



Adviesgroep AVIV BV
Langestraat 11
7511 HA Enschede

Externe veiligheid spoor Amsterdam herontwikkeling Frankemaheerd

Project : 122248
Datum : 16 juli 2012
Auteurs : B.S. van Holten
 ing. A.J.H. Schulenberg

Opdrachtgever:
Dijkhuis Vastgoed Management
t.a.v. F. Carlier
Postbus 12491
1100 AL Amsterdam

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. Aanwezigen	11
4. Resultaten risicoberekening.....	12
4.1. Plaatsgebonden risico	12
4.2. Groepsrisico	12
5. Conclusies	15
Referenties	16
Bijlage 1. Gegevens bebouwing	17

1. Inleiding

Door stadsdeel Amsterdam Zuidoost wordt momenteel een bestemmingsplan opgesteld voor kantorencomplex Frankemaheerd aan de Bijlmerdreef. Uitgangspunt is de herontwikkeling van het kantorencomplex tot een gemengd stedelijk gebied met behoud van de bestaande bebouwing. De locatie ligt op ca. 200 m van de spoorlijn Amsterdam Duivendrecht-Breukelen waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Inzicht in de externe veiligheidsrisico's is daarom vereist.

In deze studie worden de resultaten van de berekening van het externe veiligheidsrisico door het transport van gevaarlijke stoffen over de spoorlijn gerapporteerd. De rapportage is als volgt opgebouwd. De normstelling externe veiligheid voor transportroutes is in hoofdstuk 2 samengevat. Hoofdstuk 3 bevat een overzicht van de gehanteerde uitgangspunten. In hoofdstuk 4 worden de resultaten van de risicoberekening gepresenteerd en getoetst aan de externe veiligheidsnormering. Hoofdstuk 5 ten slotte bevat de conclusies.

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:

- 1°. kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m² 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.

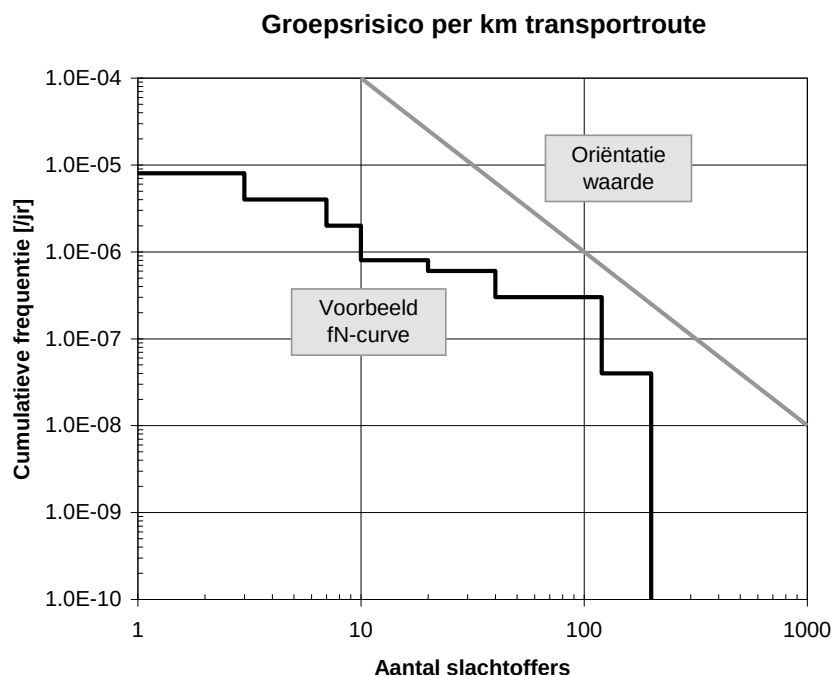
Objecten die tot de hierboven genoemde inrichtingen behoren of een functionele binding daarmee hebben, zoals een bedrijfskantoor, een kantine of een aan het bedrijf verbonden school, vallen niet in deze categorie. Deze objecten moeten overigens wel worden betrokken bij de berekening van het groepsrisico.

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.



Figuur 1. Voorbeeld groepsrisico transportroute

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.

Er moet altijd worden nagegaan of door het treffen van maatregelen niet alsnog aan de oriëntatiewaarde kan worden voldaan of dat de toename van het groepsrisico niet kan worden verminderd. Als dit niet mogelijk blijkt te zijn, dan dient in overleg met betrokken overheden te worden gestreefd naar een zo laag mogelijk risico uit hoofde van het ALARA-beginsel (As Low As Reasonably Achievable).

