

RAPPORT

Veiligheidsmanagementplan Nieuwegein City

CENELEC EN50126 fase 2 t/m 4

Klant: Provincie Utrecht

Referentie: BH1423-RHD-RS-ZZ-RP-YH-022

Status: Definitief/C01

Datum: 1-12-2020

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

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

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

Titel document: Veiligheidsmanagementplan Nieuwegein City

Ondertitel:
Referentie: BH1423-RHD-RS-ZZ-RP-YH-022
Status: C01/Definitief
Datum: 1-12-2020
Projectnaam: Nieuwegein City Engineering
Projectnummer: BH1423
Auteur(s): Ramona Mochèl

Opgesteld door: Ramona Mochèl

Gecontroleerd door: Niels van der Hoog

Datum: 1dec2020

Goedgekeurd door: Geert Jan Medema

Datum:

Classificatie

Projectgerelateerd

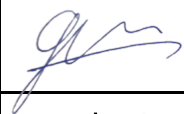
Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden veeleenvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever. Let op: dit document bevat persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V. en dient voor publicatie of anderszins openbaar maken te worden geanonimiseerd.

Inhoud

1	Introductie	2
1.1	Projectuitleg	2
1.2	Doelstelling plan	3
2	Opbouw document	3
3	Uitgangspunten	4
3.1	Scope van het project	4
3.2	Scope van de safety case	5
3.2.1	Wet- en regelgeving	5
3.3	Beoogde prestaties	6
3.4	Betrokken partijen en hun bijdragen	6
4	Veiligheidsambities	7
4.1	Veiligheidsdoelstelling	7
4.2	Gerelateerde safety cases	7
5	Aanwezige veiligheidsrisico's en maatregelen	8
5.1	Eerder geïdentificeerde risico's	8
5.2	Verandering van risico's door beoogde wijzigingen	8
5.3	Mitigerende maatregelen	9
6	Organisatie en borging	10
6.1	Concept- en systeembeschrijving	10
6.2	Risicoanalyse	11
6.2.1	Aanpak	11
6.2.2	Vullen van de hazard log	14
6.3	Systeemeisen en referentieontwerpen	15
6.4	Verificatie en validatie	15
6.5	Ontwerp, realisatie en installatie	16
6.6	Systeemvalidatie en acceptatie	16
6.7	Beheer en onderhoud	16
6.8	Sloop	17
7	Referenties	18
8	Proces- en productplan	19
8.1	Verantwoordelijkheden projectteam Nieuwegein City	19
8.2	Safety case	20

8.3	Hazard log	20
8.4	Veiligheidseisen	20
8.5	Documentbeheer en –review	21
Bijlage I		21

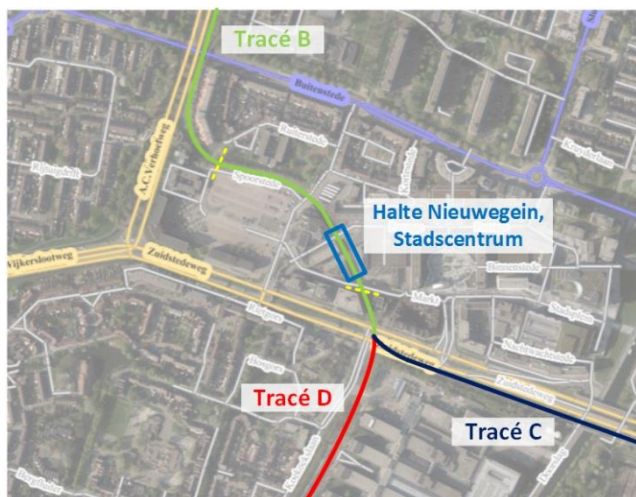
Vaststelling document

	<i>Naam</i>	<i>Functie</i>	<i>Datum</i>	<i>Paraaf</i>
Opgesteld:	R. Mochèl	Safety manager RHDHV	01-12-2020	
Getoetst:	N. van der Hoog	Technisch manager RHDHV	1-12-2020	
Goedgekeurd:	G. J. Medema	Projectmanager NGC RHDHV	01-12-2020	
Getoetst:	Martijn ter Wiel	Safety manager PU	01 dec 2020	
Geaccepteerd:	R. de Zutter	Safety manager beheerder TBO	02-12-2020	
Vrijgegeven:	Herman Treurniet a.i.	Projectmanager NGC	1-12-2020	

1 Introductie

1.1 Projectuitleg

Het project Nieuwegein City (hierna: NGC) is voor de Provincie Utrecht onderdeel van het project Vernieuwing Regionale Tramlijn (VRT), waarin het traminfrasysteem geschikt gemaakt wordt voor het nieuwe CAF materieel. VRT is inclusief een deel vernieuwing van de infrastructuur vanwege einde levensduur, het aanpassen van alle haltes op de SUNIJ lijn voor dit materieel, de vervoerkundige koppeling met de SUNIJ lijn en het toelaten van het nieuwe materieel CAF. NGC betreft een deelproject i.v.m. de stedelijke herontwikkeling in het stadscentrum van Nieuwegein, waarbij het tracé een andere ligging krijgt om aan te sluiten op deze herontwikkeling. De omgeving dient het karakter te krijgen van een plein, waarbij duurzaamheid een hoge prioriteit heeft. De scope is het spoor vanaf de Zuidstedeweg (inclusief vernieuwing van een deel van de verharding van deze weg tot de wisseloverloop in de confettiboog, inclusief het realiseren van de nieuwe halte en het verwijderen van de oude halte. Het project is op verzoek van de gemeente Nieuwegein, waarin de gemeente Nieuwegein de samenwerking heeft gezocht met de Provincie Utrecht.



Om ervoor te zorgen dat er voldoende tijd is om deze plannen uit te werken is ervoor gekozen om deze aanpassingen en verlegging niet uit te voeren in de zomer van 2020, zoals de overige onderdelen van VRT, maar in een later stadium. De realisatiewerkzaamheden aan de traminfrastructuur worden hier voorzien in de zomer van 2021. Vooruitlopend op de verplaatsing van de trambaan en de halte wordt er in de zomer van 2020 een tijdelijke halte Nieuwegein Centrum gerealiseerd (binnen project VRT) en vinden er sloopwerkzaamheden plaats van diverse gebouwen zodat er in een later stadium een nieuwe halte gerealiseerd kan worden en de trambaan ingepast kan worden.

De projectdoelstelling van de traminfrastructuur Nieuwegein City is als volgt:

Het binnen het daarvoor beschikbaar gestelde budget komen tot een zo optimaal mogelijk ingepast tramtracé en tramhalte, die veilig en goed onderhoudbaar zijn en waarbij de kwaliteit van de tramexploitatie van de gehele SUNIJ-lijn minimaal gelijkwaardig is aan de huidige exploitatie. Voor de uitvoering hiervan geldt dat de overlast voor reizigers, omgeving en overige stakeholders zo minimaal mogelijk moet zijn.

1.2 Doelstelling plan

In het kader van Wet Lokaal Spoor (WLS, art. 5 en 6) dient Gedeputeerde Staten (GS) van Provincie Utrecht (PU) door wijzigingen van het infrastructuursysteem een vergunning te verlenen voor indienststelling.

Deze vergunningseis maakt het mogelijk om de werking van de verschillende onderdelen van de infrastructuur integraal en in onderlinge samenhang op veilige werking te beoordelen. Deze werking en samenhang wordt beschreven in een safety case. Om te zorgen dat deze beoordeling verloopt via een systematisch proces en de juiste veiligheidseisen worden omschreven in de safety case is dit veiligheidsmanagementplan opgesteld.

