

Risicoberekening spoorlijn Arnhem – Nijmegen

'Laarkwartier – Arnhem Zuid'



Omgevingsdienst
Regio Arnhem

Colofon:

Plaats en datum: Arnhem, 2 april 2024
Versie: 01

Opdrachtgever

Gemeente Arnhem
Postbus 9029
6800 EL Arnhem

Contactpersoon

Naam: Yvette Gerritsen
Tel: (026) 377 4426
E-mail: yvette.gerritsen@arnhem.nl

Uitgevoerd door

Omgevingsdienst Regio Arnhem
Postbus 3066
6802 DB Arnhem

Auteur

Naam: Freek Stok
Tel: 06-21614052
E-mail: freek.stok@odra.nl

Goedgekeurd door: F.M. Stok Adviseur Externe Veiligheid	Autorisatie:
Datum: 4 april 2024 Paraaf:	Datum: Paraaf:

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
1 Inleiding	4
2 Externe Veiligheid	5
2.1 Aandachtsgebieden en het plangebied	6
3 Uitgangspunten risicoberekening	7
3.1 Spoorlay-out	7
3.2 Transport gevaarlijke stoffen	7
3.3 Bevolking	8
4 Resultaten	9
4.1 Plaatgebonden risico	9
4.2 Groepsrisico	9
5 Conclusie	12
5.1 Plaatsgebonden risico	12
5.2 Aandachtsgebieden en groepsrisico	12
Bijlage 1 Uitgangspunten personendichtheid	13

1 Inleiding

Deze risicoberekening is opgesteld ten behoeve van de realisatie van het stedenbouwkundig plan 'Station Arnhem-Zuid, Laarkwartier' aan de Metamorfoseallee te Arnhem. In de huidige situatie betreft het een braakliggend terrein. Het plan voorziet in de realisatie van 152 woningen, waarvan 75 sociale woningen, en 700 m² kantoren of daghoreca/maatschappelijk.

De planlocatie bevindt zich direct ten oosten van de spoorlijn Arnhem–Nijmegen. Gezien de ligging van het plangebied, in figuur 1.1 zwart omcirkeld, ten opzichte van de spoorlijn Arnhem–Nijmegen wil de gemeente Arnhem in het kader van externe veiligheid inzicht krijgen in de hoogte van het groepsrisico.



Figuur 1.1 Ligging plangebied.

De gemeente Arnhem heeft de Omgevingsdienst Regio Arnhem (ODRA) gevraagd te onderzoeken met welke veiligheidsrisico's, tengevolge van het transport van gevaarlijke stoffen over de spoorlijn Arnhem–Nijmegen, bij de ontwikkeling van het plan rekening gehouden moet worden. In onderhavig rapport wordt verslag gedaan van dit onderzoek.

2 Externe Veiligheid

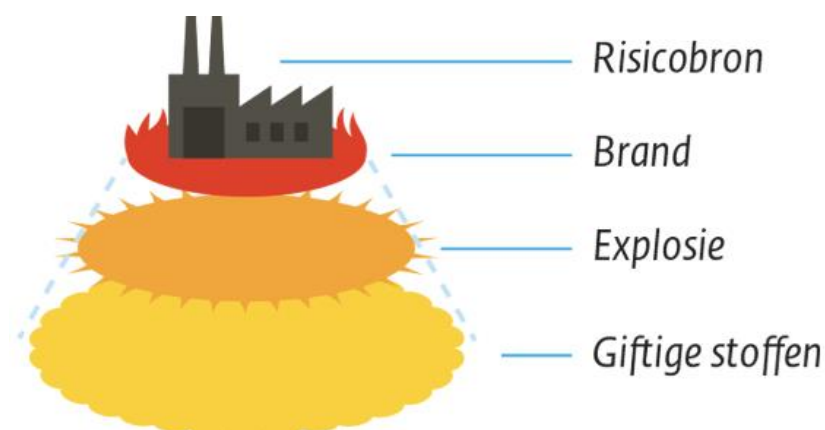
Externe veiligheid beschrijft de risico's die ontstaan als gevolg van opslag of handelingen met gevaarlijke stoffen. Dit kan betrekking hebben op risicovolle activiteiten (bedrijven), transportroutes of buisleidingen. De wet- en regelgeving welke relevant is voor externe veiligheid wordt beschreven in de Omgevingswet en bijbehorende regelingen. Binnen het beleidskader voor externe veiligheid staan twee kernbegrippen centraal: het plaatsgebonden risico en aandachtsgebieden (groepsrisico). Hieronder worden beide begrippen verder uitgewerkt.

