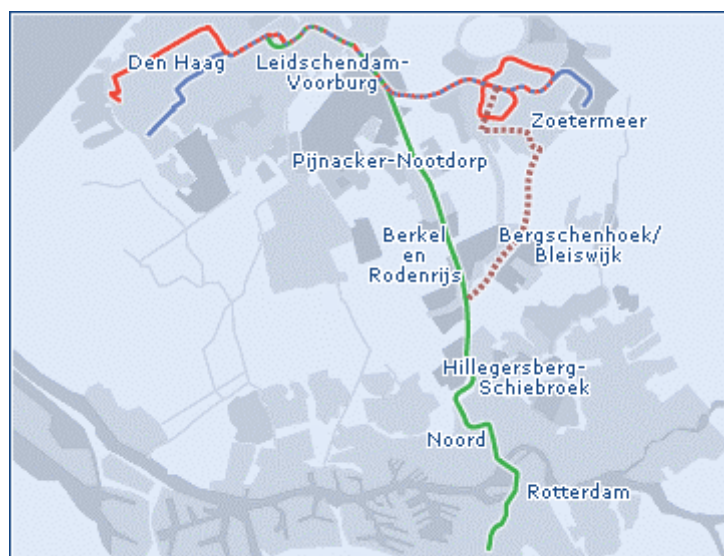


Integraal Veiligheidsplan RandstadRail



RandstadRail

Auteur: R. de Zutter
m.m.v. B. Vervoort

Versie: 4.1

Status: Definitief

Datum: 18 mei 2006

Samenvatting

Dit rapport beschrijft de visie op veiligheid van RandstadRail. De initiatiefnemers voor het project RandstadRail (Stadsregio Rotterdam en Stadsgewest Haaglanden) geven d.m.v. het Integraal Veiligheidsplan (IVP) RandstadRail een verantwoording van de manier waarop zij omgaan met het aspect veiligheid. Dit document beschrijft niet alleen de visie op veiligheid, de veiligheidsfilosofie, maar ook de implementatie van deze veiligheidsfilosofie.

Doel

Het doel van het IVP is het scheppen van een kader

- waarbinnen veiligheidsvragen t.a.v. het vervoersysteem RandstadRail kunnen worden beantwoord;
- waarmee interne veiligheidsbeslissingen met betrekking tot het ontwerp kunnen worden onderbouwd;
- waarmee vanuit veiligheid sturing aan ontwerp en exploitatie worden gegeven.

De uitvoering van dit plan moet er toe leiden dat een veilige exploitatie van RandstadRail geborgd is.

Toepassingsgebied

Tot het toepassingsgebied van dit IVP behoort het gehele vervoersysteem RandstadRail, bestaande uit nieuwe en bestaande railinfrastructuur, rollend materieel, verkeersleiding, procesvoering en -beheersing, beveiliging en telecommunicatie op het gehele tracé van RandstadRail.

Veiligheidsfilosofie

Het aspect veiligheid wordt integraal benaderd, waarbij het veiligheidsniveau aantoonbaar dient te zijn voor alle betrokkenen en belanghebbenden, bij voorkeur m.b.v. objectieve, kwantitatieve en vooraf gedefinieerde methoden. In principe dient te worden voldaan aan vooraf gestelde veiligheidsnormen. Indien hieraan niet wordt voldaan moet het ontwerp worden verbeterd. Om veiligheidsnormen in de loop van het ontwerpproces ook daadwerkelijk sturend te kunnen laten zijn, is een periodieke evaluatie ten aanzien van de haalbaarheid van deze normen tijdens het ontwerpproces noodzakelijk.

Risicobenadering

Veiligheid wordt zoveel mogelijk uitgedrukt in termen van risico. Het begrip risico relateert de kans op een ongewenste gebeurtenis aan de omvang van de ongewenste gevolgen (risico = kans x gevolg). Voor de veiligheid van de mens zijn twee aspecten van belang: het persoonlijk acceptabele risiconiveau en het maatschappelijk acceptabele risiconiveau.

Bij het persoonlijk acceptabele risiconiveau gaat het om een persoonlijke afweging van de baten en de risico's. Hierbij spelen de volgende factoren een rol:

- de vrijwilligheid waarmee het risico wordt ondergaan;
- de bekendheid van het risico;
- de persoonlijke beïnvloedbaarheid van het risico;
- de mate van risicoaversie.

Onder het maatschappelijk acceptabele risiconiveau wordt verstaan wat de maatschappij als geheel blijkbaar accepteert aan risico's voor een bepaalde activiteit. Het gaat hierbij onder andere om de maatschappelijke afweging van kosten (slachtoffers) en baten (economisch voordeel) van de activiteit. Een groot ongeval met veel slachtoffers wordt in de maatschappelijke beleving relatief erger gevonden dan een aantal kleinere ongevallen met in totaal eenzelfde aantal slachtoffers.

Bij de beoordeling van risico's worden de groeperingen die aan die risico's worden blootgesteld (de zgn. risicodragers) afzonderlijk beschouwd. De voornaamste risicodragers zijn reizigers, personeel, weggebruikers en 'omgeving' (iedereen die zich buiten, maar wel in de invloedssfeer van het RandstadRail verkeerssysteem bevindt). In geval van calamiteiten zijn ook de hulpverleners risicodragers.

Om de veiligheid op het gewenste niveau te brengen wordt gebruik gemaakt van:

- de probabilistische aanpak, deze richt zich op zowel kansen als gevolgen van incidenten;
- de deterministische aanpak, deze richt zich vooral op het beperken van effecten van (grotere) incidenten.
- Het ALARP-principe, dit betekent dat indien op een redelijke wijze significante veiligheidsverbeteringen zijn te bereiken, deze moeten worden toegepast (ALARP = As Low As Reasonably Practicable).

Het risico dat overblijft nadat de veiligheidsmaatregelen uit alle bovenstaande trajecten zijn toegepast is het zogenaamde *restrisico*.

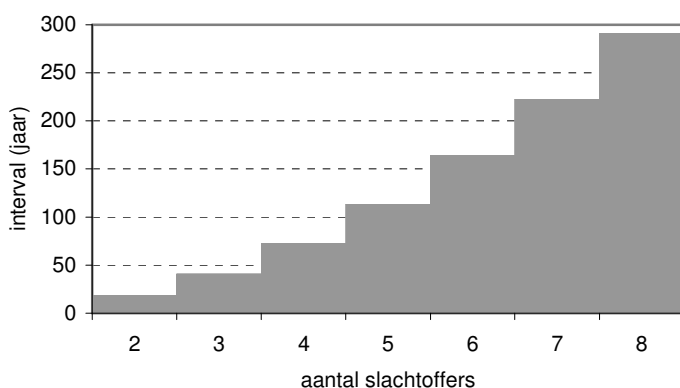
Veiligheidsnormen

Voor geheel RandstadRail (m.u.v. de maaiveldtrajecten in Den Haag) worden de volgende normen voor persoonlijk risico gehanteerd, conform de regelgeving voor de veiligheid van light rail systemen:

- voor de risicodragers 'Reizigers': maximaal 2 dodelijke slachtoffers per 10 miljard reizigerskilometers¹, bij de geprognosticeerde reizigersaantallen betekent dit gemiddeld één dodelijk slachtoffer per 6,7 jaar;
- voor de risicodragers 'Personeel': maximaal 1 dodelijk slachtoffer per 10000 personeelsleden per jaar, d.w.z. als er 500 mensen fulltime in of in de nabijheid van RandstadRail werken (bestuurders, controleurs, baanwerkers etc.) valt er gemiddeld één dodelijk slachtoffer per 20 jaar;
- voor de risicodragers 'Omgeving': maximaal 1 dodelijk slachtoffer per miljoen 'mensen in de omgeving' per jaar.

Voor het maatschappelijk risico gelden de volgende normen:

- Voor overwegen dient tenminste 'stand-still' gerealiseerd te worden, d.w.z. voor overweggebruikers moet het veiligheidsrisico op het RandstadRail-tracé kleiner zijn dan of gelijk zijn aan het veiligheidsrisico op het bestaande spoorwegtracé;
- Het groepsrisico (het risico van ongevallen met veel slachtoffers in één incident) moet kleiner zijn dan $0.22 / N^2$, waarbij N het aantal slachtoffers per ongeval is. De onderstaande figuur geeft een overzicht van het gemiddelde interval (in jaren) tussen opeenvolgende ongevallen met N dodelijke slachtoffers.



Voor de maaiveldtrajecten van RandstadRail in Den Haag geldt als eis dat RandstadRail ten minste net zo veilig moet zijn als de tram: het veiligheidsniveau moet voor alle risicodragers hoger zijn dan of gelijk zijn aan het veiligheidsniveau van de huidige tramlijnen op die trajecten.

Levenscyclus en risicomanagement

De levenscyclus van het vervoersysteem RandstadRail is op te delen in vier fases: ontwerp, realisatie, exploitatie en sloop. Omdat 'sloop' vrijwel altijd slechts 'gedeeltelijke sloop' is (en de exploitatie dus niet beëindigd wordt), wordt 'sloop' in dit document als onderdeel van de exploitatiefase behandeld.

Het risicomanagement tijdens de ontwerpfase heeft tot doel het vervoersysteem zodanig te ontwerpen, dat (aantoonbaar) aan de gestelde veiligheidseisen wordt voldaan. Dit wordt bereikt in een iteratief proces:

- Alle relevante eigenschappen van het vervoersysteem RandstadRail worden vastgelegd in een systeembeschrijving;
- Door middel van risicoanalyses worden potentiële gevaren zo volledig mogelijk geïdentificeerd en gekwantificeerd;
- Indien het op deze wijze verkregen beeld van het veiligheidsniveau niet aan de gestelde eisen voldoet, dan worden maatregelen gespecificeerd om veiligheidsrisico's weg te nemen of te reduceren.

¹ In overleg met de toezichthouder (IVW-TR) wordt een waarde gehanteerd die afwijkt van de waarde die in het Normdocument Veiligheid Lightrail [3] wordt genoemd (1.4×10^{-10}). In het Normdocument worden risico's op reizigersoverpaden nl. niet toebedeeld aan de risicodragers 'reizigers', bij RandstadRail wel.

Het risicomanagement tijdens de realisatiefase heeft vooral betrekking op kwaliteitszorg, verificatie en validatie.

Tijdens de exploitatiefase dient geborgd te worden dat het in de praktijk gerealiseerde veiligheidsniveau voldoet aan de bij aanvang van het project gestelde eisen. Om dit te bereiken moeten de veiligheidsprestaties continu gemonitord worden, en dienen er zonedig corrigerende acties ondernomen te worden. In het Exploitatie Veiligheidsplan (EVP) [13] is vastgelegd hoe de veiligheidsborging precies georganiseerd wordt en welke taken en verantwoordelijkheden de diverse betrokken partijen (vervoerders, infrabeheerders, verkeersleidingen, opdrachtgevers) daarbij hebben.

Rollen, taken en verantwoordelijkheden

Verschillende organisaties zijn betrokken bij de realisatie van een veilig vervoersysteem RandstadRail: de opdrachtgevers, de participanten (vervoerders, verkeersleiding, beheerders railinfrastructuur, instandhoudingsorganisaties, etc.), de toezichthouder en de Openbare Hulpverleningsdiensten. In dit IVP worden de rollen van de verschillende partijen binnen het project benoemd, en worden taken en verantwoordelijkheden die bij die rollen horen nader toegelicht.

