

Bijlage 4

Externe veiligheid

Almelo Waterrijk

Onderzoek externe veiligheid

projectnr. 165387
revisie v01
5 december 2006

Auteur(s)
drs. M. de Jonge
ing. R. Wolf

Opdrachtgever
Gemeente Almelo
de heer H. Loohuis
Postbus 5100
7600 GC Almelo

datum vrijgave
december 2006

beschrijving revisie v01
na reactie gemeente

goedkeuring
J. van Dongen

vrijgave
M. de Jonge

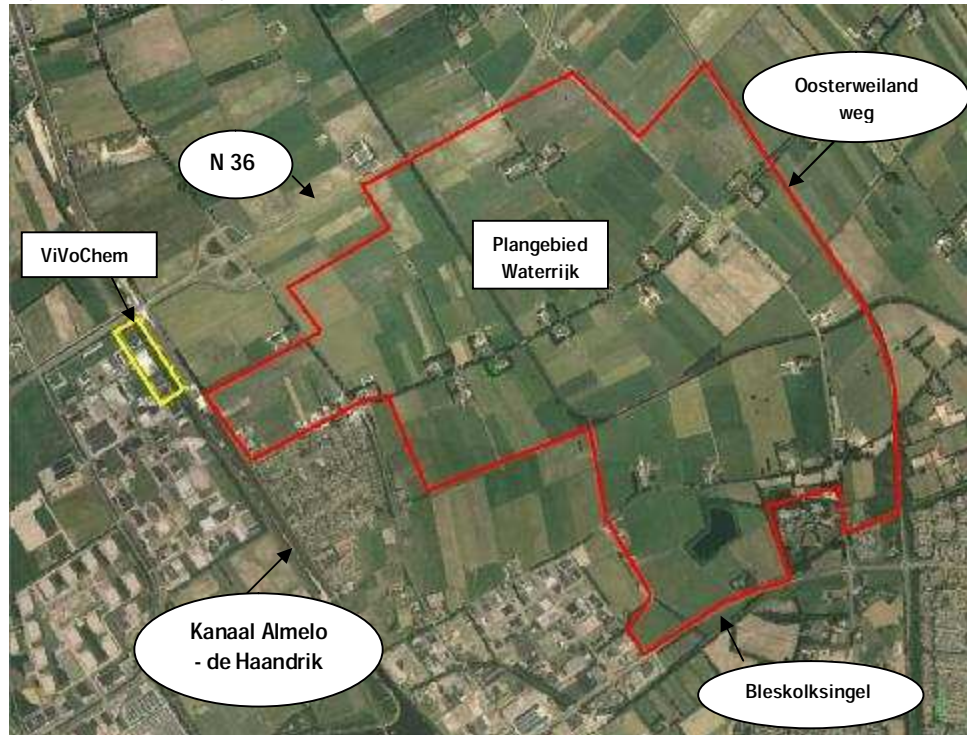
	Inhoud	Blz.
1	Inleiding	2
2	Beleidskader	4
3	Risico's vervoer van gevaarlijke stoffen	5
3.1	Wegen	5
3.1.1	N36	5
3.1.2	N349 (de Bleskolksingel)	7
3.1.3	Oosterweilandweg	8
3.1.4	Overige wegen	9
3.1.5	Conclusie	9
3.2	Spoorwegen	9
3.3	Vaarwegen	10
3.4	Inrichtingen	10
4	Conclusies en aanbevelingen	11
4.1	Conclusies	11
4.2	Aanbevelingen en aandachtspunten voor inrichting Waterrijk	12

1 Inleiding

De gemeente Almelo heeft Oranjewoud gevraagd de externe veiligheid van de nieuw te ontwikkelen woonwijk Waterrijk te Almelo te onderzoeken. Dit rapport is een weergave van de bevindingen van het externe veiligheidsonderzoek naar het vervoer van gevaarlijke stoffen over wegen rond het gebied en over het kanaal Almelo - de Haandrik en een nadere analyse van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de N36. Daarnaast geeft dit rapport een aantal aandachtspunten vanuit de externe veiligheid waarmee bij de nadere inrichting van Waterrijk rekening gehouden kan worden.

De onderzochte locatie is gelegen tussen de N36, de Oosterweilandweg, de Bleskolsingel en het kanaal Almelo - de Haandrik, zie figuur 1.1. Het plangebied heeft in de huidige situatie een overwegend agrarische functie. De gemeente Almelo is voornemens het gebied tot de nieuwe woonwijk Waterrijk te ontwikkelen. Ten behoeve van de voorziene ontwikkeling wil de gemeente reeds in een vroeg stadium de risico's in het kader van externe veiligheid in beeld gebracht hebben. De gemeente heeft Oranjewoud gevraagd een externe veiligheid onderzoek uit te voeren naar de risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en het kanaal Almelo - de Haandrik. De gemeente heeft zelf onderzoek in dit kader uitgevoerd naar de overige risico's zoals naar buisleidingen.

figuur 1.1. Het plangebied Waterrijk.



In eerste instantie wordt een quickscan uitgevoerd om een uitspraak te kunnen doen of nader onderzoek naar de mate van externe veiligheid noodzakelijk is voor de ontwikkeling van de planlocatie. Het doel van een quickscan is een inventarisatie van de risicobronnen en hun invloedsgebieden en het aangeven van de noodzaak een nader onderzoek in te stellen. Het betreft hier een kwalitatieve inschatting. Daarnaast is in dit onderzoek een nadere kwantitatieve analyse uitgevoerd op het externe veiligheid risico door het vervoer van gevaarlijke stoffen over de N36 ten noorden van het plangebied.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt het beleidskader voor externe veiligheid besproken. In hoofdstuk 3 wordt vervolgens ingegaan op de aanwezige risicobronnen in en om het plangebied Waterrijk. In hoofdstuk 4 volgen ten slotte de conclusies en aanbevelingen.

2 Beleidskader

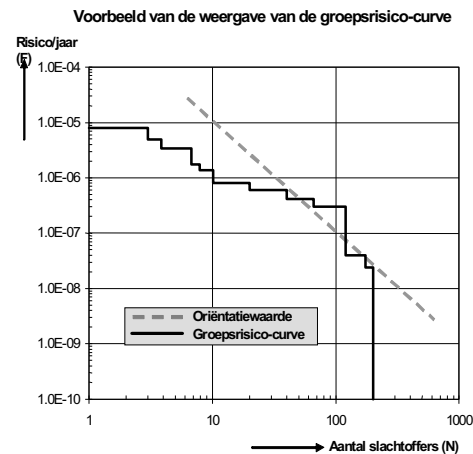
Externe veiligheid beschrijft de risico's die ontstaan als gevolg van opslag of handelingen met gevaarlijke stoffen. Dit kan betrekking hebben op inrichtingen (bedrijven) of transportroutes. Op beide categorieën is verschillende wet- en regelgeving van toepassing. Het huidige beleid voor inrichtingen (bedrijven) is afkomstig uit het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi), welke 27 oktober 2004 van kracht is geworden. Het externe veiligheidsbeleid voor transport van gevaarlijke stoffen staat in de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (de "Circulaire") die op 4 augustus 2004 in de staatscourant is gepubliceerd.

Plaatsgebonden Risico

Het plaatsgebonden risico (PR) is de kans per jaar op het overlijden van een onbeschermde individu naar aanleiding van een bepaalde activiteit. Het PR wordt weergegeven met contouren. Voor het PR zijn getalsnormen vastgesteld. Voor nieuwe situaties is de maximale toelaatbare overlijdenskans van een persoon 1 op 1.000.000 (1 op een miljoen). Dit betekent dat bij nieuwe situaties de grenswaarde wordt overschreden als zich woningen of andere kwetsbare objecten tussen de 10^{-6} risicocontour en de inrichting of transportroute bevinden. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de 10^{-6} contour als richtlijn. Dit betekent dat bij voorkeur geen nieuwe beperkt kwetsbare objecten binnen deze contour opgericht worden maar dat een gemeente indien gemotiveerd hiervan af mag wijken.

Groepsrisico

Het groepsrisico (GR) is de cumulatieve kans per jaar dat tenminste een aantal mensen het slachtoffer wordt van een ongeval. Het GR is niet ruimtelijk weer te geven met contouren maar wordt uitgedrukt in een grafiek waarin de groeps-grootte van aantallen slachtoffers wordt uitgezet tegen de cumulatieve kans dat een dergelijke groep slachtoffer wordt van een ongeval: de fN-curve (zie grafiek 1). Het GR wordt bepaald binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit. Dit gebied wordt begrensd door de 1% letaliteitsgrens, ofwel door de afstand waarop nog 1% van de blootgestelde mensen in de omgeving komt te overlijden.



Grafiek 1: groepsrisico met fN-curve en oriëntatiewaarde.

Verantwoordingsplicht

Het GR kent geen vaste norm, maar een oriëntatiewaarde. In het 'Besluit externe veiligheid inrichtingen', dat in oktober 2004 van kracht is geworden, en de 'Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen' is de verantwoordingsplicht opgenomen. Deze verantwoordingsplicht houdt in dat iedere wijziging met betrekking tot planologische keuzes moet worden onderbouwd en verantwoord door het bevoegd gezag. Dit geldt ook wanneer het resultaat onder de oriëntatiewaarde blijft. De verantwoordingsplicht voor transportsituaties is verbonden aan de "Circulaire".

3 Risico's vervoer van gevaarlijke stoffen

In dit hoofdstuk wordt het risico van het vervoer van gevaarlijke stoffen voor het plangebied Waterrijk beschouwd. In dit onderzoek zijn de volgende vragen van belang:

- Welke risico's leveren de wegen en het kanaal rond het plangebied op?
- Wat betekenen deze risico's voor de externe veiligheid van het plangebied?
- Is nader onderzoek nodig?

De informatiebronnen voor deze inventarisatie zijn:

- Risicoatlas Wegtransport Gevaarlijke Stoffen, Min. van Verkeer en Waterstaat 2003,
- Risicoatlas Hoofdvaarwegen Nederland, Min. van Verkeer en Waterstaat 2003,
- Rekenprotocol Vervoer Gevaarlijke Stoffen per Spoor, Min van V&W/SAVE 2006,
- Informatie door de gemeente Almelo verstrekt.

3.1 Wegen

3.1.1 N36

Aan de noordwestkant grenst het plangebied aan de N36. Over deze weg worden gevaarlijke stoffen vervoerd. De omvang van het vervoer van gevaarlijke stoffen is weergegeven in Risicoatlas Wegtransport Gevaarlijke Stoffen (Min V&W, 2003). De hoeveelheden vervoerde gevaarlijke stoffen staan weergegeven in tabel 3.1.

Tabel 3.1: Vervoer gevaarlijke stoffen over de N36 (wegvak Wierden - Vriezenveen)

Stofcategorie		Aantal wagens per jaar
LF1	Brandbare Vloeistof o.a. diesel	768
LF2	Licht Ontvlambare Vloeistof o.a. benzine	1538
GF3	Brandbare gassen LPG	768

Het invloedsgebied van de brandbare vloeistoffen LF1 en LF2 reikt tot ca. 30 meter. Het invloedsgebied van de brandbare gassen GF3 (zoals LPG) heeft een reikwijdte van ca. 300 meter. Uit de voorlopige inrichtingsschets van Waterrijk blijkt dat de bebouwing op een afstand van ongeveer 180 meter van de weg is geprojecteerd. Brandbare vloeistoffen hebben dus geen invloed op het plangebied, het plangebied ligt echter wel binnen het invloedsgebied van brandbare gassen.

In een situatie waarin een ruimtelijke ontwikkeling plaatsvindt binnen het invloedsgebied van een transportroute van gevaarlijke stoffen dient het risico berekend en verantwoord te worden. Van deze situatie is hier dus sprake.

Voor Waterrijk is het risico van het transport berekend met de Risicoberekeningsmethodiek-II, versie 1.1.1 build-7 (RBM II). Een programma dat ontwikkeld is voor evaluatie van de externe veiligheid van het transport van gevaarlijke stoffen. Hiermee kan het plaatsgebonden risico en groepsrisico veroorzaakt door het transport berekend worden. Het rekenmodel geeft een algemeen toepasbare benadering waarmee een eerste inzicht verkregen wordt over de risico's bij het vervoer van gevaarlijke stoffen.

Plaatsgebonden risico

Uit berekening in het risicoberekeningmodel RBM II blijkt dat het vervoer van deze hoeveelheden gevaarlijke stoffen geen plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar oplevert. Het PR is dus geen knelpunt voor de beoogde ontwikkeling. Ter informatie: de

10^{-7} risicocontour ligt op 77 meter en de 10^{-8} risicocontour ligt op 154 meter. Deze contouren hebben geen juridische status.

Groepsrisico

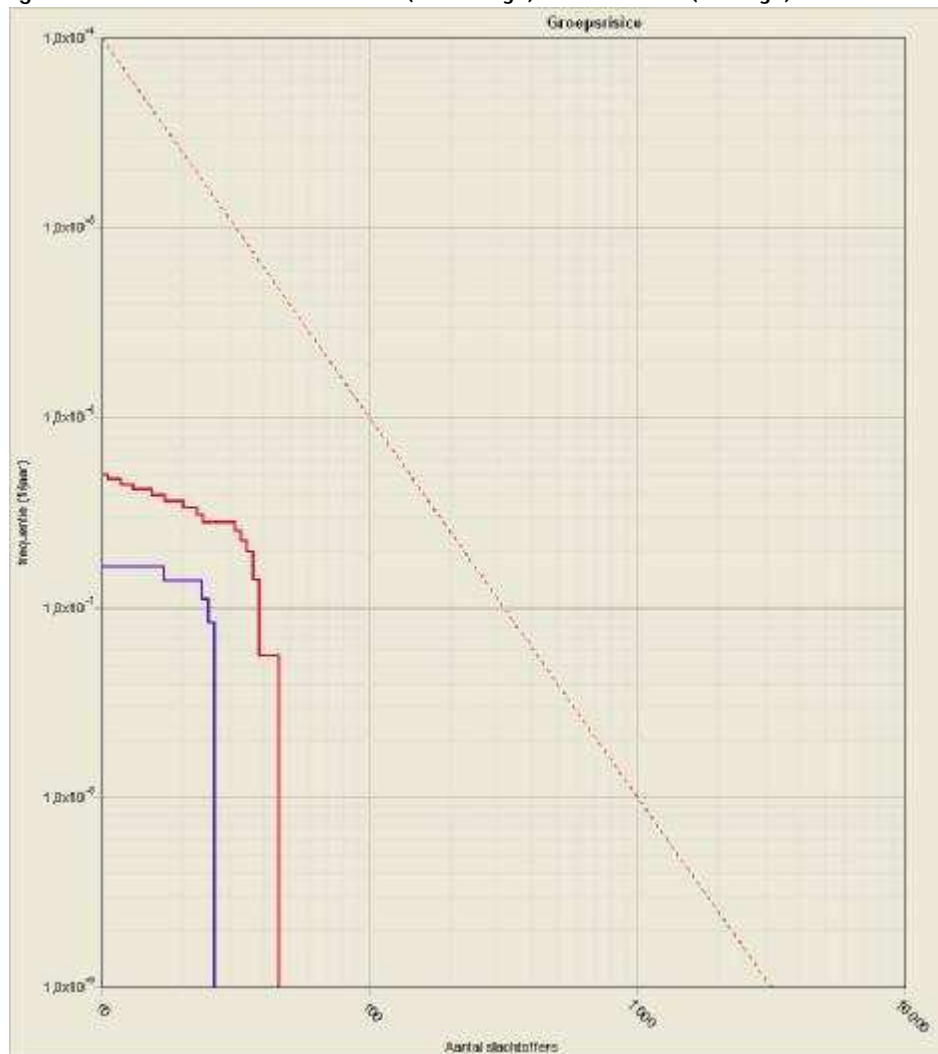
Dit onderzoek naar het groepsrisico is een indicatieve berekening ten behoeve van de inrichting van het gebied Waterrijk. Voor de bestaande situatie is gerekend met de feitelijke situatie¹. Voor de berekening van het groepsrisico zijn met RBM II voor dit onderzoek twee scenario's doorgerekend, te weten:

Scenario 0, de uitgangs- of nulsituatie.

