



Plasbrandvoorziening De Hoef Amersfoort

Onderbouwing van gelijkwaardigheid

projectnummer 432976
definitief
28 februari 2020

Plasbrandvoorziening De Hoef Amersfoort

Onderbouwing van gelijkwaardigheid

projectnummer 432976

definitief revisie 04
28 februari 2020

Auteurs

Jeroen Eskens
Kevin Jansen, Antea Group Rail
Bernd Keuning, Antea Group Rail

Opdrachtgever

Gemeente Amersfoort
Postbus 4000
3800 EA Amersfoort

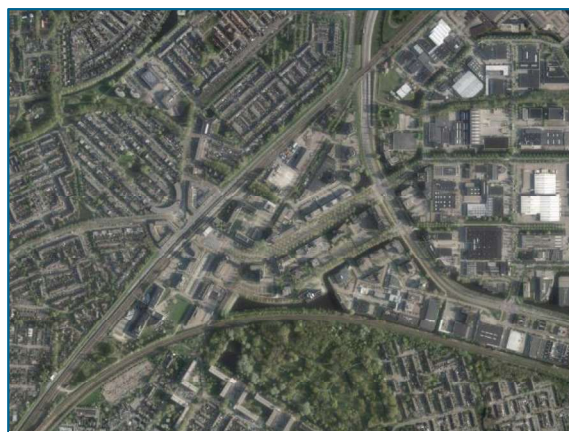
datum vrijgave	beschrijving revisie 04	goedkeuring	vrijgave
28 februari '20	Definitieve versie	J. Eskens	J. Eskens

	Inhoudsopgave	Blz.
1	Inleiding	1
2	De ontwikkeling van De Hoef	3
3	Toepassing van een gelijkwaardige oplossing	5
4	De plasbrandvoorziening	6
4.1	Het voorkomen van plasbrand	6
4.2	Ontwerpuitgangspunt uitstroming	7
4.3	Ontwerpuitgangspunt van de ballastgeul	8
5	Het ontwerp en de beoordeling	10
5.1	Verkenning van de uitgangssituatie	10
5.2	Verkenkende afstemming met ProRail	11
5.3	Een ballastgeul tegen de terreingrens met ProRail	11
5.4	Onderhoud van de ballastgeul en ballastroute	12
5.5	Beoordeling van het ontwerp op de uitgangspunten en gelijkwaardigheid	15
6	Conclusie	16
	Bijlage 1: Het ontwerp van de voorziening	18

1 Inleiding

De gemeente Amersfoort is voornemens het gebied De Hoef te transformeren tot een woon-werkgebied. Om de doelstellingen uit de Structuurvisie Amersfoort 2030 te realiseren moet een groot aantal nieuwe woningen gerealiseerd worden.

Het plangebied De Hoef wordt aan de zuid- en westzijde begrensd door spoorlijnen. Over beide spoorlijnen worden gevaarlijke stoffen vervoerd. Over het traject Amersfoort – Zwolle worden daarbij zodanig veel brandbare vloeistoffen vervoerd, dat er langs de spoorlijn een zone is vastgesteld waarin – ter bescherming van de bewoners - bouwkundige eisen van toepassing zijn. In plaats van deze maatregelen mag ook een gelijkwaardige oplossing worden toegepast.



Afbeelding 1.1 Locatie de Hoef

Toepassing van een gelijkwaardigheid

De gemeente Amersfoort heeft gevraagd een gelijkwaardige oplossing te beschouwen. Deze rapportage beschrijft die oplossing: de ballastgeul. Door deze voorziening wordt het ontstaan van plasbranden voorkomen. Het is daardoor een betere maatregel dan enkel bouwkundige maatregelen. Daarnaast biedt een ballastgeul ook bescherming bij een incident met giftige vloeistoffen, omdat de giftige vloeistof in het ballastbed wordt opgevangen en de uitdamping vermindert.

Spoorwegwet

Voor een goede werking moet de ballastgeul nabij het spoor worden gerealiseerd. Dat betekent dat de voorziening binnen een afstand van 11 meter van het buitenste spoor zal komen en ProRail toestemming moet verlenen op grond van artikel 19 van de Spoorwegwet.

Ontwerpvereisten

Werkzaamheden die nabij het spoor plaatsvinden mogen uitsluitend zijn ontworpen en worden uitgevoerd door partijen die door ProRail gecertificeerd zijn. De in deze rapportage beschreven voorziening is ontworpen door:

- Antea Group – Save, voor wat betreft de omgang met gevaarlijke stoffen;
- Antea Group adviesgroep Rail en Strukton, voor het ontwerp van de ballastgeul nabij het spoor;

Betrokken partijen

De onderhavige rapportage is tot stand gekomen in gezamenlijk overleg tussen de opdrachtgevers (Gemeente Amersfoort, Hagendoorn Ontwikkeling BV en Certitudo Property Development BV), de Veiligheidsregio Utrecht, de Omgevingsdienst Utrecht en ProRail.

Communicatie

De stad Amersfoort wil zich op een veilige manier ontwikkelen. De onderhavige rapportage dient dan ook, naast een onderbouwing richting ProRail, voor de communicatie met de betrokken partijen.

