



# **Integraal Veiligheids Plan**

## **Tramlijnen Groningen stad**

Versie: 1.0  
Datum: 4 maart 2012

# Inhoudsopgave

1. Inleiding .....	3
1.1. Doel.....	3
1.2. Toepassingsgebied.....	3
1.3. Totstandkoming en vaststelling IVP, EVP en safety managementplan.....	3
1.4. Relatie met wet- en regelgeving .....	4
1.5. Leeswijzer .....	4
2. Veiligheidsdoelstellingen .....	5
2.1. Inleiding.....	5
2.2. Niet meetbare norm .....	5
2.3. Bronnen van veiligheidsdoelstellingen, overwegingen .....	5
2.4. Risicodragers .....	6
2.5. Doelstelling per risicogroep .....	7
2.6. Overige doelstellingen .....	9
2.7. ALARP .....	9
3. Rollen, taken en verantwoordelijkheden .....	10
3.1. Opdrachtgever en opdrachtnemer.....	10
3.2. Normsteller.....	10
3.3. Besluitvormers .....	10
3.4. De opdrachtnemer .....	10
3.5. Toetsers .....	11
3.6. Vergunningverleners.....	11
3.7. Beheerder openbare ruimte.....	11
4. Bewijs van veiligheid .....	12
4.1. Uitgangspunten.....	12
4.2. Integrale benadering .....	12
4.3. Risico gebaseerd .....	12
4.4. Pragmatische aanpak van analyses .....	13
4.5. Aantoonbaar en traceerbaar .....	13
4.6. Op basis van de gehele levenscyclus.....	14
4.7. Veiligheidsconcepten .....	14
4.8. Samenhang van onderdelen in het bewijs van veiligheid.....	14
5. Milestones en producten .....	15
5.1. Volgorde uit levenscyclus .....	15
5.2. Op te leveren producten .....	15
5.3. Externe toestemming .....	15
6. Referenties .....	17
Bijlage 1. Begrippen en afkortingen .....	18
Bijlage 2. Indeling safety case .....	20
Bijlage 3. Rollen uit het Normdocument .....	22

# 1. Inleiding

De tramlijnen in de stad Groningen vormen een hoogwaardig vervoersysteem dat zich binnen de stad bevindt. Het project RegioTram informeert d.m.v. dit Integraal Veiligheidsplan (IVP) over de wijze waarop wordt omgegaan met het thema veiligheid. Het document beschrijft de veiligheidsdoelstellingen, de wijze waarop deze worden bereikt en de verantwoordelijkheden van de diverse betrokken partijen. De opzet van het IVP is voor een groot deel ontleend aan het Normdocument Veiligheid Lightrail versie 5.0 [NormDoc].

Deze versie is vastgesteld door de Stuurgroep RegioTram, het college van B&W van de gemeente Groningen en het college van GS van de provincie Groningen.

## 1.1. Doel

Het doel van het IVP is het scheppen van een kader en het geven van uitgangspunten waarbinnen aangetoond wordt dat het tramsysteem voldoende veilig kan opereren. Nadere invulling van dit plan vindt plaats in safety managementplannen, safety werkplannen en/of safetycases door de opdrachtnemer.

Eenzijds vormt het IVP de basis voor de beoordeling en acceptatie van veiligheidsrisico's. Anderzijds geeft het richting aan de wijze waarop veiligheidsbeslissingen over ontwerp, beheer en exploitatie worden genomen. De uitvoering van dit plan moet een veilige exploitatie van de tramlijnen in de stad Groningen waarborgen.

## 1.2. Toepassingsgebied

Tot het toepassingsgebied van dit IVP behoort het gehele tramstelsel binnen de stad Groningen. Dit bestaat uit de infrastructuur, het rollend materieel, de exploitatie, de verkeersleiding en het beheer. Bij de infrastructuur behoren zowel de baan met kunstwerken als ook de haltes en alle technische ondersteunende systemen, zoals energievoorziening, communicatie- en beveiligingsystemen.

Daarbij zijn de volgende twee lijnen te onderscheiden:

1. Hoofdstation – Zernike
2. Hoofdstation - Karding

Het IVP is van toepassing op de veiligheid tijdens de exploitatie die aangetoond moet worden in de ontwikkelings- en realisatiefase van het vervoersysteem. De beoogde exploitatie (dienstregeling, reizigersaantallen) en het beheer vormen voor dit IVP belangrijke randvoorwaarden. Voor de exploitatiefase dient door de opdrachtnemer een Exploitatie Veiligheidsplan (EVP) opgesteld te worden, waarin de veiligheidsorganisatie, -taken en -verantwoordelijkheden bij exploitatie, beheer en instandhouding zijn vastgelegd.

Dit IVP is geldig voor de lijnen Hoofdstation – Zernike, Hoofdstation – Karding maar ook voor een eventueel toekomstige lijn Zernike – Karding. Daarnaast is het zonder ingrijpende wijzigingen uit te breiden tot een plan dat ook geldig is voor eventuele toekomstige uitbreidingen binnen de stad.

## 1.3. Totstandkoming en vaststelling IVP, EVP en safety managementplan

Het project RegioTram is verantwoordelijk voor het opstellen en onderhouden van dit IVP. De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor het EVP. Het concept-EVP wordt toegezonden aan externe toetsers (Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) (voorheen Inspectie Verkeer en Waterstaat) of opvolgers en een ISA) die gevraagd worden in te stemmen dan wel een positief te adviseren over het document. Alleen na instemming of een positief advies van de externe toetsers zal de Stuurgroep RegioTram het document vaststellen. De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor de te nemen veiligheidsmaatregelen op basis waarvan de externe toetsers met het plan instemt dan wel positief adviseert.

Een nadere operationele uitwerking van het IVP vindt plaats in het safety management plan. Dit plan moet te allen tijde passen binnen het IVP en wordt opgesteld door de opdrachtnemer. Het concept-

document wordt toegezonden aan externe toetsers (ILT en aan ISA) die gevraagd worden in te stemmen dan wel positief te adviseren over het document. Alleen na instemming of een positief advies van de externe toetsers zal de Stuurgroep RegioTram het document vaststellen. De opdrachtnemer heeft de verantwoordelijkheid om er voor te zorgen dat hij die maatregelen treft ten behoeve van de veiligheid waardoor de externe toetsers met het plan kunnen instemmen dan wel daarover positief kunnen adviseren.

*Wijziging in de organisatiestructuur of wijzigende wet- en regelgeving kunnen ertoe leiden dat dit IVP moet worden aangepast.*

## **1.4. Relatie met wet- en regelgeving**

Er is voor vervoer op de hoofdspoorweginfrastructuur een uitgebreid stelsel van wettelijke eisen en daaraan gerelateerde regelgeving die eisen stelt aan:

- de infrastructuur (inclusief de regelgeving van ProRail);
- het voertuig, inclusief de werkplaats waarin het voertuig wordt onderhouden;
- de exploitant die met de voertuigen rijdt.

Het volgen van deze regelgeving zou ertoe moeten leiden dat de veiligheid op het spoor aan de gestelde doelstelling voldoet. Een vervoerder die wil gaan rijden op het hoofdspoor zal daarom geen integraal veiligheidsplan maken, maar aantonen dat hij voldoet aan alle eisen.

Bij het project RegioTram is in de eerste fase nog geen sprake van het doorrijden in de regio. Dit is pas in de tweede fase aan de orde. Voor deze tweede fase zal een apart IVP worden opgesteld.

Voor het deel waar het project Regiotram niet op hoofdspoor rijdt, is de intentie dat het tramwegreglement geldt. Dit geldt voor fase 1: de tramlijnen in de stad waarvoor dit IVP is bedoeld. Voor dit deel van het spoor is een veel minder streng geldende regelgeving die een veilige exploitatie afdwingt. Het uitvoeren van dit integrale veiligheidsplan zal aantonen dat de tramlijnen in de stad voldoende veilig zijn. Er is echter nieuwe wetgeving opkomst. Er ligt nu een concept wetsvoorstel 'lokaal spoor' ter behandeling bij de Tweede kamer. Naast de eisen uit dit IVP, de eisen in de outputspecificaties dient de opdrachtnemer zich ook te houden aan deze nieuwe wetgeving die naar verwachting voor de ingebruikname van het tramsysteem van kracht zal zijn.