Dit scenario gaat voor de personendichtheden uit van feitelijke situatie, gebaseerd op:

- De huidige situatie op basis van eerder onderzoek van AVIV (Risicoanalyse ViVoChem te Almelo, 2006);
- Nader verzamelde informatie van de feitelijke situatie door Oranjewoud, zoals luchtfoto's

Figuur 3.2: fN-Curves voor scenario 0 (blauwe lijn) en scenario 1 (rode lijn).



¹ Vanwege het indicatieve karakter van de berekening is gebruik gemaakt van de feitelijke situatie; voor een officieel onderzoek ter onderbouwing van ruimtelijke planvorming dient niet de feitelijke situatie maar de bestemmingsplancapaciteit als de bestaande situatie genomen te worden.

Scenario 1, de toekomstige situatie.

Hierin zijn voor de personendichtheden verwerkt:

- Gedeeltelijke continuering bestaande situatie;
- De toekomstige personendichtheden gebaseerd op het door de gemeente Almelo aangeleverde schetsontwerp van Waterrijk en overige verzamelde informatie.

Uit de berekeningen blijkt dat voor het uitgangsscenario (scenario 0) het groepsrisico onder de oriëntatie waarde ligt. In figuur 3.2 is de hoogte van het groepsrisico weergegeven met de blauwe lijn. In scenario 1 ligt het groepsrisico eveneens onder de oriëntatie waarde. Vergelijking van de scenario's laat zien dat de ontwikkeling een toename geeft van het groepsrisico. De toename van het groepsrisico is te verklaren uit de toename van het aantal personen bij de bron, de weg N36.

Verantwoordingsplicht

Bij een ruimtelijk ontwikkeling, waarbij het groepsrisico verandert, dient naast het groepsrisico de verantwoordingsplicht ingevuld te worden.

In dit stadium zijn de plannen voor de ontwikkeling van het gebied Waterrijk echter nog in de schetsfase. Wij adviseren nu nog niet tot een verdere invulling van de verantwoordingsplicht over te gaan, maar deze pas in te vullen indien een concrete gebiedsindeling van het gebied bekend is. Wel kan in dit stadium bij het stedenbouwkundige ontwerp rekening gehouden worden met aspecten van externe veiligheid die op dit ontwerpniveau van belang zijn. Deze aanbevelingen staan nader uitgewerkt in paragraaf 4.2.

3.1.2 N349 (de Bleskolksingel)

Ten zuiden van het plangebied loopt de N349 (de Bleskolksingel). Ook over deze weg worden vooralsnog gevaarlijke stoffen vervoerd. Het is de bedoeling van de gemeente per 2008 over deze weg geen gevaarlijke stoffen meer te vervoeren en het transport hiervan te concentreren op de N36. De huidige omvang van het vervoer van gevaarlijke stoffen is weergegeven in Risicoatlas Wegtransport Gevaarlijke Stoffen (Min V&W, 2003). De hoeveelheden staan weergegeven in tabel 3.3.

Tabel 3.3: Vervoer gevaarlijke stoffen over de N349 (de Bleskolksingel op het wegvak Plesmanweg - Oosterweilandweg)

Stofcategorie		Aantal wagens per jaar
LF1	Brandbare Vloeistof o.a. diesel	731
LF2	Licht Ontvlambare Vloeistof o.a. benzine	488
GF 3	Brandbare gassen LPG	244

Plaatsgebonden risico

Uit een indicatieve berekening met het risicoberekeningmodel RBM II blijkt dat het vervoer van deze hoeveelheden gevaarlijke stoffen geen plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar oplevert. Het PR is dus geen knelpunt voor de beoogde ontwikkeling. Ter informatie: de 10^{-7} risicocontour ligt op 13 meter en de 10^{-8} risicocontour ligt op 115 meter.

Groepsrisico

Uit de inrichtingsschetsen van het plangebied blijkt dat de voorziene ontwikkeling van woningen in het plangebied direct grenzen aan de Bleskolksingel. Indien het plangebied ontwikkeld wordt terwijl de Bleskolksingel nog deel uit maakt van de gemeentelijke routing voor gevaarlijke stoffen, ligt het plangebied dan ook binnen het invloedsgebied.

Het invloedsgebied van de over deze weg vervoerde brandbare vloeistoffen LF1 en LF2 is ca. 30 meter, het invloedsgebied van de brandbare gassen GF3 (LPG) is ca. 300 meter. Afhankelijk van de fasering en situering van de voorgestane ontwikkelingen zijn de volgende scenario's van toepassing op de Bleskolsingel:

- Indien de gemeentelijke routing om onvoorziene reden niet opgeheven wordt, dient de toename van het groepsrisico dient in dit geval echter wel berekend en verantwoord te worden indien de ontwikkeling zich binnen de 200 meter van de weg bevindt.
- Indien de woningontwikkeling van het plangebied binnen de 30 meter van de Bleskolsingel plaatsvindt, ligt de ontwikkeling binnen het invloedsgebied van brandbare vloeistoffen. De toename van het groepsrisico dient in dit geval berekend te worden in een kwantitatieve risicoanalyse. Hierbij vormt verdere invulling van de verantwoordingsplicht eveneens een onderdeel.
- Buiten het invloedsgebied van brandbare vloeistoffen en binnen het invloedsgebied van brandbare gassen, dus in de zone tussen de 30 en 300 meter van de weg, is alleen het vervoer van brandbare gassen van invloed. Door de lage omvang van de vervoersintensiteit van brandbare gassen zal het groepsrisico niet in grote mate toenemen.
In geval van het opheffen van de routing in 2008 kan door de geringe toename van het groepsrisico en de tijdelijkheid van de situatie ons inziens worden volstaan met een kwalitatieve onderbouwing van de toename van het groepsrisico. Voor deze benadering dient in overleg met de provincie goedkeuring verkregen te worden. Deze kwalitatieve invulling bestaat uit het invullen van de verantwoordingsplicht vanwege de (tijdelijke) ligging binnen het invloedsgebied van brandbare gassen.
- Bij een ontwikkeling van het plangebied buiten 300 m van de weg, ligt het plangebied niet meer binnen het invloedsgebied van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de Bleskolsingel.
- Indien het plangebied ontwikkeld wordt als de Bleskolsingel geen deel meer uitmaakt van de gemeentelijke routing voor gevaarlijke stoffen, is deze weg geen belemmering voor de ontwikkeling van het plangebied Waterrijk in het kader van externe veiligheid.

3.1.3 Oosterweilandweg

Op verzoek van gemeente Twenterand maakt de Oosterweilandweg tot uiterlijk eind 2008 deel uit van de gemeentelijke routing van gevaarlijke stoffen. De hoeveelheid vervoerde stoffen over deze weg is onbekend, maar volgens de gemeente beperkt. Op het moment van het gereed komen van het gehele tracé van de N35 (welke voorzien is medio 2008) vervalt de routing van gevaarlijke stoffen over de Oosterweilandweg. De oplevering van de eerste woningen in Waterrijk is medio 2008 voorzien. De fasering van de bouwplannen is nog niet duidelijk. Mogelijk worden binnen het invloedsgebied van de Oosterweilandweg nog voor het einde van de opheffing van de gemeentelijke routing van gevaarlijke stoffen reeds woningen opgeleverd. Formeel dient daarom inzichtelijk te worden gemaakt welke invloed de ontwikkeling van het plangebied op de hoogte van het groepsrisico heeft.

De combinatie van de beperkte hoeveelheid vervoerde stoffen en de tijdelijkheid van het vervoer is ons inziens een kwantitatieve berekening van de toename van het groepsrisico niet noodzakelijk. Wij adviseren dit te overleggen met de provincie Overijssel.

3.1.4 Overige wegen

Over het vervoer van gevaarlijke stoffen over de overige wegen rond het plangebied zijn geen gegevens bekend. De gemeente geeft aan dat aangenomen mag worden dat over deze wegen geen gevaarlijke stoffen vervoerd worden. Daarnaast kent de gemeente Almelo een routing voor het transport van gevaarlijke stoffen in haar gemeente.

3.1.5 Conclusie

Uit berekening blijkt het groepsrisico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen over de N36 toe te nemen door de ontwikkeling van het plangebied Waterrijk. Uit berekening blijkt ook dat het groepsrisico in beide gevallen onder de oriëntatiewaarde blijft. Na een nadere detaillering van de inrichting van het plangebied dient de toename van het groepsrisico verantwoord te worden door middel van het invullen van de verantwoordingsplicht.

Het vervoer van gevaarlijke stoffen over de Oosterweilandweg hoeft geen belemmering voor de ontwikkeling van het plangebied te zijn. In het geval ten tijde van de realisatie van Waterrijk nog gevaarlijke stoffen over de Oosterweilandweg vervoerd worden, adviseren wij in direct overleg te treden met de provincie om formeel goedkeuring te verkrijgen en geen ander onderzoek uit te voeren.

Voor de N349 (Bleskolsingel) geldt dat indien de gemeentelijke routing niet opgeheven wordt per 2008, het groepsrisico berekend en verantwoord dient te worden indien de woningontwikkeling binnen de 200 meter plaatsvindt. In geval van woningbouw tussen de 200 en 300 meter dient het groepsrisico kwalitatief verantwoord te worden. In geval van de opheffing van de gemeentelijke routing van gevaarlijke stoffen over de Bleskolsingel in 2008 is, afhankelijk van de afstand van de woningbouw, één van de volgende situaties van toepassing. Indien de woningontwikkeling in het plangebied binnen de 30 meter van de N349 (Bleskolsingel) plaatsvindt, moet het groepsrisico berekend en verantwoord worden. Bij een afstand tussen de 30 en 300 meter is ons advies, na overleg met en goedkeuring door de provincie, het groepsrisico wel te verantwoorden maar niet te berekenen. Bij een ontwikkeling van het plangebied buiten 300 m van de weg, ligt het plangebied niet meer binnen het invloedsgebied en is het vervoer van gevaarlijke stoffen niet meer van invloed op de ontwikkeling van het plangebied. Indien de ontwikkeling van Waterrijk plaatsvindt na opheffing van de gemeentelijke routing, is deze weg geen belemmering voor de ontwikkeling van het plangebied in het kader van externe veiligheid.

3.2 Spoorwegen

Over de spoorlijn Almelo - Deventer worden gevaarlijke stoffen vervoerd. Het invloedsgebied van deze stoffen is ca. 1500 meter. Het plangebied begint op ongeveer 1500 meter van deze spoorlijn. Het plangebied Waterrijk ligt daarmee op de grens van het invloedsgebied, de over de spoorlijn vervoerde stoffen zullen geen of nauwelijks invloed op het plangebied hebben.

Over de spoorlijn Almelo - Mariënberg worden geen gevaarlijke stoffen vervoerd. Geconcludeerd mag worden dat het vervoer van gevaarlijke stoffen over spoor geen invloed heeft op de ontwikkeling van het plangebied.

3.3 Vaarwegen

Nabij het plangebied ligt het kanaal Almelo - de Haandrik. Over dit kanaal vindt scheepvaartvervoer plaats. Uit de notitie "Transport gevaarlijke stoffen in Overijssel " (2002) blijkt dat over dit kanaal geen gevaarlijke stoffen vervoerd worden. Daaruit mag geconcludeerd worden het kanaal geen belemmerende invloed heeft op de ontwikkeling van het plangebied.

3.4 Inrichtingen

Naast de opdracht voor dit onderzoek naar enkele vervoersstromen, heeft de gemeente Almelo aan Oranjewoud tegelijkertijd opdracht verleend een QRA uit te voeren naar de risico's van het bedrijf ViVoChem. Deze wordt in een afzonderlijke rapportage behandeld.

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

Naar aanleiding van de uitgevoerde inventarisatie kan geconcludeerd worden dat het plangebied binnen het invloedsgebied van het vervoer van gevaarlijke stoffen ligt.

De N36

Voor de N36 geldt dat uit de berekening blijkt dat het groepsrisico toeneemt. Het groepsrisico blijft in zowel de autonome als in de nieuwe situatie, incl. de ontwikkeling van Waterrijk, onder de oriëntatiewaarde. Vanwege het globale karakter van het plan kan de verantwoordingsplicht nu nog niet uitgewerkt worden. Na nadere detaillering van het stedenbouwkundig ontwerp dient de verantwoordingsplicht ingevuld te worden. Handreikingen vanuit de externe veiligheid die nu reeds in het stedenbouwkundig ontwerp ingepast kunnen worden, staan weergegeven in de aanbevelingen later in dit hoofdstuk.

De Oosterweilandweg

Voor de Oosterweilandweg geldt dat door de beperkte tijd tussen oplevering van de eerste huizen en de opheffing van de gemeentelijke routing over deze weg, in combinatie met de beperkte hoeveelheid vervoerde stoffen, het ons inziens niet zinvol is een kwantitatieve berekening van de toename van het groepsrisico te maken. Wij adviseren in overleg met de provincie te komen tot formele goedkeuring van de woningbouwplannen.

De N349 (de Bleskolksingel)

De ontwikkeling van het plangebied langs de N349 (de Bleskolksingel) kan invloed hebben op de hoogte van het groepsrisico ten gevolge van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de N349 (de Bleskolksingel).

Voor de N349 (Bleskolksingel) geldt dat indien de gemeentelijke routing niet opgeheven wordt per 2008, het groepsrisico berekend en verantwoord dient te worden indien de woningontwikkeling binnen de 200 meter plaatsvindt. In geval van woningbouw tussen de 200 en 300 meter dient het groepsrisico kwalitatief verantwoord te worden.

