

## **Externe veiligheid spoor**

### **Arnhem Centraal**

Project : 163050  
Datum : 11 februari 2016  
Auteurs : ing. A.J.H. Schulenberg  
          B.S. van Holten

---

Oprichtgever:  
Gemeente Arnhem  
t.a.v. ing. Y.H.J.M. Gerritsen  
Postbus 9200  
6800 HA Arnhem

## Inhoudsopgave

<b>1. Inleiding .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Normstelling externe veiligheid .....</b>	<b>3</b>
2.1. Wet- en regelgeving .....	3
2.2. Risicobenadering.....	3
2.2.1. Plaatsgebonden risico .....	3
2.2.2. Groepsrisico.....	4
2.3. Plasbrandaandachtsgebied (PAG).....	6
<b>3. Uitgangspunten risicoberekening.....</b>	<b>7</b>
3.1. RBM II .....	7
3.2. Transportintensiteit.....	7
3.3. Trajecteigenschappen .....	7
3.4. Aanwezigheid personen .....	8
<b>4. Resultaten.....</b>	<b>10</b>
4.1. Plaatsgebonden risico .....	10
4.2. Groepsrisico .....	10
4.3. Plasbrandaandachtsgebied.....	13
<b>5. Conclusie.....</b>	<b>14</b>
<b>Referenties .....</b>	<b>15</b>
<b>Bijlage 1. Gegevens bebouwing.....</b>	<b>16</b>



## 1. Inleiding

De gemeente Arnhem is voornemens om een aantal kantoorgebouwen rondom het centraal station te transformeren tot appartementen. Het plangebied is gelegen binnen 200 m van de spoorlijn Arnhem - Velperbroek aansluiting.

De gemeente Arnhem wenst inzicht in de hoogte van het groepsrisico voor zes mogelijke invullingen (zie bijlage 1). 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 transportroutes 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. Wet- en regelgeving

Het transport van gevaarlijke stoffen brengt risico's met zich mee door de mogelijkheid dat bij een ongeval gevaarlijke stoffen kunnen vrijkomen. Het risico voor personen die verblijven in de omgeving wordt gevat onder het begrip externe veiligheid (EV). 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 [1]. Voor infrabesluiten zijn de regels vastgelegd in de Beleidsregels EV-beoordeling Tracébesluiten (de Beleidsregels) [2].

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 [3].

### 2.2. Risicobenadering

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) 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) [4]. 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.

#### 2.2.1. 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 ten 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 [3]. 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.

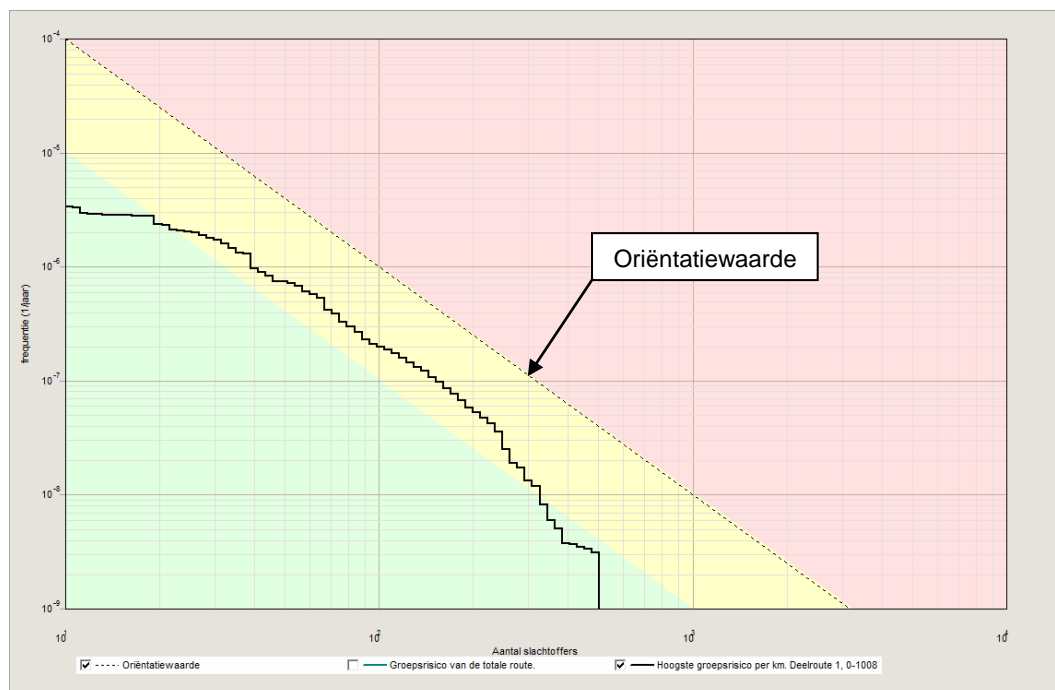
Als het groepsrisico door een bestemmingsplan dat geheel of gedeeltelijk gelegen is binnen 200 m van een transportroute meer dan 10% toeneemt ten opzichte van de bestaande situatie en groter is dan 10% van de oriëntatiewaarde dient het groepsrisico te worden verantwoord. Dit wordt ook wel aangeduid als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