Het betrokken bestuursorgaan moet, al dan niet in verband met de totstandkoming van een besluit, expliciet aangeven hoe de diverse factoren zijn beoordeeld en eventuele in aanmerking komende maatregelen zijn afgewogen. Daarbij moet steeds in overleg worden getreden met andere betrokken overheden over de te volgen aanpak en dient het bestuur van de regionale brandweer in de gelegenheid te worden gesteld advies uit te brengen over het groepsrisico, de zelfredzaamheid en de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar

ongeval. In de motivering bij het betrokken besluit moeten de volgende gegevens worden opgenomen:

Beschrijving huidig en toekomstig GR

- 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 oriënterende waarde, 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 Duivendrecht-Amsterdam 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 dit traject een plasbrandaandachtsgebied gelden.

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 plan 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 is berekend met het risicoberekeningsprogramma RBM II, versie 2.0, door AVIV ontwikkeld in opdracht van het ministerie van Verkeer en Waterstaat voor evaluatie van transportroutes [4]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- De transportintensiteit gevaarlijke stoffen.
- Trajecteigenschappen zoals de uitstromingsfrequentie, de kans per wagenkilometer dat een 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 met een uniforme dichtheid per vlak. Per vlak kan het veronderstelde aantal personen in de dag- en de nachtsituatie opgegeven worden.
- De meteogegevens. Gekozen is voor weerstation Schiphol.

3.2. Transportintensiteit

Tabel 1 toont de transportgegevens voor het berekenen van het groepsrisico conform de Basisnettabellen Spoor [5]. Er is aangenomen dat het transport voor 33% gedurende de dag en voor 67% gedurende de nacht plaatsvindt [6].

Hoofdcategorie	Stofcat	Voorbeeldstof	Traject 30115	Traject 30110
Brandbaar gas	A	Propan	1440	2040
Toxisch gas	B2	Ammoniak	910	1110
	B3	Chloor	0	0
Brandbare vloeistof	C3	Pentaan	5670	8770
Toxische vloeistof	D3	Acrylnitril	1110	1310
	D4	Acroleïne	180	280

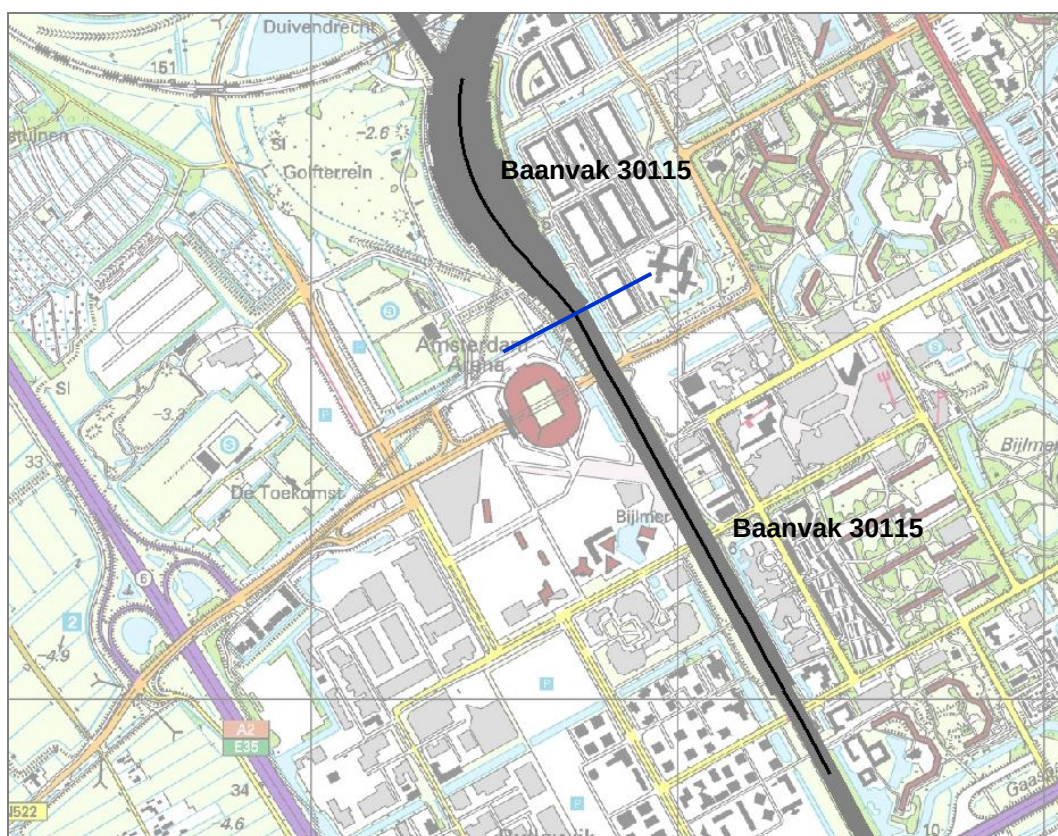
Tabel 1. Transportintensiteit Basisnet Spoor [5]