Het veiligheidsmanagementplan biedt een kader voor de te nemen stappen en scope waarvoor de veiligheid wordt gekwantificeerd en vastgelegd. De inrichting en uitvoering van haltes vallen niet onder de scope van de WLS maar onder het Bouwbesluit. In het Bouwbesluit worden veiligheidseisen gesteld aan haltes, welke worden aangemerkt als verblijfsruimte voor personen. Het proces omtrent veiligheidsbewijsvoering van haltes is integraal opgenomen in dit plan.

2 Opbouw document

De basis voor dit veiligheidsmanagementplan is het Veiligheidszorgsysteem (VZS) van de PU [1]. Dit systeem geeft de uitgangspunten en kaders. Dit onderhavige veiligheidsmanagementplan is opgezet conform de hoofdstukindeling van een veiligheidsplan zoals voorgesteld in het VZS. In de aanpak van veiligheidsbewijsvoering worden infrastructuur, haltes (inrichting en uitvoering) en telematica integraal meegenomen. Het geeft een samenhangend overzicht van de veiligheidsambities, activiteiten en afspraken tussen de partijen voor wat betreft het te bereiken eindresultaat en gedurende de looptijd van het ontwikkelproces (hoofdstuk 3 en 4). De resultaten hiervan zullen worden vastgelegd in een safety case. Daarnaast gaat het plan in op de belangrijkste veiligheidsrisico's en van de manier waarop ze zullen worden gemitigeerd (hoofdstuk 5). Veiligheidsmanagement vindt plaats door middel van het toepassen van het V-model (hoofdstuk 6). Dit verzekert dat het uiteindelijke in de safety case voor de traminfrastructuur in overeenstemming is met de veiligheidseisen. Bijlage I geeft een overzicht van de gebruikte afkortingen.

Documenthistorie

Tabel 1. Versiebeheer

Versie	Datum	Actie
C01	01-12-2020	Eerste versie definitief

3 Uitgangspunten

3.1 Scope van het project

In het Programma van Eisen van project Nieuwegein City is de scope van het project en de raakvlakken met de omgeving opgenomen.

De beoogde wijzigingen aan de infrastructuur, halte en data/ICT zijn:

Traminfrastructuur:

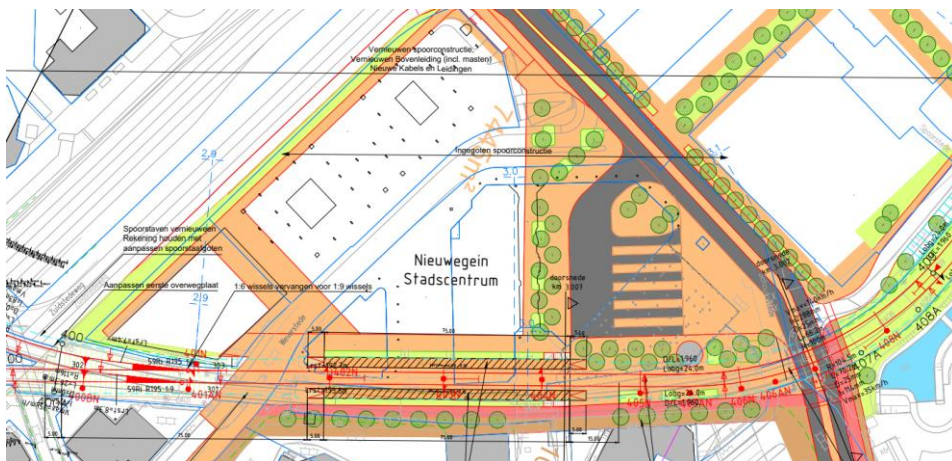
- Vervangen en verleggen van de spoorconstructie (incl. splitsingswissel en het spoor in de Zuidstedeweg);
- Vervangen en verplaatsen bovenleiding (incl. bovenleidingsmasten);
- Aanpassen tractie- en energievoorziening (excl. tractievoeding);
- Vervangen en moderniseren tramdetectie, seinen en TWL/VRI's (op selectieve locaties);
- Vervangen overwegbevoeringen en daarnaast asfalteren Zuidstedeweg;
- Verwijderen functieloze objecten na verleggen;
- Daar waar mogelijk optimaliseren van het spooralignement.

Perrons:

- Inpassen van de nieuwe halte Nieuwegein Centrum;
- Realiseren en inrichten halte Nieuwegein Centrum;
- Verwijderen van het oostelijke perron van de halte Nieuwegein Centrum (het westelijke perron is al verwijderd);
- Verwijderen van de tijdelijke halte Nieuwegein Centrum.

Data/ICT:

- Realiseren van het datanetwerk in Nieuwegein City;
- Aansluiten van objecten/systemen (bijvoorbeeld wissels, seinen, haltevoorzieningen, schakelkasten, onderstations, camera's, OV-chip, etc.) op het datanetwerk;
- Plaatsen datakast;
- Systeemintegratie;
- Verplaatsen van het relaishuis naar de nieuwe locatie (plint nieuwe bebouwing).



Figuur 1 - Situatietekening Nieuwegein City (uitsnede uit VO)

3.2 Scope van de safety case

De scope van de safety case behelst specifieke systeem- en gebruiksrisico's in het kader van veiligheid, die voortkomen door wijziging van de halte Nieuwegein City en de directe omgeving. Veiligheidsrisico's die in de huidige situatie en nieuwe situatie aanwezig zijn, maar waar het project geen invloed op uitoefent, zijn geen onderdeel van de scope. Immers zijn deze veiligheidsrisico's geaccepteerd onder het stand-still principe (hoofdstuk 4).

De veiligheidssituatie voor onderhoudsmedewerkers bij gewijzigde systeemonderdelen is wel onderdeel van de scope van de safety case. De Arbowet beschrijft hoe omgegaan dient te worden met veiligheids- en gezondheidsrisico's. Vanuit Wet Lokaal Spoor worden de veiligheidseisen beschreven om zo gevaren en risico's voor veiligheid van de onderhoudsmedewerkers te mitigeren of beheersen. Risico's met betrekking tot V&G-zaken tijdens uitvoering en testen zijn geen onderdeel van de scope van de safety case.

De bewijsvoering dat het CAF-materieel voldoet aan de prestatie-eisen voor veiligheid en gezondheid zijn geen onderdeel van de scope van de safety case. Deze bewijsvoering wordt geleverd door een raakvlakproject, namelijk project De Uithoflijn (zie paragraaf 4.2). Aanpassingen aan de infrastructuur, halten en telematica die effect hebben op het functioneren van het materieel of aanpassingen die de gevolgen van falen van het materieel kunnen beïnvloeden, zijn wel deel van de scope.

Het aanpassen van de halte aan het nieuwe materieel kan gevolgen hebben voor de veiligheid van de omgeving (wegkruisingen, overpaden, toegang tot hellingbanen). Gezien dit project de veiligheid van de omgeving beïnvloedt, vallen deze aspecten ook binnen het kader van de safety case.

De dienstregeling-procedures tijdens exploitatie zijn niet opgenomen in het document Systeem- en procesbeschrijving van het SUNIJ-vervoersysteem. Deze zaken zullen wel nader bekeken worden in de safety case.

In hoofdstuk 6 is aangegeven welke fases van het V-model uit CENELEC EN50126 binnen de scope van dit project worden doorlopen.

3.2.1 Wet- en regelgeving

Het veiligheidsmanagement wordt uitgevoerd in lijn met:

- Cenelec NEN-EN50126:2017 [15];
- Cenelec NEN-EN50129:2018 [16];
- Wet lokaal spoor [19];
- Besluit lokaal spoor [20];
- Regeling lokaal spoor [21];
- Bouwbesluit [22];
- Machinerichtlijn 2006/42/EG (t.b.v. directieleveringen, denk aan wissels);
- Arbowet (gebruik van het systeem is niet in conflict met de Arbowet, zie Scope par. 3.2) [23];

De onderstaande documentatie is te leveren door RHDHV vanuit de Wet Lokaalspoor [19]:

- Safety case: dit plan beschrijft op welke wijze dit dossier tot stand komt.