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.



Figuur 1. Voorbeeld groepsrisico transportroute

### **2.3. Plasbrandaandachtsgebied (PAG)**

Incidenten met grote lekkage van gevaarlijke stoffen komen heel weinig voor. Het meest voorkomende type incident op wegen en spoorwegen is een lekkage van een brandbare vloeistof zoals benzine. Naast het voldoen aan het plaatsgebonden risico en het verantwoorden van het groepsrisico moet het bevoegd gezag daarom tevens ingaan op een keuze om te bouwen in het zogeheten plasbrandaandachtsgebied (PAG). Het PAG is het gebied naast Basisnetroutes waarbij rekening gehouden wordt met de effecten van een plasbrand. Deze kan ontstaan wanneer bij een ongeval vrijgekomen brandbare vloeistof ontstoken wordt. Met het oog op een dergelijk ongeval zijn in het Bouwbesluit 2012 en de daarop berustende ministeriële regeling bouwvoorschriften gegeven voor gebouwen in plasbrandaandachtsgebieden. De plasbrandaandachtsgebieden zijn bij ministeriële regeling aangewezen [3].

### 3. Uitgangspunten risicoberekening

#### 3.1. RBM II

Het risico van het transport is berekend met RBM II versie 2.3, ontwikkeld in opdracht van Rijkswaterstaat voor evaluatie van transportroutes [5]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- De transportintensiteit van gevaarlijke stoffen.
- Trajecteigenschappen zoals de uitstromingsfrequentie, de kans per voertuigkilometer 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 een 50x50 m grid en in veelhoeken met een uniforme dichtheid per veelhoek.
- De meteorologische condities: hiervoor is weerstation Deelen gebruikt.

#### 3.2. Transportintensiteit

Gerekend is met de voorgeschreven vervoersintensiteiten conform bijlage 2 van de Regeling Basisnet [3]. Bij de risicoberekening wordt standaard aangenomen dat 29% van het transport overdag plaatsvindt tussen 8:00 en 18:30 uur en 71% 's nachts [5]. Tabel 2 toont de jaarintensiteit van beladen spoorketelwagens.

Hoofdcategorie	Stofcat.	Voorbeeldstof	Hoeveelheid
Brandbaar gas	A	Propan	1700
Toxisch gas	B2	Ammoniak	200
	B3	Chloor	0
Brandbare vloeistof	C3	Pentaa	1050
Toxische vloeistof	D3	Acrylnitril	50
	D4	Acroleïne	50