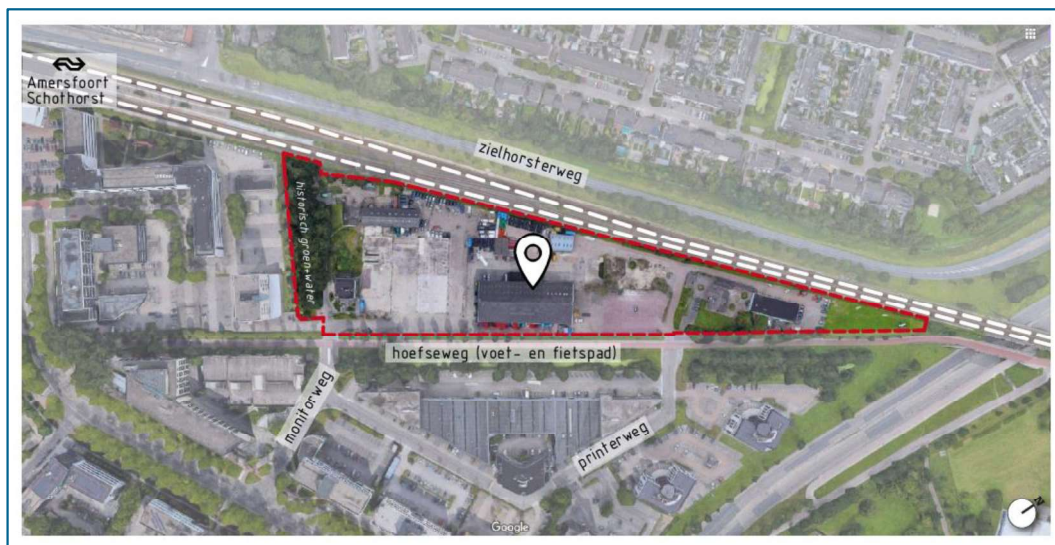
Vanuit het oogpunt van externe veiligheid dient de gemeente Amersfoort bij de beoordeling van de externe veiligheid meerdere aspecten te beschouwen, en deze te verantwoorden in de ruimtelijke besluitvorming. De onderhavige rapportage gaat uitsluitend in op het aspect plasbrand.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 beschrijft kort de ontwikkeling van het plangebied. Hoofdstuk gaat nader in op het toepassen van gelijkwaardigheid. Hoofdstuk 4 geeft ontwerputgangspunten en hoofdstuk 5 de uitwerking hiervan. In hoofdstuk 6 zijn de conclusies beschreven.

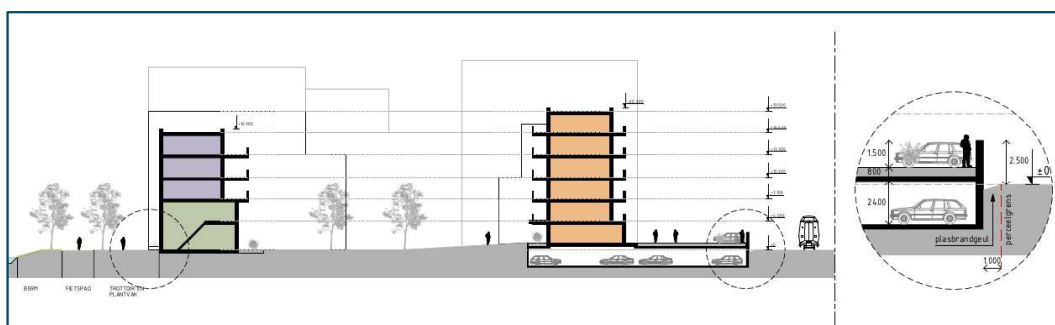
2 De ontwikkeling van De Hoef

De gemeente Amersfoort geeft, als antwoord op de krapte van de woningmarkt, in de structuurvisie 'Structuurvisie Amersfoort 2030'¹ een aantal gebieden die in aanmerking komen voor de transformatie tot woongebied. Deze gebieden zijn in de structuurvisie aangewezen vanwege hun binnenstedelijke locatie, de potentie tot verdichting en vanwege de beperkte uitbreidingsmogelijkheden elders binnen de gemeente.



Afbeelding 2.1, Het te ontwikkelen gebied.

Ook de locatie van de Hoef, een gebied met voornamelijk kantoor en bedrijfsfunctie en een grote scholen gemeenschap (ROC) is aangewezen als transformatieproject. Verwachting is hier een bredere functie mening te realiseren door woningen te bouwen maar ook zorg, onderwijs, cultuur en andere voorzieningen. Hierdoor zal er ook het nabijgelegen station Amersfoort Schothorst optimaal benut worden ten opzichte van de huidige situatie.



Afbeelding 2.2 Mogelijke invulling plangebied.

De vraag naar woningen is groot. In de Hoef moet dan ook een groot aantal woningen worden gerealiseerd. Daarbij zorgt de combinatie van verkeersstructuur, het stedenbouwkundige concept, te handhaven functies en grondposities van betrokken partijen dat er in hoge dichtheden tot kort bij het spoor gebouwd moet worden.

¹ Gemeente Amersfoort 2011

Er liggen kansen om het gebied te herontwikkelen op voorwaarde dat de nieuwe situatie vanuit het oogpunt van externe veiligheid is te verantwoorden. Hierbij moet niet alleen voldaan worden aan de eisen uit de huidige externe veiligheidswetgeving. De gemeente Amersfoort heeft aangegeven dat bij de planontwikkeling geanticipeerd wordt op regelgeving van de Omgevingswet.

3 Toepassing van een gelijkwaardige oplossing

De bouwkundige eisen die gelden voor nieuw te bouwen gebouwen zijn beschreven in Bouwbesluit 2012 en de bijbehorende Ministeriële Regeling. Deze regels zijn landelijk uniform en concreet beschreven in prestatie-eisen. Er zijn gemeenten in Nederland die voor het bouwen in glasbrandaandachtsgebieden deze eisen rechtstreeks van toepassing verklaren.

