



Adviesgroep AVIV BV
Langestraat 11
7511 HA Enschede

Externe veiligheid spoor Tilburg

Locatie Cinecitta

Project : 112154
Datum : 20 december 2011
Auteurs : Ing. A.J.H. Schulenberg

Opdrachtgever:
Cinecitta
t.a.v. F. de Bruijn
Willem II Straat 29
5038 BA Tilburg

Inhoudsopgave

1. Inleiding	2
2. Normstelling externe veiligheid	3
2.1. Risicobenadering.....	3
2.2. Plaatsgebonden risico	4
2.3. Groepsrisico	6
2.4. Ontwikkelingen in het beleid	8
3. Uitgangspunten risicoberekening.....	10
3.1. RBM II	10
3.2. Transportintensiteit.....	10
3.3. Trajecteigenschappen	11
3.4. Bebouwing.....	11
3.5. Overig	11
4. Resultaten.....	12
4.1. Plaatsgebonden risico	12
4.2. Groepsrisico	12
4.2.1. Loerik	Error! Bookmark not defined.
5. Conclusie	15
Referenties	16
Bijlage 1. Gegevens bebouwing	17

1. Inleiding

Bioscoop Cinecitta te Tilburg bevindt zich op enige afstand van het spoortraject Breda-Tilburg waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. De gemeente Tilburg wenst inzicht in de externe veiligheidsrisico's door de geplande verbouwing en uitbreiding van de bioscoop. In deze rapportage worden de resultaten van de risicoberekeningen gepresenteerd.

De rapportage is al volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 wordt de normstelling externe veiligheid voor de transportroute toegelicht. De gehanteerde gegevens en uitgangspunten zijn samengevat in hoofdstuk 3. In hoofdstuk 4 wordt het resultaat van de berekeningen getoond. Hoofdstuk 5 ten slotte bevat de conclusie.

2. Normstelling externe veiligheid

2.1. Risicobenadering

Het transport van gevaarlijke stoffen brengt risico's met zich mee door de mogelijkheid dat bij een ongeval gevaarlijke lading kan vrijkomen. Het risico voor personen in de omgeving wordt gevat onder het begrip externe veiligheid. Voor het transport van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en het binnenwater is een risiconormering vastgesteld [1].

Een combinatie van verschillende aspecten is bepalend voor het risiconiveau voor specifieke trajecten van transportroutes:

- de omvang van de vervoersstroom, die mede bepalend is voor de kans op ongevallen met effecten op de omgeving;
- de spoorveiligheid, die eveneens bepalend is voor de kans op ongevallen;
- de soort van gevaarlijke stoffen, die bepalend is voor de effecten op de omgeving;
- het aantal mensen langs de route, dat bepalend is voor het mogelijk aantal doden.

De risicobenadering externe veiligheid kent twee begrippen om het risiconiveau voor activiteiten met gevaarlijke stoffen in relatie tot de omgeving aan te geven. Deze begrippen zijn het plaatsgebonden risico (PR, voorheen het individueel risico genoemd) en het groepsrisico (GR). Het PR is de kans per jaar dat een persoon, die zich continu en onbeschermd op een bepaalde plaats in de omgeving van een transportroute bevindt, overlijdt door een ongeval met het transport van gevaarlijke stoffen op die route. Plaatsen met een gelijk risico kunnen door zogenaamde risicocontouren op een kaart worden weergegeven. Het PR leent zich daarmee goed voor het vaststellen van een risicozone tussen een route en kwetsbare bestemmingen, zoals woonwijken. Het GR geeft aan wat de kans is op een ongeval met tien of meer doden in de omgeving van de beschouwde activiteit. Het aantal personen dat in de omgeving van de route verblijft en de plaats waar zij verblijven is van invloed op de omvang en kans van het groepsrisico. Dit bepaalt mede de hoogte van het GR. Het GR wordt weergegeven in een grafiek, de zogeheten fN-curve. Op de verticale as van de grafiek staat de cumulatieve kans per jaar f op een ongeval met N of meer slachtoffers en op de horizontale as het aantal slachtoffers. Het GR wordt bijvoorbeeld gebruikt om vast te stellen of de woningdichtheid in een bepaald gebied nog kan worden vergroot.

Beide begrippen hebben een verschillende functie. Met het PR wordt de aan te houden afstand geëvalueerd tussen de activiteit en kwetsbare functies, zoals woonbebouwing, in de omgeving. Deze risicoafstand zorgt er voor dat de individuele overlijdenskans van de burger kleiner is dan 10^{-6} per jaar. Met het GR wordt in beeld gebracht of, gegeven deze afstand tussen de activiteit en kwetsbare functies, er als gevolg van een ongeval een groot aantal slachtoffers kan vallen en met welke kans, doordat er een grote groep personen blootgesteld wordt. Het GR verschaft informatie die gebruikt dient te worden bij het besluit of de risicosituatie aanvaardbaar geacht kan worden (verantwoordingsplicht GR).

