



Rapportage onderzoek Externe Veiligheid

Transport gevaarlijke stoffen Spoorzone Twello

projectnr. 2172-198216
revisie 01
30 november 2010

Oranjewoud/Save
Postbus 321
7400 AH Deventer
(0570) 663 993

Opdrachtgever

Projectbureau EV Regio Stedendriehoek
Postbus 9033
7300 ES Apeldoorn

datum vrijgave

30-11-2010

beschrijving revisie 01

Definitief

goedkeuring

Gert Hoftijzer

vrijgave

Twan Brekelmans

Colofon

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

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

| | Inhoud | Blz. |
|------------------|---|-------------|
| 1 | Inleiding | 2 |
| 2 | Externe veiligheid | 3 |
| 3 | Uitgangspunten | 5 |
| 3.1 | Spoortraject | 5 |
| 3.1.1 | <i>Trajectgegevens huidig</i> | 5 |
| 3.1.2 | <i>Vervoerscijfers</i> | 6 |
| 3.2 | Aanwezigheidsgegevens | 8 |
| 4 | RBMII-Berekingen | 9 |
| 4.1 | Plaatsgebonden risico (PR) | 9 |
| 4.2 | Groepsrisico (GR) | 11 |
| 5 | Conclusie | 13 |
| 5.1 | Plaatsgebonden risico | 13 |
| 5.2 | Groepsrisico | 13 |
| 6 | Referenties | 14 |
| Bijlage 1 | RBMII-frequentieberekening Warme BLEVE | 15 |

1 Inleiding

Het projectbureau Externe Veiligheid van de Regio Stedendriehoek heeft Oranjewoud opdracht gegeven voor het uitvoeren van een onderzoek naar externe veiligheid binnen haar verzorgingsgebied als gevolg van het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor. Dit betreft meerdere plaatsen in de provincie Gelderland. Dit rapport behandelt de plaats Twello.

De Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen geeft aan dat het aspect externe veiligheid, veroorzaakt door het transport van gevaarlijke stoffen, beschouwd, beoordeeld en verantwoord moet worden indien zich ruimtelijke ontwikkelingen binnen het invloedsgebied van een transportas voordoen.

Doel van het risico-onderzoek is het opstellen van een risicomodel voor de spoorlijn door Twello zodat in geval van een ruimtelijke ontwikkeling snel en accuraat het risicobeeld als gevolg van het spoortransport van gevaarlijke stoffen vastgesteld kan worden.

De berekeningen zijn uitgevoerd met de meest recente versie van de rekenmethodiek RBMII waarbij gebruik is gemaakt van de *Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico* en het *Rekenprotocol Vervoer Gevaarlijke Stoffen per Spoor*. De resultaten zijn getoetst aan de nationale risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de relevante externe veiligheidsbegrippen toegelicht. Hoofdstuk 3 gaat in op de gehanteerde uitgangspunten voor de berekening waaronder de vervoerscijfers en de bevolkingsinventarisatie. Hoofdstuk 4 gaat in op de resultaten van de risicoanalyse en tenslotte zijn in hoofdstuk 5 de conclusies verwoord.

2 Externe veiligheid

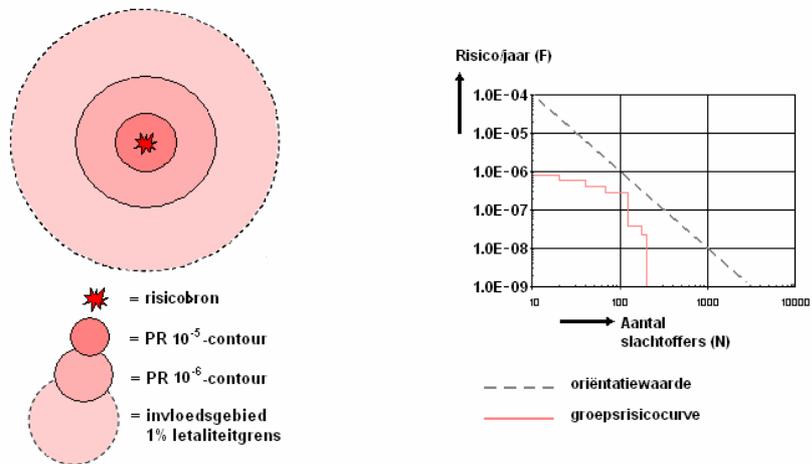
Externe veiligheid beschrijft de risico's die ontstaan als gevolg van opslag of handelingen met gevaarlijke stoffen. Dit kan betrekking hebben op inrichtingen (bedrijven) of transportroutes. Op beide categorieën is verschillende wet- en regelgeving van toepassing. Het huidige landelijke beleid voor transportmodaliteiten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

Plaatsgebonden Risico (PR)

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

Groepsrisico (GR)

Het groepsrisico (GR) is een maat voor de kans dat bij een ongeval een groep slachtoffers valt met een bepaalde omvang. Het GR is daarmee een maat voor de maatschappelijke ontwrichting bij een calamiteit. Het GR wordt bepaald binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit. Dit invloedsgebied wordt begrensd door de 1%-letaliteitgrens (tenzij anders bepaald): de afstand waarop nog 1% van de blootgestelde mensen in de omgeving komt te overlijden bij een calamiteit met gevaarlijke stoffen. Het GR kan niet 'op de kaart' worden weergegeven, maar wordt weergegeven in een grafiek waar de kans (f) afgezet wordt tegen het aantal slachtoffers (N): de fN-curve.