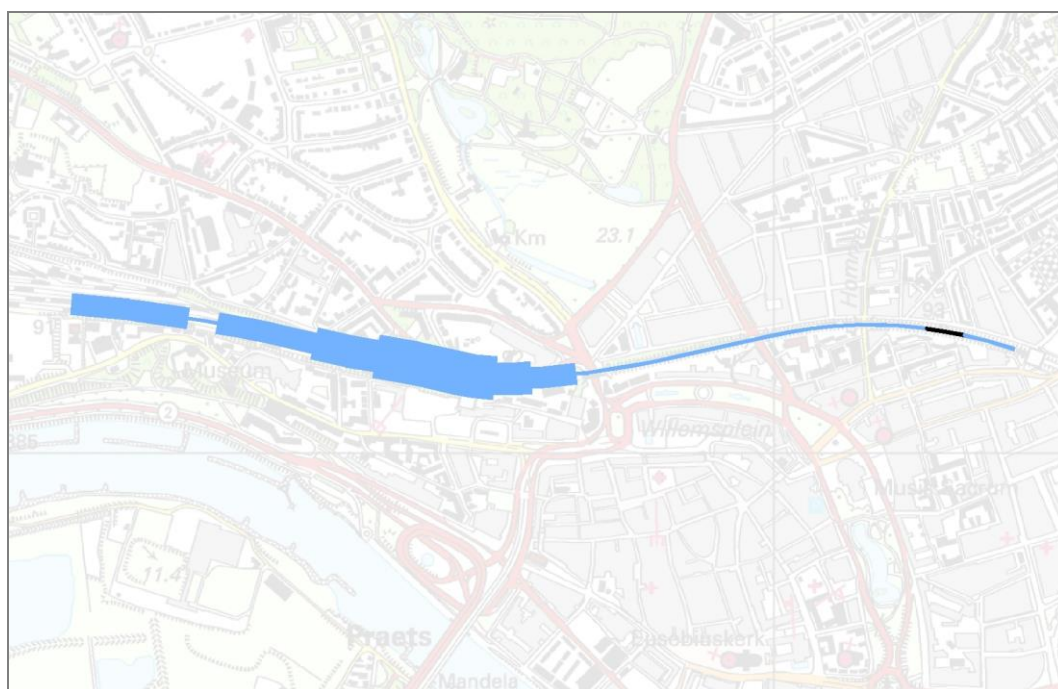
Tabel 2. Jaarintensiteit spoortraject Arnhem West aansl. - Arnhem - Velperpoort aansl.

#### 3.3. Trajecteigenschappen



In de berekeningen is uitgegaan van de ongevalsfrequentie van  $6.07 \cdot 10^{-8}$  per wagenkilometer voor een traject met wisseltoeslag en  $2.77 \cdot 10^{-8}$  voor een traject zonder wisseltoeslag. Er is een baanvaknelheid aangehouden van groter dan 40 km/uur.

Het traject is gedefinieerd met een breedte (de afstand tussen de as van de buitenste sporen) variërend tussen 9 m en 95 m. Ter hoogte van het station is een spoorbreedte van 95 m gehanteerd. De ligging van het beschouwde traject wordt getoond in figuur 2.





Figuur 2. Breedte spoortraject en wisseltoeslag

-  Trajectdeel met wisseltoeslag
-  Trajectdeel zonder wisseltoeslag

### 3.4. Aanwezigheid personen

Voor de aanwezigheid van personen in de omgeving van het plangebied is gebruik gemaakt van een studie uit 2012 voor het bestemmingsplan Arnhem Centraal [6]. De aanwezigheidsgegevens binnen het plangebied zijn geleverd door de opdrachtgever [7]. De volgende situaties worden onderscheiden:

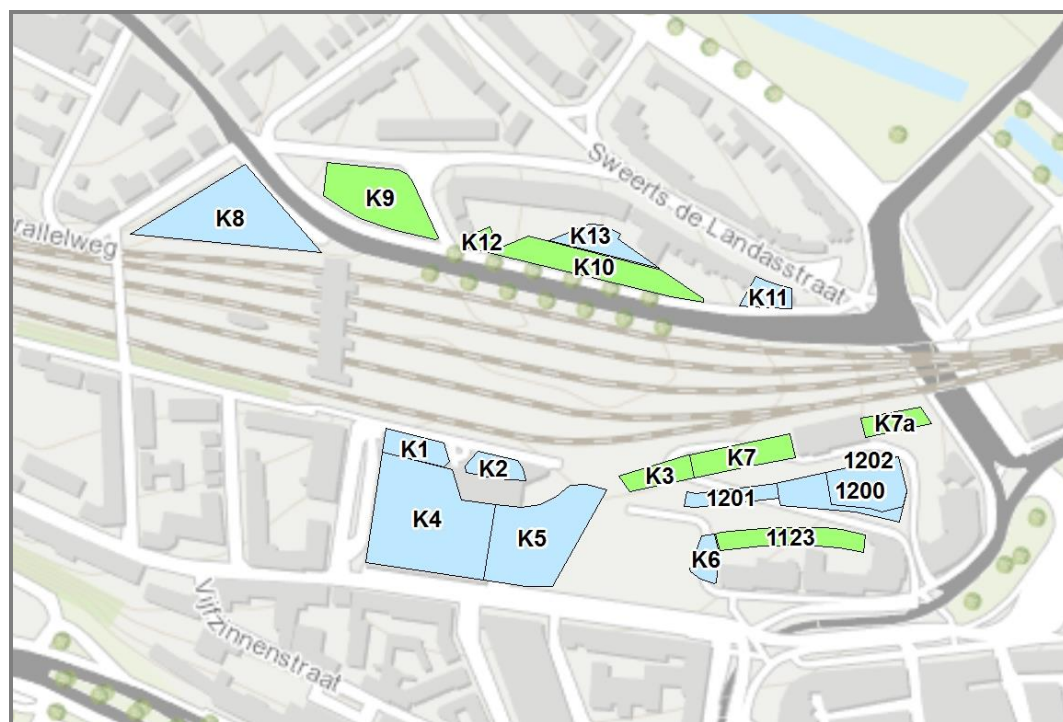
1. Huidige situatie bestemmingsplan Arnhem Centraal.
- 2a. Vlakken K3, K7, K7a, K9, K10 en K12 van kantoren naar appartementen en vlak 1123 functie wonen.
- 2b. Vlakken K3, K7, K7a, K9, K10 en K12 van kantoren naar appartementen en vlak 1123 functie hotel.
- 3a. Vlakken K3 en K7 van kantoren naar appartementen en vlak 1123 functie wonen.
- 3a. Vlakken K3 en K7 van kantoren naar appartementen en vlak 1123 functie hotel.
- 4a. Vlakken K9, K10 en K12 van kantoren naar appartementen en vlak 1123 functie wonen.
- 4b. Vlakken K9, K10 en K12 van kantoren naar appartementen en vlak 1123 functie hotel.