We zien echter dat deze regels niet gelden voor verbouw en bestaande gebouwen. Ook zien we dat sommige maatregelen die geëist worden, niet altijd doeltreffend zijn voor het beschermen van mensen tegen denkbare incidenten op het spoor. Dit vraagt om een bredere kijk op veiligheid.

De gemeente Amersfoort heeft met het realiseren van woningen in dit gebied een bijzondere uitdaging, omdat dit ruimtelijk verantwoord moet worden. Bovendien is er in dit gebied ook sprake van al bestaande gebouwen.

Door voor het optimaliseren van de veiligheid gebruik te maken van omgevingsmaatregelen in plaats van gebouwgebonden maatregelen, wordt een win-win situatie gecreëerd. Zowel de mensen in de nieuw te bouwen als de bestaande gebouwen worden beschermd tegen de effecten van een incident op het spoor én omgevingsmaatregelen kunnen doeltreffend op de beperking van de effecten van het incident worden ontworpen.

Bouwkundig gezien biedt het toepassen van gelijkwaardigheidsmaatregelen ook voordelen. Het effect van de in deze rapportage beschreven omgevingsmaatregelen is dat plasbrand niet kan optreden. Daardoor zijn geen aanvullende brandwerende maatregelen aan het gebouw nodig. Dit betekent weer dat het architectonisch ontwerp meer vrijheden kent (en niet belemmerd wordt door het al dan niet beschikbaar zijn van brandwerende materialen) en balkons aan de buitengevel mogelijk zijn.

Het gebruik maken van een omgevingsmaatregel valt onder de gelijkwaardigheidsbepaling die Bouwbesluit 2012 in artikel 1.3 geeft.

De onderhavige rapportage is gericht op het onderbouwen van een dergelijke gelijkwaardige oplossing. In tabel 5.1 worden als conclusie, de maatregelen uit het Bouwbesluit vergeleken met de gelijkwaardige maatregelen.

4 De plasbrandvoorziening

Het plangebied De Hoef is gelegen naast de spoorlijn Amersfoort - Zwolle dat deel uitmaakt van het basisnet voor vervoer van gevaarlijke stoffen. Hoewel de kans op een incident bij dit vervoer bijzonder klein is, kunnen er bij een incident stoffen vrijkomen die de veiligheid en gezondheid van omwonenden bedreigen. De externe veiligheidswetgeving is erop gericht om de kans op een dergelijk incident te limiteren en de bescherming van de omwonenden te optimaliseren.

Tabel 4.1 Vervoersaantallen Traject Amersfoort-Zwolle, conform Regeling basisnet.

Route	A, brandbaar gas	B2, toxisch gas	B3, zeer toxisch gas	C3, zeer brandbare vloeistof	D3, toxische vloeistof	D4, zeer toxische vloeistof
Route 360	1430	910	0	5620	1110	180

In de Regeling basisnet is een risicoplafond voor het vervoer van brandbare vloeistoffen opgenomen. Ook is aangegeven dat er een plasbrand aandachtsgebied (PAG) langs het spoor ligt. Dit PAG heeft een breedte van 30 meter². Binnen dit PAG gelden conform Bouwbesluit 2012 en bijbehorende Ministeriële Regeling Bouwbesluit 2012 bouwkundige eisen³. Deze bouwkundige eisen betreffen onder meer een verbeterde brandwering van bouwwerken, zodat personen die zich in dat gebouw bevinden meer tijd hebben om zichzelf in veiligheid te brengen.

4.1 Het voorkomen van plasbrand

Indien zich een incident voordoet met een wagon met brandbare vloeistoffen en deze vloeistof vrijkomt, dan kan er een plasbrand ontstaan. Plasbranden kenmerken zich door een hevige brand met vlammen van 30 tot 40 meter hoogte en een intense warmtestraling. Bekend is dat een brandbare vloeistof die zich in een ballastbed bevindt, door gebrek aan zuurstof, geen plasbrand doet ontstaan. De maatregel is op dit principe gebaseerd.

De plasbrandvoorziening is ontworpen op basis van principes die gelden vanuit natuurwetten:

- Vloeistof stroomt naar het laagste punt;
- Brandbare vloeistoffen branden niet zonder zuurstof.
- Beperking van het verdampend oppervlak leidt tot kleinere brand.



Plasbrand Bron: firesafetysearch.com

Om tot ontbranding te komen is de juiste verhouding van brandbare damp en zuurstof nodig. Binnen een ballastbed wordt door de aanwezigheid van de stenen ten eerste het verdampend oppervlak van de brandbare vloeistof beperkt waardoor de omvang van de vlammen beperkt wordt. Vervolgens wordt door het beperkte luchtvolume tussen de ballast de aanwezige zuurstof snel verbruikt en wordt dit luchtvolume verdrongen door verbrandingsgassen. Hierdoor smooit de vlam. Vervolgens kan bij het weer verdampen van brandbare vloeistof, het wegstromen van verbrandingsgassen en het toetreden van zuurstof weer een vlam ontstaan, maar ook deze zal weer snel smoren.

² De afstand van 30 meter wordt gemeten vanaf de buitenste spoorstaaf van een spoor waarover gevaarlijke stoffen vervoerd worden.

³ Artikel 2.5 tot en met 2.10 van de Ministeriële Regeling Bouwbesluit 2012

Een ballastgeul is dus geen maatregel tegen brand. Kortstondige kleine branden (vergelijkbaar met een BBQ) kunnen altijd ontstaan. De ballastgeul voorkomt dat plasbranden (en grote vlammen) ontstaan.