Voor de hoogte van het risiconiveau is het van belang of het transport van brandbaar gas (stofcategorie A) plaatsvindt in een bonte trein (samen met brandbare vloeistof stofcategorie C3) of in een bloktrein (zonder C3). Op de baanvakken met ID 30110 en 30115 zal het transport 'Warme BLEVE vrij'¹ worden samengesteld. Het transport vindt volgens de voorgaande terminologie plaats met een bloktrein.

¹ De term 'Warme BLEVE vrij' doet vermoeden dat een warme BLEVE niet zal optreden. De kans op een warme BLEVE bestaat echter nog steeds, alleen de kans is kleiner geworden. De term 'Warme BLEVE arm' zou daarom accurater zijn.

3.3. Trajecteigenschappen

Het beschouwde traject is gedefinieerd met een breedte (de afstand tussen de as van de buitenste sporen) van 49 tot 199 m. Op het baanvak wordt gereden met hoge snelheid en op het gehele traject is wisseltoeslag van toepassing. De ongevalsrequentie komt daarmee op $6.07 \cdot 10^{-8}$ per wagenkilometer. De ligging van het traject en de spoorbreedte worden getoond in figuur 3. De blauwe dwarslijn is de scheidlijn tussen de baanvakken.



Figuur 2. Breedte spoortraject en beschouwd traject (zwarte lijn)

3.4. Aanwezigheid

De bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen langs het spoor is door dRO team WVM cluster GIS van de gemeente Amsterdam in kaart gebracht voor een voorgaand onderzoek voor externe veiligheid ter hoogte van de herontwikkeling Frankemaheerd [7]. De locatie van de bebouwingsgebieden is in een GIS-bestand opgenomen, de positie is voor gebruik in RBM II hieruit overgenomen. De gegevens zijn opgenomen in bijlage 1. Standaard zijn voor de berekening van het groepsrisico ook de reizigers op de stations langs de route meegenomen. Voor een risicoanalyse van een vrije baan situatie is dit niet noodzakelijk.