De onderstaande documentatie is te leveren door provincie Utrecht vanuit de Wet Lokaalspoor [19]:

- Informatiedossier: provincie Utrecht stelt het dossier op conform Wet lokaal spoor [19] en neemt daarmee naast infrastructuur, de halte- en telematica-elementen mee. De informatie komt tot stand door afstemming met ontwerpleiders infrastructuur, haltes en telematica.

3.3 Beoogde prestaties

Het gebruik van het tramsysteem is per definitie niet geheel veilig. Hoge veiligheidsambities hebben hoge consequenties en prijs. Als projectprestatie wordt gestreefd naar een afweging tussen veiligheidsbelangen en andere belangen. De volgende uitgangspunten worden aangehouden:

- Voldoen aan wet- en regelgeving;
- Voldoen aan het Integraal Programma van Eisen (IPvE) [5] voor het tramsysteem en ontwerpvoorschriften (OVS'en) en handboeken. Indien niet kan worden voldaan aan een eis, wordt de afwijking hierop beargumenteerd;
- Voldoen aan de klanteisen [6]. Indien niet kan worden voldaan aan een eis, wordt de afwijking hierop beargumenteerd;
- Mocht een veiligheidsgerelateerde situatie binnen de scope en raakvlakken beoordeeld worden als niet verantwoord, dan wordt gezocht naar mitigerende en beheersende maatregelen;
- Het systeem wordt aangepast is aan de technische en omgevingsbeperkingen en de wensen van de gebruikers op basis van de kennis van aanwezigen tijdens ontwerpateliers en risicosessies.

3.4 Betrokken partijen en hun bijdragen

Conform de WLS zijn GS van provincie Utrecht bestuurlijk eindverantwoordelijk voor de aanleg en het beheer van de SUNIJ-lijn. Namens de GS is de Regionale Uitvoeringsdienst (RUD) gemandateerd om vergunningverlenende en handhavende taken uit te voeren. De PU heeft een beheerder, assetmanager voertuigen en vervoerder aangesteld om een integraal veilig vervoerssysteem te kunnen realiseren. De verantwoordelijkheden binnen de PU zijn belegd zoals aangegeven in de rapportage 'De Wet lokaal spoor in de provincie Utrecht' [13]. De taken vanuit de WLS en hoe de PU hier invulling aan geeft zijn beschreven in het VZS-Regiotram Kaderdocument v4.3 [1]. Het VZS staat voor het veiligheidszorgsysteem en omvat de integrale veiligheidszorg voor alle activiteiten van de Regiotram Utrecht (RU), beschrijft hoe de veiligheid binnen de processen van het tramsysteem is geborgd en de rollen die door overige betrokken partijen worden vervuld.

Partijen die betrokken zijn bij het project NGC, in het kader waarvan dit veiligheidsmanagementplan is beschreven, is met name het projectteam NGC. Het projectteam NGC bestaat tot aan aanbesteding uit een team van de provincie Utrecht (te noemen: NGC-Projectteam) en een marktpartij-team. Deze marktpartij is Royal HaskoningDHV (RHDVH). De verantwoordelijkheden van de twee partijen is beschreven in hoofdstuk 8.

Een organogram met rollen en namen is terug te vinden in het Projectplan Integrale Veiligheid (PPIV) [12]. In dit PPIV is ook terug te vinden hoe de onafhankelijkheid van het personeel in de veiligheidsorganisatie zal worden geborgd. Het organogram toont duidelijk aan hoe dit wordt georganiseerd.

4 Veiligheidsambities

Het project stelt zich de volgende ambities in de CRS [6] en het Programma van Eisen [11]:

- 1 Borgen dat de vervoerder en onderhoudspartijen hun vastgestelde processen veilig kunnen uitvoeren;
- 2 Borgen dat een veilig integraal systeem aanwezig is;
- 3 Borgen dat gewijzigde subsystemen en raakvlaksystemen onderling veilig met elkaar kunnen samenwerken (systeemintegratie);
- 4 Borgen dat de assets binnen de scope een minimale levensduur van 30 jaar hebben, in zoverre dit redelijkerwijs haalbaar is¹.

Deze ambities, op de laatste ambitie na, zijn behaald als de halte NGC door de wijzigingen voldoet aan de doelstellingen in de onderstaande paragraaf.

4.1 Veiligheidsdoelstelling

- Veiligheid binnen het gebied van de PU dient minimaal gelijk te blijven (standstill principe);
- De veiligheidsrisico's als gevolg van het gebruik, wijziging, vervanging of uitbereiding van halte Nieuwegein city en diens omgeving dienen As Low As Reasonably Practicable (ALARP) te zijn.

De safety case is een onderdeel van het informatiedossier en biedt de onderbouwing voor de veiligheidsbewijsvoering voor het ingebruiknemen van de traminfrastructuur. De safety case heeft als doel aan te tonen dat:

- Het proces zorgvuldig is doorlopen, met de nodige verificatie- en validatieslagen en een deskundig team;
- Het traminfrasysteem is vastgesteld, risico's zijn geïdentificeerd en gemitigeerd of beheerst;
- De SRAC's (oftewel veiligheidsgelateerde voorwaarden voor gebruik) inzichtelijk zijn gemaakt;
- De effecten op onderhoud inzichtelijk zijn gemaakt en beheersbaar zijn.

Het aantonen van deze zaken dienen als onderbouwing van de veiligheidsclaim.

4.2 Gerelateerde safety cases

De volgende safety cases hebben een relatie met het proces van veiligheidsbewijsvoering voor NGC:

- Project Uithoflijn (lopend) (verwijzing safety management plan [25])
- Project VRT (lopend) (verwijzing safety management plan [24]).
- Veiligheidsbeheersysteem van de vervoerder (Qbuzz);
- Veiligheidsbeheersysteem van de beheerder (PU-TBO [1]).

Middels het Safety Board komen de PU-TBO en de PU-safety managers van elk lopend project samen. In reviews van de PU-safety manager wordt de relatie met andere safety cases geborgd. De safety case voor NGC gaat aan de hand van de matrix en input van de veiligheidsmanager van het NGC-projectteam in op de uitwerking van de infrastructuur, halten en telematica.

¹ Als voorbeeld: het borgen van een levensduur van minimaal 30 jaar van een lamp als onderdeel van een waarschuwingslicht zal niet tot de ambities behoren. Het borgen van de levensduur van minimaal 30 jaar van de paal als onderdeel van een waarschuwingslicht, zal wel tot de ambities behoren. Dat de lamp wordt vervangen is onderdeel van de beheer- en onderhoudsplannen. Bewijsvoering hiervoor wordt geleverd in de safety case.

5 Aanwezige veiligheidsrisico's en maatregelen

Met name in de ontwerp- en realisatiefase dient kwalitatief te worden nagedacht over veiligheid en bijbehorende risico's. In de gebruiksfase dient vooral met procedure-risico's rekening te worden gehouden. Het veiligheidszorgsysteem van de PU en het veiligheidsmanagementsysteem van de vervoerder beschrijven en verwijzen naar procedures omtrent gebruik. Deze systemen zijn door de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) als toezichthoudende partij voldoende bevonden.

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste risico's beschreven die voortkomen uit de wijzigingen van het systeem. De nadruk ligt op systeem- en gebruiksrisico's als gevolg van tracékeuzes en keuzes van hoofdcomponenten.