Inhoudsopgave

SAMENVATTING	I
INHOUDSOPGAVE	IV
1 INLEIDING	1
1.1 DOEL.....	1
1.2 TOEPASSINGSGBIED	1
1.3 LEESWIJZER.....	2
1.4 BEGRIPPEN.....	3
1.5 AFKORTINGEN.....	4
1.6 REFERENTIEDOCUMENTEN.....	4
1.7 DOCUMENTHISTORIE	5
2 VEILIGHEIDSFILOSOFIE EN VEILIGHEIDSDOELSTELLINGEN	6
2.1 UITGANGSPUNTEN.....	6
2.2 VEILIGHEIDSCONCEPT: DE RISICOBENADERING.....	7
2.3 RISICODRAGERS	8
2.4 STREEFWAARDEN	8
2.4.1 <i>Persoonlijk risico</i>	9
2.4.2 <i>Maatschappelijk risico</i>	10
3 LEVENSCYCLUS EN RISICOMANAGEMENT	12
3.1 LEVENSCYCLUS.....	12
3.2 RISICOMANAGEMENT TIJDENS DE ONTWERPFASE	13
3.2.1 <i>Stap 1: Concept</i>	14
3.2.2 <i>Stap 2: Systeembeschrijving</i>	14
3.2.3 <i>Stap 3: Risicoanalyse</i>	15
3.2.4 <i>Stap 4: Systeemeisen</i>	15
3.2.5 <i>Stap 5: Toedeling van systeemeisen</i>	16
3.2.6 <i>Stap 6: Ontwerp en invoering</i>	16
3.3 RISICOMANAGEMENT TIJDENS DE REALISATIEFASE	17
3.3.1 <i>Stap 7,8: Bouw (fabricage & installatie)</i>	17
3.3.2 <i>Stap 9: Verificatie / validatie</i>	18
3.3.3 <i>Stap 10: Systeemaanvaarding</i>	18
3.4 RISICOMANAGEMENT TIJDENS DE EXPLOITATIEFASE	18
3.4.1 <i>Stap 11: Exploitatie en onderhoud</i>	19
3.4.2 <i>Stap 12: Prestatiebewaking</i>	19
3.4.3 <i>Stap 13: Modificatie en aanvulling</i>	19
3.4.4 <i>Stap 14: Buitengebruikstelling en verwijdering</i>	19
4 ROLLEN, TAKEN EN VERANTWOORDELIJKHEDEN	20
4.1 OPDRACHTGEVER	20
4.2 NORMSTELLER.....	20
4.3 BESLUITVORMERS	20

4.4	ONTWERPERS.....	20
4.5	BOUWERS.....	20
4.6	TOEZICHTHOUDER.....	21
4.7	TOETSER.....	21
4.8	VERGUNNINGVERLENERS.....	21
4.9	INFRABEHEERDERS.....	21
4.10	VERVOERDERS.....	21
4.11	VERKEERSLEIDERS.....	22
4.12	CALAMITEITENORGANISATIE.....	22
4.13	BEHEERDERS OPENBARE RUIMTE.....	22
5	UITVOERINGSASPECTEN.....	23
5.1	VEILIGHEIDSBORGING EN SAFETY CASE.....	23
5.2	VEILIGHEIDSANALYSES.....	24
5.3	GEVARENLOGBOEK.....	25
5.4	SAFETY MANAGEMENT PLAN.....	25
5.5	ORGANISATIE VAN HET SAFETYMANAGEMENT VOOR RANDSTADRAIL.....	25
5.6	INDEPENDENT SAFETY ASSESSMENT.....	26
5.7	VEILIGHEIDSWERK GROEPEN.....	26
5.8	MIGRATIE VAN HUIDIGE NAAR TOEKOMSTIGE EXPLOITATIE.....	26
5.9	RAAKVLAKKEN MET ANDERE PROJECTEN.....	26
5.10	WET- EN REGELGEVING.....	27
BIJLAGE 1	29

1 Inleiding

Dit rapport beschrijft de visie op veiligheid van RandstadRail. RandstadRail is een hoogwaardig vervoersysteem van lightraillijnen dat zich uitstrekt tussen Den Haag, Rotterdam en Zoetermeer.

De initiatiefnemers voor het project RandstadRail (Stadsregio Rotterdam en Stadsgebied Haaglanden) geven d.m.v. het Integraal Veiligheidsplan (IVP) RandstadRail een verantwoording van de manier waarop zij omgaan met het aspect veiligheid. Dit document beschrijft niet alleen de visie op veiligheid, de veiligheidsfilosofie, maar ook de implementatie van deze veiligheidsfilosofie.

De opzet van het IVP RandstadRail is voor een groot deel ontleend aan het Normdocument Veiligheid Lightrail [3]. Tevens baseert het IVP RandstadRail zich op het document 'Spoorslags de steden in, aanvullend advies RandstadRail' [4].

1.1 Doel

Het doel van het IVP is het scheppen van een kader waarbinnen veiligheidsvragen ten aanzien van het vervoersysteem RandstadRail beantwoord kunnen worden.

Eenzijds vormt het hiermee de basis voor externe communicatie en discussie over de beoordeling en acceptatie van risico's. Anderzijds kunnen er interne veiligheidsbeslissingen met betrekking tot het ontwerp mee worden onderbouwd, en kan vanuit veiligheid sturing aan ontwerp en exploitatie worden gegeven.

De uitvoering van dit plan moet er toe leiden dat een veilige exploitatie van RandstadRail geborgd is.

1.2 Toepassingsgebied

Tot het toepassingsgebied van dit IVP behoort het gehele vervoersysteem RandstadRail, bestaande uit nieuwe en aan te passen railinfrastructuur (incl. haltes en stations), rollend materieel, verkeersleiding, procesvoering en beheersing, beveiliging en telecommunicatie op de tracés:

- Slinge via Rotterdam Centraal en het verkorte Statenwegtracé tot aan de aansluiting op de Hofpleinlijn ter hoogte van de Kleiweg;
- De Hofpleinlijn vanaf de Kleiweg tot aan Den Haag Centraal (spoor 11 en 12);
- De Zoetermeerlijn van Oosterheem naar Den Haag, via Beatrixlaan, tramplatform, Souterrain en het traject van de huidige tramlijn 6 met als eindpunt De Uithof;
- De Zoetermeerlijn van Centrum-West naar Den Haag, via 'krakeling', Beatrixlaan, tramplatform, Souterrain en het traject van de huidige tramlijn 3 met als eindpunt Arnold Spoelplein.

Ten aanzien van het traject Slinge - Rotterdam Centraal is het volgende vastgesteld:

- het metroverkeer dat eindigt in Rotterdam Centraal en deel uitmaakt van de huidige bestaande metro-exploitatie valt niet onder dit IVP;
- in beschouwing wordt slechts genomen de (mogelijke) invloed die RandstadRail uitoefent op de huidige exploitatie (zowel qua materieel als dienstregeling); de toekomstige exploitatie op het bestaande metrotraject (met metro- en RandstadRail-materieel) moet ten minste net zo veilig zijn als de huidige metro-exploitatie;
- wanneer de RandstadRail-exploitatie alsnog wijzigingen veroorzaakt in de huidige exploitatie (frequentie, aantal reizigers, etc.), valt deze invloed onder de scope van dit IVP.

Het IVP is van toepassing op de veiligheid tijdens de ontwikkelings- en realisatiefase van het vervoersysteem RandstadRail. De beoogde exploitatie (dienstregeling, reizigers aantallen) vormt voor dit IVP een belangrijke randvoorwaarde. Voor de exploitatiefase van RandstadRail wordt (in het kader van dit IVP) een concept Exploitatie Veiligheidsplan (EVP) [13] opgesteld, waarin de veiligheidsorganisatie, -taken en -verantwoordelijkheden van de betrokken partijen bij exploitatie, beheer en instandhouding zijn vastgelegd. SRR en SGH zijn verantwoordelijk voor het opstellen en onderhouden van zowel dit IVP als het EVP.

Indien er wijzigingen optreden in het vervoersysteem RandstadRail (bijv. wijziging van stationsinrichting, modificaties aan materieel, uitbreiding met andere trajecten, uitbreiding van de dienstregeling) dan zal de invloed van die wijzigingen op de veiligheid van het vervoersysteem geanalyseerd moeten worden. Als een

wijziging veiligheidsrelevant is wordt deze verwerkt in de safety case voordat de wijziging ingaat. Bij grote wijzigingen wordt er een veiligheidsplan opgesteld; zonodig wordt het EVP herzien.

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de veiligheidsfilosofie en de veiligheidsdoelstellingen van de initiatiefnemers (SRR en SGH) m.b.t. het vervoersysteem RandstadRail.

In Hoofdstuk 3 wordt aan de hand van de levenscyclus van RandstadRail beschreven hoe de veiligheid geborgd wordt.

Hoofdstuk 4 bevat een beschrijving van de rollen die verschillende partijen in het project vervullen, en welke taken en verantwoordelijkheden daarmee samenhangen.

Ten slotte worden in Hoofdstuk 5 nog de belangrijkste uitvoeringsaspecten besproken.

1.4 Begrippen

Definities in deze paragraaf die ontleend zijn aan het Normdocument Veiligheid Lightrail [3] zijn gemarkeerd met 'ND'.

Aanrijding:

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

Basis-systeemconcept 'bestuurdersverantwoordelijkheid':

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) wordt 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 RandstadRail 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.

Omgeving (ND):

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

Onbevoegden (ND):

personen die zich onbevoegd op of in de nabijheid van de RandstadRail 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 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 RandstadRail 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 RandstadRail-voertuigen, in- of uitstappend, op perrons en op weg naar / van perrons op (rol)trappen, in liften en op reizigersoverpaden, 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; het reizigersoverpad mag dus niet (ook) de functie van interwijkverbinding vervullen!

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.*

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 veiligheidsmanagement-proces gedocumenteerd worden; dit betreft zowel het totale vervoersysteem als toegepaste deelsystemen.

Suïcidalen (ND):

personen met de kennelijke bedoeling om zelfdoding te plegen in en door middel van het vervoersysteem RandstadRail.

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.

1.5 Afkortingen

AVV: Adviesdienst Verkeer en Vervoer van Rijkswaterstaat

EVP: Exploitatie Veiligheidsplan

IVP: Integraal Veiligheidsplan

IVW-TR: Inspectie Verkeer en Waterstaat – Toezichteenheid Rail

SGH: Stadsgewest Haaglanden

SRR: Stadsregio Rotterdam

1.6 Referentiedocumenten

Een lijst met referentiedocumenten is opgenomen in Bijlage 1.

1.7 Documenthistorie

Uitgave	Datum	Wijzigingen en opmerkingen
Versie 1.0	6 oktober 2000	Concept opgesteld door Railed Spoorwegveiligheid (kenmerk RnV/00/U44.006.100).
Versie 2.0	9 januari 2001	Commentaren van HTM, RET en beoogde vervoerders verwerkt. Vastgesteld door PMT op 20 februari 2002.
Versie 3.0 concept	20 april 2003	Herschreven, in overeenstemming gebracht met Normdocument Veiligheid Lightrail versie 5.0.
Versie 3.1	22 september 2003	Commentaren van projectbureaus, ET-manager, IWW-TR, HTM en RET verwerkt.
Versie 3.2	2 oktober 2003	Uitleg bij veiligheidsnormen in samenvatting toegevoegd, alinea over hulpverleners toegevoegd in 2.4.1, V&G-zaken toegevoegd in 3.2.6 en 3.3.1, nummering deel-safety cases gewijzigd in 5.1, organigram aangepast in 5.5. Vastgesteld door PMT op 6 november 2003.
Versie 4.0	31 maart 2006	2.2: ALARA vervangen door ALARP. 2.4: Aangepast aan volledige beveiliging op traject Leidschenveen - Zoetermeer 'krakeling' – Oosterheem. 2.4.1: Rijdend personeel: standstill verwijderd, verwijzing naar Tweede Kadernota toegevoegd. 3.2: geactualiseerd 5.1: Structuur safety case aangepast, Figuur 6 gewijzigd. 5.6: Nieuw. Paragraaf over ISA 5.8 (was 5.7): Herschreven. Bijlage 1: literatuurlijst aangepast.
Versie 4.1	18 mei 2006	Reviewcommentaar Bert Vervoort verwerkt

2 Veiligheidsfilosofie en veiligheidsdoelstellingen

RandstadRail ontleent een visie op veiligheid grotendeels aan de Kadernota Railveiligheid [2] en de aanpak zoals geschetst in het Normdocument Veiligheid Lightrail [3] waarmee gemotiveerde beslissingen ten aanzien van veiligheid genomen kunnen worden.