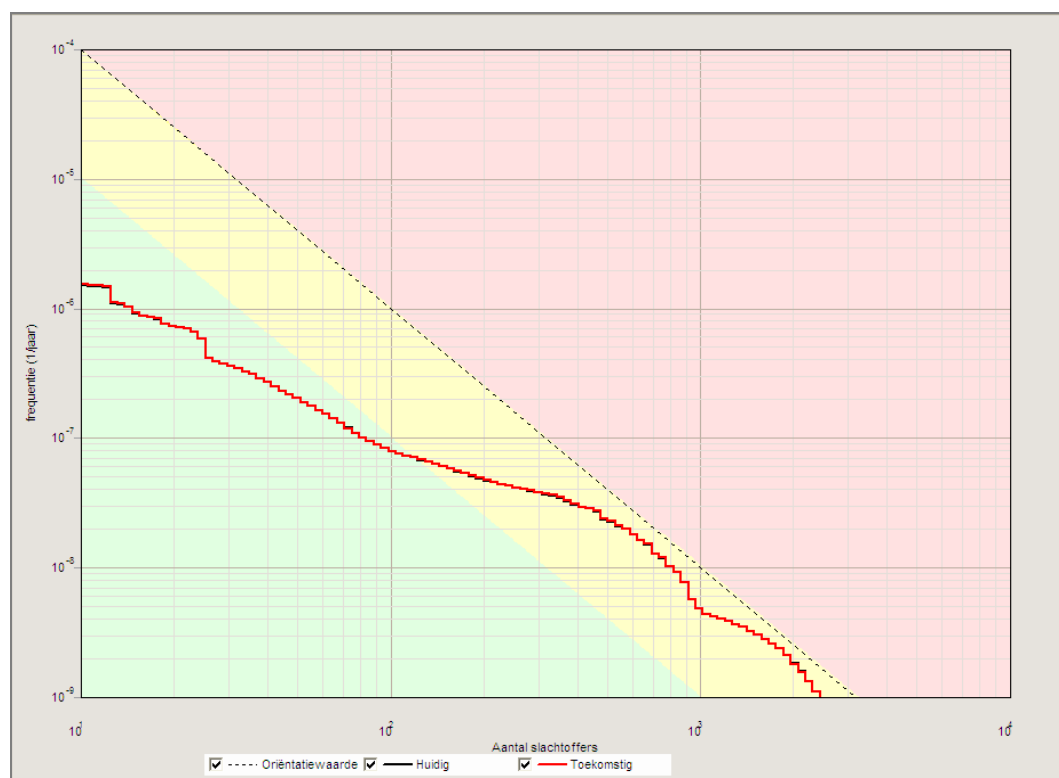
4. Resultaten risicoberekening

4.1. Plaatsgebonden risico

Uit de Eindrapportage Basisnet spoor blijkt dat voor de trajecten Breukelen-Duivendrecht en Duivendrecht-Diemen een veiligheidszone (plaatsgebonden risicocontour 10^{-6}) is bepaald van 1 m gemeten vanuit het hart van het spoortraject [5]. Ter hoogte van de planlocatie Frankemaheerd ligt de veiligheidszone binnen de spoorbundel. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het bestemmingsplan Frankemaheerd.

4.2. Groepsrisico

Het groepsrisico geeft aan wat de kans per jaar is op een ongeval met tien of meer dodelijke slachtoffers in de omgeving van de beschouwde activiteit. Het groepsrisico wordt in een grafiek weergegeven als een zogenaamde fN-curve, op de verticale as staat de cumulatieve kans per jaar f op een ongeval met N of meer slachtoffers en op de horizontale as het aantal slachtoffers. Figuur 5 toont het groepsrisico voor de bestaande en nieuwe situatie.



Figuur 3. Groepsrisico bestaande en nieuwe situatie

Bestaande situatie
 Nieuwe situatie

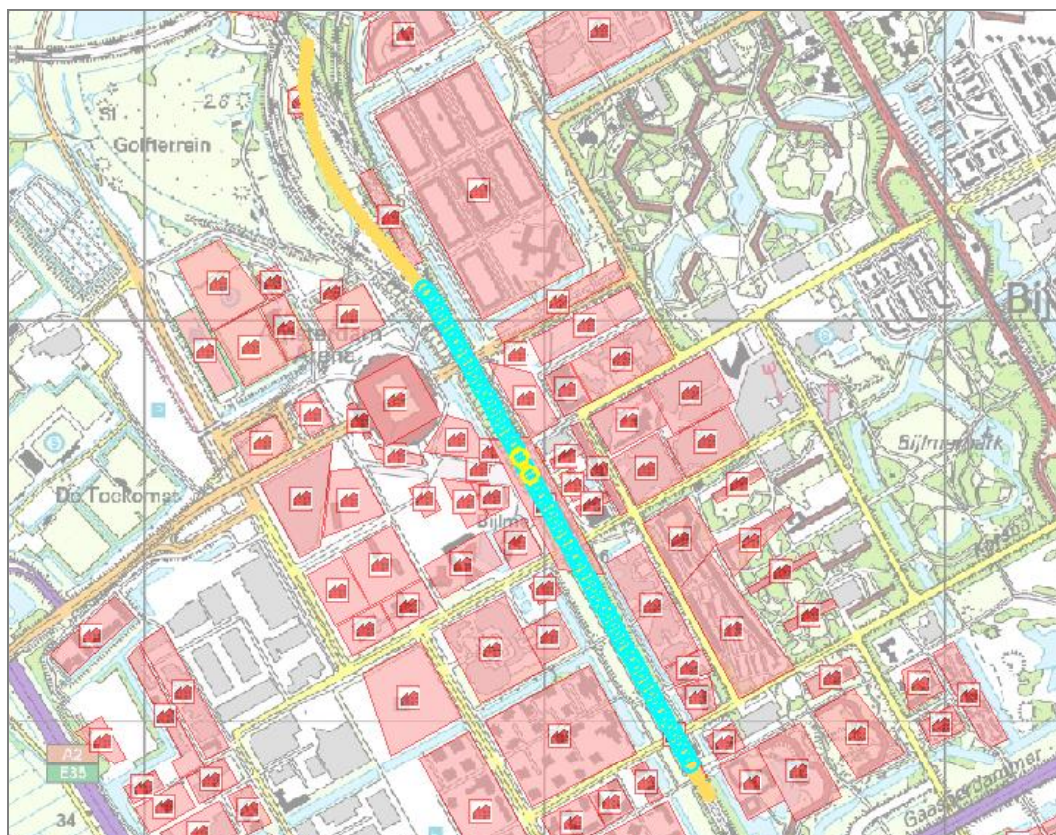
Tabel 2 toont het groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een factor van 0.814 betekent dat het berekende GR over de gehele curve voor een zeker aantal slachtoffers 1.2 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde.

