. Daarbij is ook de duur van de blootstelling van invloed op de ernst van het letsel. Snel reageren, naar binnen vluchten en ramen en deuren sluiten is bij dit scenario dus van belang.

Een tijdige waarschuwing van de bevolking om te schuilen (ramen en deuren sluiten) en evacuatie naar locaties buiten het invloedsgebied zijn de belangrijkste taken van de brandweer en het bevoegd gezag bij een ongeval met giftige gassen en vloeistoffen. De (regionale) brandweer zal het Waarschuwings- en Alarmeringssysteem activeren (WAS: de sirenes) om de bevolking te alarmeren of via andere vormen van risicocommunicatie proberen de personen te waarschuwen.

Beoordelingskader voor schuilen

Een 'positieve' score wordt toegekend indien het plangebied binnen het dekkingsgebied van het WAS-systeem valt. Een 'negatieve' score wordt toegekend indien hiervan geen sprake is.

Beoordelingskader vluchten in het geval van het stadion

Het voorkeursscenario is schuilen in het geval van een toxische gaswolk. Echter geldt voor bepaalde functies dat deze niet voldoende luchtdicht kunnen worden afgesloten. In het plangebied is dit het geval bij het stadion. Tegelijkertijd zijn hier grote aantallen personen

aanwezig. Het is niet wenselijk in het geval van een calamiteit met toxische stoffen om deze grote hoeveelheid personen, dicht op elkaar en in een niet luchtdichte omgeving te laten verblijven. Het snel evacueren van het stadion verdient daarom de voorkeur. Hiervoor is het zaak over voldoende vluchtmogelijkheden van de bron af te beschikken. Een model scoort 'positief' als sprake is van voldoende vluchtmogelijkheden, een model scoort 'negatief' als hiervan geen sprake is.

4.8 Beoordelingskader hogedruk aardgasleiding

De beoordelingscriteria gericht op de risico's van de hogedruk aardgasleiding richten zich enkel op voorzieningen aan de bron die de omvang van het groepsrisico aanzienlijk kunnen reduceren. Uitgangspunt daarbij is dat de oriëntatiewaarde van het groepsrisico door het treffen van voldoende maatregelen niet zal worden overschreden.

4.8.1 Beoordelingscriteria voorzieningen aan de bron

Bij de voorzieningen aan de bron gaat het om mitigerende maatregelen die een beschadiging van de leiding door derden moet voorkomen. Deze maatregelen grijpen daarmee in op de voornaamste faaloorzaak van hogedruk aardgasleidingen. De maatregelen laten zich onderscheiden in vijf clusters:

1. Regelgeving en casuïstiek.
2. Afdekking met beschermend materiaal.
3. Beheermaatregelen.
4. Fysieke barrières op maaiveld.
5. Overige maatregelen.

Deze maatregelen zijn opgenomen in de Handleiding Risicoberekeningen hogedruk aardgastransportleidingen en zijn voor toepassing geschikt in combinatie met het risicoberekeningsprogramma CAROLA (Computer Applicatie voor Risicoberekeningen aan Ondergrondse Leidingen met Aardgas), vrijgegeven door het RIVM.

De impact van een maatregel op het groepsrisico kan met behulp van een toegekende factor voor het corrigeren van het groepsrisico inzichtelijk worden gemaakt. De groepsrisicoberekening van de hogedruk aardgasleiding, zoals dat berekend is voor beide ontwerp modellen, kan daarvoor als uitgangspunt worden gebruikt.

De standaard faalfrequentie voor beschadiging van derden kunnen worden gecorrigeerd doormiddel van de volgende formule:

$$\text{faalfrequentie}_{\text{beschadiging door derden, gecorrigeerd}} = \text{faalfrequentie}_{\text{beschadiging door derden}} \times \text{factor}$$

Omdat op het moment van de opstelling van deze rapportage nog geen inzicht is in de omvang van het groepsrisico als gevolg van de ontwikkeling van beide ontwerpmodellen, is het niet mogelijk om de effecten van de maatregelen op het groepsrisico bij beide modellen kwantitatief te vergelijken. Op basis van de ontwerpmodellen kan wel reeds een kwalitatieve inschatting van het groepsrisico worden gemaakt. Bij een hoger groepsrisico zijn namelijk meer maatregelen nodig om het groepsrisico te reduceren tot een aanvaardbaar niveau (onder de oriëntatiewaarde). Deze maatregelen werken kostenverhogend. De beide modellen kunnen daarmee kwalitatief beoordeeld worden op de volgende punten:

- Kwalitatieve inschatting van het groepsrisico tussen beide modellen.
- Extra benodigde maatregelen om het groepsrisico te reduceren (met kostenverhogende doorwerking).

De modellen worden op basis hiervan onderling vergeleken. Het model met een lager groepsrisico en daarmee minder maatregelen tot gevolg scoort 'positiever' ten opzichte van het model dat een hoger groepsrisico tot gevolg heeft en als gevolg daarvan meer maatregelen moeten worden getroffen om het groepsrisico te reduceren.

5 Beoordeling modellen op externe veiligheid

In dit hoofdstuk zijn de twee modellen vanuit het aspect externe veiligheid beoordeeld aan de hand van de in hoofdstuk 4 benoemde beoordelingscriteria. Het betreft de navolgende criteria.

- Het plaatsgebonden risico.
- De omvang en toename van het groepsrisico.
- Ruimtelijke indeling van het plangebied.
- Bouwkundige voorzieningen.
- Voorzieningen gericht op de bestrijdbaarheid.
- Voorzieningen gericht op de zelfredzaamheid.
- Voorzieningen aan hogedruk gasleiding.

Bij de beoordeling van de aspecten bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid is gebruik gemaakt van informatie uit het advies van de regionale brandweer van 20 april 2010.

5.1 Het plaatsgebonden risico

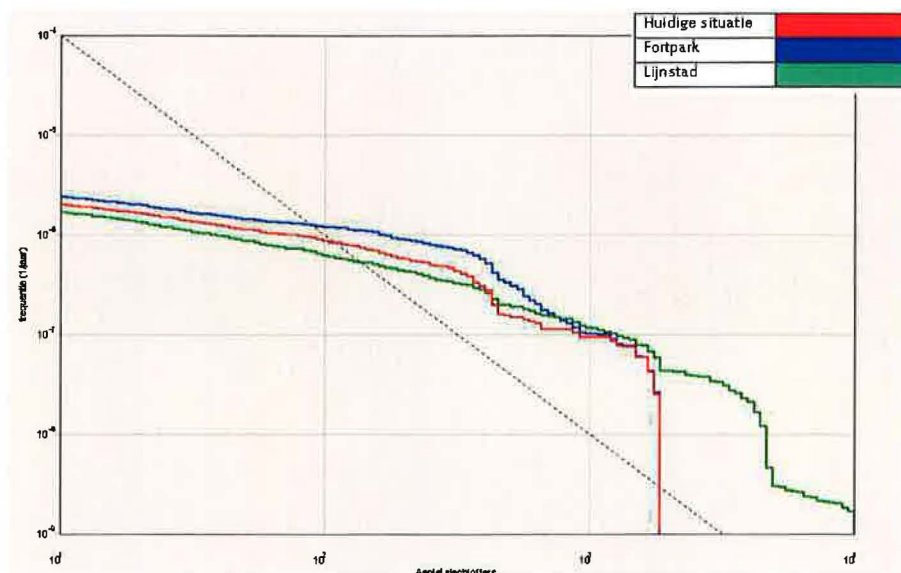
Het plaatsgebonden risico is berekend aan de hand van de Prognosecijfers uit 2007, vrijgegeven door ProRail. De Prognose cijfers zijn de vervoerscijfers die formeel gehanteerd moeten worden bij het uitvoeren van risicoberekeningen. De 10^{-6} /jaar plaatsgebonden risicocontour bedraagt op basis van deze vervoerscijfers maximaal 15 meter, uit het hart van het spoor. In bijlage II zijn de resultaten van deze berekening opgenomen.

Voor beide ontwerpmodellen geldt dat de geprojecteerde functies in deze ontwerpen buiten de PR 10^{-6} contour liggen. Daarmee voldoen ze beiden aan de wettelijk gestelde eisen. Op basis van de beoordelingscriteria uit hoofdstuk vier scoren zowel het Fortpark als de Lijnstad dus beide positief (+).

5.2 De omvang en toename van het groepsrisico

Prognose 2007

In figuur 5.1 zijn de resultaten van de kwantitatieve risicoanalyse met als input de Prognosecijfers uit 2007 weergegeven.



Figuur 5.1: Groepsrisico op basis Prognosecijfers 2007

Uit de figuur blijkt dat het groepsrisico berekend met de Prognosecijfers 2007 voor zowel het model Fortpark als het model Lijnstad boven de oriëntatiewaarde ligt. Dit is logisch daar in de huidige situatie ook reeds sprake is van een overschrijding. Tevens is te zien dat de toename van het groepsrisico door het model Lijnstad groter is dan de toename door het model Fortpark. Ook dit is logisch omdat bij het model Lijnstad meer functies met grotere personendichtheden in de nabijheid van het spoor zijn gesitueerd.

Basisnet Spoor

De rijksoverheid is een vervoersplafond voor het vervoer van gevaarlijke stoffen aan het opstellen. Dit moet vastgelegd gaan worden in het Basisnet. Het Basisnet Spoor is nog in ontwikkeling. De afspraak is dat het Basisnet Spoor knelpuntvrij wordt opgeleverd. Dit betekent dat geen overschrijding van de 10^{-6} /jaar plaatsgebonden risicocontour mag plaatsvinden. Zonder aanvullende maatregelen is dit voor de Brabantroute (welke ook door Venlo loopt) niet mogelijk. Teneinde de bestaande knelpunten op te lossen moeten aan de bronzijde (de spoorlijn en/of het spoorvervoer) maatregelen genomen worden. Ook wordt ernaar gestreefd dat er door het treffen van maatregelen op zo min mogelijk plaatsen een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico gaat plaatsvinden.