2.1 Uitgangspunten

De veiligheidsfilosofie vormt de basis voor de beoordeling van risico's. Aan deze beoordeling liggen de volgende uitgangspunten ten grondslag.

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 samenhang van de delen onderling tot het totaal van het vervoersysteem RandstadRail. Bij de beoordeling staat in eerste instantie de veiligheid van het totale vervoersysteem (en de omgeving daarvan) voorop en wordt aandacht besteed aan:

- interne fysieke veiligheid (met name railverkeersveiligheid);
- externe fysieke veiligheid (met name verkeersveiligheid);
- sociale veiligheid;
- zowel objectieve vormen van veiligheid als de subjectieve beleving ervan;
- waarborging van de betrokkenheid van de diverse actoren;
- zowel kansen als effecten.

Het is hierbij van belang dat de verschillende stappen die in het besluitvormings- en ontwerpproces voldoende aandacht krijgen.

Aantoonbaarheid en communicatie

Het veiligheidsniveau dient aantoonbaar te zijn voor alle betrokkenen en belanghebbenden, bij voorkeur m.b.v. objectieve, kwantitatieve 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 maat, die toetsbaar is. Tevens dient te 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.

Veiligheidsnormen / streefwaarden

De term 'veiligheidsnorm' suggereert dat het veiligheidsniveau continu getoetst kan worden tegen een absolute norm. Het veiligheidsniveau is echter een gemiddelde dat over een langere periode bepaald wordt; per jaar kunnen daar dus behoorlijke fluctuaties in optreden. Daarom wordt er in de rest van dit IVP niet gesproken over 'veiligheidsnormen', maar wordt de term 'streefwaarde' gebruikt.

Daar waar risico's kwantificeerbaar zijn wordt het gewenste veiligheidsniveau uitgedrukt in streefwaarden. Dit geeft een referentie voor de beoordeling van de gerealiseerde veiligheid. Voor RandstadRail worden in principe de streefwaarden uit het Normdocument Veiligheid Lightrail gehanteerd. Daar waar (in overleg met de toezichthouder) wordt afgeweken wordt dit expliciet aangegeven.

Evaluatie

In principe dient te worden voldaan aan de vooraf gestelde streefwaarden voor veiligheid. Indien hieraan niet wordt voldaan moet ofwel het ontwerp worden verbeterd, ofwel dienen de streefwaarden (goed onderbouwd) te worden aangepast. Het vervoersysteem RandstadRail is dermate nieuw, en de vervoersprognoses zijn dermate onzeker dat de optredende risico's slechts binnen een ruime bandbreedte te voorspellen zijn. Om risicocriteria en veiligheidsstreefwaarden in de loop van het ontwerpproces ook daadwerkelijk sturend te kunnen laten zijn, zal een periodieke evaluatie ten aanzien van de haalbaarheid van deze streefwaarden tijdens het ontwerpproces nodig zijn. Uiteraard dient voor een eventuele aanpassing van de waarden, indien deze niet haalbaar blijken te zijn, voldoende (politiek) draagvlak aanwezig te zijn.

De veiligheidsfilosofie en de uitgangspunten worden periodiek getoetst: veiligheid en de beleving ervan hebben een in de tijd dynamisch karakter. Hier betreft het een evaluatie op langere termijn. Actuele

gebeurtenissen, bijna- of echte calamiteiten, ook buiten het vervoersysteem RandstadRail, kunnen leiden tot bijstelling van uitgangspunten en randvoorwaarden of aanscherping van streefwaarden.

2.2 Veiligheidsconcept: de risicobenadering

Kwantificering van het begrip veiligheid draagt bij aan de aantoonbaarheid ervan. Veiligheid wordt daarom zoveel mogelijk uitgedrukt in termen van risico. Het begrip risico relateert de kans op een ongewenste gebeurtenis aan de omvang van de ongewenste gevolgen (risico = kans x gevolg). Realisatie van een minimaal veiligheidsniveau houdt in dat het risico niet hoger mag zijn dan een maximaal toelaatbaar niveau. Voor de normering van de veiligheid van de mens zijn twee aspecten van belang: het persoonlijk acceptabele risiconiveau en het maatschappelijk acceptabele risiconiveau. Bij de beoordeling van risico's worden de groeperingen die aan die risico's worden blootgesteld (de zgn. risicodragers) afzonderlijk beschouwd.

Persoonlijk risico

Bij het persoonlijk aanvaardbare risiconiveau gaat het om een persoonlijke afweging van de baten en de risico's. Belangrijk hierbij is de vrijwilligheid waarmee het risico wordt ondergaan. Daarnaast spelen onder andere de bekendheid van het risico, de persoonlijke beïnvloedbaarheid van het risico, en de mate van risicoaversie een rol.

Maatschappelijk risico

Onder het maatschappelijk aanvaardbare risiconiveau wordt verstaan wat de maatschappij als geheel blijkaar accepteert aan risico's voor een bepaalde activiteit. Het gaat hierbij onder andere om de maatschappelijke afweging van kosten (slachtoffers) en baten (economisch voordeel) van de activiteit. Een groot ongeval met veel slachtoffers wordt in de maatschappelijke beleving relatief erger gevonden dan een aantal kleinere ongevallen met in totaal eenzelfde aantal slachtoffers. Het risico van ongevallen met meerdere slachtoffers in één incident wordt groepsrisico genoemd.

Kwalitatieve vs. kwantitatieve benadering

Risicoanalyses dienen een gevarenidentificatie, oorzaken- en gevolganalyses en een risicokwantificering te omvatten. Het is niet in alle gevallen mogelijk de risico's te kwantificeren. Met name wanneer er geen of onvoldoende gedetailleerde historische ongevalgegevens beschikbaar zijn (omdat deze niet voldoende geregistreerd zijn), of als er geen goede vergelijking met bestaande situaties mogelijk is, zijn kwantitatieve analyses niet haalbaar. In dat geval dienen er kwalitatieve analyses gemaakt te worden waarbij wel de gevarenidentificatie en de oorzaken- en gevolganalyses worden uitgevoerd,

Deterministische benadering

Naast veiligheidsdoelstellingen in termen van persoonlijk en maatschappelijk risico is het tevens van belang om de consequenties van ongevallen na te gaan (zodanig door de analyse van maatgevende ongevalsscenario's) en maatregelen ter verbetering van het veiligheidsniveau te genereren. Deze benadering is met name gericht op het beheersen van eventuele calamiteiten. De hieruit voortvloeiende maatregelen hebben vooral betrekking op (brand)preventie, zelfredzaamheid en het faciliteren van hulpverleningsdiensten bij het beheersen van calamiteiten.

ALARP

Nadat alle maatregelen (resultierend uit probabilistische en deterministische aanpak) zijn doorgevoerd wordt het ALARP-principe toegepast voor alle risicodragers. ALARP (As Low As Reasonably 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.

Restrisico

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

- Het gekwantificeerde risico voor de verschillende risicodragers, dit mag maximaal gelijk zijn aan de streefwaarden (zie 2.4).
- Een 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.

2.3 Risicodragers

De diverse betrokkenen bij RandstadRail hebben allen een andere rol: voor personeel is het werk en voor omwonenden kan het een bron van overlast zijn. Door deze verschillen zal ook de persoonlijke acceptatie van de risico's per risicodrager verschillen. Daarom zullen de risico's per risicodrager beoordeeld moeten worden. RandstadRail onderscheidt de volgende risicodragers:

- Reizigers;
Hiertoe behoren ook reizigers die overpaden gebruiken (als die overpaden slechts tot doel hebben het andere perron te bereiken). Uitgezonderd worden personen die zich beroepshalve in of in de directe omgeving van het vervoersysteem bevinden, en suïcidalen.
- 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: rangeerders, storingsmonteurs, materieelverzorgers;
 - overig personeel: perronopzichters e.d.
- Hulpverleners;
- Weggebruikers;
Gebruikers van reizigersoverpaden vallen hier niet onder.
- Onbevoegden;
Suïcidalen vallen hier niet onder; bij straatspoor is geen sprake van onbevoegde aanwezigheid.
- Suïcidalen;
- Omgeving.

2.4 Streefwaarden

Het Normdocument Veiligheid Lightrail [3] stelt kwantitatieve eisen voor het veiligheidsniveau van (deel)tracés met het basis-systeemconcept 'volledig beveiligd', voor (deel)tracés met het basis-systeemconcept 'bestuurdersverantwoordelijkheid' wordt voornamelijk een kwalitatieve aanpak gevraagd. Binnen RandstadRail komen de volgende systeemconcepten voor:

- De trajecten Rotterdam Centraal - Leidschenvveen - Laan van NOI, Laan van NOI - Den Haag Centraal (spoor 11, 12), Laan van NOI - Beatrixlaan - Tramtunnel en Leidschenvveen - Zoetermeer 'krakeling' - Oosterheem worden volledig beveiligd;
- Op de maaiveldtrajecten in Den Haag wordt op zicht gereden.

Voor de maaiveldtrajecten in Den Haag geldt als eis dat de toekomstige RandstadRailexploitatie ten minste net zo veilig moet zijn als de huidige tramexploitatie: het veiligheidsniveau moet voor alle risicodragers hoger zijn dan of gelijk zijn aan het veiligheidsniveau van de huidige tramexploitatie op die trajecten.

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

- De eisen zijn van toepassing op het geheel van lightrailvoertuigen, infrastructuur en exploitatie;
- Alle getallen betreffen het overlijden van personen;
- 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 vervoerwaarde-studies;

2.4.1 Persoonlijk risico

Het persoonlijk risico is gedefinieerd als de kans op overlijden van een persoon. Criteria voor het persoonlijk aanvaardbare risiconiveau zijn gedefinieerd voor de volgende risicodragers: reizigers, rijdend personeel, inframedewerkers, materieelmedewerkers en omgeving.

Reizigers

De streefwaarde voor het persoonlijk risico van reizigers is uitgedrukt in een maximaal toelaatbare overlijdenskans per reizigerskilometer: 2×10^{-10} , gelijk aan het huidig persoonlijk risico van treinreizigers in Nederland².

Het risico voor gebruikers van reizigersoverpaden (zie definitie in §1.4) wordt toebedeeld aan de risicodrager 'reizigers'. Voor reizigersoverpaden wordt geen stand-still (zie §2.4.2, onder *weggebruikers*) geëist.

In het Nederlandse reizigersvervoer per trein (heavy rail) leveren ongevallen bij het in- en uitstappen een significante bijdrage aan het totale reizigersrisico, en verdienen dus extra aandacht. Het gaat hierbij niet alleen om fatale letsels, maar ook om zware verwondingen. Er zijn echter vooralsnog geen streefwaarden voor niet-fatale ongevallen vastgesteld.

Rijdend personeel

Voor personeel in de trein is de streefwaarde gesteld op een maximaal toelaatbare overlijdenskans van 1×10^{-4} per persoon per jaar.

Inframedewerkers en materieelmedewerkers

De huidige overlijdenskans van baanwerkers in Nederland is ongeveer 4×10^{-4} per persoon per jaar. Een belangrijk aandachtspunt in zowel de Kadernota Railveiligheid [2] als Veiligheid op de Rails, Tweede Kadernota voor het railvervoer in Nederland [14] is het verbeteren van de onveilige werksituaties. Voor inframedewerkers en materieelmedewerkers is de streefwaarde een maximaal toelaatbare overlijdenskans van 1×10^{-4} per persoon per jaar.

Omgeving

De streefwaarde voor personen in de directe omgeving van RandstadRail is een maximaal toelaatbare overlijdenskans van 1×10^{-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) meegenomen⁴.

² In overleg met de toezichthouder (IVW-TR) wordt een waarde gehanteerd die afwijkt van de waarde die in het Normdocument Veiligheid Lightrail [3] wordt genoemd (1.4×10^{-10}). In het Normdocument worden risico's op reizigersoverpaden nl. niet toebedeeld aan de risicodrager 'reizigers', bij RandstadRail wel.