De aanwezigheid van personen in de dagperiode is in belangrijke mate bepalend voor de hoogte van het groepsrisico ter hoogte van Frankemaheerd. Hierdoor neemt de factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde in de nieuwe situatie in zeer geringe mate af door het kleinere aantal personen overdag, ondanks een toename van personen in de nachtperiode.

Situatie	Factor t.o.v. OW	Bij aantal slachtoffers
1. Bestaand	0.814	1852
2. Nieuw	0.813	1852

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

Figuur 6 vat het berekeningsresultaat op een andere wijze samen. In de figuur is het gedeelte van het traject dat het kilometervak bevat met het maximale groepsrisico weergegeven met blauwe cirkels. Geel gemarkeerd is het ongevalspunt dat de grootste bijdrage levert aan het groepsrisico van dit kilometervak.



Figuur 4. Ligging kilometer hoogste groepsrisico. Bebouwing nieuwe situatie.

- Deel van het traject met een groepsrisico groter dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde, maar kleiner dan de oriëntatiewaarde.
- : Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico omvat en een aanduiding van de grootte van dit groepsrisico.
- : Ongevalspunt met de grootste bijdrage aan het groepsrisico van dit kilometervak.

5. Conclusies

Bestemmingsplan Frankemaheerd is gelegen binnen 200 m afstand tot het spoortraject Amsterdam Duivendrecht - Breukelen waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Het groepsrisico is berekend uitgaande van de vervoersaantallen volgens het eindrapport Basisnet Spoor. De belangrijkste conclusies naar aanleiding van de resultaten worden in dit hoofdstuk benoemd.

Plaatsgebonden risico

De plaatsgebonden risicocontour $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr (veiligheidszone) is gelegen binnen de spoorbundel. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor het bestemmingsplan Frankemaheerd.

Groepsrisico

- De oriëntatiewaarde van het groepsrisico wordt niet overschreden.
- De berekeningen voor de bestaande situatie leiden tot een factor 0.814 ten opzichte van de oriëntatiewaarde.
- Uitgaande van de nieuwe situatie neemt de factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde verwaarloosbaar af tot 0.813 keer de oriëntatiewaarde.

Plasbrandaandachtsgebied

Het plasbrandaandachtsgebied (PAG) is van toepassing op het traject Amsterdam Duivendrecht - Breukelen. Het bestemmingsplan Frankemaheerd ligt buiten het plasbrandaandachtsgebied.

Referenties

- | | | | |
|----|-------------------------|------|--|
| 1. | Ministerie V&W | 2009 | Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen Stcrt 2004, 147. Laatstelijk gewijzigd Stcrt. 2009, 19907 |
| 2. | V&W | 2005 | Nota Vervoer gevaarlijke stoffen. 11 november 2005 |
| 3. | Ministeries VROM en V&W | 2008 | Besluit transportroutes externe veiligheid Ambtelijk concept november 2008 |
| 4. | AVIV | 2011 | Handleiding RBM II |
| 5. | Ministerie IenM | 2011 | Eindrapport Basisnet Spoor 20 september 2011, kenmerk IenM/BSK-2011/151455 |
| 6. | Oranjewoud/SAVE | 2006 | Rekenprotocol Vervoer Gevaarlijke Stoffen Spoor Eindconcept 060333-Q53, april 2006. |
| 7. | AVIV | 2011 | Externe veiligheid bestemmingsplan Amstel III variant 2023. Projectnr. 122220 |
| 8. | Ministerie IenM | 2011 | Handleiding Risicoanalyse Transport November 2011 |