In bijlage 1 worden de details beschreven over de modellering van de omgeving

De beschreven situaties zijn schematisch samengevat in tabel 3. De te wijzigen vlakken ten opzichte van de huidige situatie zijn groen weergegeven in tabel 3 en figuur 3.

Vlak	1	2a	2b	3a	3b	4a	4b
K3	K	W	W	W	W	K	K
K7	K	W	W	W	W	K	K
K7a	K	W	W	K	K	K	K
K9	K	W	W	K	K	W	W
K10	K	W	W	K	K	W	W
K12	K	W	W	K	K	W	W
1123	W	W	H	W	H	W	H

Tabel 3. Functie per vlak en situatie. K=kantoor; W=wonen; H=hotel



Figuur 3. Gebieden Arnhem Centraal

## 4. Resultaten

### 4.1. Plaatsgebonden risico

In de Regeling Basisnet zijn voor de trajecten Arnhem West aansl. - Arnhem en Arnhem - Velperpoort aansl. vastgesteld dat de plaatsgebonden risicocontour  $10^{-6}$ , vanuit het hart van het spoortraject gemeten, niet groter mag zijn dan 0 m [3]. Dit betekent dat het plaatsgebonden risico op deze trajecten niet hoger mag zijn dan  $10^{-6}$ .

Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het bestemmingsplan Arnhem Centraal en de geplande wijzigingen.

### 4.2. Groepsrisico

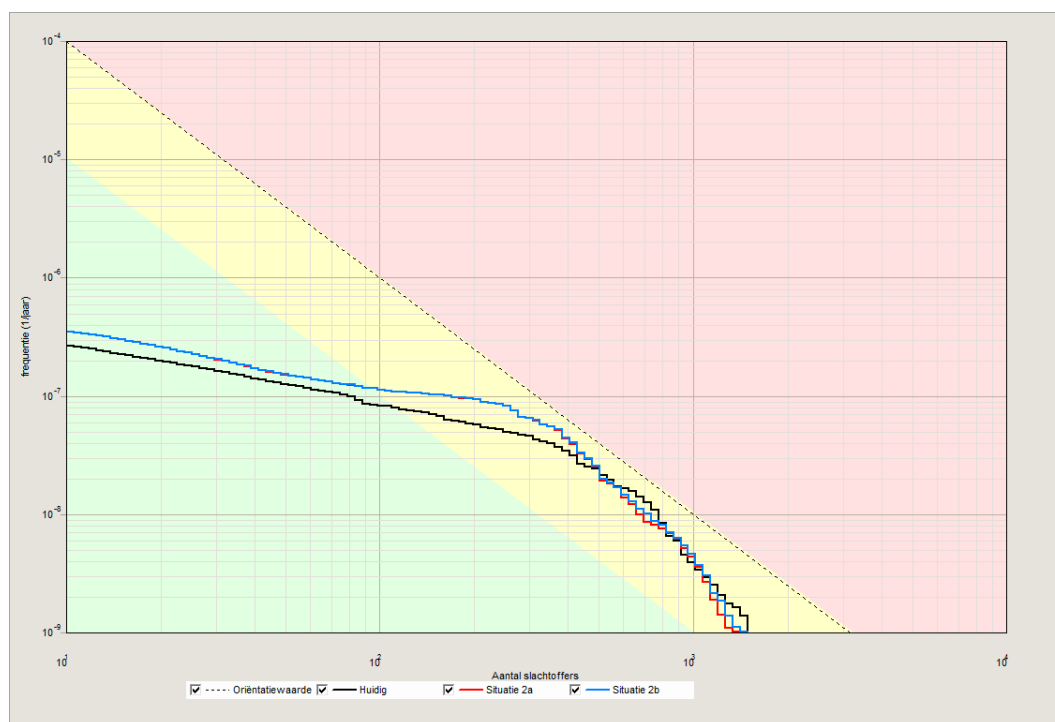
Het groepsrisico is berekend voor de huidige omgevings situatie en 6 varianten. Tabel 4 toont de mate van overschrijding van de oriëntatiewaarde. Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een waarde van 0.68 betekent dat het berekende GR over de gehele curve voor een zeker aantal slachtoffers 1.5 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde.