2.2. Plaatsgebonden risico

In het kader van de risicobenadering moet de vraag worden beantwoord of er sprake is van een relatief hoog risico voor de individuele burger. Afhankelijk van de omvang van de vervoersstromen en de specifieke gevaren voor de omgeving, kan een zekere scheiding tussen transportroutes en werk- en woongebieden gewenst zijn. Bij deze vraagstelling worden de risiconormen gehanteerd, die door de rijksoverheid zijn vastgesteld [1]. In de volgende tabel wordt weergegeven welke normen voor het plaatsgebonden risico op de verschillende situaties van toepassing zijn.

Situatie		Vervoersbesluit	Omgevingsbesluit
Bestaand		Grenswaarde PR 10^{-5} Streven naar PR 10^{-6}	Grenswaarde PR 10^{-5} Streven naar PR 10^{-6}
Nieuw	Kwetsbare objecten	Grenswaarde PR 10^{-6}	Grenswaarde PR 10^{-6}
	Beperkt kwetsbare objecten	Richtwaarde PR 10^{-6}	Richtwaarde PR 10^{-6}

Voor nieuwe situaties (een nieuwe route, een significante verandering in de transportstroom, nieuwe kwetsbare bestemmingen) geldt de PR-norm als grenswaarde. Voor bijzondere situaties wordt de mogelijkheid open gehouden om op basis van een integrale belangenafweging van deze grenswaarde af te wijken. De beslissing van het bevoegd gezag om af te wijken dient ter goedkeuring te worden voorgelegd aan de betrokken ministeries. Voor bestaande situaties met een PR hoger dan 10^{-6} wordt er naar gestreefd om aan de grens van kwetsbare bestemmingen het PR te verlagen tot het gestelde normniveau. Voor dergelijke situaties geldt het stand-still beginsel voor nieuwe ontwikkelingen. Veelal is sprake van een gegroeide situatie en is het niet altijd mogelijk om aan de norm voor nieuwe situaties te voldoen. Mogelijkheden om hogere risico's te reduceren kunnen zich bijvoorbeeld voordoen bij infrastructurele aanpassingen, die om andere redenen worden voorzien. Er wordt niet een op zichzelf staand saneringsbeleid gevoerd. Voor bestaande situaties is eerst van dringende sanering sprake indien kwetsbare bestemmingen binnen een gebied liggen met een PR hoger dan 10^{-5} .

In de circulaire is een (niet limitatieve) lijst van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten (respectievelijk categorie I en II) opgenomen:

I Kwetsbaar object:

- woningen, niet zijnde woningen als bedoeld in categorie II onder a;
- gebouwen bestemd voor het verblijf, al dan niet gedurende een gedeelte van de dag, van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, zoals:
 - ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen;
 - scholen;
 - gebouwen of gedeelten daarvan, bestemd voor dagopvang van minderjarigen;
- gebouwen waarin grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn, zoals:
 - kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m^2 per object;

- 2°. complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1000 m² bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2000 m² per object, voor zover in die complexen of in die winkels een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd;
- d. kampeer- en andere recreatieterreinen bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen;

II Beperkt kwetsbaar object:

- a. 1°. verspreid liggende woningen van derden met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare;
- 2°. dienst- en bedrijfswoningen van derden;
- 3°. lintbebouwing, voor zover deze loodrecht of nagenoeg loodrecht is gelegen op de contouren van het plaatsgebonden risico van een route of tracé;
- b. kantoorgebouwen, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- c. hotels en restaurants, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- d. winkels, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- e. sporthallen, zwembaden en speeltuinen;
- f. sport- en kampeerterreinen en terreinen bestemd voor recreatieve doeleinden, voor zover zij niet in categorie I onder d vallen;
- g. bedrijfsgebouwen, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- h. objecten die met de onder a tot en met e en g genoemde gelijkgesteld kunnen worden uit hoofde van de gemiddelde tijd per dag gedurende welke personen daar verblijven, het aantal personen dat daarin doorgaans aanwezig is en de mogelijkheden voor zelfredzaamheid bij een ongeval, voor zover die objecten geen kwetsbare objecten zijn, en
- i. objecten met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of elektriciteitscentrale of een gebouw met vluchtleidingsapparatuur, voor zover die objecten wegens de aard van de gevaarlijke stoffen die bij een ongeval kunnen vrijkomen, bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval;
- j. objecten, zoals wegrestaurants over of naast een weg en passagiersstations, die een functionele binding hebben met de risico opleverende activiteit.