5.1 Eerder geïdentificeerde risico's

De wijzigingen van het project aan het tramsysteem kunnen invloed hebben op de grootte van de veiligheidsrisico's. Deze paragraaf gaat in op de belangrijkste risico's waarop het project invloed kan hebben. De bronnen voor het identificeren van deze risico's zijn:

- [2] ZWW-DOC-815C04FF Hazard Log;
- [3] Veiligheidsbewijs SUNIJ-lijn 2014;
- [10] 3055 Onderzoek Veiligheid kruispunten SUNIJ-lijn.
- [17] Verslag Safetyoverleg Nieuwegein City d.d. 15-01-2019;
- [18] Verslag Safetyoverleg 2 Nieuwegein City d.d. 25-06-2019.

Risicovolle gebeurtenis:

Conform het veiligheidsbewijs van de SUNIJ-lijn [3] komen de meeste ongevallen voort uit botsingen met autoverkeer en met kwetsbare verkeersdeelnemers. Het voorkomen van de botsing is sterk afhankelijk van de locatie. Met name tussen het Westplein (bij stationsomgeving Utrecht CS) en het 5 mei-plein en bij de A12 hebben veel botsingen plaatsgevonden. De meeste problemen worden veroorzaakt door linksaf slaande automobilisten die de tram over het hoofd zien. Ook worden verkeerslichten vaak door weggebruikers over het hoofd gezien.

Eerder is onderzoek gedaan naar de verkeersveiligheid van de kruisingen op de SUNIJ-lijn [10]. Volgens dit onderzoek is er geen directe aanleiding om ingrijpende verkeersmaatregelen te treffen. Wel wordt geadviseerd om bij alle tramkruisingen waarschuwingslichten en geluidssignalen voor langzaam verkeer toe te passen.

5.2 Verandering van risico's door beoogde wijzigingen

De beoogde wijzigingen aan de trambaan en omliggende systemen resulteert in veranderingen van het risicoprofiel. In deze paragraaf worden de significante risico's besproken welke zijn geïdentificeerd door de ontwerpleiders van infrastructuur, haltes en telematica.

[R2] Risicovolle gebeurtenis: aanrijding persoon

In het project is een pleinfunctie voorzien bij halte Nieuwegein City. Door de pleinfunctie kunnen loop- en fietsstromen anders verlopen dan verwacht, waardoor onverwachte oversteekbewegingen ontstaan, bijvoorbeeld richting de fietsenstalling. De tram heeft voorrang op het overige verkeer. De trambestuurder

moet voldoende zicht(lijn) en voldoende licht hebben om medegebruikers van het plein te zien. Het is belangrijk dat er geen dode hoeken zijn. Wanneer de tram uit de Olivettiboog naar het plein gaat rijden, moet vanaf dit punt voldoende zicht zijn op het plein en de medepleingebruikers. Het gevolg van onverwacht overstekende personen is dat de tram stil komt te staan op de kruising.

[R3] Risicovolle gebeurtenis: Blokkade kruising door tram

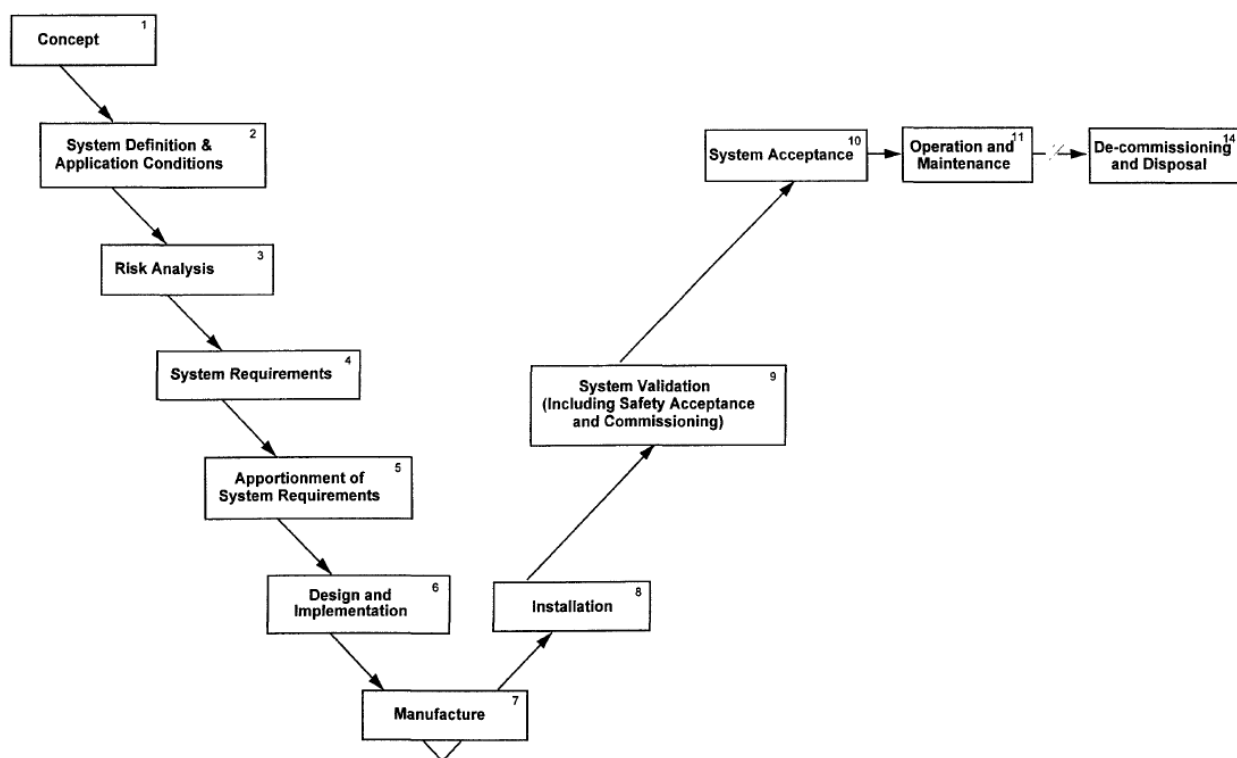
Als een tram vanuit IJsselstein of Nieuwegein Zuid tot stilstand moet komen bij onverwachte oversteekbewegingen kan de kruising met de Zuidstedeweg geblokkeerd worden. De Zuidstedeweg is een calamiteitenroute voor hulpdiensten van en naar het St. Antonius Ziekenhuis. Daarnaast zit er t.h.v. het ziekenhuis een kruising met een ambulance inrit die niet geblokkeerd mag worden.

5.3 Mitigerende maatregelen

Zover in deze fase van het project te overzien is neemt de veiligheid niet af (stand-still) in de gewijzigde situatie. Voor elk van de vijf genoemde belangrijke risico's zijn mitigerende maatregelen mogelijk. De grootste uitdaging is het inpassen van de halte en de infrastructuur in de omgeving. De aanpak voor dit integraal ontwerpen wordt toegelicht in hoofdstuk 6.

6 Organisatie en borging

De veiligheid van het uiteindelijke systeem en het gebruik van het systeem wordt georganiseerd en geborgd door middel van het aanhouden van het V-model (figuur 3), conform de RAMS-lifecycle uit CENELEC EN50126. Het principe van het V-model is dat het volgen van de getoonde route een veilige exploitatie en beheer & onderhoud van het tramsysteem waarborgt. De scope van dit veiligheidsmanagementplan loopt enkel van 2 tot en met 4. Stap 1 en deels stap 2 zijn eerder genomen en worden beschreven in paragraaf 6.1. De veiligheid van het systeem en gebruik daarvan worden geborgd in stap 5 door het formuleren van systeem- en proceseisen. Een van deze proceseisen is dat het V-model bij stappen 6 t/m 14 verder ingevuld dienen te worden. Een andere is dat de Hazard log bijgehouden en aangevuld dient te worden. In onderstaande stappen wordt beschreven hoe de voorgaande stappen worden gecontroleerd. Een lijst van het opstellen en herzien van de veiligheidsdocumentatie per fase van de levenscyclus is te vinden in het PPIV [12]. Hierin zijn ook de eisen met betrekking tot de competenties van het personeel en de wijze waarop het personeel is gekozen opgenomen.



