

Lingewijk-Noord



Externe veiligheid onderzoek

Vervoer gevaarlijke stoffen over het
spoor en de A15

Lingewijk-Noord



Externe veiligheid onderzoek

Vervoer gevaarlijke stoffen over het
spoor en de A15

dossier X2079.01.001

registratienummer ON-A 20051126

versie 2

oktober 2005 / definitief

© DHV Ruimte en Mobiliteit BV

Niets uit dit bestek/drukwerk mag worden veelelvoudigd en/of openbaar gemaakt d.m.v. drukwerk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DHV Ruimte en Mobiliteit BV, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Het kwaliteitssysteem van DHV Ruimte en Mobiliteit BV is gecertificeerd volgens NEN-EN-ISO 9001.

INHOUD

BLAD

1	INLEIDING	3
2	BELEIDS- EN TOETSINGSKADER	4
2.1	Plaatsgebonden risico (PR)	4
2.2	Groepsrisico (GR)	4
3	UITGANGSPUNTEN RISICOBEREKENING	6
3.1	Transportintensiteiten	6
3.1.1	Snelweg A15	6
3.1.2	Spoorlijn Kijfhoek - Meteren	6
3.2	Ongevalfrequenties	7
3.3	Bevolkingsgegevens	7
4	RESULTATEN	9
4.1	Plaatsgebonden risico	9
4.2	Groepsrisico	10
5	CONCLUSIE & AANBEVELINGEN	12
5.1	Conclusies	12
5.2	Aanbeveling	12
6	COLOFON	13

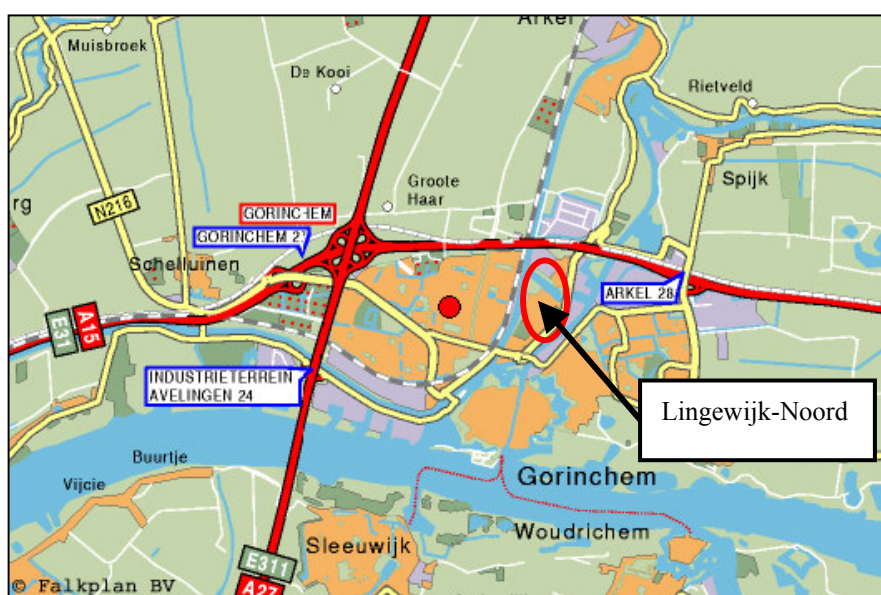
BIJLAGEN

1	Deelgebieden
2	Personendichtheid deelgebieden
3	Toelichting verblijftijdcorrectiefactoren
4	Verantwoording in bestemmingsplan
5	Zelfredzaamheidstrategieën en mogelijke maatregelen

1 INLEIDING

In Lingewijk-Noord te Gorinchem wordt een nieuw woongebied ontwikkeld. In het plan is voorzien in ruim 400 woningen en enkele sociale voorzieningen. In figuur 1 is de ligging van het plangebied weergegeven. Het gebied wordt aan de noordzijde begrensd door de A15 en de Betuweroute. Over de A15 en in de toekomst ook over de Betuwelijn vindt transport van gevaarlijke stoffen plaats waardoor er om veiligheidsredenen mogelijke beperkingen zijn voor de ontwikkeling van het terrein.

Figuur 1: Ligging plangebied



In dit onderzoek wordt antwoord gegeven op de volgende vragen:

1. Heeft de A15 en Betuweroute een $PR10^{-6}$ contour?
2. Wordt de oriëntatie waarde van het groepsrisico overschreden als gevolg van het transport van gevaarlijke stoffen over de Betuwelijn of A15?

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt het beleids- en toetsingskader ten aanzien van externe veiligheid toegelicht. De werkwijze wordt weergegeven in hoofdstuk 3. De resultaten van de risicoberekening zijn weergegeven in hoofdstuk 4. Tenslotte worden de conclusies en aanbevelingen weergegeven in hoofdstuk 5.

2 BELEIDS- EN TOETSINGSKADER

Externe veiligheid kan gedefinieerd worden als de veiligheid in de omgeving van een inrichting of activiteit die gevaar oplevert voor die omgeving, zoals; het transport van gevaarlijke stoffen. Voor het nemen van beslissingen omtrent vergunningverlening en ruimtelijke ordening spelen de risico's van het transport voor haar omgeving een belangrijke rol. Hiervoor zijn normen opgesteld. Het huidige externe veiligheidsbeleid van de Rijksoverheid kent twee risicomaten:

- Het plaatsgebonden risico (PR);
- Het groepsrisico (GR).