Indien het plangebied ontwikkeld wordt als de Bleskolksingel geen deel meer uitmaakt van de gemeentelijke routing voor gevaarlijke stoffen, is deze weg geen belemmering voor de ontwikkeling van het plangebied Waterrijk in het kader van externe veiligheid. In geval van de opheffing van de gemeentelijke routing van gevaarlijke stoffen over de Bleskolksingel in 2008 is, afhankelijk van de afstand van de woningbouw, één van de volgende situaties van toepassing. Indien de woningontwikkeling in het plangebied binnen de 30 meter van de N349 (Bleskolksingel) plaatsvindt, moet het groepsrisico berekend en verantwoord worden. Bij een afstand tussen de 30 en 300 meter is ons advies, na overleg met en goedkeuring door de provincie, het groepsrisico wel te verantwoorden maar niet te berekenen. Bij een ontwikkeling van het plangebied buiten 300 m van de weg, ligt het plangebied niet meer binnen het invloedsgebied en is het vervoer van gevaarlijke stoffen niet meer van invloed op de ontwikkeling van het plangebied

Spoorvervoer

De spoorlijnen Almelo - Deventer en Almelo - Marienberg hebben geen invloed op de ontwikkeling van het plangebied. Het plangebied ligt aan de rand van het invloedsgebied van de vervoerde stoffen over de spoorlijn Almelo - Deventer en over de spoorlijn Almelo - Marienberg worden geen gevaarlijke stoffen vervoerd.

Vaarwegen

Het kanaal Almelo - de Haandrik is door het ontbreken van het vervoer van gevaarlijke stoffen over het kanaal niet van invloed op de externe veiligheid.

4.2 Aanbevelingen en aandachtspunten voor inrichting Waterrijk

In dit hoofdstuk staan aanbevelingen voor invulling van het stedenbouwkundig plan weergegeven in verband met het vervoer van gevaarlijks stoffen over de N36 ten noorden van het plangebied. Eerst wordt aan de hand van een zone indeling beschreven welke functies in welke zone geschikt zijn. Daarna wordt ingezoomd op de verschillende aspecten van de verantwoordingsplicht.

Mogelijkheden in de ruimtelijke ordening

Naar gelang de afstand tot de N36 toeneemt, is sprake van een ander veiligheidsbeeld. Dat beeld wordt in dit hoofdstuk beschreven.

Zone-indeling op hoofdlijn

Langs de weg zijn drie zones te onderscheiden:

Zone 1

- De zone loopt tot 30 meter van het midden van de aangelegen rijbaan aan weerszijden van de weg .
- De zone geldt als GR buffer. Uit het berekenen van verschillende scenario's blijkt dat het 'vrij houden' van deze zone een positieve werking heeft op de fN-curve.
- De zone dient tevens als brandwarmte buffer in geval van brand van brandbare vloeistoffen.

Geschikte functies:

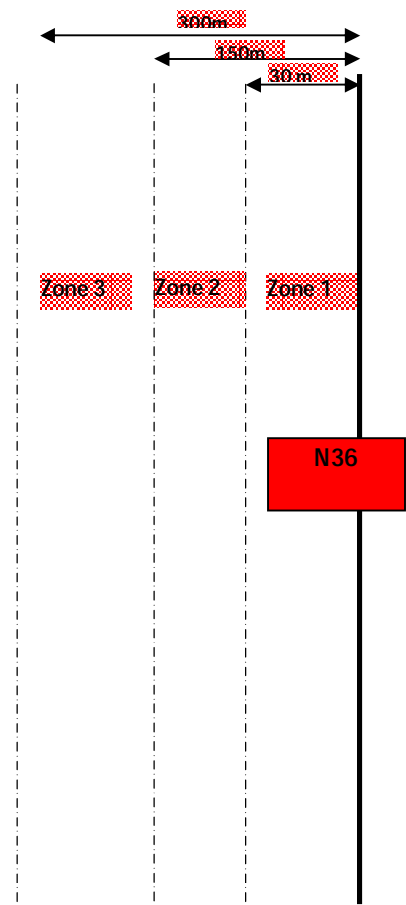
- Parkeren
- Ontsluiting
- groen/water

Minder geschikt:

- Functies bestemd voor het langdurig verblijf van mensen (kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten). Indien deze functies toch gewenst zijn oriënteer dan de entree van de bron af, zodat vluchten goed mogelijk is.

Af te raden:

- Hoogbouw
- Functies voor minder mobiele en weinig zelfredzame mensen.



Zone 2

- Zone 2 loopt van 30 meter tot 150 meter aan weerszijden van de weg. De afstand correspondeert met de afstand waarbinnen de mensen geëvacueerd dienen te worden bij een ongeval met LPG.

Functies:

- In hoofdzaak functies plaatsen voor normaal mobiele personen, dus geen nieuwe verzorgingstehuizen en functies waarvan personen zich moeilijk op eigen kracht veilig kunnen stellen.
- Minder mobiele functies op grotere afstand plaatsen (buiten zone 2).

Aandachtspunt:

- Door het stedenbouwkundig ontwerp kunnen barrières in vluchtroutes ontstaan.
- Wegenstructuur dient vluchten van de bron af mogelijk te maken.

Zone 3

- De zone loopt van 150 meter tot ca. 300 meter aan weerszijden van de weg. De afstand correspondeert met het invloedsgebied van LPG. Binnen deze zone biedt 'schuilen' de beste bescherming bij een incident met LPG.

Functies:

Het is aan de gemeente een keuze te maken.

- Vanuit het oogpunt van externe veiligheid wordt geen onderscheid in functies voor meer dan wel minder mobiele personen gemaakt, omdat schuilen de beste optie is bij het plaatsvinden van een BLEVE
- Ten gevolge van een BLEVE treden secundaire branden op. Voor ontvluchting na het plaatsvinden van de BLEVE en vóór het optreden van secundaire branden hebben mobiele personen de voorkeur.

aandachtspunt:

- Door het stedenbouwkundig ontwerp kunnen barrières in vluchtroutes ontstaan.
- Wegenstructuur dient vluchten van de bron af mogelijk te maken.

Kwantitatieve risico analyse ViVoChem

Effecten van geplande ontwikkelingen op Externe Veiligheid

projectnr. 177894

revisie 03

04 juni 2008

Opdrachtgever

Gemeente Almelo
t.a.v. de heer H. Loohuis
Postbus 5100
7600 GC Almelo

datum vrijgave

beschrijving revisie

goedkeuring

vrijgave

Concept ter beoordeling opdrachtgever

AE

MdJ

	Inhoud	Blz.
1	Inleiding	3
2	Externe veiligheid	4
2.1	Inleiding	4
2.2	Plaatsgebonden risico	4
2.3	Groepsrisico	5
2.4	Maximale effectafstand	5
2.5	Berekeningswijze	5
3	ViVoChem BV	6
3.1	Locatie	6
3.2	Beschrijving risicobronnen	6
3.3	Toekomstige ontwikkelingen	8
3.3.1	ViVoChem	8
3.3.2	Omgeving	8
4	Kwantitatieve risicoanalyse	9
4.1	Opslag gevaarlijke stoffen in emballage	9
4.1.1	Vrijkomen van toxische (vloei)stoffen	9
4.1.2	Brand in een opslagvoorziening	10
4.1.2.1	Ruimte A	10
4.1.2.2	Ruimte B/C	11
4.1.2.3	Ruimte D2	12
4.1.2.4	Ruimte F	12
4.1.2.5	Ruimte E2	13
4.1.2.6	Ruimte G1	14
4.1.2.7	Ruimte G2	15
4.2	Tankwagenverlading	16
4.3	Omgeving	17
4.3.1	Huidige situatie	17
4.4	Toekomstige situatie	19
4.5	Risicoberekeningen	20
5	Resultaten	21
5.1	Plaatsgebonden risico	21
5.2	Groepsrisico	23
5.3	Bijdrage scenario's aan risico's	24
5.3.1	Plaatsgebonden risico	24
5.3.2	Groepsrisico	27
6	Samengevat	29
6.1	PR (plaatsgebonden risico)	29
6.2	GR (Groepsrisico)	29

Referenties		31
Bijlage 1	Bevolkingsvlakken	32
Bijlage 2	Bevolkingsvlakken met aantallen	35
Bijlage 3	Inputgegevens Safeti-NL	36

1 Inleiding

De gemeente Almelo heeft Oranjewoud/Save verzocht om de ruimtelijke ontwikkelingen in de woonwijk "Waterrijk" te Almelo te toetsen aan het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). De ruimtelijke ontwikkelingen bevinden zich in de nabijheid van ViVoChem BV te Almelo.

Activiteiten

ViVoChem is een voorraadhoudende distributeur van chemicaliën. De hoofdactiviteiten zijn de in- en verkoop, opslag, handelingen en distributie van chemische producten. Hiertoe wordt in een vijftal ruimtes gevaarlijke stoffen opgeslagen. Dergelijke opslagen kunnen risico's voor de directe omgeving inhouden. Dit heeft met name betrekking op het plaatsvinden van een brand in de opslagloods met gevaarlijke stoffen. Hierbij ontstaan giftige verbrandingsgassen, zoals bijvoorbeeld stikstofdioxide, chloorwaterstof en zwaveldioxide. Deze verbrandingsgassen worden onder invloed van de wind in de omgeving verspreid en kunnen een risico voor de aldaar aanwezigen vormen.

Besluit externe veiligheid inrichtingen

Bij ViVoChem vindt opslag van gevaarlijke stoffen in emballage plaats in hoeveelheden van meer dan 10.000 kg per opslagplaats. Hiermee is het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) van toepassing op ViVoChem.

Rekenmethodiek

Voor het uitvoeren van QRA-berekeningen voor inrichtingen die vallen onder het Bevi wordt het rekenpakket SAFETI-NL voorgeschreven. In combinatie met de Handleiding Risicoberekeningen Bevi vormt dit de rekenmethode voor het uitvoeren van een QRA in het kader van het Bevi (verder aangeduid als 'rekenmethodiek Bevi').

De rekenmethodiek Bevi geeft aan dat voor PGS15 inrichtingen een methodiek in ontwikkeling is. De huidige rekenmethode is beschreven in de 'Risico-analyse methodiek CPR-15 inrichtingen' (van toepassing op PGS-15 opslaghallen). Totdat de nieuwe rekenmethodiek is vastgesteld moet gebruik worden gemaakt van de huidige rekenmethode voor CPR-15 bedrijven. Er is inmiddels een concept-versie van de nieuwe rekenmethodiek beschikbaar. Naar verwachting zal deze op 1 juli 2008 in de Staatscourant worden gepubliceerd waarna de aanpassing drie maanden na publicatie in werking zal treden.

Op verzoek van de gemeente Almelo is in deze QRA reeds uitgegaan van de concept-rekenmethodiek voor PGS-15 inrichtingen zoals deze naar verwachting op 1 juli gepubliceerd zal worden. Eventuele aanpassingen in de rekenmethodiek kunnen nog leiden tot wijzigingen in de vastgestelde risico's.

QRA AVIV

Als uitgangspunt voor deze QRA is de QRA van maart 2006 gebruikt (projectnr: 05881). Deze QRA is destijds opgesteld door Adviesgroep AVIV BV in opdracht van ViVoChem BV. De relevante begrippen in het kader van externe veiligheid en de gehanteerde berekeningswijze worden beschreven in hoofdstuk 2. Hoofdstuk 3 beschrijft de activiteiten van de inrichting en hoofdstuk 4 vermeldt de uitvoering van de risicoanalyse. De berekeningsresultaten worden gegeven in hoofdstuk 5 en de conclusies worden gegeven in hoofdstuk 6.

2 Externe veiligheid

2.1 Inleiding

Met externe veiligheid wordt in het algemeen bedoeld de grootte van het overlijdensrisico voor personen als gevolg van activiteiten met gevaarlijke stoffen. In dit onderzoek betreft de activiteit ondermeer de opslag van gevaarlijke stoffen in een PGS-15 opslag. Het overlijdensrisico hierbij wordt veroorzaakt door het vrijkomen van toxische vloeistoffen of giftige verbrandingsgassen als gevolg van een brand in de loods. Daarnaast vind overslag plaats van brandbare vloeistoffen vanuit een tankwagen. Hierbij wordt het overlijdensrisico veroorzaakt door warmtestraling als gevolg van een plasbrand.

De mate van externe veiligheid wordt bepaald door de grootte van drie te berekenen grootheden: het plaatsgebonden risico, het groepsrisico en de maximale effectafstand. Deze variabelen tezamen geven inzicht in het overlijdensrisico van personen in de omgeving van de gevaarlijke stof activiteit.

2.2 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico presenteert de overlijdenskans van een persoon in de vorm van contouren op een plattegrond rondom de beschouwde activiteit.

Voorbeeld: wanneer een persoon op de 10^{-6} contour (van het plaatsgebonden risico) staat, betekent dit dat hij 24 uur per dag een heel jaar een risico van 1 miljoenste loopt op een dodelijk ongeval als gevolg van de beschouwde activiteiten.

Het risico wordt berekend door te stellen, dat een persoon zich permanent en onbeschermd op een bepaalde plaats bevindt. Door middel van risicocontouren op een plattegrond wordt aangegeven tot waar de risico's van een bepaald niveau reiken. De grootte van het plaatsgebonden risico is onafhankelijk van de feitelijke omgeving en zegt niets over het aantal personen, dat bij een ongeval getroffen kan worden. De plaatsgebonden risicocontouren zijn eigenlijk een hoogtekaart van overlijdenskans.

Voor het plaatsgebonden risico worden, in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) van 27 mei 2004 (nr. 250), nieuwe normen vastgesteld. De norm in dit besluit luidt voor een nieuwe situatie, dat zich binnen de risicocontour, die een overlijdenskans van 10^{-6} per jaar (eens in de miljoen jaar) weergeeft, geen kwetsbare objecten mogen bevinden. Voor bestaande situaties geldt dat deze voor 1-1-2010 moet voldoen aan plaatsgebonden risico tussen de 10^{-5} en 10^{-6} per jaar.

Onder een bestaande situatie wordt verstaan de bestaande inrichting en ontwikkelingen waarin het vigerende bestemmingsplan voorziet, de fysiek aanwezige situatie (bij afwezigheid van een vigerend bestemmingsplan) en vervangende nieuwbouw. Voor alle overige situaties wordt de situatie als nieuwe situatie gedefinieerd.

2.3 Groepsrisico

Het groepsrisico is in feite een vertaling van het plaatsgebonden risico. Het groepsrisico houdt rekening met de daadwerkelijke aanwezigheid van personen en geeft de kans dat een bepaalde groep personen tegelijkertijd het slachtoffer zou kunnen worden. Het voor een situatie berekende groepsrisico wordt in een grafiek weergegeven, waarin op de horizontale as het berekende aantal slachtoffers en op de verticale as de cumulatieve frequentie daarvan is weergegeven.

De normstelling met betrekking tot het groepsrisico wordt aangeduid als oriëntatiewaarde en heeft de status van een inspanningsverplichting. Dit betekent dat het bevoegd gezag de mogelijkheid heeft om een overschrijding van de oriëntatiewaarde te accepteren. Hiervoor dient wel een verantwoording groepsrisico te worden gegeven. Ook heerst er een inspanningsverplichting wanneer de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden maar het groepsrisico toeneemt als gevolg van ruimtelijke ontwikkelingen. Voor het groepsrisico is er geen onderscheid tussen bestaande en nieuwe situaties. De oriëntatiewaarde van het groepsrisico voor bedrijven is $10^{-3}/N^2$ met N het aantal slachtoffers.