Figuur 3. V-model van een spoorwegsysteem (EN50126,1999)

6.1 Concept- en systeembeschrijving

In deze fase worden de behoeftes en wensen van belanghebbenden, zoals van de betrokken gemeenten en OV-AM, geïnventariseerd (klanteisenspecificatie (KES)) [6]. Ook worden het probleem en de oplossingsruimte verkend op basis van de systeembeschrijving en het PPvE [11]. Daarnaast worden veiligheidseisen vanuit het IPvE [5], de OVS'en en handboeken en de interactie met andere systemen en gebruikers [7] verwerkt in de eerste ontwerpinventarisatie.

In 2014 is in een toetsrapport gesteld [3] dat het IPvE [5] onvoldoende kader biedt om veiligheidsgerelateerde eisen te borgen. De ontwerpvoorschriften voldoen wel in grote mate. De

compleetheid en juistheid van deze input is belangrijk voor het behalen van een veiligheidsniveau dat minimaal net zo hoog is als in de huidige situatie en ALARP is.

De OVS'en en handboeken zijn recent geactualiseerd of aan actualisatie wordt nog gewerkt.

Informatie over de set van op te leveren hardware volgt in latere fase van het project. In deze ontwerpfase is deze fase nog niet opportuun.

6.2 Risicoanalyse

De bestaande Hazard log [2] dient als startpunt voor risicoanalyses en maatregelen die in acht genomen moeten worden bij wijziging van de infrastructuur. In stap 3 tot en met 5 zal marktpartij Royal HaskoningDHV (RHDHV) de systeemeisen inclusief veiligheidseisen opstellen vanuit de geboden input.

Veiligheid wordt zoveel mogelijk uitgedrukt in termen van risico. Potentiele risicovolle gebeurtenissen worden ook al wel hazards genoemd. De hazard log is georganiseerd volgens de volgende categorisering:

1. Ongeval met wegverkeer
2. Ongeval met trams
3. Botsing tram - ander ov
4. Ongeval met reizigers op halte
5. Ontsporen
6. Aanrijding met mens, dier, voorwerp; suïcide
7. Ongeval met kunstwerk
8. Ongeval i.v.m. werkzaamheden/aanrijding personeel
9. Elektrocutie
10. Brand en/of explosie
11. Overig

De hazard log bevat naast standaard hazards ook mogelijke oorzaken, gevolgen en maatregelen. In bijzondere gevallen kan een hazard de oorzaak vormen van een andere hazard. Zo kan bijvoorbeeld een tram ontsporen na een botsing met een andere tram. Maatregelen kunnen voor dit soort gevallen twee kanten op:

- Preventie van het eerste optredende incident;
- Vermijden dat het eerste incident leidt tot een tweede incident.

Het begrip risico relateert de kans op een ongewenste gebeurtenis aan de omvang van de ongewenste gevolgen (risico = kans x gevolg). Verder uitgangspunten betreffende de criteria van aanvaardbaarheid van risico's is toegelicht in het PPIV [12].

6.2.1 Aanpak

Deze paragraaf beschrijft het proces van analyseren en beheersen van de veiligheidsrisico's. Deze stappen worden enkel genomen voor systeemonderdelen die door het project wijzigen of zaken die een raakvlak hebben met de gewijzigde systeemonderdelen. Enkel de delta tussen de huidige en nieuwe situatie wordt belicht. Om te bepalen welke wijzigingen van belang zijn, worden de volgende criteria aangehouden:

- Gevolg bij falen van gewijzigd systeemonderdeel;
- Nieuwigheid die door wijziging wordt geïntroduceerd;

- Complexiteit van wijziging;
- Monitoring: de onmogelijkheid de ingevoerde wijziging gedurende de levenscyclus van het systeem te monitoren en passende maatregelen te treffen;
- Omkeerbaarheid: onmogelijkheid terug te keren naar het systeem voor de wijziging;
- Additionaliteit: beoordeling van het belang van de wijziging, rekening houdend met alle recente veiligheidsrelevante wijzigingen.

Per risico vinden de volgende stappen plaats:

- 1 Identificatie van gevaren;
- 2 Analyse van oorzaken en gevolgen;
- 3 Onderzoek van mogelijke maatregelen en hun impact;
- 4 Toetsing van de uitkomsten aan gestelde veiligheidsdoelstellingen (hoofdstuk 4).

Bij veiligheidsrisico's zal de werkwijze uit de Common Safety Methods for Risk Evaluation and Assessment (CSM REA) worden gehanteerd, zie figuur 4. Deze werkwijze wordt ook geadviseerd vanuit het VZS [1]. Conform de CSM REA is het niveau van veiligheid verankerd in hetzij (1) normen en richtlijnen, hetzij (2) de gebleken veiligheid van een referentiesysteem, hetzij (3) de kwantitatieve norm. Eventuele SRAC's (Safety Related Application Conditions)(veiligheidsgerelateerde randvoorwaarden voor gebruik) worden opgenomen in de Hazard log.

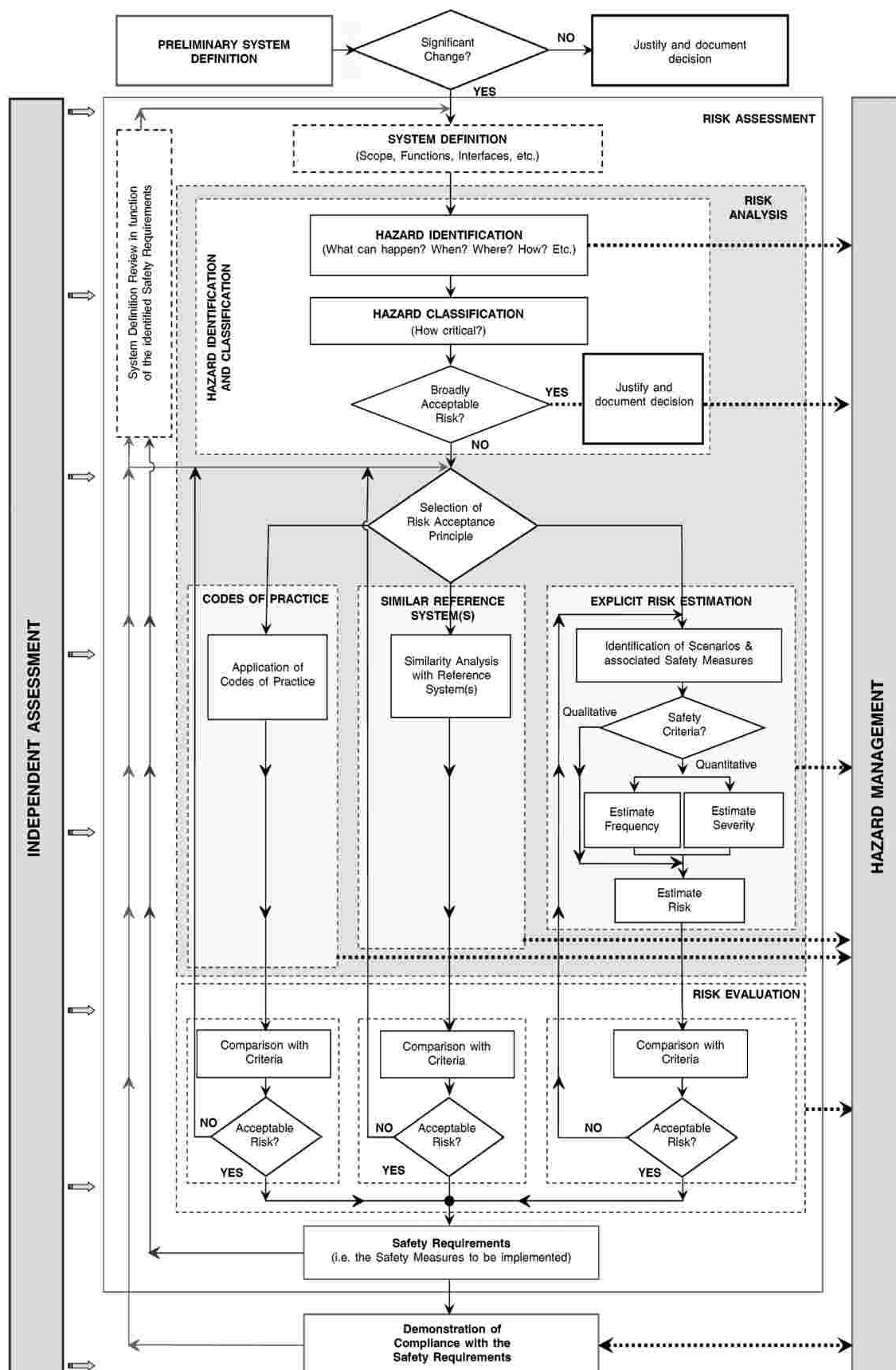
Bij risico's die door de maatregelen direct gemitigeerd worden zal de hazard log verwijzen naar bewijsvoering van de maatregel of de veiligheidseis die gesteld wordt. Voor alle risico's die gemitigeerd zijn zal geen veiligheidsverantwoording plaatsvinden en zullen risico's niet in termen van kansen en effecten omschreven worden.