Plaatsgebonden Risico

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

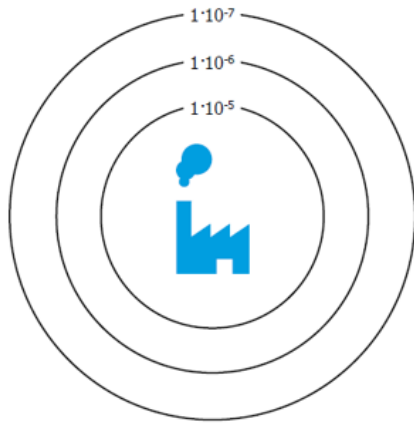
Aandachtsgebieden en groepsrisico

Het groepsrisico (GR) is een maat voor de kans dat bij een ongeval een groep slachtoffers valt met een bepaalde omvang. Het GR is daarmee een maat voor de maatschappelijke ontwrichting bij een calamiteit. Om rekening te kunnen houden met het groepsrisico heeft de wetgever aandachtsgebieden gedefinieerd voor verschillende risico's; namelijk een brandaandachtsgebied, explosieaandachtsgebied en een gifwolkaandachtsgebied. Binnen deze aandachtsgebieden dient het bevoegd gezag rekening te houden met het groepsrisico. Dit kan door maatregelen te treffen om personen te beschermen tegen de effecten van calamiteiten en aandacht te hebben voor aspecten zoals 'zelfredzaamheid' en 'bestrijdbaarheid'.

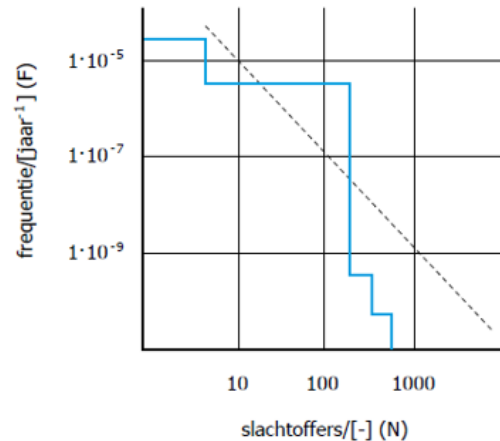


Figuur 2.1 Aandachtsgebieden rondom een risicobron

Om inzicht te krijgen in de hoogte van het groepsrisico kan ten aanzien van een ontwikkeling een risicoberekening worden uitgevoerd. De resultaten van een berekening van het groepsrisico worden uitgedrukt in een grafiek waar de kans (f) afgezet wordt tegen het aantal slachtoffers (N): de fN-curve.

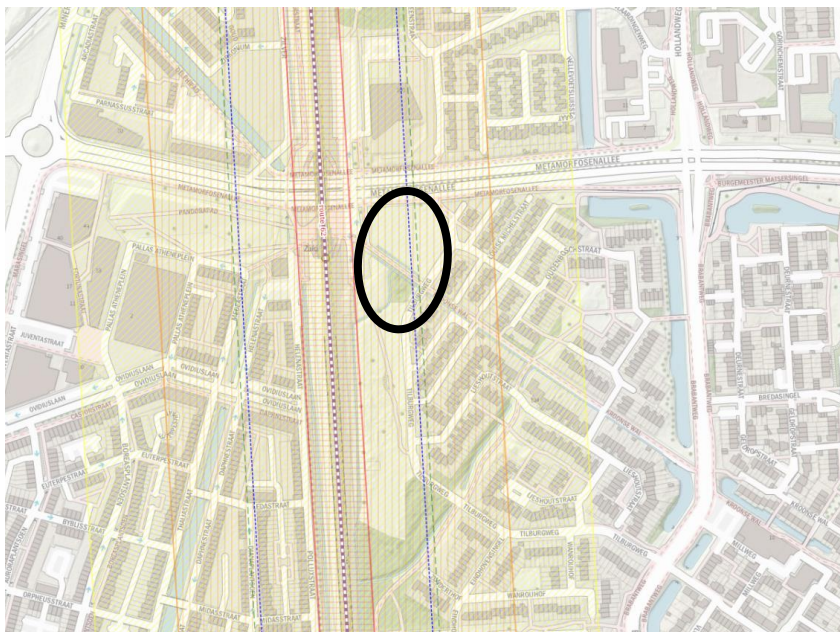


Figuur 2.2 plaatsgebonden risicocontouren



Figuur 2.3 fN-curve

2.1 Aandachtsgebieden en het plangebied



Figuur 2.4 Het plangebied in de zwarte cirkel en de aandachtsgebieden (rood: brandaandachtsgebied, oranje: explosieaandachtsgebied, geel: gifwolkaandachtsgebied)