## **1.5. Leeswijzer**

In bijlage 1 van dit document zijn de in dit IVP gebruikte begrippen en afkortingen uitgelegd. Het tweede hoofdstuk van dit document geeft een overzicht van de veiligheidsdoelstelling (**wat**). Het derde hoofdstuk geeft een overzicht van de rollen en verantwoordelijkheden van de diverse partijen (**wie**). Het vierde hoofdstuk geeft weer hoe uiteindelijk aangetoond gaat worden dat de veiligheidsdoelstellingen gehaald zijn (**hoe**). Dit wordt overigens door de opdrachtnemer nog verder uitgewerkt in het safety management plan. Het laatste hoofdstuk geeft een kort overzicht van de milestones en de bijbehorende producten die opgeleverd moeten worden (**wanneer**).

## 2. Veiligheidsdoelstellingen

Dit hoofdstuk beschrijft de veiligheidsdoelen van het project RegioTram.

### 2.1. Inleiding

Om aan te tonen dat het tramsysteem veilig is, moeten de te bereiken doelstellingen vastgesteld worden die bepalen of het tramsysteem veilig is. Absolute veiligheid bestaat niet. Er blijft altijd een kans op ongevallen. Het definiëren van het niveau van veiligheid dat voldoende geacht wordt, vindt dan ook veelal plaats door te bepalen welk niveau van onveiligheid nog als acceptabel wordt gezien. M.b.v. risicoanalyses kan worden bepaald welke risico's overblijven nadat alle veiligheidsmaatregelen genomen zijn. Dit worden de restrisico's genoemd. Indien aangetoond kan worden dat het restrisico kleiner is dan de maximaal te accepteren mate van onveiligheid, kan gesteld worden dat aan de veiligheidsdoelstelling wordt voldaan.

Bij het bepalen van de maximale acceptabele onveiligheid wordt onderscheid gemaakt tussen verschillende risicogroepen. De normgever maakt hierbij onderscheid tussen personen die zich beroepsmatig in het vervoersysteem begeven, reizigers die zich vrijwillig (vanuit de mobiliteitswens) in het vervoersysteem begeven en personen in de omgeving die zich min of meer gedwongen nabij het vervoersysteem bevinden. Het specificeren van het gewenste veiligheidsniveau kan plaatsvinden op basis van getallen of op basis van beschrijvingen. Men spreekt hierbij van kwantitatieve en kwalitatieve doelstellingen. Kwantitatieve doelstellingen geven aan dat veiligheid getalsmatig moet worden aangetoond. Veiligheid wordt dan uitgedrukt in termen van risico. Het risico wordt bepaald door de kans op een ongewenste gebeurtenis en de omvang van de gevolgen van die ongewenste gebeurtenis (risico = kans x gevolg). Kwalitatieve doelstellingen beschrijven aan welke eisen/voorwaarden moet worden voldaan zonder dat het risico getalsmatig wordt gespecificeerd.

### 2.2. Niet meetbare norm

In de tweede Kadernota Railveiligheid wordt gesproken over veiligheidsnormen. Hierin wordt aangegeven hoeveel slachtoffers in een bepaalde risicogroep in geheel Nederland toelaatbaar zijn. De ILT rapporteert in haar rapportage 'trendanalyse' jaarlijks hoe de actuele situatie is t.o.v. de gestelde norm, waarbij overigens vaak het 5-jaars gemiddelde berekend wordt om de jaarlijks optredende fluctuaties uit te middelen. Het toelaatbaar aantal slachtoffers over heel Nederland is daarbij groot genoeg om dit statistisch meetbaar te maken.

Het project RegioTram omvat slechts een fractie van het totale Nederlandse railvervoer. Het toelaatbaar aantal slachtoffers binnen het vervoersysteem is dus veel kleiner en de statistische spreiding is daarmee veel groter. Het veiligheidsniveau dient over een langere periode gemeten te worden. In dit geval over de gehele lengte van de concessieduur. In het bewijs van veiligheid (zie hoofdstuk 4) kan door analogie met andere systemen, of m.b.v. analyses aangetoond worden dat de gestelde norm gehaald wordt. Deze norm zal in de exploitatiefase niet op jaarbasis meetbaar zijn.

### 2.3. Bronnen van veiligheidsdoelstellingen, overwegingen

Het Normdocument Veiligheid Lightrail [NormDoc] stelt kwantitatieve eisen voor het veiligheidsniveau van (deel)tracés met het basis-systeemconcept 'volledig beveiligd'. Voor (deel)tracés met het basissysteemconcept 'bestuurdersverantwoordelijkheid' wordt voornamelijk een kwalitatieve aanpak gevraagd.

Binnen het project Regiotram 1<sup>e</sup> fase komt alleen het laatste concept, 'bestuurdersverantwoordelijkheid', voor. Ook die delen die de opdrachtnemer beveiligd of waarbij een verkeersregelininstallatie wordt toegepast vallen onder het regime 'bestuurdersverantwoordelijkheid'. De tweede Kadernota railveiligheid (Veiligheid op de Rails) geeft eveneens normen. Omdat deze recenter is, wordt ervan uitgegaan dat de Kadernota prevaleert waar het niet overeenkomt met het Normdocument. De Kadernota maakt echter geen onderscheid tussen railsystemen met de twee systeemconcepten, en daarmee is onduidelijk of de gestelde normering alleen van toepassing is voor het systeemconcept 'volledig beveiligd' of ook voor het systeemconcept 'bestuurdersverantwoordelijkheid'. Het Normdocument Veiligheid Lightrail [NormDoc] geeft voor de

delen met 'bestuurdersverantwoordelijkheid' aan dat hiervoor het ALARP-principe geldt, en dat er verder geen kwantitatieve normen zijn.

De tweede Kadernota railveiligheid geeft kwantitatieve normen, maar onduidelijk is of deze van toepassing zijn voor het systeemconcept 'bestuurdersverantwoordelijkheid'. In dit IVP wordt voor de tracédelen met 'bestuurdersverantwoordelijkheid' ervan uitgegaan dat de kwantitatieve risiconormen uit de Kadernota ook voor de risicogroepen reizigers en personeel gelden.

Hieraan ligt de volgende redenering ten grondslag:

- Voor reizigers geldt dat het niet zo mag zijn dat het reizen met het tramsysteem in de stad een 'slechtere' risiconorm kent dan de tracédelen buiten de stad in de 2<sup>e</sup> fase van regiotram. Dit laat overigens onverlet dat het reizen in het ene systeemdeel veiliger kan zijn dan in het andere deel.
- Voor personeel geldt dat voor werknemers in andere sectoren (bijv. de bouw) soortgelijke risiconormen gelden. De norm die de Kadernota stelt heeft daarmee een universeel karakter en geldt daarom op alle tracédelen.

Het project RegioTram eist als normsteller dat voor de risicogroep 'weggebruikers in Groningen' de verkeersveiligheid op en rond de tracédelen van de tramlijnen niet mag verminderen.

Het Normdocument en de Kadernota bevatten naast normen voor het individuele risico ook een eis voor het groepsrisico: voor ongevallen met meerdere slachtoffers gelden strengere eisen. Deze norm is gesteld voor de risicogroepen reizigers, personeel en omgeving.

Aanvullend aan de veiligheidsdoelstellingen die gelden voor de preventie van ongevallen worden er door hulpverleningsinstanties veiligheidsdoelen gesteld voor de situatie dat er toch een ongeval plaatsvindt. Hulpverlening komt in actie nadat een incident is opgetreden. Voor de veiligheid zijn dan vier zaken van belang:

1. Wat kunnen reizigers en personeel zelf doen om zichzelf in veiligheid te stellen?
2. Kunnen eventuele gewonden tijdig hulp krijgen?
3. Is het risico voor de hulpverlener aanvaardbaar?
4. Beïnvloedt het tramsysteem de hulpverlening in de omgeving van het tramsysteem?

Dit leidt tot drie doelstellingen: zelfredzaamheid, tijdige stabilisatie van gewonden, veiligheid voor hulpverleners en handhaving van het huidige zorgniveau van hulpverlening.

## **2.4. Risicodragers**

Bij de definiëring van de veiligheidsdoelen worden de volgende risicodragers onderscheiden:

### ➤ **Reizigers**

Reizigers bevinden zich in het materieel, stappen in of uit of bevinden zich op de perrons/haltes inclusief de hellingbanen die naar de perrons leiden. Uitgezonderd worden suïcidalen en voor personen die zich beroepshalve in of in de directe omgeving van het vervoersysteem bevinden. Een reiziger die van een overpad gebruik maakt valt onder de risicogroep overweggebruikers. Een reiziger die de halte verlaten heeft, valt onder de risicogroep weggebruiker.