³ Het veiligheidsrisico van het eventueel aanwezige railsysteem is het berekende voortschrijdend gemiddelde over de laatste 10 jaar. Dit getal dient opgevraagd te worden bij de toezichthouder (IVW-TR).

⁴ Gezien het feit dat er voor 'de omgeving' veelal geen sprake is van de in §2.2 genoemde persoonlijke afweging, valt deze risicodrager eigenlijk onder het maatschappelijk risico; omwille van de consistentie met het Normdocument Veiligheid Lightrail [3] is het risico voor de omgeving in dit IVP als persoonlijk risico benoemd.

Hulpverleners

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.

In Tabel 1 zijn alle streefwaarden voor persoonlijk risico voor RandstadRail samengevat.

Risicodragers	Maximaal gemiddeld Persoonlijk Risico
Reizigers	2×10^{-10} per reizigerskilometer
Rijdend personeel	1×10^{-4} per persoon per jaar
Inframedewerkers en materieelmedewerkers	1×10^{-4} per persoon per jaar
Omgeving	1×10^{-6} per persoon per jaar

Tabel 1: Streefwaarden persoonlijk risico RandstadRail

2.4.2 Maatschappelijk risico

Maatschappelijk risico wordt onderverdeeld in:

- Groepsrisico voor reizigers, personeel en omgeving;
- Risico voor weggebruikers;
- Risico voor onbevoegden;
- Risico voor suïcidalen.

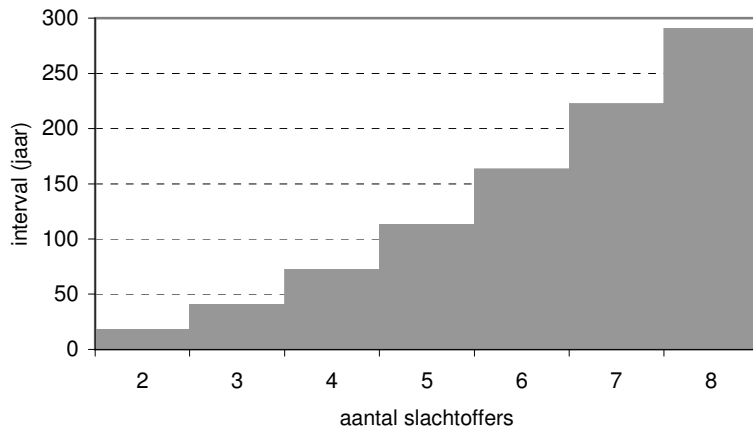
Groepsrisico voor reizigers, personeel en omgeving

Criteria voor groepsrisico geven de aversie van de maatschappij tegen grote ongevallen weer. Het groepsrisico is gedefinieerd als de kans per jaar dat in één keer een groep (bestaande uit reizigers, personeel en/of omgeving) van tenminste een bepaalde grootte dodelijk wordt getroffen door een ongeval. De streefwaarde wordt uitgedrukt in een zogenaamde F/N-curve, welke de maximaal toelaatbare ongevals frequentie F per jaar weergeeft, met N of meer doden per ongeval. Voor RandstadRail is de streefwaarde:

$$\frac{10}{N^2} \times \frac{\text{aantal reizigerskilometers op traject per jaar}}{\text{aantal reizigerskilometers in Nederland per jaar}} \quad (N \geq 2)$$

Bij de berekening van het maximale groepsrisico worden alle risicodragers (reizigers, personeel en omgeving) samen als één groep behandeld. Met de nu beschikbare gegevens⁵ wordt de streefwaarde voor RandstadRail ca. $0.22 / N^2$. Figuur 1 geeft een overzicht van het gemiddelde interval (in jaren) tussen opeenvolgende ongevallen met N dodelijke slachtoffers.

⁵ Totaal aantal reizigerskilometers op hoofdspoorwegnet in 1995: 13.7 miljard. Prognose voor totaal aantal reizigerskilometers op RandstadRail in 2011/2013: 300 miljoen.



Figuur 1: Gemiddeld interval tussen ongevallen met N dodelijke slachtoffers

Weggebruikers

Het risico van aanrijdingen tussen weggebruikers en RandstadRail-voertuigen komt voor op overwegen, wegkruisingen en op straatspoor.

Voor overwegen dient ten minste 'stand-still' gerealiseerd te worden: voor overweggebruikers dient het veiligheidsrisico op het RandstadRail-tracé ten minste kleiner of gelijk te zijn aan het veiligheidsrisico op het bestaande spoorwegtracé.

Het maximale risicobudget voor de overwegen van een project is de som van de risico's van alle individuele overwegen in de bestaande situatie. Wanneer een overweg wordt weggehaald, dan neemt het projectrisico af met het voor die overweg op basis van historische gegevens berekende risico. Hierbij dient er rekening mee gehouden te worden dat het risico van de resterende overwegen kan toenemen. Reizigersoverpaden worden niet meegeteld bij het bepalen van het totale overwegrisico voor weggebruikers.

In de (eerste) Kadernota Railveiligheid [2] is het streven verwoord om het aantal ongevallen op wegkruisingen van (snel)tramverkeer met wegverkeer te verminderen. Omdat er onvoldoende gedetailleerde historische ongevalgegevens beschikbaar zijn worden er vooralsnog geen kwantitatieve eisen m.b.t. aanrijdingrisico's gesteld. Wel dienen wegkruisingen en oversteekplaatsen kwalitatief geanalyseerd te worden.

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 bijv. veroorzaakt worden door de aanwezigheid van een speelplaats in de nabijheid van het spoor, of doordat het illegaal oversteken van het spoor een aanzienlijke tijdwinst 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 met name veroorzaakt door de aanwezigheid van een psychiatrisch ziekenhuis of verpleeg-inrichting in de nabijheid van het spoor.

3 Levenscyclus en risicomangement

Dit hoofdstuk gaat in op de wijze waarop daadwerkelijk gestuurd wordt op het aspect veiligheid, zowel tijdens ontwerp, bouw als exploitatie. De hier gepresenteerde aanpak is conform de eisen zoals die in het Normdocument Veiligheid Lightrail [3] gesteld worden.

Het proces m.b.t. ontwerp en realisatie wordt uitvoerig besproken in het Normdocument Veiligheid Lightrail [3], dat gebaseerd is op NEN-EN 50126 [9]. Deze norm is met name bedoeld voor de ontwikkeling van (deel)systemen voor toepassing in een railvervoersysteem. Omdat dit IVP betrekking heeft op het complete vervoersysteem RandstadRail (op top level) wordt de geest van de norm gevolgd, maar wordt deze niet overal letterlijk toegepast.

In de exploitatiefase ligt de nadruk meer op een goed een functionerend veiligheidsmanagement systeem, het Normdocument Veiligheid Lightrail [3] ontleent de principes hiervoor grotendeels aan BS 8800 [10].

In de volgende paragrafen worden de specifieke zaken voor RandstadRail belicht, die voortvloeien uit de toepassing van het Normdocument Veiligheid Lightrail [3].

3.1 Levenscyclus

De levenscyclus van het vervoersysteem RandstadRail is op te delen in drie fases, waarbij per fase een aantal processtappen wordt onderkend:

- Ontwerpfase;
 - Stap 1: Concept
 - Stap 2: Systeembeschrijving
 - Stap 3: Risicoanalyse
 - Stap 4: Systeemeisen
 - Stap 5: Toedeling van systeemeisen
 - Stap 6: Ontwerp en invoering
- Realisatiefase;
 - Stap 7: (Fabricage) | Bouw⁶
 - Stap 8: (Installatie) |
 - Stap 9: Systeemvalidatie (met inbegrip van veiligheidsaanvaarding en inbedrijfstelling)
 - Stap 10: Systeemaanvaarding
- Exploitatiefase.
 - Stap 11: Exploitatie en onderhoud
 - Stap 12: Prestatiebewaking
 - Stap 13: Modificatie en aanvulling
 - Stap 14: Buitengebruikstelling en verwijdering⁷

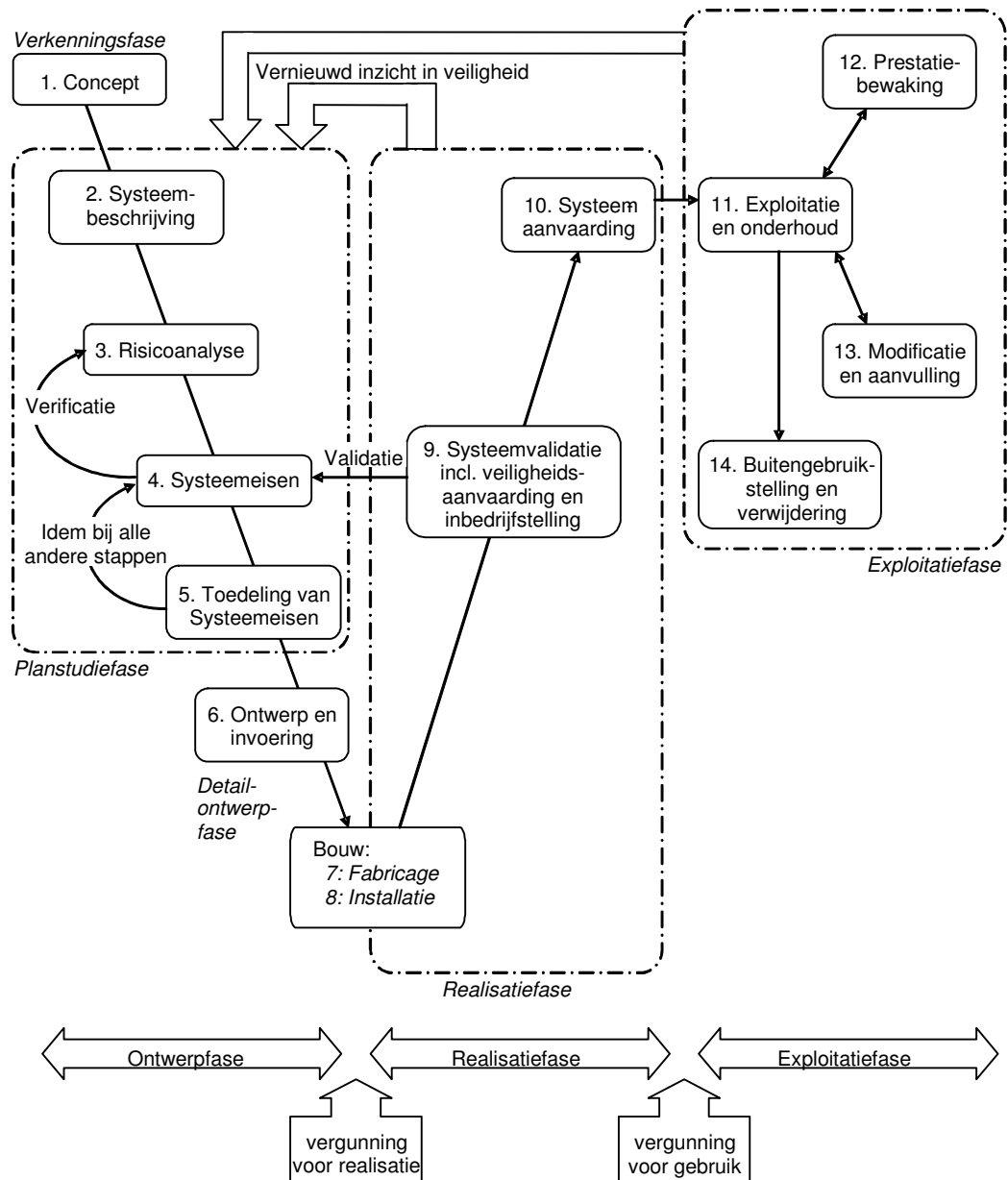
In Figuur 2 zijn de verschillende stappen en hun onderlinge samenhang weergegeven

Dit IVP heeft betrekking op de ontwerp- en realisatiefase. Voor de exploitatiefase van RandstadRail is inmiddels een EVP [13] opgesteld, waarin de veiligheidsorganisatie, -taken en -verantwoordelijkheden van de betrokken partijen bij exploitatie, beheer en instandhouding zijn vastgelegd. Tevens dient er (in het kader van dit IVP) een plan gemaakt te worden voor de overgang van ontwikkelings- en bouwfase naar exploitatiefase: met name m.b.t. de overdracht van veiligheidsdocumentatie (zoals de safety case en het EVP), -taken en -verantwoordelijkheden dienen vooraf duidelijke afspraken te worden gemaakt.

