Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

RAPPORT

Overwegen
Inventarisatie, risicoanalyse en verbetervoorstellen

Spoorboog Maurits

Klant: Sitech Site Services B.V.

Referentie:

Versie: 1.0/Finale versie

Datum: 18 juli 2017

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Leidseveer 4
3511 SB Utrecht
Netherlands
Transport & Planning
Trade register number: 56515154

+31 88 348 55 00 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document:	Overwegen Inventarisatie, risicoanalyse en verbetervoorstellen
Referentie:	T&PBE6034R101F1.0
Versie:	1.0/Finale versie
Datum:	18 juli 2017
Projectnaam:	Spoorboog Maurits, Risicoanalyse overwegveiligheid
Projectnummer:	BE6034
Status	Vertrouwelijk

Opgesteld door:	Florinus Wildschut
Gecontroleerd door:	Dirk van der Meer
Datum/Initialen:	18 juli 2017
Goedgekeurd door:	Dirk van der Meer
Datum/Initialen:	18 juli 2017

Classificatie
Vertrouwelijk

Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

Royal HaskoningDHV

Inhoud

1 Inleiding 2
1.1 Achtergrond 2
1.2 Doel 3
1.3 Wijzigingshistorie 4
1.4 Referentiedocumenten 4
1.5 Gebruikte afkortingen 4
1.6 Uitgangspunten 5
1.7 Indeling 5
2 Toetsingskader en aanpak analyse 7
2.1 Derde kadernota 7
2.2 Analysemethodiek volgens de PRC00200 7
2.2.1 Kwantitatieve beschouwing 8
2.2.2 Kwalitatieve beschouwing 8
3 Project 10
4 Analyse van de overwegen 12
4.1 Overweg Kerenshofweg 12
4.1.1 Huidige situatie 12
4.1.2 Toekomstige situatie 17
4.2 Maatregelen 22
5 Conclusie en aanbevelingen 26
5.1 Conclusie 26
5.2 Aanbevelingen 27

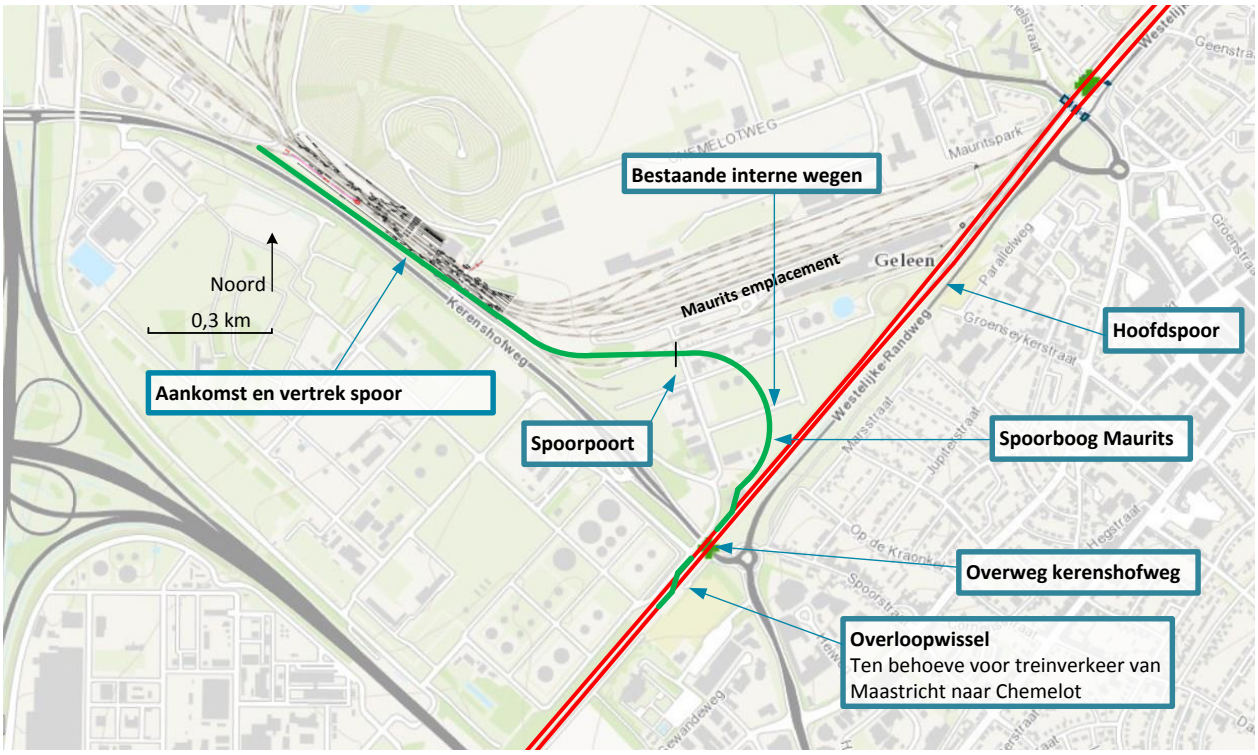
1 Inleiding

1.1 Achtergrond

De Stuurgroep Visie Chemelot 2025 wil in het kader van spoorinfra ontwikkelingen het treinproduct tussen Chemelot en de hoofdinfrastructuur verbeteren. Daartoe is het project “Zuidelijke Spooraansluiting Chemelot (ZSC)” opgestart. Initiatiefnemer van het project is Sitech Site Services. De achterliggende redenen voor het realiseren van dit project zijn:

- Algemeen maatschappelijk belang van de landelijke overheid is vervoer van gevaarlijke stoffen binnen de risicoruimte van zoals geformuleerd in Basisnet, via de kortste route met minimaal rangeren onderweg.
- Herroutering ter verlichting van risicodruk ten gevolge van het vervoer van gevaarlijke stoffen op de Brabantroute (Eindhoven - Breda).
- Verbetering van de leefbaarheid voor de gemeente Sittard- Geleen:
  - Reductie extern risico op emplacement Sittard.
  - Verminderen hinder omgeving/omwonenden.
  - NB: Mogelijk beperkte toename hinder voor Krawinkel.
- De provincie Limburg zet zich in voor dit project, ten behoeve van:
  - Economische ontwikkeling in de regio en met name Chemelot;
  - Optimale positionering Chemelot in de bestaande infrastructuur.
- Voor de site users betekent de ZSC:
  - Meer flexibiliteit voor het vervoer van goederen van en naar Chemelot (tweede aansluiting).
  - Flexibilisering in routekeuze.

In een variantenstudie was de naam van het project gewijzigd in “Spoorboog Maurits”. Inmiddels is de naam van het project weer terug gewijzigd in de oorspronkelijke naam ZSC. De voorkeursvariant uit deze variantenstudie heeft in deze studie als startpunt gediend. In de voorkeursvariant zitten diverse overwegen, waaronder de overweg Kerenshofweg op het hoofdspoor. Figuur 1 laat de voorkeursvariant met daarbij de overweg zien.



Figuur 1. Voorkeursvariant nieuw aansluiting Spoorboog Maurits

1.2 Doel

Voor de voorkeursvariant is gevraagd de overwegen te beoordelen op het aspect Bereikbaarheid en Veiligheid. Voor het onderzoek naar het aspect Veiligheid is de Derde Kadernota Railveiligheid gehanteerd. In de Derde Kadernota is het volgende opgenomen ten aanzien van het wijzigen van de verkeersfunctie van bestaande overwegen:

> *"De verkeersfunctie van bestaande overwegen (gebruik van een spoorbaanvak of openbare weg) mag niet worden gewijzigd tenzij door de initiatiefnemer aan de hand van een risicoanalyse kan worden aangetoond dat door aanvullende maatregelen de overwegveiligheid niet verslechtert en daarmee de risico's worden beheerst. De aanvullende maatregelen kunnen ook in het gebied rond de betreffende overweg worden gevonden."*

Door ProRail is de Derde Kadernota Railveiligheid nader uitgewerkt in een procedure PRC00200: "Risicoanalyse en risicocompensatie overwegveiligheid bij wijzigingen". Deze procedure (zie ref [3]) is sedert 1 april 2013 van kracht. Dit rapport gaat, conform deze procedure, in op de mogelijke invloed van het project op de overwegveiligheid en de mogelijkheden om de effecten op de overwegen te compenseren met als doel:

- de impact van de gewijzigde infrastructuur en de (mogelijke) toename van de treinfrequentie op het baanvak Maastricht - Sittard om overwegveiligheid expliciet te maken;
- de onderbouwing geven of de overwegveiligheidsrisico's in de nieuwe situatie beheerst zijn;
- de onderbouwing geven of voldaan is aan het nee tenzij principe uit de derde kadernota railveiligheid voor wat betreft een risicotoename op overwegen.

1.3 Wijzigingshistorie

In Tabel 1 is de wijzigingshistorie van dit document weergegeven.

Datum	Versie	Opmerkingen	Door
10 november 2016	0.1	Eerste opzet	ing. F.D. Wildschut
7 december 2016	0.2	Versie ter review aan Sitech en ProRail	ing. F.D. Wildschut
18 juli 2017	1.0	Review Sitech en ProRail verwerkt **Opmerking bij versie 1.0:** Deze versie 1.0 zal als basis dienen voor de besluitvorming door de Stuurgroep Chemelot 2025 en door ProRail in de zomer van 2017. Na positieve besluitvorming om het project ZSC een fase verder te brengen kan dit document in overleg met ProRail ter beoordeling aan ILT worden voorgelegd, conform het proces omtrent overwegveiligheid zoals dat tussen ProRail en ILT bestaat.	Ir. D.J. van der Meer

Tabel 1. Wijzigingshistorie

1.4 Referentiedocumenten

De volgende documenten zijn als referentie gebruikt:

[1] Rapport Spoorboog Maurits Variantenstudie, kenmerk I&BBE6034100100R003F01, versie 01, status Finale versie van 8 juni 2016.

[2] Offerte Spoorboog Mautits Uitwerking Techniek Plan van Aanpak, kenmerk I&BBE9436100100P001F01, versie 01, status Finale versie van 28 oktober 2016.

[3] PRC 00200, Risicoanalyse en risicocompensatie overwegveiligheid bij wijzigingen, kenmerk PRC00200, versie 001, status definitief van 01-04-2013.

[4] Rapport 00123, Onderbouwingsdocument Overwegenregister, kenmerk RAP00123, versie 001, status definitief van 1-12-2011.