Het plangebied ligt binnen het explosieaandachtsgebied en het gifwolkaandachtsgebied van de spoorlijn Arnhem – Nijmegen. Er wordt geen 'zeer kwetsbaar gebouw' gerealiseerd, waardoor het verplicht aanwijzen van een voorschriftengebied niet noodzakelijk is. Wel dient er rekening met het groepsrisico te worden gehouden.

3 Uitgangspunten risicoberekening

In dit hoofdstuk zijn de uitgangspunten voor de risicoberekening van het transport van gevaarlijke stoffen over de spoorlijn Arnhem-Nijmegen ter hoogte van het toekomstige Laarkwartier opgenomen. De berekening is uitgevoerd met het RBMII-rekenpakket, versie 2.3.0. Het RBMII-programma is ontwikkeld voor de evaluatie van de externe veiligheid ten gevolge van het transport van gevaarlijke stoffen.

Voor de berekening van het plaatsgebonden risico zijn de uitgangspunten voor de spoorlay-out en de hoeveelheid vervoerde gevaarlijke stoffen van belang. Voor de berekening van het groepsrisico moet daarnaast ook nog de aanwezige bevolking worden ingevoerd.

3.1 Spoorlay-out

De spoorlijn Arnhem-Nijmegen ter hoogte van de toekomstige ontwikkeling betreft doorgaand spoor zonder wissels. Conform de Handleiding Risicoanalyse Transport (Ministerie voor Volksgezondheid, Welzijn en Sport, 2017) wordt voor dit stuk spoor een faalkans gehanteerd van $2,77 \times 10^{-8}$ per wagenkilometer (zonder wissels, >40 km/h). De onderzochte trajectlengte bestaat uit het traject van minimaal 1.000 meter aan weerszijde van het plangebied. Dit resulteert in een onderzochte trajectlengte van >2.000 meter.

3.2 Transport gevaarlijke stoffen

De spoorlijn Arnhem-Nijmegen maakt deel uit van het Basisnet Spoor. Met het Basisnet Spoor wordt een duurzaam evenwicht gecreëerd tussen het vervoer van gevaarlijke stoffen, ruimtelijke ontwikkelingen langs het spoor en externe veiligheid. Het Basisnet Spoor geeft voor het vervoer van gevaarlijke stoffen per baanvak de maximale gebruiksruimtes en risicoplafonds aan. Voor de maximale gebruiksruimte (voor ontwikkeling van kwetsbare objecten) heeft het Rijk maximale PR 10^{-6} contouren vastgesteld. De PR 10^{-6} is dus reeds vastgesteld en hoeft niet uitgerekend te worden.

De PR-risicoplafonds zijn bepaald aan de hand van een vastgesteld maximaal aantal transporten per stofcategorie per baanvak. Deze transportgegevens (zie tabel 3.1) zijn opgenomen in de Regeling Basisnet. Deze transportaantallen zijn toekomstvast waardoor deze kunnen worden gebruikt in zowel de huidige als toekomstige situatie. Het groepsrisico dient nog berekend te worden. Voor deze berekening wordt gebruik gemaakt van de onderstaande transportgegevens.

Spoorvak Wegvak	Breedte categorie spoor	Transportgegevens voor het berekenen van het GR (in aantal ketelwagenequivalenten)						Warme/Koude Bleveverhouding	
		A	B2	B3	C3	D3	D4	A	B2
Ressen Noord – Arnhem West aansl.	0-24	1700	200	0	1050	50	50	0	0,95

Tabel 3.1 Transportstromen (risicoplafond) per stof conform het basisnet spoor voor spoorvak Ressen Noord – Zutphen¹

Overige uitgangspunten:

- Transport vervoer verhouding dag/nacht 33% dag, 67% nacht;
- Transport vervoer verhouding werkweek/weekend 71% resp. 29%;
- De meteorologische gegevens van Deelen zijn gebruikt;
- De warme BLEVE/koude BLEVE verhouding voor stofcategorie A is 0 en voor stofcategorie B2 0,95. Deze waarden, ook opgenomen in tabel 3.1, zijn overgenomen uit de Regeling basisnet².