Met de 20 gemeenten waar bij het huidige tussenontwerp Basisnet Spoor nog sprake is van bestaande of geplande kwetsbare objecten binnen de 10^{-6} /jaar plaatsgebonden risicocontour of waar nog sprake is van een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico wordt door het ministerie nog aanvullend overleg gevoerd. Daarbij wordt gezien welke aanvullende lokale of in het uiterste geval generieke veiligheidsmaatregelen op het gebied van infrastructuur, het vervoer en de bebouwing mogelijk zijn om de resterende risico's verder te verminderen.

Omdat momenteel vanwege de onduidelijkheid over het Basisnet Spoor nog niet bekend is of de gemeente Venlo door de geplande ontwikkelingen ook eventueel tot de aandachtsgemeenten zal gaan behoren, zal hiervoor reeds bij het ministerie V&W aandacht worden gevraagd.

Vooralsnog worden voor de Brabantroute drie generieke maatregelen overwogen⁴ die overwogen worden: warme BLEVE-vrij rijden (WBV), de invoering van ATB verbeterde versie (vv) en herroutering waardoor een deel van het vervoer afgewenteld wordt over de Betuwelijn. Op het moment van de opstelling van deze rapportage zijn nog geen besluiten genomen over de toepassing van de voorgestelde maatregelen. Ook over de grootte van het risicoreducerende effect worden vanuit het ministerie geen mededelingen gedaan.

Ten aanzien van WBV is het probleem dat veel van de transporten internationale treinen betreffen. De Nederlandse overheid kan, vanwege Europese wetgeving, buitenlandse vervoerders niet dwingen de samenstelling van de treinen WBV te maken. De Nederlandse vervoerders lijken wel bereid deze maatregel door te voeren.

ATB vv heeft een risicoreducerend effect. Dit effect treedt met name op bij complexe spoor situaties. Een voorbeeld daarvan is de doorgaande spoorlijn ter het station Venlo. De complexiteit is gelegen in de aansluitingen van het emplacement Venlo op de doorgaande spoorlijn. ATB vv heeft een risicoreducerend effect op deze complexe situatie. Dit effect is niet significant van invloed op 'normale' doorgaande spoorlijnen, zoals de spoorlijn ter hoogte van het Kazerneterrein. De maatregelen van ATB vv is dan ook niet opgenomen in de uitgevoerde aanvullende berekeningen die een toekomstig beeld van de hoogte van het groepsrisico geven.

Herroutering van de vervoersstroom van de Brabantroute naar de Betuweroute. Over deze herroutering is nog geen informatie beschikbaar.

Gezien de noodzaak tot het knelpuntvrij opleveren van het Basisnet Spoor, zullen aan de bron zijde maatregelen genomen moeten gaan worden. Vooralsnog zijn deze maatregelen nog niet vastgesteld. Wel is het aannemelijk dat het Basisnet Spoor ook voor Venlo een risicoreductie gaat geven. Om enig inzicht in de mate van risicoreductie te geven zijn in bijlage II berekeningen opgenomen waarin, ten opzichte van de berekeningen uitgevoerd conform de officiële berekeningswijze (Prognose 2007), gerekend is met 50% WBV. Uit deze berekeningen blijkt dat de invloed van WBV een risicoreductie tot gevolg heeft, maar dat het groepsrisico voor beide modellen nog steeds boven de oriëntatiewaarde ligt.

Uit de berekeningen blijkt dat het groepsrisico berekend met de maatregel 50% WBV voor zowel het model Fortpark als het model Lijnstad geldt dat het groepsrisico boven de oriëntatiewaarde ligt. Daarbij blijkt dat de overschrijding van de oriëntatiewaarde bij het model Lijnstad fors groter is dan bij het model Fortpark.

Conclusie

Het groepsrisico berekend op basis van de Prognosecijfers 2007 ligt boven de oriëntatiewaarde, zowel in de huidige situatie als in de situatie bij realisering van een van beide modellen. Voor Fortpark is de score daarmee sterk negatief en voor Lijnstad is de score daarmee eveneens sterk negatief.

De toename van het groepsrisico ten gevolge van de ontwikkeling van het model Fortpark is (met name bij grote slachtofferaantallen) duidelijk kleiner dan bij het model Lijnstad.

⁴ Brief; Basisnet vervoer gevaarlijke stoffen : voortgang (ministerie van VROM); 18 februari 2010.

Ook het groepsrisico berekend met het nemen van de maatregel van warme BLEVE-vrij rijden (voor 50%) uit het Basisnet Spoor, ligt boven de oriëntatiewaarde, zowel in de huidige situatie, als na toepassing van een van beide modellen.

Maatregelen

De rekenkundige hoogte van het groepsrisico wordt zowel bepaald door de bron als de bevolking/personendichtheden in de omgeving. Een te nemen maatregel aan de bron is snelheidsverlaging. Deze maatregel wordt in de volgende paragraaf besproken. De mogelijkheden tot het beperken van personendichtheden in de nabijheid van de bron zijn beperkt tot het kiezen voor het model dat de minste toename van het groepsrisico veroorzaakt. Dit is dus het model Fortpark.

5.2.1 Effect bronmaatregel snelheidsverlaging < 40 km

In het kader van het Basisnet Spoor worden reeds maatregelen genomen (warme BLEVE - vrij rijden, ATB vv en herroutering van de Brabantroute naar de Betuweroute). Een risicoverlagende maatregel die niet genoemd wordt om het Basisnet Spoor knelpuntvrij op te leveren is snelheidsverlaging.

Op dit moment geldt geen snelheidsbeperking voor het traject ter hoogte van het plangebied. In de praktijk rijden de treinen hier echter al met een beperkte snelheid, daar de treinen het station Venlo naderen. Omdat deze snelheidsbeperking echter niet is vastgelegd mag niet gerekend worden met de in de praktijk lagere snelheid.

Een mogelijk aanvullend te nemen bronmaatregel is het vastleggen van een snelheidsverlaging < 40 km/uur ter plaatse van het plangebied. In het rekenmodel RBM (voorgeschreven voor externe veiligheidsberekeningen aan vervoersassen) is de verlaging van de faalfrequentie per ketelwagenkilometer van $6.072 \cdot 10^{-8}$ naar $4,664 \cdot 10^{-8}$. Om het effect van deze maatregel van snelheidsverlaging op het groepsrisico te zien, zijn berekeningen uitgevoerd. Bij deze berekeningen is eveneens de maatregelen 50% WBV meegenomen. De resultaten hiervan zijn opgenomen in bijlage II.

Uit de berekeningen van het groepsrisico is gebleken dat voor het model Fortpark na toepassing van de snelheidsverlaging het groepsrisico onder de oriëntatiewaarde blijft. Het model "Lijnstad" heeft nog een overschrijding van de oriëntatiewaarde. De gemeente Venlo heeft echter niet de bevoegdheid deze maatregel uit te voeren. Het eventueel toepassen van de snelheidsverlaging zal in overleg met de spoorbeheerder ProRail moeten gaan plaatsvinden.

Conclusie

Het groepsrisico na toepassing van de maatregel van snelheidsverlaging (en met toepassing van 50% WBV) ligt voor het model Lijnstad boven de oriëntatiewaarde en voor het model Fortpark onder de oriëntatiewaarde. Voor beide modellen geeft deze maatregel eenzelfde mate van risicoreducerende werking. Het verschil in de hoogte van het groepsrisico tussen beide modellen blijft dus bestaan.

Duidelijkheid over de uiteindelijke hoogte van het groepsrisico na invoering van het Basisnet Spoor zal pas gaan ontstaan als bekend wordt welke maatregelen en berekeningsparameters in de landelijke berekeningen van het Basisnet spoor z gehanteerd. Pas dan zullen namelijk definitieve berekeningen kunnen plaatsvinden.

5.3 Ruimtelijke indeling van het plangebied

In het plangebied bestaat een aantal mogelijkheden om door een goede ruimtelijke ordening de nadelige gevolgen voor de hoogte van het groepsrisico zoveel mogelijk te voorkomen en te beperken. Op hoofdlijn wordt de hoogte van het groepsrisico gestuurd door de kaders:

- Scheiden van risicobron en ontvangers.
- beperken van de omvang van ontwikkelingen met grote personendichtheden dicht op het spoor, en daarmee dus het aantal potentiële slachtoffers ingeval van een calamiteit op het spoor.

In paragraaf 4.4 is het beoordelingskader gegeven.

In een eerdere fase (medio 2009) zijn deze kaders ook reeds meegegeven aan de architectenbureaus voor de stedenbouwkundige ontwerpen. Deze veiligheidsverhogende principes zouden dan ook terug moeten komen in de voorliggende twee modellen Lijnstad en Fortpark. Bij de beoordeling en vergelijking van deze modellen zijn deze eerder aangereikte kaders daarom uitgangspunt. Onderstaand worden de twee modellen beoordeeld aan de hand van deze kaders.

Het scheiden van risicobron en ontvangers

Bij positionering van de functies ten opzichte van het spoor (de risicobron) is in een eerdere fase een beoordelingskader opgesteld dat nogmaals in hoofdstuk 4 is weergegeven. Hierin is een onderscheid gemaakt in verschillende zones vanaf de risicobron. Aan de hand van deze zones is voor beide ontwerpen aan de hand van dit zoneringskader beoordeeld in hoeverre rekening is gehouden met het veilig plaatsen van de diverse functies ten opzichte van de risicobron. Strijdige functies met het zoneringskader zijn weergegeven in tabel 5.1.

Tabel 5.1: Strijdigheid van functies per model

Zone	Fortpark Functie	Lijnstad Functie
0-30	-	-
30-150	Casino Hotel Wellness	Speciaal onderwijs ROC Stadion MFC Stadion: Congresfuncties (bijeekomruimte)
150-300	ROC (klein deel/12,5%) Speciaal onderwijs & Sporthal (deels/50%)	

Analyse van de strijdige functies leidt tot de conclusie dat voor model Fortpark een vijftal functies niet past binnen het zoneringskader 30-150 m: het casino, het hotel, de wellness-voorziening. Binnen het kader 150-300 m passen de navolgende functies in beginsel niet: het speciaal onderwijs & sporthal (deels) en een klein deel van het ROC. Voor het model Lijnstad leidt de analyse tot de conclusie dat een viertal functies niet past binnen het zoneringskader 30-150 m: het speciaal onderwijs, de ROC, het stadion en de congresfunctie.