### ➤ **Personeel**

Vanwege de verschillen in gevaren waaraan personeel wordt blootgesteld wordt er onderscheid gemaakt tussen:

- rijdend personeel: bestuurders, conducteurs, wagenbegeleiders etc.;
- inframedewerkers: personen die belast zijn met werkzaamheden aan de railinfrastructuur;
- materieelmedewerkers: storingsmonteurs en materieelverzorgers;
- overig personeel: perronopzichters e.d.

### ➤ **Hulpverleners**

### ➤ **Weggebruikers**

Dit zijn weggebruikers die gebruikmaken van wegvakken en kruisingen waar het tramsysteem als een verkeersdeelnemer zich tussen het overig verkeer begeeft. Hierbij wordt weer onderscheid gemaakt tussen drie risicogroepen:

- Auto/OV
- (Brom)fietsers
- Voetgangers

➤ **Overweggebruikers**

Dit zijn weggebruikers die de Project RegioTram kruisen op een overweg. Een kruising is een overweg indien deze is gemarkeerd met een Andreaskruis. Ook personen die zich op een reizigersoverpad op een station bevinden behoren tot deze groep.

➤ **Onbevoegden**

Dit zijn personen die zich onbevoegd op of in de nabijheid van de Project RegioTram begeven. Suïcidalen vallen hier niet onder; bij spoor is geen sprake van onbevoegde aanwezigheid.

➤ **Suïcidalen**

Dit zijn personen met de bedoeling om zelfdoding te plegen in of door het railverkeersysteem;

➤ **Omgeving**

Hiertoe worden personen gerekend die zich buiten, maar binnen de invloedssfeer van het railverkeersysteem bevinden, met uitzondering van weggebruikers.

## **2.5. Doelstelling per risicogroep**

De normen voor veiligheid zijn uitgedrukt in termen van maximaal toelaatbare risico's, voor zowel persoonlijk als maatschappelijk risico. Hierbij gelden de volgende beginselen:

- De eisen hebben betrekking op het geheel van tramvoertuigen, infrastructuur, exploitatie en beheer;
- Bij personeel wordt uitgegaan van een volledige werktijd; voor deeltijdberekeningen dient evenredig te worden gecorrigeerd;
- Het beoogde aantal reizigerskilometers per jaar op het traject wordt gebaseerd op vervoerwaardestudie.

### Reizigers

Voor reizigers geldt een norm van maximaal 1,5 doden per 10 miljard reizigerskilometers. Op basis van het verwacht aantal reizigerskilometers is dit gemiddeld één dodelijk slachtoffer in de 70 jaar [*zeer conservatief gerekend - waarschijnlijk is de kans nog kleiner*].

Daarnaast is een norm gesteld voor het aantal gewonden onder reizigers. De norm is maximaal 51 gewonden per jaar voor geheel Nederland. Indien dit vertaald wordt naar gewonden per reizigerskilometer is dit 0,32 gewonde per jaar, ofwel 1 gewonde per 3,1 jaar. Dit uitgaande van 93 miljoen reizigerskilometers per jaar. Daarnaast geldt een norm voor groepsrisico van reizigers. Zie hiervoor het kopje groepsrisico.

### Rijdend personeel

Voor personeel is de norm gesteld op een maximaal toelaatbare overlijdenskans van  $1 \times 10^{-4}$  per persoon per jaar. Deze risicogroep zal voornamelijk bestaan uit bestuurders. Uitgaande van ca. 45 bestuurders wordt de norm dan één dode per 221 jaar. Daarnaast moet de risicogroep personeel voldoen aan de groepsnorm. Zie hiervoor het kopje groepsrisico.

### Inframedewerkers en materieelmedewerkers

Een belangrijk aandachtspunt in Veiligheid op de Rails, Tweede Kadernota voor het railvervoer in Nederland [KadNot] is het verbeteren van de onveilige werksituaties. Voor inframedewerkers en materieelmedewerkers is de norm een maximaal toelaatbare overlijdenskans van  $1 \times 10^{-4}$  per persoon per jaar.

### Omgeving

De norm voor personen in de directe omgeving van Project RegioTram is een maximaal toelaatbare overlijdenskans van  $1 \times 10^{-6}$  per persoon per jaar. De overlijdenskans per jaar is gedefinieerd voor een fictief persoon. In de definitie is een permanente blootstelling aan het risico (24 uur per dag) meegenomen. Daarnaast moet de risicogroep omgeving voldoen aan de groepsnorm. Zie hiervoor het kopje groepsrisico.

### Overweggebruikers

Voor overwegen geldt dat voor geheel Nederland het aantal slachtoffers onder overweggebruikers op of onder 24 doden per jaar dient te komen. Daarbij wordt geen onderscheid gemaakt tussen de drie subgroepen weggebruikers.

Deze norm is niet één op één te vertalen naar het project RegioTram. Lange tijd is dit voor individuele projecten uitgelegd als ten minste *stand still*: voor overweggebruikers dient het veiligheidsrisico op het tracé in de nieuwe situatie ten minste kleiner of gelijk te zijn aan het veiligheidsrisico in de bestaande situatie. Het toenemen van een risico op een overweg moet dan gecompenseerd worden door een afname elders binnen het project.

Inmiddels is de doelstelling voor heel Nederland behaald. De motie Hofstra heeft het mogelijk gemaakt dat nieuwe overwegen aangelegd worden en dat op bestaande overwegen de treinfrequentie toeneemt. Een risicoanalyse moet aantonen dat de veiligheid voldoende gegarandeerd is. Voor het project RegioTram wordt dit geïnterpreteerd als: voor alle overwegen en overpaden samen wordt aangetoond dat de bijdrage aan het totale (landelijke) overwegrisico niet significant is en dat aan ALARP voldaan wordt, dat wil zeggen dat alle maatregelen die redelijkerwijs genomen kunnen worden om de veiligheid te vergroten, genomen worden.

#### Weggebruikers

Voor de weggebruikers op het straattracé in Groningen (inclusief de kruisingen) worden zowel het *stand still* principe als het ALARP-principe toegepast. *Stand still* dient te worden aangetoond met een vergelijkende verkeersveiligheidsanalyse waarbij de veiligheidsrisico's in de huidige situatie en in de toekomstige situatie (met het tramsysteem) met elkaar vergeleken worden. Daarbij wordt bepaald of er verbetering of verslechtering plaatsvindt. Een verslechtering mag per saldo dus niet voorkomen. Uitgangspunt voor de analyse zijn daarbij de eisen voor weginrichting volgens Duurzaam Veilig.

Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende groepen:

- Voetgangers
- Fietsers
- inzittenden van voertuigen (bussen en auto's)

In- en uitstappende reizigers van de tram worden na het verlaten van de halte beschouwd als voetgangers. Voor het ALARP principe moet worden aangetoond dat alle maatregelen die de veiligheid beïnvloeden en die eenvoudig genomen kunnen worden, ook genomen zijn.

#### Onbevoegden

Omdat het risico vooral van externe factoren afhankelijk is worden er geen kwantitatieve eisen gesteld. Wel dienen locaties met een verhoogd risico geïdentificeerd en kwalitatief geanalyseerd te worden. Een verhoogd risico kan bijvoorbeeld veroorzaakt worden door de aanwezigheid van een speelplaats in de nabijheid van het spoor, of doordat het illegaal oversteken van het spoor een aanzienlijke tijdswinst oplevert op een veel gebruikte looproute.

#### Suïcidalen

Omdat het risico vooral van externe factoren afhankelijk is, worden er geen kwantitatieve eisen gesteld. Wel dienen locaties met een verhoogd risico geïdentificeerd en kwalitatief geanalyseerd te worden. Een verhoogd risico wordt vooral veroorzaakt door de aanwezigheid van een psychiatrisch ziekenhuis of verpleeginrichting in de nabijheid van het spoor. Daar waar mogelijk worden maatregelen genomen het risico te beperken.

#### Hulpverlenersrisico

Omdat het risico voor hulpverleners betrekking heeft op secundaire incidenten en de hulpverleners zelf ter plaatse bepalen in hoeverre evt. risico's aanvaardbaar zijn, worden er geen kwantitatieve eisen gesteld.

#### Groepsrisico

Voor de risicogroepen reizigers, personeel en omgeving geldt naast de norm voor individueel risico ook een norm voor groepsrisico. Dit houdt in dat bij incidenten waarbij meer dan één dodelijk slachtoffer tegelijk kunnen vallen strengere eisen gesteld worden, afhankelijk van de grootte van de groep slachtoffers. Deze norm is geldig voor een incident in Nederland.