Figuur 2.1: Weergave plaatsgebondenrisicocontouren, invloedsgebied en groepsrisicografiek met oriëntatiewaarde voor transport

Basisnet voor het vervoer van gevaarlijke stoffen

Vervoer van gevaarlijke stoffen vindt plaats via het spoor, over de weg en het water. Knelpunt hierbij is dat er geen plafond bestaat voor de omvang en samenstelling van dit vervoer. Theoretisch kan het vervoer ongelimiteerd toenemen, met dan eveneens ongelimiteerde gevolgen voor de ruimtelijke ordening. De overheid is voornemens een zogeheten Basisnet vast te stellen met routes die worden aangewezen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Het beleid achter het landelijke Basisnet is dat een risicoplafond vastgesteld wordt voor dit vervoer van gevaarlijke stoffen. Ook worden randvoorwaarden aan de ruimtelijke ordening gesteld. Omdat het ontwikkelen van instrumenten voor dit beleid bijzonder complex is, en de gevolgen voor vervoerders en de ruimtelijke ordening ingrijpend kunnen zijn, vindt nog discussie plaats en is de vaststelling van het Basisnet nog niet afgerond.

3 Uitgangspunten

In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten van het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor gegeven. De berekeningen zijn uitgevoerd met RBMII-rekenpakket, versie 1.3.0 Build: 247. Het RBMII-rekenpakket voldoet aan het gestelde in PGS 3 [1]. Het RBMII-programma is speciaal ontwikkeld voor de evaluatie van de externe veiligheid ten gevolge van het transport van gevaarlijke stoffen.

De invoer van dit programma bestaat uit twee delen:

- Het spoortraject en bijbehorende vervoer;
- De aanwezigheidsgegevens van personen.

3.1 Spoortraject

Op het traject Barneveld - Deventer (Twentelijn) vindt transport van gevaarlijke stoffen plaats.

In RBMII worden verschillende eigenschappen van het spoortraject ingevoerd die van invloed zijn op de risico's van het spoor. Zo wordt de ongevalsrequentie van het spoor bepaald door de maximum baanvaknelheid en de aanwezigheid van wissels en overwegen.

De generieke faalfrequentie voor de vrije baan zonder wissels en overwegen bedraagt $2,2 \cdot 10^{-8}$ per wagenkilometer. Voor trajecten met een hoge baanvaknelheid (> 40 km/h) wordt een correctiefactor 1,26 toegepast. Voor spoortrajecten met een lage baanvaknelheid (< 40 km/h) bedraagt de correctie 0,62.

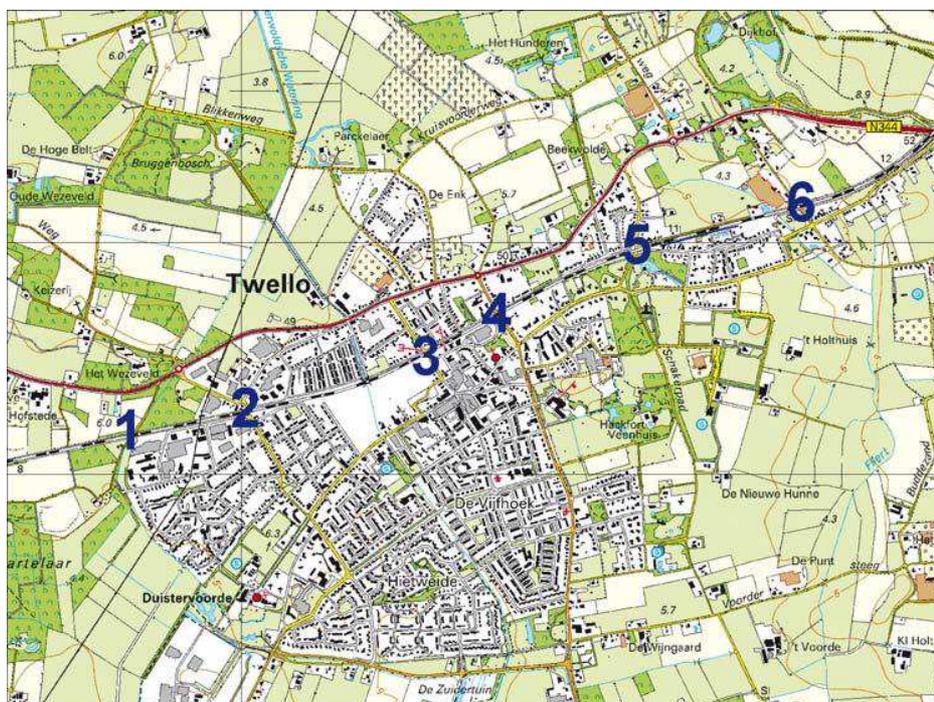
Daarnaast is, bij aanwezigheid van overwegen en/of wissels, een toeslag vereist. Deze toeslag is onafhankelijk van de baanvaknelheid en moet dus na correctie voor de baanvaknelheid bij de faalfrequentie worden opgeteld. Het traject waarvoor de correctie/toeslag geldt, loopt van 500 m voor de overweg/wissel tot 500 m na de overweg/wissel. De correctie voor overwegen bedraagt $0,8 \cdot 10^{-8}$ per kilometer baan per overweg. Indien in een trajectdeel twee of meer overwegen liggen, dan wordt voor dat deel deze correctie dus twee of meer keer bij de faalfrequentie opgeteld. De correctie voor wissels bedraagt $3,3 \cdot 10^{-8}$ per kilometerbaan bij aanwezigheid van wissels. Deze correctie wordt voor een trajectdeel, ongeacht het aantal wissels, slechts één keer toegepast.