Beide normen zijn voor het vervoer gevaarlijke stoffen (nog) niet wettelijk vastgelegd, maar komen voort uit beleidsnotities en –nota's. Belangrijke nota in dit kader is de Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (RNVGS) van 2004.

2.1 Plaatsgebonden risico (PR)

Onder het plaatsgebonden risico wordt verstaan: de kans per jaar dat een persoon komt te overlijden door een ongeval met het (transport van) gevaarlijke stoffen, indien deze persoon zich permanent (vierentwintig uur per dag, gedurende het gehele jaar) en onbeschermd op een bepaalde plaats zou bevinden. Deze kans wordt uitgedrukt per jaar en wordt grafisch weergegeven met zogenaamde iso-risicocontouren. De contour verbindt die plaatsen waar de kans op overlijden hetzelfde is. De norm voor het PR heeft (nog) geen wettelijke status, maar wordt wel als beleidsuitgangspunt gehanteerd bij de beoordeling van nieuwe planologische ontwikkelingen. De norm voor het PR is genoemd in de circulaire Risico Normering Vervoer Gevaarlijke Stoffen (RNVGS, 2004).

Voor inrichtingen is het PR wel wettelijk vastgelegd in het 'Besluit externe veiligheid inrichtingen' (Besluit van 27 mei 2004, houdende milieukwaliteitseisen voor externe veiligheid van inrichtingen milieubeheer, nummer 250, Staatsblad 2004). De verwachting is dat het PR ook voor transport in de toekomst wettelijk wordt vastgelegd.

Het normenstelsel voor PR is wat ingewikkeld.. In dit onderzoek is van belang dat voor bestaande "kwetsbare" bestemmingen (woningen, scholen e.d.) de grenswaarde $PR10^{-5}$ en voor de nieuwe de grenswaarde $PR10^{-6}$ moet worden gehanteerd.

2.2 Groepsrisico (GR)

Het groepsrisico (GR) is de kans per jaar dat in één keer een groep mensen komt te overlijden bij een ongeval met gevaarlijke stoffen. Het groepsrisico wordt weergegeven in een grafiek, de zogenaamde fN-curve. Op de horizontale as is het aantal slachtoffers uitgezet (N), Op de verticale as is de kans (f) per jaar per kilometer route weergegeven.

Het groepsrisico belicht een heel andere dimensie van de veiligheidsproblematiek. Met deze maat wordt de kans op overlijden van een grote groep mensen ten gevolge van een enkel ongeval berekend. In de normering van het GR is rekening gehouden met de maatschappelijke acceptatie/consequenties van dergelijke ongevallen.

De normstelling van het groepsrisico heeft geen wettelijke status. Deze norm vormt een beleidsuitgangspunt en heeft de status van oriëntatiewaarde (OW).

Dit betekent dat betrokken overheden maar ook private instellingen geen wettelijke verplichting, maar een inspanningsverplichting hebben om aan de norm te voldoen. Gemotiveerd afwijken van de norm is echter mogelijk. De oriëntatiewaarde is afhankelijk van de grootte van de groep slachtoffers: naarmate de groep mogelijke slachtoffers groter wordt, moet de kans op zo'n ongeval kleiner zijn.

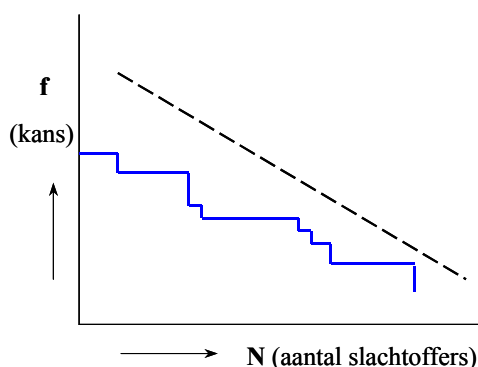
De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico, per kilometer route, ligt op de lijn van 10^{-4} per jaar voor 10 slachtoffers, en 10^{-6} per jaar voor 100 slachtoffers. Het aantal slachtoffers is dus niet recht evenredig aan de kans: bij een vertienvoudiging van het aantal slachtoffers moet de kans op een dergelijk ongeval honderd keer kleiner zijn. Op deze manier is bij de normstelling rekening gehouden met de beleving van de bevolking: een groter ongeval wordt meer dan evenredig ernstiger ervaren. Bovendien wordt de grens bereikt waar nog middelen en diensten in voldoende mate beschikbaar zijn om rampsituaties effectief te bestrijden.

De oriëntatiewaarden met betrekking tot vervoer van gevaarlijke stoffen zijn hieronder weergegeven:

- De kans op een ongeval met 10 slachtoffers is maximaal 10^{-4} per jaar, per kilometer;
- De kans op een ongeval met 100 slachtoffers is maximaal 10^{-6} per jaar, per kilometer;
- De kans op een ongeval met 1000 slachtoffers is maximaal 10^{-8} per jaar, per kilometer.

In onderstaand figuur is een voorbeeld van een fN-curve opgenomen.

