



Adviesgroep AVIV BV
Piet Heinstraat 12
7511 JE Enschede

Externe veiligheid spoor / Knooplocatie in Utrecht

Project	225036
Datum	30 augustus 2022

Externe veiligheid spoor / Knooplocatie in Utrecht

Project	225036
Datum	30 augustus 2022
Auteur	████████████████████
Review	████████
Versie nr.	1
Opdrachtgever	Rho Adviseurs Postbus 150 3000 AD Rotterdam

Inhoudsopgave

1 Inleiding	4
2 Normstelling externe veiligheid	5
2.1 Risicobenadering	5
2.2 Besluit externe veiligheid transportroutes	5
3 Uitgangspunten risicoberekening	9
3.1 Ligging plangebied	9
3.2 RBM II	9
4 Resultaten	12
4.1 Plaatsgebonden risico	12
4.2 Groepsrisico	12
4.3 Plasbrandaandachtsgebied	14
5 Conclusies	15
Referenties	16
Bijlage 1. Gegevens bebouwing	17

1 Inleiding

De gemeente Utrecht gaat een bestemmingsplan opstellen voor de ontwikkeling van fase 2 en 3 van de Knooplocatie naast het spoor in Utrecht. Ten behoeve van het geldende bestemmingsplan is in 2013 een onderzoek externe veiligheid uitgevoerd [9].

Er bestaat behoefte aan een geactualiseerd bestemmingsplan. Door gewijzigde inzichten worden in het nieuwe bestemmingsplan meer functies dan voorheen toegestaan in de plint. Bovendien zijn de footprints van de gebouwen iets gewijzigd.

De locatie bevindt zich binnen 200 m van de spoorlijn Breukelen - Lunetten waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt.

Voor een goede ruimtelijke onderbouwing dienen de risico's betreffende externe veiligheid in kaart te worden gebracht. In deze rapportage worden de resultaten van de risicoberekeningen gepresenteerd.

2 Normstelling externe veiligheid

2.1 Risicobenadering

Het risico voor personen die verblijven in de omgeving van activiteiten met gevaarlijke stoffen wordt gevat onder het begrip externe veiligheid (EV). De risicobenadering externe veiligheid kent twee begrippen om het risiconiveau voor dergelijke activiteiten in relatie tot de omgeving aan te geven. Deze begrippen zijn het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR).

Met het PR wordt de aan te houden afstand geëvalueerd tussen de activiteit en kwetsbare functies in de omgeving. Of een functie kwetsbaar of beperkt kwetsbaar is, is te vinden in het Besluit externe veiligheid Inrichtingen (Bevi) [1]. Voorbeelden van kwetsbare objecten zijn woningen, scholen, ziekenhuizen en grote kantoorgebouwen. Beperkt kwetsbare objecten zijn onder andere verspreid liggende woningen, sporthallen en bedrijfsgebouwen.

Met het GR wordt geëvalueerd of als gevolg van een ongeval een groot aantal slachtoffers kan vallen, doordat een grote groep personen blootgesteld wordt.

2.2 Besluit externe veiligheid transportroutes

Het transport van gevaarlijke stoffen brengt risico's met zich mee door de mogelijkheid dat bij een ongeval gevaarlijke stoffen kunnen vrijkomen. Voor het transport van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en het binnenwater is een risiconormering vastgesteld. In het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) zijn de regels opgenomen voor de ruimtelijke ordening [2]. Voor infrabesluiten zijn de regels vastgelegd in de Beleidsregels EV-beoordeling Tracébesluiten (de Beleidsregels) [3].

Op 1 april 2015 is het Basisnet volledig in werking getreden. Het basisnet bestaat uit een aangewezen aantal routes (wegen, spoorwegen en vaarwegen) waarop het mogelijk moet zijn en blijven om gevaarlijke stoffen te vervoeren. Het doel van het Basisnet is het vastleggen en waarborgen van een duurzame balans tussen het vervoer van gevaarlijke stoffen, de ruimtelijke omgeving en de veiligheid van mensen die wonen en werken langs de route. Het Basisnet stelt grenzen aan het risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen over wegen, vaarwegen en spoorlijnen alsmede aan ruimtelijke ontwikkelingen langs die wegen, vaarwegen en spoorlijnen. Voor elke weg, spoorlijn en vaarweg die deel uitmaakt van het Basisnet, is vastgesteld hoeveel risico het vervoer van gevaarlijke stoffen over die weg, spoorlijn of vaarweg maximaal mag veroorzaken. De basisnetroutes en deze zogenoemde "risicoplafonds" zijn vastgelegd in de regeling basisnet [4].