Situatie	Omgeving	Factor t.o.v. OW
1	Huidige situatie	0.68 <sup>1</sup>
2a	K3, K7, K7a, K9, K10 en K12 wonen, 1123 wonen	0.76
2b	K3, K7, K7a, K9, K10 en K12 wonen, 1123 Hotel	0.76
3a	K3, K7, wonen, 1123 wonen	0.73
3b	K3, K7, wonen, 1123 Hotel	0.75
4a	K9, K10 en K12 wonen, 1123 wonen	0.63
4b	K9, K10 en K12 wonen, 1123 Hotel	0.64

Tabel 4. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)

Uit tabel 2 blijkt dat, afhankelijk van de gekozen variant, het groepsrisico toeneemt of juist afneemt. Figuren 4 t/m 6 tonen de GR-curven. Situaties 4a en 4b zijn de gunstigste varianten. De wijzigingen leiden voor deze varianten tot een afname van de factor t.o.v. de oriëntatiewaarde. Varianten 2a en 2b zijn het ongunstigst en daarna varianten 3a en 3b, deze varianten leiden tot een toename van de factor t.o.v. de oriëntatiewaarde. Het verschil in tussen de a- en b-varianten (wonen of hotel in 1123) is steeds gering.

<sup>1</sup> De hier berekende waarde is lager dan in [6]. Dit heeft te maken met een wijziging in de omgeving, zie bijlage 1.



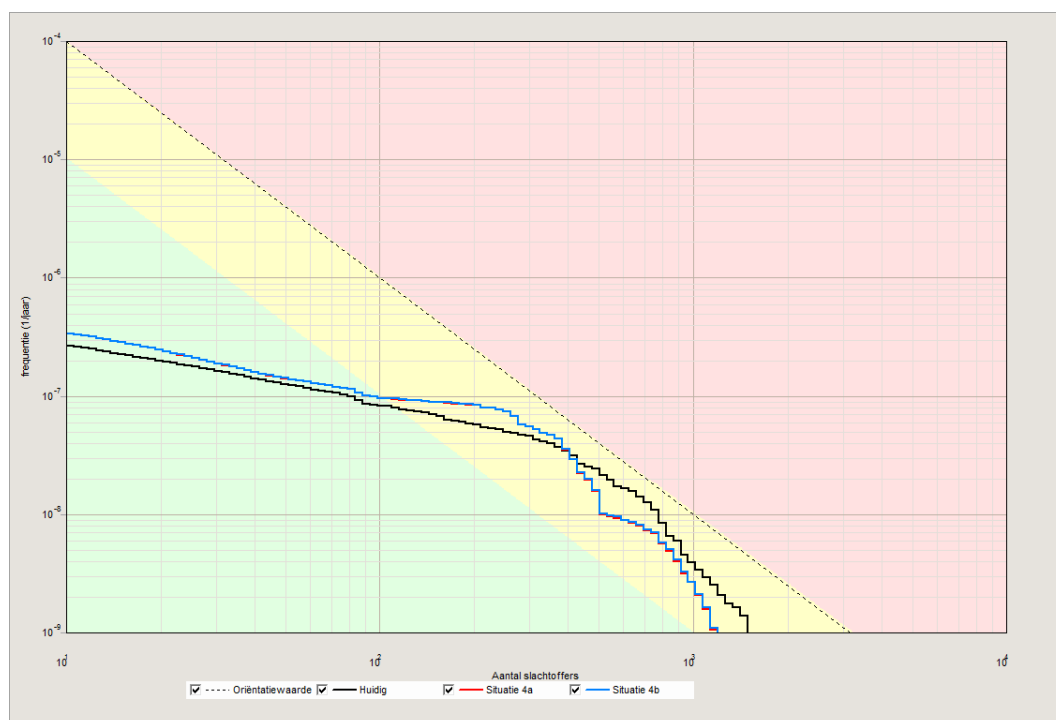
Figuur 4. Groepsrisicocurven, huidige situatie vergeleken met 2a en 2b