Figuur 2: voorbeeld fN-curve



Verduidelijking fN-curve

Omdat de fN-curve is weergegeven op een logaritmische schaal is het lastig in één oogopslag af te leiden of de curve dicht bij de oriëntatiewaarde van het GR ligt of niet. Daarom drukken we de benadering van de oriëntatiewaarde in één getal uit. Dit getal drukt uit of de oriëntatiewaarde wel (groter dan 1,0) of niet (kleiner dan 1,0) wordt overschreden en zegt niets over de kans op dit ongeval.

3 UITGANGSPUNTEN RISICOBEREKENING

Het risico van het transport van gevaarlijke stoffen wordt berekend met de risicoberekeningsmethodiek RBMII (versie februari 2005). Voor deze berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- De transportintensiteit van gevaarlijke stoffen;
- De uitstroomfrequentie; de kans per voertuigkilometer dat een tankauto (of spoorketelwagen) met gevaarlijke stoffen betrokken raakt bij een ongeval zodanig dat er uitstroming van de stof optreedt;
- Het aantal personen langs de route dat wordt blootgesteld aan de gevolgen van een ongeval. De bevolkingsdichtheden worden aangegeven in vlakken langs de route. De grootte van de vlakken, de afstand ten opzichte van de route, alsmede de dichtheid zijn invoerparameters.

3.1 Transportintensiteiten

3.1.1 Snelweg A15

Bij de berekeningen is ten aanzien van de A15 is gebruik gemaakt van de gegevens zoals opgenomen in de Risicoatlas wegtransport gevaarlijke stoffen (AVIV, 2003). Deze gegevens zijn vermenigvuldigd met de groeipercentages zoals aangegeven de rapportage: 'Verwachtingen vervoer gevaarlijke stoffen over de weg en water, AVV 2003'. In tabel 2 is toegelicht met welke cijfers de berekeningen zijn uitgevoerd.

Tabel 2: Overzicht gehanteerde vervoersgegevens autosnelweg A15

Stof	Beschrijving	Voorbeeld	Wagens / jaar 2002	Groei (%)	Wagens / jaar 2015
LF1	Brandbare vloeistof	Diesel	11.051	20%	13.261
LF2	Zeer brandbare vloeistof	Benzine	14.321	20%	17.185
LT1	Toxische vloeistof	Acrylnitril	748	48%	1107
LT2	Zeer toxische vloeistof	Propylamine	280	48%	414
GF2	Brandbaar tot vloeistof verdicht gas	Butaan	750	19%	893
GF3	Brandbaar tot vloeistof verdicht gas	Propaan	3252	0%	3252
GT3	Toxisch tot vloeistof verdicht gas	Ammoniak	250	0%	250

3.1.2 Spoorlijn Kijfhoek - Meteren

Bij de berekeningen is gebruik gemaakt van de prognosecijfers van Prorail (2003). Het traject dat ter hoogte van het plangebied loopt betreft het traject van Kijfhoek naar Meteren. In tabel 1 is toegelicht met welke cijfers de berekeningen zijn uitgevoerd.

Tabel 1: Overzicht gehanteerde vervoersgegevens

Categorie	Beschrijving	Voorbeeldstof	Wagens/jaar
A	Brandbare gassen	LPG	3050
B2	Giftige gassen	Ammoniak	950
C3	Zeer brandbare vloeistoffen	Diesel	8650
D3	Toxische vloeistof	Acrylnitril	1000
D4	Zeer toxische vloeistof	Waterstoffluoride	800

3.2 Ongevalfrequenties

De ongevalfrequentie geeft de kans op een ongeval met een goederenwagen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen weer. Voor de ongevalfrequenties is uitgegaan van de standaardwaarden van het programma RBMII:

- spoorlijn: $4,17 \times 10^{-8}$ jaar
- snelweg: $8,30 \times 10^{-8}$ jaar

3.3 Bevolkingsgegevens

Deelgebieden

In de praktijk betekent de toetsing en beoordeling van het groepsrisico – afhankelijk van de vervoersomvang voor relevante stoffen en de plaatselijke verkeersveiligheid – dat er in het meest ernstige geval in een zone tot maximaal 200 meter vanaf routes beperkingen kunnen optreden tot de mogelijke bebouwingsdichtheid (RNVGS, 2004). De bebouwing is tot een afstand van 350 meter vanaf de as van de weg c.q. het spoor in kaart gebracht. In het gebied zijn deelgebieden aangewezen waarvoor de dichtheid in kaart is gebracht. In bijlage 1 is een kaart opgenomen met de te onderscheiden deelgebieden.

Dichtheden

Voor het bepalen van het groepsrisico is het van belang dat de personen die in het studiegebied aanwezig zijn, goed in kaart worden gebracht. Op de door gemeente Gorinchem beschikbaar gestelde luchtfoto van het plangebied zijn de te onderscheiden deelgebieden aangegeven. Gemeente Gorinchem heeft vervolgens aangegeven welke personendichtheden in deze gebieden gelden. In bijlage 2 is een tabel opgenomen met de gehanteerde personendichtheden per te onderscheiden deelgebieden.