2.2.1 Plaatsgebonden risico

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 veiligheidszone tussen een route en kwetsbare bestemmingen zoals woonwijken. In tabel 1 wordt weergegeven welke normen voor het plaatsgebonden risico van toepassing zijn.

Type object	Omgevingsbesluit
Kwetsbare objecten	Grenswaarde PR 10^{-6}
Beperkt kwetsbare objecten	Richtwaarde PR 10^{-6}

Tabel 1. Normen plaatsgebonden risico

De grenswaarde moet te allen tijde in acht worden genomen, het bevoegd gezag mag niet van de grenswaarde afwijken. Voor de richtwaarde geldt dat uitsluitend in geval van zwaarwegende belangen (zoals economische) daarvan mag worden afgeweken. Voor ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving van basisnetroutes dienen de afstanden rechtstreeks getoetst te worden aan de risicoplafonds zoals die zijn vastgesteld in de Regeling Basisnet [4]. Voor ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving van andere dan de basisnetroutes dienen de afstanden getoetst te worden aan de berekende 10^{-6} contour van het plaatsgebonden risico. In veel gevallen is een risicoberekening niet nodig en kan worden volstaan met het toepassen van de vuistregels uit de Handleiding Risicoanalyse Transport (Hart) [5].

2.2.2 Groepsrisico

Indien een plangebied ligt binnen het invloedsgebied van een transportroute waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd, wordt in de toelichting bij het bestemmingsplan en in de ruimtelijke onderbouwing van de omgevingsvergunning in elk geval ingegaan op:

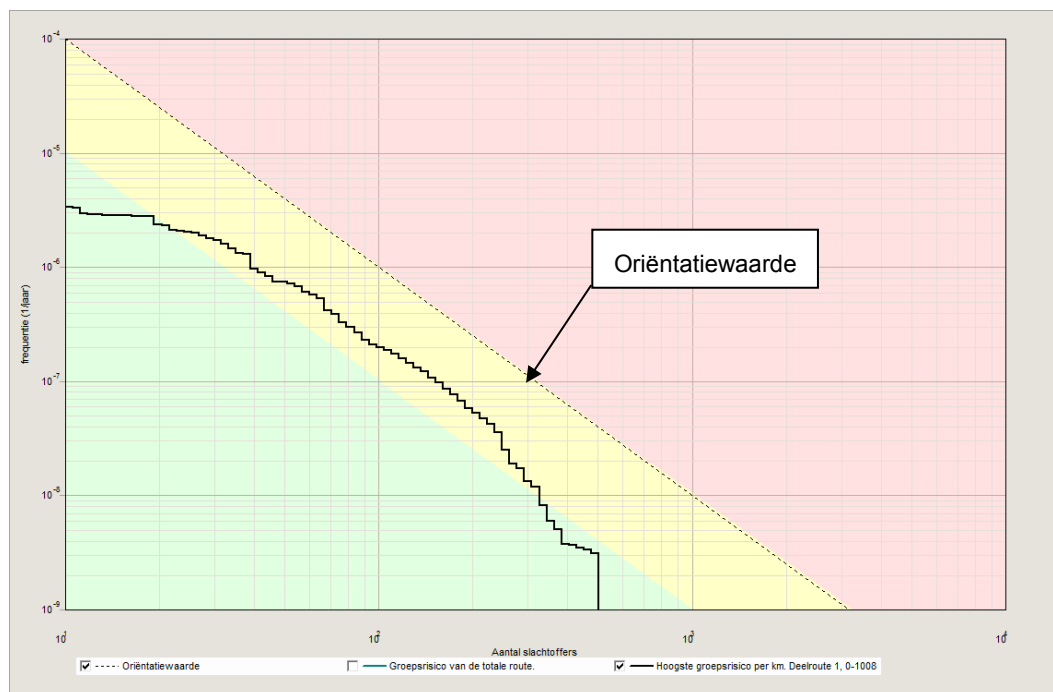
- De mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp op die transportroute, en
- Voor zover dat plan of die vergunning betrekking heeft op nog niet aanwezige kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten: de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien zich op die transportroute een ramp voordoet.