Bijlage 1. Gegevens bebouwing

1.1. Omgeving

De bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen langs het spoor is door dRO team WVM cluster GIS van de gemeente Amsterdam in kaart gebracht voor het onderzoek Externe veiligheid bestemmingsplan Amstel III variant 2023 [7]. De aanwezigheidsgegevens van dit onderzoek is als uitgangspunt genomen voor deze studie. Door dRO team WVM cluster GIS van de gemeente Amsterdam zijn de bebouwingsgebieden binnen een strook van 500 m aan weerszijden van het spoortraject gedefinieerd. Van deze gebieden zijn vervolgens gegevens verzameld betreffende het aantal bewoners, arbeidsplaatsen, bedden, leerlingen en reizigers. Op deze gegevens zijn bewerkingen uitgevoerd om te komen tot een aanwezigheid dag en nacht, hiervoor wordt verwezen naar bijlage 2 van [7] en [8]. De hieruit resulterende gegevens per bebouwingsgebied worden getoond in tabel 3, dit betreft alleen de bevolkingsvlakken binnen 460 m van het beschouwde traject. De ligging van de gebieden ten opzichte van het spoor wordt getoond in de figuren 7 en 8.

ID	Opp. [ha]	Aantal Dag	Aantal Nacht
OA02	1.0	11	0
OA03	0.4	5	0
OA04	2.0	8	0
OA05	2.7	13	0
OA07	2.0	281	31
OA08	0.3	2	0
001	2.8	658	946
003	11.4	1545	3038
004	0.6	1512	666
009	0.3	38	2
024	1.3	523	5
052	0.8	226	11
055	0.6	1488	73
057	0.2	92	5
059	0.2	133	7
060	1.4	820	40
061	3.0	3075	150
062	0.5	256	13
063	0.7	769	38
064	0.2	3	0
065	1.6	8	0
066	16.6	2286	3952
067	1.6	246	491
068	2.0	1313	25
069	2.7	1179	58
070	2.8	675	15
071	1.1	353	13
072	1.6	1179	59
074	0.5	101	145
075	0.6	60	0
076	4.0	513	26
077	0.4	155	293

ID	Opp. [ha]	Aantal Dag	Aantal Nacht
078	0.4	181	357
079	1.8	569	153
080	2.4	702	252
081	1.8	164	141
082	1.9	421	117
083	0.4	276	508
084	1.1	323	524
085	2.2	287	522
087	4.5	417	782
092	5.5	1327	71
097	0.9	875	38
098	1.6	1512	76
099	0.7	1530	30
100	0.5	874	40
101	0.4	135	5
102	0.2	93	5
105	2.1	3098	154
106	2.7	10780	185
107	1.0	65	7
108	1.0	113	13
109	0.5	226	11
113	2.5	552	1000
161	1.6	231	456
191	0.2	54	7
192	2.7	571	1050
194	0.4	128	6
195	0.1	45	2
199	3.5	473	57
200	0.1	50	100
204	0.4	0	0
205	1.0	254	228
T088	0.4	338	46
T090	0.7	150	36
T091	1.3	175	43
T093	0.3	15	2
T094	1.0	529	26
T095	3.7	1263	70
T096	7.3	2181	690
T110	3.4	1690	184
T114	2.4	204	20
T115	2.6	743	32

Tabel 3. Gegevensinvoer voor RBM II omliggende gebieden

1.2. Frankemaheerd

De aanwezigheid van personen in bevolkingsgebied 069 in bovenstaande tabel is vervangen voor die van de planlocatie Frankemaheerd. In de bestaande situatie bestaat de locatie Frankemaheerd uit 40.000 m² bvo kantoorruimte. Uitgegaan is van 1 persoon per 30 m², alleen overdag aanwezig. In de nieuwe situatie staat het bestemmingsplan de volgende functies toe:

- Maatschappelijke voorzieningen (maximaal 15.000 m²)
- Woningen (maximaal 15.000 m²)
- Horeca 2a (maximaal 1500 m²)
- Horeca 2b, 2c 3 en 4 (maximaal 2500 m²)
- Hotels (maximaal 250 kamers)
- Dienstverlening, vrijetijdsfuncties (geen maximum)