[5] Derde kadernota Railveiligheid. Veilig vervoeren, veilig werken, veilig leven met spoor. Ministerie van Verkeer & Waterstaat van 28 juni 2010.

[6] OBE-blad Geleen=Lutterade vigerend op 10 november 2016.

[7] Overwegenregister, kenmerk geen, versie geen, status geen van 29-04-2015.

[8] Verkeersmodel Westelijke Mijnstreek, Motorvoertuigen per etmaal, Basis jaar 2012 van 17-12-2013.

[9] Verkeersmodel Westelijke Mijnstreek, Motorvoertuigen per etmaal, Prognosejaar 2030 van 30-02-2014.
Een prognose over wegverkeer wordt hierin weergegeven.

[10] Scenarios presentabel 02, kenmerk BE9436-sec-trein, versie 0,2, status in bewerking van 01-12-2016.
Een prognose over treinverkeer wordt hierin weergegeven. Deze dient in een volgende fase te worden vastgesteld.

[11] Mail met onderwerp “RE: Gegevens opvragen ivm Kerenshofweg” van 28-11-2016.

[12] RHDHV interne memo “Spoorboog Maurits, verkeersafwikkeling kerenshofweg” d.d. 10-03-2017, kenmerk T&PBE6034N001D0.1.

[13] CRS (Customer Requirement Specification) kenmerk T&PBE9436R001D0.6.

1.5 Gebruikte afkortingen

In Tabel 2 wordt de betekenis van de gebruikte afkortingen weergegeven.

Afkorting	Betekenis
AG	Advanced siGnal
AHOB	Automatische Halve OverwegBoom
AKD	AanKonDiging
ALARP	As Low As Reasonable Practicable
IL&T	Inspectie Leefomgeving en Transport
I&M	Infrastructuur en Milieu
onb.	Onbekend
PAG	Pre Advanced siGnal
mvt	motorvoertuigen
pupr	Per Uur Per Richting
LVO	Landelijk Verbeterprogramma Overwegen
OBE	Overzicht Baan en Emplacementen
VRI	verkeersregelinstallatie
ZSC	Zuidelijke Spooraansluiting Chemelot

Tabel 2. Betekenis gebruikte afkortingen

1.6 Uitgangspunten

De volgende uitgangspunten/aannames zijn gehanteerd:

- Snelheden van treinen ter hoogte van de overwegen zijn bepaald op basis van de OBE-bladen.
- Dichtligtijdtijden van de overwegen zijn als volgt bepaald:
  - Op basis van treingegevens, BUP en OBE-bladen zijn deze berekend voor de huidige situatie.
  - Op basis van railverkeerstechnische schets zijn deze berekend voor de toekomstige situatie
- Intensiteit van het wegverkeer ter hoogte van de overwegen zijn als volgt:
  - Van de gemeente Sittard-Geleen zijn gegeven verkregen per etmaal (ref [8] en [9]). Voor een spits wordt uitgegaan van 20% van het etmaal.
- Voor de toekomstige situatie wordt uitgegaan dat de maatgevende dienstregeling van 2016 niet aan wijzigingen onderhevig is.
- Lengte goederentrein is zowel voor doorgaand als voor treinen van/naar Chemelot gebaseerd op [10].

1.7 Indeling

Een beschrijving van de structuur van dit document op hoofdlijnen wordt hieronder weergegeven.

Hoofdstuk 1: Inleiding
In dit hoofdstuk wordt o.a. de achtergrond, wijzigingshistorie, referentiedocumenten en deze indeling besproken.

Hoofdstuk 2: Toetsingskader en aanpak analyse
In dit hoofdstuk wordt het toetsingskader en analysemethodiek beschreven hoe getoetst wordt.

Hoofdstuk 3: Project
In dit hoofdstuk wordt het project besproken.

Hoofdstuk 4: Analyse van de overwegen
In dit hoofdstuk volgt een analyse van de overweg welke geraakt wordt door het project. Van de overweg wordt de huidige situatie beschreven, wat de gevolgen zijn naar aanleiding van het project en welke verbetermaatregelen er zijn.

Hoofdstuk 5: Conclusie en aanbevelingen
In dit hoofdstuk volgt een samenvatting van de analyse met daarbij een conclusie en aanbevelingen.

2 Toetsingskader en aanpak analyse

2.1 Derde kadernota

In juni 2010 is de Derde Kadernota Railveiligheid aangeboden aan de Tweede Kamer. De nota beschrijft het overheidsbeleid ten aanzien van de veiligheid van het spoor. ProRail conformeert zich aan dit beleid. In de nota staat onder andere het volgende:

> *"De hoofdlijnen voor het overwegenbeleid in de Derde Kadernota Railveiligheid zijn gebaseerd op een "nee tenzij"-principe dat geldt in de volgende situaties:*
> - *De verkeersfunctie van bestaande overwegen (gebruik van een spoorbaanvak of openbare weg) mag niet worden gewijzigd tenzij door de initiatiefnemer aan de hand van een risicoanalyse kan worden aangetoond dat door aanvullende maatregelen de overwegveiligheid niet verslechtert en daarmee de risico's worden beheerst. De aanvullende maatregelen kunnen ook in het gebied rond de betreffende overweg worden gevonden."*
> - *"De gangbare praktijk is dat de risicoveroorzaker/initiatiefnemer een kwalitatieve analyse opstelt, welke door IL&T binnen 6 weken wordt beoordeeld. De initiatiefnemer van een project is verantwoordelijk voor compensatie van eventuele nadelige veiligheidsaspecten. Daarbij geldt overigens een proportionaliteitsbeginsel: de kosten van maatregelen dienen in verhouding te staan met de te realiseren veiligheidswinst".*

In deze rapportage worden verbetervoorstellen geformuleerd ten einde de afname van overwegveiligheid te mitigeren. Daarbij gelden de principes van proportionaliteit en maatwerk. Dit betekent onder andere dat de verhouding tussen het gebruik en de functie van de overweg, de bestaande of nieuw ontstane onveiligheid, de mogelijke oplossingen daarvoor alsmede de beschikbaarheid van middelen een belangrijke rol spelen.

2.2 Analysemethodiek volgens de PRC00200

Voor de overwegen dient een risicoanalyse te worden uitgevoerd conform de PRC00200, omdat de veiligheid van de overweg verandert. Het project betreft de volgende wijzigingen:

- Verhoging treinfrequentie en wijziging dienstregeling.
  Patroonmatige frequentietoename op een baanvak met overwegen leidend tot een toename van het aantal treinen in het drukste uur of leidend tot een toename van het totaal aantal treinen per dag met 10% of meer.

De methode van risicoanalyse is volgens de PRC00200:

- Bij wijzigingen van gebruik van overwegen stelt de initiatiefnemer een risicoanalyse op, waarbij de wijziging van de risico's voor de afzonderlijke overwegen in beeld wordt gebracht.
- Toename van risico's op een overweg worden op die betreffende overweg zover redelijkerwijs mogelijk ongedaan gemaakt. Mocht dit op de betreffende overweg niet lukken, dan mag compensatie van risicotoename worden gezocht op een andere overweg op het baanvak.
- De initiatiefnemer brengt in beeld welke maatregelen voorhanden zijn met welk beoogd effect en welke kosten. Op grond daarvan maakt initiatiefnemer inzichtelijk dat de risico's beheerst zijn en dat redelijkerwijs al het mogelijke is gedaan om de risicotoename te compenseren.
- ILenT beoordeelt de analyse op juistheid en volledigheid.
- Als alles wat redelijkerwijs mogelijk is, is gedaan om een risicotoename ongedaan te maken en sprake is van een accetabel restrisico, dan is dat acceptabel.

2.2.1 Kwantitatieve beschouwing

ProRail beoordeelt het risicoprofiel van een overweg aan de hand van een aantal generieke risicofactoren. Per risicofactor worden punten toegekend. Dit wordt het Overwegenregister genoemd. Op basis van het puntenaantal wordt het risico van de huidige overweg getypeerd volgens Tabel 3.

Risico	Punten	Aanrijding kans
Laag	< 10	Kleiner dan eens per 50 jaar
Midden	10 t/m 13	Tussen de eens per 50 jaar en eens per 12 jaar
Hoog	> 13	Groter dan eens per 12 jaar

Tabel 3. Typering risicoscore

Het overwegenregister geeft slechts een indicatie van het risiconiveau. Gezien de grofmazigheid van het overwegenregister kan het niet worden gebruikt om aan te tonen dat een bepaald veiligheidsniveau wordt gehandhaafd. Bij elke overweg blijft een kwalitatieve beschouwing van de lokale situatie van belang. Het overwegenregister is daarbij ondersteunend, maar zeker niet bepalend.

2.2.2 Kwalitatieve beschouwing

Om de risico's op de overweg goed te kunnen inschatten is van de overweg de situatie in kaart gebracht. In de analysemethodiek wordt een vijftal oorzaken voor het ongewenst passeren van een overweg onderscheiden. Deze oorzaken geven een risico aan voor een verschillende groep gebruikers. De verschillende groepen gebruikers zijn: (vracht)autoverkeer, (brom)fietsers en voetgangers.

Bij het maken van een risicoanalyse met betrekking tot overwegen worden de volgende 5 risico's door ProRail onderkend:

1. *falen overwegbeveiliging*: de overweg blijft open voor het verkeer bij een treinpassage. Dit risiconiveau treft alle gebruikersgroepen, maar verandert niet door het project en het risico is zeer laag aangezien de overwegen fail-safe zijn (van het hoogste niveau). Het risico wordt niet onderzocht, omdat er geen aanvullende maatregelen meer te bedenken zijn die de kans op het falen van de overweginstallatie nog verder verkleinen;
2. *slachtoffer blijft steken*: dit is afhankelijk van de inrichting van de overweg en de verkeerssituatie (filevorming). Afslaan van de motor is een veel voorkomende oorzaak bij filevorming. Ook is een onregelmatig wegdek een mogelijke oorzaak van blijven steken;
3. *onbewust negeren overwegbeveiliging*: de belangrijkste oorzaken hiervoor zijn: wel of geen volledige afsluiting van de overweg ('open gat'), afleiding door complexe verkeersituatie, oriëntatie van de overweg (onder andere zonnestand), zichtbaarheid van de overweg. Het risico wordt aanzienlijk beperkt door de toepassing van fysieke beveiliging door volledige afsluiting door bomen;
4. *onbekwaamheid*: overweggebruiker wordt onwel, is niet in staat verder te lopen/te rijden. Hier wordt ook wel de onbekwame gebruiker bedoeld, iemand die door plotseling onwel worden (bijvoorbeeld door epilepsie), dronkenschap, gebruik van verdovende middelen of anderszins onbedoeld op de sluitende of gesloten overweg belandt. De overweg is zo ingericht dat er binnen het project geen risicoverandering is;
5. *bewust negeren overwegbeveiliging*: bewuste overtredingen. Passanten negeren bewust waarschuwingssignalen en lopen bijvoorbeeld onder de overwegbomen door of slalommen om de overwegbomen heen. De nabijheid van een station en lange dichtligtijden kunnen dit risico verhogen. Treinreizigers, fietsers en scholieren zijn bekende risicogroepen.