Hiervoor wordt ook uitgegaan dat deze norm op basis van de verhouding reizigerskilometers landelijk/Project RegioTram toegedeeld wordt aan het project RegioTram. De norm voor een ongeval met N dodelijke slachtoffers wordt daarmee  $10/N^2$  (beoogd aantal reizigerskilometers op traject per jaar/totaal aantal reizigerskilometers in Nederland afgelegd in trein, metro en tram) waarbij N groter/gelijk aan 2



## **2.6. Overige doelstellingen**

### *Zelfredzaamheid*

Bij een brand in een voertuig moeten reizigers en personeel zonder externe hulp een veilige ruimte kunnen bereiken, voordat het klimaat in het voertuig en zijn directe omgeving zodanig verslechtert dat de veiligheid van mensen, inclusief hun vermogen om te vluchten, bedreigd wordt.

### *Tijdige stabilisatie van gewonden*

Bij een maatgevend incident moeten alle gewonden tijdig door de hulpverleners gestabiliseerd kunnen worden, zodat voorkomen wordt dat zij alsnog overlijden.

### *Handhaving huidige zorgniveau hulpverlening*

De komst van het tramsysteem mag het zorgniveau van de hulpverlening niet (substantieel) negatief beïnvloeden.

## **2.7. ALARP**

Nadat alle maatregelen zijn doorgevoerd wordt het ALARP-principe toegepast voor alle risicodragers. ALARP (As Low As Reasonable Practicable) betekent dat indien op een redelijke wijze significante veiligheidsverbeteringen zijn te bereiken, deze moeten worden toegepast. De veiligheidsbaten van maatregelen dienen tegen de kosten (in de breedste zin van het woord) afgewogen te worden. Het normdocument en de kadernota spreken over ALARA (As Low As Reasonable Achievable). De termen ALARP en ALARA worden in de praktijk door elkaar heen gebruikt. Alhoewel in woorden verschillend, is de praktische uitvoering van een ALARP- of ALARA-toets dezelfde. In de toelichting vertaalt het normdocument ALARA ook als 'praktisch haalbaar'. De Europese norm EN50126 gebruikt ALARP, op basis van deze norm wordt hierom ALARP gebruikt.

### **3. Rollen, taken en verantwoordelijkheden**

Verschillende organisaties zijn betrokken bij de realisatie van een veilig vervoersysteem: de opdrachtgever(s) en de opdrachtnemer (vervoerders, verkeersleiding, beheerders railinfrastructuur, instandhoudingorganisaties, etc.), ILT en de Openbare Hulpverleningsdiensten. Het Normdocument Veiligheid Lightrail geeft aan welke rollen bij ontwerp, realisering en exploitatie van een Lightrailproject te onderkennen zijn. In bijlage 3 zijn deze rollen en hun definities weergegeven. In dit hoofdstuk wordt aangegeven hoe deze rollen bij het project RegioTram aan de verschillende partijen zijn toebedeeld. In de volgende paragrafen worden de taken en verantwoordelijkheden bij de diverse rollen toegelicht.

#### **3.1. Opdrachtgever en opdrachtnemer**

Opdrachtgever voor het project is het project RegioTram. De opdrachtgever is eindverantwoordelijk voor de realisatie en de veiligheid van het gehele vervoersysteem. Deze verantwoordelijkheid geldt zowel tijdens de ontwerp- en realisatiefase als tijdens de exploitatiefase. Daartoe dient de opdrachtgever de volgende taken uit te (laten) voeren:

- het opstellen van een integraal veiligheidsplan (dit document);
- het inventariseren en analyseren van veiligheidsrisico's en het opstellen van veiligheidseisen als outputspecificaties;
- het controleren van de prestaties van de opdrachtnemer.

De opdrachtgever besteedt het geheel van ontwerp, bouwen, financieren, beheren en exploiteren van de tramlijn in zijn geheel geïntegreerd aan. De opdrachtgever beperkt zich hierdoor tot het vooraf opstellen van eisen in de outputspecificaties en de controle van de opdrachtnemer.

#### **3.2. Normsteller**

De generieke (*top level*) veiligheidseisen zijn opgesteld door het Rijk en vastgelegd in het Normdocument veiligheid en in de Kadernota veiligheid op het spoor. Het project RegioTram heeft deze normen vertaald in onderliggend IVP en tevens eisen ten aanzien van de veiligheid gesteld in de outputspecificaties.

#### **3.3 Besluitvormers**

De besluitvormer voor het project regiotram is het project RegioTram en haar opdrachtgevende overheden.

#### **3.4 De opdrachtnemer**

De opdrachtnemer is door de geïntegreerde aanbesteding verantwoordelijk voor zowel het ontwerp, de bouw, het beheer en onderhoud alsmede voor de exploitatie. De opdrachtnemer dient binnen de kaders die hem in dit IVP en de outputspecificaties zijn meegegeven de uitvoering van de veiligheid en het veiligheidsproces voor zijn rekening te nemen.

##### Ontwerper

Ten behoeve van de aanbesteding en de besluitvorming is een referentie-ontwerp door de opdrachtgever opgesteld. Op basis van dit referentieontwerp en de ruimte die de opdrachtnemer hierbij krijgt, zal de opdrachtnemer het ontwerp van de infrastructuur, de exploitatie en het onderhoud voor zijn rekening nemen. De opdrachtnemer zorgt ervoor dat de ontwerpen aan de gestelde veiligheidseisen voldoen en is verantwoordelijk voor de verificatie en validatie daarvan.

##### Bouwer

De opdrachtnemer is als bouwer van de infrastructuur verantwoordelijk voor het correct opleveren van het product conform de daaraan gestelde veiligheidseisen en voor de veiligheid tijdens de uitvoering van bouw- en installatiewerkzaamheden. De wijze waarop de bouwer de veiligheid tijdens het bouwproces gaat borgen moet vastgelegd worden in een Veiligheids- en Gezondheidsplan.

##### Infrabeheerder

De opdrachtnemer is als infrabeheerder verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud van de infrastructuur, en zorgt voor de veilige berijdbaarheid daarvan. De opdrachtnemer stelt een Exploitatie veiligheidsplan op en laat deze toetsen door een ISA. Vervolgens dient de opdrachtnemer een

veiligheidsmanagementsysteem te ontwikkelen en te implementeren waarin is geborgd dat gedurende de looptijd van het contract wordt voldaan aan het Exploitatie veiligheidsplan.

#### Vervoerder

De opdrachtnemer is als vervoerder verantwoordelijk voor het realiseren en in stand houden van het vervoerproces, en voor het beheer en onderhoud van de voertuigen. De opdrachtnemer dient een veiligheidsmanagementsysteem te ontwikkelen en te implementeren, waarin geborgd is dat voldaan wordt aan het Exploitatieveiligheidsplan.

#### Verkeersleider

De opdrachtnemer is als verkeersleider verantwoordelijk voor het realiseren en in stand houden van het vervoerproces. De opdrachtnemer dient een veiligheidsmanagementsysteem te ontwikkelen en te implementeren, waarin geborgd is dat voldaan wordt aan het Exploitatieveiligheidsplan.

#### Calamiteitenorganisatie

De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor opstellen van calamiteitenplannen. Hierbij worden de hulpverleningsdiensten betrokken. Gezamenlijk met de hulpverleningsdiensten worden ook hulpverleningsoefeningen gehouden.

### **3.5 Toetsers**

Een onafhankelijke instantie (*independent safety assessor, ISA*) beoordeelt tijdens het ontwerp en realisatie of aan de veiligheidsnormen wordt voldaan (zowel qua proces als qua veiligheidsprestaties). De opdrachtnemer dient een ISA aan te stellen die door de opdrachtgever capabel wordt geacht om de veiligheidstoetsing uit te voeren. Ook dient de opdrachtnemer de ILT tijdens het ontwerp en de realisatie te laten toetsen of aan de veiligheidsnormen (zowel qua proces als qua veiligheidsprestaties) wordt voldaan.

### **3.6 Vergunningverleners**

De voornaamste vergunningverlener bij de realisatie is de gemeente. In het bij het project behorende BLVC-kader is een overzicht van de vergunningverleners opgenomen. Naar verwachting zal de provincie op basis van nieuwe aankomende wetgeving 'lokaal spoor' vergunningverlener worden inzake het vrijgeven van het tramsysteem voor het gebruik. Naar verwachting zal de ILT voor de provincie optreden als adviseur. De opdrachtnemer dient er rekening mee te houden dat de provincie geen vergunning verleent wanneer zij geen positief advies heeft ILT. Derhalve dient de opdrachtnemer er voor te zorgen dat hij die maatregelen ten behoeve van de veiligheid neemt waardoor ILT een positief advies aan de provincie zal geven.