3.1.1 Trajectgegevens huidig

De volgende trajectgegevens zijn gehanteerd:

- De breedte van het spoor is circa 12 meter.
- ProRail heeft aangegeven dat op het spoortracé Apeldoorn - Twello - Deventer ter hoogte van Twello een maximum baanvaknelheid van meer dan 40 km/h geldt, d.w.z. hoge snelheid volgens de berekeningsmethodiek.
- Op het gehele tracé komen geen wissels voor.
- Op het tracé door Twello komen 6 gelijkvloerse spoorwegovergangen voor (zie figuur 3.1):
 1. Hartelaar;
 2. Molenstraat/Nijverheidslaan;

3. Stationstraat;
4. Domineestraat;
5. Holthuiserstraat;
6. Dernhorstlaan.



Figuur 3.1 Overwegen in en nabij Twello.

Opgemerkt wordt dat de overweg Dernhorstlaan nu nog voor alle verkeer toegankelijk is, maar dat deze in 2011 verboden wordt voor doorgaand verkeer, behoudens voetgangers (Planning ProRail wijzigen overweg in 2011 - nog niet openbaar).

De lengte van het beschouwde traject door Twello is ca. 4.500 meter. Hierin vallen (vanaf 2011) 5 overwegen. Er is daarom gerekend met 1 overweg per km voor het gehele traject.

Tabel 3.1 Overzicht frequenties van het traject

| Segment | Omschrijving | Breedte [m] | Hoge snelheid frequentie [1/jaar] |
|---------|--------------|-------------|-----------------------------------|
| 1 | 1 overwegen | ca. 10 | $3,6 \cdot 10^8$ |

3.1.2 Vervoerscijfers

Over het tracé Apeldoorn - Twello - Deventer worden gevaarlijke stoffen vervoerd. Ten aanzien van het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor zijn twee vervoersaantallen beschouwd:

1. *Beleidsvrije marktverwachting vervoer gevaarlijke stoffen per spoor voor de middellange termijn, actualisatie prognose 2003* (ProRail document, 25 juli 2007);
2. De vervoersaantallen die zijn vrijgegeven ten behoeve van het basisnet. De vervoersaantallen staan in tabel 3.2.

Tabel 3.2 De vervoersaantallen van de Beleidsvrije marktverwachting en van het Basisnet

| Stofcategorie | Beleidsvrije marktverwachting [wagens/jaar] | Basisnet [wagens/jaar] |
|-----------------------------|--|---------------------------|
| A Brandbaar gas | 2.600 | 10 |
| B2 Toxisch gas | 180 | - |
| B3 Zeer toxisch gas | 200 | - |
| C3 Zeer brandbare vloeistof | 1.120 | 50 |
| D3 Toxische vloeistof | 180 | - |
| D4 Zeer toxische vloeistof | 100 | - |

Als uitgangspunten zijn gehanteerd:

- transport vervoer verhouding 33% dag, 67% nacht (standaardwaarde van RBMII);
- transport vervoer verhouding werkweek/weekend 71,4% resp. 28,6% (standaardwaarde van RBMII).
- De meteorologische gegevens van station Deelen

Wat betreft het gelijktijdig vervoer van brandbare gassen en brandbare vloeistof (bont vervoer) is uitgegaan van 2 varianten. In de eerste variant wordt uitgegaan van bloktreinen (geen bont vervoer) en in de tweede variant wordt uitgegaan van wel bont vervoer. Dat levert de volgende extra uitgangspunten op:

- In bont vervoer is het aandeel gevaarlijke stoffen voor het Basisnet 5%.
- In bont vervoer is het aandeel gevaarlijke stoffen voor de Beleidsvrije marktverwachting 10 %.
- Warme BLEVE factor van 0 en 2,1 voor de vervoersaantallen van de Beleidsvrije marktverwachting (zie opmerking Warme BLEVE).
- Warme BLEVE factor van 0 en 3,3 voor de vervoersaantallen ten behoeve van het basisnet (zie opmerking Warme BLEVE).

Opmerking Warme BLEVE

Een zogenaamde 'warme' BLEVE ontstaat als gevolg van domino-effecten. Hierbij moet met name gedacht worden aan het aanstralen van een wagen met brandbaar gas of toxisch gas door een plasbrand, waardoor de druk in deze wagen met brandbaar gas zo hoog oploopt dat deze bezwijkt. Hierdoor ontstaat een BLEVE (met ontsteking).

Het scenario warme BLEVE is voor deze risicoberekening van toepassing wanneer in één trein de combinatie brandbaar/toxisch gas (A en B2) en brandbare vloeistoffen (C3) bestaat (d.w.z. in bonte treinen) en deze wagens dicht genoeg bij elkaar kunnen staan. In het rekenprogramma RBMII moet een verhouding voor het aantal C3-wagens worden ingevuld ten behoeve van dit scenario¹, de zogenaamde BLEVE factor. De berekening voor deze verhouding is voor alle varianten uitgevoerd conform het rekenprotocol [3]. Een overzicht van deze berekeningen en de in RBMII ingevoerde waarde is opgenomen in Bijlage 1.