Afweging oorzaken en maatregelen

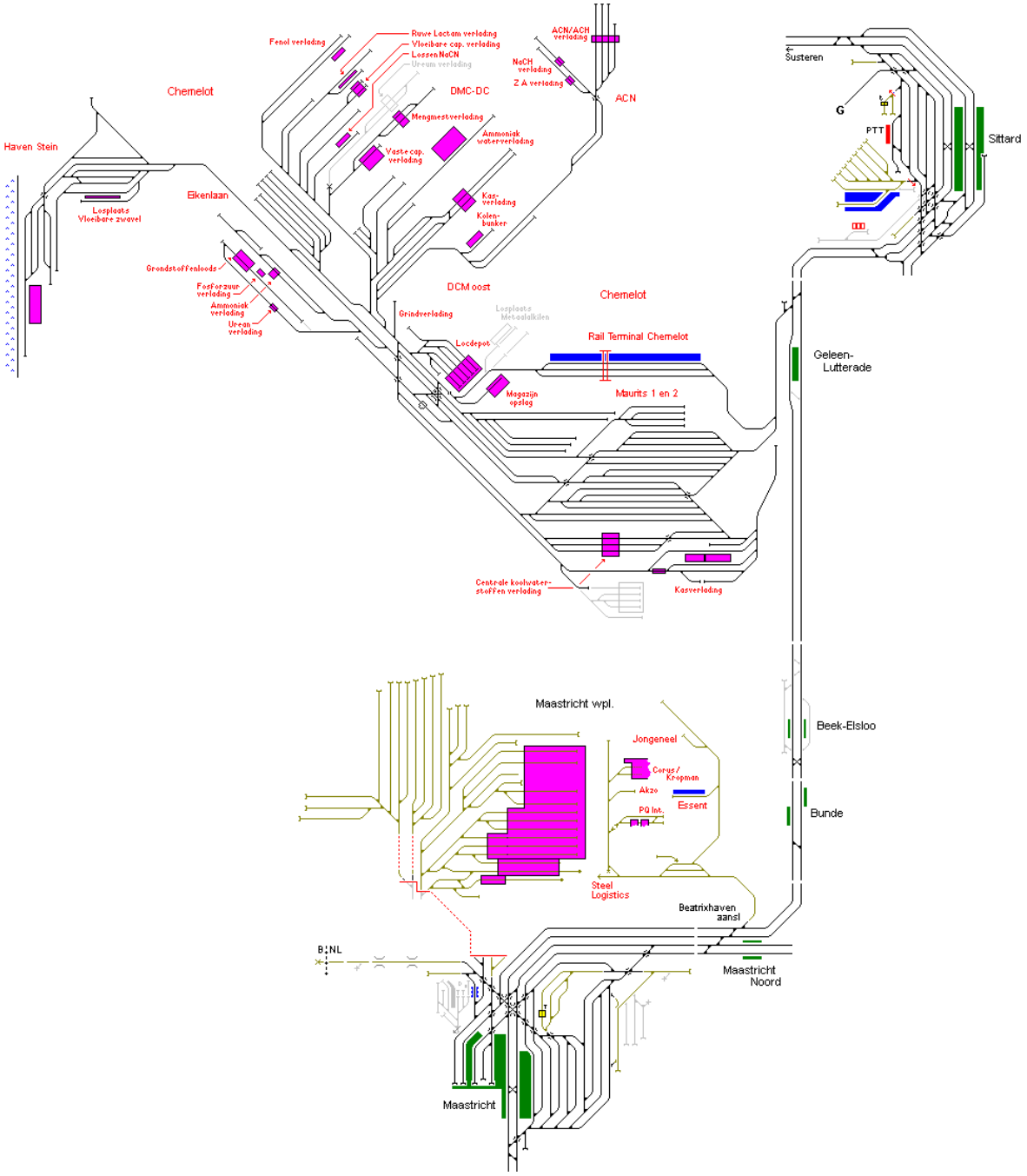
Voor de risicoanalyse wordt van de overweg per gebruikersgroep een analyse gemaakt. Daarbij wordt eerst een inschatting gemaakt of het risico voor de gebruikersgroep in de huidige situatie laag, midden of hoog is. Vervolgens wordt voor elke gebruikersgroep beoordeeld of de wijzigingen van het project leiden tot verandering van het risico.
Bij de mitigerende maatregelen wordt beoordeeld of de kosten proportioneel zijn in relatie tot het veiligheidseffect van de betreffende maatregel.

Maatregelen en investeringen

Binnen dit project zijn de maatregelen er op gericht om de risico's te beheersen door vermindering van de kans op een aanrijding. Bij het beoordelen van de risico's en de te nemen maatregelen hoort ook een afweging van de bijbehorende investeringen.

3 Project

Figuur 2 laat een schematische weergave zien van het baanvakgedeelte Sittard-Maastricht. Net boven Geleen-Lutterade ligt de aftakking naar Chemelot.



Figuur 2. Schematische weergave baanvak Sittard - Maastricht

Het baanvakgedeelte Sittard-Maastricht bevat 14 overwegen. Met de komst van de Zuidelijke spoor aansluiting zal het treinverkeer op dit baanvakgedeelte wijzigen. Voor deze toekomstige situatie zijn drie mogelijke prognoses gedaan over het mogelijk te verwachten treinverkeer.

Tabel 4 geeft een overzicht van het treinverkeer (reizigerstreinen(R) en goederentreinen(G)) op het baanvak Sitard-Maastricht wat maximaal per dag rijdt opgedeeld in drie baanvakgedeeltes. Dit wat volgens het BUP theoretisch mogelijk/beschikbaar is, van de huidige situatie en de drie mogelijke prognoses (reëel, mogelijk en maximaal), ref [10]. Bij de prognoses is rekening gehouden met de prognose van toename van goederentreinen, ref [11].

Chemelot aansl. Noord is hierbij de huidige aansluiting van Chemelot op het hoofdspoor ten noorden van Geleen-Lutterade richting het noorden. Chemelot aansl. Zuid wordt de toekomstige nieuwe aansluiting van Chemelot op het hoofdspoor richting het zuiden via de Mauritsboog.

Baanvakgedeelte	BUP		Huidig		Reëel		Mogelijk		Maximaal	
	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G
Sittard-Chemelot aansl N	192	96	144	16	144	12	144	11	144	5
Chemelot aansl. N - Chemelot aansl. Z	192	96	144	7	144	6	144	6	144	6
Chemelot aansl. Z-Maastricht	192	96	144	7	144	9	144	10	144	16

Tabel 4. Maximaal aantal treinpassages baanvak Sittard-Maastricht

Alle vier de situaties (huidig en de drie mogelijke prognoses) vallen allemaal binnen het gestelde wat theoretisch volgens de BUP maximaal mogelijk is. Er vindt dus geen verhoging van de *maximaal mogelijke* treinfrequentie plaats.
In de praktijk worden van veel minder treinpaden gebruik gemaakt dan wat in de BUP mogelijk is. Voor reizigerstreinen is de praktijk ongeveer 75% en voor goederentreinen is dit ongeveer 17%. De treinfrequentie van de reizigerstreinen wijzigt in de praktijk niet als gevolg van dit project. De treinfrequentie van de goederentreinen is in de praktijk huidig ten noorden van Chemelot bijna twee keer zo hoog als ten zuiden van Chemelot (16 t.o.v. 7). Na realisatie van het project is de prognose dat de treinfrequentie van deze goederentreinen ten noorden van Chemelot afneemt en ten zuiden van Chemelot toeneemt.

Op het baanvak Sittard-Maastricht bevinden zich 14 overwegen, welke als volgt zijn opgedeeld per baanvakgedeelte:

- Baanvakgedeelte Sittard-Chemelot aansl. Noord
  Op dit stuk bevindt zich 1 niet actief beveiligde overweg. De treinfrequentie van de goederentreinen neemt over deze overweg in alle prognoses af.
- Baanvakgedeelte Chemelot aansl. Noord-Chemelot aansl. Zuid
  Op dit stuk bevinden zich 2 actief beveiligde overwegen. Dit zijn stations overpaden ter hoogte van Geleen-Lutterade. Hierbij loopt één overpad door over het spoor van de noordelijke aansluiting van Chemelot. De treinfrequentie van de goederentreinen neemt over deze overpaden in alle prognoses af.
- Baanvakgedeelte Chemelot aansl. Zuid-Maastricht
  Op dit stuk bevinden zich tenslotte 11 actief beveiligde overwegen. De treinfrequentie van de goederentreinen neemt in alle prognoses over deze overwegen toe.

Op het baanvak Sittard-Maastricht wijzigt de frequentie van het treinverkeer niet tussen huidig en toekomstig. Het risicoprofiel blijft over-all gezien op alle overwegen dus gelijk.
Op één overweg zal de dichtligtijd van deze overweg echter wel toenemen als gevolg van een treinbeweging via de Mauritsboog. Dit betreft de overweg Kerenshofweg. Het volgende hoofdstuk bevat een analyse van deze overweg.