3.3 Bevolking

Voor het berekenen van het groepsrisico wordt in het risicomodel het aantal aanwezige personen in het invloedsgebied (gebied waarin 100% – 1% van aanwezigen kan overlijden als gevolg van een ongeval op de spoorlijn Arnhem-Nijmegen) ingevoerd.

Voor deze invoer is gebruik gemaakt van de BAG populatieservice en PGS 1 deel 6 aanwezigheidsgegevens. In de BAG populatieservice wordt op basis van de BAG panden³ en KvK gegevens⁴ het aantal aanwezige personen bepaald bij grid van 50 bij 50 meter. Op basis hiervan wordt inzicht verkregen in het aantal aanwezige personen. De BAG populatieservice is niet volledig ten aanzien van nog niet gerealiseerde bestemmingsplan capaciteit. Echter is dit niet aan de orde in de directe nabijheid van het plan.

Voor de toekomstige ontwikkeling is een aanwezigheid van 278,66 personen overdag en in de nacht 364,8 genomen.⁵

¹ Regeling basisnet

² In bonte treinen vervoerde brandbare en toxisch gassen kunnen een, wat genoemd wordt, warme BLEVE vertonen. Met een warme BLEVE wordt een Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion bedoeld die kan ontstaan wanneer bij een ongeval een ketelwagen met brandbare vloeistof leegstroomt en in brand raakt. Er kan dan een plasbrand ontstaan waardoor de druk in een aangestraalde gasketelwagon zo sterk stijgt dat de wagon barst en het gas ontsteekt. De frequentie van deze BLEVE is extra ten opzichte van de zogenaamde koude BLEVE. In de 'oude' modellering wordt de verhouding tussen de frequenties van een warme en een koude BLEVE gegeven door het gemiddeld aantal wagens met zeer brandbare vloeistof (C3) in een bonte trein. In RBMII is hiervoor voor ieder baanvak een vaste waarde van 2 aangehouden. Voor de spoorlijn Arnhem-Nijmegen geldt een specifieke waarde.

³ De gemeentelijke basis administratie van gebouwen (BAG).

⁴ Gegevens van de Kamer van Koophandel over bedrijven en aantal werknemers.

⁵ Zie bijlage 1.

4 Resultaten

4.1 Plaatgebonden risico

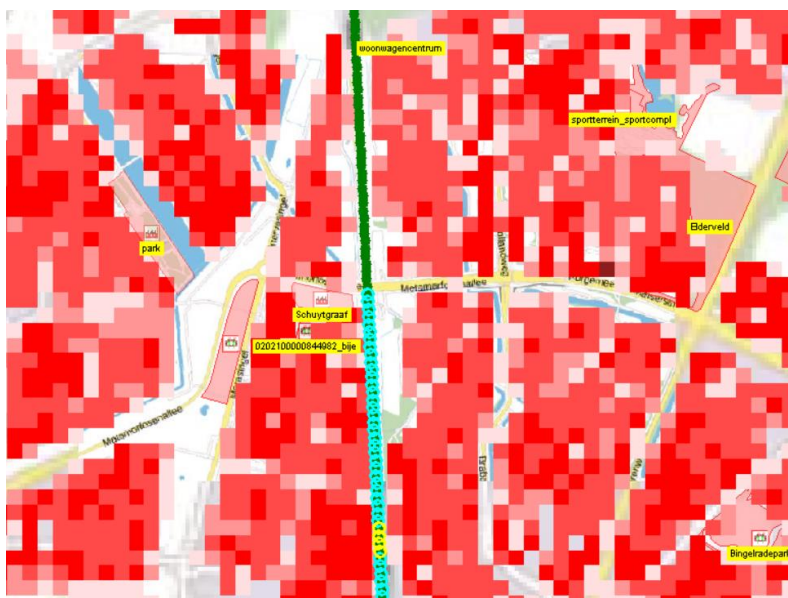
Het plaatsgebonden risico is niet berekend. In het Basisnet Spoor zijn namelijk al afstanden opgenomen voor het plaatsgebonden risico. Voor het baanvak in deze studie geldt een plaatsgebonden risicocontour voor de grenswaarde 10^{-6} per jaar van 0 meter. Dit vormt dan ook geen belemmering voor de realisatie van het plan aan de Metamorfosenallee te Arnhem.