Verblijftijdcorrectie

Omdat personen niet de gehele dag op één plek verblijven, worden ze ook niet de hele dag aan dezelfde risico's blootgesteld. Daarom moeten de absolute personendichtheden worden gecorrigeerd voor de tijd, dat deze personen ergens verblijven (verblijftijdcorrecties).

Voor verschillende locaties (woonhuizen, kantoren, bedrijven, sportvelden, winkels, etc.) zijn in de AMvB Vaststelling Milieukwaliteitseisen Externe Veiligheid Inrichtingen (2002) correctiefactoren opgenomen voor correctie van de dichtheden voor de verblijftijden van de personen. Daarnaast zijn deze verblijftijden vastgelegd in een rapport van het RIVM; Verblijftijdentabel voor kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten (kenmerk van het rapport: 620100001/2003).

Deze geringere verblijftijd kan met de ‘verblijftijdcorrectie’ in de risicoberekening worden toegepast. In bijlage 3 is een toelichting opgenomen ten aanzien van de verblijftijdcorrectie voor de verschillende functies die binnen het plangebied onderscheiden kunnen worden.

Fractie buiten/binnen

Voor het bepalen van het aantal betrokkenen bij een incident zijn naast bevolkingsdichtheden ook gegevens nodig met betrekking tot het verblijf binnenshuis/buitenshuis. Afhankelijk van het effect kan het verblijf binnenshuis al dan niet bescherming bieden. Uitgegaan is van de standaardfracties van het programma RBMII, namelijk 7% gedurende de dagperiode en 1% gedurende de nachtperiode.

4 RESULTATEN

4.1 Plaatsgebonden risico

Het *plaatsgebonden risico* gaat om de kans dat een gemiddelde persoon op een bepaalde geografische plaats in de omgeving van een bepaalde activiteit overlijdt als gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen, er van uitgaande dat die persoon onbeschermd en permanent op die plaats aanwezig is. Het PR kent een maximaal toelaatbaar niveau van 10^{-6} per jaar voor nieuwe situaties. Binnen de PR 10^{-6} contour mogen geen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aanwezig zijn. Deze waarde wordt gehanteerd als grenswaarde en dient niet overschreden te worden ter plaatse van kwetsbare objecten, zoals woningen.

Het plaatsgebonden risico (PR) is afhankelijk van het vervoer van gevaarlijke stoffen en de ongevalfrequentie voor het betreffende spoortraject en snelwegtraject. De inrichting van de omgeving heeft geen invloed op de omvang van het PR contour en het PR is dus niet afhankelijk van de bevolkingsdichtheid in de omgeving van het spoor en de snelweg.

Betuwroute

In tabel 4 worden de afstanden van de PR contouren vanaf het midden van de spoorlijn tot de PR-contour weergegeven.

Tabel 4: PR contour uitgedrukt in afstand in meters

PR	tot 10^{-5} (m)	tot 10^{-6} (m)	tot 10^{-7} (m)	tot 10^{-8} (m)	Normoverschrijding
	Niet aanwezig	1	151	261	Nee

Uit de risicoanalyse blijkt dat er voor het transport van gevaarlijke stoffen een PR 10^{-6} -contour berekent om een afstand van 1 meter van de spoorlijn. Binnen deze contour bevindt zich geen bebouwing. Het plaatsgebonden risico levert geen beperking op voor de ontwikkeling van Lingewijk-Noord.

Autosnelweg A15

In tabel 5 worden de afstanden van de PR contouren vanaf het midden van de snelweg tot de PR-contour weergegeven.

Tabel 5: PR contour uitgedrukt in afstand in meters

PR	tot 10^{-5} (m)	tot 10^{-6} (m)	tot 10^{-7} (m)	tot 10^{-8} (m)	Normoverschrijding
	Niet aanwezig	Niet aanwezig	96	171	Nee

Uit de risicoanalyse blijkt dat er voor het transport van gevaarlijke stoffen geen PR 10^{-6} -contour wordt berekend. Het plaatsgebonden risico is dus lager dan de norm en deze wordt dus niet overschreden.

4.2 Groepsrisico

Het *groepsrisico* drukt de kans per jaar uit dat een groep mensen van minimaal een bepaalde omvang overlijdt als gevolg van een ongeval bij een risicovolle activiteit. De normstelling van het groepsrisico heeft niet de status van grenswaarde, maar van oriëntatie waarde (OW). De oriëntatie waarde voor het groepsrisico, per kilometer route, ligt op de lijn van 10^{-4} per jaar voor 10 slachtoffers, 10^{-6} per jaar voor 100 slachtoffers en 10^{-8} per jaar voor 1000 slachtoffers.