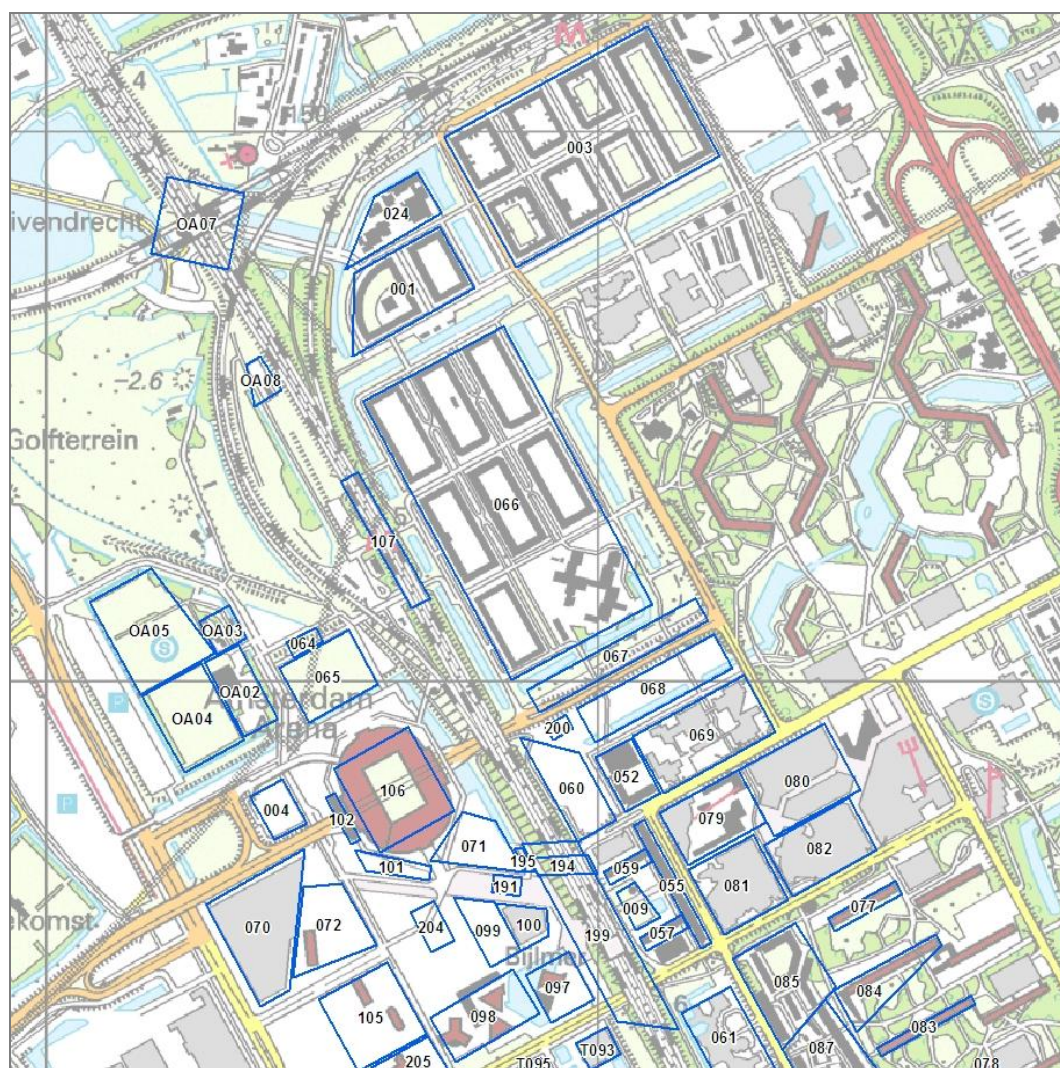
Voor de bepaling van het aantal personen is van de volgende aannames uitgegaan:

- 10.000 m² maatschappelijke voorzieningen. 1 persoon per 30 m², alleen overdag aanwezig.
- 10.000 m² woningen, waarvan 50% studentenwoningen. Een woning is 100 m² en een studentenkamer 30 m², 2.4 personen per woning en 1 persoon per studentenkamer. Overdag 50% aanwezig en 's nacht 100%.
- 3000 m² horeca. 1 persoon per 10 m². Overdag en 's nachts aanwezig.
- 5000 m² hotels. 30 m² per kamer is 167 kamers, 1 persoon per kamer. Overdag 20% aanwezig en 's nacht 80%.
- 12.000 m² dienstverlening/vrijetijdsfuncties. 1 persoon per 30 m², alleen overdag aanwezig.