Beperken van de personendichtheid

De hoogte van het groepsrisico wordt mede bepaald door de omvang van het aantal personen en de afstand van die groep personen tot het spoor. Naarmate meer personen zich dicht bij de spoorlijn bevinden heeft dit een negatief effect op het groepsrisico. Indien functies met een hoge personendichtheid toch toegelaten worden op korte afstand vanaf het spoor dient rekening te worden gehouden met een hoger slachtofferaantal ingeval van een calamiteit.

Voor beide modellen is een analyse gemaakt van het aantal personen per zone. In tabel 5.2 is functie het maximale aantal personen weergegeven voor alle functies. Daarnaast zijn in tabel 5.2 voor de functies die strijdig zijn met het zoneringskader vet en cursief weergegeven.

Tabel 5.2: Functie-indeling modellen per zone, incl maximale personen aantallen

Zone	Fortpark		Lijnstad	
	Functie	Aantal pers max	Functie	Aantal pers max
0-30	-	-	-	-
30-150	Hotel	233	ROC	2160
	Wellness	137	Speciaal onderwijs	330
	Casino	765 (piek)	Stadion	25.000
	Kantoren	200	MFC Stadion: Congresfuncties (horeca & bijeenkomstruimte), commerciële ruimtes, voorzieningen stadion	560
	C2C-lab (deels/50%)	147	Kantoren	2298
150-300	ROC (klein deel/12,5%)	253	Evenemententerrein	25.000/5.000
	Speciaal onderwijs & Sporthal (deels/50%)	309		
	Leisure	950		
	Horeca	80		
	C2C-lab (deels/50%)	147		
	Zwembad	118		
	Dans/Fitness	14		
> 300	Stadion	25.000	Casino	765
	Evenementen	25.000/5.000	Wellness	167
	MFC Stadion	813		
	Sporthal (deels/50%)	9		
	ROC (grotendeels/87,5%)	2214		

Uit de analyse van de personendichtheden blijkt voor het Fortpark model dat de functies het dichtste bij de spoorlijn niet de grootste personendichtheden bevatten. Het MFC/stadion en het ROC zijn ver van de spoorlijn geplaatst. Dit is positief voor het groepsrisico. Wel kent het model Fortpark enkele middelgrote functies met personendichtheden in de nabijheid van de spoorlijn.

Voor de Lijnstad blijkt uit een analyse van de personendichtheden dat veel functies met hoge personendichtheden dicht bij de spoorlijn zijn geplaatst. Bij dit model is veel strijdigheid te constateren met het opgestelde zoneringskader.

Conclusie

Het Fortpark-model is vanuit de beoogde ruimtelijke maatregelen op een aantal punten niet in lijn met het zoneringskader. De strijdigheid is te classificeren als beperkt voldaan (+/-).

Bij het model Lijnstad is, behoudens het plasbrandaandachtsgebied, op geen enkele wijze rekening gehouden met het zoneringskader. Dit model is daarom vanuit de ruimtelijke principes als volstrekt onvoldoende aan te merken en is te classificeren als geheel niet voldaan (- -).

Maatregelen

In deze fase van het proces zijn feitelijk geen ruimtelijke maatregelen meer te nemen, daar de ontwerpen reeds vaststaan. De enige te nemen ruimtelijke maatregel is te kiezen voor het model dat ruimtelijk gezien het beste scoort, in dit geval Fortpark.

5.4 Bouwkundige voorzieningen

De regionale brandweer maakt in haar advies van 20 april 2010 (zie bijlage III) bij ruimtelijke ontwikkelingen gebruik van een lijst aan mogelijk te treffen effectreducerende bouwkundige maatregelen, die afhankelijk van het op te treden scenario en de afstand tot de risicobron kunnen worden ingezet.

Welke van deze en de overige geadviseerd te treffen maatregelen daadwerkelijk getroffen moeten worden zal nader bepaald worden in het kader van de verantwoording van het groepsrisico. Deze verantwoording van het groepsrisico is onderdeel van het ruimtelijke besluit voor het nieuwe bestemmingsplan door de gemeenteraad.

Bouwkundige maatregelen bieden binnen de 150 meter van een BLEVE niet voldoende bescherming: vanwege de drukgolf en hittebelasting zullen deze personen, ondanks bouwkundige maatregelen de calamiteit niet overleven. Omdat een calamiteit ook op grotere afstand kan plaatsvinden dienen de geadviseerde bouwkundige maatregelen in beginsel ook binnen de 150 meter van de spoorlijn getroffen te worden.

Voor het gehele plangebied geldt dat in het geval van een toxisch scenario geadviseerd wordt om maatregelen gericht op de afsluitbaarheid van het gebouw dienen te realiseren. Voor het stadion geldt echter dat deze nooit 100% luchtdicht kan worden gemaakt.

Het effect van de mogelijk te treffen maatregelen is niet te kwantificeren. Hiervoor bestaan geen rekenmodellen. Er is daarom alleen beoordeeld hoeveel maatregelen bij elk model in beginsel getroffen kunnen worden.

In het geval van de 'Lijnstad' worden aaneengesloten functies dicht op het spoor geprojecteerd en dus binnen de directe invloedssfeer van een BLEVE. Dit betekent in vergelijking tot de 'Fortpark' variant dat er dan in beginsel meer bouwkundige maatregelen genomen zullen moeten worden. In de Fortpark variant zijn de functies meer verspreid en verder van het spoor af geprojecteerd. Voor beide modellen geldt dat voor alle gebouwen in het plangebied maatregelen gericht op de afsluiting van de mechanische ventilatie voor toxische stoffen moeten worden genomen. Dit is in het geval van het stadion zoals eerder gesteld, niet mogelijk.

Conclusie

Voor de ontwerpvarianten betekent het bovenstaande dat in de 'Lijnstad' variant in beginsel meer bouwkundige maatregelen genomen zullen moeten worden dan bij het model Fortpark, met de bijbehorende kostenverhogende werking. Deze variant scoort op dit punt daarom negatiever dan de variant 'Fortpark', waarin de functies verspreid en

verder van het spoor af zijn geprojecteerd. De 'Lijnstad' variant scoort daarom op dit punt negatief (-) en de variant 'Fortpark' neutraal (+/-). Bij de afweging van de maatregelen dient overigens opgemerkt te worden dat 100% veiligheid nooit geboden kan worden.

5.5 Voorzieningen gericht op de bestrijdbaarheid

De beide modellen zijn beoordeeld op het aspect bestrijdbaarheid. Hieronder wordt per aspect een beoordeling van de modellen gegeven zoals beschreven in hoofdstuk 4.

A Bereikbaarheid calamiteit

Voor dit aspect draait het om de tweezijdige bereikbaarheid van het spoor waarop de calamiteit met gevaarlijke stoffen kan plaatsvinden. De spoorlijn is momenteel zeer moeilijk bereikbaar voor hulpverleningsdiensten. Er is sprake van een aanzienlijk hoogteverschil tussen het spoor en het aansluitende terrein, zonder dat er voorzieningen zoals trappen en dergelijke zijn om het hoogte verschil te overbruggen. Verder zijn er geen wegen direct grenzend aan het spoor zodat het spoor met hulpverleningsmaterieel bereikbaar is. Op grond van deze punten, aangegeven door de regionale brandweer, kan geconcludeerd worden dat de spoorlijn niet goed bereikbaar is. Beide modellen scoren daarmee negatief (-) op dit punt.

Maatregelen om dit te verbeteren dienen gericht te zijn op het beter bereikbaar maken van het spoor voor hulpverleningsdiensten. In de variant 'Lijnstad' adviseert de brandweer in dit kader een weg ten behoeve van de hulpverleningsdiensten tussen de bebouwing en het spoor. In de variant 'Fortpark' is in het planontwerp voldoende ruimte beschikbaar om dit mogelijk te maken.

B Opstelplaatsen

Voor een goede bestrijdbaarheid van de calamiteit op het spoor dienen langs het spoor voldoende opstelplaatsen aanwezig te zijn. In de variant 'Lijnstad' kan de gebrekkige ruimte tussen het spoor en de bebouwing problemen hierin veroorzaken. In de variant 'Fortpark' is hiervoor meer ruimte beschikbaar.

Het model 'Lijnstad' scoort daarmee negatief (-) op dit punt. Het model 'Fortpark' scoort positief (+), omdat voldoende ruimte voor opstelplaatsen langs de spoorlijn aanwezig is, waar brandweerwagens zich kunnen opstellen voor het bestrijden van een calamiteit.

C Bluswatervoorziening

Voor rampbestrijding moet voldoende bluswater aanwezig zijn. Voor bestrijding wordt onderscheid gemaakt in primair, secundair en tertiair bluswater. Vanwege het maatgevende scenario (BLEVE) is de aanwezigheid van primair bluswater hier maatgevend (eventueel te ondervangen door secundair bluswater). De beschikbaarheid van primair (en secundair) bluswater langs deze spoorlijn is in de huidige situatie een knelpunt. Op dit moment zijn geen bluswatervoorzieningen langs het spoor aanwezig.

Conclusie is dus dat de score voor beide modellen negatief (-) is.

Een te nemen maatregel is dus de aanleg van voldoende primair bluswater. De brandweer vereist voor beide modellen eenzelfde hoeveelheid aan beschikbaar bluswater. De brandweer heeft aangegeven dat de capaciteit direct langs het spoor 360 m³/uur moet zijn ten behoeve van bronbestrijding, en de capaciteit verder van spoor 30-60 m³/uur.

D Aanrijdtijden

In de Leidraad Repressieve Basisbrandweezorg zijn gewenste opkomsttijden voor de brandweer opgenomen. Deze opkomsttijden zijn afhankelijk van het soort incident en het soort object. Voor plangebied wordt getoetst aan de volgende opkomsttijden, zoals weergegeven in tabel 5.3.

Tabel 5.3: Gewenste opkomsttijden

Omschrijving	Opkomsttijd 1 ^e TS
Brandbestrijding bijeenkomstfunctie (Stadion, Casino)	8 min
Brandbestrijding onderwijsinstelling / school	8 min
Ongeval (weg, spoor, buisleidingen) met giftige/bijtende/ brandbare/explosieve stoffen	10 min.