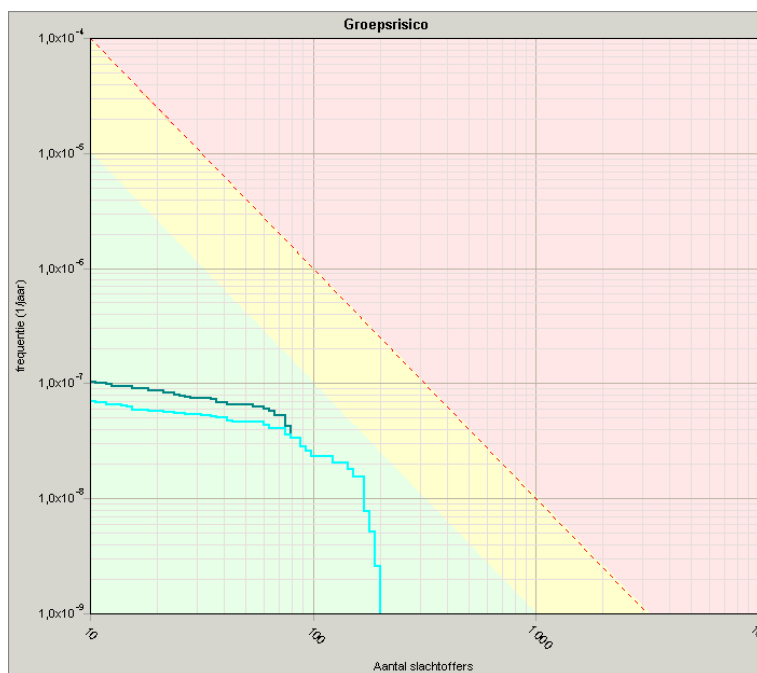
Het groepsrisico wordt gepresenteerd in een fN-curve. In de grafiek is een vlakverdeling aangeven in drie kleuren: rood, geel en groen.

- Rood: wanneer de fN-curve in dit vlak ligt betekend dit dat de oriëntatiewaarde van het groepsrisico wordt overschreden.
- Geel: wanneer de fN-curve in dit vlak ligt betekent dit dat het groepsrisico een bijna-aandachtspunt voor het groepsrisico is. De oriëntatiewaarde wordt niet overschreden echter het groepsrisico van het routedeel ligt tussen 0,1 en 1 keer de oriëntatie waarde. Bij nieuwe ontwikkelingen langs een routedeel kunnen mogelijk problemen ontstaan ten aanzien van het groepsrisico.
- Groen: wanneer de fN-curve in dit vlak ligt is het groepsrisico minder dan 0,1 keer de oriëntatiewaarde.

Betuweroute

In figuur 3 is de fN-curve ten aanzien van het transport per spoor opgenomen. Uit de figuur blijkt dat de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden. De fN-curve ligt in het groene gedeelte van de grafiek, het groepsrisico is minder dan 0,1 keer de oriëntatiewaarde. Uit de fN-curve blijkt dat het groepsrisico 0,04 keer de oriëntatie waarde is.

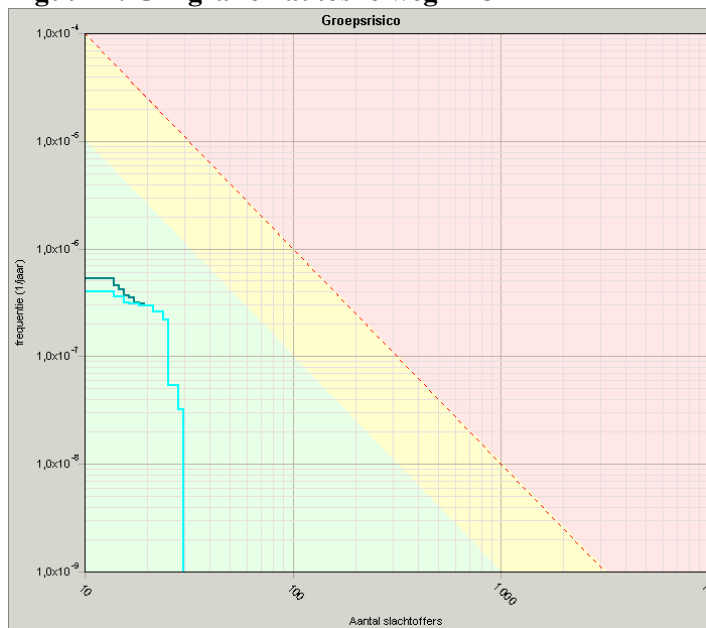
Figuur 3: GR-grafiek spoortransport



Autosnelweg A15

In figuur 4 is de fN-curve ten aanzien van het transport per snelweg opgenomen. Uit de figuur blijkt dat de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden. De fN-curve ligt in het groene gedeelte van de grafiek, het groepsrisico is minder dan 0,1 keer de orientatiewaarde. Dit betekent dat de kans op een ongeval met gevaarlijke stoffen klein is en dat het aantal dodelijke slachtoffers bij een dergelijk ongeval klein is. Uit de fN-curve blijkt dat het groepsrisico 0,01 keer de orientatie waarde is.

Figuur 4: GR-grafiek autosnelweg A15



5 CONCLUSIE & AANBEVELINGEN

5.1 Conclusies

Plaatsgebonden risico

De afstand tussen de contour van het plaatsgebonden risico en het spoor/snelweg is afhankelijk van de transporthoeveelheden en is onafhankelijk van de omgeving. Voor de spoorlijn en de snelweg A15 geldt dat er geen PR10⁻⁶-contour wordt aangetroffen in het plangebied. De norm voor het plaatsgebonden risico wordt dus niet overschreden.