- 1. Huidige situatie
- 2a. K3, K7, K7a, K9, K10 en K12 wonen, 1123 wonen
- 2b. K3, K7, K7a, K9, K10 en K12 wonen, 1123 hotel



Figuur 5. Groepsrisicocurven, huidige situatie vergeleken met 3a en 3b

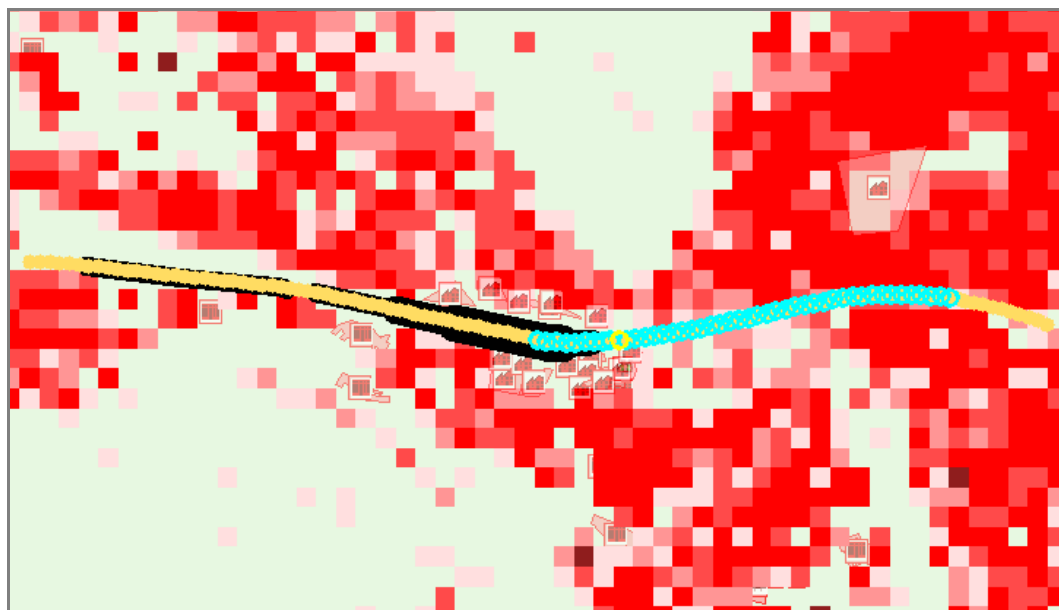
- 1. Huidige situatie
- 3a. K3, K7, wonen, 1123 wonen
- 3b. K3, K7, wonen, 1123 hotel






Figuur 6. Groepsrisicocurven, huidige situatie vergeleken met 4a en 4b

- 1. Huidige situatie
- 4a. K9, K10 en K12 wonen, 1123 wonen
- 4b. K9, K10 en K12 wonen, 1123 hotel

Figuur 7 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 oosten van station Arnhem.



Figuur 7. Kilometer hoogste groepsrisico situatie 2a

-  : 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.
-  : Deel van het traject met een groepsrisico tussen 0.1 en 1 keer de oriëntatiewaarde.

### 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 de spoorbundel. In de Regeling basisnet is voor de hier beschouwde trajecten geen PAG voorgeschreven [3]. Voor het bestemmingsplan Arnhem Centraal hoeft derhalve geen rekening te worden gehouden met de effecten van een plasbrand.

## 5. Conclusie

Het externe veiligheidsrisico door het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor ter hoogte van de Oude Stationsstraat te Arnhem is berekend voor zeven omgevingssituaties.

### *Plaatsgebonden risico*

Het plaatsgebonden risico veroorzaakt door transport van gevaarlijke stoffen over het spoortraject mag niet hoger zijn dan  $10^{-6}$ . Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor het bestemmingsplan Arnhem Centraal en de geplande wijzigingen.