III Objecten kwetsbaar, noch beperkt kwetsbaar:

Inrichtingen en de daarbij behorende objecten in de zin van de Wet milieubeheer waarin gevaarlijke stoffen in voor de externe veiligheid niet te verwaarlozen hoeveelheden aanwezig zijn of kunnen zijn. Het gaat daarbij in ieder geval om:

- a. een inrichting waarop het Besluit risico's zware ongevallen 1999 van toepassing is;
- b. een inrichting die bestemd is voor de opslag in verband met vervoer van gevaarlijke stoffen, al dan niet in combinatie met andere stoffen en producten;
- c. een door de minister van VROM bij regeling aangewezen spoorwegemplacement dat wordt gebruikt voor het rangeren van wagons met gevaarlijke stoffen;
- d. andere door de minister van VROM bij regeling aangewezen categorieën van inrichtingen dan inrichtingen als bedoeld onder a tot en met c, waarvan het plaatsgebonden risico hoger is of kan zijn dan 10⁻⁶, niet zijnde inrichtingen waarvoor regels gelden krachtens artikel 8.40 van de Wet milieubeheer;
- e. een LPG-tankstation als bedoeld in artikel 1, eerste lid, onder b, van het Besluit LPG-tankstations milieubeheer;

- f. een inrichting waar gevaarlijke stoffen, gevaarlijke afvalstoffen of bestrijdingsmiddelen in emballage worden opgeslagen in een hoeveelheid van meer dan 10.000 kg per opslaggebouw, niet zijnde een inrichting als bedoeld in onderdeel a of d;
- g. een inrichting waarin een koel- of vriesinstallatie aanwezig is met een inhoud van meer dan 400 kg ammoniak, niet zijnde een inrichting als bedoeld in onderdeel a of d;
- h. vervoersassen.

Objecten die tot de hierboven genoemde inrichtingen behoren of een functionele binding daarmee hebben, zoals een bedrijfskantoor, een kantine of een aan het bedrijf verbonden school, vallen niet in deze categorie. Deze objecten moeten overigens wel worden betrokken bij de berekening van het groepsrisico.

2.3. Groepsrisico

Het GR wordt voor het gehele relevante gebied berekend voor de uitgangssituatie en voor de situatie, waarbij het planvoornemen gerealiseerd is. Het bestaande groepsrisico en de toename daarvan worden zo inzichtelijk. Daar waar het gaat om het stellen van randvoorwaarden in de ruimtelijke ordening wordt, om het werkbaar te houden, het afwegingsgebied gemaximaliseerd tot 200 meter van de route cq. het tracé. In het aangegeven gebied is bebouwing dus wel toegestaan maar is de dichtheid van bebouwing soms gelimiteerd vanwege de hoogte van het groepsrisico.

Het groepsrisico wordt bepaald per kilometer route en vergeleken met de oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico is per km-route of -tracé bepaald op $10^{-2} / N^2$, dat wil zeggen een frequentie (f) van 10^{-4} /jr voor 10 slachtoffers (N), 10^{-6} /jr voor 100 slachtoffers, etc. en geldt vanaf het punt met 10 slachtoffers. In figuur 2 is ter illustratie van het bovenstaande een voorbeeld van een fN-curve en de oriëntatiewaarde gegeven.

Berekende risico's worden getoetst aan de oriëntatiewaarde. Bij een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico of een toename van het groepsrisico, ook als hierbij de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden, moeten beslissingsbevoegde overheden het groepsrisico betrekken bij de vaststelling van het vervoersbesluit of omgevingsbesluit. Dit is in het bijzonder van belang in verband met aspecten van zelfredzaamheid, hulpverlening en de rampbestrijding.

Het begrip *oriëntatiewaarde* houdt in dat het bevoegd gezag daarvan gemotiveerd kan afwijken. Het (lokale) bevoegd gezag besluit mede op grond van de toetsing of er risicoreducerende maatregelen toegepast moeten worden, bijvoorbeeld het vergroten van de afstand tussen de route en de woonbebouwing of het beperken van de woningdichtheid in een bepaald bebouwingsgebied. Er moet sprake zijn van een openbare en goed inzichtelijke belangenafweging, waarin moet zijn aangegeven waarom in het specifieke geval de gekozen maatregelen zijn toegepast en voldoende bevonden. De uitkomst van de belangenafweging is vatbaar voor beroep. Dit traject wordt aangeduid als de verantwoordingsplicht groepsrisico.

- het groepsrisico;
- indien van toepassing: het eerder vastgestelde groepsrisico;
- een aanduiding van het invloedsgebied;
- de aanwezige dichtheid van personen en de in de toekomst redelijkerwijs voorzienbare dichtheid per hectare in dit invloedsgebied;
- een aanduiding van de vervoersstromen, in termen van de aard en de omvang van gevaarlijke stoffen die specifiek bijdragen aan de overschrijding van de

oriëntatiewaarde, alsmede een aanduiding in hoofdlijnen van de bijdrage van de verschillende transportstromen aan het groepsrisico;

- een aanduiding van de redelijkerwijs voorzienbare vervoerstromen in de toekomst met in begrip van een aanduiding van de invloed daarvan op het groepsrisico;
- de bijdrage in hoofdlijnen van de aanwezige en van de redelijkerwijs voorzienbare toekomstige (beperkt) kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico;

Bronmaatregelen en RO-maatregelen

- de mogelijkheden tot beperking van het groepsrisico, zowel nu als in de toekomst, met betrekking tot het vervoer en de ruimtelijke ontwikkelingen en de voor- en nadelen hiervan;

Beheersbaarheid

- de mogelijkheden van de voorbereiding op de bestrijding van en de beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval als bedoeld in artikel 1 van de Wet rampen en zware ongevallen;

Zelfredzaamheid

- de mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied van de route of het tracé om zich in veiligheid te brengen indien zich een ramp of zwaar ongeval voordoet.