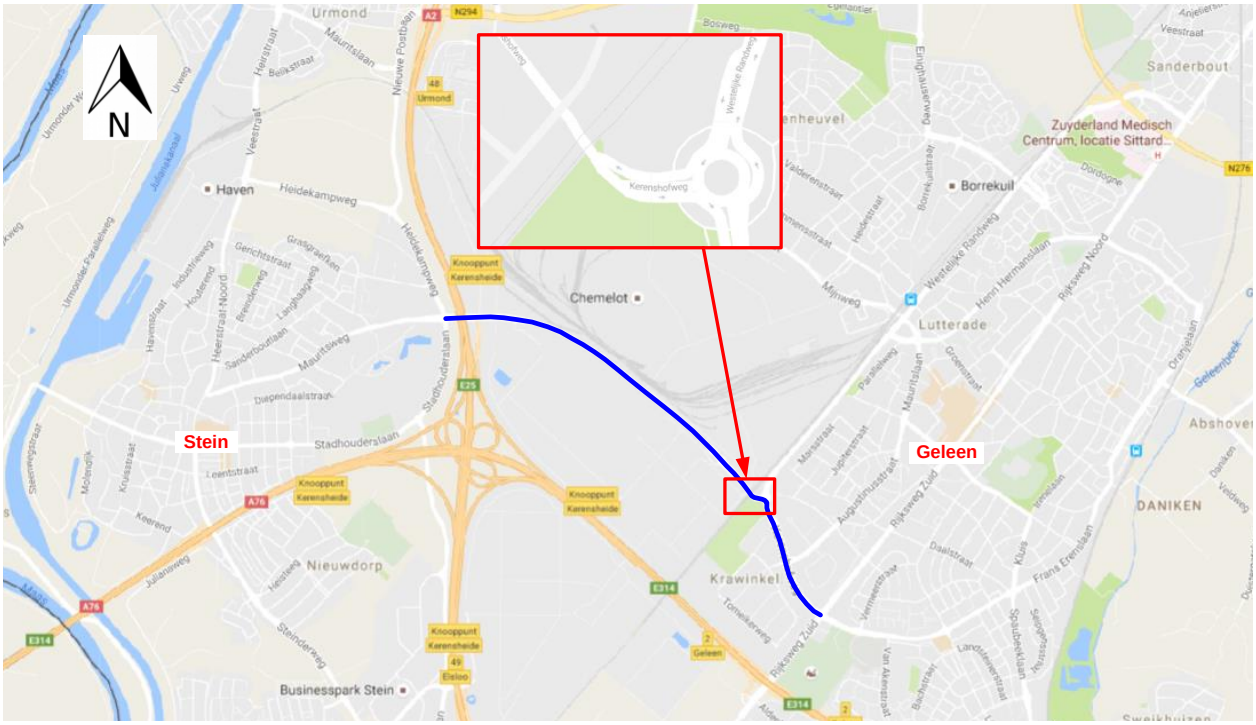
4 Analyse van de overwegen

4.1 Overweg Kerenshofweg

4.1.1 Huidige situatie

Omschrijving

De kerenshofweg is een openbare weg en een belangrijke verbindingsweg tussen de plaatsen Stein en Geleen. De weg begint ten oosten van Stein boven het knooppunt Kerensheide (A2/A67) en eindigt in het zuidelijk deel van Geleen. Ten zuiden op ongeveer 1/3 voor het eind van de weg bevindt zich een gelijkvloerse kruising met het spoorverkeer. Figuur 3 toont geografische de ligging van de plaatsen Stein en Geleen met daar tussen in blauw aangegeven de Kerenshofweg en de locatie van de gelijkvloerse kruising tussen het weg- en het treinverkeer.



Figuur 3. Geografische weergave ligging Kerenshofweg met overweg Kerenshofweg

Spoorverkeer

De overweg is dubbelsporig. Ten noorden ligt station Geleen=Lutterade en ten zuiden station Beek=Elsloo.

Langzaamverkeer

Vanaf het zuidoosten loopt aan de noordzijde van de Kerenshofweg een voetpad richting de overweg. Het voetpad eindigt nog ten oosten van de overweg. Het voetpad komt hierbij samen met het fietspad.

Fietsverkeer

Aan weerszijden van de weg bevindt zich een voorziening van fietsverkeer. Deze voorziening is een fietspad gescheiden door een talud met het snelverkeer. Deze fietspaden hebben ongeveer een breedte

van 2 meter. Op de overweg zelf zijn ter plaatse van het fietspad markeringen aangebracht in de vorm van een kruis per spoor.

Snelverkeer

De weg is voor twee richtingen snelverkeer. Per richting is één rijbaan aanwezig met een breedte van ongeveer 3,5 meter. Deze rijbanen worden gescheiden door een onderbroken markering. De overweg wordt gemarkeerd door middel van een stopstreep en de onderbroken markering wordt tussen de stopstrepen een doorgetroken markering. De maximale snelheid op de Kerenshofweg is 80 km/h. Ter hoogte van de overweg is deze 50 km/h.

Weginfra

Ten noordwesten van de overweg ligt op ongeveer 20 meter een ongelijkvloerse kruising tussen het wegverkeer. Een viaduct gaat hier over de Kerenshofweg heen. Na ongeveer 60 meter van de overweg gaat de weg over naar een weg buiten bebouwde kom. Het wegverkeer naar de overweg toe wordt daarom op de gebruikelijke manier middels bakens geattendeerd op de aanwezigheid van een overweg. De eerste kruising ligt op ongeveer 250 meter vanaf de overweg. De rijbanen worden voor deze kruising gescheiden door een middeneiland en gaan over naar 2x2 rijbanen. Figuur 4 toont de overweg gezien het zicht op het noordwesten.

Figuur 4. Overweg Kerenshofweg gezien richting het noordwesten

Ten zuidoosten van de overweg maakt de weg na ongeveer 25m een flauwe bocht, waarna de weg naar het oosten loopt. In de bocht scheiden de rijbanen zich door een midden eiland in 1x2. Hierbij gaan 2 rijbanen richting het oosten en 1 rijbaan richting de overweg. Na ongeveer 45m worden de 2 rijbanen richting het oosten ook gescheiden door een middeneiland. Na ongeveer 75m komen de 3 gescheiden rijbanen uit op een turborotonde. De Kerenshofweg gaat na deze rotonde verder naar het zuiden. Figuur 5 toont de overweg gezien richting het zuidoosten.

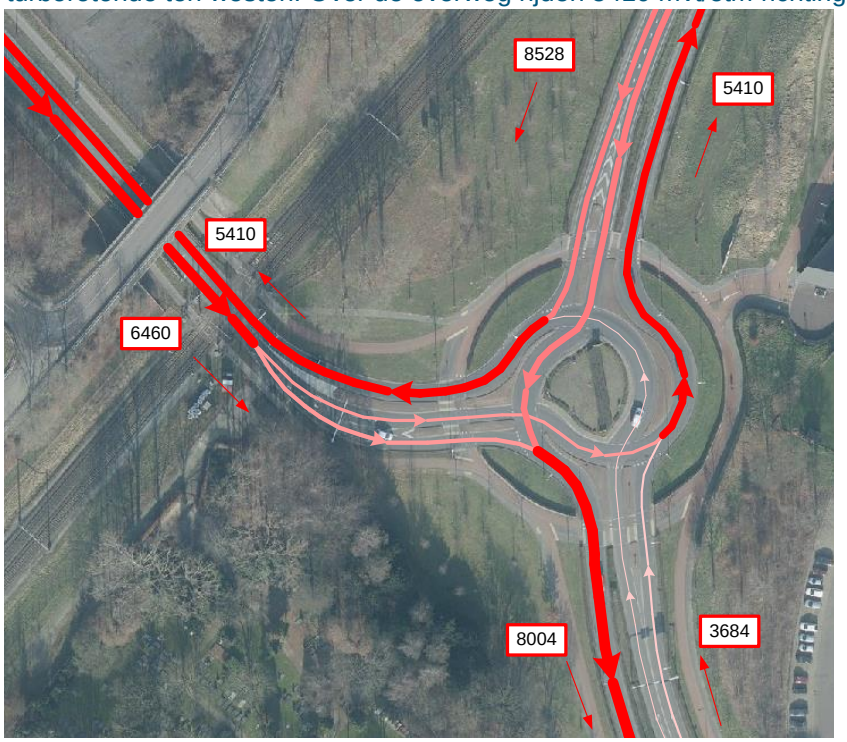
Figuur 5. Overweg Kerenshofweg gezien richting het zuidoosten

Overweginstallatie

Voor het snelverkeer bevindt zich een overwegboom aan de rechterkant. Daarnaast wordt het snelverkeer via een AG welke zich boven de weg bevindt gesignaleerd op de aanwezigheid van de overweg. Fietsers hebben zowel aan de rechter- als de linkerkant een overwegboom.

Verkeersintensiteit

Figuur 6 laat een overzicht zien van verkeersintensiteit/stromen per etmaal over de overweg en de turborotonde ten westen. Over de overweg rijden 5410 mvt/etm richting het noordwesten en 6460 mvt/etm richting het zuidoosten. De rotonde heeft veel verkeer te verwerken. Middels een verkeersmodel (zie paragraaf **Error! Reference source not found.**) heeft RHDHV berekend dat momenteel *geen* wachtrij van verkeer van de overweg naar de rotonde toe terugslaat naar de overweg.



De twee sporen zijn centraal bediende sporen en worden ingezet als hoofdspoor waarop gepland reizigers- en goederentreinen rijden. De maximale snelheid is 130 km/h. Over de overweg zijn 4 reizigerstreinen en 2 goederentreinen per uur per richting gepland. In werkelijkheid rijden minder treinen dan gepland.

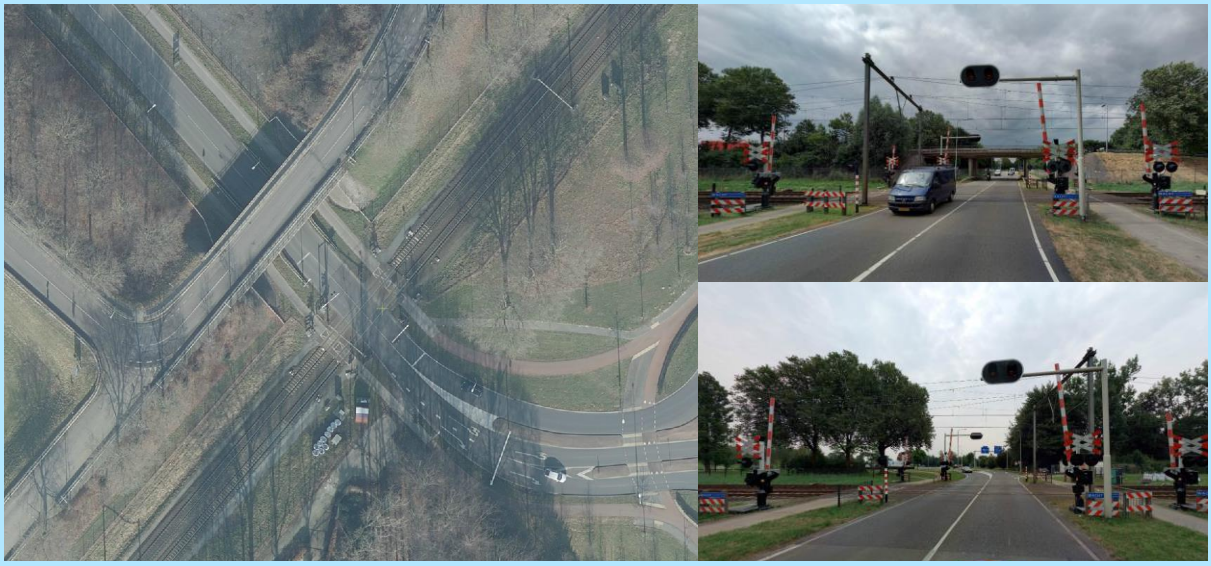
Figuur 6. Overzicht verkeersstromen per etmaal snelverkeer over overweg en naastliggende rotonde

Indien de overweg beoordeeld wordt volgens het overwegenregister (ref [7]), dan krijgt de overweg 8 risicopunten. In het overwegregister staan 2012 overwegen, waarbij de gegeven risicopunten ligt tussen de 0 en 16. Van de 2012 overwegen hebben 968 overwegen lagere risicopunten, 394 overwegen evenveel risicopunten en 650 overwegen meer risicopunten.