De berekende opkomsttijd is gebaseerd op situatie juni 2010 en voldoet aan de opkomsttijd die geldt conform de Leidraad Repressieve Basisbrandweezorg. Dit geldt voor beide modellen. Beide modellen scoren daarmee positief (+).

Maatregelen zijn op dit punt dus niet noodzakelijk.

Conclusie

Vanuit het aspect bestrijdbaarheid scoort het Fortpark-model positiever dan het Lijnstad-model. Het Fortpark-model scoort op dit punt neutraal (+/-) en het Lijnstad-model negatief (-).

Maatregelen

De bestrijdbaarheid dient voor beide ontwerpvarianten geoptimaliseerd te worden. Maatregelen moeten gericht zijn op het optimaliseren van de bluswatervoorzieningen en de bereikbaarheid van het spoor. Voor de variant 'Lijnstad' geldt dat extra aandacht dient te worden besteed aan de beperkte ruimte tussen het spoor en de bebouwing, dat zowel de bereikbaarheid van het spoor als de mogelijkheden voor opstelplaatsen bemoeilijkt.

5.6 Voorzieningen gericht op de zelfredzaamheid

Zelfredzaamheid is het zichzelf kunnen onttrekken aan een dreigend gevaar, zonder daadwerkelijke hulp van hulpverleningsdiensten. De mogelijkheden voor zelfredzaamheid bestaan globaal uit schuilen en ontluchten. Het zelfredzame vermogen van personen in de buurt van een risicovolle bron is een belangrijke voorwaarde om grote aantallen slachtoffers bij een incident te voorkomen.

Schuilen betreft de mogelijkheid om in een gebouw te schuilen. Voor ontluchten is nog een onderscheid gemaakt in de ontluchting van een gebouw en of de omgeving ontluchten goed mogelijk maakt. Voor de beoordeling van schuilen en ontluchten van een gebouw wordt uitgegaan van twee typen gebouwen vanwege de voorkomende functies, het stadion en daarnaast de utiliteitsgebouwen (alle andere voorkomende functies).

Samenvattend levert dit op dat de zelfredzaamheid van beide modellen beschouwd wordt op de volgende punten: A) de zelfredzaamheid met betrekking tot het stadion, B) de zelfredzaamheid in utiliteitsgebouwen, C) de ontluchting van de omgeving en D) WAS-dekking.

A) Zelfredzaamheid stadion

Het stadion ligt in het model Lijnstad op ca 30 meter van de spoorlijn. Het stadion ligt daarmee in de eerste zone van effecten. De schuilmogelijkheden in het stadion op deze afstand zijn beperkt: het gebouw is zowel niet stevig genoeg druk- en hitte belasting te weerstaan alsook niet-voldoende luchtdicht af te sluiten i.v.m. een toxische wolk. De enige mogelijkheid een (dreigende) calamiteit te overleven is dus ontvluchting. Ontvluchting is echter niet ideaal als handelingsperspectief, omdat een BLEVE direct kan optreden (koude BLEVE) of sprake kan zijn van een toxische scenario. Ontvluchting is dus eigenlijk alleen een optie in geval van een dreigende warme BLEVE.

Het stadion in het model Fortpark ligt op een afstand van ca 500 meter van de spoorlijn. Op deze afstand zou een stadion voldoende bescherming kunnen bieden tegen druk- en hitte belasting. Hier is echter geen onderzoek naar gedaan. Het is dan ook helaas niet te onderbouwen in welke mate een stadion op deze afstand volledige bescherming zou kunnen bieden. Het stadion zal niet voldoende bescherming kunnen bieden tegen een toxische wolk. Door de afstand van 500 meter treedt door verwaaien verdunning op van de toxische concentratie. Door de lagere concentratie hebben personen meer kans te overleven.

Bij het ontwerp van een stadion wordt standaard rekening gehouden met voldoende ontvluchtingmogelijkheden, desalniettemin zal de ontvluchting enige tijd duren. In dit kader zijn de medewerkers echter standaard getraind op evacuatie en dus snelle ontruiming.

Het verschil in schuilmogelijkheden tussen de situering van het stadion in het model Lijnstad en het model Fortpark is evident. Het heeft een positief effect op de overlevingskansen bij een calamiteit als het stadion verder van de spoorlijn is gesitueerd. In de twee modellen is het stadion op een duidelijk andere afstand geplaatst van de spoorlijn. Het model Fortpark is in het kader van de zelfredzaamheidmogelijkheden van het stadion duidelijk te prevaleren boven het model Lijnstad. Op dit punt scoort Fortpark positief (+) en Lijnstad negatief (-).

B) Zelfredzaamheid utiliteitsgebouwen

Voor gesloten utiliteitsgebouwen zijn bouwkundige voorzieningen mogelijk die veiligheidsverhogend werken en het schuilen in en ontvluchten van een gebouw optimaliseren. Dit aspect is daarmee tevens onderdeel van de analyse in §5.4 naar de noodzaak voor bouwkundige maatregelen. Bouwkundige maatregelen bieden binnen de 150 van de spoorlijn echter geen garantie voor het overleven van een calamiteit vanwege de mogelijke drukgolf en hittebelasting van een BLEVE.

De zelfredzaamheid van personen binnen de 150 meter van de spoorlijn is dus per definitie negatief te beoordelen. Het model Lijnstad plaatst veel meer personen binnen de 150 meter dan het model Fortpark. Op dit punt Lijnstad dus negatief (-) en Fortpark positief (+).

C) Ontvluchting plangebied

De vlucht- en ontsluitingsmogelijkheden moeten het mogelijk maken het plangebied snel en effectief te kunnen ontvluchten. Dit betekent dat in het plangebied voldoende vluchtmogelijkheden van de risicobron af moet hebben.

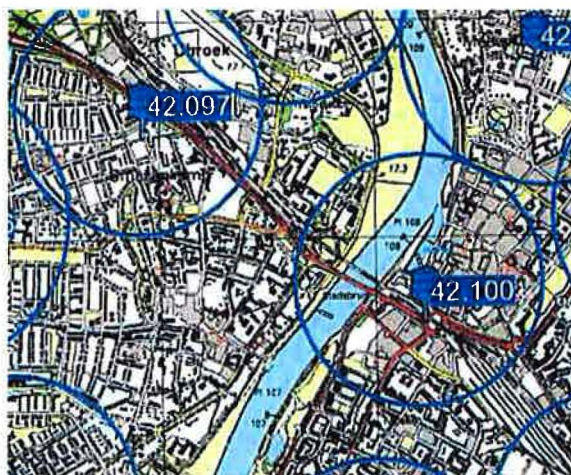
Het model Fortpark kent veel diverse vluchtroutes die haaks op de spoorweg staan, zodat personen direct (en zonder obstakels) van de (dreigende) calamiteit af kunnen vluchten. Dit model is als positief (+) te beoordelen.

Ook het model Lijnstad kent veel diverse vluchtroutes die haaks op de spoorweg staan. Het model is eveneens als positief (+) te beoordelen.

Bij de vluchtroutes in het plangebied dient rekening te worden gehouden met het feit dat bij een calamiteit geen congestie gaat ontstaan tussen vluchtende personen en aankomende hulpdiensten. Een maatregel die dit moet voorkomen is o.a. het vroegtijdig betrekken van het team Proactie/Preventie van Brandweer Venlo bij de nadere inrichting van de infrastructuur.

D) WAS-dekking

Voor het gehele plangebied geldt dat het zuid-oostelijke deel binnen de WAS-dekking valt. Het grootste deel van het plangebied valt dus buiten het WAS-dekkingsgebied. Zie hiervoor onderstaande figuur.



Figuur 5.1: WAS-dekking Kazerneterrein.

Voor beide ontwerpvarianten geldt dus dat op dit punt negatief (-) wordt gescoord. Een maatregel om dit te optimaliseren is het realiseren van een extra WAS-paal in of nabij het plangebied.

Conclusie

Vanuit het aspect van de zelfredzaamheid valt het model Fortpark positiever uit dan het model Lijnstad. Fortpark scoort op dit punt neutraal (+/-) en Lijnstad negatief (-).

Maatregelen

De te nemen maatregel is te kiezen voor het model dat het beste scoort op zelfredzaamheid. De zelfredzaamheid kan nog geoptimaliseerd worden door het optimaliseren van de WAS-dekking. In dit kader zijn verder geen aanvullende maatregelen te treffen. De primaire maatregel zou het verplaatsen van functies en personenconcentraties verder van de spoorlijn zijn. De modellen zijn echter een vast uitgangspunt. Daarna zijn nog bouwkundige maatregelen te overwegen. Voor het stadion zijn redelijkerwijs geen maatregelen te treffen.

5.7 Beoordeling hogedruk aardgasleiding



Figuur 5.2: Aardgasleiding t.h.v. plangebied

Ten oosten van en in het noorden van het plangebied is een hogedruk aardgasleiding gelegen. Volgens de risicokaart (www.risicokaart.nl) heeft deze aardgastransportleiding een diameter van 12 inch en een werkdruk van 40 bar.

Beleidskader aardgasleidingen

Vigerende beleid 1984

Volgens de circulaire "Zonering langs hogedruk aardgasleidingen" uit 1984 geldt voor deze leiding een bebouwingsafstand van 14 meter en een toetsingsafstand van 30 meter. Binnen 14 meter van deze hogedruk aardgasleiding mag dus niet gebouwd worden. Binnen 30 meter van de leiding dient de aard van de omgeving te worden nagegaan. De mogelijke ontwikkelingen zijn in beide modellen gelegen binnen deze afstanden. Vanuit het vigerende beleid mag binnen 14 meter van de aardgasleiding niet gebouwd worden.

Toekomstig beleid (AMvB)

In 2007 heeft de minister reeds aangegeven dat de circulaire uit 1984 wordt vervangen. Het nieuwe conceptbeleid is reeds behandeld in de Tweede Kamer en wordt naar verwachting medio 2010 van kracht. Het nieuwe beleid sluit zich aan bij het externe veiligheidsbeleid, waarbij binnen de PR 10^{-6} contour geen kwetsbare objecten aanwezig mogen zijn. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt deze als richtwaarde. Voor het groepsrisico geldt een verantwoordingsplicht, waarbij uitdrukkelijk rekening dient te worden gehouden met de oriëntatiewaarde van het groepsrisico en de elementen genoemd in artikel 13 van het Bevi.