2.4. Ontwikkelingen in het beleid

De risico's en aandachtspunten in deze rapportage zijn berekend en gesignaleerd op basis van het huidige externe veiligheidsbeleid. Het huidige beleid over de afweging van veiligheidsbelangen in relatie tot de omgeving is zoals in het voorgaande beschreven gestoeld op een risicobenadering. Het externe veiligheidsbeleid voor transport is in ontwikkeling. In de Nota vervoer gevaarlijke stoffen staat een voorstel voor een samenhangende visie op ruimte en vervoer leidend tot duurzame veiligheid [2]. Er wordt daartoe op dit moment onder andere gewerkt aan een basisnet voor de modaliteit spoor. Ten behoeve van de juridische verankering van het Basisnet is een wijziging van de Wet vervoer gevaarlijke stoffen in voorbereiding, waarin de regels voor de vervoerszijde zullen worden opgenomen. Tevens wordt gewerkt aan het Besluit transportroutes externe veiligheid (Btev), waarin voor de zijde van de ruimtelijke ordening regels zullen worden opgenomen voor onder meer het plaatsgebonden risico, het groepsrisico en het zogenoemde plasbrandaandachtsgebied (PAG) [3].

Het traject Breda-Tilburg is onderdeel van het nog vast te stellen Basisnet Spoor. Ook hiervoor worden de begrippen gebruiksruimte en plasbrandaandachtsgebied gehanteerd. Aan de vervoerszijde worden de begrenzingen voor de risico's als gevolg van het vervoer neergelegd in een vaste, niet veranderlijke (vervoer-)gebruiksruimte. Aan de bebouwingszijde worden de ruimtelijke beperkingen neergelegd in een vaste, niet veranderlijke veiligheidszone. Naar het zich laat aanzien gaat langs spoorlijnen waarover zeer brandbare vloeistoffen vervoerd (kunnen) worden een plasbrandaandachtsgebied gelden van 30 meter aan weerszijden van de spoorbaan.

Met betrekking tot het plaatsgebonden risico en het groepsrisico in het Btev zijn de meest in het oog lopende verschillen met de Circulaire RnVGS:

Plaatsgebonden Risico

Het bevoegd gezag houdt bij de vaststelling van een ruimtelijk rekening met de grenswaarde 10^{-6} per jaar voor kwetsbare objecten, door zoveel mogelijk de afstand toe te passen die in bijlage 2 van het Btev bij de desbetreffende transportroute zal worden aangegeven. Voor deze transportroutes is een berekening van het plaatsgebonden risico niet nodig.

Groepsrisico

Het groepsrisico hoeft niet verantwoord te worden als kan worden aangetoond dat het toekomstige groepsrisico:

- niet hoger is dan 0.1 maal de oriëntatiewaarde, of
- niet meer dan 10% toeneemt ten opzichte van de situatie vóór vaststelling van het ruimtelijk besluit en het groepsrisico na vaststelling van het besluit onder de oriëntatiewaarde blijft.

3. Uitgangspunten risicoberekening

3.1. RBM II

Het risico van het transport wordt berekend met RBM II versie 1.3, ontwikkeld in opdracht van Rijkswaterstaat voor evaluatie van transportroutes [4]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- De transportintensiteit van gevaarlijke stoffen.
- Trajecteigenschappen zoals de uitstromingsfrequentie, de kans per voertuigkilometer dat een tankwagen of spoorketelwagen met gevaarlijke stoffen betrokken raakt bij een ongeval zodanig dat er uitstroming van de stof optreedt.
- Het aantal personen dat langs de route blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval. De bevolkingsdichtheden worden aangegeven in vlakken langs de route met een uniforme dichtheid per vlak.

3.2. Transportintensiteit

Gerekend is met de vervoerssituatie conform het ontwerp Basisnet Spoor van augustus 2011 [5]. Er is aangenomen dat het transport voor 33% gedurende de dag en voor 67% gedurende de nacht plaatsvindt. Tabel 2 toont de jaarintensiteit van beladen spoorketelwagens.

Hoofdcategorie	Stofcat.	Voorbeeldstof	ontwerp Basisnet
Brandbaar gas	A	Propan	4350
Toxisch gas	B2	Ammoniak	2500
	B3	Chloor	0
Brandbare vloeistof	C3	Pentaan	5650
Toxische vloeistof	D3	Acrylnitril	3800
	D4	Acroleïne	50

Tabel 1. Jaarintensiteit spoortraject Breda-Tilburg (baanvak 13)

Koude/warme BLEVE

Het groepsrisico wordt met name bepaald door het transport van brandbare tot vloeistof verdichte gassen, zoals LPG. Het ongevalsscenario dat in de regel het meest bijdraagt aan het groepsrisico is de zogenaamde BLEVE.