### *Groepsrisico*

Het groepsrisico is berekend voor de huidige situatie en 6 varianten. Afhankelijk van het type variant is er een toename of afname van het groepsrisico.

Voor de huidige situatie is de overschrijdingsfactor 0.68 keer de oriëntatiewaarde. De berekeningen voor varianten 2a en 2b en 3a en 3b hebben geleid tot een toename van het groepsrisico (overschrijdingsfactor tussen 0.73 en 0.76). Voor varianten 4a en 4b hebben de berekeningen geleid tot een afname van het groepsrisico (overschrijdingsfactor respectievelijk 0.63 en 0.64).

### *Plasbrandaandachtsgebied*

Het plasbrandaandachtsgebied (PAG) is niet van toepassing op de beschouwde trajecten. Voor het bestemmingsplan Arnhem Centraal hoeft derhalve geen rekening te worden gehouden met de effecten van een plasbrand.

## Referenties

1. Ministerie IenM      2014      Besluit externe veiligheid transportroutes  
Stb. 2013, 465
2. Ministerie IenM      2015      Beleidsregels EV-beoordeling Tracébesluiten  
Stct. 2014, 25839
3. Ministerie IenM      2014      Regeling Basisnet  
Stct. 2014, 8242
4. Ministerie IenM      2015      Handleiding risicoanalyse transport  
versie 1.1
5. Ministerie IenM      2012      RBM II versie 2.3
6. AVIV                      2012      Externe veiligheid spoor Arnhem Centraal  
Rapportnr. 122203
7. Gemeente  
Arnhem                      2006      Arnhem Centraal (mrt. 2006)  
Programma Dienst Stadsontwikkeling



## Bijlage 1. Gegevens bebouwing

De gegevens voor de bebouwing in de omgeving van het spoor zijn overgenomen uit het onderzoek Externe veiligheid spoor Arnhem Centraal [6]. Voor de hier gehanteerde huidige situatie is uitgegaan van situatie 2, model 1 in dat onderzoek. Dit betekent voor vlak 1123 winkels in de plint (60 personen overdag) en woningen in de drie verdiepingen (48 personen overdag en 96 's nachts). In [6] voor vlak K7a ten onrechte uitgegaan van 271 personen in de nachtperiode. De aanwezigheid 's nachts is nu op nul gezet.

### 1.1. Bestemmingsplan Arnhem Centraal

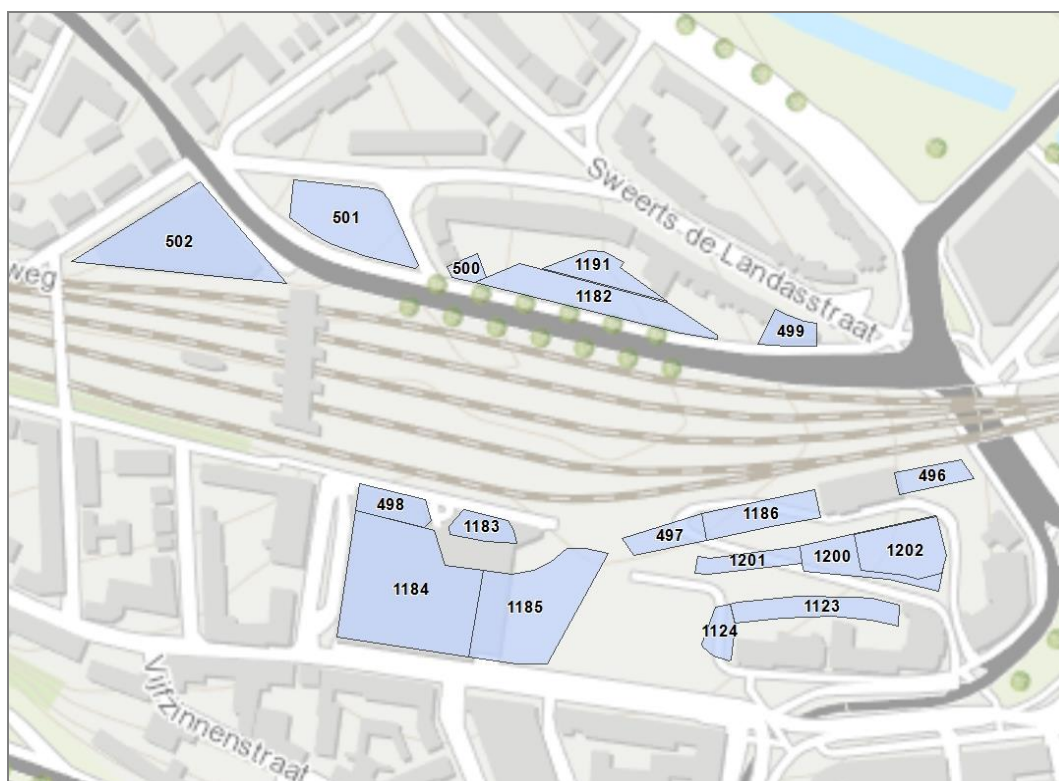
Onderstaande tabellen bevat de bebouwing van bestemmingsplan Arnhem Centraal meegenomen die de gemeente Arnhem heeft geïnventariseerd voor het Basisnet Spoor [8]. Figuren 8 en 9 tonen de bevolkingsgebieden. Voor de groen gearceerde vlakken zijn wijzigingen voorgenomen.