### **3.7 Beheerder openbare ruimte**

De beheerders van de openbare ruimte zijn verantwoordelijk voor de ruimte naast de beheergrens van de opdrachtnemer. De opdrachtnemer moet met de beheerder van de openbare ruimte zijn beheer afstemmen.

## 4. Bewijs van veiligheid

In de voorgaande hoofdstukken is aangegeven welke veiligheidsdoelstellingen gerealiseerd dienen te worden, en welke partijen daarbij een rol moeten spelen. In een zogenaamde *safety case* dient de opdrachtnemer aan te tonen dat aan de veiligheidsdoelstellingen voldaan wordt. Deze (*top-level*) *safety case* dient gestoeld te zijn op onderliggende deel-*safety cases* en risicoanalyses. De Onafhankelijke toetsers (ISA en ILT) zullen beoordelen of deze *safety cases* tezamen voldoende aantonen dat de gestelde veiligheidsdoelen bereikt worden. Dit geheel wordt het bewijs van veiligheid genoemd.

Dit hoofdstuk gaat in op de uitgangspunten die de Project RegioTram voor het opstellen van het bewijs van veiligheid hanteert.

### 4.1. Uitgangspunten

Voor het opstellen van het bewijs van veiligheid worden de volgende uitgangspunten gehanteerd, welke in de volgende paragrafen nader worden uitgewerkt.

- **Integrale benadering.**
- **Risico gebaseerd.**
- **Pragmatische aanpak.**
- **Aantoonbaar en traceerbaar.**
- **Op basis van gehele levenscyclus.**

### 4.2. Integrale benadering

Er geldt een integrale veiligheidsbenadering van het gehele vervoersysteem. De mate van onveiligheid heeft niet alleen betrekking op onderdelen, maar ook op de onderlinge samenhang van die onderdelen.

Bij de beoordeling staat in eerste instantie de veiligheid van het totale vervoersysteem (en de omgeving daarvan) voorop en wordt aandacht besteed aan:

- De infrastructuur, inclusief de systemen voor tractie energievoorziening, beveiliging en telecommunicatie;
- Het materieel;
- Het vervoersproces zoals dit wordt uitgevoerd door de opdrachtnemer, inclusief de verkeersleiding;
- Het onderhouden en instandhouden van de infrastructuur;
- Het onderhouden en instandhouden van het materieel.

Deze benadering geeft de mogelijkheid dat t.o.v. bestaande systemen de verdeling van risico's uit de verschillende incidenttypen te wijzigen. Daarmee kan 'geschoven' worden tussen de onderdelen van het vervoersysteem zolang maar voor elke risicogroep afzonderlijk wordt aangetoond dat aan de gestelde norm wordt voldaan.

### 4.3. Risico gebaseerd

Het vervoersproces is zo ingericht dat de normale bedrijfsvoering niet tot onveiligheid zal leiden. Onveiligheid ontstaat doordat ongewenste gebeurtenissen het vervoersproces verstoren. Het in kaart brengen van deze ongewenste gebeurtenissen (ook wel *Hazards* genoemd) is het uitgangspunt voor het bewijs van veiligheid. Van belang is daarbij een zo compleet mogelijke inventarisatie te maken van *Hazards*.

Voor elke risico wordt daarbij vastgelegd:

- de oorzaak
- het gevolg
- de betrokken risicogroepen
- de maatregelen die getroffen worden om dit risico te bestrijden (de mitigatiemaatregelen)
- de verantwoordelijke(n) voor het treffen van die mitigatiemaatregelen.

Voor sommige mitigatiemaatregelen is zonder meer duidelijk dat deze moet worden uitgevoerd. Dit kan zijn omdat dit rechtstreeks volgt uit een veiligheidsnormering, of omdat uit de ALARP-afweging blijkt dat deze maatregel zinvol is.

Voor andere mitigatiemaatregelen moet m.b.v. een veiligheidsanalyse aangetoond worden dat deze gezamenlijk voldoende zijn om de gevraagde norm voor het betreffende risico te halen.

## **4.4. Pragmatische aanpak van analyses**

### *Gebruik referentiesituaties*

Project RegioTram bestaat voor een groot gedeelte uit systeemconcepten die in soortgelijke vorm al in de praktijk bestaan en waarvan de veiligheidsprestatie bekend is. Deze bestaande concepten worden zoveel mogelijk gebruikt in het Project RegioTram, en daarmee kunnen ook deze bestaande concepten gebruikt worden als referentie voor de beoordeling van de veiligheids situatie.

### *Kwalitatieve analyses indien mogelijk*

De kwantitatieve veiligheidsdoelen kunnen aangetoond worden m.b.v. van kwantitatieve analyses. Deze analyses zijn voor een niet onbelangrijk deel gebaseerd op aannames. Veelal is er maar beperkt informatie waarmee deze aannames onderbouwd kunnen worden, waardoor het resultaat van de analyses aanvechtbaar is. Indien het mogelijk is analyses, of delen daarvan, te baseren op ervaringscijfers van bestaande situaties dan heeft dit de voorkeur.

Daarbij kan een analyse ook het karakter hebben van een delta-analyse: alleen de afwijkingen t.o.v. een (bestaande) referentiesituatie worden geanalyseerd en van daaruit wordt beredeneerd hoeveel de veiligheid in positieve of negatieve zin zal afwijken van de referentiesituatie waarvan de veiligheidsprestatie bekend is.

Een andere afweging die steeds gemaakt moet worden is of een analyse kwantitatief (getalsmatig) of kwalitatief (beredenerend) wordt uitgevoerd. Indien een kwalitatieve analyse voldoende bewijs levert dat een veiligheidsdoelstelling bereikt wordt dan kan een kwantitatieve analyse achterwege blijven.

## **4.5. Aantoonbaar en traceerbaar**

### *Aantoonbaarheid*

Het veiligheidsniveau dient aantoonbaar te zijn voor alle betrokkenen en belanghebbenden, bij voorkeur m.b.v. objectieve en vooraf gedefinieerde methoden. Omdat het maatschappelijk oordeel invloedrijk en krachtig is, is communicatie en openheid over veiligheid een voorwaarde voor het noodzakelijke draagvlak. Daartoe dienen de optredende risico's bekend te zijn, en zoveel mogelijk uitgedrukt te worden in een herkenbare en toetsbare maat. Ook moet worden aangegeven welke maatregelen men treft om de risico's te reduceren en hoe men de maatregelen toetsbaar handhaaft. Omdat de berekening van risico's afhankelijk is van de gebruikte historische ongevalsdata, de gehanteerde aannames en de toegepaste berekeningsmethodes maken de keuze en de beschrijving hiervan onderdeel uit van de communicatie.

### *Traceerbaarheid*

Veiligheid wordt alleen gegarandeerd als de uitgangspunten die gebruikt zijn in de veiligheidsanalyse en alle maatregelen die volgen uit deze analyse daadwerkelijk gerealiseerd zijn. Aandachtspunten daarbij zijn met name de eisen die het ene subsysteem aan het andere subsysteem of proces stelt. Zo zullen keuzes m.b.t. de lay-out van de infrastructuur eisen stellen aan het materieel, en vice versa. De Hazard Log is de centrale database van waaruit de samenhang tussen de veiligheidseisen van de verschillende subsystemen en processen wordt vastgelegd. Dit vereist dat er voor het project een goed functionerend configuratie- en interfacemanagement wordt ingericht.

Ook het verifiëren en valideren van alle detailleringen en ontwerpen is van groot belang (zie ook bij levenscyclus).

### *Vastlegging in safety case*

Voor het vastleggen van het bewijs van veiligheid worden *safety cases* gebruikt. Een *safety case* is een gedocumenteerd bewijs van veiligheid. Dit bewijs bestaat uit 3 belangrijke onderdelen: kwaliteitsmanagement, *safety management* en technische veiligheid.

Om aan te tonen dat systemen en processen veilig ontworpen en gebouwd zijn, is kwaliteitsmanagement een voorwaarde. Daarnaast moet worden aangetoond dat specifieke activiteiten op het gebied van veiligheid zijn uitgevoerd (risico-inventarisatie, veiligheidsanalyses etc.). Om deze redenen worden een kwaliteitsmanagement rapport en een safety management rapport opgenomen in de safety case. Deze beschrijven het proces dat de ontwerpers en bouwers van het systeem gevolgd hebben en moeten aantonen dat dit proces met voldoende kwaliteit is uitgevoerd.

Het technisch veiligheidsrapport geeft een overzicht van de inhoudelijke analyses die zijn uitgevoerd en toont inhoudelijk aan dat aan de veiligheidsdoelstellingen voldaan wordt.