Een BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) is de fysische explosie van een tot vloeistof verdicht gas door het bezwijken van de spoorketelwagens. Een gedeelte van de expanderende vloeistof gaat daarbij vrijwel instantaan over in dampvorm. Bij directe ontsteking ontstaat dan een paddestoelvormige vuurbal.

Het bezwijken van de ketelwagen kan veroorzaakt worden door een mechanische beschadiging of door externe verhitting van de wagen ten gevolge van een brand. In het eerste geval spreekt men van een “koude” BLEVE, in het tweede geval van een “warme” BLEVE. Wanneer de ketelwagen van buiten af wordt aangestraald, stijgt de inwendige dampdruk en verzwakt tegelijkertijd het staal van de wand. De wagen bezwijkt dan bij een verhoogde druk. In dat geval spreekt men van een “warme” BLEVE.

Aangenomen wordt dat een warme BLEVE alleen kan optreden als in dezelfde trein naast tot vloeistof verdichte gassen ook zeer brandbare vloeistoffen worden vervoerd. Een dergelijke trein wordt een bonte trein genoemd. De schadeafstand van een warme BLEVE is groter dan van een koude BLEVE. In bonte treinen kunnen wagens met brandbare vloeistoffen en tot vloeistof verdichte gassen naast elkaar voorkomen. Een brand van een lekkende vloeistofwagen kan dan een gaswagen aanstralen met mogelijk een warme BLEVE tot gevolg.

Binnen het Basisnet Spoor bestaat een voorkeur voor het warme BLEVE-vrij samenstellen van treinen. In dit onderzoek is de kans op een warme BLEVE, net als in de berekeningen voor het Basisnet Spoor, eveneens 0 verondersteld.

3.3. Trajecteigenschappen

In de berekeningen is uitgegaan van de ongevalsfrequentie van $6.07 \cdot 10^{-8}$ per wagenkilometer voor een traject met aanwezigheid van wissels en een baanvaksnelheid groter dan 40 km/uur. Het traject is gedefinieerd met een breedte (de afstand tussen de as van de buitenste sporen) van 9 m. Ter hoogte van het station is een spoorbreedte van 24 m gehanteerd. De ligging van het beschouwde traject wordt getoond in figuur 5.

3.4. Bebouwing

Voor de aanwezigheidsgegevens is gebruik gemaakt van de bevolkingsgegevens zoals gehanteerd in de berekeningen voor het Basisnet Spoor. De aanwezigheidsgegevens binnen het plangebied zijn geleverd door de opdrachtgever. Dit wordt nader toegelicht in bijlage 1.

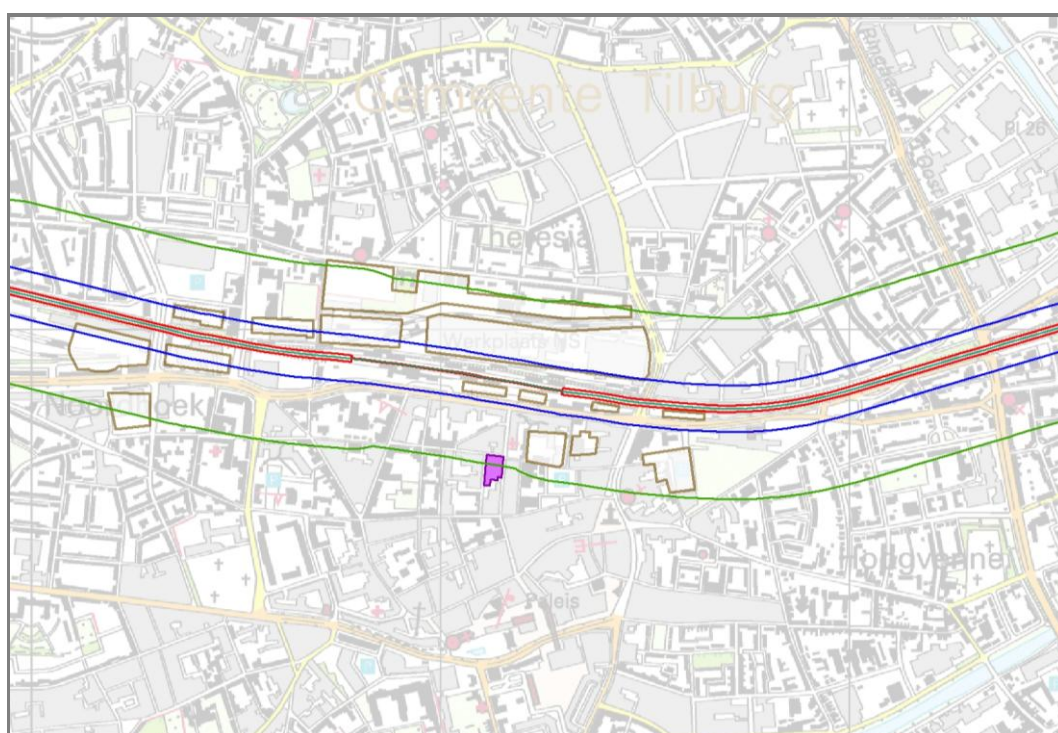
3.5. Overig

Voor de meteogegevens is gekozen voor weerstation Gilze-Rijen.