Volgens de risicokaart is de PR 10^{-6} contour van de buisleiding 0 meter. Dit betekent dat voldaan wordt aan de wettelijke voorgeschreven veiligheidsnorm.

Vergelijking modellen

Variant Fortpark

Bij de variant Fortpark zijn de bestemmingen redelijk verspreid. Nadeel hiervan is dat eventueel benodigde maatregelen over een relatief groot traject toegepast moeten worden.

Variant Lijnstad

Veel van de bestemmingen zijn bij deze variant geclusterd in het zuidelijk deel van het plangebied. Voordeel hiervan is dat eventuele maatregelen over een relatief klein traject toegepast moeten worden.

Conclusie

In de variant Fortpark zijn langs het gehele traject van de hoge druk aardgasleiding functies geprojecteerd. In het geval van de Lijnstad is dit veel minder het geval. De Fortpark scoort dus negatiever ten opzichte van de Lijnstad, omdat hier dus over een grotere lengte maatregelen moeten worden genomen. Het Fortpark-model scoort op dit punt negatief (-) en het Lijnstad-model neutraal (+/-).

Maatregelen

Zoals in paragraaf 4.8 is aangegeven moet de groepsrisico berekening nog worden uitgevoerd en is dus thans geen inzicht in de hoogte van het groepsrisico. Gezien de omvang van de beoogde ontwikkeling is het wel mogelijk dat een overschrijding van de oriëntatiewaarde plaats zal gaan vinden.

De gemeente heeft in beginsel de keuze gemaakt primair te willen insteken op bronmaatregelen voor het reduceren van het (groeps)risico van de leiding. Deze maatregelen zijn beschreven in de Handleiding Risicoberekening hogedruk aardgastransportleidingen (CAROLA).

Het is de verwachting dat de bronmaatregelen dermate risicoverlagend werken dat ruimtelijke of bouwkundige maatregelen niet noodzakelijk zijn. Afgesproken is daarom deze aanvullende maatregelen thans dan ook niet te beschouwen.

6 Conclusie

In het voorgaande hoofdstuk heeft de beoordeling van de twee modellen op de verschillende gebieden van externe veiligheid plaatsgevonden. Om tot één conclusie te komen zijn alle deelconclusies verwerkt in de onderstaande tabel 6.1.

	Fortpark		Lijnstad		Uitvoerder maatregelen
	Beoordeling	Maatregelen	Beoordeling	Maatregelen	
Plaatsgebonden risico	+	n.v.t.	+	n.v.t.	
Groepsrisico	--	Snelheidverlaging <40 km/u	--	Snelheidverlaging <40 km/u	ProRail
Ruimtelijke indeling	-	modelkeuze	--	modelkeuze	Gemeente Venlo
Bouwkundige voorzieningen	+/-	Zie advies brandweer, bijlage III	-	Zie advies brandweer, bijlage III	Juridisch en vergunning: Gemeente Venlo. Kosten: Projectontwikkelaar
Bestrijdbaarheid	+/-	Bluswatervoorziening	-	Bluswatervoorziening	Gemeente Venlo
Zelfredzaamheid	+/-	Extra WAS paal	-	Extra WAS paal	Gemeente Venlo
Hogedruk aardgasleiding	-	Bronmaatregelen	+/-	Bronmaatregelen	Gasunie i.o.m. Gemeente Venlo

Tabel 6.1: Overzicht deelconclusies

Ten aanzien van de mogelijk te treffen maatregelen de volgende overweging. Bouwkundige maatregelen zijn ten dele juridisch te borgen in het Bouwbesluit. De gemeente kan bij het indienen van de bouwvergunning toetsen of aan de gestelde normen in het Bouwbesluit voldaan wordt. Een deel van de voorgestelde maatregelen kan thans niet afgedwongen worden vanuit het Bouwbesluit. Hiervoor is geen juridische basis vanuit de bestaande wetgeving. De gemeenten kan de uitvoering van deze maatregelen wel borgen door het sluiten van een private overeenkomst tussen de gemeente en de ontwikkelaar(s).

Algehele conclusie

Uit de vergelijking van de twee modellen Lijnstad en Fortpark op bovenvermelde deelaspecten blijkt het volgende. Het model Fortpark geeft een beperkte toename van het groepsrisico. De omvang van de mogelijk te nemen bouwkundige maatregelen tegen een gaswolkexplosie (BLEVE) door een calamiteit op de spoorlijn is beperkter dan bij het model Lijnstad omdat minder gebouwen binnen de 300 meter liggen. Daarnaast ligt bij het model Fortpark slechts een beperkt deel van gebouwen ligt binnen de 150 meter, een afstand waarbinnen ook bouwkundige maatregelen niet (altijd) voldoende bescherming bieden. Het stadion ligt op een afstand van de spoorlijn die waarschijnlijk niet (altijd) in alle gevallen voldoende bescherming biedt (zeker niet tegen een toxisch scenario), maar deze afstand werkt wel veiligheidsverhogend. Wel vraagt dit model relatief veel bronmaatregelen aan de hogedruk gasleiding.

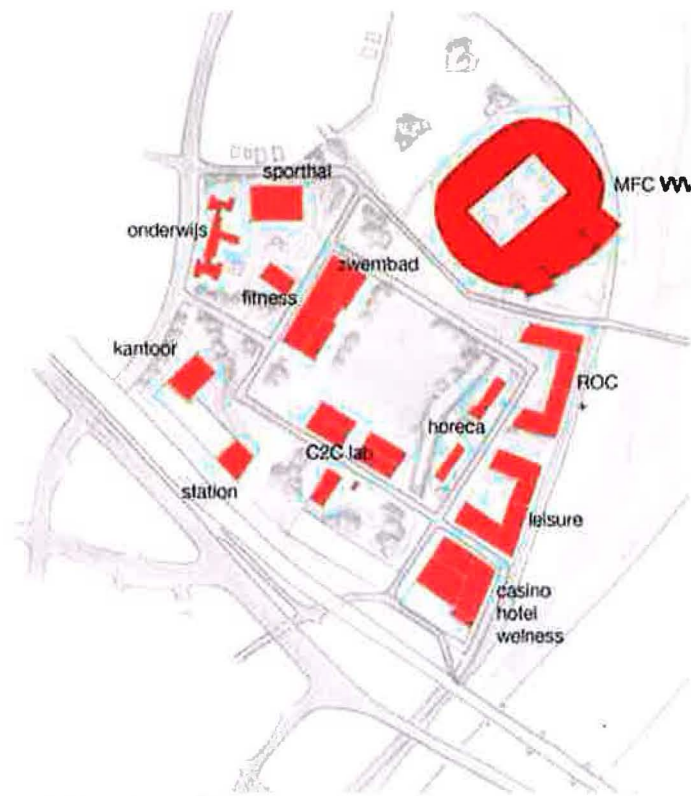
Het model Lijnstad plaatst grote bevolkingsconcentraties dicht op de spoorlijn. Dit veroorzaakt een forse toename van het groepsrisico. Voor veel van de gebouwen dienen in beginsel meer bouwkundige maatregelen getroffen te worden. Deze maatregelen bieden echter binnen de 150 meter van de spoorlijn niet (altijd) voldoende bescherming tegen een gasexplosie (BLEVE). Veel personen kunnen dus ondanks de mogelijke

bouwkundige maatregelen overlijden. Tevens ligt het stadion dusdanig dicht bij de spoorlijn dat dit beduidend risicoverhogend werkt, daar voor het stadion in alle redelijkheid geen effectieve bouwkundige maatregelen te treffen zijn, zowel niet tegen een gasexplosie als een toxische wolk. Een aandachtspunt vanuit het aspect bestrijdbaarheid voor dit model is dat de beperkte ruimte tussen het spoor en de bebouwing voor knelpunten in de bereikbaarheid en het voorzien in voldoende opstelplaatsen kan zorgen. Ten aanzien van de hogedruk gasleiding is een minder groot aantal bronmaatregelen noodzakelijk.

Bijlage overzicht

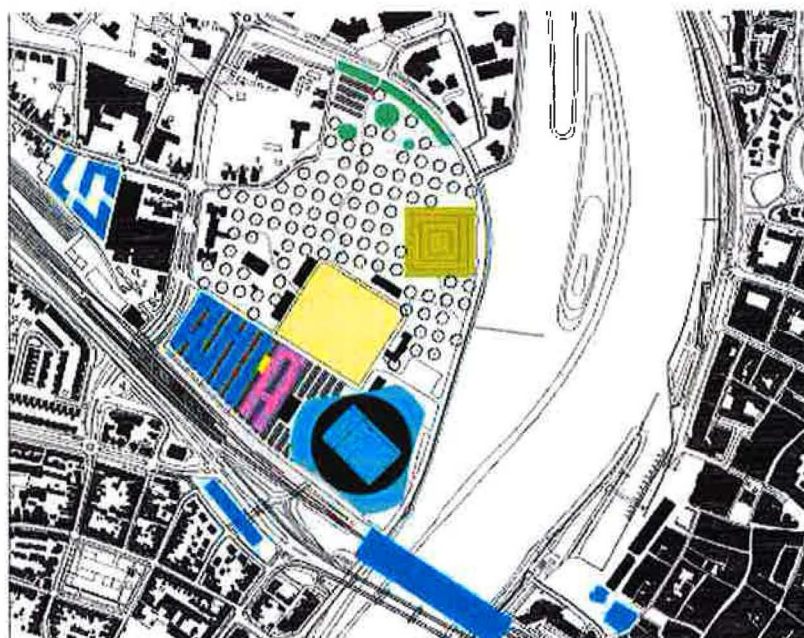
Bijlage I	Bevolkingsinventarisatie modellen Fortpark en Lijnstad
Bijlage II	Risicoberekeningen spoorlijn Eindhoven - Venlo
Bijlage III	Advies bouwkundige maatregelen Brandweer
Bijlage IV	Slachtofferberekeningen brandweer (concept)

Bijlage I: Bevolkingsinventarisatie modellen Fortpark en Lijnstad



Overzicht model variant BVR "Fortpark"