Als het groepsrisico door een bestemmingsplan dat geheel of gedeeltelijk gelegen is binnen 200 m van een transportroute meer dan 10% toeneemt ten opzichte van de bestaande situatie en groter is dan 10% van de oriëntatiewaarde dient het groepsrisico te worden verantwoord. Dit wordt ook wel aangeduid als de verantwoordingsplicht groepsrisico. In de motivering bij het betrokken besluit moeten ten minste de volgende gegevens worden opgenomen:

- 1°. de dichtheid van personen in het invloedsgebied van de transportroute op het tijdstip waarop het plan of besluit wordt vastgesteld, rekening houdend met de in dat gebied

reeds aanwezige personen en de personen die in dat gebied op grond van het geldende bestemmingsplan of de geldende bestemmingsplannen of een omgevingsvergunning redelijkerwijs te verwachten zijn, en

- 2°. de als gevolg van het bestemmingsplan of de omgevingsvergunning redelijkerwijs te verwachten verandering van de dichtheid van personen in het gebied waarop dat plan of die vergunning betrekking heeft;
- het groepsrisico op het tijdstip waarop het plan of de vergunning wordt vastgesteld en de bijdrage van de in dat plan of besluit toegelaten kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico, vergeleken met de oriëntatiewaarde;
- de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die bij de voorbereiding van het plan of de vergunning zijn overwogen en de in dat plan of die vergunning opgenomen maatregelen, waaronder de stedenbouwkundige opzet en voorzieningen met betrekking tot de inrichting van de openbare ruimte, en
- de mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen daarvan.



Figuur 1. Voorbeeld groepsrisico transportroute

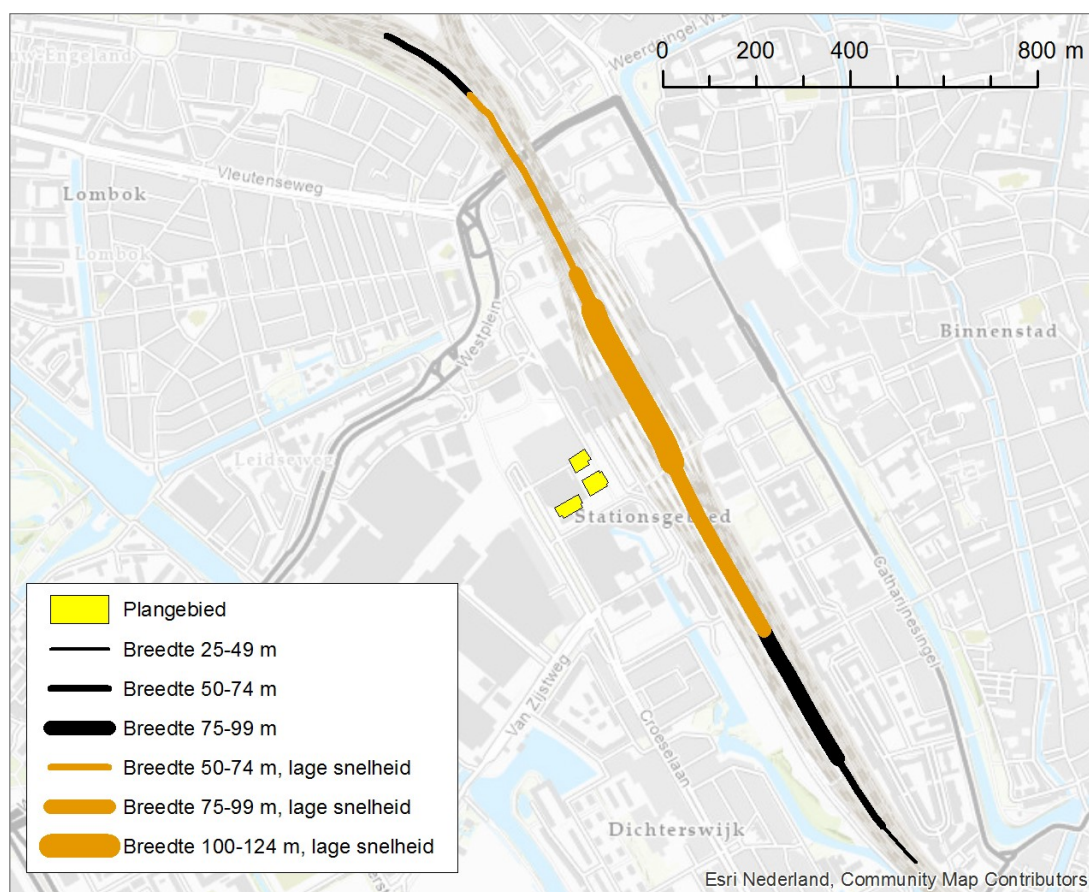
Het groepsrisico geeft aan wat de kans is op een ongeval met tien of meer dodelijke slachtoffers in de omgeving van de beschouwde activiteit, kortom de kans op een ramp. Het aantal personen dat in de omgeving van de route verblijft, bepaalt mede de hoogte van het GR. Het GR wordt weergegeven in een zogenaamde 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 1 geeft een voorbeeld.