1. De frequentieberekening voor de warme BLEVE staat beschreven in het rekenprotocol [3]. Dit rekenprotocol is vastgesteld in het DOEV (Directeuren Overleg Externe Veiligheid) op alle punten, behalve voor de modellering warme BLEVE vrije baanvervoer. De frequentieberekening wordt wel algemeen gehanteerd, zoals bij de berekeningen ten behoeve van het basisnet.

Een **eventuele** maatregel om de risico's van het basisnet te beperken is het zogenoemde "BLEVE Vrije Rijden." Dit houdt in dat brandbare gassen en zeer brandbare vloeistoffen niet dusdanig dicht bij elkaar in een trein vervoerd worden dat een warme BLEVE ontstaat. Het is nog niet bekend of de maatregel "BLEVE Vrije Rijden" voor het vervoer door Twello van kracht wordt. Er is in deze risicoberekening uitgegaan van 4 transport varianten:

1. Beleidsvrije marktverwachting en een BLEVE factor van 2,1;
2. Beleidsvrije marktverwachting, uitgaande van de maatregel "BLEVE Vrij Rijden," dus een BLEVE factor van 0;
3. Basisnetcijfers en een BLEVE factor van 3,3;
4. Basisnetcijfers, uitgaande van de maatregel "BLEVE Vrij Rijden," dus een BLEVE factor van 0.

3.2 Aanwezigheidsgegevens

Voor het groepsrisico moeten de relevante bevolkingsgroepen in een gebied langs het spoortraject in kaart worden gebracht. Dit gebied wordt het invloedsgebied genoemd. Het invloedsgebied wordt gedefinieerd als het gebied waarin de aanwezige personen moeten worden meegeteld voor de berekening van het groepsrisico. Het invloedsgebied wordt begrensd door de 1%-letaliteitgrens. In [3] en [4] wordt aangegeven dat het invloedsgebied overeenkomt met de 1%-letaliteitgrens. Het invloedsgebied is in [3] en [4] op deze wijze gedefinieerd, zodat gewaarborgd wordt dat het groepsrisico niet wordt onderschat. Van de vervoerde gevaarlijke stoffen kent de stofcategorie Propaan (stofcategorie A) de grootste 1%-letaliteitafstand met een afstand van 300 meter [3]. Dit betekent dat er dodelijke slachtoffers tot op 300 meter van het spoor kunnen vallen.

De aanwezigheidsgegevens worden bepaald door personen die in de nabijheid van het spoor werken, wonen en recreëren. In de *Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico* [4] wordt aangegeven dat de inventarisatie van de aanwezigheidsgegevens primair plaats dient te vinden aan de hand van het vigerende bestemmingsplan. De nauwkeurigheid van de inventarisatie van de bevolking dient aan te sluiten bij de relatieve bijdrage aan het groepsrisico.

In het verleden is in opdracht van Projectbureau Externe veiligheid onderzoek gedaan naar de aanwezigheidsgegevens in Twello [5]. Deze gegevens zijn later aangevuld voor planontwikkeling Maathuis in Twello [6]. In dit onderzoek wordt uitgegaan van de aanwezigheidsgegevens uit [5] en [6].

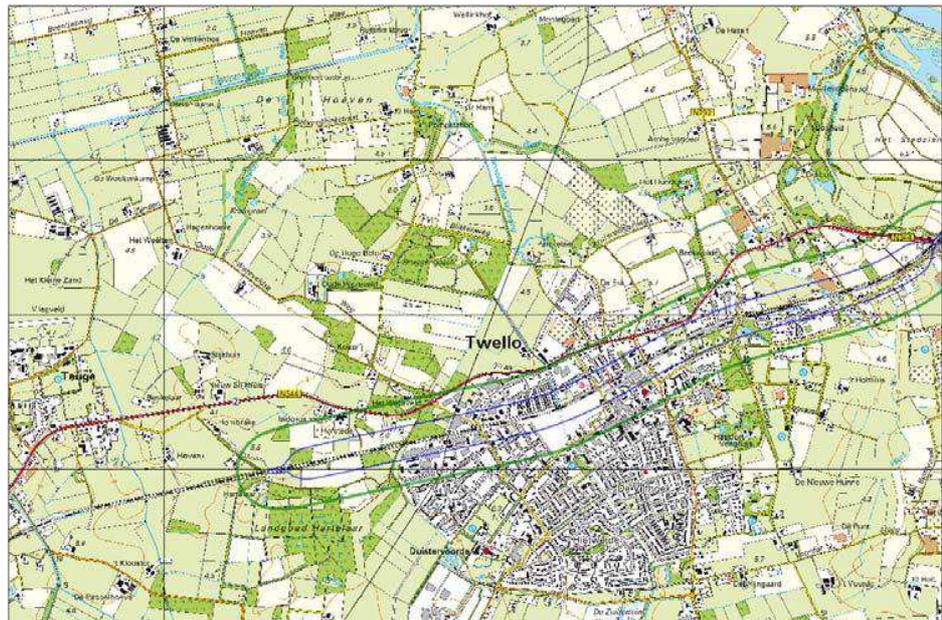
4 RBMII-Berekingen

In dit hoofdstuk staan de varianten en bijbehorende uitkomsten van de risicoberekingen die zijn uitgevoerd. De volgende varianten zijn doorgerekend:

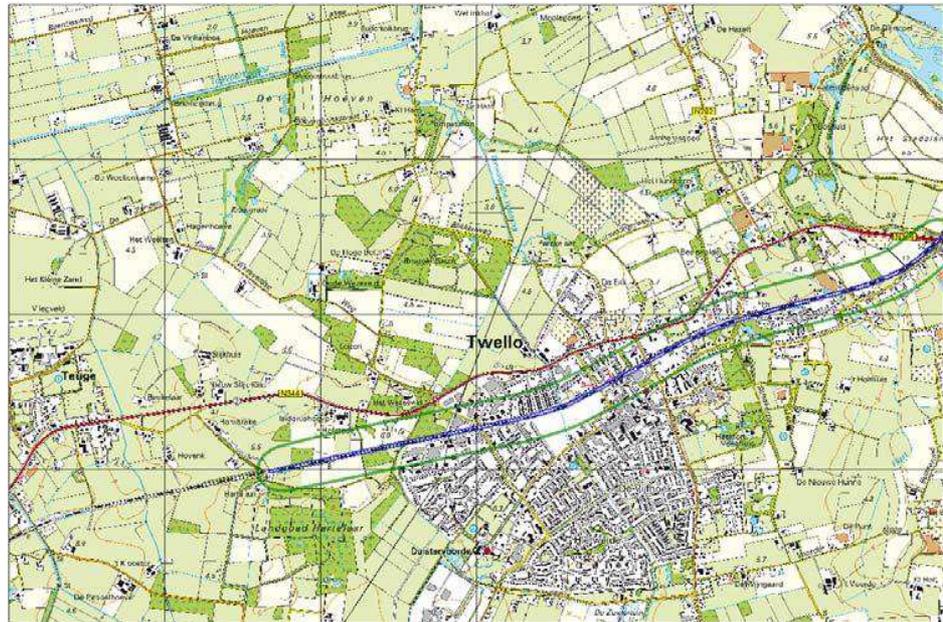
1. Vervoer conform Beleidsvrije marktverwachting, bevolking huidig;
2. Vervoer conform Beleidsvrije marktverwachting en "BLEVE Vrij Rijden", bevolking huidig;
3. Vervoer conform basisnet, bevolking huidig;
4. Vervoer conform basisnet en "BLEVE Vrij Rijden", bevolking huidig.

4.1 Plaatsgebonden risico (PR)

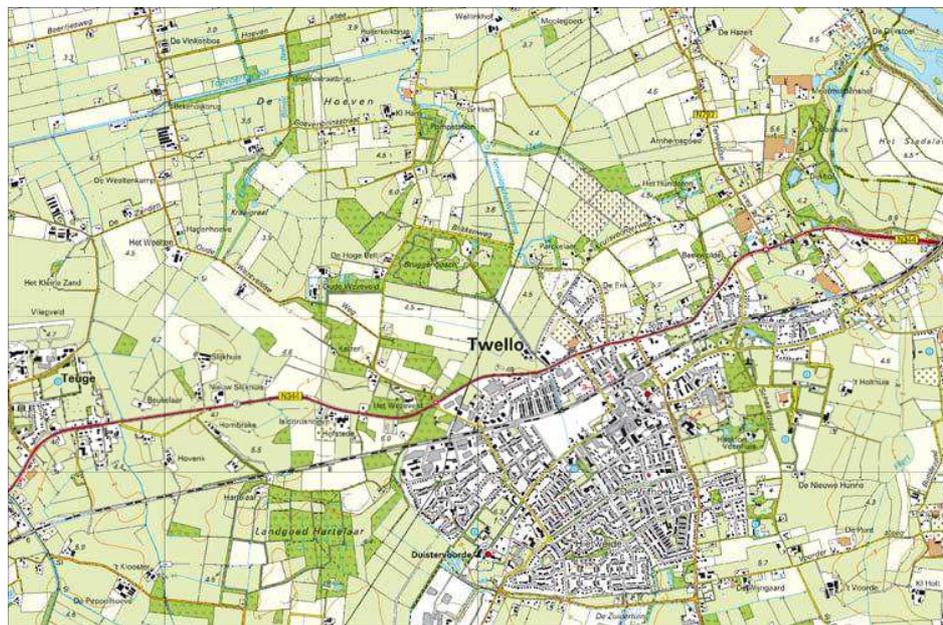
De berekende plaatsgebonden risicocontouren van de varianten 1 en 2, staan in de figuren 4.1 en 4.2. Het plaatsgebonden risico van variant 3 en 4 heeft risicocontouren lager dan 10^{-8} /jaar. Dit betekent dat in RBMII geen contouren worden geplot en in figuur 4.3 geen contouren te zien zijn.



Figuur 4.1 Het plaatsgebonden risico van het spoortransport door Twello uitgaande van de Beleidsvrije marktverwachting en geen "BLEVE Vrij Rijden" (groen = 10^{-8} /jaar en blauw = 10^{-7} /jaar).