In bijlage 2 is een nadere uitwerking gegeven van de inhoud van een safety case.

## 4.6. Op basis van de gehele levenscyclus

In Figuur 2 is de levenscyclus van een project weergegeven. Deze is overgenomen uit het Normdocument Veiligheid Lightrail, dat weer gebaseerd is op de Europese norm EN50126. De levenscyclus deelt de periode tussen de conceptfase van een project en de uiteindelijke buiten gebruikstelling in 14 stappen in. Daarbij wordt benoemd welke stappen van belang zijn voor veiligheidsmanagement.

De levenscyclus is opgedeeld in 3 fasen: ontwerp, realisering en oplevering, en gebruik. De activiteiten die (in het kader van safety management) per fase moeten worden uitgevoerd zijn benoemd in het Normdocument Veiligheid Lightrail [NormDoc]. In het *safety management* plan wordt verder uitgewerkt hoe per deelsysteem en/of deelproject de activiteiten worden uitgevoerd. In de figuur zijn ook de belangrijkste verificatie en validatie activiteiten weergegeven.

Voor project RegioTram wordt ervan uitgegaan dat alle activiteiten die bij de verschillende stappen in de levenscyclus genoemd worden, worden uitgevoerd. Dit hoeft echter niet voor alle deelsystemen en processen synchroon te lopen. Zo kan het zijn dat de onderbouw van de infrastructuur al in uitvoering is, terwijl het verkeersleidingproces zich nog in de conceptfase bevindt.

## 4.7. Veiligheidsconcepten

Veiligheidsconcepten worden gebruikt om aan te tonen dat de doelstellingen vanuit de hulpverlening (paragraaf 2.6) worden gerealiseerd. Een veiligheidsconcept is een op scenario's gebaseerde werkwijze, die aantoont dat bepaalde veiligheidsdoelen behaald worden. De randvoorwaarden die nodig zijn om deze concepten te realiseren, stellen eisen aan het ontwerp, procedures en inzet van hulpverlening. Hiermee kunnen de ontwerpen en opgestelde procedures getoetst worden. De volgende stappen moeten dus uitgevoerd worden:

1. De te bereiken doelen vaststellen. Deze zijn vastgesteld in dit IVP.
2. Vaststellen concepten. De concepten beschrijven op welke wijze de doelen bereikt kunnen worden. Dit gebeurt door aan de hand van één of meerdere scenario's te beschrijven wat gedaan moet worden en daarvan af te leiden wat dan nodig is.
3. Uit de concepten volgen eisen aan:

- infrastructuur
- materieel
- procedures voor verkeersleiding, exploitatie of beheer
- hulpverleningsorganisatie (mensen, materieel en logistiek)

Deze eisen worden vastgelegd in de veiligheidsconcepten.

## 4.8. Samenhang van onderdelen in het bewijs van veiligheid

In dit hoofdstuk worden producten genoemd die onderdeel vormen van het te leveren bewijs van veiligheid. In Figuur 3 is de samenhang aangegeven.

Basis voor het bewijs van veiligheid zijn de *Hazard Log* en de veiligheidsconcepten. De *Hazard Log* is een database waarin alle veiligheidsrisico's en de mitigatiemaatregelen worden opgenomen. Sommige mitigatiemaatregelen kunnen rechtstreeks in een programma van eisen worden opgenomen. Voor andere risico's zal m.b.v. een veiligheidsanalyse worden aangetoond dat aan de gestelde veiligheidsdoelen wordt voldaan.

De veiligheidsdoelstellingen die niet aan risicogroepen gebonden zijn, worden door de opdrachtnemer samen met de hulpverleningsorganisaties uitgewerkt in veiligheidsconcepten. Hieruit volgt een programma van eisen voor de verschillende deelsystemen en processen van de Project RegioTram. In deel-*safety cases* wordt het gevolgde proces vastgelegd en aangetoond dat gebouwd is volgens de uitgangspunten van dat programma van eisen. De specifieke veiligheidsanalyse vormt een deel van deze *safety case*.

Een *overall safety case* dient aan te tonen dat deze *safety cases* samen toereikend zijn om de veiligheidsdoelstellingen, die in dit IVP zijn opgenomen, te vervullen.

## 5. Milestones en producten

### 5.1. Volgorde uit levenscyclus

De volgorde van de levenscyclusstappen wordt niet altijd gerespecteerd in een project. Dit komt voornamelijk omdat verschillende deelprojecten niet gelijktijdig ontwikkeld worden. Dit is onvermijdelijk omdat voor bv. de ontwikkeling van verkeersleiding eerst inzicht in de gevraagde exploitatie en lay-out van de infrastructuur nodig is. Het opstellen van een compleet Programma van Eisen voor verkeersleiding is dan ook pas mogelijk indien er duidelijkheid is over het infrastructuurontwerp en de exploitatie. Deze interactie tussen deelprojecten onderling leidt tot voortdurende bijstelling van de te onderkennen veiligheidsrisico's (vastgelegd in de Hazard Log), het Programma van Eisen en de veiligheidsanalyses.

Daarnaast levert het verder uitwerken van ontwerpen ook voortschrijdend inzicht, wat ook weer leidt tot het onderkennen van nieuwe deelrisico's en bijstelling van het Programma van Eisen. Doel is dus niet om de gehanteerde levenscyclus in die volgorde uit te voeren, maar om alle activiteiten in de levenscyclus uit te voeren, waarbij steeds activiteiten uit voorgaande stappen geüpdate worden.

### 5.2. Op te leveren producten

Figuur 3 geeft aan welke producten opgeleverd dienen te worden. Deze producten dienen getoetst te zijn door de door de opdrachtnemer aan te stellen ISA('s).

De planning van de oplevering van producten valt samen met een aantal milestones in het project. Er worden in dit project 3 belangrijke momenten onderkend: start bouw infrastructuur, start testen proefbedrijf en start exploitatie. Dit zijn belangrijke milestones.

Bij start bouw infrastructuur is het van belang zeker te hebben dat de veiligheidsrelevante aspecten van de infrastructuur voldoende geborgd zijn. Dat kan ook leiden tot uitgangspunten voor materieel, exploitatie, beheer van de infrastructuur en verkeersleiding. Omgekeerd kunnen veiligheidsrelevante aspecten ten aanzien van het vervoer, materieel, verkeersleiding en het beheer leiden tot uitgangspunten voor de infrastructuur. Om een goed overzicht van de risico's te hebben, is een consistente up-to-date Hazard Log van belang, en daaruit afgeleid moeten de belangrijkste veiligheidsanalyses uitgevoerd worden.

Het opstellen van *safety cases* gebeurt zodra de veiligheidsanalyses uitgevoerd zijn. Hierin wordt aangetoond dat de uitgangspunten van de veiligheidsanalyses en het Programma van Eisen goed geïmplementeerd zijn (verificatie en validatie). De veiligheidsanalyses vormen een onderdeel van de *safety cases*. Tegelijk wordt de *top level safety case* opgezet welke aantoont dat aan de gestelde veiligheidsdoelstellingen uit dit IVP voldaan wordt.

Alle *safety cases* moeten gereed zijn voor het test- en proefbedrijf. In feite zijn de *safety cases* dan nog niet compleet omdat de resultaten van het test- en proefbedrijf validatiegegevens zijn die tijdens het test- en proefbedrijf verzameld worden. De definitieve *safety cases*, inclusief validatiebewijs dient gereed te zijn voor aanvang van de exploitatie met reizigers.

Het test en proefbedrijf kan pas beginnen als voor alle *safety cases* compleet zijn (op eventueel nog te verzamelen validatiebewijs na) met een positief oordeel van de ISA. Daarnaast moet worden vastgesteld onder welke voorwaarden het testen veilig kan plaatsvinden. Voor de daadwerkelijke start van de exploitatie dient ook IVW een positief advies te hebben afgegeven aan het project RegioTram en de provincie Groningen.

### 5.3. Externe toestemming

Het Normdocument Veiligheid Lightrail vermeldt twee momenten waarop vergunning verleend moet worden: vergunning tot realisering en vergunning tot gebruik. Voor beide vergunningen wordt in het normdocument ervan uitgegaan dat de toezichthouder deze verleent. In hoofdstuk 3 worden twee partijen genoemd die toezichthouder zijn en deze vergunningen kunnen verlenen: ILT en de gemeenten.

Beide vergunningen worden hier behandeld waarbij nagegaan wordt of deze partijen bevoegdheden hebben voor het verlenen van deze vergunning.