Het groepsrisico wordt bepaald per kilometer route en vergeleken met de oriëntatiewaarde. Deze waarde helpt het bevoegd gezag bij de afweging of de kans op een ramp opweegt tegen het maatschappelijk voordeel van het voorgenomen besluit. Het begrip *oriëntatiewaarde* houdt in dat het bevoegd gezag gemotiveerd kan besluiten een hogere kans op een ramp te accepteren.

3 Uitgangspunten risicoberekening

3.1 Ligging plangebied

Figuur 2 toont de ligging van het plangebied op ca. 70 m van de spoorlijn Breukelen - Lunetten (basisnetroute 71) waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt.



Figuur 2. Ligging plangebied t.o.v. het spoor

3.2 RBM II

Het risico van het transport over spoor wordt berekend met het risicoberekeningsprogramma RBM II, versie 2.3 [6]. De berekening wordt uitgevoerd conform de Hart [6]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- De transportintensiteit gevaarlijke stoffen.
- Trajecteigenschappen zoals de uitstromingsfrequentie, de kans per kilometer 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 meteorologische gegevens: hiervoor is weerstation Soesterberg gebruikt.

3.2.1 Transportintensiteit

Gerekend is met de voorgeschreven vervoersaantallen conform bijlage 2 van de regeling Basisnet [4]. Deze worden getoond in tabel 2. Ook de zogenoemde warme/koude Bleve-verhouding die is afgeleid uit de samenstelling van de vervoersstroom is een invoerparameter. Bij de risicoberekening wordt standaard aangenomen dat 29% van het transport overdag plaatsvindt tussen 8:00 en 18:30 uur evenredig verdeeld over de dagen van de week [5]. Een uitzondering daarop vormt het transport van chloor (stofcategorie B3) dat uitsluitend 's nachts wordt vervoerd.

Hoofdcategorie	Stofcat.	Voorbeeldstof	Aantal
Brandbaar gas	A	Propaan	600
Toxisch gas	B2	Ammoniak	200
	B3	Chloor	0
Brandbare vloeistof	C3	Pentaaan	3450
Toxische vloeistof	D3	Acrylnitril	200
	D4	Acroleïne	100
Warme/koude Bleve-verhouding	A	Propaan	0
	B2	Ammoniak	1.98

Tabel 2. Vervoershoeveelheden cf. regeling Basisnet

Voor de berekening van het groepsrisico wordt de bevolking geïnventariseerd binnen 995 m (invloedsgebied stofcategorie B2) van het spoor. Het invloedsgebied van stofcategorie D4 is weliswaar meer dan 4 km maar bevolking buiten 995 m levert in de praktijk geen bijdrage meer aan de hoogte van het groepsrisico.

3.2.2 Trajecteigenschappen

De te beschouwen trajectdelen zijn weergegeven in figuur 2. In de risicoberekening wordt uitgegaan van de standaard uitstromingsfrequentie van $6.07 \cdot 10^{-8}$ /skw-km (spoorketelwagen-kilometer) voor een hoge snelheidstraject met wisseltoeslag en $4.66 \cdot 10^{-8}$ /skw-km voor een lage snelheidstraject met wisseltoeslag [5]. Voor de spoorbreedte is in de berekeningen uitgegaan van het maximum per breedtecategorie (zie ook figuur 2).