Groepsrisico

Het groepsrisico is afhankelijk van zowel transportgegevens als van de bevolkingsdichtheid in de omgeving. Geconcludeerd kan worden dat de oriëntatie waarde het groepsrisico niet wordt overschreden als gevolg van het transport over de spoorlijn en de snelweg A15. Uit de fN-curve ten aanzien van het transport per spoor blijkt dat het groepsrisico 0,04 keer de oriëntatie waarde is. Uit de fN-curve ten aanzien van het transport over de snelweg A15 blijkt dat het groepsrisico 0,01 keer de oriëntatie waarde is.

5.2 Aanbeveling

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

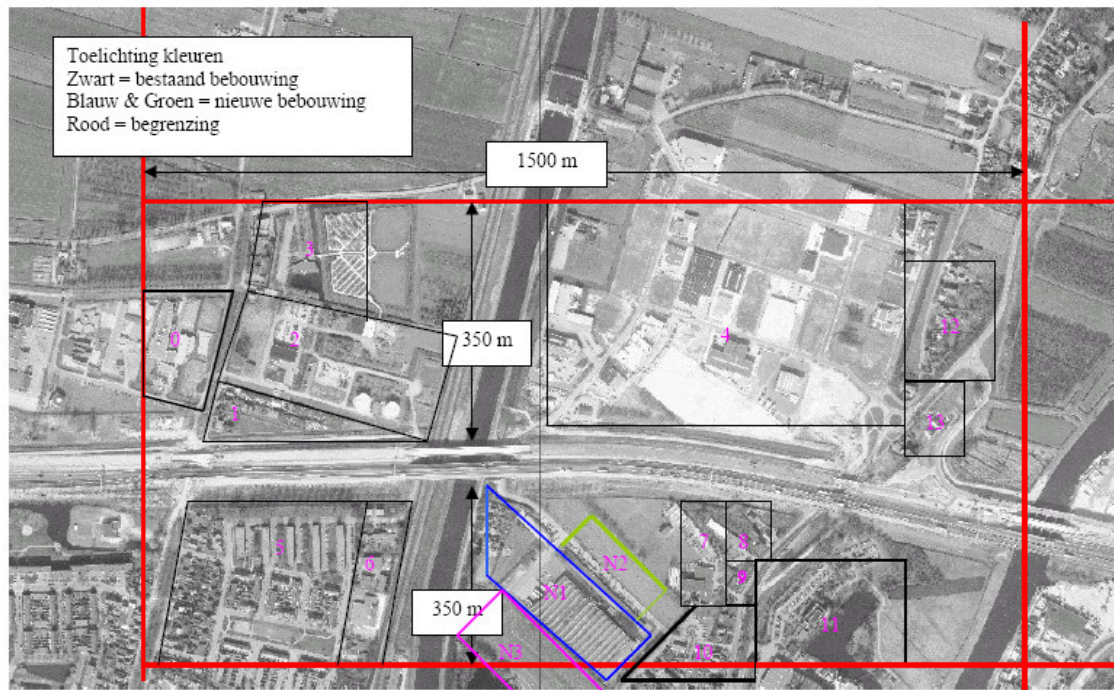
Over elke overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico of toename van het groepsrisico moet verantwoording worden afgelegd. Het betrokken bestuursorgaan moet, al dan niet in verband met de totstandkoming van een besluit, expliciet aangeven hoe de diverse factoren zijn beoordeeld en eventuele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

Aanbevolen wordt in de toelichting op het bestemmingsplan een verantwoording van het groepsrisico op te nemen. In bijlage 4 is een lijst opgenomen van een gegevens die bij deze motivering kunnen worden opgenomen. In bijlage 5 is ter informatie een overzicht opgenomen van maatregelen die de zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid in een gebied kunnen verhogen.

6 COLOFON

Opdrachtgever	: Gemeente Gorinchem
Project	: Externe veiligheid onderzoek
Dossier	: X2079.01.001
Omvang rapport	: 13 pagina's
Auteur	: Janet Eilering
Projectleider	: Han van Knippenberg
Projectmanager	: John van den Hof
Datum	: 14 oktober 2005
Naam/Paraaf	:

BIJLAGE 1 Deelgebieden



BIJLAGE 2 Personendichtheid deelgebieden

Nr.	Functie	Opp. (ha)	Aantal per- sonen	Dichtheid (pers/ha)	VF		Gecorrigeerd	
					Dag	Nacht	Dag	Nacht
0	Totaal	1.2	895	746	-	-	147	-
	Scholencomplex		880	733	0.16	-	143	-
	Dierenhotel/kantoor		15	18	0.21	-	4	-
1	Totaal	1.6	37	23	-	-	11	4
	3 woningen		7	4	0.85	1.0	3	4
	3 winkels		30	19	0.43	-	8	-
2	Totaal	9.5	64	6	-	-	4	4
	Groendepot		40	4	0.21	-	1	-
	6 woningen		14	1	0.85	1.0	3	4
	Installatiebedrijf		10	1	0.21	-	1	-
3	Totaal	2.5	87	35	-	-	9	3
	Uitvaartcentrum		80	32	0.18	-	6	-
	3 woningen		7	3	0.85	1.00	3	3
4	Bedrijventerrein	21	750	50	0.21	-	11	-
5	Woningen	8.3	603	73	0.85	1.00	62	73
6	Totaal	2.3	510	222	-	-	44	3
	Scholencomplex		110	48	0.16	-	8	-
	Fitness Centrum		50	22	0.14	0.14	3	3
	Gebouw KPN		100	43	0.21	-	9	-
	Kantoor		200	87	0.21	-	18	-
	Dagbesteding		50	22	0.27	-	6	-
7	Totaal	2.0	310	155	-	-	25	-
	Scholencomplex		300	150	0.16	-	24	-
	Loods		10	5	0.21	-	1	-
8	Totaal	1	105	105	-	-	25	5
	Woningen		5	5	0.85	1.0	4	5
	Kantoor		100	100	0.21	-	21	-
9	Woningen	0,5	2	4	0.85	1.0	3	4
10	Woningen	1,5	55	37	0.85	1.00	31	37
11	Purac chemie	4	450	113	0.21	0.21	24	24
12	Woningen	3,75	30	8	0.85	1.00	7	8
13	Totaal	1.0	20	20	-	-	4	8
	Woningen		5	5	0.85	1.00	4	4
	Club L'etoile		15	15	-	0.25	-	4
N1	Woningen nieuw	3.3	358	108	0.85	1.00	92	108
N2	Woningen nieuw	2.0	74	37	0.85	1.00	31	37
N3	Woningen	2.0	102	41	0.85	1.00	35	41

BIJLAGE 3 Toelichting verblijftijdcorrectiefactoren

Voor *woningen* zoals woningen, flats, appartementen, woonketen of woonwagens, woonboten en recreatieve voorzieningen, zoals permanent bewoonde vakantiehuisjes of bijvoorbeeld .Center Parcs., wordt er per persoon gemiddeld gerekend met een aanwezigheid van 12 uur per etmaal voor 0,7 deel en 12 uur per etmaal wordt uitgegaan van een volledige aanwezigheid [CPR90]:

$$VF = [(12 \times 1) + (12 \times 0,7)]/24 = 0,85$$

Voor *onderwijsinstellingen* voor dagonderwijs wordt voor de berekening van de verblijftijdfractie ervan uitgegaan dat de school 9 maanden per jaar geopend is, gedurende 5 dagen per week en 7 uur per dag. De verblijftijdfractie wordt dan:

$$VF = 9/12 \times 5/7 \times 7/24 = 0,16$$

Als er tevens avondonderwijs wordt gegeven, dienen de betreffende uren in de verblijftijdfractie verwerkt te worden.

In *kantoren, bedrijven*, zoals productiehallen of werkplaatsen en instellingen zonder bewoning is de huidige werktijd ca. 1800 uur per jaar. De ABC-factor is 0,2 [VROM02].

Voor bedrijven die volgens kantooruren werken geldt:

$$VF = 1800/(365 \times 24) = 0,21$$

Bij volcontinubedrijven is altijd een productie-werkploeg aanwezig (aanne: 2/3 deel van het personeel zit in de productie en er is een vijfploegendienst). Een kleiner deel van het personeel (1/3 deel), dat bijvoorbeeld bij de administratie en de technische dienst werkt, is alleen in kantooruren aanwezig:

$$VF = [(2/3) \times (1/5) \times 24 \times 365 + (1/3) \times 1800]/(24 \times 365) = 0,20$$

Het blijkt dat voor volcontinubedrijven de verblijftijdfractie onafhankelijk is van de verhouding kantoorpersoneel/productiepersoneel. Voor de categorie kantoren etc. geldt dus één verblijftijdfractie:

$$VF = 0,21$$

Hierbij moet dus worden uitgegaan van het volledige personeelsbestand.

In *winkels*, waaronder ook markten, bouwmarkten, weidewinkels, woonboulevards, winkelcentra, etc. vallen, wordt met openingstijden gerekend van 6 dagen per week, 12 uur per dag:

$$VF = (6/7) \times (12/24) = 0,43$$

Voor *crematoria en uitvaartcentra* 's is aangenomen dat de verblijftijden overeen komen en is de berekening van de verblijftijd uitgevoerd aan de hand van crematoria. De ca.

50 crematoria in Nederland liggen over het algemeen in een rustige omgeving en niet in de buurt van bedrijfsterreinen. De crematoria zijn over het algemeen 6 dagen per week geopend van 09:00 tot 16:00 met een piek aan crematies tussen 11:00 en 14:00 [LVC99]. Voor deze studie is ervan uitgegaan dat crematies gemiddeld tussen 10:00 en 15:00 plaats vinden:

$$VF = (6/7) \times (5/24) = 0,18$$

BIJLAGE 4 Verantwoording in bestemmingsplan

In de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen wordt aangegeven dat bij de motivering bij het betrokken besluit de volgende gegevens moeten worden opgenomen:

- het groepsrisico;
- indien van toepassing: het eerder vastgestelde groepsrisico;
- een aanduiding van het invloedsgebied¹⁶;
- de aanwezige dichtheid van personen en de in de toekomst redelijkerwijs voorzienbare dichtheid per hectare in dit invloedsgebied;
- een aanduiding van de vervoersstromen, in termen van de aard en de omvang van gevaarlijke stoffen die specifiek bijdragen aan de overschrijding van de oriëntatiewaarde, alsmede een aanduiding in hoofdlijnen van de bijdrage van de verschillende transportstromen aan het groepsrisico;
- een aanduiding van de redelijkerwijs voorzienbare vervoersstromen in de toekomst (periode van tien jaar) met in begrip van een aanduiding van de invloed daarvan op het groepsrisico;
- de bijdrage in hoofdlijnen van de aanwezige en van de redelijkerwijs voorzienbare toekomstige (periode van tien jaar) (beperkt) kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico;
- de mogelijkheden tot beperking van het groepsrisico, zowel nu als in de toekomst (periode van tien jaar), met betrekking tot het vervoer en de ruimtelijke ontwikkelingen en de voor- en nadelen hiervan;
- de mogelijkheden van de voorbereiding op de bestrijding van en de beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval als bedoeld in artikel 1 van de Wet rampen en zware ongevallen;
- de mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied van de route of het tracé om zich in veiligheid te brengen indien zich een ramp of zwaar ongeval voordoet.

BIJLAGE 5 Zelfredzaamheidstrategieën en mogelijke maatregelen

De volgende scenario's kunnen optreden:

- hittebelasting brand,
- drukbelasting ten gevolge van een explosie,
- druk- en hittebelasting t.g.v. BLEVE,
- toxische belasting ten gevolge van giftig gas/damp

Zelfredzame strategieën bij hittebelasting brand

Binnen het scenario hittebelasting brand kan onderscheid gemaakt worden tussen een vaste stoffen brand, een vloeistofbrand en een gasbrand. Het uitgangspunt voor zelfredzaamheid bij dit scenario is dat de bedreigde personen zich binnen het effectgebied in de openlucht of in een gebouw bevinden. Gegeven de snelle ontwikkelingstijd van dit scenario is er geen tijd te ontruimen van gebouwen.

Zelfredzame strategieën bij drukbelasting explosie

Het uitgangspunt voor zelfredzaamheid bij dit scenario is dat de bedreigde personen zich binnen het effectgebied in de openlucht of in een gebouw bevinden. De drukbelasting neemt af met een toenemende afstand ten opzichte van de risicobron.

Zelfredzame strategieën bij druk- en hittebelasting BLEVE

Het uitgangspunt voor zelfredzaamheid bij dit scenario is dat de bedreigde personen zich binnen het effectgebied in de openlucht of in een gebouw bevinden. Voor zowel de drukbelasting als de hittebelasting geldt dat deze afneemt met een toenemende afstand ten opzichte van de risicobron.

Zelfredzame strategieën bij toxische belasting

De schade die door toxische stoffen veroorzaakt wordt is afhankelijk van de concentratie waaraan de betreffende persoon wordt blootgesteld en de blootstellingduur. Bedreigde personen kunnen zich zowel binnen als buiten bevinden.

Samenvatting scenario en strategie

Strategie	Scenario	Brand	Drukexplosie	Druk- en hittebelasting (BLEVE)	Toxische belasting
Binnen blijven		x	x	x	x
Schuilplaats binnen gaan		x	x	x	x
Vluchten		x	x	x	x
Ontruimen en vluchten			x	x	x
Dekking zoeken		x	x	x	

In onderstaande tabel worden een aantal maatregelen weergegeven die effectief zijn voor een de verschillende scenario's. Deze maatregelen zijn afkomstig uit het rapport "Maatregelen zelfredzaamheid, een onderzoek naar de bevordering van zelfredzaamheid bij ongevallen met gevaarlijke stoffen, Nederlands Instituut voor Brandweer en rampenbestrijding (2005).

Maatregelen hebben betrekking op de uitvoering van gebouwen en objecten (G), de inrichting van de omgeving (O) en persoonlijke bescherming / persoonlijke capaciteiten (P).

Scenario	Type	Maatregel	Zelfredzame strategie
Hittebelasting brand	G	Brandwerende gevels en ramen	1,2,5
	G	Bescherming dragende delen	1,2
	G	Minder glasoppervlakte aan zijde risico-object	1,2
	P	Ramen en deuren sluiten	1
Drukbelasting explosie	G	Maatregelen om glasscherven te voorkomen (splinterwerende film over beglazing/gelamineerd glas / 'explosiegordijnen'	1,5
	G	Vlakke gevels	1,5
	G	Minimaliseren gevelornamenten	5
Hitte- en drukbelasting BLEVE	G	Nooduitgang uit gebouw van risicobron afgericht	4
	O	Vermijden gebouwfuncties met minder mobiele personen	4
Toxische belasting	G	Preventief lakwerende middelen gebouw (deur/raamstrips)	1,2
	G	Centrale afsluiting ventilatie	1,2
	G	Binnen gebouw kwetsbare groepen ver van risicobron situeren	1
	O	Vermijden hoogbouw	4
		Vermijden gebouwfuncties met minder mobiele personen	4
	O	Opheffen verkeershindernissen	3,4
Waarschuwingen- en reactietijd	n.v.t	Sirenes	1,2
	n.v.t	Centraal omroepsysteem gebouwen	
		Cell broadcasting	1,2,3,4,5
	n.v.t	Procedure voor ontalameren (vertrek en ventilatie na schuilen)	1,2
	n.v.t	Ontruimingsinstallatie	4
	n.v.t	Publieksoefeningen	1,2,3,4