4.2 Groepsrisico

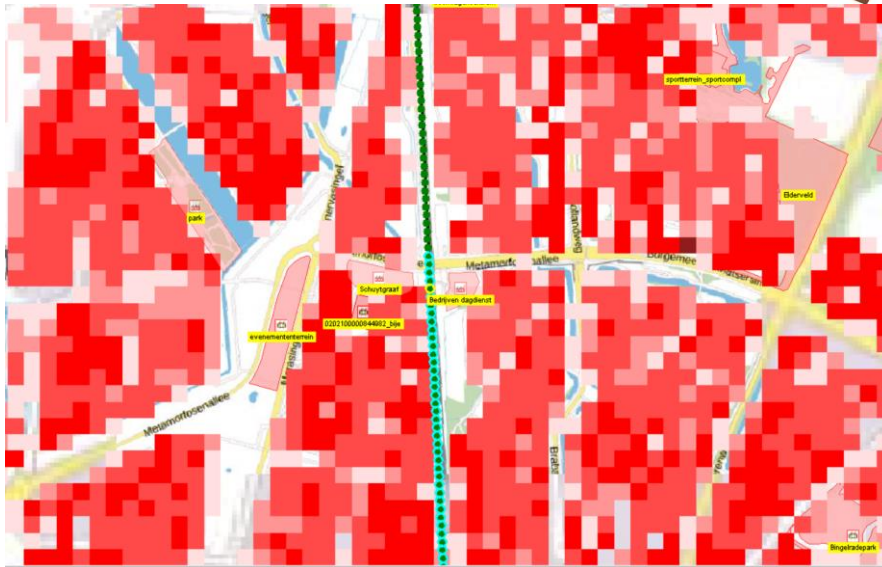
Voor een deeltraject van de spoorlijn Arnhem-Nijmegen van 2 kilometer is het groepsrisico uitgerekend met het RBMII-rekenpakket, versie 2.3.0. Het groepsrisico is berekend voor twee scenario's:

- Huidige situatie (braakliggend terrein Metamorfosenallee);
- Toekomstige situatie met Laarkwartier.

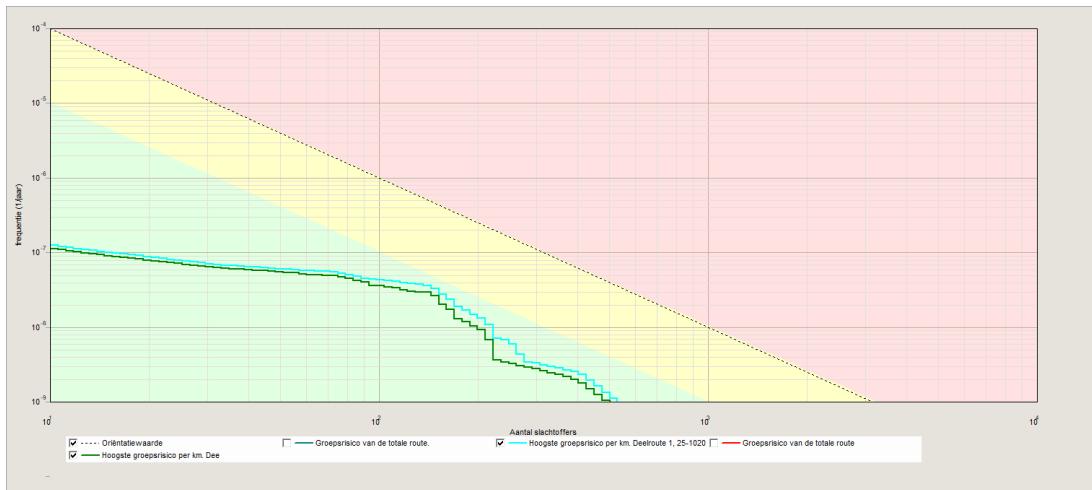
In figuur 4.1 is de locatie in de huidige situatie met het hoogste groepsrisico weergegeven. Het hoogste groepsrisico wordt niet ter hoogte van het plan berekend maar iets zuidelijker. In figuur 4.2 zijn de resultaten van de toekomstige situatie te zien. De plek met het hoogste groepsrisico is verschoven ter hoogte van de ontwikkeling. Voor de maatgevende kilometer (kilometer met het hoogste groepsrisico) is de fN-curve weergegeven in figuur 4.3.