3.2.3 Bebouwing

De bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen binnen 995 m van het spoor is opgevraagd via de BAG-Populatieservice [7]. Gegevens over de invulling van het plangebied zijn geleverd door de opdrachtgever. De gehanteerde uitgangspunten en modellering van de omgeving worden in meer detail beschreven in bijlage 1.

4 Resultaten

4.1 Plaatsgebonden risico

Bij het Basisnet spoor gelden de afstanden die in bijlage 2 bij de regeling Basisnet zijn opgenomen [4]. Voor de hier beschouwde spoorlijn is de afstand 0 m vermeld. Dit betekent dat het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen op 0 m van het midden van de spoorbundel niet meer mag bedragen dan 10^{-6} per jaar. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor de ontwikkeling.

4.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de huidige en twee toekomstige situaties:

- Variant 1: maximaal kantooroppervlak.
- Variant 2: maximaal woonoppervlak.

Tabel 3 toont de hoogte van het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een factor 0.24 betekent dat het groepsrisico ongeveer vier keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde. Figuur 3 toont de groepsrisicocurven.

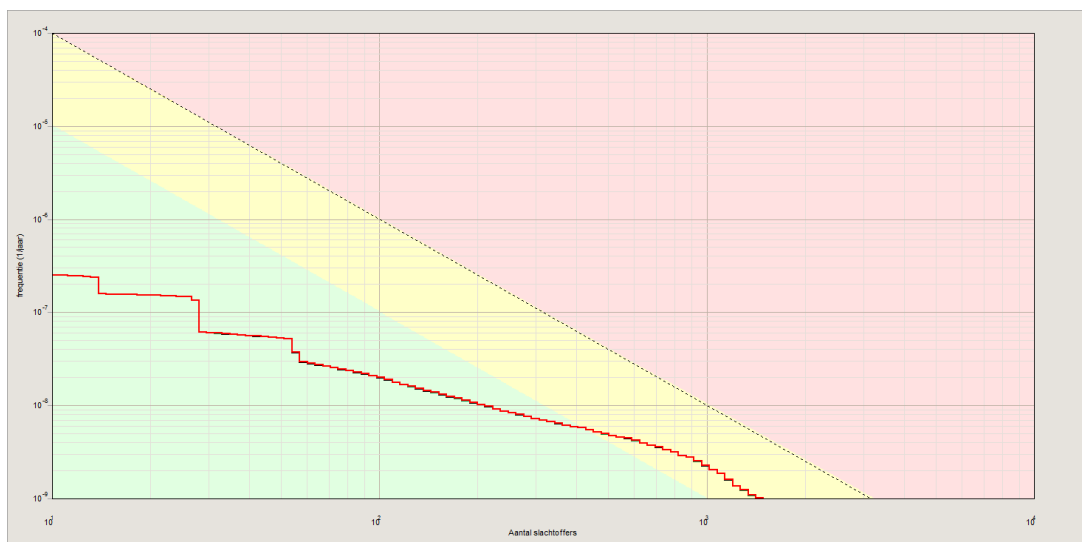
Situatie	Factor t.o.v. OW
Huidig	0.24
Toekomstig max. kantoor	0.24
Toekomstig max. wonen	0.24

Tabel 3. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)

Uit tabel 3 en figuur 3 blijkt dat het groepsrisico in alle beschouwde situaties (vrijwel) gelijk is. De oorzaak hiervan ligt in de relatief grote afstand tussen plangebied en het midden van de spoorbundel (ca. 140 m) in combinatie met hoge personen aantallen in bebouwing ten noorden van het plangebied. Dit wordt verduidelijkt aan de hand van figuur 4. Daarin zijn de ongevalspunten die de grootste bijdrage leveren aan het groepsrisico geel gemarkeerd. Het gedeelte van het traject dat het kilometervak met het maximale groepsrisico omvat, is weergegeven met een lichtblauwe kleur. De ligging van het plangebied is aangegeven met de zwarte cirkel.