Om eventuele risico's te beheren kan het voorkomen dat mitigerende maatregelen gesteld dienen te worden die buiten de scope van RHDHV vallen. Waar dit voorkomt zal RHDHV een maatregel voorstellen. Deze informatie wordt overgedragen aan de safety manager van het NGC-projectteam. De reactie en maatregel zullen verwerkt worden in de hazard log. In gevallen waarin RHDHV via het ontwerpproces geen invloed heeft op de veiligheid van het systeem of het gebruik en het risico niet beheerst wordt, zal dit als open punt worden benoemd.

Het resultaat van het doorlopen van de bovenstaande stappen is een projectspecifieke Hazard log. In deze Hazard log zijn alle veiligheidsmanagementactiviteiten, identificatie en analyse van hazards, SRAC's en open punten vastgelegd inclusief verwijzingen. Door het risicoprofiel wat ontstaat is te verifiëren of de veiligheidsdoelstellingen - stand still en ALARP – zijn behaald. Parallel hieraan wordt de safety case opgezet. Dit dossier dient als veiligheidsbewijsvoering waarmee aangetoond kan worden dat het proces zorgvuldig is doorlopen en risico's zijn beheerst (zie paragraaf 8.1 voor verdere beschrijving).

Calamiteitenmanagement

Bij de beoordeling van risico's worden de groeperingen die aan de risico's worden de blootgesteld beschouwd. De voornaamste risicodragers zijn reizigers, personeel, hulpverleners, weggebruikers en 'omgeving' (iedereen die zich buiten, maar wel in de invloedssfeer van het lokaal spoorstelsel bevindt). In geval van calamiteiten zijn ook de hulpverleners risicodragers. Voor de huidige SUNIJ-lijn zijn de rollen en verantwoordelijkheden in verband met calamiteiten aangegeven [o.a. 12]. De safety case zal ingaan op verantwoordelijkheden omtrent de borging van het calamiteitenmanagement na realisatie van de wijzigingen.



Figuur 4. Risicomanagementproces

6.2.2 Vullen van de hazard log

Het analyseren van de risico's wordt meerdere malen herhaald. Naarmate het detailniveau van het referentieontwerp groter wordt, neemt ook het detailniveau van de risicoanalyse toe. Voor de risicoanalyse wordt de volgende input gebruikt:

- Bureaustudie;
- Ontwerpateliers projectteam;
- Risicosessies met aanwezigen met expertise van techniek, gebruik en veiligheid.

Parallel aan het ontwerpproces wordt de hazard log gevuld. Input hiervoor is:

- [2] ZWW-DOC-815C04FF Hazard Log
- [3] Veiligheidsbewijs SUNIJ-lijn 2014
- [10] 3055 Onderzoek Veiligheid kruispunten SUNIJ-lijn;
- System Breakdown Structure van het project:
 - Door deze structuur kan op lager naar hoger niveau worden geanalyseerd hoe gewijzigde deelsystemen en raakvlaksystemen onderling veilig met elkaar samenwerken;
- Veiligheidsaspecten ontwerpateliers;
- Omgevingseisen [9].

Een deel van het uitvoeren van het veiligheidsmanagement is al expliciet gedocumenteerd, zoals procedures en advisering veiligheid ten behoeve van wegkruisingen. Een ander deel zit in de hoofden van de deskundigen en de documenten die nu worden geproduceerd. Door het constant updaten van de hazard log worden deze zaken expliciet gemaakt en dienen ze als veiligheidsbewijsvoering om risico's uit te sluiten.

Gebaseerd op de bevindingen en eerder uitgevoerde risicosessies [17] [18] in 2019 zal in Q2 2020 een selectie van relevante risico's vanuit de tot dan opgebouwde hazard log gemaakt worden. In april 2020 zal een ontwerpatelier met onderwerp safety met betrokkenen van OV-AM, het projectteam, de ontwerpers en veiligheidsexperts van Royal HaskoningDHV plaatsvinden. Tijdens de risicosessies worden projectrelevante risico's en gehanteerde beheersing daarvan toegevoegd aan de hazard log.

De classificatie van het risico en het advies of het risico is beheerst zijn wordt gemaakt door een team van deskundigen. Deze deskundigen zijn een afvaardiging van de disciplines techniek, gebruik en veiligheid. Classificatie vindt plaats aan de hand van het classificatiemodel (risicomatrix) van de PU [2]. Om voldoende invalshoeken te dekken en voldoende kennis aan tafel te hebben is beoogd de volgende deskundigen in de risicosessies de classificatie en acceptatie van beheersing van risico te laten vaststellen:

Techniek:

- Technisch manager RHDHV
- Integraal adviseur RHDHV;
- Technisch manager NGC-project;

Gebruik:

- Integraal deskundige(n) Asset management;

- Deskundige OV-exploitatie;

Veiligheid:

- Safety manager Asset management;
- Safety manager NGC-project;
- Safety manager RHDHV.

Als de aanwezigen het niet eens kunnen worden over een besluit, zal de beslissing geëscaleerd worden naar de Safety Board binnen de PU. Middels het Safety Board komen de PU-TBO en de safety managers van de lopende tramprojecten binnen de PU samen.

6.3 Systeemeisen en referentieontwerpen

Alle relevante eigenschappen van het traminfrasysteem worden vastgelegd in een systeembeschrijving. Het PPvE [11] is hiervoor de basis. Het is een vertaling van de klanteisen naar functionele en technische systeem- en raakvlakkeisen. Het PPvE [11] past in binnen de aangegeven kaders (IPvE [5], OVS en handboeken) en wordt mede bepaald door de veiligheidsrisicoanalyse uit stap 2. Stap 2 en 3 lopen daarmee parallel.