### *Toestemming tot realisering*

ILT kent op dit moment geen procedure voor toestemming tot realisering. Het is ook onduidelijk op welk moment deze vergunning verleend moet worden. In de levenscyclus is het moment van vergunning geplaatst op het moment dat het ontwerp geheel gedetailleerd is en de bouw begint.

Dit is in het project RegioTram niet één moment: de bouw van de verschillende deelsystemen begint op verschillende momenten. Zelfs binnen het deelsysteem infrastructuur worden verschillende subsystemen volgtijdelijk ontwikkeld. Aangezien ILT op systeemniveau veiligheid wil beoordelen en er niet bij de eerste 'start realisatie' (in het geval van de Project RegioTram is dat de infrastructuur) al een totaal overzicht gegeven kan worden, is het voor ILT ook niet mogelijk om op dat moment een vergunning tot realisering voor het gehele systeem te geven.

Om deze twee redenen (geen bekende procedure, ongelijktijdigheid van realiseren van deelsystemen) zal ILT geen vergunning voor realisering geven.

Gemeenten geven bouwvergunningen af voor bouwwerken welke onderdeel vormen van de infrastructuur. De bouwvergunning dient verleend te zijn voordat er gebouwd kan worden. Toetsing tegen het bouwbesluit is slechts beperkt zinvol, omdat het bouwbesluit niet is toegesneden op spoorinfrastructuur.

### *Toestemming tot gebruik*

Zoals aangegeven in paragraaf 5.2 wordt de Project RegioTram in zijn geheel geïntegreerd aanbesteed en gerealiseerd. Het gehele bouwwerk van het bewijs van veiligheid (Figuur 3) moet bij aanvang exploitatie gereed zijn, inclusief een verklaring van de ISA.

Dit bewijs zal in stappen gereed komen en in stappen worden beoordeeld. Met de toezichthouders dient de opdrachtnemer tijdig een checklist op te stellen van de te leveren bewijsvoering zodat vooraf bekend is waar aan getoetst wordt.

Voor het niet-hoofdspoor voert ILT conform de spoorwegwet een 'opneeming' (schouw) uit van de infrastructuur en het materieel. Op basis hiervan adviseert IVW de opdrachtgever en de provincie Groningen, die toestemming geeft tot ingebruikname. Dit advies wordt ook gebaseerd op het bewijs van veiligheid zoals dat in de *safety case* is neergelegd en het oordeel van de ISA hierover.

Gemeenten geven geen expliciete toestemming om met de Project RegioTram te gaan rijden. De Burgemeester heeft echter op basis van zijn verantwoordelijkheid voor de openbare veiligheid de bevoegdheid om de exploitatie op de lijn te laten stilleggen indien hij van mening is dat de veiligheid onvoldoende is gegarandeerd. Daarmee geeft hij impliciet een toestemming tot gebruik.



## 6. Referenties

[KadNot] Veiligheid op de rails. Tweede Kadernota voor de veiligheid van het railvervoer in Nederland. Uitgave ministerie van Verkeer en Waterstaat, 8 november 2004

Veilig vervoeren, veilig werken, veilig leven met spoor. Derde Kadernota Railveiligheid\_Uitgave ministerie van Verkeer en Waterstaat, 28 juni 2010

[NormDoc] Normdocument Veiligheid Lightrail Versie 5.0. Uitgave ministerie van Verkeer en Waterstaat. 25 november 2002

# Bijlage 1. Begrippen en afkortingen

## Begrippen

Definities in deze paragraaf die ontleend zijn aan het Normdocument Veiligheid Lightrail [NormDoc] zijn gemarkeerd met 'ND'.

### Aanrijding:

*incident waarbij een railvoertuig onbedoeld in aanraking komt met weggebruikers, personeel, hulpverleners of onbevoegden.*

### Basis-systeemconcept 'bestuurdersverantwoordelijkheid' of 'rijden op zicht':

*systeemconcept waarbij bestuurders van railvoertuigen de veiligheid handhaven door volledig te acteren op eigen (visuele) waarneming en het naleven van verkeersregels.*

### Basis-systeemconcept 'volledig beveiligd':

*systeemconcept waarbij bestuurders van railvoertuigen de veiligheid handhaven door volledig te acteren op informatie die door technische systemen (beveiligingsinstallaties) worden geleverd.*

### Botsing:

*incident waarbij (uitsluitend) railvoertuigen onbedoeld met elkaar in aanraking komen.*

### Hulpverleners:

*medewerkers van hulpdiensten die zich bij de hulpverlening na een ongeval beroepshalve in of in de nabijheid van het verkeerssysteem bevinden.*

### Incident:

*bijzonder voorval dat had kunnen leiden of (bijna) geleid heeft tot schade en/of letsel; voorbeelden van incidenten zijn botsing, ontsporing, snelremming, aanrijding, ongeval bij in- en uitstappen.*

### Maatgevend incident:

*Een incident waarbij overeengekomen is dat de gevolgen als de meest ernstige aangenomen mogen worden. Grotere gevolgen zijn mogelijk maar dit wordt zeer onwaarschijnlijk geacht.*

### Omgeving (ND):

*personen die zich buiten, maar wel in de invloedssfeer van het vervoerssysteem bevinden.*

### Onbevoegden (ND):

*personen die zich onbevoegd op of in de nabijheid van de infrastructuur bevinden, uitgezonderd personen die de kennelijke bedoeling hebben om zelfdoding te plegen; voorbeelden van onbevoegden zijn spelende kinderen, iemand die zijn hond uitlaat of mensen die een kortere weg nemen (dit laatste ook bij een duidelijk afgezette trambaan).*

### Ontsporing:

*het uit de rails lopen van een railvoertuig; evt. ten gevolge van een botsing of aanrijding.*

### Overweg (ND):

*gelijkvloerse kruising van een spoor- of tramlijn en een weg, voorzien van Andreaskruisen.*

### Overweggebruikers (ND):

*personen die zich op een overweg of een reizigersoverpad bevinden, uitgezonderd personen die zich hier beroepshalve bevinden en personen die de kennelijke bedoeling hebben om zelfdoding te plegen.*

### Personeel (ND):

*personen die zich beroepshalve in of in de nabijheid van het verkeerssysteem bevinden.*

### Persoonlijk ongeval:

*situatie waarbij letsel ontstaat aan personen (in of buiten het railvoertuig) ten gevolge van een incident in het railverkeerssysteem.*

Reizigers (ND):

*personen in Project RegioTram-voertuigen, in- of uitstappend, op perrons of haltes en op weg naar / van perrons op (rol)trappen, in liften, uitgezonderd personen die zich hier beroepshalve bevinden en personen die de kennelijke bedoeling hebben om zelfdoding te plegen.*

Reizigersoverpad (ND):

*gelijkvloerse kruising van een spoor- of tramlijn en een voetpad die uitsluitend dient voor toegang van reizigers tot perrons.*

Restrisico:

*het risico dat overblijft nadat de veiligheidsmaatregelen uit alle trajecten (probabilistische en deterministische aanpak, ALARP) zijn toegepast. Dit risico bestaat uit de volgende onderdelen:*

- *probabilistisch: het gekwantificeerde risico voor de verschillende risicodragers;*
- *deterministisch: één of meer ongevalsscenario's, die ondanks de genomen veiligheidsmaatregelen (preventie, zelfredzaamheid en hulpverlening) kunnen optreden maar waarvan de kans van optreden significant lager geacht wordt dan de gekozen ontwerpscenario's.*

Risicogroep Auto/OV

*Bestuurder of inzittende van een motorvoertuig (inclusief motor en bus) die zich bevinden op een wegvak waar een RegioTram - voertuig zich ook bevindt cq. op een kruising waar een RegioTram-voertuig als verkeersdeelnemer de weg kruist.*

Risicogroep fietser

*Fietsers, bromfietsers of snorfietsers, die zich bevinden op een wegvak waar een RegioTram - voertuig zich ook bevindt cq. op een kruising waar een RegioTram -voertuig als verkeersdeelnemer de weg kruist.*

Risicogroep voetgangers

*Voetgangers die zich bevinden op een wegvak waar een RegioTram-voertuig zich ook bevindt cq. op een kruising waar een RegioTram -voertuig als verkeersdeelnemer de weg kruist, met uitzondering van degenen die op een halte wachten op instappen of zojuist uitstappen.*

Safety case:

*het gedocumenteerde bewijs dat een product aan de gespecificeerde veiligheidseisen voldoet; de safety case is een cumulatief dossier waarin de verschillende stappen van het veiligheidsmanagementproces gedocumenteerd worden; dit betreft zowel het totale vervoersysteem als toegepaste deelsystemen.*

Suïcidalen (ND):

*personen met de bedoeling om zelfdoding te plegen in of door middel van het vervoersysteem Project RegioTram.*

Weggebruikers (ND):

*voetgangers, bestuurders en passagiers van (brom)fietsen, motorvoertuigen, gehandicaptenvoertuigen en (on)bespannen wagens, ruiters en geleiders van rij- en trekdieren of vee.*

Wegkruising (ND):

*gelijkvloerse kruising van een spoor- of tramlijn en een weg.*

## **Afkortingen**

De volgende afkortingen worden gebruikt in dit IVP:

AVV: Adviesdienst Verkeer en Vervoer van Rijkswaterstaat

EVP: Exploitatie Veiligheidsplan

IVP: Integraal Veiligheidsplan

ILT: Inspectie Leefomgeving en Transport (of opvolgers) voorheen Inspectie Verkeer en Waterstaat –

REGIOTRAM: Project RegioTram

ISA: Independent Safety Assessor.