Tabel 5 laat de gegevens zien van overweg Kerenshofweg.

Algemene gegevens	
Gemeente	Sittard-Geleen
Plaats	Geleen
Straat	Kerenshofweg
Juridische status	In exploitatie. Belangrijke verbindingsweg
Geografische ligging	
Baanvak	Maastricht - Sittard

Aantal overwegen op baanvak	14
Geocode	063
Kilometrering	16.550
Foto's	



Gebruik wegverkeer	
Frequentie gemotoriseerd verkeer	2374 mvt/uur, waarvan 1082 richting noordwesten en 1292 richting het zuidoosten.
Frequentie (brom)fietsverkeer	Onbekend
Frequentie langzaam verkeer	Onbekend
Bijzonder gebruik	Geen
Gebruik spoorverkeer	
Frequentie en baanvaksnelheid reizigerstreinen	8 passages van reizigerstreinen per uur. De maximale snelheid is 130 km/u. De gemiddelde snelheid van deze treinen op de overweg is vanuit beide richtingen ongeveer 130 km/u
Frequentie en baanvaksnelheid goederentreinen	4 paden voor goederentreinen zijn per uur beschikbaar. De maximale toegestane snelheid is 80 km/u. De gemiddelde snelheid van deze treinen op de overweg is vanuit beide kanten ongeveer 80 km/h
Wel of geen vervoer gevaarlijke stoffen	Onbekend
Rijrichting	Rechterspoor. Bij bijsturing kan worden uitgeweken naar linkerspoor.
Kenmerken overweg	
Type overwegbeveiliging	AHOB
AKD tijd	26 seconden
Baanvaksituatie	Vrijebaan
Ligging nabij emplacement	Ten noorden van de overweg ligt op ongeveer 2,7km Geleen=Lutterade. Ten zuiden ligt op ongeveer 2,5km Beek=Elsloo
Ligging nabij station	Nee
Bevloering	Verhard

Aantal sporen	2	
Gemiddelde dichtligtijden per type treinverkeer	Reizigerstreinen: • IC vanuit beide richtingen ongeveer 00:45 minuten. • SPR vanuit het noorden ongeveer 01:00 minuten en vanuit het zuiden ongeveer 00:45 minuten. Goederentreinen vanuit beide richtingen ongeveer 01:15 minuten.	
Dichtligtijd per uur	De gemiddelde dichtligtijd per uur bij geen gebruik van goederenpaden is 06:30 minuten. De gemiddelde dichtligtijd per uur bij gebruik van goederenpaden is 11:30 minuten.	
Gemiddelde sluiting per uur	De overweg sluit 8 keer per uur bij geen gebruik goederenpaden. De overweg sluit 12 keer per uur bij gebruik goederenpaden.	
Gemiddelde opentijd per uur	Bij geen gebruik goederenpaden is de opentijd tussen de 01:00 tot 12:00 minuten. Bij gebruik goederenpaden is de opentijd tussen de 01:00 tot 05:00 minuten.	
Gemiddelde wachtrij	Maximaal 19 mvt richting het noordwesten en 22 mvt richting het zuidoosten bij geen gebruik van goederenpaden. Maximaal 23 mvt richting het noordwesten en 27 mvt richting het zuidoosten bij gebruik van goederenpaden.	
Gemiddelde spreiding sluitduur	1,8 bij geen gebruik goederenpaden 2,2 bij gebruik goederenpaden	
Kenmerken weg		
Verharding	Verhard. Geasfalteerd	
Kruisingshoek	Ongeveer 80 graden	
Aantal rijstroken	2 rijstroken bestaande uit 1 rijstrook per baan	
Middengeleider/berm	Niet aanwezig	
Voorziening voor langzaam verkeer	2 gescheiden fietspaden. 1 fietspad per rijrichting	
Specifieke bijzonderheden	Geen	
Leefbaarheid		
Effecten	De overweg is een belangrijke verbindingsweg en wordt voornamelijk door snelverkeer gebruikt om het spoor te kruisen. Fietsers maken minder gebruik van deze overweg. De eerst volgende gelegenheid om het spoor te kruisen ligt ten noorden op ongeveer 2,5km de Elzenburglaan. Ten zuiden ligt dit ongeveer op 750m de A76.	
Risico inschatting veiligheid		
Gemotoriseerd verkeer	Overig verkeer	Langzaam verkeer
Toelichting		
Indien de overweg beoordeeld wordt volgens het overwegregister dan krijgt de overweg 8 risicopunten. Volgens dit systeem wordt het risico op de overweg daarmee getypeerd als “laag” met een aanrijdingskans lager dan eens per 50 jaar.		
Kwalitatief		
Onbewust passeren	Oriëntatie, omgeving en ligging van de overweg geven geen bijzondere kans op onbewust passeren. Vanaf het noordwesten is de overweg door de aanwezigheid van een viaduct wat minder goed zichtbaar. De aanwezigheid van bakens zorgt ervoor dat de overweg wordt voor aangekondigd. Vanaf het zuidenoosten is de overweg goed zichtbaar vanaf de naastgelegen rotonde.	
Blijven steken	Inrichting, verkeerssituatie en verkeersaanbod geven geen bijzondere kans op blijven steken door filevorming of iets anders.	

Bewust passeren	Oriëntatie, omgeving en ligging van de overweg geven een kleine bijzondere kans op bewust passeren. Snelverkeer kan eenvoudig de overweg passeren door te gaan slalommen.
Irritatie	De overweg wordt redelijk veel gebruikt door snelverkeer. Dichtligging van de overweg zorgt voor een maximale wachtrij van 27 mvt. Na dichtligging lost de wachtrij regulier op voor de volgende sluiting (geen overstaanders). Daarnaast is de dichtligtijd van de overweg gemiddeld niet lang.
Aantal treinen	Het aantal treinen per uur is niet hoog. Gemiddeld 8 treinen per uur. Maximaal 12 treinen per uur indien gebruik wordt gemaakt van de goederenpaden

Tabel 5. Algemene gegevens en visualisatie overweg Kerenshofweg van de huidige situatie

Analyse huidige situatie

De overweg Kerenshofweg ligt in de gemeente Sittard-Geleen. De overweg wordt redelijk veel bereden door snelverkeer. Gescheiden fietspaden zijn aanwezig. Fietsers maken niet veel gebruik van de overweg. Er zijn geen voorzieningen voor voetgangers aanwezig. Gemiddeld rijden er ongeveer 2374 mvt/uur over de overweg. Ten oosten van de overweg ligt een turborotonde.
De AKD tijd van de overweg is 26 seconden. Op basis van de ligging van de aankondigingspunten ligt de werkelijke aankondigingstijd tussen de 27 en 30 seconden. De ligging van de aankondigingspunten is daarmee nagenoeg ideaal. De overweg wordt dus goed beveiligd door middel van een AHOB.

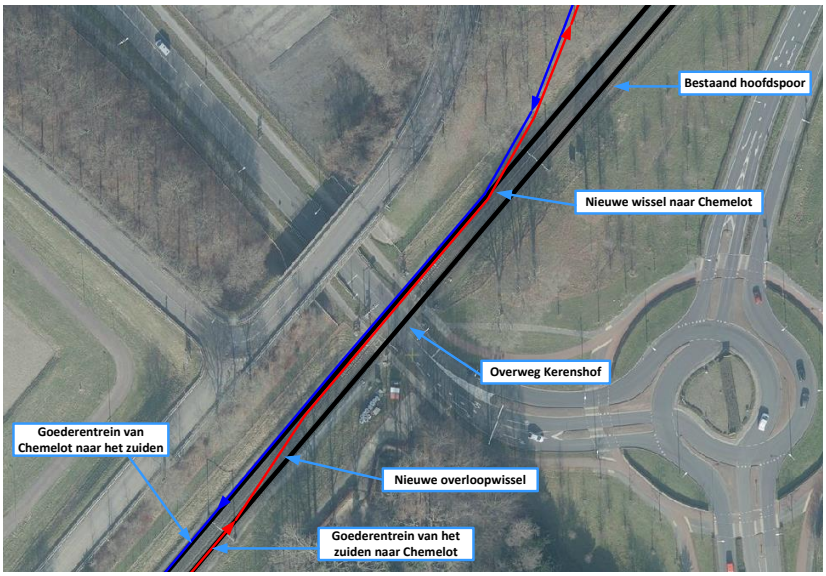
Het treinverkeer over de overweg is gepland. Minimaal 8 en maximaal 12 treinen/uur. Het verschil tussen minimaal en maximaal zit in de beschikbare goederenpaden. Per uur zijn er 4 goederenpaden beschikbaar. In de praktijk wordt lang niet gebruik gemaakt van alle beschikbare goederenpaden. In de praktijk is het 7 treinen/etm. In de meeste gevallen rijden er daarom 8 treinen/uur en in sommige gevallen 9 tot 10 treinen/uur. Elke trein kan nagenoeg met maximale snelheid de overweg passeren. Het aantal sluitingen van de overweg is minimaal 8 en maximaal 12 keer per uur. Een tweede trein passage vindt gepland niet plaats. Omdat de trein met nagenoeg maximale snelheid de overweg kan passeren is de dichtligtijd per sluiting gemiddeld ongeveer 01:00 minuut.