4. Resultaten

4.1. Plaatsgebonden risico

Ter hoogte van het centrum van Tilburg wordt een plaatsgebonden risicocontour 10^{-6} (veiligheidszone) berekend op maximaal 8 m vanaf de as van de spoorbundel. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmeringen voor de uitbreiding van Cinecitta. Figuur 2 toont de ligging van de plaatsgebonden risicocontouren voor de transportintensiteit ontwerp Basisnet Spoor.



Figuur 2. Ligging plaatsgebonden risicocontouren

—	1.0 10^{-6} /jr
—	1.0 10^{-7} /jr
—	1.0 10^{-8} /jr

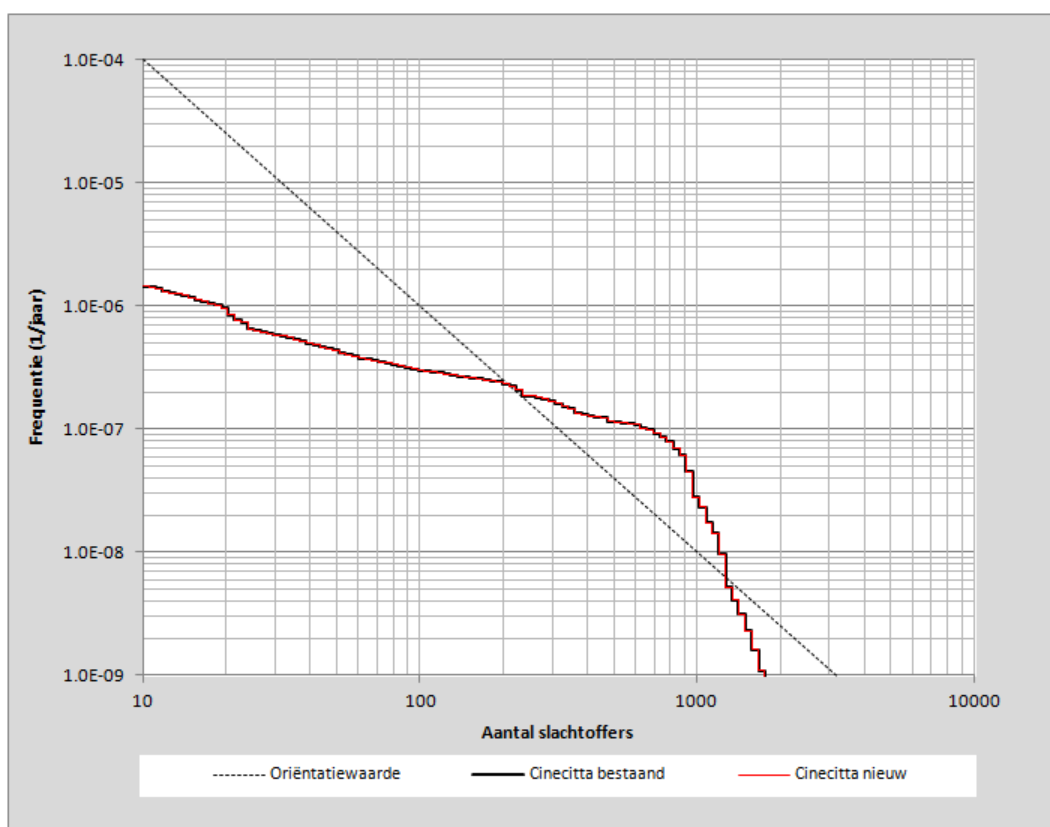
4.2. Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de situatie voor en na de verbouwing van Cinecitta. Tabel 2 toont de mate van overschrijding van de oriëntatiewaarde. Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een waarde van bijvoorbeeld 5.33 betekent dat het berekende GR over de gehele curve voor een zeker aantal slachtoffers meer dan 5 keer groter is dan de oriëntatiewaarde.