Ook bescherming tegen uitdamping giftige vloeistoffen

De ballastgeul is ontworpen voor het voorkomen van plasbrand. Indien bij een incident giftige vloeistoffen vrijkomen, zullen deze ook uitstromen in de ballast. De ballast beperkt het verdampend oppervlak, zodat per tijdseenheid minder giftige vloeistof kan overgaan in giftige damp die zich vervolgens in de omgeving verspreid. Daarbij komt dat de vloeistof die zich concentreert in de ballastgeul door de brandweer eenvoudiger bestreden kan worden.

Geen bescherming tegen een fakkelbrand

Bij een incident kan ook een fakkelbrand ontstaan als na een treinincident onder druk vervoerd brandbaar gas via een kleine opening vrijkomt. Deze straal gas zal ontsteken en als een soort snijbrander in de omgeving inwerken. De richting van deze fakkel is afhankelijk van de oriëntatie van de ketelwagon en het gat. (Naar boven, direct de grond in, opzij enz.). De ballastgeul biedt wel bescherming tegen een plasbrand maar niet tegen een fakkelbrand. Vanuit de beoordeling van de gelijkwaardigheid is relevant dat ook de bouwkundige plasbrandmaatregelen geen bescherming bieden tegen een fakkelbrand⁴.

4.2 Ontwerpuitgangspunt uitstroming

De kans op een incident bij een trein die gevaarlijke stoffen vervoert is zeer klein. Daarbij is elk treinincident met gevaarlijke stoffen uniek. Het is vooraf onbekend waar een incident zal plaatsvinden, of wagons gaan lekken en zo ja waar deze gaan lekken en hoeveel vloeistof er dan bij die lekkage vrijkomt. Om een uitgangspunt te hebben is aangesloten bij de uitgangspunten van een risicoberekening:

Bij risicoberekeningen wordt uitgegaan van een kleine plas van 300 m² en een grote plas van 600 m². Deze ontstaat door uitstroom vanuit een spoorwegketelwagon met een inhoud van 50 m³. Hierbij wordt uitgegaan van twee⁵ soorten uitstroom:

- instantaan falen (20% kans) met een onmiddellijke uitstroom in 50 tot 120 seconden;
- continue uitstroom (80%) kans, met uitstroom conform het 10 minuten criterium.

Dit leidt tot de volgende uitstroomsnelheden:

- instantaan falen: de uitstroomsnelheid is 'oneindig';
- continue uitstroom: circa 83 liter per seconde.

Voor het ontwerp van de ballastgeul wordt verder aangenomen dat de viscositeit van de vloeistof gelijk is aan die van benzine.

Een ballastbed en de grondlaag onder het ballastbed van een spoorweg is ontworpen op het kunnen bergen van grote hoeveelheden neerslag. Dit is ook met proeven bewezen. Voor de ballastgeul betekent dit dat het ontwerp zodanig moet zijn dat vloeistof snel kan indalen en zich in de ballastgeul cq. de onderliggende bodem kan verspreiden.

⁴ Stenen muren die op grotere afstand staan kunnen kortstondig nog enige tijd bescherming bieden, ramen niet.

⁵ De kans op een lekkage, waarbij een gat met een diameter van 1 cm wordt aangehouden, is niet beschouwd.

De locatie van het vrijkomen van de gevaarlijke vloeistof is per definitie onbekend. Dit kan boven het ballastbed van het spoor zijn, maar mogelijk ook daarbuiten. Dit is afhankelijk van waar de wagon na het incident ligt. Omdat de wagon ook buiten het spoor kan liggen, moet het gebied dat naast de ballastgeul ligt, zoveel mogelijk afwateren op de ballastgeul.

Bodemverontreiniging

Het is een gegeven dat de verspreiding van een gevaarlijke vloeistof in het ballastbed en de ballastgeul een bodemverontreiniging veroorzaakt. Dit is inherent aan een incident bij het vervoer van gevaarlijke stoffen. Het schadelijke effect van brand wordt verwisseld voor een bodemverontreiniging. Bodemsanering is echter een standaard onderdeel van het opruimen van de schade van een incident met gevaarlijke stoffen. Wél verdient het de aandacht om de ballastgeul zodanig te ontwerpen dat de bodemverontreiniging niet onnodig verspreid wordt.

4.3 Ontwerputgangspunt van de ballastgeul

Voor het ontwerp van de geul gelden uitgangspunten ten aanzien van:

- Bedrijfszeker functioneren;
- Ontwerpdimensies;
- Instandhouding van de integriteit van het spoorstelsel;
- Aanleg en onderhoud.

De smorende werking van ballast op een plasbrand is een langer bekend fenomeen en toepassing hiervan is ook eerder door Antea Group geadviseerd. De wetgeving voor plasbrandaandachtsgebieden én bijbehorende bouweisen bestaat sinds 2015. Er bestaan geen landelijk vastgestelde normen het beschouwen van een gelijkwaardige oplossing ten opzichte van deze bouwkundige maatregelen. De ontwerputgangspunten voor de plasbrandgeul in deze rapportage zijn het resultaat van afstemming binnen Antea Group door medewerkers die vele jaren betrokken zijn bij het - in opdracht van het ministerie - ontwikkelen van veiligheid op en langs het spoor. Deze medewerkers hebben collega's betrokken die vakmatig bezig zijn met brandveiligheid en door ProRail gecertificeerd zijn voor het ontwerpen van spoorconstructies.

Bedrijfszeker functioneren

- De aanleg en de aanwezigheid van de ballastgeul mag de integriteit van het spoor niet aantasten;
- Een ballastgeul moet functioneren zonder dat bij een spoorwegincident deze voorziening eerst geactiveerd moet worden.