Vlak ID Basisnet	Vlak ID Arnhem centraal	Type	Opp. [m <sup>2</sup> ]	Personen dag	Personen nacht
498	K1	Kantoren	12000	400	0
1183	K2	Kantoren	8000	267	0
497	K3	Kantoren	8000	267	0
1184	K4	Kantoren	9500	317	0
1185	K5/wi1/H1	Divers	1800	245	40
1124	K6/H3/Wo3	Divers		79	83
1186	K7	Kantoren	7000	233	0
496	K7a	Kantoren	4000	133	0
502	K8	Kantoren	10000	333	0
501	K9	Kantoren	5000	167	0
1182	K10	Kantoren	7200	240	0
499	K11	Kantoren	1600	53	0
500	K12	Kantoren	550	18	0
1191				27	0
1123	Wi3/Wo2	Wonen/winkels	5400	108	96
1200	-	Horeca/winkels	1438	48	48
1201	-	Horeca/winkels	675	23	23

Tabel 5. Aantal personen vlakken BP Arnhem Centraal

Vlak ID	Personen dag	Personen nacht	Duur dag	Duur nacht	Frequentie	Wanneer
1202	440	704	4 uur	4 uur	260 x per jaar	Werkdagen
	880	1408	4 uur	4 uur	105 x per jaar	Weekend

Tabel 6. Aantal personen in de bioscoop



Figuur 8. RO-plannen Basisnet Spoor



Figuur 9. Plangebieden Arnhem Centraal [7]

## 1.2. Wijzigingen Arnhem Centraal

Afhankelijk van de beschouwde situatie zullen de vlakken K3, K7, K7a, K9, K10 en K12 worden omgezet van kantoren naar appartementen/woningen. Per appartement/woning is een oppervlak van 80 m<sup>2</sup> aangenomen. Voor elk appartement/woning is 2.4 personen aangehouden, overdag 50% aanwezig en 100% 's nachts [4].

Vlak 1123 uit [6] krijgt in de alternatieven een andere invulling. De begane grond heeft de bestemming horeca/winkels. Hiervoor is 1 persoon per 30 m<sup>2</sup> aangenomen, dag en nacht 100% aanwezig. Voor de drie verdiepingen zijn twee mogelijkheden voor de invulling:

- Model a wonen  
Per appartement is 80 m<sup>2</sup> aangehouden. In totaal zijn er dan maximaal 52 woningen mogelijk. Uitgegaan is van 2.4 personen per woning, overdag 50% aanwezig en 's nachts 100%. De aanwezigheid komt daarmee op 63 personen overdag en 126 personen 's nachts.
- Model b hotel  
Aangenomen is dat een hotelkamer 30 m<sup>2</sup> is. In totaal zijn er dan maximaal 140 kamers mogelijk. Uitgegaan is van 2 personen per kamer. Aanwezigheid 's nachts 100% en overdag 50%. De aanwezigheid komt daarmee op 140 personen overdag en 280 personen 's nachts.

Tabel 7 toont de aantallen personen voor de gewijzigde gebieden.

ID	Personen dag	Personen nacht
K3	120	240
K7	104	209
K7a	60	120
K9	74	149
K10	108	216
K12	7	14
1123 plint (wijzigt niet)	47	47
1123 model a (wonen)	63	126
1123 model b (hotel)	140	280

Tabel 7. Aantal personen in gewijzigde gebieden