Figuur 4.2 Het plaatsgebonden risico van het spoortransport door Twello uitgaande van de Beleidsvrije marktverwachting en "BLEVE Vrij Rijden" (groen = 10^{-8} /jaar en blauw = 10^{-7} /jaar).



Figuur 4.3 Het plaatsgebonden risico van het spoortransport door Twello uitgaande van de vervoerscijfers ten behoeve van het basisnet. Het plaatsgebonden risico is lager dan 10^{-8} /jaar en dus ook lager dan 10^{-6} /jaar.

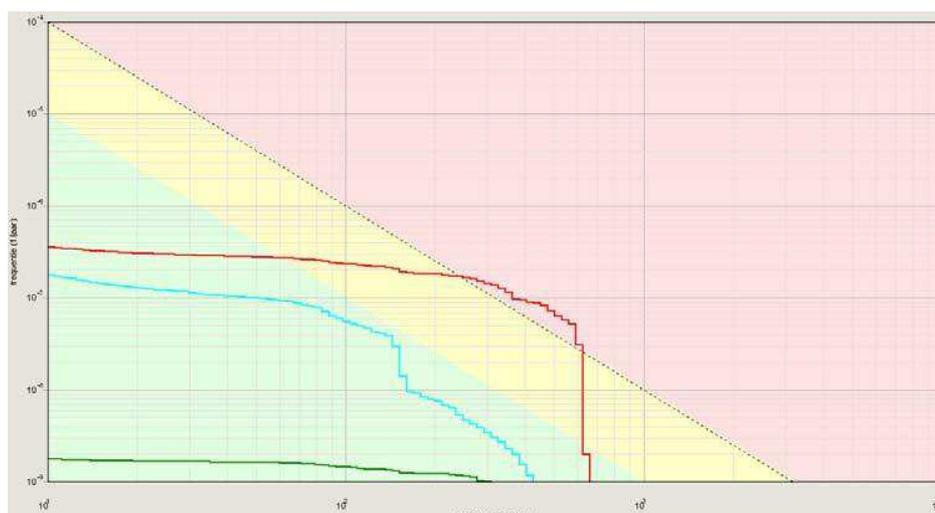
Er wordt geconcludeerd dat:

- Het plaatsgebonden risico zich beneden het risiconiveau van 10^{-6} /jaar bevindt. Dit betekent dat toekomstige nieuwbouwplannen niet beperkt wordt door het plaatsgebonden risico;
- Van alle stofcategorieën levert stofcategorie A (brandbare gassen) de grootste bijdrage aan het plaatsgebonden risico.

4.2 Groepsrisico (GR)

Met behulp van RBMII is het groepsrisico berekend voor de verschillende varianten. Als standaard output geeft RBMII het *Hoogste groepsrisico* van een route weer. RBMII berekent het groepsrisico door over het beschouwde traject om de 25 meter een uitstroompunt te definiëren. Voor alle uitstroompunten wordt het GR apart berekend. Daarna wordt het GR van 40 aaneengesloten punten (1 km) bij elkaar opgeteld (dat is nr 1 t/m 40, nr 2 t/m 41, enz). Een zodanig opgetelde GR is het GR van een kilometervak. RBMII bepaalt vervolgens van alle "kilotervakken" het maximale berekende GR. Dit maximale GR is het *Hoogste groepsrisico* van een route.

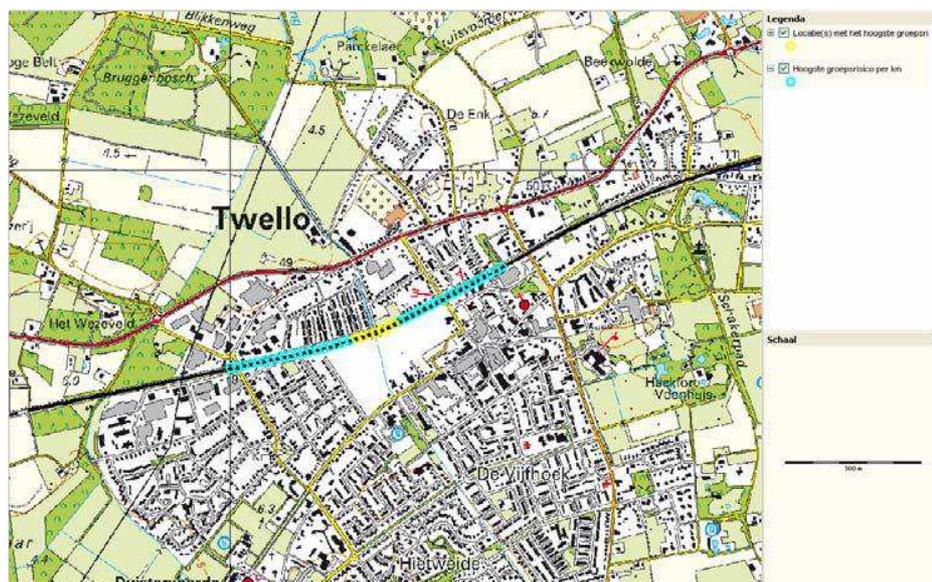
Het Hoogste groepsrisico van de vier berekende varianten staat in figuur 4.4.



Figuur 4.4 Het *Hoogste groepsrisico* berekend voor de Twello (snelheid hoog). Rood = variant 1, Lichtblauw = variant 2, groen = variant 3 en donker blauw = variant 4 (GR minder dan 10 slachtoffers en daarom niet zichtbaar).