Figuur 4.1 Locatie hoogste groepsrisico huidige situatie (zie gele cirkels op spoortraject)



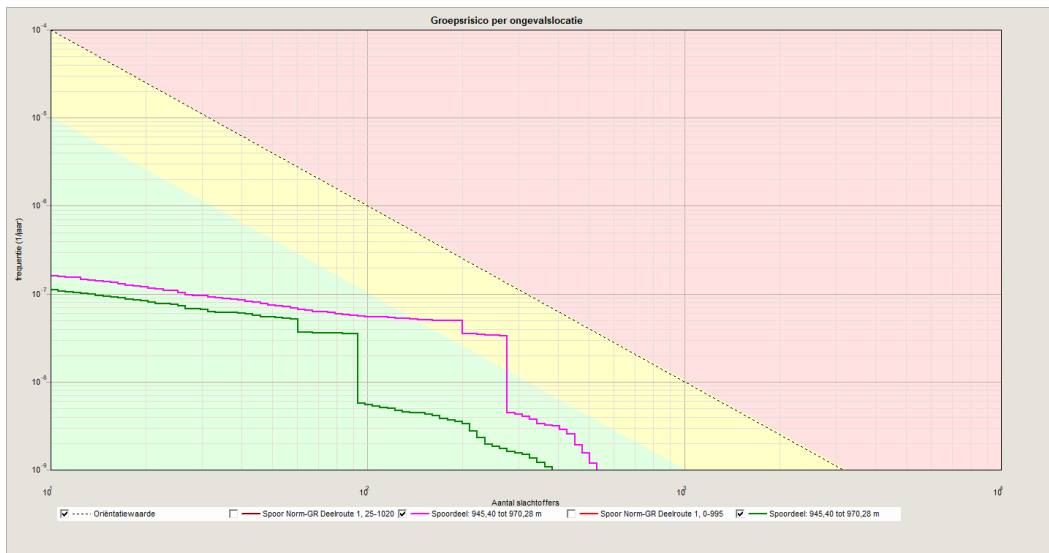
Tabel 4.2 Locatie hoogste groepsrisico toekomstige situatie (zie gele cirkel op spoortraject)



Figuur 4.3 Hoogste groepsrisico per km (huidige en toekomstige situatie)

Het groepsrisico is uitgedrukt in een één-getalswaarde. De factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde, bedraagt voor de huidige situatie 0,071 bij 144 slachtoffers en in de toekomstige situatie 0,088 bij 152 slachtoffers. Uit deze één-getalswaarde blijkt dat het groepsrisico zich beneden de 0,1 maal de oriëntatiewaarde bevindt (een zogenaamd verwaarloosbaar groepsrisico).

De plaatselijke stijging van het groepsrisico ter hoogte van de ontwikkeling wordt weergegeven in figuur 4.4. Dit is een stijging boven de 0,1 maal de oriëntatiewaarde (bij 0,253 met 276 slachtoffers), maar betreft slechts een trajectlengte van 25 tot 50 meter. Daarbuiten ligt het groepsrisico beneden de 0,1 maal de oriëntatiewaarde. Zoals hierboven beschreven ligt daarmee ook de maatgevende kilometer van het traject als geheel beneden 0,1 maal de oriëntatiewaarde.



Figuur 4.4 Hoogte groepsrisico ter hoogte van de ontwikkeling, trajectlengte 35 m

5 Conclusie

In de gemeente Arnhem vindt over de spoorlijn Arnhem-Nijmegen vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. Aan het vervoer van gevaarlijke stoffen zijn risico's verbonden. Voor de realisatie van het Laarkwartier aan de Metamorfosenallee te Arnhem heeft Omgevingsdienst Regio Arnhem (ODRA) een onderzoek naar het aspect externe veiligheid uitgevoerd. Het onderzoek heeft geleid tot de onderstaande conclusies.