Functie	Aanname	B.V.O. [m ²]	Aantal pers. dag	Aantal pers.nacht	Verblijftijd
WFC	Stadion	max. 25.000 bezoekers	25.000/ 5.000	25.000/ 5.000	3 uur p. wedstrijd: 6 keer week/avond; 7 weekend/dag; 7 weekend/avond. - Grote evenementen: 2 X door de week / 2 X in weekend 25.000 bezoekers (3 uur overdag / 3 uur avond) - overige evenementen: 6 X door de week / 15 X in weekend 5.000 bezoekers (3 uur overdag / 3 uur avond)
	kantoor	1 pers/30 m ²	20	0	Werkdagen: 100% dag/0% nacht
	Congressfunctie	1 pers/30 m ²	270	0	Werkdagen: 100% dag/0% nacht
	Commerciële ruimtes (variant 2)	1 pers/30 m ²	523	5	Bedrijven continuus: 100% dag/1% nacht
	ROC	20% van circa 2.000 studenten	440	0	onderwijzenden ondersteunend personeel factor 1,1 als kantoorfunctie: Werkdagen: 100% dag/0% nacht
AROC		80% van circa 2.000 studenten + kantoor (1 pers/30 m ²)	1.760	18	onderwijzenden ondersteunend personeel factor 1,1 als kantoorfunctie: Werkdagen: 100% dag/0% nacht
		1 pers/30 m ²	267	0	100% dag (onderwijs en leuze/zorg) / 50% nacht (alleen leuze/zorg)
Bleisure/zorg + onderwijs			950	475	
	Casino	1.500 bezoekers per dag	150	450/150	werkdagen: 150 pers. continu met piek (van 3 uren) 450 pers. in de avond
	Hotel	1 pers/30 m ²	255	765/255	weekend: 255 pers. continu met piek (van 3 uren) 765 pers. in de avond
	Wellness	1 pers/30 m ²	90	270/90	ma/di: 90 pers. continu met piek (van 3 uren) 270 pers. in de avond
D Horeca			89	233	38% dag / 100% nacht
			68	137	50% dag / 100% nacht door de week
			137	137	100% dag / 100% nacht in het weekend
E C&C lab			40	80	50% dag / 100% nacht
	Showroom laboratorium kantoorruimte	1 pers/30 m ²	293	0	als kantoorfunctie: Werkdagen: 100% dag/0% nacht
F Kantoorruimte			200	0	werkdagen: 100% dag/0% nacht
	G Zwembad	1 pers/30 m ²	118	118	50% dag / 50% nacht
	H Sporthal	1 pers/30 m ²	80	80	50% dag / 50% nacht
	I Dans / fitness	1 pers/30 m ²	14	14	50% dag / 50% nacht
J Speciaal onderwijs + sporthal	Onderwijs: 300 leerlingen		300	0	werkdagen: 100% dag/0% nacht
	Sporthal: 1 pers/30 m ²		17	17	50% dag / 50% nacht



Overzicht model variant XDGA "De Lijnstad"

Functie	Aanname	B.V.O. [m ²]	Aantal pers. dag	Aantal pers. nacht	Verblijfsijd
lichtblauw	max. 25.000 bezoekers • 20 keer per jaar voetbal	23.400	25.000	25.000	• 3 uur p-wedstrijd: 6 keer week/avond; 7 weekend/dag; 7 weekend/avond.
	Kantoren 1 pers/30 m ²	600	20	0	Werkdagen; 100% dag/0% nacht
	Congressfunctie (hotels, bijeenkomst ruimte)	8.100	270	0	als kantoorfunctie / Werkdagen; 100% dag/0% nacht
	Commerciële ruimtes	6.500	217	2	Bedrijven continu; 100% dag/1% nacht
	Voorzieningen stadion	1.600	53	0	als kantoorfunctie / Werkdagen; 100% dag/0% nacht
	Deel van het ROC	3.000	285	0	onderwijzend en ondersteunend personeel factor 1,1 als kantoorfunctie / Werkdagen; 100% dag/0% nacht
Roze	ROC	18.000	1875	0	onderwijzend en ondersteunend personeel factor 1,1 als kantoorfunctie / Werkdagen; 100% dag/0% nacht
Beige	evenemententerrein	28.500	25.000/ 5.000	25.000/ 5.000	• Grote evenementen: 2 X door de week / 2 X in weekend 25.000 bezoekers (3 uur overdag / 3 uur avond); overige evenementen: 6 X door de week / 15 X in weekend 5.000 bezoekers (3 uur overdag / 3 uur avond)
groen bruin	casino	12.000	150	450/150	werkdagen: 150 pers. continu met piek (van 3 uren) 450 pers. in de avond weekend: 255 pers. continu met piek (van 3 uren) 765 pers. in de avond ma/di: 90 pers. continu met piek (van 3 uren) 270 pers. in de avond
Geel	speciaal onderwijs	2.200	330	0	onderwijzend en ondersteunend personeel factor 1,1 als kantoorfunctie / Werkdagen; 100% dag/0% nacht
Groen	Spa & wellness	5.000	83	167	• door de week: 50% dag / 100% nacht • in het weekend: 100% dag / 100% nacht
Blauw links naast ROC	Kantoren	68.936	2298	0	Werkdagen; 100% dag/0% nacht
Blauwzijde Blerick	Kantoren (geen onderdeel van het plan)	51.980	1713	0	niet gemoeddeerd 100% dag / 0% nacht
Blauwzijde Venlo	Kantoren (geen onderdeel van het plan)	191.241	6375	0	niet gemoeddeerd 100% dag / 0% nacht

Bijlage II : Risicoberekeningen spoorlijn Eindhoven - Venlo

Het programma RBM is ontwikkeld voor evaluatie van de externe veiligheid voor het transport van gevaarlijke stoffen over transportmodaliteiten. Het risico van het transport van gevaarlijke stoffen over de wegen is berekend met RBM II versie 1.3.0 build 247. Met RBM II kan het plaatsgebonden risico en het groepsrisico berekend worden. Voor de berekening zijn de volgende gegevens relevant:

- De transportintensiteit van gevaarlijke stoffen en de aard van de stoffen.
- De afstand tussen risicobron en kwetsbare objecten.
- Het aantal personen dat langs de route blootgesteld wordt aan de gevolgen van een mogelijk ongeval.

Scenario opbouw

Een scenario wordt opgebouwd uit een combinatie tussen de ruimtelijke situatie en de vervoerssituatie.

Voor de ruimtelijke situatie worden drie situaties doorgerekend:

- De huidige situatie.
- De toekomstige situatie met het model Lijnstad.
- De toekomstige situatie met model Fortpark.

Uit eerder onderzoek is gebleken van de omgeving een dominante invloed heeft op de hoogte van het groepsrisico. Om die reden wordt een aantal scenario's ook doorgerekend zonder bevolking in de omgeving, dus met alleen de bevolking in het plangebied.

Ten aanzien van het vervoer van gevaarlijke stoffen geldt dat berekeningen zijn uitgevoerd in drie varianten:

- Prognosecijfers 2007.
- Prognosecijfers 2007 + 50% Warme BLEVE vrij (maatregel Basisnet Spoor).
- Prognosecijfers 2007+ 50% Warme BLEVE vrij (maatregel Basisnet Spoor) + snelheid < 40km/uur.

Deze factoren resulteren in de onderstaande berekeningsvarianten

Tabel II-1: Overzicht onderzoeksvarianten

Vervoerscijfers	Bevolking	Bevolking omgeving	Variant-naam	Inzicht in:
Prognose 2007	Huidig	aan	A0a	Huidige situatie_cf rekenprotocol
		uit	A0b	Huidige situatie_cf rekenprotocol_zonder omgeving
	Ontw. variant A	aan	A1a	Toekomstige situatie_cf rekenprotocol
		uit	A1b	Toekomstige situatie_cf rekenprotocol_zonder omgeving
	Ontw. variant B	aan	A2a	Toekomstige situatie_cf rekenprotocol
		uit	A2b	Toekomstige situatie_cf rekenprotocol_zonder omgeving
Basisnet (snelheid hoog)	Huidig	aan	B0a	Huidige situatie_voorschot Basisnet
		uit	B0b	Huidige situatie_voorschot Basisnet_zonder omgeving
	Ontw. variant A	aan	B1a	Toekomstige situatie_voorschot Basisnet
		uit	B1b	Toekomstige situatie_voorschot Basisnet_zonder omgeving
	Ontw. variant B	aan	B2a	Toekomstige situatie_voorschot Basisnet
		uit	B2b	Toekomstige situatie_voorschot Basisnet_zonder omgeving
Basisnet (snelheid >40km/u)	Ontw. variant A	aan	C1a	Toekomstige situatie_effect maatregel <40 km/u
	Ontw. variant B	aan	C2a	Toekomstige situatie_effect maatregel <40 km/u

Inventarisatie van de personendichtheden

De hoogte van het groepsrisico wordt mede bepaald door het aantal potentiële slachtoffers in de omgeving van de risicovolle activiteit. Voor de berekening van het groepsrisico is inzicht nodig in de personendichtheden binnen het invloedsgebied van de getransporteerde stoffen ter hoogte van het plangebied. De personendichtheid is te definiëren als het gemiddelde aantal personen, per bestemming, per (plan)locatie.

Bevolking omgeving plangebied

Voor de inventarisatie van de bevolking in de omgeving van het plangebied is voortgebouwd op een eerdere bevolkingsinventarisatie in het kader van het risico-onderzoek naar Maaswaard⁵. Het geïnventariseerde gebied in dat onderzoek betreft het centrum van Venlo met de direct omliggende wijken. Voor de wijze van bevolkingsinventarisatie en de gemaakte aannames verwijzen we naar de rapportage van Maaswaard.