⁶ In het Normdocument Veiligheid Lightrail [3] worden fabricage en installatie als separate stappen benoemd. Omdat deze indeling sterk gericht is op (elektrotechnische) systemen, maar slecht past op het bouwen van een compleet vervoersysteem, worden in dit IVP die stappen samengevoegd tot 'bouw'.

⁷ Omdat 'buitengebruikstelling en verwijdering' vrijwel altijd slechts 'gedeeltelijke buitengebruikstelling en verwijdering' is (en de exploitatie dus niet beëindigd wordt), wordt deze stap als onderdeel van de exploitatiefase behandeld.

De verschillende deelprojecten van RandstadRail lopen niet allemaal synchroon: sommige deelprojecten zijn verder gevorderd dan andere. Op het moment dat deze versie van het IVP wordt opgesteld bevinden de diverse deelprojecten zich in fase 6 of 7.



Figuur 2: De stappen in de levenscyclus van RandstadRail

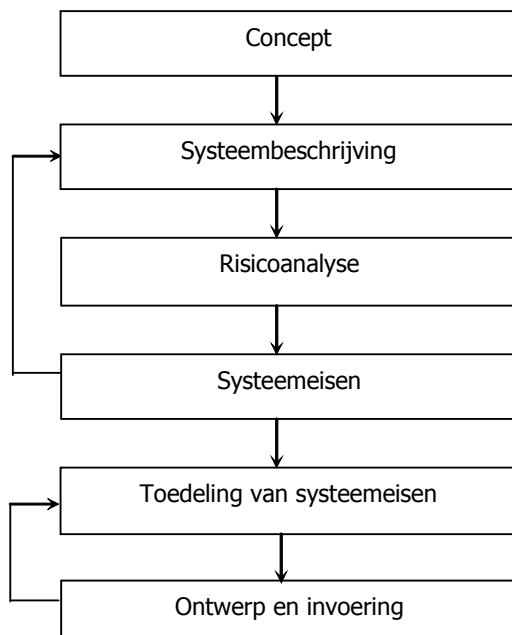
3.2 Risicomanagement tijdens de ontwerpfase

Het doel van het risicomanagement tijdens de ontwerpfase is het vervoersysteem zodanig te ontwerpen, dat aan de gestelde veiligheidseisen wordt voldaan. Dit wordt bereikt in een iteratief proces:

- Alle relevante eigenschappen van het vervoersysteem RandstadRail worden vastgelegd in een systeembeschrijving;
- Door middel van risicoanalyses worden potentiële gevaren zo volledig mogelijk geïdentificeerd, en (zomogelijk) gekwantificeerd

- Indien het op deze wijze verkregen beeld van het veiligheidsniveau niet aan de gestelde eisen voldoet, dan worden maatregelen gespecificeerd om veiligheidsrisico's weg te nemen of te reduceren.

De algemene structuur van de risicomangementcyclus tijdens de ontwerpfase is weergegeven in Figuur 3.



Figuur 3: Veiligheidsborging in de ontwerpfase

In de volgende paragrafen wordt een toelichting gegeven op de verschillende stappen.

3.2.1 Stap 1: Concept

De doelstellingen voor RandstadRail zijn vastgelegd in het Aanvullend advies [4]. Een eerste globale rapportage over de veiligheidsaspecten is opgenomen in het rapport Globale specificaties Elektrotechniek [6]. Op dat moment waren slechts de opdrachtgevers (SRR en SGH) bekend; de infrabeheerder(s) en vervoerder(s) waren nog niet benoemd. Ook was nog niet duidelijk welke wettelijke randvoorwaarden voor RandstadRail zouden gelden: het railveiligheidsbeleid was sterk in beweging en er was nieuwe wetgeving in de maak. Op advies van het Ministerie van V&W is besloten om de veiligheidsaanpak zoals vastgelegd in het (toen in ontwikkeling zijnde) Normdocument Veiligheid Lightrail [3] te hanteren.

3.2.2 Stap 2: Systeembeschrijving

Ten behoeve van de initiële veiligheidsanalyses hebben de opdrachtgevers in samenwerking met vertegenwoordigers van de vervoerders het rapport Systeembeschrijving RandstadRail [7] laten opstellen

Parallel aan het opstellen van die systeembeschrijving is (eveneens in samenwerking met vertegenwoordigers van de vervoerders) ook een eerste versie van dit IVP opgesteld.

Inmiddels is er een geactualiseerde systeembeschrijving [15] opgesteld waarin alle uitgangspunten m.b.t. infrastructuur, materieel en exploitatie zijn opgenomen zoals die in de veiligheidsrapportages gehanteerd zijn. Deze (compacte) systeembeschrijving bevat tevens verwijzingen naar veiligheidsrelevante eisen uit het Programma van Eisen RandstadRail [5]

3.2.3 Stap 3: Risicoanalyse

Deze stap is onder te verdelen in vier fasen:

- Gevarenidentificatie & oorzakenanalyse
Deze fase levert een zo volledig mogelijk overzicht van alle mogelijke ongewenste gebeurtenissen en de oorzaken daarvan.
- Gevolg- en schadeanalyses & risicokwantificering⁸
Van de gevaren uit de vorige stap worden de kansen en gevolgen bepaald, zodat de risico's expliciet worden gemaakt. Bij een deterministische aanpak worden zonodig ongevalsscenario's opgesteld en geanalyseerd.
- Risicobeoordeling
Het resultaat van de kwantificering wordt vergeleken met de vooraf gestelde streefwaarden (zie §2.4). Het moet duidelijk worden of, en welke (zowel persoonlijke als maatschappelijke) risico's een knelpunt vormen.
- Maatregelengeneratie
Naar aanleiding van de risicobeoordeling worden risicoreducerende maatregelen gegenereerd.

De resultaten van een initiële veiligheidsanalyse op hoofdlijnen zijn vastgelegd in het Eindrapport veiligheidsanalyse op hoofdlijnen [1]. Voor de analyses is gebruik gemaakt van ongevalgegevens die o.a. ontleend zijn aan de databank MISOS (Management Informatie Systeem Onregelmatigheden Spoorwegveiligheid) van IVW-TR (vh. Railed Spoorwegveiligheid), en de ongevallenstatistieken welke beschikbaar zijn bij AVV, HTM en RET. Hiernaast zijn literatuurstudies, interviews met betrokken partijen en diverse methodieken zoals FMEA en HAZOP gebruikt.

De veiligheidswerkgroep Haaglanden (zie §5.6) heeft het Deel-veiligheidsconcept RandstadRail Haaglanden [11] opgesteld waarin de aspecten verkeersveiligheid, sociale veiligheid en calamiteitenbeheersing worden behandeld, en waarin maatregelen worden voorgesteld om risico's te reduceren cq. te beheersen. Voor het Rotterdamse deel van RandstadRail is een soortgelijk document opgesteld, het Veiligheidsconcept RandstadRail Rotterdamse deel [12]. In dit document is bijzondere aandacht besteed aan de brandveiligheid van de Statenwegtunnel, waarvoor samenhangende maatregelen in infrastructuur, materieel en procedures zijn geformuleerd.

Voor de maaiveldtrajecten in Den Haag is een vergelijkende analyse uitgevoerd om te bepalen of het veiligheidsniveau van de toekomstige RandstadRail-exploitatie ten minste gelijk is aan het veiligheidsniveau van de huidige tramexploitatie op die trajecten.

Het aantal vrijheidsgraden binnen het vervoerssysteem RandstadRail is zeer beperkt (infrastructuur en exploitatie liggen grotendeels vast, het veiligheidsniveau wordt grotendeels bepaald door de eigenschappen van beveiligingssystemen en de aanwezigheid van overwegen). Omdat het veiligheidsniveau slechts beperkt beïnvloed kan worden binnen de resterende ontwerpruimte, zijn er geen risicobudgetten voor (deel)systemen vastgesteld.

Er is een Gevarenlogboek RandstadRail [8] gestart, waarin naast gesignaleerde (potentiële) gevaren ook andere voor het veiligheidsproces relevante items (rapportages, besluiten, systeemwijzigingen) vermeld zijn.

3.2.4 Stap 4: Systemeisen

In het Eindrapport veiligheidsanalyse op hoofdlijnen [1], het Deel-veiligheidsconcept RandstadRail Haaglanden [11] en het Veiligheidsconcept RandstadRail Rotterdamse deel [12] zijn een aantal veiligheidsmaatregelen voorgesteld. Hieruit zijn scopewijzigingen en eisen afgeleid, die door de opdrachtgevers in de scopebeschrijving resp. het Programma van Eisen RandstadRail [5] zijn opgenomen.

⁸ Voor die onderwerpen waarbij geen kwantificering mogelijk is of waarvoor een deterministische aanpak gekozen is vervalt uiteraard de risicokwantificering. De risicobeoordeling is in dat geval kwalitatief: "Is dit veilig genoeg?"

3.2.5 Stap 5: Toedeling van systeemeisen

Tijdens deze stap zullen de opdrachtgevers functionele eisen, veiligheidseisen, acceptatiecriteria en -procedures vastleggen voor alle (deel)systemen, componenten en externe systemen voor zover die van invloed zijn op de (kwantitatieve) risicoanalyses.

Een groot deel van de eisen is al in stap 4 toebedeeld aan specifieke (deel)systemen. Tijdens stap 5 zijn de Tolerable Hazard Rates voor de verschillende treinbeveiligingsfuncties bepaald.

3.2.6 Stap 6: Ontwerp en invoering

Tijdens de ontwerpfasen dienen de ontwerpers van veiligheidsrelevante (deel)systemen gedetailleerde risicoanalyses van die systemen te maken, en te verifiëren of het risico voor de incidenten waarop die systemen invloed hebben binnen het vastgestelde budget blijven. Zo niet, dan dienen er in overleg met de opdrachtgever maatregelen getroffen te worden (bijv. aanpassing van het ontwerp, wijziging van het risicobudget, etc.).

De ontwerper maakt tevens plannen voor installatie, afname, exploitatie en onderhoud van (deel)systemen, en per systeem wordt in een safety case aangetoond dat het aan de veiligheidseisen voldoet.

Voor die systeemdelen waar de ontwerpvrijheid geen significante invloed heeft op het veiligheidsniveau (omdat n.a.v. stap 3 en 4 alle veiligheidsrelevante zaken in PvE-eisen zijn vastgelegd, bijv. bij civiele en bouwkundige werken) hoeft de ontwerper slechts te verifiëren dat aan de relevante PvE-eisen voldaan wordt, en is verdere analyse niet nodig. Alle civiele en bouwkundige ontwerpen en bestekken worden door de veiligheidswerkgroepen in de beide regio's (zie §5.6) beoordeeld en getoetst aan de veiligheidsrelevante eisen in het Programma van Eisen RandstadRail [5].

Inmiddels zijn er nieuwe veiligheidsanalyses uitgevoerd waarbij alle wijzigingen in het project en de nu beschikbare ontwerp-informatie (met name m.b.t. de beveiliging) verwerkt zijn. Op basis van deze risicoanalyses blijkt het systeemveiligheidsniveau voldoende te zijn.