Zoals uit figuur 4.4 blijkt wordt de oriëntatiewaarde van het groepsrisico overschreden voor variant 1 (Vervoer conform Beleidsvrije marktverwachting, bevolking huidig). Voor de varianten waarbij de maatregel "BLEVE Vrij Rijden is toegepast, wordt de oriëntatiewaarde niet overschreden en is het groepsrisico lager dan 10% van de oriëntatiewaarde. Variant 4 (maatregel "BLEVE Vrij Rijden" wel toegepast) en basisnetcijfers kent een dusdanig laag groepsrisico dat de fn-curve buiten het bereik van figuur 4.4 ligt. Geconcludeerd wordt dat door de maatregel "Warme BLEVE Vrij rijden" toe te passen het groepsrisico gereduceerd wordt.

Het gebied waar het groepsrisico het hoogst is, is weergegeven in figuur 4.5.



Figuur 4.5 De locaties met het hoogste groepsrisico (de blauwe lijn is het km vak met hoogste groepsrisico).

Van alle stofcategorieën levert stofcategorie A (brandbare gassen) de grootste bijdrage aan het groepsrisico.

Een overzicht van het kilometervak met het hoogste groepsrisico van elk van de varianten en de daarbijbehorende overschrijdingsfactor² staat in tabel 4.1.

Tabel 4.1 Een overzicht van de kilometervakken met het hoogste groepsrisico

| Variant | Beschrijving | Overschrijdingsfactor | Locatie |
|---------|--|-----------------------|----------------|
| 1 | Beleidsvrije marktverwachting - cijfers Geen BLEVE Vrij Rijden", bevolking huidig | 1,863 | Van Goghstraat |
| 2 | Beleidsvrije marktverwachting - cijfers BLEVE Vrij Rijden", bevolking huidig | 0,080 | Van Goghstraat |
| 3 | Basisnetcijfers Geen BLEVE Vrij Rijden", bevolking huidig | 0,009 | Van Goghstraat |
| 4 | Basisnetcijfers BLEVE Vrij Rijden", bevolking huidig | 0,000 | - |

2. ² een overschrijdingsfactor <1 betekent dat het groepsrisico beneden de oriëntatiewaarde van het groepsrisico ligt

5 Conclusie

Het projectbureau Externe Veiligheid van de Regio Stedendriehoek heeft Oranjewoud opdracht gegeven voor het uitvoeren van een onderzoek naar externe veiligheid als gevolg van het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor Apeldoorn - Deventer binnen de gemeenten Apeldoorn en Voorst.

Doel van het risico-onderzoek is het opstellen van een risicomodel voor de spoorlijn Apeldoorn - Deventer ter plaatse van de gemeenten Apeldoorn en Voorst zodat in geval van een ruimtelijke ontwikkeling snel en accuraat het risicobeeld als gevolg van het spoortransport van gevaarlijke stoffen vastgesteld kan worden.

Dit onderzoek behandelt het risico-onderzoek voor Twello, gelegen in de gemeente Voorst.

5.1 Plaatsgebonden risico

Ten aanzien van het plaatsgebonden risico wordt geconcludeerd dat het plaatsgebonden risico zich beneden het risiconiveau van 10^{-6} /jaar bevindt. Dit betekent dat nieuwbouwplannen niet worden beperkt door het plaatsgebonden risico.

5.2 Groepsrisico

De hoogte van het groepsrisico wordt met name bepaald door vervoercijfers en het al dan niet hanteren van de maatregel "Warme BLEVE Vrij rijden."

Uitgaande van de cijfers uit de Beleidsvrije marktverwachting uit 2003 wordt een overschrijding van de oriëntatiewaarde berekend wanneer de maatregel "Warme BLEVE Vrij rijden" niet wordt gehanteerd, terwijl er geen overschrijding wordt berekend wanneer de maatregel "Warme BLEVE Vrij rijden" wel wordt gehanteerd.

Uitgaande van de cijfers ten behoeve van het Basis is zonder dat de maatregel "Warme BLEVE Vrij rijden" wordt toegepast het groepsrisico al ruim beneden de oriëntatiewaarde van het groepsrisico. Wanneer dat de maatregel "Warme BLEVE Vrij rijden" wordt toegepast voor de basisnetcijfers is het groepsrisico dusdanig klein dat deze buiten het wettelijke toetsingskader valt.

Het huidige landelijke beleid voor transportmodaliteiten staat beschreven in de circulaire 'Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen' (cRVgs) en kent voor ruimtelijke ontwikkelingen een inspanningsverplichting voor de invulling van de "Verantwoordingsplicht" wanneer de oriëntatie waarde van het GR wordt overschreden of wanneer het GR als gevolg van de ontwikkelingen toeneemt. In een beleidsvisie externe veiligheid kan een nadere invulling worden gegeven aan de mate van inspanning voor deze verplichting.