2.4 Maximale effectafstand

Bij de maximale effectafstand wordt niet meer naar de kans of frequentie van een ongeval met gevaarlijke stoffen gekeken maar alleen naar de grootste afstand tot de plaats van het ongeval, tot waarop een overlijdensrisico bestaat. Als grens is het gebruikelijk om hiervoor een overlijdenskans van 1 % te hanteren. Er wordt bij maximale effectafstanden niet gekeken naar lange termijn effecten. Voor de maximale effectafstand is er geen normstelling, de maximale effectafstand wordt wel gebruikt in het kader van rampenbestrijding.

2.5 Berekeningswijze

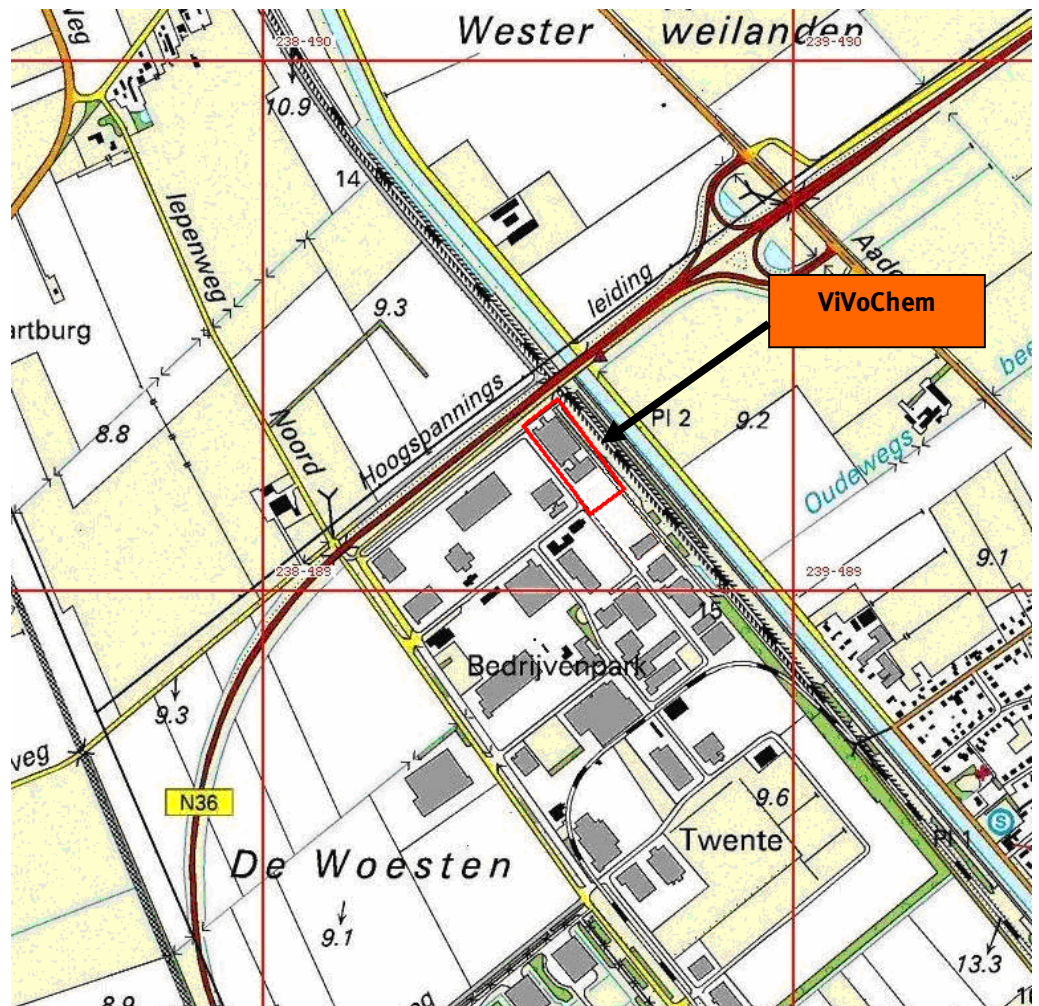
Risico's worden berekend op basis van de mogelijke effecten van ongewenste gebeurtenissen tijdens normale bedrijfsvoering. Ongewenste gebeurtenissen betreffen het vrijkomen van gevaarlijke stoffen. Voor de berekening van de risico's worden rekenprogramma's gebruikt. Deze programma's kunnen worden toegepast, nadat er een risicoanalyse van het bedrijf heeft plaatsgevonden. In dit onderzoek is het rekenprogramma Safeti-NL 6.53 gebruikt. Het programma is gebaseerd op de modellen, die beschreven staan in CPR 14 (voor de berekening van effecten) en CPR 16 (voor de berekening van schade). Voor de risicoanalyse wordt aangesloten bij de Handleiding Risicoberekeningen Bevi. Het rekenprogramma Safeti-NL 6.53 is ook gebruikt voor de berekening van de maximale effectafstanden.

De onderzoeksresultaten van de risicoanalyse zijn getoetst aan het besluit externe veiligheid inrichtingen.

3 ViVoChem BV

3.1 Locatie

ViVoChem BV is gevestigd op het bedrijvenpark Twente te Almelo, de bedrijfslocatie is in figuur 3.1. weergegeven (rood omkadert)



Figuur 3.1: omgeving ViVoChem

3.2 Beschrijving risicobronnen

Bij VicoChem zijn de volgende risicobronnen aanwezig:

- Opslag van gevaarlijke stoffen in emballage
- Bulkverlading van brandbare vloeistoffen

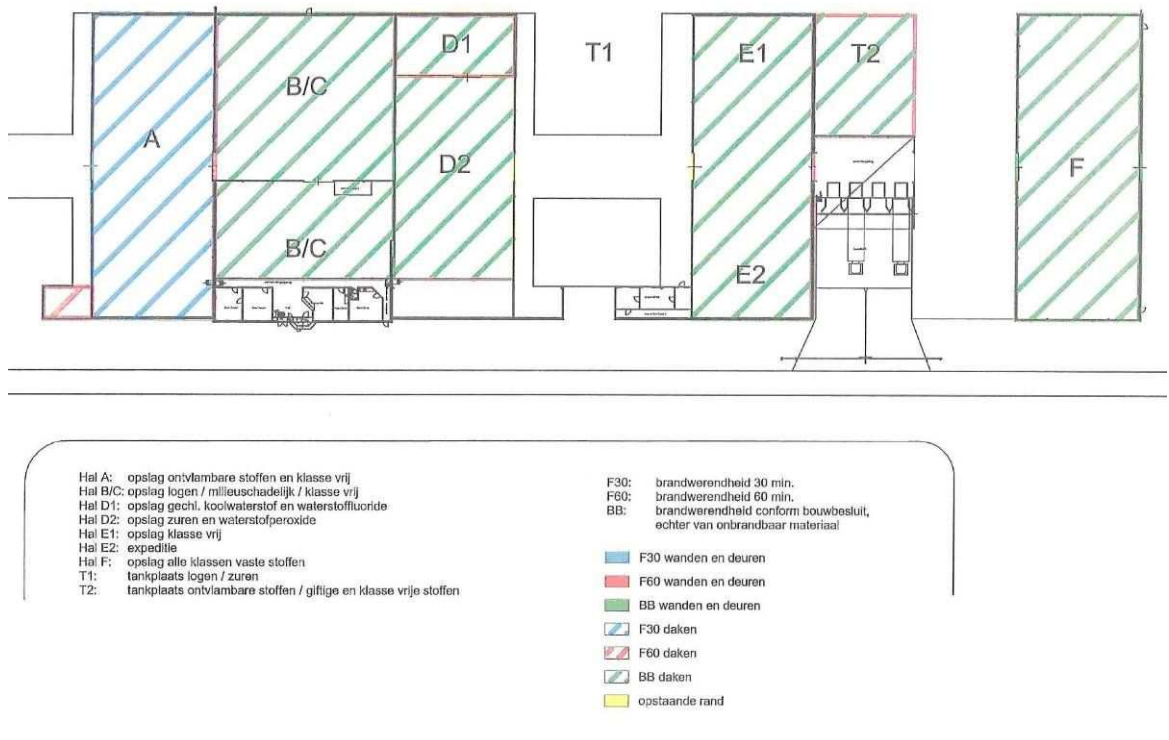
Opslag gevaarlijke stoffen in emballage

De opslag van gevaarlijke stoffen vindt binnen ViVoChem plaats verdeeld over vijf gebouwen. Vier daarvan zijn PGS 15 opslagen die continu in gebruik zijn, in tabel 3.1 is een overzicht gegeven van de opslagen.

Ruimte	Oppervlak	Beschermingsniveau	Blussysteem
A	1.000	1	hi-ex inside air
B/C	1.300	2	-
D2	650	2	-
F	1.000	3	-
E2	500	1	droge deluge

Tabel 3.1: overzicht opslaghallen.

PGS 15 ruimte A heeft een hi-ex inside air schuimblussysteem en valt in beschermingsniveau 1. In de vergunningsvoorschriften voor hal E2 is een droge deluge brandinstallatie voorgeschreven waardoor deze ruimte conform de Wm-vergunning eveneens onder het beschermingsniveau 1 valt. In figuur 3.1 is een schematische weergave van het bedrijf gegeven. In de expeditiehal (E2) zijn de stoffen alleen tijdens kantoor uren aanwezig. Hal E2 is op dezelfde wijze meegenomen in de QRA als de PGS15-opslagen.



Figuur 3.1: ViVoChem

De stoffen die in D1 worden opgeslagen zijn niet stikstofhoudend en niet brandbaar en zijn daarom ook niet verder beschouwd. Verder worden er in ruimte E1 geen gevaarlijke stoffen opgeslagen.

Bulkverlading brandbare vloeistoffen

Aanvoer van brandbare vloeistoffen vindt tevens in bulk plaats. De tankwagens met ontvlambare stoffen worden op tankplaats T2 in emballage gelost.

3.3 Toekomstige ontwikkelingen

3.3.1 ViVoChem

ViVoChem heeft aangegeven in de toekomst een nieuwe hal (G1) te willen realiseren met een oppervlak van 2.500 m². Verder is een mogelijke optie dat in de toekomst de hallen A en B/C zullen worden gesloopt en herbouw plaatsvindt conform hal G1 (hal G2).

Daarnaast is voor de toekomstige situatie uitgegaan van het treffen van maatregelen in hal F waarbij in deze hal beschermingsniveau 1 gerealiseerd zal gaan worden. De toekomstige situatie is samengevat in tabel 3.2.

Ruimte	Oppervlak	Beschermingsniveau	Blussysteem
G1	2.500	1	hi-ex inside air
G2	2.500	1	hi-ex inside air
D2	650	2	-
F	1.000	1	hi-ex inside air
E2	500	1	droge deluge

Tabel 3.2: overzicht opslaghallen toekomstige situatie

3.3.2 Omgeving

De gemeente Almelo heeft plannen met betrekking tot de ontwikkeling van het plangebied Waterrijk ten oosten van ViVoChem.

Het betreft een gebied van 480 hectare ten noorden van Almelo met 110 ha. water, 85 ha. groen en 225 ha. woongebied met daarop 4362 huizen. Van de 4362 woningen is 20% sociale sector, 25% middelduur en 55% in de duurdere prijsklasse. De Burgemeester Schneiderssingel is de wijkontsluitingsweg en de openbaar vervoerroute.

Deze QRA geeft inzicht in de gevolgen van de activiteiten van ViVoChem ten aanzien van externe veiligheid voor deze ontwikkelingen.

4 Kwantitatieve risicoanalyse

Voor de risicoanalyse is de opslag van gevaarlijke stoffen van belang maar ook de tankverlading wordt meegenomen in de risicoanalyse. Paragraaf 4.1 beschrijft de methodiek die gehanteerd is voor het vaststellen van de PGS15 opslaghal scenario's. Paragraaf 4.2 beschrijft de scenario's die van toepassing zijn bij de tankverlading.

4.1 Opslag gevaarlijke stoffen in emballage

De concept-rekenmethodiek voor PGS-15 inrichtingen uit de Rekenmethodiek Bevi geeft aan dat de volgende basisscenario's van belang zijn:

- verlading van zeer toxische stoffen in de open lucht
- brand in een opslagvoorziening

1. Het verladen van zeer toxische stoffen in de open lucht

Bij laden en lossen in de buitenlucht kan de inhoud van een verpakking met zeer toxische stoffen bij een grotere valhoogte dan 1.80 meter of door doorboring vrijkomen. Verlading van zeer toxische stoffen in een 'dock shelter' of hal wordt hierbij niet als verlading in de open lucht beschouwd. Het vrijkomen van toxische stoffen wordt beschouwd in paragraaf 4.1.1.

2. Een brand in een opslagvoorziening

Bij brand in een opslagvoorziening kunnen toxische verbrandingsproducten vrijkomen. Daarnaast kunnen tijdens de brand (zeer) toxische onverbrande stoffen vrijkomen. Het vrijkomen van toxische verbrandingsproducten is relevant wanneer in de opslagruimte brandbare (gevaarlijke) stoffen zijn opgeslagen en de verpakte (gevaarlijke) stoffen stikstof, zwavel, chloor, fluor of broom bevatten. Het vrijkomen van toxische verbrandingsproducten wordt beschouwd in paragraaf 4.1.2.

4.1.1 Vrijkomen van toxische (vloeistof)stoffen

Bij ViVoChem vindt overslag plaats van waterstoffluoride (40%). Fluorwaterstof is als zeer toxisch gekwalificeerd. Conform de berekeningsmethodiek moet het lekragen van de verpakking als ongevalsscenario worden meegenomen.

Voor het berekening van de risico's van de verlading van toxische vloeistoffen is de Rekenmethodiek Bevi gehanteerd. Of een stof zal bijdragen aan het risico voor de omgeving is afhankelijk van de bronsterkte en de toxiciteit van de stof. De bronsterkte van een verdampende vloeistof is afhankelijk van de verdamping uit de plas. Deze wordt bepaald door het plasoppervlak, en is ook afhankelijk van de omgevingstemperatuur en de dampspanning van de vloeistof.

De verlading van het inkomend product gebeurt op losplaats T1. Het uitgaand product wordt in de dockshelter verladen. De stof die verladen wordt betreft waterstoffluoride 40%.

Het aantal verladings van inkomend HF bedraagt 11 per jaar, bestaande uit 18 IBC containers per keer. De verlading van uitgaand product is een continue proces van stuksgoed (ca. 220 ton per jaar) in verpakkingseenheden tot 1.000 liter. Bij de modellering is aangenomen dat de oppervlakte van de losplaats niet beperkt is.

De faalfrequenties van de bovengenoemde scenario's zijn voor het aantal verladingshandelingen gecorrigeerd. Tabel 4.1 geeft een overzicht van de uiteindelijke frequenties.