Ontwerpdimensies

De ballastgeul moet als plasbrandbestrijding zodanig zijn ontworpen dat:

- fluctuaties in het grondwaterpeil de bergingscapaciteit niet beperken;
- de ballastgeul aan het begin een einde van het bouwproject, circa 30 meter doorloopt;
- het ballastvolume ten minste 30% open ruimte bevat;
- aan de zijde van het bouwproject, het ballastbed en de vrije ruimte rondom de ballastgeul waar redelijkerwijs een plasbrand kan ontstaan, afwateren op de ballastgeul;
- de afstroming naar de ballastgeul op maaiveldniveau zodanig plaatsvindt dat in de stromingsroute geen plasbrand kan ontstaan;

- een compartiment de inhoud van een wagon van 50 m³ kan bergen⁶;
- een compartiment een overstort heeft op een naastliggend compartiment. De overstort moet zodanig zijn uitgevoerd dat de lengteverspreiding van de gevaarlijke stof zich beperkt tot maximaal het naastgelegen compartiment;
- de ballastgeul niet kan verdichten onder invloed van zwaar materieel;
- de zijwanden van de ballastgoot zodanig stabiel zijn, dat door hemelwaterinvloeden, geen erosie plaatsvindt waardoor de bergingscapaciteit van de geul afneemt.

Bij een incident kan een wagon buiten het spoor terecht komen en bouwwerken buiten het spoor beschadigen. Dit aspect wordt in het kader van gelijkwaardigheid niet beschouwd omdat de maatregelen in het Bouwbesluit 2012 hiertegen ook geen bescherming bieden..

De werking van een ballastgeul wordt door sneeuw en ijs verminderd. Gemiddeld gezien valt er in Nederland 25 dagen per jaar sneeuw. Veel van deze sneeuw smelt relatief snel. Daarnaast is er in Nederland gemiddeld gezien minder dan 10 dagen per jaar sprake van ijs⁷. Onder deze meteorologische omstandigheden wordt geen gelijkwaardigheid gerealiseerd. Relevant is dat bij vorst een brandbare vloeistof minder snel zal ontbranden. Indien de brand toch ontstaat zal – vertraagd – de ballastgeul weer in functie komen doordat sneeuw en ijs smelt door de warmte van de brand.

Instandhouding integriteit spoorstelsel

Om de integriteit van het spoorstelsel van ProRail niet te verminderen:

- mag de drukspreiding van het ballastbed richting de ondergrond niet verminderen;
- moet een inspectiepad conform OVS00056-4.2 V004 in stand blijven;
- mag geen vermenging plaatsvinden tussen het steenslagmateriaal van het inspectiepad en de ballastgeul;
- moeten kabels & leidingen langs het spoor toegankelijk blijven conform OVS00056-4.2 V004;
- moet ballast gebruikt worden dat voldoet aan SPC00033, versie 05 dd. 01-10-2007 (zodat bij eventuele werkzaamheden bij het spoor geen vermenging met ongewenst ballastkwaliteiten plaatsvindt);
- moet het spoor in de exploitatiefase bereikbaar blijven voor onderhoudswerkzaamheden

Aanleg en onderhoud.

Indien de werkzaamheden plaatsvinden binnen 11 meter vanaf het buitenste spoor is een vergunning in het kader van artikel 19 van de Spoorwegwet nodig. Bij voorkeur moet voorkomen worden dat tijdens de aanleg een buitendienststelling van het spoor noodzakelijk is. Eventuele onderhoudswerkzaamheden moeten in het ontwerpstadium met ProRail worden afgestemd.

⁶ Deze 50m³ is te herleiden tot uitgangspunten voor een risicoberekening. ProRail wijst erop dat sommige ketelwagens een grotere inhoud hebben. Doordat compartimenten in een naastgelegen compartiment kunnen overstroomd, wordt

⁷ Binnen de wettelijke rekensystematiek voor het bepalen van de externe veiligheid van spoorincidenten wordt de invloed van sneeuw of ijs niet beschouwd.

5 Het ontwerp en de beoordeling

Op basis van de uitgangspunten in hoofdstuk 4 is een tweetal varianten uitgewerkt:

- Variant 1: Een ballastgeul zo dicht mogelijk bij het spoor op het terrein van ProRail.
- Variant 2: Een ballastgeul direct buiten nabij het spoor, op de rand van het plangebied.

Variant 1 is tijdens het project afgefallen omdat met name het werken direct naast het spoor sterk kostenverhogend bleek. Ook bestond er een risico voor de planning van de bouwwerkzaamheden vanwege de gewenste gelijktijdigheid van de realisatie van de voorziening met onderhoudswerkzaamheden aan het spoor. In deze rapportage is daarom variant 2 uitgewerkt.

Het ontwerpproces wordt beschreven aan de hand van de volgende stappen:

- Verkenning van de uitgangssituatie;
- Verkennende afstemming met ProRail;
- Het ontwerp;
- De beoordeling van de gelijkwaardigheid van het ontwerp op de uitgangspunten.