## Bijlage 2. Indeling safety case

Een *safety case* is een gedocumenteerd bewijs van veiligheid. Het toont aan dat een systeem of proces veilig kan functioneren en laat ook zien waar is vastgelegd dat dit zo is. Een *safety case* kan zowel een technisch systeem behandelen (bv. het tractie-energiesysteem) als een proces (bv. Het verkeersleidingproces).

De indeling van een *safety case* is afgeleid van de Europese norm EN-50129. Deze norm is oorspronkelijk bedoeld voor het aantonen van veiligheid van elektronische systemen, maar wordt de laatste tijd succesvol toegepast voor het aantonen van veiligheid van andere systemen en ook voor processen. Het vasthouden van een vaste indeling heeft twee voordelen:

1. Het geeft de zekerheid dat alle belangrijke onderwerpen benoemd zijn.
2. Het biedt een buitenstaander de mogelijkheid snel informatie uit het document te halen. Voor sommige deel-*safety cases* is deze indeling niet de meest optimale. In dat geval dient in de inleiding aangegeven te worden welke afwijkingen gemaakt zijn en welke informatie in welke hoofdstukken te vinden is. In ieder geval moeten de onderstaande 6 delen in de *safety case* worden opgenomen.

De *safety cases* zijn van het type Specifieke Applicatie *Safety Case* (SASC). Waar mogelijk kan worden teruggevallen op Generiek Applicatie *Safety Cases* (GASC), of Product *Safety Cases* (GPSC), indien deze beschikbaar zijn.

Een *safety case*-rapport moet gezien worden als een 'topdocument'. Dit wil zeggen dat zaken die tot de *safety case* behoren maar ook op een andere manier zijn vastgelegd, niet in het *safety case* rapport herhaald worden. Het rapport dient wel een eenduidige referentie te geven naar de documentatie waarin de benodigde informatie is vastgelegd.

Een *safety case* rapport bestaat uit 6 delen:

### Deel 1 Systeemdefinitie

In dit hoofdstuk wordt eenduidig vastgelegd welk systeemdeel onder deze *safety case* valt, welke interface dit systeemdeel heeft met andere delen en welke levensduurfasen worden behandeld. Voor sommige *safety cases* is sprake van een procesdefinitie.

### Deel 2 Kwaliteit management rapport

Doel van het kwaliteit management rapport in een *safety case* is het aantonen dat hetgeen wordt aangedragen ook daadwerkelijk in de praktijk uitgevoerd wordt. Dat kan door te verwijzen naar de gebruikte kwaliteitsprocedures bij de projectorganisatie en eventueel betrokken ingenieursbureaus, aannemers, beheerders of andere partijen.

### Deel 3 Safety management rapport

Alle activiteiten die ondernomen zijn om tot aantoonbare veiligheid te komen worden beschreven in dit deel. Het betreft de activiteiten die betrekking hebben op het maken van de risicoanalyse, het vaststellen van de noodzakelijke mitigatiemaatregelen en het valideren en verifiëren van de toepassing van de mitigatiemaatregelen.

### Deel 4 Technisch veiligheidsrapport \*

\*Deze indeling is sterk gebaseerd op *safety cases* voor technische systemen. Voor bouwwerken en processen zal een andere indeling gedefinieerd moeten worden.

Dit rapport bestaat uit de volgende paragrafen:

1. **Inleiding.** Eventuele aanvulling op wat in de systeem- of procesdefinitie reeds is aangegeven.
2. **Bewijs van correct functioneren.** In dit deel wordt aangegeven hoe aangetoond kan worden dat het systeem of het proces onder nominale omstandigheden goed functioneert.
3. **Effecten van falen.** Hier wordt aangetoond welke analyses, testen en/of berekeningen gemaakt zijn die aantonen dat het falen van het systeem of de procedures niet tot onveilige situaties kan leiden.
4. **Externe invloeden.** Deze paragraaf heeft tot doel het aantonen dat binnen de verwachte invloeden van buiten geen onveilige situaties kunnen optreden.
5. **Veiligheidsgerelateerde toepassingsvoorwaarden.** Hier wordt aangegeven welke voorwaarden moeten worden aangehouden om het beschreven proces of systeem veilig te kunnen gebruiken. Hier kan bv. verwezen worden naar gebruikshandboeken of procedures. Ook uitgangpunten die aangenomen zijn bij het ontwerp van het systeem of proces en die veiligheidsrelevant zijn worden hier genoemd.

**6. Veiligheid kwalificatietesten** Hier worden alle test en proefbedrijfsactiviteiten benoemd. Daarbij wordt aangetoond dat alle functies die veiligheidsrelevant zijn beproefd zijn voordat deze in gebruik gesteld zijn.

#### Deel 5 Gerelateerde *safety cases*

In dit hoofdstuk wordt aangegeven welke relaties er zijn tussen de diverse *safety cases*. Het kan zijn dat deze *safety case* bewijs levert dat ook gebruikt wordt in andere *safety cases* (dus onderliggend is bij een andere) of dat steunt op veiligheidsbewijs van een andere *safety case* (dus dat deze *safety case* nog onderliggende *safety cases* heeft). Daarnaast kan verwezen worden naar *safety cases* waarin bv. het beheer van het systeem wordt behandeld (een nevenschikte *safety case*).

#### Deel 6 Conclusies

In de conclusie wordt nog eens kort samengevat welke redenering aantoont dat het systeem/proces voldoende veilig is. Ook eventuele open punten (zaken die nog niet gereed zijn) worden hier behandeld.

## Bijlage 3. Rollen uit het Normdocument

Het Normdocument Veiligheid Lightrail kent de volgende rollen.

### **Opdrachtgever**

De opdrachtgever besteedt de opdracht aan en is er verantwoordelijk voor dat aan de gestelde veiligheidseisen wordt voldaan.

### **Normsteller**

De normsteller stelt in het maatschappelijk belang generieke eisen aan de veiligheid en functionaliteit.

### **Besluitvormer**

De besluitvormer neemt de besluiten tot invoering van het Lightrailsysteem, zoals de trajectkeuze en de vrijgave van de realisering. Tot de 'besluitvormer' kan ook een controlerend orgaan horen dat toetst of de plannen binnen het mobiliteitsbeleid passen.

### **Ontwerper**

De ontwerper is verantwoordelijk voor de ontwikkeling en het ontwerp van het vervoer, de infrastructuur en het gebruik, waaronder de dienstregeling.

### **Bouwer**

De bouwer verzorgt de bouw en installatie van de infrastructuur of het vervoer.

### **Toezichthouder**

De toezichthouder controleert tijdens het project en de exploitatie of voortdurend aan de veiligheidsnormen wordt voldaan. Ook adviseert hij de normsteller en informeert betrokken partijen.

### **Toetser**

De toetser beoordeelt als onafhankelijke partij of aan de proces- en prestatie-veiligheidsnormen wordt voldaan (Independent Safety Assessor (ISA) en ILT).

### **Vergunningverlener**

De vergunningverlener stelt eisen aan het ontwerp voor de preventie en beheersing van calamiteiten.

### **Infrabeheerder**

De infrabeheerder is verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud van de infrastructuur en zorgt voor de veilige berijdbaarheid van de infrastructuur. Vaak wordt het onderhoud uitbesteed.

### **Vervoerder**

De vervoerder is verantwoordelijk voor het realiseren en in stand houden van het vervoersproces en voor het beheer en onderhoud van het materieel.

### **Verkeersleider**

De verkeersleider wijst de beschikbare capaciteit toe en zorgt voor de veilige sturing van het verkeersproces.

### **Calamiteitenorganisatie**

Het geheel van instanties die hulp verlenen of bijdragen aan het herstel na calamiteiten.