Omschrijving	Basisfrequentie	Frequentie
Instantaan falen inkomende IBC-container	1.10^{-5} /jr	$1,98.10^{-3}$ /jr
Instantaan falen uitgaande van verpakkingseenheid 1.000 liter	1.10^{-5} /jr	2.10^{-3} /jr

Tabel 4.1: Faalfrequenties

4.1.2 Brand in een opslagvoorziening

Stofsamenstelling

In bijlage 6 van de vergunningaanvraag van ViVoChem is een lijst met hoeveelheid stoffen opgenomen. Door AVIV (heeft voor ViVoChem in 2006 een QRA uitgevoerd) is aan de hand van deze lijst per ruimte de percentages aan toxische verbrandingsgassen bepaald. Tabel 4.2 geeft hier een overzicht van.

Ruimte	opgeslagen hoeveelheid (ton)	Gewichtspercentage		
		stikstof	zwavel	chloor
A	786	0,37	-	-
B/C	1.039	1,40	0,86	0,98
D2	422	0,94	4,00	5,84
E2	150	2,50	2,19	4,13
F	1.243	5,30	4,08	8,79
G1	6.000	5,50	4,50	9,00
G2	6.000	5,50	4,50	9,00

Figuur 4.2: Gewichtpercentages per ruimte

Op basis van tabel 4.1 en conform de concept Rekenmethodiek PGS-15 inrichtingen zijn de brandscenario's per ruimte bepaald.

4.1.2.1 Ruimte A

Uitgangspunten:

- Beschermingsniveau 1;
- De ruimte heeft een hi-ex inside air schuimblussysteem;
- Brandfrequentie (f_b) bedraagt $8,8.10^{-4}$ per jaar per PGS ruimte met niveau 1;
- De deuren van de ruimte sluiten automatisch bij een brand, de kans dat de deuren niet sluiten (P_{do}) bedraagt 0,02.
- Voor de hoogte van de ruimte is uit gegaan van 4,8 meter;

- De oppervlakte van de PGS15 ruimte bedraagt 1.000 m²;
- In de ruimte is 0,37 % stikstof, 0% zwavel en 0% chloor opgeslagen;
- 10% van de stikstof wordt omgezet in stikstofdioxide;
- Er vindt alleen opslag plaats van ontvlambare toxische stoffen, er wordt dan ook aangenomen dat alle opgeslagen producten verbranden en er geen onverbrand toxisch product vrijkomt;
- Er vindt uitsluitend opslag plaats van K1 en K2 producten, de hiervoor gehanteerde brandsnelheid bedraagt 100 g/m².s.

Tabel 4.3 geeft de brandscenario's weer conform de concept-rekenmethodiek van de HRB.

Nr	Ventilatie- voud	Brand oppervlak [m ²]	Kans oppervlak	Frequentie	Bronterm NO ₂ [kg/s]	duur [min]
1	∞	20	0,89 * P _{do}	1,57.10 ⁻⁵	0,002	30
2	∞	50	0,09 * P _{do}	1,58.10 ⁻⁶	0,006	30
3	∞	100	0,01 * P _{do}	1,76.10 ⁻⁷	0,012	30
4	∞	300	0,005 * P _{do}	8,80.10 ⁻⁸	0,036	30
5	∞	900	0,005 * P _{do}	8,80.10 ⁻⁸	0,109	30
6	4	20	0,89 * (1-P _{do})	7,68.10 ⁻⁴	0,002	10
7	4	50	0,09 * (1-P _{do})	7,76.10 ⁻⁵	0,006	10
8	4	100	0,01 * (1-P _{do})	8,62.10 ⁻⁶	0,002	10
9	4	300	0,01 * (1-P _{do})	8,62.10 ⁻⁶	0,002	30

Tabel 4.3: Brandscenario's ruimte A, conform concept-rekenmethodiek HRB

4.1.2.2 Ruimte B/C

Uitgangspunten:

- Beschermingsniveau 2
- Brandfrequentie bedraagt 8,8.10⁻⁴ per jaar per PGS ruimte met niveau 2;
- Voor de hoogte van de ruimte is uit gegaan van 6 meter;
- De oppervlakte van het PGS15 ruimte bedraagt 1.300 m²;
- In de ruimte is 1,40 % stikstof, 0,86% zwavel en 0,98% chloor opgeslagen;
- 10% van de stikstof wordt omgezet in stikstofdioxide;
- Er vindt geen opslag plaats van stoffen die vallen onder ADR klasse 6.1 verpakkingsgroep I of II, er wordt dan ook aangenomen dat er geen onverbrand toxisch product vrijkomt;
- Er vindt geen opslag plaats van K1 en K2 producten, de gehanteerde brandsnelheid bedraagt 25 g/m².s.

Tabel 4.4 geeft de bepaalde brandscenario's weer conform de concept-rekenmethodiek van de HRB.

Nr	Brand oppervlak [m]	Kans oppervlak	Frequentie	Bronterm [kg/s]			duur [min]
				NO ₂	SO ₂	HCL	
1	300	0,78	6,8610 ⁻⁴	0,035	0,129	0,076	30
2	900	0,22	1,9410 ⁻⁴	0,104	0,387	0,226	30

Tabel 4.4: Brandscenario's ruimte B/C, conform concept-rekenmethodiek HRB

4.1.2.3 Ruimte D2

Uitgangspunten:

- Beschermingsniveau 2;
- Brandfrequentie bedraagt $8,8 \cdot 10^{-4}$ per jaar per PGS ruimte met beschermingsniveau 2;
- Voor de hoogte van de ruimte is uit gegaan van 6 meter;
- De oppervlakte van het PGS15 ruimte bedraagt 650 m^2 ;
- In de ruimte is 0,94% stikstof, 4,00% zwavel en 5,84% chloor opgeslagen;
- 10% van de stikstof wordt omgezet in stikstofdioxide;
- Er vindt geen opslag plaats van stoffen die vallen onder ADR klasse 6.1 verpakkingsgroep I of II, er wordt dan ook aangenomen dat er geen onverbrand toxisch product vrijkomt;
- Er vindt geen opslag plaats van K1 en K2 producten, de gehanteerde brandsnelheid bedraagt $25 \text{ g/m}^2 \cdot \text{s}$.

Tabel 4.5 geeft de bepaalde brandscenario's weer conform de concept-rekenmethodiek van de HRB.

Nr	Brand oppervlak [m ²]	Kans oppervlak	Frequentie	Bronterm [kg/s]			duur [min]
				NO2	SO2	HCL	
1	300	0,78	$6,86 \cdot 10^{-4}$	0,023	0,600	0,450	30
2	650	0,22	$1,94 \cdot 10^{-4}$	0,050	1,300	0,975	30

Tabel 4.5: Brandscenario's ruimte D2, conform concept-rekenmethodiek HRB

4.1.2.4 Ruimte F

Voor ruimte F is een huidige en toekomstige situatie in kaart gebracht waarbij voor de toekomstige situatie is uitgegaan van het treffen van maatregelen in de vorm van het toepassen van beschermingsniveau 1.

Uitgangspunten huidige situatie:

- Beschermingsniveau 3;
- Brandfrequentie bedraagt $1,8 \cdot 10^{-4}$ per jaar per PGS ruimte met niveau 3;
- Voor de hoogte van de ruimte is uit gegaan van 6 meter;
- De oppervlakte van het PGS15 ruimte bedraagt 1.000 m^2 ;
- In de ruimte is 5,30 % stikstof, 4,08% zwavel en 8,79% chloor opgeslagen;
- 10% van de stikstof wordt omgezet in stikstofdioxide;
- Er vindt geen opslag plaats van stoffen die vallen onder ADR klasse 6.1 verpakkingsgroep I of II, er wordt dan ook aangenomen dat er geen onverbrand toxisch product vrijkomt;
- Er vindt geen opslag plaats van K1 en K2 producten, de gehanteerde brandsnelheid bedraagt $25 \text{ g/m}^2 \cdot \text{s}$.

Uitgangspunten na treffen van maatregelen (toekomstige situatie):

- Beschermingsniveau 1;
- Blusinstallatie is automatische hi-ex installatie met inside-air;

- De deuren van de ruimte sluiten automatisch bij een brand, de kans dat de deuren niet sluiten (P_{do}) bedraagt 0,02;
- Aangezien de aard van de stoffen ongewijzigd blijft (geen opslag van K1/K2 producten) bedraagt de brandfrequentie $1,8 \cdot 10^{-4}$ per jaar

Tabel 4.6 en 4.7 geven de bepaalde brandscenario's weer conform de concept-rekenmethodiek van de HRB in de huidige situatie en na het treffen van maatregelen.

Nr	Brand oppervlak [m]	Kans oppervlak	Frequentie	Bronterm [kg/s]			duur [min]
				NO ₂	SO ₂	HCL	
1	300	0,78	$1,4 \cdot 10^{-4}$	0,131	0,612	0,678	30
2	900	0,22	$3,96 \cdot 10^{-5}$	0,392	1,836	2,033	30

Tabel 4.6: Brandscenario's ruimte F, beschermingsniveau 3, conform concept-rekenmethodiek HRB (huidige situatie)

Nr	Ventilatie-voud	Brand oppervlak [m]	Kans oppervlak	Frequentie	Bronterm [kg/s]			duur [min]
					NO ₂	SO ₂	HCL	
1	∞	20	$0,89 * P_{do}$	$3,20 \cdot 10^{-6}$	0,009	0,041	0,045	30
2	∞	50	$0,09 * P_{do}$	$3,24 \cdot 10^{-7}$	0,022	0,102	0,113	30
3	∞	100	$0,01 * P_{do}$	$3,60 \cdot 10^{-8}$	0,044	0,204	0,226	30
4	∞	300	$0,005 * P_{do}$	$1,81 \cdot 10^{-8}$	0,131	0,612	0,678	30
5	∞	900	$0,005 * P_{do}$	$1,81 \cdot 10^{-8}$	0,392	1,836	0,944	30
6	4	20	$0,89 * (1-P_{do})$	$1,57 \cdot 10^{-4}$	0,009	0,041	0,045	10
7	4	50	$0,09 * (1-P_{do})$	$1,59 \cdot 10^{-5}$	0,022	0,102	0,113	10
8	4	100	$0,01 * (1-P_{do})$	$1,76 \cdot 10^{-6}$	0,123	0,165	0,182	10
9	4	300	$0,01 * (1-P_{do})$	$1,76 \cdot 10^{-7}$	0,123	0,165	0,182	30

Tabel 4.7: Brandscenario's ruimte F, beschermingsniveau 1, conform concept-rekenmethodiek HRB (situatie met maatregelen)

4.1.2.5 Ruimte E2

Uitgangspunten:

- Brandbeschermingsniveau 1 (conform Wm-vergunning);
- Brandfrequentie bedraagt $8,8 \cdot 10^{-4}$ per jaar per PGS ruimte met niveau 1;
- Hi-ex inside air blusinstallatie;
- Voor de hoogte van de ruimte is uit gegaan van 6 meter;
- De oppervlakte van het PGS15 ruimte bedraagt 500m²;
- In de ruimte is 2,50 % stikstof, 2,19% zwavel en 4,13% chloor opgeslagen;
- 10% van de stikstof wordt omgezet in stikstofdioxide;
- Er vindt opslag plaats van maximaal 75 ton K1 en K2 producten (50%), de gehanteerde brandsnelheid bedraagt 62,5 g/m².s.
- Er vindt opslag plaats van maximaal 75 ton aan stoffen die vallen onder ADR klasse 6.1 verpakingsgroep I of II. Er kan dan ook onverbrand toxisch product vrijkomen, het vrijkomen van onverbrand toxisch product is niet meegenomen in de berekeningen.

Tabel 4.8 geeft de bepaalde brandscenario's weer conform de concept-rekenmethodiek van de HRB.

Nr	Ventilatie- voud	Brand oppervlak [m]	Kans oppervlak	Frequentie	Bronterm [kg/s]			duur [min]
					NO ₂	SO ₂	HCL	
1	∞	20	0,89 * P _{do}	1,57.10 ⁻⁵	0,010	0,055	0,053	30
2	∞	50	0,09 * P _{do}	1,58.10 ⁻⁶	0,026	0,137	0,133	30
3	∞	100	0,01 * P _{do}	1,76.10 ⁻⁷	0,051	0,274	0,265	30
4	∞	300	0,005 * P _{do}	8,80.10 ⁻⁸	0,154	0,821	0,796	30
5	∞	500	0,005 * P _{do}	8,80.10 ⁻⁸	0,257	1,369	1,326	30
6	4	20	0,89 * (1-P _{do})	7,68.10 ⁻⁴	0,010	0,055	0,053	10
7	4	50	0,09 * (1-P _{do})	7,76.10 ⁻⁵	0,008	0,044	0,043	10
8	4	100	0,01 * (1-P _{do})	8,62.10 ⁻⁶	0,008	0,044	0,043	10
9	4	300	0,01 * (1-P _{do})	8,62.10 ⁻⁶	0,008	0,044	0,043	30

Tabel 4.8: Brandscenario's ruimte E2, conform concept-rekenmethodiek HRB

4.1.2.6 Ruimte G1

Hal G1 is meegenomen als toekomstige ontwikkeling en betreft een nieuw te realiseren opslaghal.

Uitgangspunten:

- Brandbeschermingsniveau 1;
- Brandfrequentie bedraagt 8,8.10⁻⁴ per jaar per PGS ruimte met niveau 1;
- Hi-ex inside air blusinstallatie;
- Voor de hoogte van de ruimte is uit gegaan van 12 meter;
- De oppervlakte van het PGS15 ruimte bedraagt 2500m²;
- In de ruimte is 5,5 % stikstof, 4,5% zwavel en 9% chloor opgeslagen;
- 10% van de stikstof wordt omgezet in stikstofdioxide;
- Er vindt opslag plaats van maximaal 4500 ton K1 en K2 producten (75%), de gehanteerde brandsnelheid bedraagt 81,25 g/m².s.
- Er vindt opslag plaats van maximaal 1500 ton aan stoffen (25%) die vallen onder ADR klasse 6.1 verpakingsgroep I of II. Er kan dan ook onverbrand toxisch product vrijkomen, het vrijkomen van onverbrand toxisch product is niet meegenomen in de berekeningen.

Tabel 4.9 geeft de bepaalde brandscenario's weer conform de concept-rekenmethodiek van de HRB.

Nr	Ventilatie- voud	Brand oppervlak [m]	Kans oppervlak	Frequentie	Bronterm [kg/s]			duur [min]
					NO ₂	SO ₂	HCL	
1	∞	20	0,89 * P _{do}	3,2010 ⁻⁶	0,034	0,169	0,173	30
2	∞	50	0,09 * P _{do}	3,2410 ⁻⁷	0,085	0,422	0,434	30
3	∞	100	0,01 * P _{do}	3,6010 ⁻⁸	0,169	0,844	0,867	30
4	∞	300	0,005 * P _{do}	1,810 ⁻⁸	0508	2,531	2,602	30
5	∞	900	0,005 * P _{do}	1,810 ⁻⁸	1,525	7,594	7,805	30
6	4	20	0,89 * (1-P _{do})	1,5710 ⁻⁴	0,034	0,169	0,173	10
7	4	50	0,09 * (1-P _{do})	1,5910 ⁻⁵	0,085	0,422	0,434	10
8	4	100	0,01 * (1-P _{do})	1,7610 ⁻⁶	0,169	0,844	0,867	10
9	4	300	0,01 * (1-P _{do})	1,7610 ⁻⁷	0,066	0,327	0,336	30

Tabel 4.9: Brandscenario's ruimte G1, conform concept-rekenmethodiek HRB

4.1.2.7 Ruimte G2

Hal G2 is meegenomen als toekomstige ontwikkeling en komt in plaats van hal A en B/C.