5.1 Verkenning van de uitgangssituatie

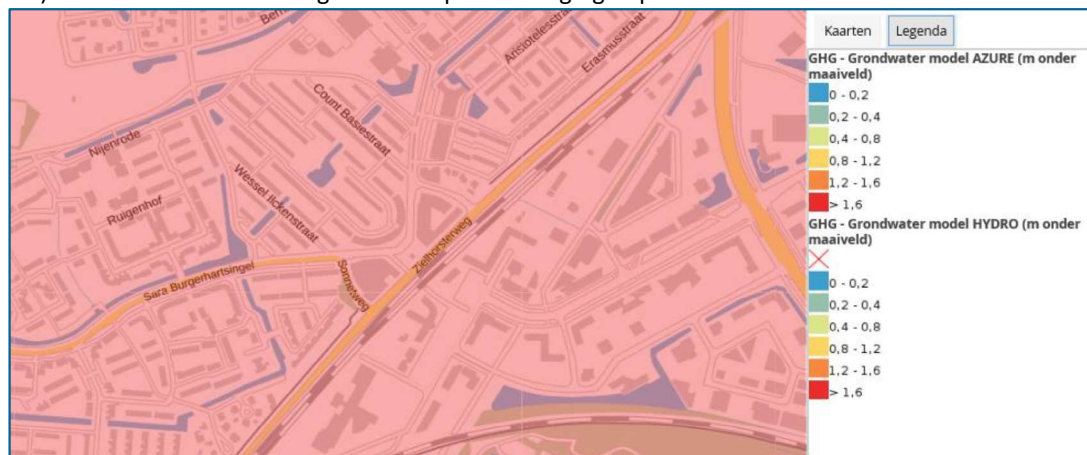
Uit de veldverkenning blijkt dat:

- het spoor langs het plangebied boven het maaiveld ligt;
- het gebied tussen het inspectiepad en de erfgrans op afschot ligt.
- het inspectiepad vloeistof doorlaat.
- aan de zijde van het plangebied geen spoorvloot aanwezig is;
- het grondwaterniveau in het plangebied gereguleerd kan worden door bemalingsvoorzieningen bij het open water in De Hoef.



Afbeelding 5.1: Hoogte spoor ten opzichte van plangebied, foto in noordelijke richting. Foto Antea Group.

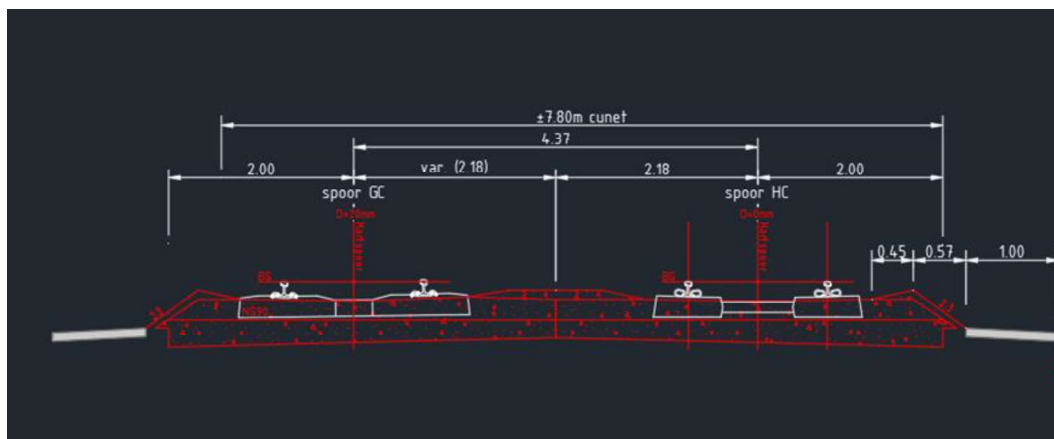
De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) ligt dieper dan 1,5 m. onder maaiveld (zie figuur 5.1) zodat fluctuaties van het grondwaterpeil de bergingscapaciteit niet vermindert.



Figuur 5.1. Grondwaterstand (GHG) in het plangebied.

5.2 Verkennende afstemming met ProRail

Bij de verkennende afstemming met ProRail, is door ProRail gewezen op de noodzaak tot het in stand houden van de integriteit van het spoorstelsel. Daarnaast is nadrukkelijk gewezen op de noodzaak om de naast het spoor liggende leidingen permanent toegankelijk te houden. Afbeelding 5.2. Dwarsdoorsnede van een spoordeel bij het plangebied. De leidingen liggen rechts en links van de witte inspectiepaden naast het rood aangegeven ballast.



Afbeelding 5.2, Dwarsdoorsnede van het spoordeel.

5.3 Een ballastgeul tegen de terreingrens met ProRail

Op basis van de specificaties is door Antea Group een ontwerp van de ballastgeul gemaakt. Dit ontwerp is opgenomen in bijlage 1. In de rapportage zijn fragmenten van het ontwerp opgenomen. De kenmerken van het ontwerp zijn:

- De voorziening bestaat uit 2 onderdelen: de ballastgeul waarin de vloeistof geborgen wordt en de ballastroute, waardoorheen de vloeistof afstroomt richting de ballastgeul.
- De ballastgeul ligt buiten het terrein van ProRail, de ballastroute op het terrein van ProRail.
- Vanwege de afstand van de ballastgeul tot het spoor blijft de aanwezige spoorconstructie en de integriteit hiervan in stand;
- De ballastroute begint naast inspectiepad. Door deze ballastroute stroomt vloeistof naar de ballastgeul. Hierbij is het afschot tenminste gedimensioneerd zoals een standaard hemelwaterafvoer (vanwege het hoogteverschil zal het afschot groter zijn)
- De ballastroute bestaat uit een laag grind (circa 10 cm dik) op de bestaande ondergrond. De integriteit van het spoor wordt niet aangetast. Kabels blijven toegankelijk.
- De ballastgeul is gelegen boven een grondzandig grondpakket (dit grondpakket heeft een grote vloeistof doorlatendheid). Uitgaande van 30% open ruimte in het ballast en compartimenten van 100 meter, moet per strekkende meter de ballastgeul een inhoud hebben van 1666 liter. Scheiding tussen de compartimenten van 100 meter wordt gerealiseerd door tussenschotten. Deze tussenschotten hebben een overloopopening op 20 cm onder het ballastoppervlak.
- Er vinden geen graafwerkzaamheden plaats op het terrein van ProRail.
- Het inspectiepad en de leidingen blijven onveranderd ten opzichte van de huidige situatie.
- De ballastgeul sluit aan de zuidkant aan op de perrons. Dit is een bestaande situatie. Eventuele vloeistofberging vindt hier plaats in het ballast onder het spoor. Aan de noordzijde wordt het plangebied begrensd door verkeersinfra (o.a. een tunnel);
- de zijwanden van de ballastgoot kunnen niet eroderen door hemelwaterinvloeden doordat er een scheidend doek in de gehele geul wordt aangebracht.