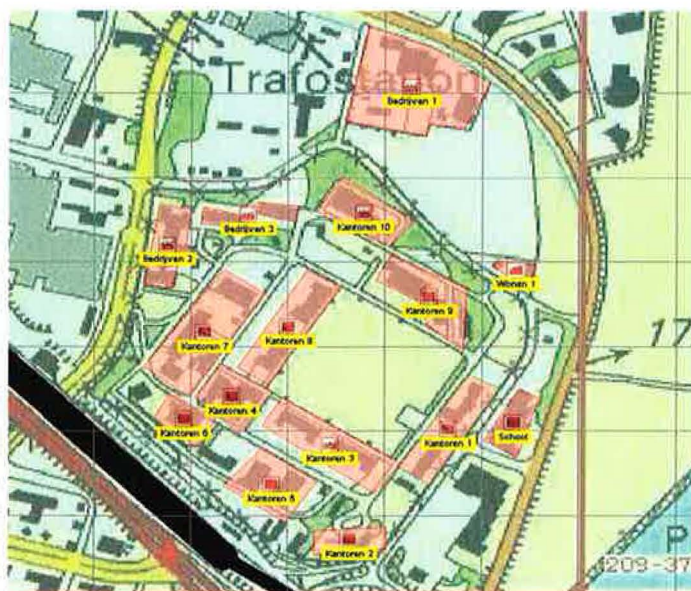
Bevolkingsinventarisatie plangebied in huidige situatie

Voor de bevolkingsaannames voor de huidige situatie heeft de gemeente ten dele gegevens aangeleverd. Voor de overige gebouwen is een aanname gemaakt. dit leidt tot een bevolkingsinventarisatie zoals weergegeven in tabel II-2 en figuur II-3.

Tabel II-2: Bevolkingsinventarisatie huidige situatie.

Functie	Aantal personen dag	Aantal personen nacht	Aanname
Kantoren 1	94	0	Zoals opgegeven door gemeente Venlo
Kantoren 2	31	0	Zoals opgegeven door gemeente Venlo
Kantoren 3	291	20	Zoals opgegeven door gemeente Venlo
Kantoren 4	14	0	Zoals opgegeven door gemeente Venlo
Kantoren 5	20	0	Schatting op basis van luchtfoto's
Kantoren 6	10	0	Schatting op basis van luchtfoto's
Kantoren 7	120	0	Schatting op basis van luchtfoto's
Kantoren 8	280	0	Zoals opgegeven door gemeente Venlo
Kantoren 9	54	0	Zoals opgegeven door gemeente Venlo
Kantoren 10	0	0	
School	150	0	5 klassen van 30 personen 100% aanwezig dag, 0% nacht
Wonen 1	2,4	4,8	2 woningen. 2,4 pers. per woning 50% aanwezig dag, 100% nacht.
Bedrijven 1	49	10	40 pers. per ha, 100% aanwezig dag, 21% nacht.
Bedrijven 2	25	5	80 pers. per ha, 100% aanwezig dag, 21% nacht.
Bedrijven 3	0	0	

⁵ Onderbouwing externe veiligheid, kantoor- en woonwijk Maaswaard in Venlo, Oranjewoud (2007)



Figuur II-3: Bevolkingsmodel huidige situatie

Bevolkingsinventarisatie model Lijnstad en Fortpark
Voor de bevolkingsinventarisatie zie bijlage I.

Invoergegevens risicobron

Het plangebied is gelegen aan het spoortraject Venlo-Eindhoven. De vervoersaantallen voor het toekomstig vervoer van gevaarlijke stoffen zijn af te leiden uit de 'Beleidsvrije marktverwachting vervoer gevaarlijke stoffen per spoor voor de middellange termijn', actualisatie prognose 2003, ProRail (25 juli 2007). De gehanteerde cijfers staan weergegeven in tabel II-4.

Om een zo goed mogelijk beeld te vormen zijn drie situaties bij de risicobron doorgerekend:

- Prognosecijfers 2007.
- Prognosecijfers 2007 + 50% Warme BLEVE vrij (maatregel Basisnet Spoor).
- Prognosecijfers 2007+ 50% Warme BLEVE vrij (maatregel Basisnet Spoor) + snelheid < 40km/uur.

Voor alle drie de varianten geldt dat gebruikt is dus gemaakt van de Prognosecijfers 2007.

Tabel II-4: Transportgegevens vervoer van gevaarlijke stoffen over het traject Venlo - Eindhoven (Prognosecijfers 2007)

Stof	Transporten per jaar		Grootte invloedsgebied (m)
	Blok	Bont	
A	4764	7146	300
B2	404	606	1500
B3	50	0	5000
C3	2884	4326	30
D3	320	480	250
D4	180	270	3000

Tabel II-5: Transportgegevens vervoer van gevaarlijke stoffen over het traject Venlo - Eindhoven (variant 50% WBV)

Stof	Transporten per jaar		Grootte invloedsgebied (m)
	Blok	Bont	
A	8337	3537	300
B2	707	303	1500
B3	50	0	5000
C3	5047	2163	30
D3	320	480	250
D4	180	270	3000

De snelheid voor het vervoer over het traject Venlo - Eindhoven is in de huidige situatie > 40 km/uur, het betreft een doorgaand spoor. De projectspecifieke uitgangspunten per variant zijn opgenomen in tabel II-6.

Tabel II-6: Uitgangspunten voor het traject ter hoogte van het plangebied

Uitgangspunten	Prognosecijfers 2007	Prognosecijfers 2007 + 50% WBV	Prognosecijfers 2007 + 50% WBV + <40 km/u
Breedte in meters (gemeten)	15/30 /24	15/30 /24	15/30 /24
Frequentie (1/vtg.km)	6,072 x 10 ⁻⁹	6,072 x 10 ⁻⁹	4,619 x 10 ⁻⁹
verhouding dag/nacht (standaard)	33/67 %	33/67 %	33/67 %
verhouding werkweek/weekend (standaard)	71,4/28,6 %	71,4/28,6 %	71,4/28,6 %
Wissels	Ja	Ja	Ja
Overgangen	0	0	0

Andere uitgangspunten

Het gemodelleerde spoortraject bedraagt ongeveer 1650 meter ter hoogte van het bestemmingsplan.

Tabel II-7: Coördinaten spoortraject

Omschrijving	x-coördinaat	y-coördinaat
Venlo - Eindhoven	208283	376406
	208193	376502
	208071	376586
	207994	376628

Het gecombineerde transport van gevaarlijke stoffen heeft een risicoverhogende werking. Over het traject vindt gecombineerd vervoer plaats van brandbare gassen en brandbare vloeistoffen, met als gevolg dat een BLEVE correctiefactor⁶ moet worden toegepast. Aan de hand van de transportintensiteiten is de BLEVE correctiefactor voor brandbare gassen en toxische gassen berekend. In tabel II-8 zijn de berekende BLEVE correctiefactoren weergegeven.

Tabel II-8: BLEVE correctiefactor

Stof	Standaard BLEVE correctiefactor	Berekende BLEVE correctiefactor		
		Prognosecijfers 2007	Prognosecijfers 2007 + 50% WBV	Prognosecijfers 2007 + 50% WBV + <40 km/u
A	2	2,6	1,2	1,2
B2	2	2,7	1,3	1,3

⁶ De frequentieberekening voor de warme BLEVE staat beschreven in het rekenprotocol. Dit rekenprotocol is, behalve voor de modellering warme BLEVE vrije baan, vastgesteld in het DOEV (Directeuren Overleg Externe Veiligheid). Daarom is naast de in RBM II ingevoerde berekende warme BLEVE factor (conform protocol) ook gekeken naar de RBM II defaultwaarde (=2) voor warme BLEVE. Rekenen met de defaultwaarde geeft vrijwel hetzelfde resultaat en is verder niet beschouwd.

Onderzoeksgebied

De grootte van het bevolkingsgebied dat moet worden geïnventariseerd, wordt bepaald door de vervoerde stofcategorie met het grootste invloedsgebied. In dit geval is dat chloor (B3) met een invloedsgebied van 5000 meter. In het gebied van 5000 meter rondom het gemodelleerde spoortraject is de bevolking geïnventariseerd, dus 5000 meter aan weerszijden van het spoor en 5000 meter in het verlengde van het spoor aan beide zijden.

Resultaten risicoanalyse

Plaatsgebonden risico

Uit de berekeningen blijkt dat het vervoer van gevaarlijke stoffen over de spoorlijn een PR 10^{-6} oplevert van ca 10 meter.

In tabel II-9 en figuur II-10 zijn de resultaten van het plaatsgebonden risico opgenomen. Deze resultaten volgen uit de berekeningen met RBM II. De afstanden in de tabel zijn gemeten vanuit het hart van de weg.

Tabel II-9: Plaatsgebonden risicocontouren in getallen

PR contouren	Afstand in meter
10^{-6} /jaar	ca 10
10^{-7} /jaar	ca 250
10^{-8} /jaar	ca 500



Figuur II-10: Plaatsgebonden risicocontouren in figuur

De PR 10^{-6} geldt als een richtwaarde voor bestaande kwetsbare objecten zoals woningen. De kwetsbare objecten in het plangebied liggen buiten PR de 10^{-6} contour. De gewenste basisbescherming kan worden geboden.

Groepsrisico

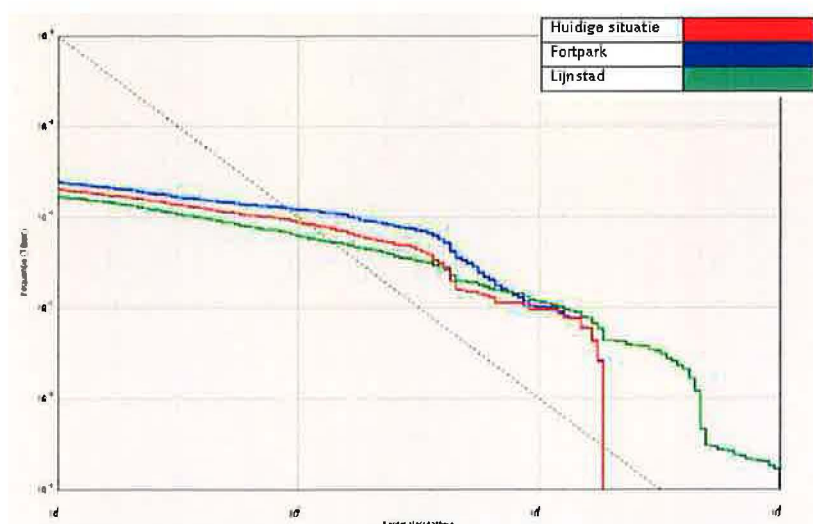
In de figuren II-11 t/m II-15 is de hoogte van het groepsrisico voor de verschillende situaties weergegeven.