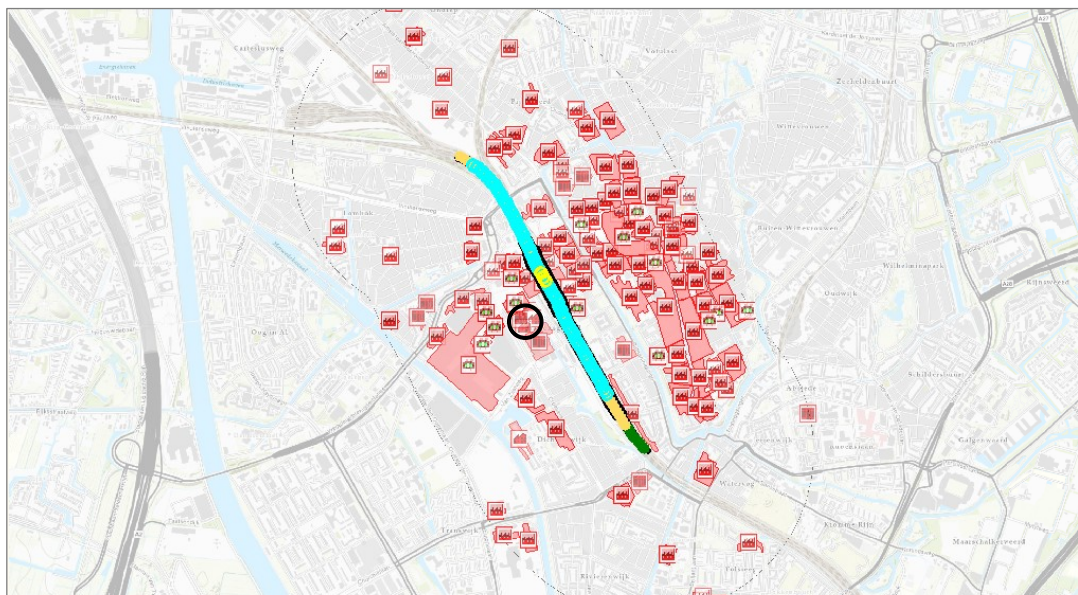
Omdat het groepsrisico kleiner is dan de oriëntatiewaarde en niet toeneemt door de voorgenomen ontwikkeling is de verdere verantwoording van het groepsrisico conform art. 8 van het Bevt niet noodzakelijk [2]. Wel dient conform art. 7 van het Bevt het bestuur van de veiligheidsregio in de gelegenheid te worden gesteld om advies uit te brengen [2]. In de toelichting bij het besluit dient in elk geval in te worden gegaan op de mogelijkheden tot

voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp en de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien een ramp zich voordoet.



Figuur 3. Groepsrisico

- Huidige situatie
- Toekomstig max. kantoor
- Toekomstig max. wonen



Figuur 4. Geografische weergave groepsrisico, toekomstige situatie

- Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico omvat.
- Ongevalspunt met de grootste bijdrage aan het groepsrisico van dit kilometervak.
- Overige deel van het traject met een groepsrisico tussen 0.1 en 1 keer OW
- Overige deel van het traject met een groepsrisico kleiner dan 0.1 keer OW

4.3 Plasbrandaandachtsgebied

Het plasbrandaandachtsgebied (PAG) is het gebied tot 30 m van het spoor waarin, bij de realisering van (kwetsbare) objecten, rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand. De 30 m voor het PAG wordt gemeten vanaf de buitenste spoorstaaf van het buitenste doorgaande spoor.

Volgens de regeling Basisnet geldt voor route 71 ter plaatse van het plangebied geen plasbrandaandachtsgebied [4]. De planlocatie ligt bovendien op ca. 70 m van de buitenste spoorstaaf. Er hoeft geen rekening te worden gehouden met de effecten van een plasbrand.

5 Conclusies

In verband met de voorgenomen ontwikkeling van de Knooplocatie in Utrecht is het externe veiligheidsrisico door het transport van gevaarlijke stoffen over de spoorlijn Breukelen - Lunnetten berekend voor de bestaande en de toekomstige situatie. De belangrijkste conclusies naar aanleiding van de resultaten worden in dit hoofdstuk benoemd.