Aansluiting van omgeving, parkeerdek

Theoretisch kan een spoorwegincident zich zodanig ontwikkelen dat een wagon – enige afstand – naast het spoor raakt en daar vloeistof lekt (de kans op een incident met een wagon met gevaarlijke stoffen is klein, de kans dat een treinwagon op enige afstand gaat lekken is nog kleiner). Dit kan ook boven een naast gelegen (verhoogd) parkeerterrein zijn. Door de hemelwaterafvoer van verharde infra binnen een afstand van 30 meter van het spoor op de ballastgeul aan te sluiten wordt met een eenvoudige voorziening de veiligheid geoptimaliseerd. Het aan te houden afschot kan hierbij gedimensioneerd worden als bij een maatgevende regenbui, zodat er op het dek geen plasvorming ontstaat.

5.4 Onderhoud van de ballastgeul en ballastroute

Door ProRail is verzocht om nader aandacht te schenken aan de wijze waarop onderhoud plaatsvindt aan de ballastgeul en –route. Deze paragraaf is daarom nader met ProRail afgestemd.

De ballastgeul vraagt geen onderhoud of frequente inspecties. Ook werkt de ballastgeul niet bemmerend bij onderhoudswerkzaamheden omdat er geen obstakels zijn en de draagkracht van de bodem niet verloren gaat. Zaden van planten en bomen kunnen in de ballastgeul tot ontkieming komen. Dit vermindert de werking van de ballastgeul niet zolang de drainerende werking in stand blijft. In de praktijk betekent dit dat de ballastgeul verregaand dichtbegroeid moet zijn wil er sprake zijn van een negatief effect.

Ballastgeul

De ballastgeul maakt geen onderdeel uit van de openbare infra en is afgesloten voor derden. De ballastgeul is voor onderhoud bereikbaar via een toegang in het zuiden en noorden. Voor toegang en onderhoud van de ballastgeul heeft geen terrein van ProRail te worden betreden. Onderhoud kan nodig zijn indien het oppervlak van de geul afgedekt gaat worden (of dichtslibt) door een bladerdek of ongewenste begroeiing met bomen of planten plaatsvindt. Omdat de ballastgeul niet voor derden toegankelijk is, wordt niet verwacht dat de drainerende werking door andere externe invloeden wordt verminderd.

Preventie:

Om het ontstaan van een bladerdek te voorkomen zullen in het plangebied naast de ballastgeul geen bomen worden geplaatst. Dit betekent dat een bladerdek zich uitsluitend kan vormen ten gevolge van aangewaide bladeren uit de omgeving.

Aangewaide zaden kunnen leiden tot plant- en boomgroei in de ballastgeul. Dergelijke begroeiing is niet problematisch zolang de drainerende werking van de ballastgeul niet wordt aangetast. Wortelgroei heeft slechts beperkt effect op de drainerende werking. Deze werking zal vooral verminderen als bladeren zich tussen de bomen/planten verzamelen.

Onderhoud:

Onderhoud dient plaats te vinden als vloeistof door een bladerdek niet meer in de ballastgeul kan komen. Het reguliere onderhoud van de in het openbare gebied van het bouwproject zal in de toekomst plaatsvinden in opdracht van de gemeente. De ballastgeul is projectgebied en valt in de toekomst onder de Vereniging Van Eigenaren (VVE). Indien reiniging niet door de gemeente gaat plaatsvinden, zal contractueel vastgelegd worden dat deze taak bij de VVE ligt.

Ballastroute

De ballastroute is de ballaststrook tussen het inspectiepad en de ballastgeul. Uit veldinspectie is gebleken dat het inspectiepad boven de maaiveldhoogte van het plangebied ligt (zie onderstaande afbeelding 5.3). Er is derhalve sprake van een afschot richting het maaiveld en de toekomstige ballastgeul.



Afbeelding 5.3: Perceelsgrens en afschot tussen spoor en gebied rechts.

Eventueel bij een incident vrijkomende vloeistof zal via dit afschot afstromen richting de ballastgeul. Gezien de afstand van circa 2 meter tussen het inspectiepad en de ballastgeul, kan hier boven de afstromende vloeistof een vloeistofbrand ontstaan.

Het inspectiepad heeft een drainerend vermogen, en is relatief smal. Hier is het ontstaan van een stilstaande plas met brandbare vloeistof niet waarschijnlijk, wel zal de brandbare vloeistof hierover afstromen. In de rapportage van de ballastgeul is de mogelijk wijze van uitstromen van een ketelwagon bij een calamiteit beschreven. Hierbij is de kans op een smalle vloeistofstroom vanuit een lekkage het grootst. Dit leidt tot de conclusie dat boven het inspectiepad geen vloeistofoppervlak kan ontstaan waarbij relevante vlamhoogtes kunnen optreden.

Ook via de ballastroute zal een dunne laag vloeistof afstromen. De ballastroute is breder dan het inspectiepad. Onder de ballastroute zijn leidingen ten behoeve van de spoorweginfra aanwezig. Deze moeten toegankelijk blijven voor werkzaamheden door ProRail. Door bovenop de bestaande ondergrond een ballastlaag van circa 10 à 15 cm aan te brengen, blijven de leidingen toegankelijk, en wordt het verdampend oppervlak beperkt en zuurstofopname bemoeilijkt. De dunne vloeistoflaag zal hierbij bij ontbranding geen relevante vlamhoogtes doen ontstaan.