Situatie	Omgeving	Factor t.o.v. OW
1	Basisnet Spoor plus Cinecitta bestaand	5.33
2	Basisnet Spoor plus Cinecitta nieuw	5.33

Tabel 2. Groepsrisico Tilburg als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)

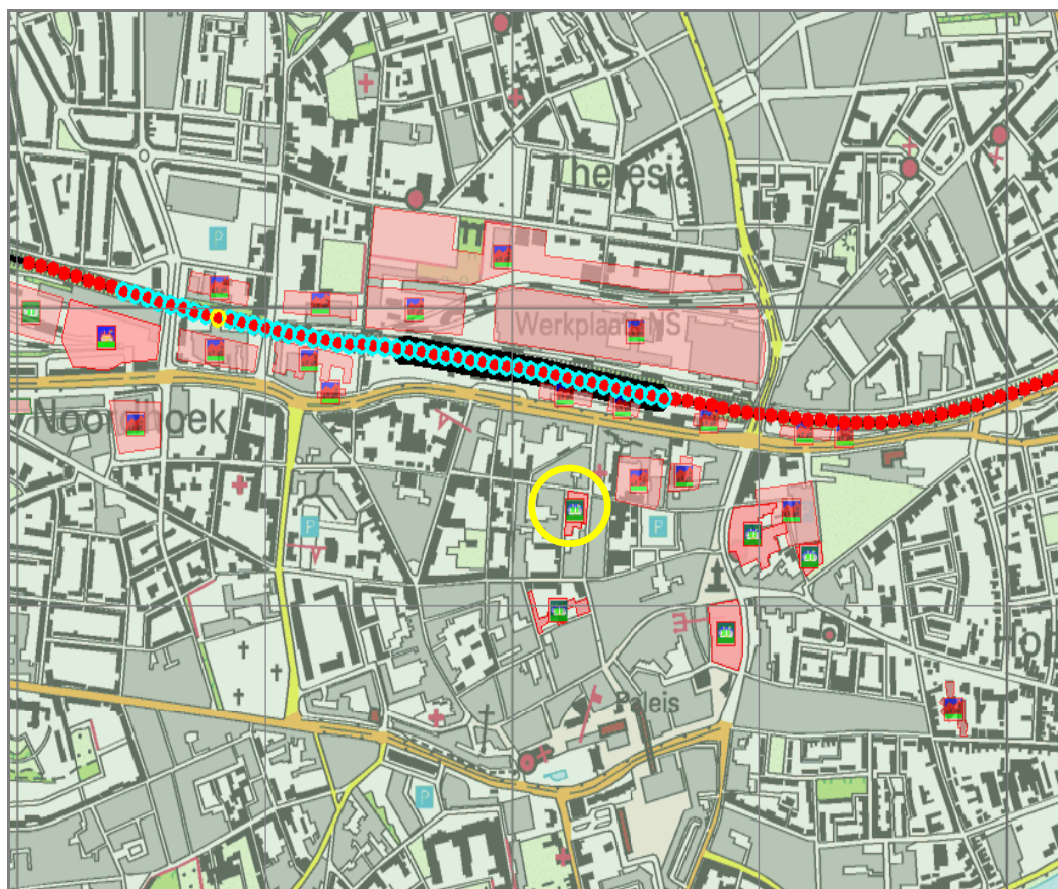
Uit tabel 2 blijkt dat in zowel de situatie voor als na de verbouwing een groepsrisico van 5.33 keer de oriëntatiewaarde wordt berekend. Figuur 3 toont de GR-curven voor de beschouwde situaties. De curven van de bestaande en nieuwe situatie zijn exact dezelfde. Met andere woorden, de invloed van de verbouwing van Cinecitta op het groepsrisico te Tilburg is te verwaarlozen.



Figuur 3. Groepsrisicocurven Tilburg

- 1. Basisnet Spoor plus Cinecitta bestaand
- 2. Basisnet Spoor plus Cinecitta nieuw

Figuur 4 vat het berekeningsresultaat op een andere wijze samen. In de figuur is het gedeelte van het traject dat het kilometervak met het maximale groepsrisico omvat weergegeven met blauwe cirkels. Geel gemarkeerd is het ongevalspunt dat de grootste bijdrage levert aan het groepsrisico van dit kilometervak. Dit punt ligt ten westen van station Tilburg. De positie van Cinecitta is aangegeven met een gele cirkel.



Figuur 4. Kilometer hoogste groepsrisico, gridgrootte is 500 m

- : Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico bevat en een aanduiding van de grootte van dit groepsrisico. Rood gekleurd is groter dan de oriëntatiewaarde.
- : Ongevallpunten met de grootste bijdrage aan het groepsrisico van dit kilometervak.
- : Overige deel van het traject met een groepsrisico groter dan de oriëntatiewaarde.

5. Conclusie

Het externe veiligheidsrisico door het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor ter hoogte van bioscoop Cinecitta te Tilburg is berekend.

Plaatsgebonden risico

Cinecitta ligt op ruim 200 m afstand vanaf de as van de spoorbundel en daarmee ver buiten de contour voor de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr (veiligheidszone). Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor verbouwing van Cinecitta.