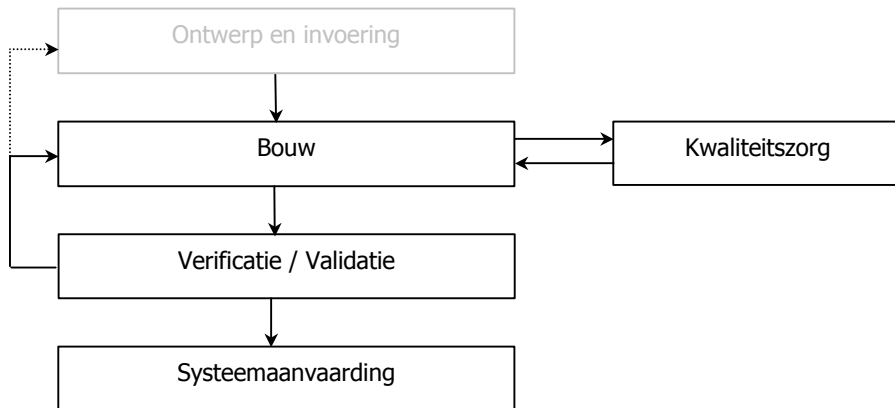
Er is inmiddels ook een begin gemaakt met het opstellen van plannen en procedures t.b.v. de exploitatiefase. Dit betreft plannen en procedures voor de afhandeling van reguliere exploitatie, verstoringen (bijv. infra- en materieeldefecten) en calamiteiten, en voor het onderhoud van infrastructuur en materieel.

De opdrachtgevers dienen een begin te maken met het samenstellen van de safety case van het complete vervoersysteem, waarin safety cases van (deel)systemen geïntegreerd worden (zie §5.1).

De opdrachtgevers zorgen ervoor dat aan de wettelijke eisen m.b.t. veiligheid en gezondheid tijdens de bouw (Arbobesluit, afdeling Bouwproces) wordt voldaan. Voor deelprojecten waarvoor dit vereist is wordt een 'V&G-coördinator ontwerpfasen' aangesteld, deze dient de risicoinventarisatie te coördineren, een 'V&G-plan ontwerpfasen' op te stellen en een V&G-dossier aan te leggen.

3.3 Risicomanagement tijdens de realisatiefase

Het risicomanagement tijdens de realisatiefase heeft vooral betrekking op kwaliteitszorg, verificatie en validatie. Figuur 4 geeft de algemene structuur weer van het risicomanagement tijdens de ontwerpfase.



Figuur 4: Veiligheidsborging in de realisatiefase

In de onderstaande paragrafen volgt een korte opsomming van aandachtspunten bij de verschillende stappen. Waar nodig wordt onderscheid gemaakt tussen veiligheidsrelevante (deel)systemen en overige onderdelen van het vervoersysteem.

3.3.1 Stap 7,8: Bouw (fabricage & installatie)

Veiligheidsrelevante (deel)systemen

Het fabricageproces van componenten/systemen dient zodanig te zijn dat de geleverde producten aan de veiligheidseisen voldoen. Dit dient geborgd te worden door te eisen dat aannemers, fabrikanten en toeleveranciers een kwaliteitszorgsysteem hanteren; verificatie kan plaatsvinden door audits te houden.

Deelsystemen, componenten en externe hulpmiddelen worden samengebouwd tot complete systemen. De installatie van die systemen dient door de fabrikant/leverancier te worden gedocumenteerd en alle veranderingen (t.o.v. de oorspronkelijke plannen) aan hetzij systemen, hetzij procedures zullen worden vastgelegd t.b.v. latere fasen van de levenscyclus

Tijdens deze stap realiseert de fabrikant/leverancier zonodig voorzieningen voor het verifiëren en valideren van die systemen. Ook maakt hij (in overleg met de opdrachtgever) een begin met de training van personeel, het opstellen van onderhoudsprocedures, en het organiseren van een adequaat systeem voor reserveonderdelen en gereedschappen.

Overige onderdelen van het vervoersysteem

Het bouwproces van de overige onderdelen van het vervoersysteem (bijv. civiele en bouwkundige constructies) dient zodanig te zijn dat de geleverde producten aan de veiligheidseisen voldoen. Dit wordt geborgd door te eisen dat aannemers, fabrikanten en toeleveranciers een kwaliteitszorgsysteem hanteren; verificatie zal plaatsvinden door audits te houden.

Naast de veiligheid van de te bouwen infrastructuur dient ook de veiligheid tijdens het bouwproces geborgd te worden. Dit betreft de arbeidsomstandigheden voor de bouwers, de veiligheid van het weg- en railverkeer en de bereikbaarheid voor hulpdiensten tijdens de bouw. De opdrachtgevers zorgen ervoor dat aan de wettelijke eisen m.b.t. veiligheid en gezondheid tijdens de bouw (Arbobesluit, afdeling Bouwproces) wordt voldaan. Voor deelprojecten waarvoor dit vereist is wordt een 'V&G-coördinator uitvoeringsfase' aangesteld, deze zorgt voor een goede uitvoering van het V&G-plan.

Exploitatie- en onderhoudsprocessen

Tijdens deze stap zorgen de vervoerders en infrabeheerders ervoor dat hun organisaties ingericht worden, dat procedures en operationele regelgeving in de bedrijfsdocumentatie worden opgenomen en dat het personeel wordt opgeleid.

3.3.2 Stap 9: Verificatie / validatie

Veiligheidsrelevante (deel)systemen

Bij deze stap dienen zowel de fabrikant/leverancier als de opdrachtgever zeker te stellen dat opgeleverde systemen ook werkelijk de beoogde (veiligheids)functies naar behoren uitvoeren. Daartoe dienen systemen gevalideerd te worden volgens eerder opgestelde validatieplannen; de uitkomst hiervan wordt vastgelegd in een validatierapport. Zonodig worden correcties aangebracht, deze kunnen ook betrekking hebben op het ontwerp. Vervolgens vindt systeemafname plaats volgens eerder opgestelde afnameplannen, zonodig gevolgd door een periode van proefbedrijf.

De fabrikant/leverancier stelt een safety case op voor de toepassing van het systeem (voor zover die al niet is gemaakt in stap 6). Tevens wordt, als input voor een proces van continue verbetering, een procedure voor het verzamelen en beoordelen van bedrijfsgegevens opgesteld.

Overige onderdelen van het vervoersysteem

Bij de overige onderdelen van het vervoersysteem (bijv. civiele en bouwkundige constructies) vindt alleen verificatie plaats: de opdrachtgever controleert of aan alle voor de veiligheid relevante eisen is voldaan en legt de uitkomst vast in een verificatierapport.

Exploitatie- en onderhoudsprocessen

Verificatie en validatie van procedures en operationele regelgeving zal deels op papier worden uitgevoerd, maar zal deels ook in de praktijk plaatsvinden (tijdens het proefbedrijf)

Toetsing

De opdrachtgevers dienen de safety case te voltooien en deze aan te bieden aan een onafhankelijke toetsers (ISA). Op basis van de safety case en de veiligheidsbeoordeling dienen de opdrachtgevers te besluiten of zij het opgeleverde en gevalideerde systeem (qua veiligheid) kunnen aanvaarden voor exploitatie. Eventuele overgebleven gevaren worden vastgelegd in het gevarenlogboek.

3.3.3 Stap 10: Systemaanvaarding

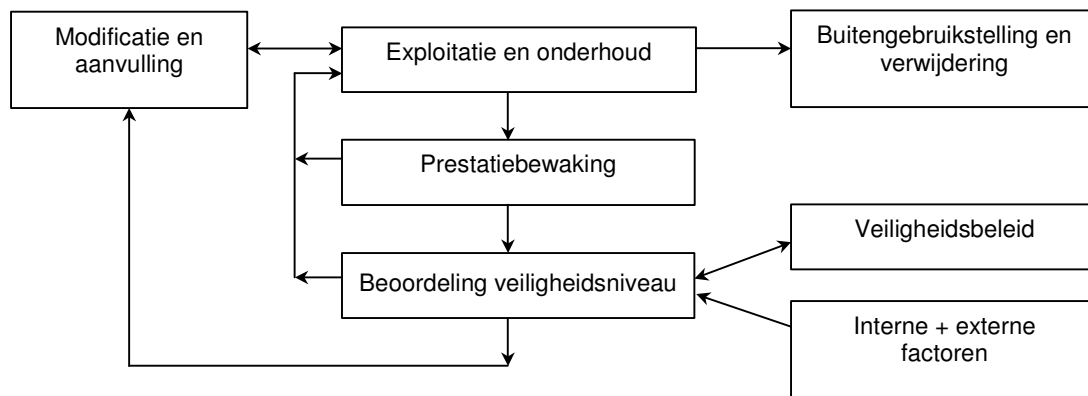
In deze stap dienen de opdrachtgevers het EVP [13] definitief te maken. Zij bieden de safety case (incl. de beoordeling door de ISA) en het EVP aan de toezichthouder aan, en vragen deze een "verklaring van geen bezwaar" af te geven. Zonodig wordt aan vergunningverleners gevraagd een gebruiksvergunning te verlenen. Als de toezichthouder en de vergunningverleners op basis van de aangeboden documenten geen bezwaar maken tegen cq. de benodigde vergunningen verlenen voor ingebruikname kan RandstadRail voor exploitatie in dienst genomen worden (al dan niet met beperkende voorwaarden).

3.4 Risicomanagement tijdens de exploitatiefase

Tijdens de exploitatiefase dient geborgd te worden dat het in de praktijk gerealiseerde veiligheidsniveau voldoet aan de bij aanvang van het project gestelde eisen. Om dit te bereiken moeten de veiligheidsprestaties continu gemonitord worden, en dienen er zonodig corrigerende acties ondernomen te worden.

Ook bij wijzigingen van het vervoersysteem (andere dienstregeling of lijnvoering, uitbreiding van infrastructuur) of de directe omgeving dienen de veiligheidsconsequenties van die wijzigingen in de plannen meegenomen te worden.

De algemene structuur van de risicomanagementcyclus tijdens de exploitatiefase is weergegeven in Figuur 5.



Figuur 5: Veiligheidsborging in de exploitatiefase

In het EVP [13] is vastgelegd hoe de veiligheidsborging in de exploitatiefase georganiseerd wordt en welke taken en verantwoordelijkheden de diverse betrokken partijen (vervoerders, infrabeheerders, verkeersleidingen, opdrachtgevers, hulpdiensten) daarbij hebben.

In de onderstaande paragrafen volgt een korte opsomming van aandachtspunten bij de verschillende stappen.

3.4.1 Stap 11: Exploitatie en onderhoud

Om ervoor te zorgen dat RandstadRail aan de veiligheidseisen blijft voldoen dienen er door alle bij de operationele processen betrokken partijen (vervoerders, infrabeheerders, verkeersleidingen) regelmatig reviews/audits (zowel intern als extern) en updates plaats te vinden van exploitatie- en onderhoudsprocedures, opleidingsdocumentatie, gevarenlogboek en safety case.

3.4.2 Stap 12: Prestatiebewaking

De veiligheidsprestaties van het vervoersysteem RandstadRail dienen zowel door de toezichthouder als door de opdrachtgevers te worden bewaakt. Hiervoor dienen door alle bij de operationele processen betrokken partijen (vervoerders, infrabeheerders, verkeersleidingen) gegevens over ongevallen en incidenten structureel te worden verzameld⁹ en geanalyseerd. Aan de hand van de analysesresultaten kunnen zowel de betrokken partijen (intern) als de opdrachtgevers periodiek bepalen of er verbeteringen noodzakelijk zijn.

3.4.3 Stap 13: Modificatie en aanvulling

Bij wijzigingen of aanvullingen van het vervoersysteem dienen de activiteiten t.b.v. de wijziging / aanvulling door de opdrachtgevers te worden gedocumenteerd. De opdrachtgevers moeten tevens een veiligheidsplan voor de wijziging / aanvulling (laten) maken en zonodig de safety case (laten) aanpassen. Dit dient uiteraard in samenwerking met de bij de exploitatie betrokken partijen (vervoerders, infrabeheerders, verkeersleidingen) plaats te vinden.

3.4.4 Stap 14: Buitengebruikstelling en verwijdering

Bij buitengebruikstelling en verwijdering dienen de activiteiten t.b.v. uitdienstneming en verwijdering door de opdrachtgevers te worden gedocumenteerd. De opdrachtgevers moeten tevens een veiligheidsplan voor uitdienstneming en verwijdering (laten) maken en zonodig de safety case (laten) aanpassen. Dit dient uiteraard in samenwerking met de bij de exploitatie betrokken partijen (vervoerders, infrabeheerders, verkeersleidingen) plaats te vinden.