5.1 Plaatsgebonden risico

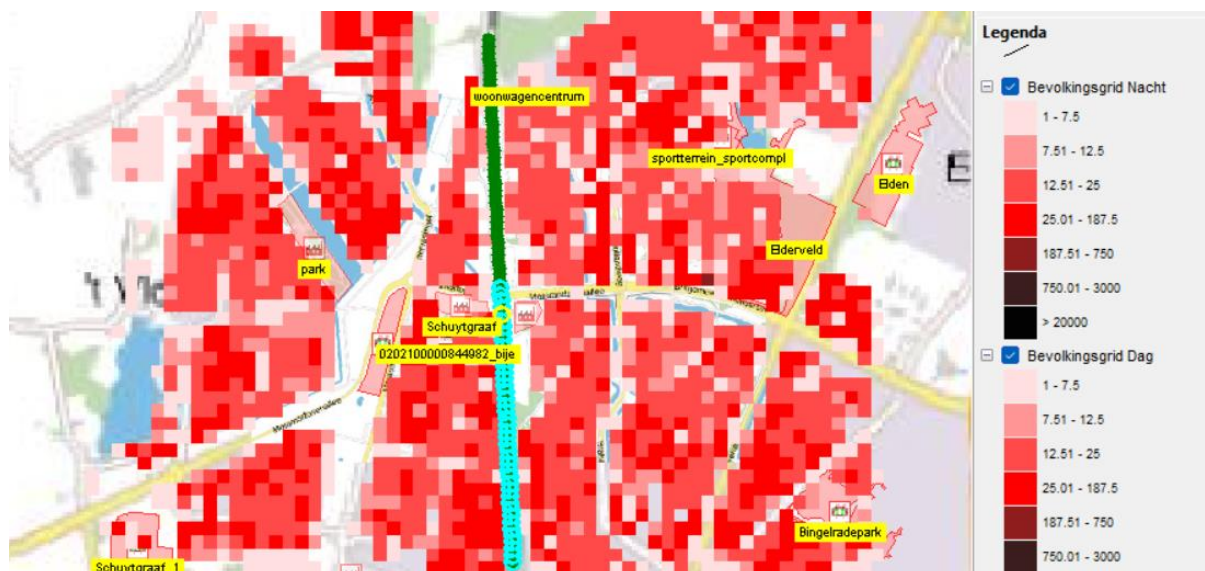
Het plaatsgebonden risico is niet berekend. In het Basisnet Spoor zijn namelijk al afstanden opgenomen voor het plaatsgebonden risico. Voor het baanvak in deze studie geldt een plaatsgebonden risicocontour voor de grenswaarde 10^{-6} per jaar van 0 meter. Dit vormt dan ook geen belemmering voor het realiseren van het Laarkwartier aan de Metamorfosenallee te Arnhem.

5.2 Aandachtsgebieden en groepsrisico

Het plangebied ligt binnen het explosieaandachtsgebied en het gifwolkaandachtsgebied van de spoorlijn Arnhem – Nijmegen. Hierdoor dient er rekening te worden gehouden met het groepsrisico. Uit de berekening van het groepsrisico is gebleken dat het groepsrisico onder de oriëntatiewaarde ligt. De hoogte van het groepsrisico bedraagt in de huidige situatie 0,071 maal de oriëntatiewaarde en in de toekomstige situatie 0,088 maal de oriëntatiewaarde. Omdat het groepsrisico niet hoger is dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde kan worden uitgegaan van een verwaarloosbaar groepsrisico.

Bijlage 1 Uitgangspunten personendichtheid

Inzicht in de personendichtheid is verkregen uit de BAG populatieservice en PGS 1 deel 6 aanwezigheidsgegevens. In de BAG populatieservice wordt op basis van de BAG panden en KvK gegevens het aantal aanwezige personen bepaald bij grid van 50 meter bij 50 meter. Op basis hiervan wordt inzicht verkregen in het aantal aanwezige personen (zie figuur 1).



Figuur 1 Personendichtheid BAG populatieservice.

Ontwikkeling	Kengetal personen ⁶	Dichtheid (aantal personen)
152 woningen	2,4 per woning (dag: 0,7; nacht: 1)	255,36 personen dag en nacht 364,8 personen
700 m ² kantoor of horeca/maatschappelijk	1 per 30 m ² (dag: 1; nacht: 0)	23,3 personen dag en nacht 0 personen
Totaal		278,66 personen dag en nacht 364,8 personen ⁷

Tabel 1 Personendichtheid t.a.v. plan Laarkwartier.

⁶ RIVM, Handleiding Risicoberekening Bevt, versie 1.2, 11 januari 2017