Groepsrisico

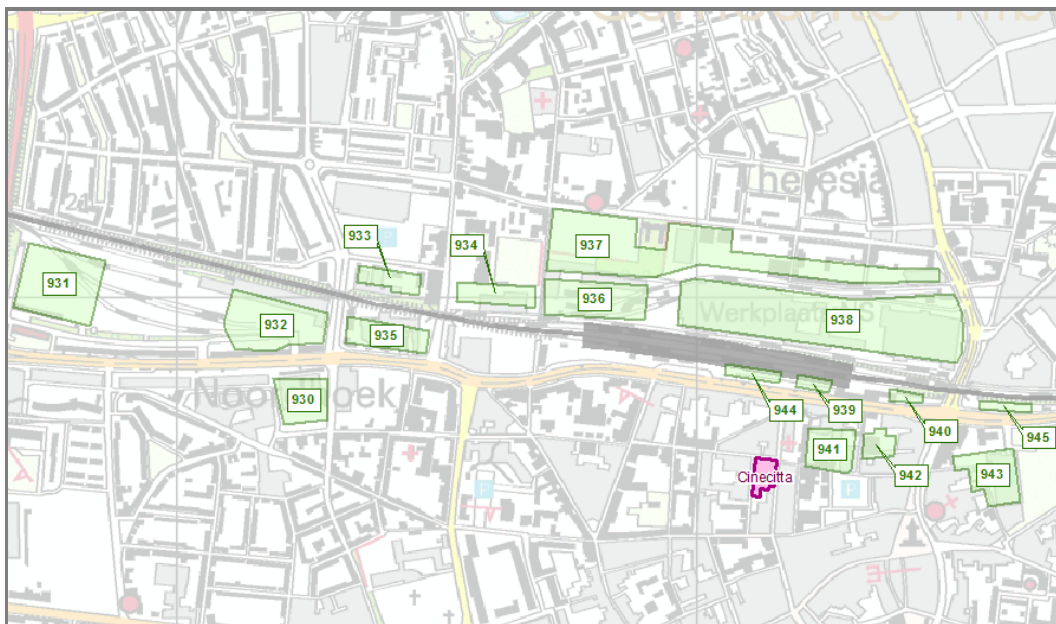
Ter hoogte van Tilburg Centrum wordt in de risicoberekeningen voor het Basisnet Spoor de oriëntatiewaarde van het groepsrisico overschreden met een factor 5.33. Ook na de verbouwing van bioscoop Cinecitta is het groepsrisico een factor 5.33 groter dan de oriëntatiewaarde. De invloed van de verbouwing van Cinecitta op het groepsrisico te Tilburg is te verwaarlozen.

Referenties

1. Ministerie V&W 2009 Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen
Stcrt 2004, 147. Laatste gewijzigd Stcrt. 2009,
19907
2. Ministeries V&W 1996 Nota risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen
en VROM Tweede Kamer, 1995-1996, 24611, nrs. 1 en 2
3. Ministeries VROM 2008 Besluit transportroutes externe veiligheid
en V&W Ambtelijk concept november 2008
4. AVIV 2008 RBM II versie 1.3
5. Ministerie I&M 2011 Brief aan Tweede Kamer, dd 15 augustus 2011
Kenmerk: lenM/BSK-2011/94578

Bijlage 1. Gegevens bebouwing

De aanwezigheid van personen binnen een zone van 460 m rond het te beschouwen spoortraject is afgeleid uit de bevolkingsgegevens volgens het Basisnet Spoor. In figuur 5 zijn de RO-plannen als groene vlakken weergegeven. Het roze vlak is bioscoop Cinecitta.



Figuur 5. RO-plannen en Cinecitta

Vlak ID	Personen dag	Personen nacht
930	536	432
931	1333	0
932	701	240
933	436	480
934	601	240
935	669	480
936	500	0
937	1005	960
938	2349	1880
939	167	0
940	100	0
941	260	300
942	67	72
943	1069	80
944	333	0
945	350	0

Tabel 3. Aantal personen binnen RO-plannen

De aanwezigheid van personen in Cinecitta in de nieuwe situatie is gebaseerd op de volgende veronderstellingen:

- Op alle dagen (7 keer per week) worden zes films in de avondperiode vertoond
- Op zondag (1 keer per week) worden negen films overdag vertoond
- Per voorstelling zijn 50 bezoekers aanwezig
- Iedere bezoekers is 4 uur aanwezig

Eventuele uitschieters in bezoekersaantallen (circa twee keer per jaar) zijn verwaarloosd. Het aantal bezoekers per jaar komt daarmee op 132600.

In de berekeningen is Cinecitta als ingevoerd als drie evenementen.

Cinecitta	Personen dag	Personen nacht	Duur dag	Duur nacht	Frequentie
Evenementen weekday	0	300	--	4 uur	5 x per week
Evenementen weekend dag	450	0	4 uur	--	1 x per week
Evenementen weekend nacht	0	300	--	4 uur	2 x per week

Tabel 4. Aantal personen Cinecitta nieuwe situatie

Ter vergelijking: In de Basisnetberekeningen is de bioscoop als volgt meegenomen:

Cinecitta	Personen dag	Personen nacht	Duur dag	Duur nacht	Frequentie
Evenementen weekday	0	177	--	4 uur	5 x per week
Evenementen weekend dag	177	177	4 uur	4 uur	2 x per week

Tabel 5. Aantal personen Cinecitta oude situatie