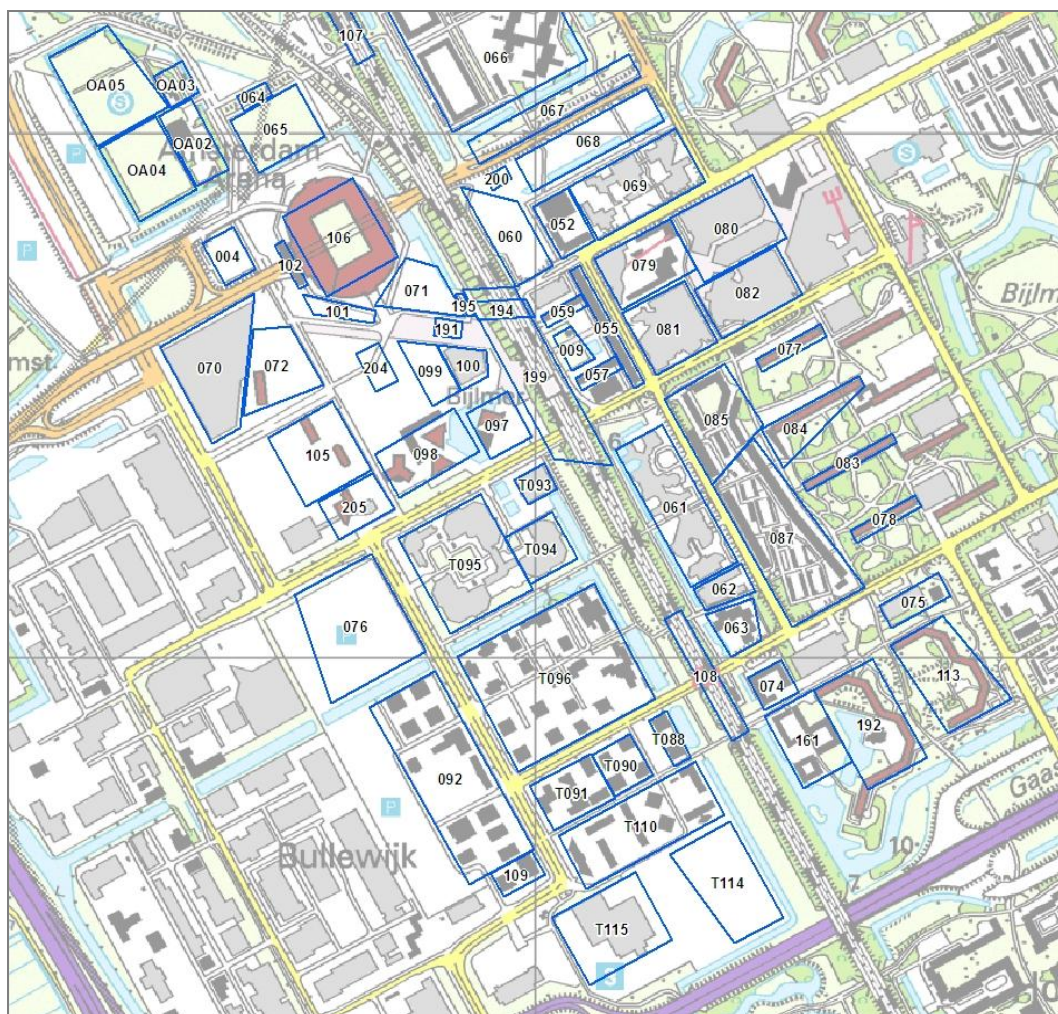
Genoemde aannames resulteren in de aanwezigheidsgegevens die worden getoond in tabel 4.

Situatie	Dag	Nacht
1. Bestaand	1333	0
2. Nieuw	1186	653

Tabel 4. Gegevens invoer RBMII-vlak 069



Figuur 5. Positie bevolkingsgebieden ten opzichte van het spoor noordelijk deel, vlak 069 is planlocatie Frankemaheerd



Figuur 6. Positie bevolkingsgebieden ten opzichte van het spoor zuidelijk deel, vlak 069 is planlocatie Frankemaheerd