De dichtliggingen van de overweg zorgt voor weinig hinder van het wegverkeer. Na een dichtligging van de overweg loopt de wachtrij op van 19 tot maximaal 23 mvt richting het noordwesten en 22 tot maximaal 27 mvt richting het zuidoosten. Ook hier wordt het verschil tussen minimaal en maximaal veroorzaakt door het wel of niet aanwezig zijn van een goederentrein. Na elke dichtligging is er voldoende tijd om de wachtrij weer weg te rijden voor een volgende sluiting (geen overstaanders).

Volgens het risicoregister krijgt deze overweg een score van 8 punten. Daarmee valt deze overweg in de risicocategorie “laag”.

4.1.2 Toekomstige situatie

De Kerenshofweg blijft in de toekomstige situatie een openbare (over)weg. Er zijn geen plannen om de weg- en/of spoorinfra aan te passen ter hoogte van de overweg. De verandering in toekomstige situatie ten opzichte van huidig is dat er goederentreinen gaan rijden van en naar Chemelot van/richting het zuiden. Op de overweg rijdt deze trein alleen op het westelijke spoor en in beide richtingen met een maximale snelheid van 40 km/h. Overigens geldt op Chemelot een maximum treinsnelheid van 20 km/u. Hiermee is in de berekening van de dichtligtijden rekening gehouden. Figuur 7 laat geografische de bedachte treinpaden voor deze goederentrein zien over de overweg en gedeeltelijk ten noorden en zuiden van de overweg.



Figuur 7. Bedachte treinpaden goederentrein van en naar Chemelot

Er is een drietal prognoses gedaan van de hoeveelheid treinbewegingen die gebruik gaan maken van de bedachte treinpaden van en naar Chemelot. Dit varieert van minimaal 3 tot maximaal 10 treinen per dag. Om een aanname te doen van een mogelijk verwachting van het aantal treinen per uur is daarnaast uitgegaan van de beschikbare goederenpaden in de vigerende dienstregeling. Kijkend naar de dienstregeling zijn meer goederenpaden ook niet mogelijk zonder de reizigerspaden aan te passen (in tijdligging en/of minder).
In de vigerende dienstregeling zijn 2 goederenpaden per uur per richting beschikbaar op het baanvak Maastricht-Sittard. Maximaal kunnen daarmee alle beschikbare goederenpaden in een uur worden ingezet voor treinverkeer van/naar Chemelot. Dit betekent dus een maximale inzet van 2 goederentreinen per uur per richting van/naar Chemelot. Dit valt ruim binnen de prognoses van drie tot 10 treinen per dag.

Tabel 6 geeft een overzicht van de gevolgen door de ontstane toekomstige situatie van het project op de overweg. Alleen daar waar wijzigingen zijn ten opzichte van de huidige situatie zijn deze weergegeven.

Gebruik wegverkeer	
Frequentie gemotoriseerd verkeer	2347 mvt/uur, waarvan 1092 richting noordwesten en 1255 richting het zuidoosten.
Gebruik spoorverkeer	
Frequentie en baanvaksnelheid goederentreinen	4 paden voor goederentreinen zijn per uur beschikbaar. De maximale toegestane snelheid is 80 km/u. De gemiddelde snelheid van deze treinen op de overweg is: • voor doorgaand treinverkeer vanuit beide kanten ongeveer 80 km/h. • voor treinverkeer van/naar Chemelot ongeveer 40 km/h.
Rijrichting	Rechterspoor. Linkerspoor voor: • Bijsturing • Goederentrein naar Chemelot
Kenmerken overweg	
Gemiddelde dichtligtijden per type treinverkeer	Reizigerstreinen: • IC vanuit beide richtingen ongeveer 00:45 minuten. • SPR vanuit het noorden ongeveer 01:00 minuten en vanuit het zuiden ongeveer 00:45 minuten. Goederentreinen: • Doorgaande treinen vanuit beide richtingen ongeveer 01:15 minuten. • Treinen van/naar Chemelot maximaal 02:00 minuten. De tijden liggen tussen de 01:30 en 02:00 minuten.. Voor de analyse wordt verder uitgegaan van worst-case.

Dichtligtijd per uur	De gemiddelde dichtligtijd per uur is: • bij geen gebruik van goederenpaden 06:30 minuten. • bij gebruik van alleen doorgaande goederenpaden 11:30 minuten. • bij gebruik van alleen goederenpaden van/naar Chemelot 14:30 minuten	
Gemiddelde wachtrij	Maximaal richting het noordoosten respectievelijk zuidoosten: • 19 mvt respectievelijk 21 mvt bij geen gebruik van goederenpaden. • 23 mvt respectievelijk 27 mvt bij gebruik van doorgaande goederenpaden. • 37 mvt respectievelijk 42 mvt bij gebruik van goederenpaden van/naar Chemelot.	
Gemiddelde spreiding sluitduur	1,8 bij geen gebruik goederenpaden 2,2 bij gebruik van doorgaande goederenpaden 2,8 bij gebruik van goederenpaden van/naar Chemelot	
Risico inschatting veiligheid		
Gemotoriseerd verkeer	Overig verkeer	Langzaam verkeer
Toelichting		
Indien de overweg beoordeeld wordt volgens het overwegregister dan krijgt de overweg 9 risicopunten. Volgens dit systeem blijft het risico op de overweg daarmee getypeerd als “laag” met een aanrijdingskans lager dan eens per 50 jaar.		
Kwalitatief		
Irritatie	De overweg wordt redelijk veel gebruikt door snelverkeer. Dichtligging van de overweg zorgt voor een maximale wachtrij van 42 mvt. Na dichtligging sluiting lost de wachtrij regulier op voor de volgende sluiting (geen overstaanders). Enige irritatie kan ontstaan bij de weggebruiker bij dichtligging van de overweg door een goederentrein van/naar Chemelot. Redenen kunnen zijn: • De overweg is langer dicht dan bij ander treinverkeer. • De trein rijdt langzaam. • De trein rijdt soms linkerspoor.	

Tabel 6. Algemene gegevens overweg Kerenshofweg van de toekomstige situatie

Analyse toekomstige situatie

De infrastructuur op en rond de overweg Kerenshofweg blijft gelijk aan huidig. De gehele dag is er nog steeds wegverkeer aanwezig. De prognose is dat het wegverkeer iets zal afnemen van 2374 mvt/uur naar 2347 mvt/uur.

Het treinverkeer over de overweg blijft net als huidig gepland. Minimaal 8 en maximaal 12 treinen/uur. Het verschil tussen minimaal en maximaal zit in de beschikbare goederenpaden. Per uur zijn er 4 goederenpaden beschikbaar. In de praktijk is er een toename van 7 treinen/etm naar maximaal 16 treinen/etm. In de meeste gevallen rijden er net als huidig nog steeds 8 treinen/uur en in sommige gevallen 9 tot 10 treinen/uur. Elke trein kan nagenoeg met maximale snelheid de overweg blijven passeren. Het aantal sluitingen van de overweg blijft minimaal 8 en maximaal 12 keer per uur. Een tweede trein passage vindt gepland niet plaats. Een goederentrein van/naar Chemelot zorgt voor een langere dichtligtijd van de overweg dan doorgaand verkeer. Dit ligt tussen de 01:30 en 02:00 minuut ten opzichte van 01:15 minuut. Door deze langere dichtligging neemt de gemiddelde dichtligtijd per sluiting toe naar ongeveer 01:15 minuut.

De dichtliggingen van de overweg zorgt voor weinig/beperkt hinder van het wegverkeer. Na een dichtligging van de overweg loopt de wachtrij op van 19 tot maximaal 37 mvt richting het noordwesten en 21 tot maximaal 42 mvt richting het zuidoosten. Ook hier wordt het verschil tussen minimaal en maximaal veroorzaakt door het wel of niet aanwezig zijn van een goederentrein. Na elke dichtligging is er tijd om de wachtrij weer weg te rijden voor een volgende sluiting (geen overstaanders).

In een nadere analyse heeft RHDHV de verkeersafwikkeling op de rotonde beschouwd (zie volgende paragraaf). Hieruit is geconcludeerd dat bij een overwegsluiting voor een goederentrein van ZSC:

- gedurende 2,5 minuut verkeershinder op de rotonde ontstaat, doordat na de 1e minuut van de overwegsluiting de wachtrij van de overweg terugslaat naar de rotonde;
- beperkte terugslag kan plaatsvinden van de wachtrij voor de rotonde naar de overweg. Dit gebeurt overigens uitsluitend na een ZSC-goederentrein, dus maximaal enkele malen per dag, en uitsluitend in de spits.

Volgens het risicoregister krijgt deze overweg een score van 9 punten. Daarmee blijft deze overweg in de risicocategorie “laag”.

De veiligheidsrisico’s nemen op deze overweg toe. Daarbij opgemerkt dat deze toename wordt veroorzaakt indien 4 treinbewegingen van/naar Chemelot in één uur plaatsvinden. In de praktijk is een prognose gedaan van 3 tot maximaal 10 treinbewegingen per dag van/naar Chemelot. 4 treinbewegingen in één uur zullen in de praktijk niet plaatsvinden.

4.1.3 Nadere analyse wegverkeer rotonde en overweg

In de bovenstaande alinea’s zijn wachtrijen bepaald op basis van vuistregels en verkeersintensiteiten zoals opgegeven door de gemeente Sittard-Geleen. Op een afstand van circa 75 meter van de overweg ligt een turborotonde. Daarom heeft RHDHV een nadere analyse uitgevoerd op de verkeersafwikkeling van deze situatie [12].

De verkeersintensiteiten voor de modelstudie komen uit het Verkeersmodel Westelijke Mijnstreek van de gemeente Sittard – Geleen, Basisjaar 2012. Voor de toekomstsituatie is ook gekeken naar het Prognosejaar 2030. Op deze locatie laat het verkeersmodel geen wezenlijke verschillen tussen het Basis- en het Prognosejaar zien. In onderstaande tabel zijn de intensiteiten voor de Kerenshofweg in PAE/uur voor zowel de ochtend- als de avondspits weergegeven:

	OS (Pae/uur)	OS (Pae/minuut)	AS (Pae/uur)	AS (Pae/minuut)
Kerenshofweg ri. Stein	507 Pae / uur	8,45 Pae / minuut	578 Pae / uur	9,63 Pae / minuut
Kerenshofweg ri. Geleen	496 Pae / uur	8,27 Pae / minuut	628 Pae / uur	10,47 Pae / minuut

Met behulp van de Meerstrooksrotondeverkenner is de rotonde Kerenshofweg – Westelijke Randweg voor de ochtend- en avondspits berekend. Voor de rotonde wordt de verzadigingsgraad, de gemiddelde wachttijd en wachtrijlengte berekend. De verzadigingsgraad is het quotiënt van de intensiteit en de capaciteit (Verzadigingsgraad = Intensiteit/Capaciteit). Aangenomen wordt dat bij een verzadigingsgraad kleiner dan 0,80 en een gemiddelde wachttijd kleiner dan 50 seconden/pae het verkeer goed afgewikkeld wordt.