⁹ Om tot een betrouwbare en volledige registratie van incidenten te komen zijn een meldingsplicht en een centrale registratie van incidenten onontbeerlijk.

4 Rollen, taken en verantwoordelijkheden

Verschillende organisaties zijn betrokken bij de realisatie van een veilig vervoersysteem RandstadRail: de opdrachtgevers, de participanten (vervoerders, verkeersleiding, beheerders railinfrastructuur, instandhoudingsorganisaties, etc.), IVW-TR en de Openbare Hulpverleningsdiensten.

In de volgende paragrafen worden de rollen van de verschillende partijen binnen het project benoemd, en worden taken en verantwoordelijkheden die bij die rollen horen nader toegelicht.

4.1 Opdrachtgever

Opdrachtgevers voor het project RandstadRail zijn de Stadsregio Rotterdam en het Stadsgewest Haaglanden. De opdrachtgevers zijn gezamenlijk eindverantwoordelijk voor de realisatie en de veiligheid van het gehele vervoersysteem RandstadRail. Deze verantwoordelijkheid geldt zowel tijdens de ontwerp- en realisatiefase als tijdens de exploitatiefase. Daartoe dienen de opdrachtgevers de volgende taken uit te (laten) voeren:

- het opstellen van een integraal veiligheidsplan (dit rapport);
- het inventariseren en analyseren van veiligheidsrisico's en het opstellen van veiligheidseisen;
- het bijhouden van een gevarenlogboek;
- het opstellen van een exploitatie veiligheidsplan;
- het opstellen van een safety case en het laten beoordelen daarvan door een onafhankelijke toetsers;
- het coördineren van de voor de veiligheid relevante activiteiten en afspraken tussen de betrokken partijen.

Speciale aandacht gaat uit naar de overgang van ontwerp en bouw naar exploitatie, omdat bij deze overgang de organisatie wijzigt en andere partijen een leidende rol gaan vervullen bij de realisatie van veiligheid.

Voor ontwerp en bouw van de infrastructuur van RandstadRail treden de Gemeente Den Haag (Dienst Stadsbeheer) en de Gemeente Rotterdam (RET) op als gedelegeerd opdrachtgevers. Zij zijn verantwoordelijk voor de voorbereiding, het ontwerp en de aanleg van de RandstadRail railinfrastructuur, en treden op als aanbesteder en opdrachtgever naar de markt.

De gedelegeerd opdrachtgevers zijn verantwoordelijk voor de opname van veiligheidseisen in aanbestedingsdocumenten en contracten met marktpartijen, betreffende de realisatie van de railinfrastructuur en de systemen voor beheersing, beveiliging en telecommunicatie.

4.2 Normsteller

De generieke (top-level) veiligheidseisen worden gesteld door het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, en zijn vastgelegd in het Normdocument Veiligheid Lightrail [3].

4.3 Besluitvormers

De besluitvormers voor het project RandstadRail zijn de opdrachtgevers SRR en SGH. Aan de rol van besluitvormer zijn geen operationele veiligheidstaken of -verantwoordelijkheden verbonden.

4.4 Ontwerpers

Voor het ontwerp van de RandstadRail infrastructuur worden diverse ingenieursbureau's ingezet, voor exploitatie en onderhoud (o.a. dienstregeling, werkprocessen, operationele regelgeving) vervullen de vervoerders en infrabeheerders de rol van ontwerper. De ontwerpers dienen er voor te zorgen dat de ontwerpen aan de gestelde veiligheidseisen voldoen, en zijn verantwoordelijk voor de verificatie daarvan.

4.5 Bouwers

Als bouwers van de infrastructuur zullen diverse aannemers en installateurs optreden. Zij zijn 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 zij de

veiligheid tijdens het bouwproces gaan borgen dient vastgelegd te worden in een Veiligheids- en Gezondheidsplan.

Als “bouwers” van exploitatie en onderhoud fungeren de vervoerders en infrabeheerders: zij dienen ervoor te zorgen dat hun organisatie is ingericht en dat het personeel adequaat is opgeleid.

4.6 Toezichthouder

De toezichthouder is de Toezichteenheid Rail van de Inspectie Verkeer en Waterstaat (IVW-TR). Deze controleert tijdens de realisatie van het project en tijdens de exploitatie of aan de veiligheidsnormen wordt voldaan. Bij de controles wordt het oordeel van de toezichthouder mede gebaseerd op de bevindingen van de toetsers.

4.7 Toetsers

Een onafhankelijke instantie (independent safety assessor, ISA) beoordeelt of tijdens ontwerp en realisatie aan de veiligheidsnormen voldaan wordt (zowel qua proces als qua veiligheidsprestaties). Er dient een ISA aangesteld te worden die zowel door de beide opdrachtgevers als door de toezichthouder capabel geacht wordt om de veiligheidstoetsing uit te voeren.

4.8 Vergunningverleners

De voornaamste vergunningverleners zijn de gemeenten waar RandstadRail doorheen gaat. Gemeenten kunnen (in het kader van bouwvergunningen en gebruiksvergunningen) eisen aan ontwerpen stellen m.b.t. (brand)preventie en calamiteitenbeheersing.

4.9 Infrabeheerders

De infrastructuur van RandstadRail is globaal in de volgende delen op te splitsen:

- Het metrotraject Slinge - Rotterdam Centraal;
Op deze bestaande metro-infrastructuur wordt RandstadRail medegebruiker, RET is de beheerder;
- Het traject Rotterdam Centraal - noordelijke uitgang Statenwegtunnel (Kleiweg);
Op dit nieuw te bouwen traject is RandstadRail alleen-gebruiker, RET is de beheerder;
- Het traject Kleiweg - regiogrens¹⁰ SRR;
Op dit bestaande traject is RandstadRail alleen-gebruiker, RET is de beheerder
- Het tramtraject Den Haag Zuid-West (Uithof / Arnold Spoelplein) – Juliana van Stolberglaan;
Op deze bestaande tram-infrastructuur wordt RandstadRail medegebruiker, HTM is de beheerder;
- De resterende trajecten binnen SGH (Zoetermeerlijn, Hofpleinlijn tot regiogrens¹⁰ SGH, Oosterheemtak, Beatrixlaan);
Voor deze trajecten is HTM de beheerder.

De infrabeheerders zijn verantwoordelijk voor beheer en onderhoud van de infrastructuur, en zorgen voor de veilige berijdbaarheid daarvan. Zij dienen een veiligheidsmanagementsysteem te ontwikkelen en te implementeren, dat voldoet aan de eisen die in het Exploitatie Veiligheidsplan RandstadRail [13] gesteld worden. De infrabeheerders kunnen de uitvoering van beheer en onderhoud geheel of gedeeltelijk uitbesteden aan derden.

4.10 Vervoerders

Er zijn twee vervoerders voor RandstadRail:

- Hofpleinlijnbedrijf (RET), deze gaat het traject Slinge - Den Haag Centraal exploiteren;
- Zoetermeerlijnbedrijf (HTM), deze gaat de trajecten Uithof - Javalaan en Arnold Spoelplein - Zoetermeer Centrum West exploiteren.

¹⁰ De regiogrens ligt iets ten zuiden van halte Pijnacker-Zuid.

De vervoerders zijn verantwoordelijk voor het realiseren en instandhouden van het vervoerproces, en voor beheer en onderhoud van de voertuigen. Zij dienen een veiligheidsmanagementsysteem te ontwikkelen en te implementeren, waarin geborgd is dat voldaan wordt aan de eisen in het Exploitatie Veiligheidsplan RandstadRail [13].

4.11 Verkeersleiders

De verkeersleiding voor RandstadRail wordt uitgevoerd door de bestaande verkeersleidingen van HTM en RET-metro. De verkeersleiders zijn verantwoordelijk voor het realiseren en instandhouden van het vervoerproces. Zij dienen een veiligheidsmanagement-systeem te ontwikkelen en te implementeren, waarin waarin geborgd is dat voldaan wordt aan de eisen in het Exploitatie Veiligheidsplan RandstadRail [13].

4.12 Calamiteitenorganisatie

Onder calamiteitenorganisatie wordt verstaan het geheel van instanties die hulp verlenen bij, of bijdragen aan het herstel na calamiteiten. Hiertoe horen o.a. de vervoerders (Hofpleinlijnbedrijf en Zoetermeerlijnbedrijf), de verkeersleidingen van HTM en RET-metro, de regionale politiekorpsen Haaglanden en Rotterdam-Rijnmond, gemeentelijke brandweerkorpsen en de regionale hulpverleningsorganisaties (Hulpverleningsregio Haaglanden en Regionale Hulpverlening Rotterdam Rijnmond).

In samenwerking met alle betrokken instanties dienen calamiteitenplannen opgesteld te worden. De werking van deze plannen dient regelmatig te worden geverifieerd, o.a. door middel van hulpverleningsoefeningen.

4.13 Beheerders openbare ruimte

De beheerders van de openbare ruimte zijn verantwoordelijk voor de duurzaamheid en leefbaarheid van de gebieden aangrenzend aan haltes en stations. Zij spelen een belangrijke rol bij het handhaven van de sociale veiligheid van halte- en stationsomgevingen (verlichting, afvalverwijdering etc.).

5 Uitvoeringsaspecten

5.1 Veiligheidsborging en safety case

Het veiligheidsniveau van RandstadRail wordt aangetoond (geborgd) met behulp van veiligheidsrapportages. Voor veiligheidsrelevante (deel)systemen is het essentieel dat risicoanalyses deel uitmaken van de veiligheidsrapportage. Het Normdocument Veiligheid Lightrail [3] en NEN-EN 50126 [9] geven aan wanneer, waar en hoe in het project een rapportage van een bepaalde partij verlangd wordt.

De veiligheidsrapportages worden in elke fase van het project bestudeerd en waar nodig aangevuld. Uiteindelijk ontstaat er een set documenten die op projectniveau beschrijft hoe de veiligheid (zowel tijdens de ontwikkeling als tijdens de exploitatie) geborgd is, de zgn. safety case.

De safety case is een cumulatief dossier waarin de verschillende stappen van het veiligheidsmanagement-proces gedocumenteerd worden; dit betreft zowel het totale vervoersysteem als toegepaste deelsystemen. Documenten die aan dit dossier toegevoegd worden zijn o.a. dit IVP, het EVP, veiligheidsanalyses en rapportages. Overigens heeft de safety case niet alleen betrekking op veiligheidsborging en op het aantonen van de functionele en technische veiligheid, maar ook op kwaliteitsborging.

Voor (veiligheidsrelevante) deelsystemen moet aangetoond worden dat ze aan de bij stap 5 toegedeelde veiligheidseisen voldoen. Zonodig wordt voor die deelsystemen (binnen het betreffende deelproject) een afzonderlijke safety case gemaakt, die in de overkoepelende safety case (voor het vervoersysteem RandstadRail) geïntegreerd wordt (zie Figuur 6).