Uitgangspunten:

- Brandbeschermingsniveau 1;
- Brandfrequentie bedraagt $8,8 \cdot 10^{-4}$ per jaar per PGS ruimte met niveau 1;
- Hi-ex inside air blusinstallatie;
- Voor de hoogte van de ruimte is uit gegaan van 12 meter;
- De oppervlakte van het PGS15 ruimte bedraagt 2500m²;
- In de ruimte is 5,5 % stikstof, 4,5% zwavel en 9% chloor opgeslagen;
- 10% van de stikstof wordt omgezet in stikstofdioxide;
- Er vindt opslag plaats van maximaal 4500 ton K1 en K2 producten (75%), de gehanteerde brandsnelheid bedraagt 81,25 g/m².s.
- Er vindt opslag plaats van maximaal 1500 ton aan stoffen (25%) die vallen onder ADR klasse 6.1 verpakkingsgroep I of II. Er kan dan ook onverbrand toxisch product vrijkomen, het vrijkomen van onverbrand toxisch product is niet meegenomen in de berekeningen.

Tabel 4.10 geeft de bepaalde brandscenario's weer conform de concept-rekenmethodiek van de HRB.

Nr	Ventilatie- voud	Brand oppervlak [m]	Kans oppervlak	Frequentie	Bronterm [kg/s]			duur [min]
					NO ₂	SO ₂	HCL	
1	∞	20	0,89 * P _{do}	3,2010 ⁻⁶	0,034	0,169	0,173	30
2	∞	50	0,09 * P _{do}	3,2410 ⁻⁷	0,085	0,422	0,434	30
3	∞	100	0,01 * P _{do}	3,6010 ⁻⁸	0,169	0,844	0,867	30
4	∞	300	0,005 * P _{do}	1,810 ⁻⁸	0508	2,531	2,602	30
5	∞	900	0,005 * P _{do}	1,810 ⁻⁸	1,525	7,594	7,805	30
6	4	20	0,89 * (1-P _{do})	1,5710 ⁻⁴	0,034	0,169	0,173	10
7	4	50	0,09 * (1-P _{do})	1,5910 ⁻⁵	0,085	0,422	0,434	10
8	4	100	0,01 * (1-P _{do})	1,7610 ⁻⁶	0,169	0,844	0,867	10
9	4	300	0,01 * (1-P _{do})	1,7610 ⁻⁷	0,066	0,327	0,336	30

Tabel 4.10: Brandscenario's ruimte G2, conform concept-rekenmethodiek HRB

4.2 Tankwagenverlading

Voor het berekening van de risico's van de tankverlading is de HRB gehanteerd. De scenario's, die relevant zijn, zijn de scenario's die tot een groot plasoppervlak kunnen leiden. Dit betreft feitelijk de scenario's:

- instantaan vrijkomen van de gehele inhoud van het transportmiddel
- continue vrijkomen van de inhoud van het transportmiddel uit een gat met de afmeting van de grootste verbinding
- falen laad-/loslang, uitstroming aan weerszijden van de breuk
- lekkage laad-/loslang, uitstroming ter plaatse van het lek met een effectieve diameter van 10%
- brand onder de tank.

De tankverlading gebeurt op een verdiepte losplaats met een oppervlakte van 130 m². De stoffen die verladen worden zijn 10% K1-stoffen, 80% K2-stoffen en 10% weinig toxische stoffen. De weinig toxische stoffen zijn verder niet relevant voor de QRA. Als voorbeeldstof voor de tankverlading is de K1-stof hexaan gebruikt.

Het aantal verladingen van K1-stoffen bedraagt 52 per jaar. Het lossen van de tankauto duurt 2 uur. De tankwagen is dus 104 uur per jaar op de inrichting aanwezig. De faalfrequenties van de bovengenoemde scenario's zijn voor deze verblijftijd gecorrigeerd. Tabel 4.9 geeft een overzicht van de uiteindelijke frequenties.

Omschrijving	Basisfrequentie	Frequentie
Instantaan falen tankauto	1·10 ⁻⁵ /jr	1,2·10 ⁻⁷ /jr
Continu vrijkomen	5·10 ⁻⁷ /jr	nihil
breuk loslang	4·10 ⁻⁶ /uur	4,2·10 ⁻⁴ /jr
Lekkage loslang	4·10 ⁻⁵ /uur	4,2·10 ⁻³ /jr
Brand onder de tankauto	1·10 ⁻⁵ /jr	1,2·10 ⁻⁷ /jr

Tabel 4.9: Faalfrequenties

Al deze scenario's leiden tot een plas en eventueel een plasbrand. De scenario's zijn dan ook in het "pool fire" model van Safeti -NL 6.53 gemodelleerd. Hierbij is uitgegaan van het volgende:

- De verdiepte losplaats heeft een oppervlakte van 130 m². Zowel in het geval van instantaan falen van de tankauto als brand onder de tankauto komt de gehele inhoud vrij. Voor beide scenario's is verondersteld dat het maximale plasoppervlak 130 m² bedraagt;
- Bij het scenario continu vrijkomen na breuk ontstaat er een plas die op den duur kan ontsteken. De grootte van de brand bij directe ontsteking wordt bepaald door de bronsterkte en de brandsnelheid. De brandsnelheid van hexaan is 0,096 kg/m²s. Bij een bronsterkte van 3,5 kg/s is het maximale oppervlak bereikt waarbij er evenwicht heerst tussen uitstroming en verbranding. De bijbehorende maximale plasoppervlakte bedraagt dan 35 m². Als de ontsteking niet direct is wordt er van uitgegaan dat de chauffeur de breuk binnen korte tijd opmerkt en de noodstop activeert. Verondersteld is dat dit binnen 2 minuten gebeurt. In 2 minuten bedraagt het plasoppervlak bij 20 m² bij een minimale laagdikte van 15 mm. Het scenario breuk wordt in Safeti -NL gemodelleerd als een 'pool fire' met een oppervlakte van 35 m² (directe ontsteking) en een 'pool fire' met een oppervlakte van 20 m² (vertraagde ontsteking).
- Voor het scenario continue vrijkomen na lekkage van de losslang wordt een gat van 10% van de diameter gehanteerd. De bronsterkte van dit scenario is dan zeer gering en wordt verwaarloosd.

4.3 Omgeving

4.3.1 Huidige situatie

Ten aanzien van de bevolking is voor de huidige situatie uitgegaan van de omgevingssituatie, zoals gebruikt in het rapport van Oranjewoud/Save uit april 2007. De situatie is destijds geïnventariseerd voor een gebied met een straal van 1500 meter vanaf de inrichting. Figuur 4.2 geeft het resultaat. In figuur 4.3 is de huidige bevolkingssituatie in de nacht terug te vinden.



Figuur 4 .2: Huidige bevolkingsituatie dag.

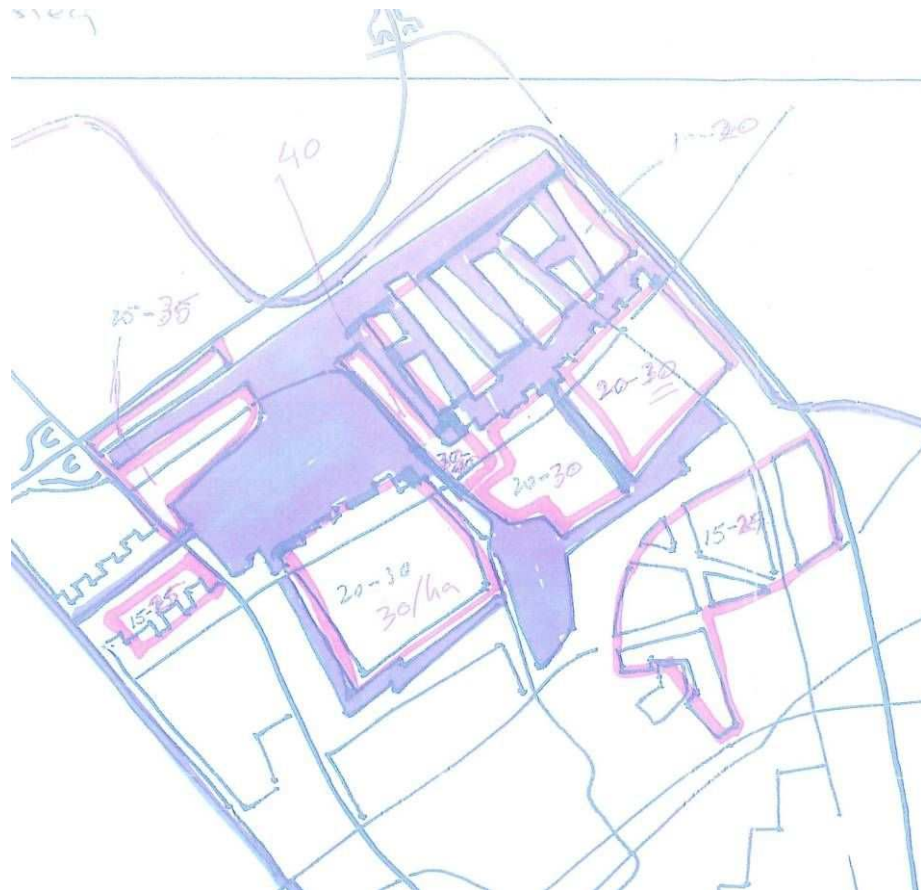


Figuur 4.3: Huidige bevolkingsituatie nacht.

De bevolking is ingevoerd in het rekenprogramma Safeti -NL. Dit programma rekent met vlakken (polygoon) of enkele punten waaraan personen worden toegerekend.

4.4 Toekomstige situatie

De gemeente Almelo heeft een situatieschets aangeleverd met daarop de situatie omtrent wijk Waterrijk. Deze situatie is weergegeven in figuur 4.4.



Figuur 4.4: Situatie wijk Waterrijk

Uit figuur 4.4 blijkt dat de toekomstige ontwikkelingen uit diverse bevolkingsvlakken bestaat met daarbij behorende persoonsdichtheden. De persoonsdichtheden die in deze situatieschets zijn gegeven wijken af van de bevolkingsgegevens die voor het model zijn gebruikt. Dit plaatje geeft alleen inzicht in de ligging van de gebieden. De toekomstige situatie is opgebouwd uit de huidige situatie met daaraan toegevoegd de bevolkingsvlakken zoals deze in figuur 4.4 te zien zijn.

Voor de berekening is ten aanzien van woningen uitgegaan van een aanwezigheidspercentage van 50 % in de dagperiode en 100% in de nachtperiode (conform Handreiking Risico berekeningen Bevi). Voor industrie is uitgegaan van 40 personen per hectare dit conform hetgeen genoemd in de PGS1 deel 6 "aanwezigheidsgegevens". Verder is voor het industriegebied uitgegaan van 100% aanwezigheid in de dag en 0% aanwezigheid in de nacht.

4.5 Risicoberekeningen

Op basis van de scenario's beschreven in hoofdstuk 4.1 en 4.2 zijn met behulp van het rekenprogramma Safeti NL versie 6.53 de risicoberekeningen uitgevoerd. Voor de meteorologische gegevens zijn de gegevens van het meteostation Twente gebruikt. De verdere input gegevens van Safeti-NL zijn toegevoegd aan bijlage 3.

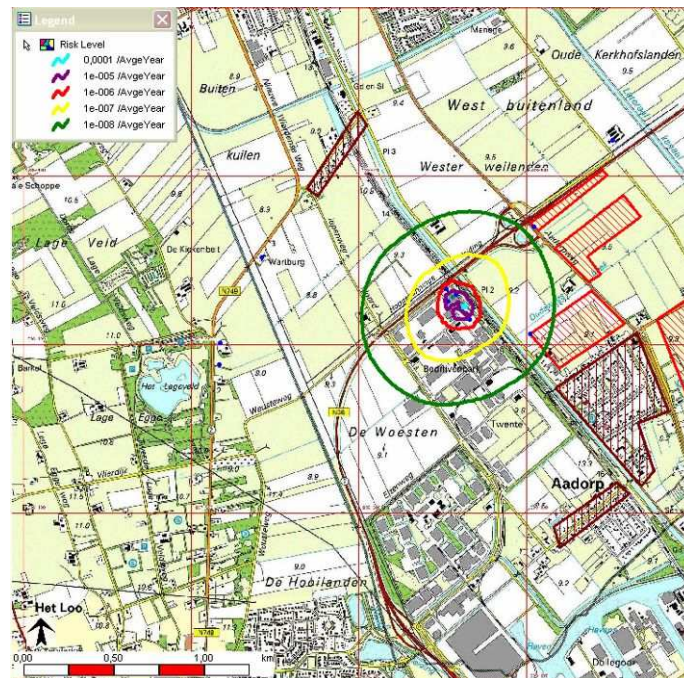
5 Resultaten

5.1 Plaatsgebonden risico

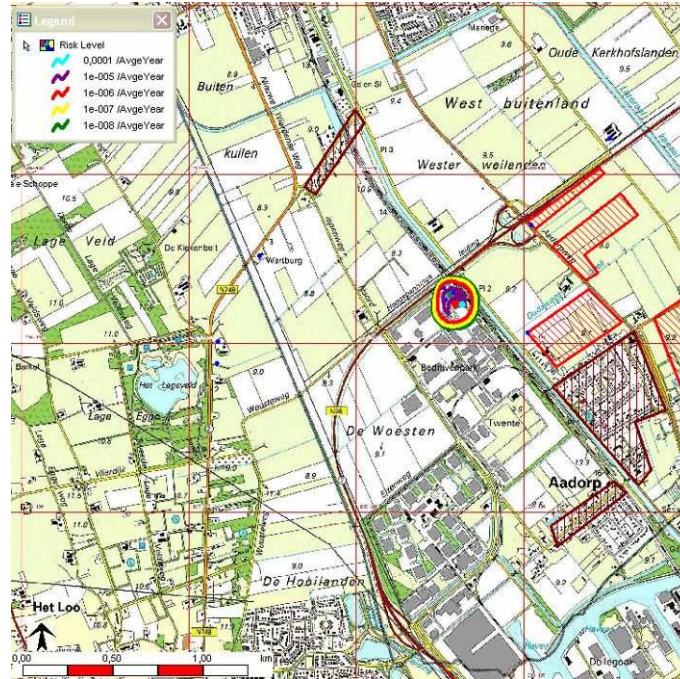
Ten aanzien van het plaatsgebonden risico zijn de volgende situaties in kaart gebracht:

- Huidige situatie;
- Huidige situatie inclusief maatregelen hal F (toepassen van beschermingsniveau 1);
- Toekomstige ontwikkelingen hal G1 en G2.