6 Referenties

- [1] Het Paarse Boek, *Richtlijn voor kwantitatieve risicoanalyse (PGS 3)*, Commissie Preventie van Rampen door gevaarlijke stoffen, Den Haag, eerste druk, 2000
- [2] VROM-document, *Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 1 Deel 6: Aanwezigheidsgegevens*. <http://www.vrom.nl/pagina.html?id=22297>. december 2003
- [3] Save-rapport, *Rekenprotocol Vervoer Gevaarlijke Stoffen per Spoor*, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Deventer, 2005
- [4] *Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico*. Ministerie van VROM (november 2007)
- [5] *Ontwikkeling school te Twello Onderzoek externe veiligheid doorgaand spoor*. Oranjewoud rapport projectnr. 187656 revisie 02. 18 mei 2009
- [6] *Groepsrisicoberekening planontwikkeling Maathuis in Twello*. revisie 01. memonr. 2009.80. Oranjewoud memo. projectnummer 195105. 13 oktober 2009

Bijlage 1 RBMII-frequentieberekening Warme BLEVE

In RBMII wordt het risico van een warme BLEVE gemodelleerd met behulp van de parameter "aantal C3 Wagons"³. De parameter kan alleen worden ingevoerd wanneer sprake is van gecombineerd vervoer (bonte treinen) brandbaar gas en brandbare vloeistoffen. Deze waarde betreft de verhouding tussen een warme en koude BLEVE en wordt conform het rekenprotocol berekend met de volgende relatie:

$$\text{Lage snelheid: } < 40 \text{ km/hr} \quad 19,5 * \frac{\bar{N}_{bvl}}{\bar{N}_{bg}} * P(\text{contact})$$

$$\text{Hoge snelheid: } > 40 \text{ km/hr} \quad 39 * \frac{\bar{N}_{bvl}}{\bar{N}_{bg}} * P(\text{contact})$$

\bar{N}_{bvl} = gemiddeld aantal wagens brandbare vloeistof in een bonte trein voor een baanvak;

\bar{N}_{bg} = gemiddeld aantal wagens brandbaar gas in een bonte trein voor een baanvak;

P_{contact} = De kans op het naast elkaar (komen te) staan van een wagen met brandbaar gas en een wagen met brandbare vloeistof in dezelfde trein.

Waarin:

$$\bar{N}_{bg} = \frac{N_{bg}(\text{bont})}{N_{\text{bont}} \times (100 / GS)} N_{\text{tot}}$$

$$\bar{N}_{bvl} = \frac{N_{bvl}(\text{bont})}{N_{\text{bont}} \times (100 / GS)} N_{\text{tot}}$$

N_{tot} = gemiddelde aantal wagens in een trein (= 20 wagens). Deze factor is nodig om weer het gemiddelde aantal wagens met gevaarlijke stof per trein te berekenen;

$N_{bvl(\text{bont})} N_{bg(\text{bont})}$ = totaal aantal wagens brandbare vloeistof of brandbaar gas in bonte treinen voor een baanvak;

N_{bont} = totaal aantal wagens met gevaarlijke stoffen in bonte treinen voor een baanvak;

GS = percentage vervoer van voor externe veiligheid relevante gevaarlijke stoffen (=5%)⁴;

5. Standaardwaarde 2.
4. 10% GS is gebaseerd op de "second opinion Basisnet Spoor" van het RIVM d.d. 13 maart 2003. 10% is het landelijk gemiddelde.

N_{tot} = gemiddelde aantal wagens in een trein (= 20 wagens). Deze factor is nodig om weer het gemiddelde aantal wagens met gevaarlijke stof per trein te berekenen.

$$P_{contact} = \left\{ \frac{2}{N_{tot}} \times \frac{\bar{N}_{bg}}{(N_{tot} - 1)} \right\} + \left\{ \frac{(N_{tot} - 2)}{N_{tot}} \times \left[\frac{\bar{N}_{bg}}{(N_{tot} - 1)} + \frac{(N_{tot} - \bar{N}_{bg} - 1)}{(N_{tot} - 1)} \times \frac{\bar{N}_{bg}}{(N_{tot} - 2)} \right] \right\}$$

N_{tot} = totaal aantal wagens in een trein

\bar{N}_{bg} = gemiddeld aantal wagens brandbaar gas (of toxisch gas) in een trein

Frequentie berekening warme BLEVE

| Stofcategorie | Aantal wagens |
|---------------|---------------|
| A | 10 |
| B2 | 0 |
| C3 | 50 |
| D3 | 0 |
| D4 | 0 |
| Nbg | 0,2 |
| Nbvl | 0,8 |

| <i>P-contact</i> | <i>Beleidsvrije marktverwachting</i> | <i>Basisnetcijfers</i> |
|------------------|--------------------------------------|--------------------------------|
| <i>Pa:</i> | | |
| Pz = | 1,00E-01 | 1,00E-01 |
| Pbg = | 6,55E-02 | 8,77E-03 |
| Pa = | 6,55E-03 | 8,77E-04 (= Pz * Pbg) |
| <i>Pb:</i> | | |
| Pm = | 9,00E-01 | 9,00E-01 |
| P1 = | 6,55E-02 | 8,77E-03 |
| Pr-nl = | 6,46E-02 | 9,18E-03 |
| Pb = | 1,17E-01 | 1,62E-02 (= Pm * (P1 + Pr-nl)) |
| P3 = | 0,12 | 0,02 |

| | Invoeren in RBMII |
|------------------------------------|-------------------|
| <40km/hr (19,5 nbvl/Nbg*p-contact) | 1,7 |
| >40km/hr (39 nbvl/Nbg*p-contact) | 3,3 |

Hierbij wordt opgemerkt dat het gaat om bonte treinen.