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico op het midden van de spoorbundel is lager dan 10^{-6} per jaar. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering.

Groepsrisico

Het groepsrisico is kleiner dan de oriëntatiewaarde en neemt niet toe door het planvoornemen. De verdere verantwoording van het groepsrisico kan daarom achterwege blijven. Wel dient het bestuur van de veiligheidsregio in de gelegenheid te worden gesteld om advies uit te brengen. In de toelichting bij het besluit dient in elk geval in te worden gegaan op de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp en de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien een ramp zich voordoet.

Plasbrandaandachtsgebied

Voor de beschouwde spoorlijn geldt geen plasbrandaandachtsgebied. Er hoeft geen rekening te worden gehouden met de effecten van een plasbrand.

Referenties

- | | | | |
|----|------------------|------|--|
| 1. | Ministerie VROM | 2004 | Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi)
Stb. 2004, 250 |
| 2. | Ministerie I&M | 2014 | Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt)
Stb. 2013, 465 |
| 3. | Ministerie I&M | 2015 | Beleidsregels EV-beoordeling Tracébesluiten
Stct. 2014, 25839 |
| 4. | Ministerie I&M | 2014 | Regeling Basisnet
Stct. 2014, 8242 |
| 5. | Ministerie I&M | 2017 | Handleiding risicoanalyse transport (Hart)
versie 1.2 |
| 6. | Ministerie I&M | 2013 | RBM II versie 2.3 |
| 7. | IOV | 2021 | BAG-Populatieservice. versie 2021-07.
http://populatieservice.demis.nl/ |
| 8. | IOV | 2018 | Handleiding populatieservice
Versie 1.0, juli 2018 |
| 9. | Gemeente Utrecht | 2014 | Westflank Zuid, Stationsgebied
(NL.IMRO.0344.BPWESTFLZUIDSTA-VA01) |

Bijlage 1. Gegevens bebouwing

Planlocatie

In de huidige situatie bevindt zich op het perceel een kantoorcomplex. Voor het aantal aanwezig veronderstelde personen is uitgegaan van de BAG-populatieservice [7].

Het planvoornemen betreft een inbreiding op het perceel met drie gebouwen. De opgave voor het toekomstige programma wordt getoond in tabel 4. Fase 2 bestaat uit fase 2a en 2b.

Fase 2	Fase 3
Maximaal 38.500 m ² kantoor	Maximaal 14.000 m ² kantoor
Maximaal 1.500 m ² plintfuncties	Minimaal 7.000 m ² wonen, maximaal 21.000 m ²
Openbare fietsenstalling	Maximaal 1.000 m ² plintfuncties

Tabel 4. Opgave Knooplocatie, fase 2 en 3

Met behulp van kengetallen is bovenstaande opgave omgerekend naar aantallen personen [8]. Daarbij is de volgende benadering gevolgd:

- De opgegeven vierkante meters voor Fase 2 zijn gelijk verdeeld over fase 2a en 2b.
- Voor de kantoren is gerekend met een aanwezigheid van 1 persoon per 30 m² waarvan 100% aanwezig overdag en 0% 's nachts.
- Voor de functie wonen is uitgegaan van 70 m² voor een appartement. Per appartement is uitgegaan van 2.4 personen waarvan 50% aanwezig overdag en 100% 's nachts.
- Voor de plintfuncties is 25% van het opgegeven oppervlak toegekend aan horeca. Hiervoor is uitgegaan van 1 persoon per 5 m² waarvan 100% aanwezig overdag en 100% 's nachts.
- Voor de resterende 75% van de plintfuncties is gerekend met een aanwezigheid van 1 persoon per 30 m² waarvan 100% aanwezig overdag en 0% 's nachts.
- Voor fase 3 zijn twee varianten beschouwd:
 1. Maximaal kantoor: 14.000 m² kantoor, 7.000 m² wonen.
 2. Maximaal wonen: 0 m² kantoor, 21.000 m² wonen.