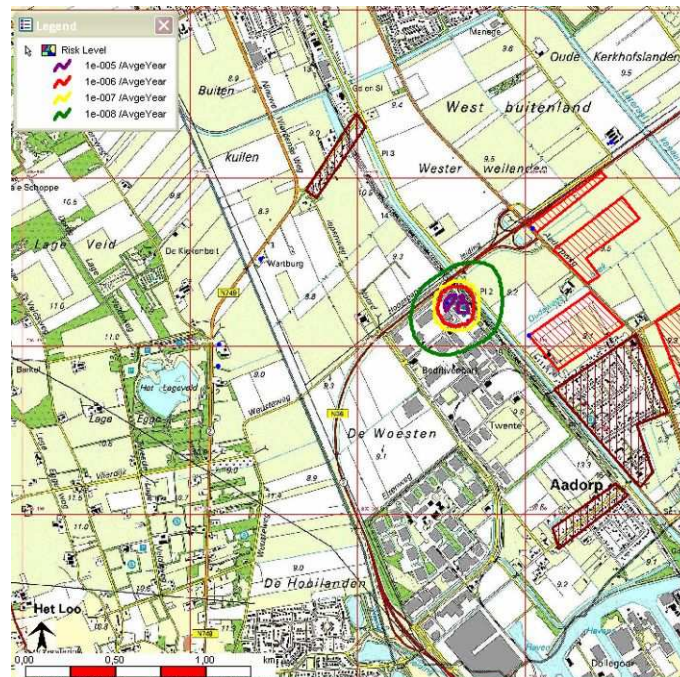
In figuur 5.1 t/m 5.3 wordt het plaatsgebonden risico van de verschillende situaties weergegeven.



Figuur 5.1: Plaatsgebonden risico huidige situatie



Figuur 5.2: Plaatsgebonden risico huidige situatie, inclusief maatregelen hal F



Figuur 5.3: Plaatsgebonden risico toekomstige situatie

Uit de berekeningen met Safeti -NL blijkt dat er in de huidige situatie (figuur 5.1) een 10^{-5} jr^{-1} contour en 10^{-6} jr^{-1} contour aanwezig is welke beide buiten de terreingrenzen reiken. Binnen de 10^{-6} contour is een beperkt kwetsbaar objecten gelegen, de 10^{-5} contour loopt over dit object.

Door het toepassen van beschermingsniveau 1 bij hal F neemt de 10^{-5} contour af waardoor deze niet meer over het naastgelegen bedrijfspand loopt. Ook het invloedsgebied van ViVoChem wordt een stuk kleiner. De geplande toekomstige ontwikkelingen bij ViVoChem (figuur 5.3) hebben met name invloed op de ligging van de 10^{-8} contour, deze neemt toe.

Voor een bestaande situatie gelden geen normen ten aanzien van beperkt kwetsbare objecten. Ervan uitgaande dat er binnen de 10^{-6} jr⁻¹ geen kantoorgebouwen met een bruto oppervlakte van 1500 m² aanwezig zijn en dat er geen woningbouw of andere kwetsbare objecten bestemd zijn, voldoet de huidige situatie ten aanzien van het plaatsgebonden risico aan het Bevi.

Voor nieuwe situaties geldt dat er binnen de 10^{-6} contour geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten mogen worden geprojecteerd. Onder nieuwe situatie wordt hierbij verstaan:

- het vaststellen of herzien van een bestemmingsplan;
- een vast te stellen wijzigings-, uitwerkings- of vrijstellingsbesluit.

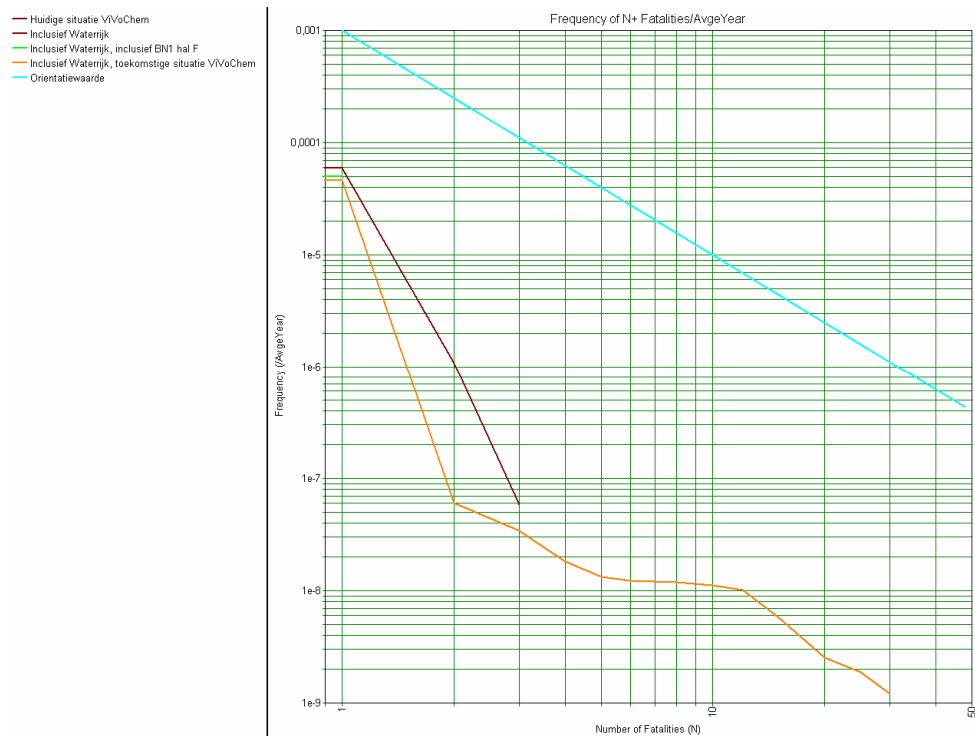
Alle nieuwe beperkt kwetsbare objecten dienen buiten de 10^{-6} contour van een risicovolle inrichting te liggen. Aangezien hier echter sprake is van een richtwaarde mag van deze norm in geval van gewichtige redenen worden afgeweken.

5.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is bepaald voor de volgende situaties:

1. Huidige situatie ViVoChem:
Vergunde activiteiten ViVoChem met de huidige bevolkingsgegevens;
2. Inclusief Waterrijk:
Vergunde activiteiten ViVoChem met de bevolkingsgegevens inclusief het plangebied Waterrijk;
3. Inclusief Waterrijk, inclusief BN1 hal F:
Als 2, inclusief maatregelen voor hal F bestaande uit het toepassen van beschermingsniveau 1 door middel van een Hi-ex inside air blusinstallatie;
4. Inclusief Waterrijk, toekomstige situatie ViVoChem:
Als 3, inclusief de voor de toekomst geplande activiteiten van ViVoChem bestaande uit het realiseren van een extra opslaghal (G1) en het vervangen van bestaande opslaghallen door een nieuwe opslaghal (G2 in plaats van A en B/C).

Het groepsrisico voor bovengenoemde situaties is gegeven in figuur 5.4.



Figuur 5.4: Groepsrisico ViVoChem

Uit deze figuur blijkt dat het berekende groepsrisico zowel in de huidige als de toekomstige situatie lager is dan de oriëntatiewaarde. In de huidige situatie neemt het groepsrisico niet toe als gevolg van de ruimtelijke ontwikkelingen die in de wijk Waterrijk gepland zijn. Het toepassen van beschermingsniveau 1 voor hal F heeft ten opzichte van de huidige situatie een verlaging van het groepsrisico tot gevolg. Wanneer vervolgens de uitbreidingsplannen in de modellering worden meegenomen leidt dit tot een verhoging van het groepsrisico, het groepsrisico blijft echter lager dan in de huidige situatie.

5.3 Bijdrage scenario's aan risico's

5.3.1 Plaatsgebonden risico

De bijdrage aan het plaatsgebonden risico is berekend aan de hand van referentiepunten (risk ranking points). Voor ViVoChem is onder andere een referentiepunt gelegd op bevolkingsvlak NO en bevolkingsvlak ZO, zie figuur 5.3.



Figuur 5.5: Ligging referentiepunten (met groene pijl)

In de tabellen 5.1 t/m 5.3 zijn de scenario's met de grootste bijdrage aan het plaatsgebonden risico weergegeven voor bevolkingsvlak NO voor de verschillende situaties bij ViVoChem:

- huidige situatie ViVoChem;
- situatie ViVoChem met maatregelen hal F (beschermingsniveau 1);
- toekomstige situatie ViVoChem (inclusief toekomstige ontwikkelingen ViVoChem).

De tabellen 5.4 t/m 5.6 geven de bijdrage van de scenario's op bevolkingsvlak ZO.

Bijdragen scenario's bevolkingsvlak NO

Scenario	Stof	Scenario frequentie (jr ⁻¹)	Bronsterkte (kg/s)	Bronduur (min)	Schadeafstand 1% letaal (m)		Procentuele bijdrage
					F1,5	D5	
CPR 15 hal F BN3 scenario 2	NO ₂	3,96.10 ⁻⁵	0,392	60	825	75	100 %

Tabel 5.1 Bijdrage scenario's aan PR voor huidige situatie op bevolkingsvlak NO

Scenario	Stof	Scenario frequentie (jr ⁻¹)	Bronsterkte (kg/s)	Bronduur (min)	Schadeafstand 1% letaal (m)		Procentuele bijdrage
					F1,5	D5	
CPR 15 hal F BN1 scenario 5	NO ₂	1,8.10 ⁻⁸	0,392	60	825	75	100 %

Tabel 5.2 Bijdrage scenario's aan PR voor huidige situatie, incl. BN1 voor hal F op bevolkingsvlak NO

Scenario	Stof	Scenario frequentie (jr ⁻¹)	Bronsterkte (kg/s)	Bronduur (min)	Schadeafstand 1% letaal (m)		Procentuele bijdrage
					F1,5	D5	
CPR 15 hal G1 scenario 9	NO ₂	8,8.10 ⁻⁸	1,525	60	2.750	275	37,66 %
CPR 15 hal G2 scenario 9	NO ₂	8,8.10 ⁻⁸	1,525	60	2.750	275	37,66 %
CPR 15 hal G1 scenario 9	HCl	8,8.10 ⁻⁸	7,805	60	1.200	100	7,36 %
CPR 15 hal G2 scenario 9	HCl	8,8.10 ⁻⁸	7,805	60	1.200	100	7,36 %

Tabel 5.3 Bijdrage scenario's aan PR voor toekomstige situatie op bevolkingsvlak NO

Voor bevolkingsvlak NO geldt dat het PR in de huidige situatie volledig wordt bepaald door de opslag in hal F. Bij het toepassen van beschermingsniveau 1 voor hal F blijft dit zo. Bij realisering van de uitbreidingsplannen voor ViVoChem wordt het PR voornamelijk bepaald door de nieuwe hallen G1 en G2.

Bijdragen scenario's bevolkingsvlak ZO

Scenario	Stof	Scenario frequentie (jr ⁻¹)	Bronsterkte (kg/s)	Bronduur (min)	Schadeafstand 1% letaal (m)		Procentuele bijdrage
					F1,5	D5	
CPR 15 hal F BN3 scenario 2	NO ₂	3,96.10 ⁻⁵	0,392	60	825	75	99,97 %

Tabel 5.4 Bijdrage scenario's aan PR voor huidige situatie op bevolkingsvlak ZO

Scenario	Stof	Scenario frequentie (jr ⁻¹)	Bronsterkte (kg/s)	Bronduur (min)	Schadeafstand 1% letaal (m)		Procentuele bijdrage
					F1,5	D5	
CPR 15 hal F BN1 scenario 5	NO ₂	1,8.10 ⁻⁸	0,392	60	825	75	61,95 %
CPR 15 hal E2 scenario 9	NO ₂	1,8.10 ⁻⁸	0,257	60	600	75	38,05 %

Tabel 5.5 Bijdrage scenario's aan PR voor huidige situatie, incl. BN1 voor hal F op bevolkingsvlak ZO

Scenario	Stof	Scenario frequentie (jr ⁻¹)	Bronsterkte (kg/s)	Bronduur (min)	Schadeafstand 1% letaal (m)		Procentuele bijdrage
					F1,5	D5	
CPR 15 hal G1 scenario 9	NO ₂	8,8.10 ⁻⁸	1,525	60	2.750	275	37,66 %
CPR 15 hal G2 scenario 9	NO ₂	8,8.10 ⁻⁸	1,525	60	2.750	275	37,66 %
CPR 15 hal G1 scenario 9	HCl	8,8.10 ⁻⁸	7,805	60	1.200	100	7,36 %
CPR 15 hal G2 scenario 9	HCl	8,8.10 ⁻⁸	7,805	60	1.200	100	7,36 %
CPR 15 hal G1 scenario 8	NO ₂	8,8.10 ⁻⁸	0,508	60	1.075	100	6,28 %
CPR 15 hal G2 scenario 8	NO ₂	8,8.10 ⁻⁸	0,508	60	1.075	100	6,28 %

Tabel 5.6 Bijdrage scenario's aan PR voor toekomstige situatie op bevolkingsvlak ZO

Voor bevolkingsvlak ZO geldt dat het PR in de huidige situatie bijna volledig wordt bepaald door de opslag in hal F. Bij het toepassen van beschermingsniveau 1 voor hal F geeft hal E2 eveneens een bijdrage (38%). Bij realisering van de uitbreidingsplannen voor ViVoChem wordt het PR voornamelijk bepaald door de nieuwe hallen G1 en G2.

5.3.2 Groeprisico

In onderstaande tabellen zijn de scenario's weergegeven die de hoogste bijdrage geven voor het groeprisico voor de verschillende situaties:

1. Huidige situatie ViVoChem:
Vergunde activiteiten ViVoChem met de huidige bevolkingsgegevens;
2. Inclusief Waterrijk:
Vergunde activiteiten ViVoChem met de bevolkingsgegevens inclusief het plangebied Waterrijk;
3. Inclusief Waterrijk, inclusief BN1 hal F:
Als 2, inclusief maatregelen voor hal F bestaande uit het toepassen van beschermingsniveau 1 door middel van een Hi-ex inside air blusinstallatie;
4. Inclusief Waterrijk, toekomstige situatie ViVoChem:
Als 3, inclusief de voor de toekomst geplande activiteiten van ViVoChem bestaande uit het realiseren van een extra opslaghal (G1) en het vervangen van bestaande opslaghallen door een nieuwe opslaghal (G2 in plaats van A en B/C).