Het PPvE [11] wordt per discipline uitgewerkt. Tijdens zogenaamde ontwerp ateliers wordt gezamenlijk met het NGC-projectteam, PU-TBO en gemeentes de diepgang en vrijheden bepaald. Gaandeweg het ontwerpproces worden veiligheidsanalyses uitgevoerd als onderdeel van de trade-off matrices. Zo is veiligheid altijd een onderdeel in ontwerp en systeemkeuzes. De veiligheidsanalyses betreffen risicoinschattingen op basis van de delta's van de verschillende ontwerp- en systeemkeuzes. In het verslag van het atelier worden veiligheidsgerelateerde aspecten benoemd en daaruit volgende risico's worden opgenomen in de hazard log.

Daarna worden de veiligheidsmaatregelen omschreven naar veiligheidseisen en wordt de risicobeheersing gecontroleerd aan de hand van de vraagspecificatie en referentieontwerpen. De vraagspecificatie bestaat uit systeemeisen die via de Systems Engineering (SE)-methode opgenomen worden in een Relatics omgeving. Bij elke eis wordt de methode beschreven waarmee verificatie en validatie van de initiële kaders kan worden aangetoond. Hiervoor werkt RHDHV een verificatie- & validatiematrix uit. Daarnaast geeft RHDHV aan waar en met welke reden zij afwijken van de klanteisen en kaders en leggen deze ontwerpkeuzes inclusief onderbouwing vast. De provincie toetst deze matrix en geeft akkoord op de afwijkingen.

Conflicterende eisen worden besproken in de ontwerp ateliers waarna een besluit voorbereid wordt voor het klantoverleg (klanten: OV-A, OV-E, project). In dit klantoverleg waar medewerkers van OV-A, OV-E en het project NGC zitting in hebben, nemen vervolgens een besluit waardoor het conflict in eisen wordt opgelost.

6.4 Verificatie en validatie

Hoe de verificatie en validatie in het ontwerpproces is vormgegeven is beschreven in het Verificatie en Validatie plan [8]. Dit bestaat uit twee fases: systeemeisen worden aan klanteisen geverifieerd en systeemeisen worden geverifieerd aan het referentieontwerp. Hierdoor wordt getoetst of gekomen wordt tot het gewenste product en of het op te leveren product maakbaar gaat zijn.

Voor het verificatie en validatie proces in het vervolgtraject van ontwerp naar oplevering is de opdrachtnemer aan zet. Het is aan de opdrachtnemer om aan te tonen dat hetgeen gerealiseerd wordt voldoet aan de eisen die eraan gesteld zijn.

6.5 Ontwerp, realisatie en installatie

Nadat de systeemeisen zijn opgesteld worden deze in een projectspecifieke basisovereenkomst aangeboden aan de uitvoerende marktpartijen. Zij ontvangen een vraagspecificatie met systeemeisen en verificatiemethoden voor eisen die in deze fase moeten worden aangetoond. De gekozen uitvoerende partij is verantwoordelijk voor veilige uitvoering en installatie, maar ook het realiseren van het systeem zoals in de veiligheidseisen is gesteld. Met de verificatie- en validatiemethode vindt toetsing plaats van de ontwerpen en het gerealiseerde systeem met de gestelde eisen uit de vraagspecificatie. Onderdeel hiervan is het bijhouden van het hazard managementproces in de safety case en het vastleggen van de resultaten in de hazard log.

Daarnaast wordt in het proceseisodeel van de vraagspecificatie een Safety Management Plan geëist. In dit plan dient in ieder geval terug te komen hoe de subcontractors met betrekking tot veiligheid gemanaged worden en hoe geborgd wordt dat leveranciers veilige producten opleveren. Deze twee opmerkingen worden ook in proceseisen gevat.

6.6 Systeemvalidatie en acceptatie

Een belangrijke stap is de systeemacceptatie, stap 10. Hierin wordt gekeken of de systeemeisen zijn gerealiseerd, maar ook of de veiligheidsrisico's zijn beheerst. Deze zijn verwerkt in de Hazard log. Daarmee is de hazard log naast een werkdocument ook een verificatiemethode. De vormgeving van de systeemvalidatie is beschreven in het Verificatie en Validatie plan [8].

In hoofdstuk 8 is beschreven welke partijen betrokken zijn bij de systeemacceptatie en welke verantwoordelijkheden zij hebben. Aan het einde van dit traject zijn alle open punten verwerkt en wordt het systeem inclusief alle SRAC's overgedragen aan PU-TBO.

De safety case toont de overeenstemming met de relevante veiligheidsdoelstellingen. Dit safety case wordt getoetst door een Independent Safety Assessor (ISA). De ISA toets op het adequaat en volledig uitvoeren van het veiligheidsmanagementproces en controleert de safety case en daarmee de veiligheidsbewijsvoering.

6.7 Beheer en onderhoud

In de beheer- en onderhoudsfase is het systeem in gebruik en dient vooral met procedure-*risico's* rekening te worden gehouden. Deze procedures zijn beschreven in de veiligheidsmanagementsystemen van de PU en de vervoerder. Deze worden getoetst door de toezichthoudende partij en zijn in de huidige situatie voldoende bevonden.

Omdat de gewijzigde halte Nieuwegein City nieuwe specifieke veiligheidsrisico's mee kan nemen, is in de stap *Risicoanalyse* rekening gehouden met het managen van calamiteiten. In de beoordeling van risico's in de hazard log is de gebruiker meegenomen. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen verschillende groeperingen.

Tijdens het formuleren van de systeemeisen is rekening gehouden met het zo laag mogelijk houden (ALARP) van risico's voor onderhoudsmedewerkers. De vaak voorkomende risico's voor

onderhoudsmedewerkers zijn opgenomen in de hazard log. Voor niet acceptabele risico's voor onderhoudsmedewerkers zijn SRAC's opgenomen om deze risico's alsnog te beheersen. Deze SRAC's dienen in de beheer- en onderhoudsfase gevolgd te worden.

Specifiekere uitleg over configuratiemanagement en wijzigingen in beheer tijdens de beheer- en onderhoudsfase is beschreven in het PPIV [12

]. Hierin staat ook beschreven hoe gecontroleerd wordt of voldaan wordt aan het veiligheidsmanagementproces en –plan door safety audits en reviews.

6.8 Sloop

In de systeemeisenfase wordt rekening gehouden met de grootschalige vervanging bij einde levensduur van het systeem (minimaal 30 jaar). Dit wordt gedaan door bij constructiekeuzes de afweging veiligheid bij sloop- en vervangingswerkzaamheden mee te nemen. Een voorbeeld is het aanbrengen van mantelbuizen voor ondergrondse kabels. Daarnaast wordt zoveel mogelijk rekening gehouden met het toepassen van standaard objecten en constructies om uitzonderingen te voorkomen.