Ook hier moet voorkomen worden dat de toplaag dichtslibt. Om de continuïteit van het functioneren van de ballastroute te garanderen zal dus onderhoud moeten plaatsvinden. Dit onderhoud is vergelijkbaar met het reguliere onderhoud dat ProRail uitvoert met haar eigen naast het spoor gelegen gronden/ballast. Omdat de ballastroute smal is, kan ook onderhoud met harken plaatsvinden vanaf de ballastgeul. Dit kan met toestemming van ProRail worden uitgevoerd door de partij die tevens de ballastgeul onderhoud.

Een andere bedreiging voor het functioneren van de ballastroute is, ten gevolge van de inzet van zwaar materieel, de ballast verschoven wordt en niet afgedekte plekken ontstaan. Degelijk on-

5.5 Beoordeling van het ontwerp op de uitgangspunten en gelijkwaardigheid

Met toepassing van het ontwerp wordt plasbrand voorkomen door gebruik te maken van het feit dat vloeistof afstroomt naar het laagste punt en er geen plasbrand kan optreden bij gebrek aan zuurstof. Hierdoor is ook geborgd dat de voorziening werkt op het moment van het incident en geen menselijk of technisch ingrijpen nodig is om de ballastgeul te activeren. Het grondwater staat permanent zodanig laag, dat de bergingscapaciteit van de voorziening niet wordt vermindert. Het ontwerp is gebaseerd op het toepassen van gebiedseigen materiaal en het toepassen van **ProRail-specificaties. De aanpassingen beperken de integriteit van de spoorwegfunctie niet.**

Tabel 5.1: Beoordeling gelijkwaardigheid op hoofdlijnen

Scenario	Bouwbesluit	Gelijkwaardigheidsmaatregelen
De vloeistof stroomt af en vormt een plasbrand (waarbij het beleid is gebaseerd op een plasbrand met een oppervlak van 600 m ²) De vlammen zijn 30 tot 40 meter hoog.	<ul style="list-style-type: none"> Bescherming via 60 minuten brandwerendheidsmaatregelen. 	<ul style="list-style-type: none"> Voorkomen dat plasvorming ontstaat en dat verdampend oppervlak en zuurstoftoetreding beperkt wordt.
	<ul style="list-style-type: none"> Bouwen binnen 30 meter vereist bouwkundige maatregelen. 	<ul style="list-style-type: none"> Bouwen binnen 30 meter van het spoor vanwege omgevingsmaatregelen mogelijk zonder bouwkundige maatregelen aan de gevel.
Er is sprake van indirecte aanstraling door de vlammen, hierdoor is er blootstelling aan warmtestraling	<ul style="list-style-type: none"> Bescherming achter steen en onder dak effectief. Brandwerendheid gedurende een uur. Bescherming achter brandwerend glas na enkele minuten effectief (omdat brandwerend glas tijd nodig heeft om een beschermende schuimlaag te vormen). Brandwerendheid gedurende een uur. Vluchtroute van de bron af <p><i>NB: Daadwerkelijke duur bescherming afhankelijk van de tijdsduur van de blootstelling en de omvang van de hittestraling</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Bescherming direct effectief. In het ballast kunnen kleine brandjes ontstaan die direct weer smoren door zuurstofgebrek. Brandschade aan de gevels wordt voorkomen. Wel rookschade mogelijk. Toepassing van balkons aan spoorzijde mogelijk. Toepassing van gelijkwaardigheidsmaatregel voorkomt dat een technisch zeer complexe combinatie van plasbrandwerend en schervrij glas toepast moet worden.

6 Conclusie

De transformatie van het plangebied 'De Hoef' is deels geprojecteerd in het wettelijke plasbrand-aandachtsgebied langs de spoorlijn Amersfoort – Zwolle. Binnen het plasbrandaandachtsgebied bestaan vanuit het Bouwbesluit 2012 en de Ministeriële Regeling aanvullende Bouwbesluit 2012 bouweisen die bewoners beschermen tegen de effecten van een plasbrand.

De bouwkundige maatregelen hoeven, conform artikel 1.3 van het Bouwbesluit, niet getroffen te worden als de bescherming op een gelijkwaardige manier geboden kan worden.

Met een ballastgeul en - route langs het spoor wordt een gelijkwaardige voorziening geboden.

Met toepassing van het ontwerp wordt plasbrand voorkomen door gebruik te maken van het feit dat vloeistof afstroomt naar het laagste punt en er geen plasbrand kan optreden bij gebrek aan zuurstof. Hierdoor is ook geborgd dat de voorziening werkt op het moment van het incident en geen menselijk of technisch ingrijpen nodig is om de ballastgeul te activeren. Het ontwerp is gebaseerd op het toepassen van gebiedseigen materiaal en het toepassen van ProRail-specificaties. De aanpassingen beperken de integriteit van de spoorwegfunctie niet.

NB: Voor het werken op het terrein van ProRail is toestemming nodig van ProRail. Voor werkzaamheden binnen 11 meter van het spoor is ingevolge artikel 19 van de Spoorwegwet vergunning nodig van ProRail.

Bijlage 1: Het ontwerp van de voorziening

Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

Contactgegevens

Beneluxweg 125
4904 SJ OOSTERHOUT
Postbus 40
4900 AA OOSTERHOUT
T. 06 20 54 48 23
E. jeroen.eskens@anteagroup.com

www.anteagroup.nl

Copyright © 2019

Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.