Scenario	Stof	Scenario frequentie (jr ⁻¹)	Bronsterkte (kg/s)	Bronduur (min)	Schadeafstand 1% letaal (m)		Procentuele bijdrage
					F1,5	D5	
tankwagen breuk losslang 36m ²	hexaan	4,2.10 ⁻⁴	-	20s	4,5	5,6	40,51 %
tankwagen breuk losslang 20m ²	hexaan	4,2.10 ⁻⁴	-	20s	5,4	7,2	25,86 %
CPR 15 hal F BN3 scenario 2	NO ₂	3,96.10 ⁻⁵	0,392	60	825	75	100 %
Afvoer HF	HF	2.10 ⁻³	0,179	60	100	-	7,04 %
Aanvoer HF	HF	1,98.10 ⁻³	0,179	60	100	-	4,95 %
CPR 15 hal F BN3 scenario 1	NO ₂	1,4.10 ⁻⁴	0,131	60	125	-	4,68 %

Tabel 5.7 Bijdrage scenario's aan GR voor situatie 1 (huidige situatie ViVoChem)

Scenario	Stof	Scenario frequentie (jr ⁻¹)	Bronsterkte (kg/s)	Bronduur (min)	Schadeafstand 1% letaal (m)		Procentuele bijdrage
					F1,5	D5	
tankwagen breuk losslang 36m ²	hexaan	4,2.10 ⁻⁴	-	20s	4,5	5,6	40,40 %
tankwagen breuk losslang 20m ²	hexaan	4,2.10 ⁻⁴	-	20s	5,4	7,2	25,79 %
CPR 15 hal F BN3 scenario 2	NO ₂	3,96.10 ⁻⁵	0,392	60	825	75	10,80 %
Afvoer HF	HF	2.10 ⁻³	0,179	60	100	-	7,02 %
Aanvoer HF	HF	1,98.10 ⁻³	0,179	60	100	-	4,93 %
CPR 15 hal F BN3 scenario 1	NO ₂	1,4.10 ⁻⁴	0,131	60	125	-	4,67 %

Tabel 5.8 Bijdrage scenario's aan GR voor situatie 2 (inclusief Waterrijk)

Scenario	Stof	Scenario frequentie (jr ⁻¹)	Bronsterkte (kg/s)	Bronduur (min)	Schadeafstand		Procentuele bijdrage
					F1,5	D5	
tankwagen breuk losslang 36m ²	hexaan	4,2.10 ⁻⁴	-	20s	4,5	5,6	49,05 %
tankwagen breuk losslang 20m ²	hexaan	4,2.10 ⁻⁴	-	20s	5,4	7,2	31,31 %
Afvoer HF	HF	2.10 ⁻³	0,179	60	100	-	8,52 %
Aanvoer HF	HF	1,98.10 ⁻³	0,179	60	100	-	5,99 %

Tabel 5.9 Bijdrage scenario's aan GR voor situatie 3 (inclusief Waterrijk, inclusief BN1 hal F)

Scenario	Stof	Scenario frequentie (jr ⁻¹)	Bronsterkte (kg/s)	Bronduur (min)	Schadeafstand		Procentuele bijdrage
					F1,5	D5	
tankwagen breuk losslang 36m ²	hexaan	4,2.10 ⁻⁴	-	20s	4,5	5,6	50,68 %
tankwagen breuk losslang 20m ²	hexaan	4,2.10 ⁻⁴	-	20s	5,4	7,2	28,79 %
Afvoer HF	HF	2.10 ⁻³	0,179	60	100	-	9,14 %
Aanvoer HF	HF	1,98.10 ⁻³	0,179	60	100	-	6,42 %

Tabel 5.10 Bijdrage scenario's aan GR voor situatie 4 (toekomstige situatie ViVoChem, inclusief Waterrijk)

Voor de bijdragen van de verschillende scenario's aan het groepsrisico kan worden opgemerkt dat de hoogte van het groepsrisico voornamelijk wordt bepaald door de tankwagenverlading.

6 Samengevat

Oranjewoud/Save heeft in opdracht van de Gemeente Almelo een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) uitgevoerd voor de firma ViVoChem. De Gemeente Almelo wenst met deze QRA (kwantitatieve risicoanalyse) inzicht te krijgen in de risico's van ViVoChem als gevolg van hun bedrijfsactiviteiten en de gevolgen van deze risico's op het bouwplan "Waterrijk". In de onderliggende rapportage zijn diverse scenario's doorgerekend en wordt in dit hoofdstuk een zeer beknopte samenvatting van onze bevindingen gegeven.

6.1 PR (plaatsgebonden risico)

Scenario's PR

In de onderliggende rapportage zijn drie situaties met elkaar vergeleken, te weten:

- 1) Bestaande situatie ViVoChem met ontwikkeling "Waterrijk"
- 2) Aanpassing hal F (BN1) ViVoChem met ontwikkeling "Waterrijk"
- 3) Toekomstige situatie ViVoChem met ontwikkeling "Waterrijk"

Resultaten PR

- 1) Zowel de risicocontouren 10-5 als 10-6 reiken tot buiten de inrichtingsgrenzen. De 10-8 risicocontour reikt tot ver buiten de inrichting en ligt over het bouwplan "Waterrijk"
- 2) De risicocontour 10-5 ligt binnen de inrichtingsgrenzen en de 10-6 reikt tot net buiten de inrichtingsgrens. De 10-8 is vele mate kleiner dan situatie 1 en ligt niet meer over het bouwplan "Waterrijk"
- 3) De 10-5 risicocontour blijft binnen de inrichtingsgrenzen en de 10-6 reikt tot net buiten de inrichtingsgrens. De 10-8 risicocontour reikt tot ver buiten de inrichting maar ligt niet over het bouwplan "waterrijk"

6.2 GR (Groepsrisico)

Scenario's GR

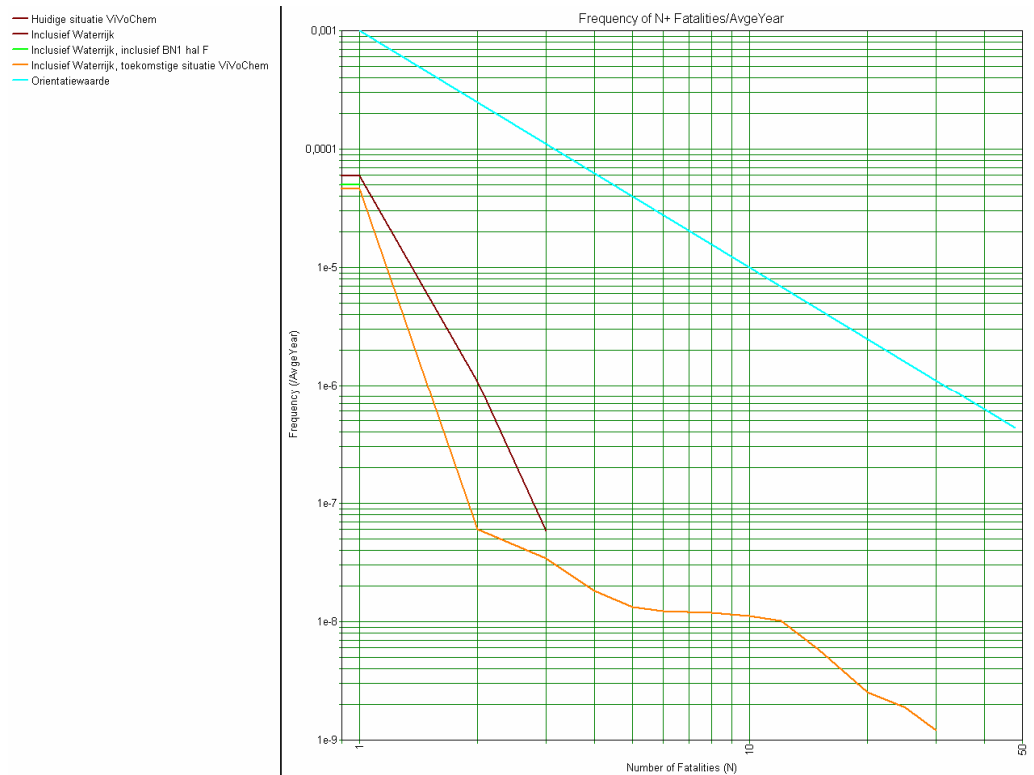
Voor de berekening van het groepsrisico zijn vier situaties met elkaar vergeleken, te weten:

- 1) Huidige situatie ViVoChem zonder ontwikkeling "Waterrijk"
- 2) Bestaande situatie ViVoChem met ontwikkeling "Waterrijk"
- 3) Aanpassing hal F (BN1) ViVoChem met ontwikkeling "Waterrijk"
- 4) Toekomstige situatie ViVoChem met ontwikkeling "Waterrijk"

Resultaten GR

- 1) Het berekende groepsrisico ligt onder de oriëntatiewaarde (zie figuur 6.1)
- 2) Het berekende groepsrisico ligt onder de oriëntatiewaarde en wijkt niet af van scenario 1. De ontwikkeling van "Waterrijk" heeft dus geen invloed op het groepsrisico (zie figuur 6.1)

- 3) Het berekende groepsrisico ligt onder de oriëntatiewaarde. Het groepsrisico ligt lager als situatie 2, het toepassen van BN1 leid dus tot een verlaging van het groepsrisico (zie figuur 6.1)
- 4) Het berekende groepsrisico ligt onder de oriëntatiewaarde. De toekomstplannen van ViVoChem leiden tot duidelijke een toename van het groepsrisico maar niet tot een overschrijding van de oriëntatiewaarde (zie figuur 6.1)



Figuur 6.1: Ligging groepsrisico curves (rood = huidig + huidig incl "waterrijk", groen = hal F BN1, oranje= toekomstplannen ViVoChem

Referenties

1. Commissie Preventie van Rampen door gevaarlijke stoffen, *Richtlijnen voor kwantitatieve risicoanalyse (CPR 18)*, 2000 Sdu uitgevers, Den Haag
2. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, *Circulaire CPR 15: Circulaire*, VROM 1997
3. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, *Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 15: PGS15*, VROM 2005

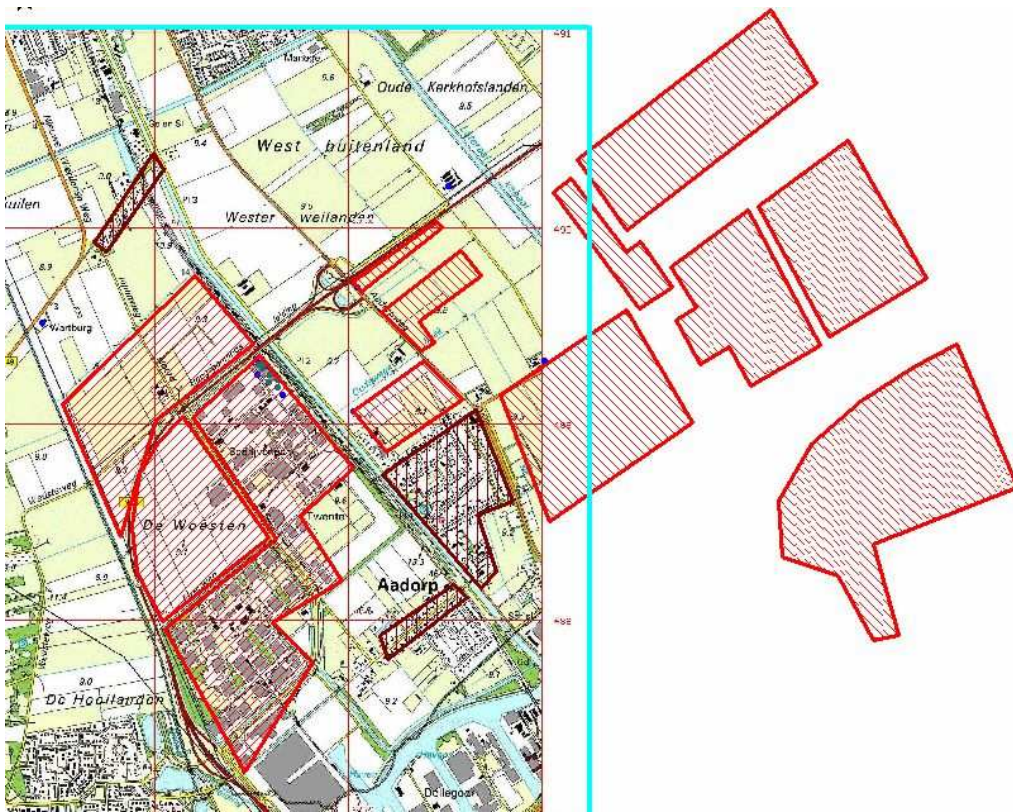
Bijlage 1 Bevolkingsvlakken



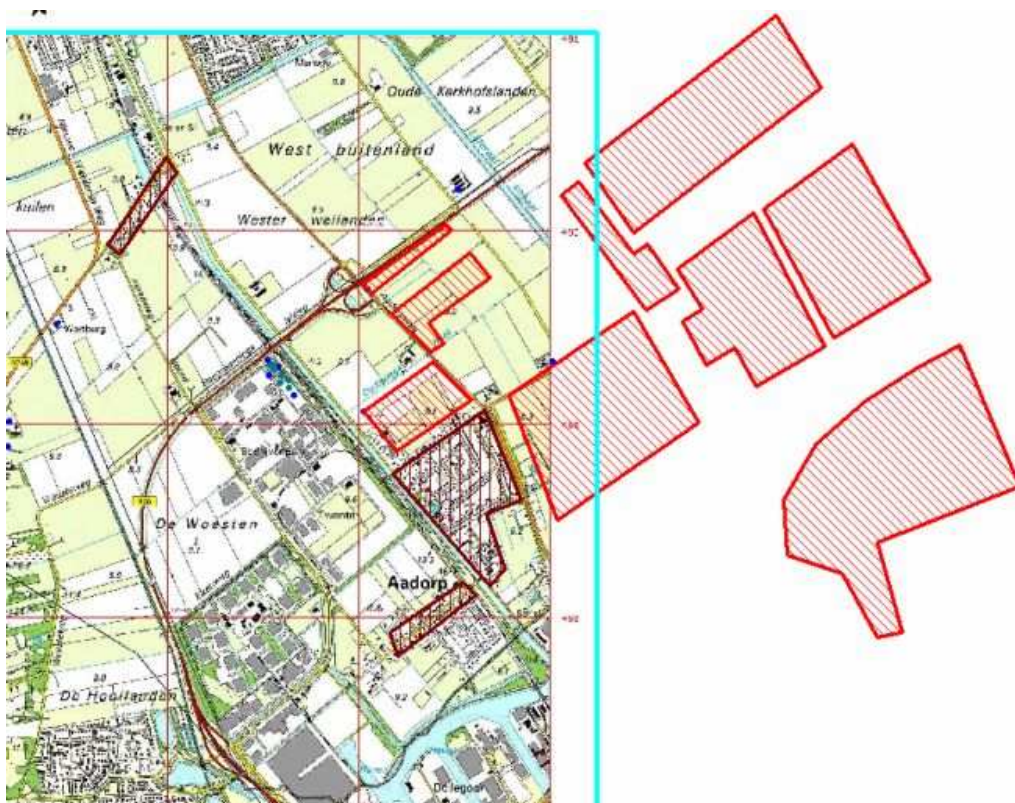
Figuur B1: Bevolkingsvlakken huidige situatie dag



Figuur B2: Bevolkingsvlakken huidige situatie nacht



Figuur B3: Bevolkingsvlakken toekomstige situatie dag



Figuur B4: Bevolkingsvlakken toekomstige situatie nacht

Bijlage 2 Bevolkingsvlakken met aantallen



Bijlage 3 Inputgegevens Safeti-NL