Verkeersafwikkeling rotonde zonder overwegsluitingen

In de volgende tabel is voor de rotonde de berekening met de Meerstrooksrotondeverkenner opgenomen:

	Verzadigingsraad Rotonde	Gemiddelde maximale wachttijd	gemiddelde lengte Wachtrij Kerenshofweg rijbaan overweg > rotonde
Ochtendspits	0.27	4,3 seconde	2 pae
Avondspits	0,31	4,6 seconde	2 pae

Conclusie vanuit de Meerstrooksrotondeverkenner is dat de rotonde het verkeersaanbod in de ochtend- en avondspits goed kan verwerken en de wachtrij voor de rotonde niet tot aan de spoorwegovergang komt te staan.

Verkeersafwikkling rotonde na een overwegsluiting

Natuurlijk komen na een spoorsluiting ineens meerdere voertuigen achter elkaar aanrijden bij de rotonde. In de toekomstige situatie waarbij de overweg het langste dicht is geweest (voor een goederentrein van of naar de nieuwe Spoorboog Maurtis) resulteert dit in maximaal 42 voertuigen die staan te wachten voor de spoorwegovergang en dus vervolgens gelijktijdig aankomen bij de rotonde. Als deze voertuigen voorrang moeten geven en zich vervolgens opstellen voor de rotonde (en verdelen over de 2 opstelvakken) is kortstondig een wachtrijlengte van circa 126 meter benodigd. Tot aan de spoorwegovergang is echter maar een lengte van 75 meter, waarmee de laatste auto`s voor de overweg even moeten wachten om zo de spoorwegovergang vrij te houden.
Bovenstaand is gerekend met de verkeersintensiteiten zoals opgegeven door de gemeente Sittard-Geleen. Wordt bij een worst case sluiting (duur 02:30 minuten) gerekend met de (lagere) intensiteiten uit het verkeersmodel dan staan er in de maatgevende avondspits maximaal 26 pae te wachten voor de overweg. Als na deze opening van de overweg het verkeer doorrijdt naar de rotonde, zich verdeelt over de twee rijstroken en voorrang geeft aan verkeer op de rotonde, dan resulteert dat in een wachtrij van 78 meter. Hiermee zal waarschijnlijk net de laatste auto`s in de wachtrij kortstondig voor de overweg moeten stoppen om deze vrij te houden.

Terugslag wachtrij overweg naar rotonde

De afstand tussen de stopstreep van de spoorwegovergang en de rotonde bedraagt 76 meter[1].
Volgens de studie naar de veiligheid op de spoorwegovergang staan er respectievelijk 19 auto bij een personentrein, 23 auto`s bij een goederentrein en 37 auto`s bij een trein van of naar de ZSC te wachten. Dit resulteert in de volgende wachtrijen: 114 meter, 138 meter en 222 meter. In alle gevallen staat uiteindelijk de wachtrij tot over de rotonde en blokkeert hij de rotonde.
In de praktijk blijkt dit nu maar beperkt voor te komen. Gekozen is ook om de wachtrij met behulp van de intensiteiten uit het verkeersmodel door te rekenen. In de onderstaande tabel is per soort trein aangegeven hoe ver de wachtrij komt te staan. Hierbij is uitgegaan van de toekomstige situatie waarbij de Spoorboog Maurits in gebruik is.

Soort trein	aantal auto`s wachtrij ochtendspits	Lengte wachtrij ochtendspits	aantal auto`s wachtrij avondspits	Lengte wachtrij avondspits
Intercity (45 seconde dicht)	6,34	38 m	7,23	43 m
Sprinter (1 minuut dicht)	8,45	51 m	9,63	58 m
Goederentrein doorgaand (1 minuut en 15 sec dicht)	10,56	63 m	12,04	72 m
Goederentrein Spoorboog rijdend (2 minuten dicht)	16,9	101 m	19,26	116 m
Goederentrein Spoorboog vanuit stilstand (2 minuten en 30 sec dicht)	21,13	127 m	24,08	144 m

Conclusie is dat in de huidige situatie bij geen enkele spoorsluiting de wachtrij tot op de rotonde komt te staan. Zodra de Spoorboog Maurits in gebruik is, dan zal zowel in de ochtend- als de avondspits bij een

[1] *Deze 76 meter is de afstand waarbij de wachtrij voor de overweg tot op de rotonde komt te staan en deze blokkeert. Het verkeer vanuit de Westelijke Randweg kan dan niet meer de rotonde op rijden.*

overwegsluiting voor een trein (van of naar ZSC) de wachtrij tot over de rotonde komen te staan. Echter pas in de tweede minuut van de sluiting staat de rotonde vast. Bij een opening van de overweg kunnen circa 25 auto`s per minuut verwerkt worden over het wegvak. Hieruit kan geconcludeerd worden dat circa 1 minuut nadat de overweg weer open is de wachtrij verwerkt is en de rotonde het verkeer weer kan afwikkelen. Totaal resulteert dit in een blokkade van de rotonde van maximaal 2,5 minuut bij een spoorsluiting als gevolg van een trein van of naar de Spoorboog Maurits. Daarna functioneert de rotonde weer normaal.

Gezien de hoeveelheid goederentreinen via ZSC (3 tot maximaal 10 per dag) is de inschatting dat sprake is en blijft van een beheerste situatie ten aanzien van de verkeersveiligheid.

Conclusies nadere analyse wegverkeer rotonde en overweg
Geconcludeerd wordt dat:

- de rotonde in de huidige situatie zowel in de ochtend- als in de avondspits zijn verkeersaanbod kan verwerken en er geen wachtrijen voor de rotonde staan die de overweg kunnen blokkeren. De rotonde heeft voldoende capaciteit.
- Het enige moment dat een wachtrij voor de rotonde kortstondig kan terugslaan tot aan de overweg is als na een spoorsluiting voor de ZSC-goederentrein de wachtrij voor de overweg in één keer richting de rotonde rijdt.
  - Worst-case rekenend ontstaat dan een wachtrij van 126 m (beschikbare opstelruimte is 76 m).
  - Rekenend met het verkeersmodel ontstaat een wachtrij van 78 m (beschikbare opsteltruimte is 76 m).
- De verwachting is dat de wachtrij voor de spoorwegovergang terug slaat tot op de rotonde, en deze de rotonde vervolgens blokkeert, indien een goederentrein van of naar de Spoorboog Maurits rijdt en dit tevens in een ochtend of avondspits valt. Het verkeer op de rotonde ondervindt circa 2,5 minuut hinder van de overwegsluiting voor een ZSC-goederentreinen.
- Bij een spoorsluiting voor een personen- of doorgaande goederentrein is dit niet het geval.

Hieruit volgt dat het risico op opsluiting van wegverkeer op de overweg licht toeneemt als gevolg van ZSC. Berekeningen tonen aan dat na een ZSC-goederentrein in de spits kortstondig een wachtrij voor de rotonde ontstaat die kan terugslaan naar de overweg.

4.2 Maatregelen overweg Kerenshofweg

Op de overweg Kerenshofweg neemt in de toekomstige situatie de veiligheidsrisico’s van de overweg toe. Omdat de toename klein is worden maatregelen als opheffen of ongelijkvloers maken als niet proportioneel beschouwd. De volgende maatregelen worden gezien om de verkeersveiligheid te verbeteren:

- Er is berekend dat beperkte terugslag kan plaatsvinden van de wachtrij voor de rotonde naar de overweg. Dit gebeurt overigens uitsluitend na een ZSC-goederentrein, dus maximaal enkele malen per dag, en uitsluitend in de spits. Verder functioneert de rotonde normaal.
  - Vanwege deze mogelijke terugslag is het raadzaam om weggebruikers beter te waarschuwen dat de spoorbaan vrijgehouden moet worden bij file, bijvoorbeeld met een dynamisch bord met een detectielus voor filevorming. Momenteel gebeurt dit waarschuwen uitsluitend met een klein bord “spoorbaan vrijlaten bij file” in de berm (zie afbeelding op volgende pagina).
  - Mogelijk kan de overwegveiligheid nog verder worden verbeterd door ontsnappingsruimte te creëren naast de bestaande rijstrook die naar de rotonde toe leidt. De ontsnappingsruimte kan

worden vormgegeven als verdrijvingsvlak of grasbeton verharding. Zo kunnen auto's in geval van opsluiting in een file toch de overweg verlaten. In een vervolg op deze studie zal nader beschouwd moeten worden of dit een wenselijke en noodzakelijke maatregel is. In de bestaande situatie is namelijk reeds een bypass aanwezig voor rechtsafslaand verkeer.

- Aanbrengen van een middengeleider.
  Snelverkeer kan slalommen in de bestaande situatie. Na realisatie van het project neemt in sommige gevallen de dichtligtijd toe. Dit kan voor irritatie zorgen en de kans op slalommen doen toenemen. Door het aanbrengen van een middengeleider wordt dit verhinderd.
  Het aanbrengen van een middengeleider zorgt dat de weg moet worden verbreed. Een afweging kan zijn om de middengeleider in de vorm van een smalle naald aan te brengen. Dit past zonder het verbreden van de weg.

De onderstaande afbeeldingen tonen links de bestaande situatie, met rechts in beeld het bord "Spoorbaan vrijhouden bij file". Rechts is een voorbeeld van een dynamisch bord weergegeven.