Kanttekening ten aanzien van de maatgevende kilometer

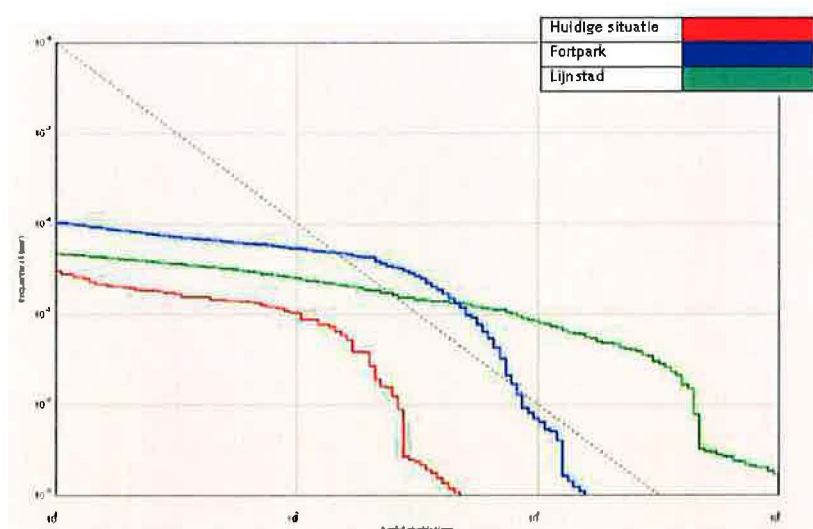
De berekening van het groepsrisico is voor elk van de modellen uitgevoerd met de maatgevende kilometer van dat model. De maatgevende kilometer van beide modellen ligt op een andere plaats. Dit komt doordat het bevolkingszwaartepunt van beide modellen ligt op een andere plaats langs het spoor ligt. Het bevolkingszwaartepunt van het model Lijnstad ligt verder naar het westen dan het model Fortpark. Bij het model

blad 49 van 53

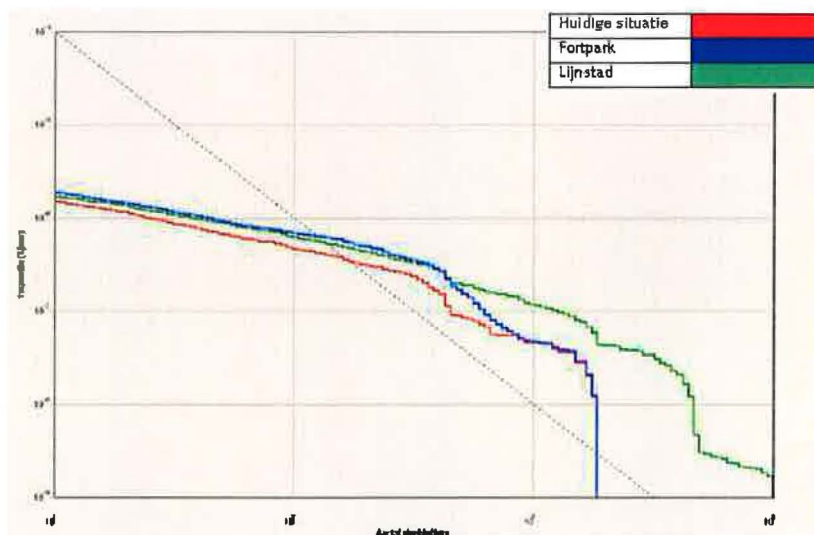
Fortpark is de invloed van de Maaswaard ontwikkelingen op het groepsrisico dan ook groter dan bij het model Lijnstad. De resultaten zijn dan ook onderling niet geheel direct te vergelijken. Dit verklaart ook dat de GR-curve voor Lijnstad deels onder de lijn van de huidige en van het model Fortpark ligt. Deze curves zijn echter wel representatief voor de uit te voeren berekeningen voor planologisch juridische procedures. Om deze reden is wel de wettelijk voorgeschreven berekeningsmethode voor de twee modellen gehanteerd. Om inzicht te geven in de daadwerkelijke bijdrage door de modellen Lijnstad en Fortpark zijn de berekeningsvarianten zonder omgeving doorgerekend.



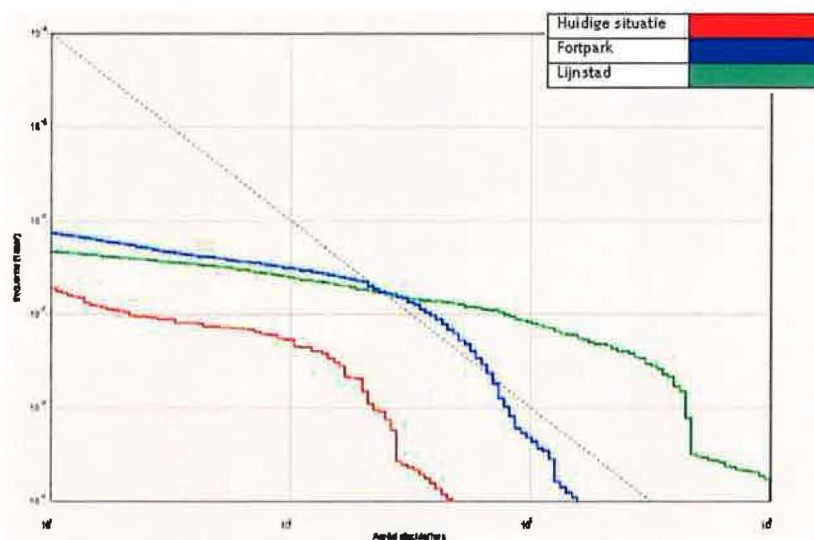
Figuur II-11: Resultaten Prognosecijfers 2007, met omgeving



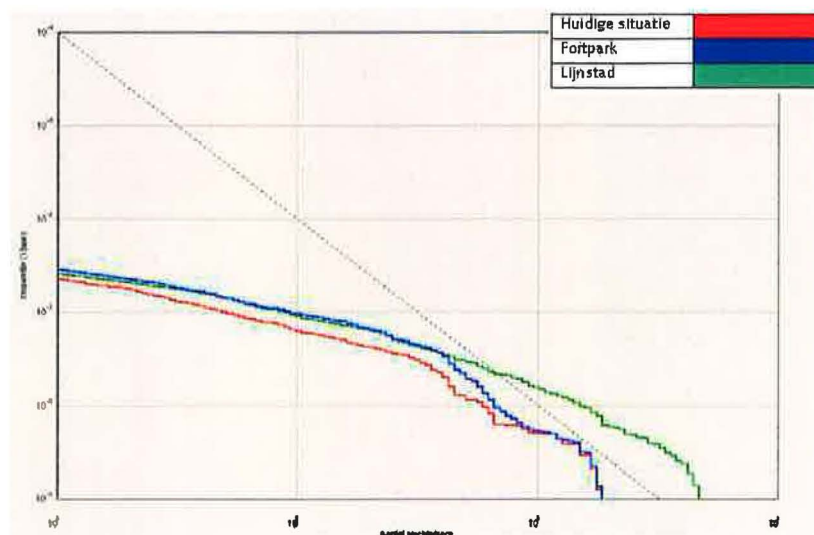
Figuur II-12: Resultaten Prognosecijfers 2007, zonder omgeving



Figuur II-13: Resultaten Prognose 2007 + 50% WVB, met omgeving



Figuur II-14: Resultaten Prognose 2007 + 50% WVB, zonder omgeving



Figuur II-15: Resultaten Prognose 2007 + 50% WVB + <40 km/uur, met omgeving

Bijlage III : Advies brandweer bouwkundige maatregelen

Ontwerputgangspunten bij nieuwe ontwikkelingen binnen invloedsgebied transportsenario's

In de onderstaande matrix zijn bouwkundige- en installatie technische maatregelen weergegeven, die de zelfredzaamheid van personen kunnen vergroten. Deze maatregelen staan los van de vraag of het überhaupt wenselijk is om bepaalde ontwikkelingen binnen het invloedsgebied van een vervoersas toe te staan.

Scenario	Effecten	Afstanden weg	Afstanden spoor	Maatregel
Plasbrand	1% Letaliteit (12,5 kW /m ²)	60 meter	45 meter	- Blinde gevels, uitgezonderd de gevel(s) aan de niet-risicozijde(n), of - Beperken glasoppervlak aan risicozijde(n); - Gevel (incl. beglazing en kozijnen) zodanig uitvoeren dat deze tenminste 30 minuten brandwerend is conform NEN 6069, uitgezonderd de gevel aan de niet-risicozijde(n); - Onbrandbare gevelbekleding conform brandvoortplantingsklasse 2 zoals gesteld in NEN 6065, uitgezonderd de gevel aan de niet-risicozijde(n); - Vluchtmogelijkheden van de bron af situeren; - Geen verblijfsruimten met grote persoonsdichtheden (klasse B1 en B2 conform tabel 1 artikel 1.1 Bouwbesluit) of verminderd zelfredzame personen aan de risicozijde van het pand situeren.
Bleve	1% Letaliteit	230	330	- Blinde gevels, uitgezonderd de gevel(s) aan de niet-risicozijde(n), of - Beperken glasoppervlak aan risicozijde(n); - Scherfwerende beglazing (klasse P2A conform EN 356) geplaatst in een kitsponning; - Onbrandbare gevelbekleding conform brandvoortplantingsklasse 2 zoals gesteld in NEN 6065; - Gebouwen uitvoeren met vlakke gevels, uitgezonderd de gevel(s) aan de niet-risicozijde(n); - Gavelementen aan gebouwen minimaliseren; - Vluchtmogelijkheden van de bron af situeren; - Geen verblijfsruimten met grote persoonsdichtheden (klasse B1 en B2 conform tabel 1 artikel 1.1 Bouwbesluit) of verminderd zelfredzame personen aan de risicozijde van het pand situeren.
Toxisch	LBW	350	1400	- Gebouwen uitvoeren met een afsluitbare ventilatie die centraal per gebouw kan worden aangestuurd. De ventilatieopeningen dienen van de risicobron af te zijn gericht; - Vluchtmogelijkheden van de bron af situeren; - Vermijden van gebouwfuncties met verminderd zelfredzame personen.