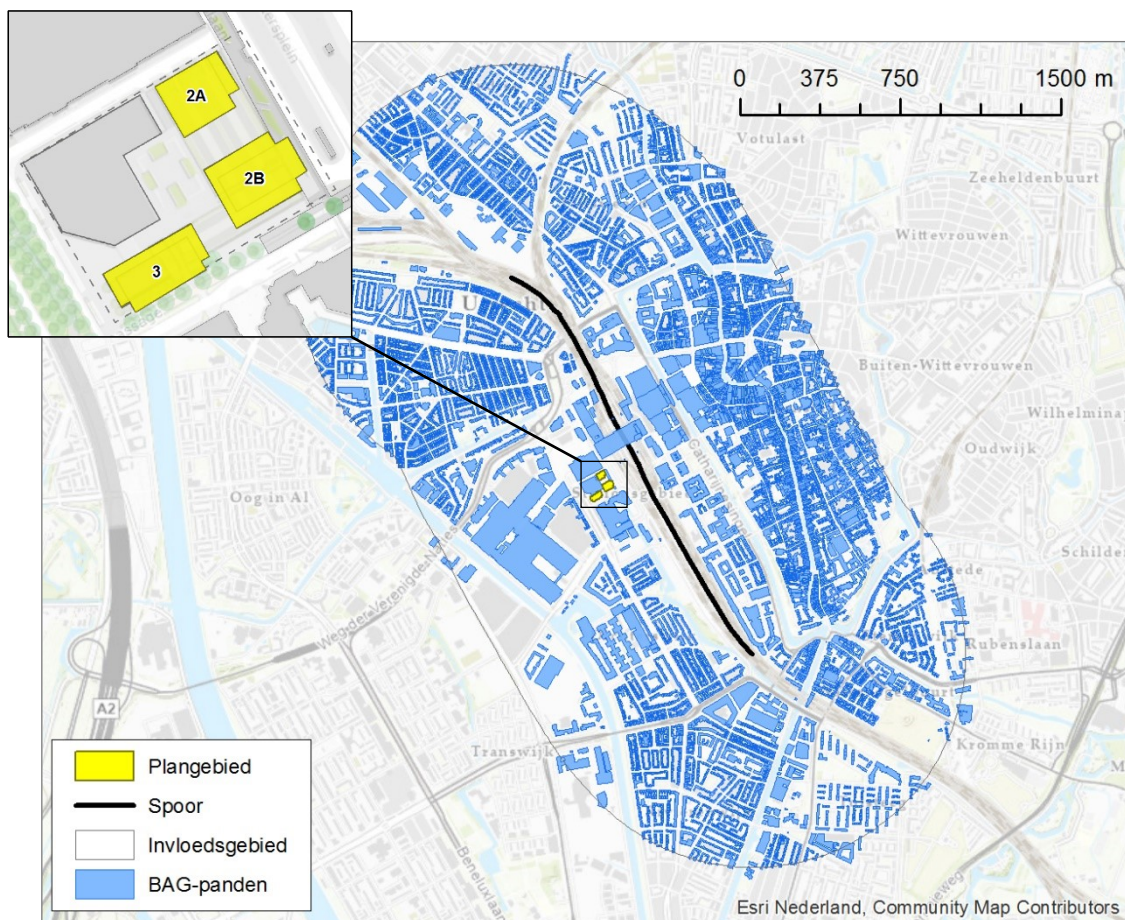
Het aldus verkregen aantal personen is per gebouw samengevat in tabel 5

Functie	Aantal personen dag				Aantal personen nacht			
	2a	2b	3 kant	3 woon	2a	2b	3 kant	3 woon
kantoor	642	642	467	0	0	0	0	0
plint horeca	38	38	50	50	38	38	50	50
plint overig	19	19	25	25	0	0	0	0
wonen	0	0	120	360	0	0	240	720
Totaal	698	698	662	435	38	38	290	770

Tabel 5. Aantal personen in planlocatie

Omgeving

Figuur 5 toont de bebouwing binnen het invloedsgebied van de spoorlijn. De aanwezigheidsgegevens zijn verkregen via de BAG-populatieservice [7]. Voor de omzetting naar het bevolkingsbestand voor RBM II zijn de standaardwaarden verlaagd naar 500 personen per pand. Elk pand met meer dan 500 personen wordt geleverd als afzonderlijk bevolkingsvlak, panden met minder dan 500 personen worden verdeeld over een bevolkingsgrid van 50x50 m.



Figuur 5. Plangebied en BAG-pandselectie