Figuur 8. Bestaande situatie met bord "Spoorbaan vrijhouden bij file"

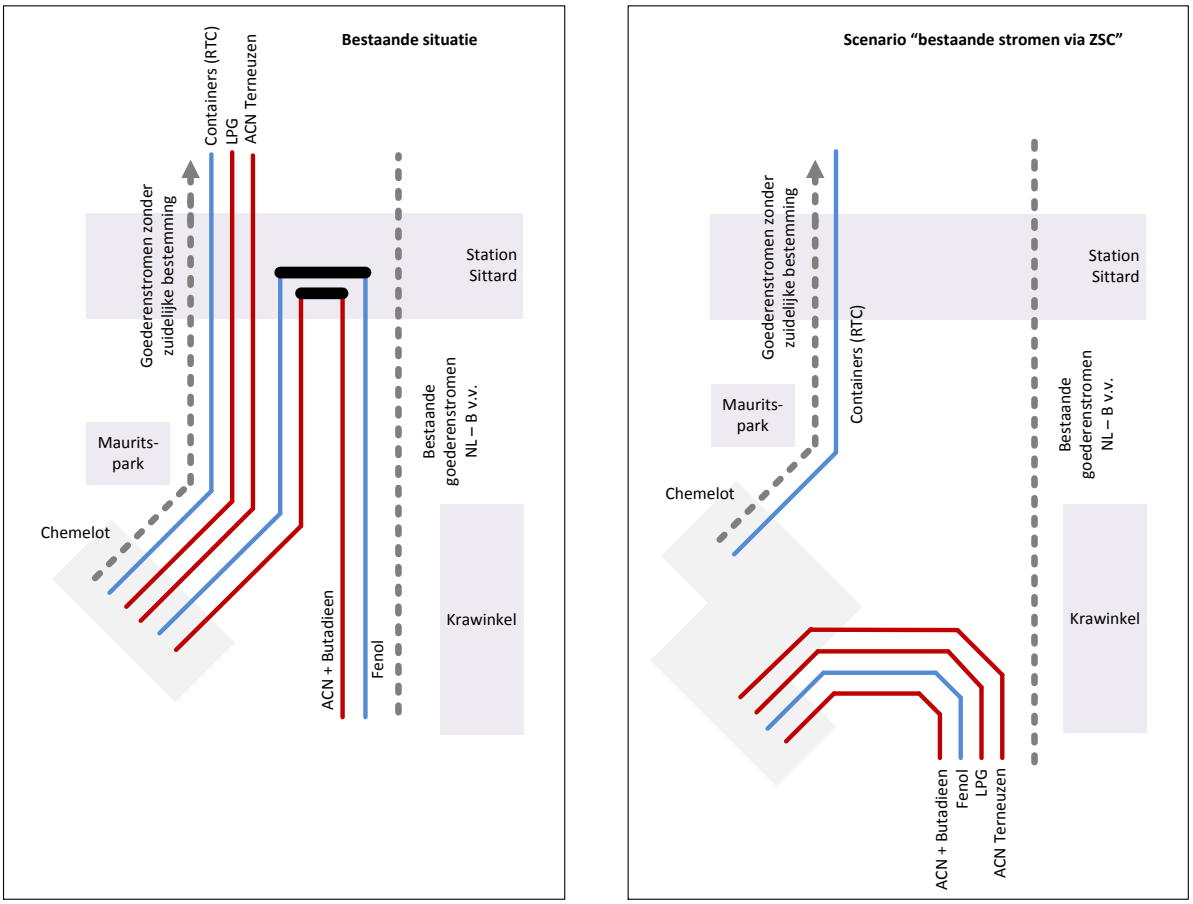
Figuur 9. Voorbeeld dynamisch bord.

Gezien de beperkte toename van de dichtligtijd (conform de prognoses zijn er 3 à 10 treinen die een langere dichtligtijd veroorzaken dan bestaand) wordt de verkeerssituatie bij de overweg Kerenshofweg als beheerst gezien.

4.3 Overige overwegen

Het project Zuidelijke Spooraansluiting Chemelot zorgt voor een gedeeltelijke verschuiving van de routes van goederentreinen. De routes van goederentreinen zijn afhankelijk van vele afwegingen van de vervoerders en andere stakeholders ten aanzien van capaciteit, kosten, commercie, etc. Daarom zijn de routes moeilijk vooraf te voorspellen en moet worden gewerkt met aannames. Deze paragraaf beschrijft de bestaande prognoses, ontleend aan [13], met de effecten op overwegveiligheid.

Onderstaande afbeelding toont de routes van goederentreinen rondom Chemelot. De grijze stippellijnen zijn goederenstromen waarop project ZSC *geen* invloed heeft. De rode lijnen betreft het vervoer van basisnetstoffen. De blauwe lijnen betreft vervoer zonder basisnetstoffen. De treinen rijden in de praktijk 2 tot 5 keer per week per richting.



Figuur 10. Prognose wijziging goederenstromen Chemelot door ZSC

Om de effecten op overwegveiligheid te kunnen beoordelen moet onderscheid worden gemaakt in vier deelgebieden. Dit is gedaan in de volgende tabel, waarin tevens de effecten op overwegen zijn beschouwd per deelgebied.

Nr	Deelgebied	Wijzigingen bij overwegen als gevolg van ZSC
1	Baanvakgedeelte Sittard-Chemelot aansl. Noord. Op dit stuk bevindt zich 1 **niet** actief beveiligde overweg.	De treinfrequentie van de goederentreinen neemt over deze overweg in alle prognoses **af**.
2	Baanvakgedeelte Chemelot aansl. Noord-Chemelot aansl. Zuid Op dit stuk bevinden zich 2 actief beveiligde overwegen. Dit zijn stations overpaden ter hoogte van Geleen-Lutterade. Hierbij loopt één overpad door over het spoor van de noordelijke aansluiting van Chemelot.	De treinfrequentie van de goederentreinen neemt over deze overpaden in alle prognoses **af**.
3	Baanvakgedeelte Chemelot aansl. Zuid-Maastricht Op dit stuk bevinden zich 11 actief beveiligde overwegen	De treinfrequentie van de goederentreinen neemt in alle prognoses over deze overwegen **toe**.
4	Route Sittard – Roermond – Brabantroute Op dit tracé bevinden zich tientallen overwegen.	De treinfrequentie van de goederentreinen neemt over deze overwegen in alle prognoses **af**.

Deelconclusies die uit bovenstaande tabel kunnen worden getrokken:

- ZSC veroorzaakt een daling van het aantal goederentreinen op het onbeveiligde overpad tussen Sittard en Lutterade;
- ZSC veroorzaakt een daling van het aantal goederentreinen bij de stationsoverpaden te Lutterade;

- ZSC veroorzaakt een daling van het aantal goederentreinen op de Brabantroute;
- ZSC veroozaakt een stijging van het aantal goederentreinen ten zuiden van Chemelot richting Visé v.v.

Behalve bij de overweg Kerenshofweg (zie vorige paragraaf) heeft ZSC uitsluitend effect op *aantallen* goederentreinen bij overwegen. Effecten op snelheden, lokale situaties, etc. zijn er niet.

Op drie van de vier deeltracé's vergroot ZSC de overwegveiligheid. Op het tracé vanuit Chemelot naar het zuiden neemt het aantal goederentreinen toe met 3 à 10 per dag (heen en terug samen) waardoor hier de overwegveiligheid in beperkte mate afneemt.

Gezien de beperkte impact (toe- of afname met 3 à 10 treinen per dag, geen wijziging dichtligtijden, geen wijziging lokale situaties) worden **geen** maatregelen voorgesteld voor de genoemde overwegen. Uitzondering hierop vormt de Kerenshofweg, zie vorige paragrafen.

5 Conclusie en aanbevelingen

5.1 Conclusie

In deze rapportage zijn de gevolgen van project ZSC op de overwegveiligheid beschouwd. Deze zijn:

- daling van het aantal goederentreinen op het onbeveiligde overpad tussen Sittard en Lutterade;
- daling van het aantal goederentreinen bij de stationsoverpaden te Lutterade;
- daling van het aantal goederentreinen op de Brabantroute;
- stijging van het aantal goederentreinen op de overweg Kerenshofweg, alsmede een wijziging van treinsnelheid en spoorgebruik op deze overweg met verlenging van de dichtligtijden tot gevolg;
- stijging van het aantal goederentreinen ten zuiden van Chemelot richting Visé en v.v.

Het project maakt volgens prognose gebruik van 3 tot maximaal 10 goederenpaden per dag over de zuidelijke spooraansluiting van Chemelot (ZSC).

Vanwege de relatief grote wijziging rondom de Kerenshofweg, en de zeer beperkte wijziging op de overige overwegen, spitst deze analyse zich verder toe op de overweg Kerenshofweg.

Kenmerken van de overweg Kerenshofweg zijn:

- Lage tot gemiddelde frequentie van het treinverkeer. Zowel huidig als toekomstig van minimaal 8 tot maximaal 12 treinen per uur.
- Het wegverkeer maakt redelijk veel gebruik van de overweg.
- Ten oosten van de overweg ligt vrij dichtbij (75 m verderop) een rotonde. Deze rotonde is uitgevoerd als een turbo-rotonde wat de doorstroming van het wegverkeer ten opzichte van een gewone rotonde verbetert.

Op basis van de uitgevoerde analyse wordt geconcludeerd dat:

- Het project niet leidt tot een risicotoename op baanvakniveau.
  Op baanvakniveau blijft de maximale treinfrequentie van goederentreinen gelijk.
- Maximaal zijn er 4 goederenpaden per uur beschikbaar, opgebouwd uit 2 paden per richting.
- De treinen via ZSC zorgen voor een langere dichtligtijd dan bestaand bij de overweg Kerenshofweg.
- Uit een modelberekening is geconcludeerd dat de wachtrij van de rotonde beperkt kan terugslaan naar de overweg na passage van een ZSC-goederentrein. De risicotoename als gevolg hiervan is beperkt. Er is en blijft sprake van een beheerste situatie.
- Het aantal mogelijke maatregelen is beperkt, maar grote maatregelen zijn ook niet nodig. De belangrijkste maatregelen die kunnen worden uitgevoerd zijn:
  - Betere waarschuwing voor wegverkeer bij file, bijvoorbeeld middels een dynamisch bord;
  - Eventueel aanleggen van een vluchtmogelijkheid voor wegverkeer bij opsluiting in een file;
  - Aanbrengen middengeleider.

5.2 Aanbevelingen

Op basis van de uitgevoerde analyse wordt aanbevolen:

- Nader beschouwen of een vluchtruimte voor wegverkeer een nuttige maatregel is.
- Onderzoeken wat het huidige gedrag is van wegverkeer in relatie met de mogelijkheid dat er kan worden geslalomd. Dit om het effect van een middengeleider te bepalen.