7 Referenties

Dit veiligheidsmanagementplan heeft raakvlakken met de volgende referenties:

- [1] ZWW-KAD-815C101A VZS-Regiotram Kaderdocument v 4.3 4-1-2016
- [2] Kopie van ZWW-DOC-815C04FF Hazard Log
- [3] Veiligheidsbewijs SUNIJ-lijn 2014
- [4] ZWW-DOC-2013-03525 Richtlijn voor het opstellen van een veiligheidsbewijs v2
- [5] Integraal Programma van Eisen Tramvervoersysteem, v5.0 d.d. 1-10-2014
- [6] CRS Nieuwegein City (klanteisenspecificatie)
- [7] Systeem- en procesbeschrijving SUNIJ vervoerssysteem v 1.2 - bijlage (matrix)
- [8] Verificatie en validatieplan, BH1423-PU-RS-00-RP-R-019 P02
- [9] BH1423-RHD-RS-00-NT-R-0112-Omgevingscondities NGC-P02
- [10] 3055 Onderzoek Veiligheid kruispunten SUNIJ-lijn d.d. 12-2-2014
- [11] Programma van Eisen Nieuwegein City, v1.0 d.d. 11-11-2019
- [12] Projectplan integrale veiligheid, v1.1 d.d. 01-03-2018
- [13] Wls in de provincie Utrecht 0.10
- [15] NEN-EN 50126:2017, gepubliceerd op 01-10-2017, Spoorwegen en soortgelijk geleid vervoer – De specificatie en het bewijs van de betrouwbaarheid, beschikbaarheid, onderhoudbaarheid en veiligheid (RAMS)
- [16] NEN-EN 50129:2018, gepubliceerd op 01-12-2018, Spoorwegen en soortgelijk geleid vervoer - Communicatie, seinwezen en procesleiding - Veiligheidsgerelateerde elektronische systemen voor het seinwezen
- [17] Verslag safety overleg Nieuwegein City d.d. 15-01-2019
- [18] Verslag safety overleg Nieuwegein City d.d. 25-06-2019
- [19] Wet Lokaalspoor (WLS), Wet van 10 juli 2013, Staatsblad 2013 528
- [20] Besluit Lokaalspoor, van 23 mei 2014, IENM/BSK-2013/268587
- [21] Regeling Lokaalspoor (RLS), van 18 mei 2015, IENM/BSK2015/74417
- [22] Bouwbesluit 2012, besluit van 29 augustus 2011, 2011-20112000271178
- [23] Arbeidsomstandighedenwet, Wet van 18 maart 1999, BWBR0010346
- [24] Safety management plan VRT, v4.0 dd. 22-5-2018
- [25] Safety management plan Uithoflijn, v2.0 d.d. 22-4-2014

8 Proces- en productplan

Dit hoofdstuk beschrijft de veiligheidsproducten die worden gemaakt en de partijen die daarbij betrokken zijn. In de onderstaande matrix (tabel 3) is opgenomen wanneer welke producten worden geleverd en wie daarin welke verantwoordelijkheden heeft. Het proces wat leidt tot aanvraag van de indienststellingsvergunning is beschreven in hoofdstuk 6. Paragraaf 8.2 t/m 8.4 gaan verder in op de opzet van de op te leveren producten.

Tabel 3. RASCI-matrix producten en rollen veiligheidsmanagement project Nieuwegein City tot aan aanbesteding

Producten / Rollen	NGC-Projectteam	PU-TBO	RHDHV	ILT	ISA
Veiligheidsmanagementplan	A	I	R		
Hazard log tot aan aanbesteding	A	I	R	C aan RUD	C aan project
Safety case tot aan aanbesteding	A	I	R	C aan RUD	C aan project
Veiligheids-eisen tbv vraagspecificatie realisatiefase	A	I	R		C aan project
Aanvraag indienststellingsvergunning	R	A		C aan RUD	

R: Responsible

A: Accountable

S: Support

C: Consulted

I: Informed

8.1 Verantwoordelijkheden projectteam Nieuwegein City

Het projectteam NGC is verantwoordelijk voor het ontwerpen, wijzigen en vervangen van de infrastructuur en het materieel voor het openbaar vervoer per tram binnen de gestelde kaders. Voor de werkzaamheden op het gebied van ontwerp en vervanging worden contracten met marktpartijen gesloten. Het projectteam is verantwoordelijk voor de veiligheid in het kader van gewijzigde infrastructuur.

Nieuwegein City-projectteam:

- Stelt algemene veiligheidseisen voor het project;
- Contracteert Independent Safety Assessor (ISA);

- Verzamelt benodigde informatie als input voor het ontwerp;
- Overziet de prestaties van RHDHV;
- Contracteert uitvoerende marktpartij;
- Overziet raakvlakken met andere tramprojecten van de PU;
- Stemt af met andere partijen die invloed hebben op het systeem en het gebruik daarvan:
 - Gemeente Nieuwegein, inclusief wegbeheerders en samenwerkingsverbanden;
 - Waterschap de Stichtse Rijnlanden;
 - Openbare Hulpdienstverlening / calamiteitenorganisatie;
 - Huidige onderhoudsaannemer;
 - Leveranciers van kritische componenten;
 - Reizigers;
 - Omwonenden.

RHDHV:

- Neemt het aspect veiligheid mee in de scope van het werk;
- Toont veiligheid in een safety case aan van werk binnen eigen scope;
- Stemt af met betrokken stakeholders.

8.2 Safety case

De safety case is opgezet met de CENELECEN50129 en ZWW-DOC-2013-03525 Richtlijn voor het opstellen van een veiligheidsbewijs v2 [4] als kapstok. Naast de veiligheidsaspecten voor de infrastructuur zal integraal de veiligheidsaspecten voor de halte en telematica worden belicht.

De safety case zal gedurende de ontwikkeling van het systeem verder uitgebouwd worden. De safety case wordt door RHDHV opgezet vanaf het moment dat de klanteisenspecificatie is vastgesteld. De initiële scope van RHDHV loopt tot aan oplevering van de vraagspecificatie voor realisatie van het systeem. Het conceptdossier is 4 weken na toetsing van de opdrachtgever op het integraal DO gereed. In de projectplanning is ruimte opgenomen voor het beoordelings- en besluitvormingsproces met betrekking tot veiligheidsbewijsvoering. RHDHV is hierbij afhankelijk van de reviewtermijnen van de ISA en ILT die tot nu toe niet bekend zijn.

8.3 Hazard log

Het vullen van de hazard log loopt parallel aan het ontwerpproces. Ook het verweven van de mitigerende maatregelen in het ontwerp loopt parallel aan dit proces. In gevallen dat acties of overgedragen risico's buiten de invloed van RHDHV liggen, kan hierin vertraging ontstaan. De hazard log is op elk moment inzichtelijk voor het Nieuwegein City-projectteam. Eventuele open punten of acties benoemd in de hazard log, worden overgedragen aan de provincie na afronden van de opdracht van RHDHV.

8.4 Veiligheidseisen

De veiligheidseisen aan het systeem worden als systeemeisen opgenomen in de Relatics-omgeving van de PU. Deze eisen zijn conform Systems Engineering methodiek geformuleerd, waarbij onderscheid wordt

gemaakt tussen veiligheidsgelateerde en niet veiligheidsgelateerde eisen. Elke eis is verbonden met een of meerdere objecten uit de assetlijst van de PU. In de uiteindelijke vraagspecificatie wordt per eis een verificatie- en validatiemethode voorgeschreven. Hoofdstuk 6 geeft aan hoe deze eisen tot stand komen.

8.5 Documentbeheer en –review

Een uitgebreide beschrijving van het kwaliteitssysteem van de beheerder, documentbeheer en documentreview is gegeven in het PPIV [24]. Hierin is te vinden hoe om wordt gegaan met wijzigingen van documenten en hoe reviews worden geëist en gedefinieerd.

Bijlage I

Lijst met afkortingen:

AM	Asset Management
CSM REA	Common Safety Methods for Risk Evaluation and Assessment
GS	Gedeputeerde Staten
KES	Klanteisenspecificatie
ILT	Inspectie Leefomgeving en Transport
IPvE	Integraal Programma van Eisen
ISA	Independent Safety Assessor
OVS	Ontwerpvoorschrift
OV	Openbaar vervoer
PPvE	Project Programma van Eisen
PS	Provinciale Staten
PU	Provincie Utrecht
RHDHV	Royal HaskoningDHV
RUD	Regionale Uitvoeringsdienst
SRAC's	Safety Related Application Conditions (veiligheidsgelateerde voorwaarden voor gebruik)
NGC	project Nieuwegein City
VRT	Vernieuwing Regionale Tramlijn
VZS	Veiligheidszorgsysteem