1. Systemen voor beveiliging en processturing;
 - a. Aanbestedingsperceel 2:
Den Haag Centraal (tramplatform) - Beatrixlaan - Laan van NOI;
 - b. Aanbestedingsperceel 1:
Den Haag Centraal (spoor 11,12) - Laan van NOI - Leidschenveen;
Leidschenveen - Centrum West - Segwaert - Dorp - Centrum West;
Segwaert - Javalaan;
Leidschenveen - Melanchtonweg;
 - c. Aanbestedingsperceel 3:
Melanchtonweg - Rotterdam Centraal;
2. Bouwkundige en civiele constructies:
 - a. Haltes en stations;
 - b. Kunstwerken;
 - c. Statenwegtunnel incl. station Blijdorp;
3. Railinfrastructuur:
 - a. Spoor;
 - b. Bovenleiding en tractievoeding;
4. Materieel:
 - a. Hoge vloer materieel;
 - b. Lage vloer materieel;
5. Vervoersproces:
 - a. Exploitatie HTM;
 - b. Exploitatie RET;
 - c. Verkeersleiding HTM;
 - d. Verkeersleiding RET;
6. Beheer en onderhoud:
 - a. Infrastructuur Den Haag/Zoetermeer;
 - b. Infrastructuur Leidschenveen – Rotterdam Centraal;
 - c. Hoge vloer materieel;
 - d. Lage vloer materieel;
7. Tramtunnel Den Haag;
8. Maaiveldtraject Den Haag.

aspect:	traject: Maaiveld- traject Den Haag	Tramtunnel Den Haag	Tramplatform - Laan van NOI	Leidschenveen - Z'meer krakeling, Oosterheemtak	Den Haag CS (spoor 11,12) - Leidschenveen	Leidschenveen - Melanchtonweg	Melanchtonweg - Rotterdam CS	
Beveiliging en processturing	8	7	1a	1b		1c		
Bouwkundige en civiele constructies			2a		2b		2c	
Railinfrastructuur			3a					
			3b					
Vervoersproces (incl. verkeersleiding)	5a			5b				
	5c			5d				
Beheer en onderhoud infra	6a			6b				

Figuur 6: Structuur van de safety case

5.2 Veiligheidsanalyses

De veiligheidsanalyses worden uitgevoerd in de vorm van een aantal deelstudies. In iedere deelstudie wordt een bepaald type incident geanalyseerd, en het risico dat zo'n incident voor de verschillende risicodragers veroorzaakt. De deelstudies beschrijven dus ieder een deel van het totale risico van RandstadRail. Het totale risico wordt opgesplitst in combinaties van ongevaltypen en risicodragers. Het totale risico voor RandstadRail wordt bepaald door de afzonderlijke risiconiveaus van alle relevante combinaties van ongevaltypen en risicodragers bij elkaar op te tellen.

Bij de initiële veiligheidsanalyses (zie Integrale Veiligheid RandstadRail – Eindrapport veiligheidsanalyse op hoofdlijnen [1]) is een breed scala aan incidenten in de analyses meegenomen. Uit die analyses blijkt dat een beperkt aantal incidenttypen een dominante invloed heeft op het veiligheidsniveau. In de vervolgstudies zijn kwantitatieve analyses beperkt tot deze incidenten.

De incidenten in de onderstaande opsomming leveren de belangrijkste bijdragen aan het totale risico voor RandstadRail en zijn daarom onderwerp van verdere (kwantitatieve) analyses:

- Ontsporingen;
- Botsingen;
- Incidenten bij in- en uitstappen;
- Aanrijdingen op overpaden;
- Aanrijdingen op overwegen;
- Aanrijdingen met inframedewerkers.

Uiteraard dient voor de overige risico's en incidenten (die niet verder geanalyseerd worden) steeds geverifieerd te worden of de oorspronkelijke uitgangspunten nog steeds geldig zijn. Zo niet, dan dienen ook hiervoor aanvullende analyses uitgevoerd te worden.

Voor een aantal andere incidenttypes zijn preventieve maatregelen gegenereerd, deze hebben onder andere betrekking op brandpreventie en afscherming van de baan. Daarnaast zijn er maatregelen getroffen t.b.v. calamiteitenbeheersing, deze hebben betrekking op vluchtmogelijkheden voor reizigers en toegankelijkheid voor hulpdiensten.

Alle bovengenoemde maatregelen zijn als systeemeisen in het Programma van Eisen RandstadRail [5] opgenomen.

Zonodig worden er scenario's voor maatgevende ongevallen uitgewerkt om de gevolgen van zo'n ongeval in kaart te brengen en evt. maatregelen ter verbetering van het veiligheidsniveau te realiseren.

5.3 Gevarenlogboek

Het Gevarenlogboek RandstadRail biedt een raamwerk voor het melden van gevaren en een systematische omgang met opgetreden gevaren. In het gevarenlogboek worden alle gesignaleerde potentiële gevaren opgenomen, die in of om het vervoersysteem RandstadRail kunnen optreden. De gesignaleerde gevaren dienen geanalyseerd te worden, en zondig worden er maatregelen genomen om veiligheidsrisico's weg te nemen of te reduceren. Naast potentiële gevaren worden ook andere voor het veiligheidsproces relevante onderwerpen (rapportages, besluiten, systeemwijzigingen) in het Gevarenlogboek vermeld.

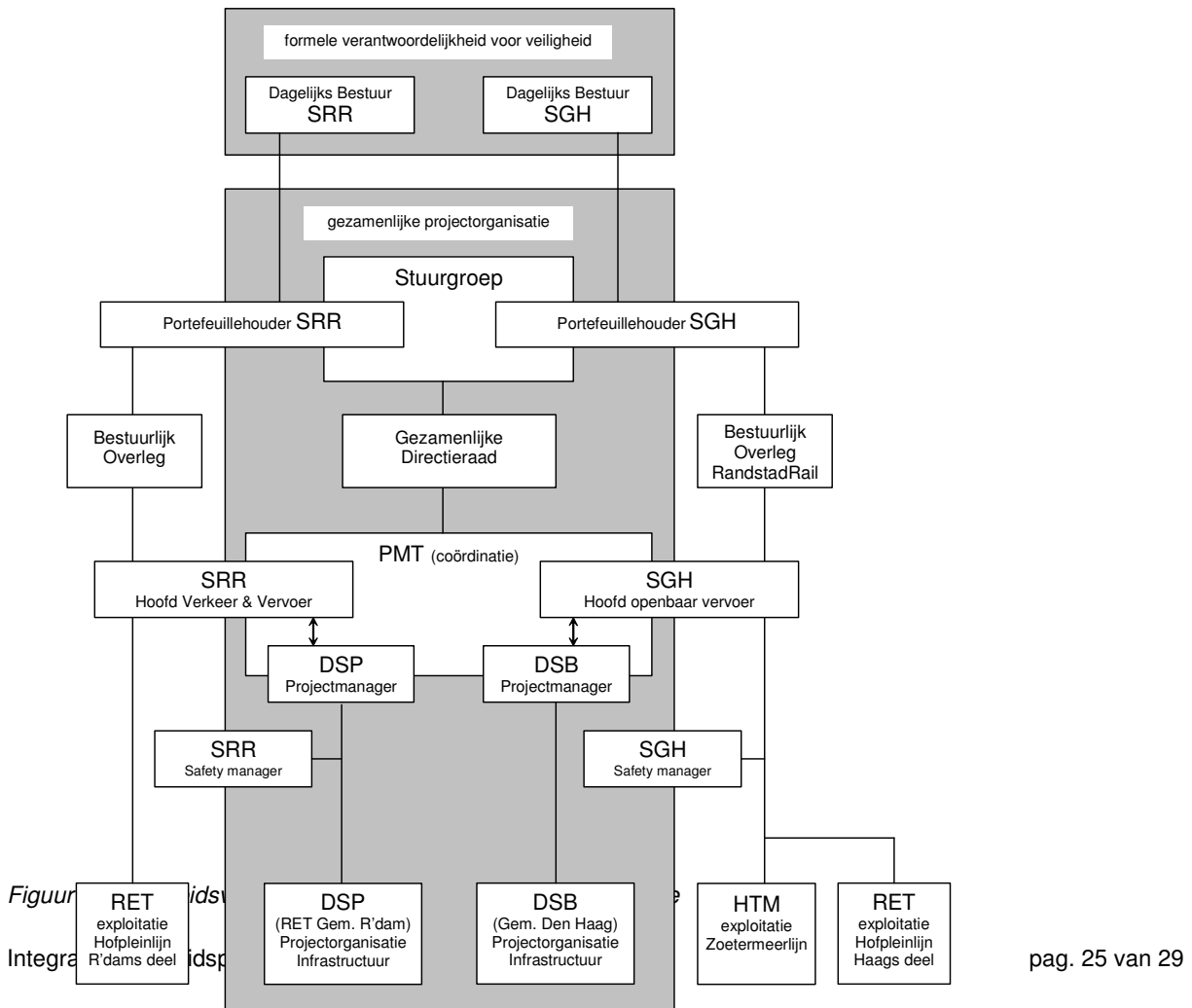
Het gevarenlogboek wordt beheerd door de safety managers van RandstadRail (zie §5.5). Zij zijn verantwoordelijk voor het nemen van adequate actie na het melden van een gevaar of incident. Zij nemen de resultaten van de actie op in het gevarenlogboek en melden deze tevens aan betrokkenen.

5.4 Safety management plan

Dit Integraal Veiligheidsplan geeft een globaal overzicht van de veiligheidsborging van RandstadRail. Verdere detaillering vindt plaats in het safety management plan, dat een meer operationeel karakter heeft. Hierin worden o.a. updates van veiligheidsanalyses, eisen m.b.t. deel-safety cases, inzet van ISA's, afstemming met IVW-TR en planning nader uitgewerkt.

5.5 Organisatie van het safetymanagement voor RandstadRail

Het borgen van de veiligheid van RandstadRail is een verantwoordelijkheid van de opdrachtgevers SRR en SGH. Om aan deze verantwoordelijkheid gestalte te geven hebben beide opdrachtgevers een safetymanager aangesteld. De safetymanagers zijn gedurende de ontwerp- en bouwfase gezamenlijk verantwoordelijk voor het borgen van de veiligheid, het verzamelen van de voor de safetycase benodigde veiligheidsdocumentatie, en voor het opstellen van de uiteindelijke (top-level) safetycase. De organisatie van het project en de positie van de safety managers daarin zijn weergegeven in Figuur 7.



5.6 Independent Safety Assessment

Voor RandstadRail is Lloyd's Register Rail aangesteld als Independent Safety Assessor (ISA). Lloyd's zal een veiligheidsoordeel geven over RandstadRail, gebaseerd op de beoordeling van de top-level safety case, een aantal deel-safety cases en cross acceptance van de beoordeling van deelsystemen door andere ISA's.

5.7 Veiligheidswerkgroepen

Voor het deel van RandstadRail dat in het Stadsgebied Haaglanden ligt is een veiligheidswerkgroep opgericht die bestaat uit de safety-manager SGH, vertegenwoordigers van Hulpverleningsregio Haaglanden, Regiopolitie Haaglanden, brandweer en politie uit alle betrokken gemeenten en de vervoerders.

Voor het deel van RandstadRail binnen de Stadsregio Rotterdam is een soortgelijke werkgroep opgericht, bestaande uit de safety-manager SRR, vertegenwoordigers van de Regionale Hulpverleningsdiensten Rotterdam Rijnmond, Regiopolitie Rotterdam Rijnmond, brandweer en politie uit alle betrokken gemeenten en de vervoerder.

5.8 Migratie van huidige naar toekomstige exploitatie

De trajecten van de Hofpleinlijn en de Zoetermeerlijn zijn bij de start van het project RandstadRail nog in gebruik bij NS Reizigers en de instandhouding van de infra ligt bij ProRail. Op 3 juni 2006 stopt de exploitatie door NS Reizigers en worden de Stadsregio Rotterdam en het Stadsgebied Haaglanden de formele beheerders van Hofpleinlijn en Zoetermeerlijn. Na een ombouw-, test- en proefbedrijfperiode wordt RandstadRail gefaseerd in dienst genomen. De fasering is afhankelijk van het gereedkomen van haltes en stations, het beveiligingssysteem en de Statenwegtunnel. De eindsituatie waarbij de gehele infrastructuur gereed is en de volledige exploitatie ter hand kan worden genomen is gepland voor 2008.

Er zullen plannen moeten komen, waarin wordt aangegeven hoe tijdens de bouwfase de veiligheidsborging geregeld is en hoe de overgangen naar de verschillende faseringsstappen plaats zullen vinden (faseringsplan). Hierbij dient extra aandacht te worden besteed aan de veiligheid van de exploitatie gedurende de verschillende fases, bijv. door het uitvoeren van een HAZOP of HAZID.

Daarnaast zullen er per faseringsstap test- en validatieplannen moeten komen, die de basis vormen voor de veiligheidsvrijgave van die faseringsstap.

De safety case zal bij elke faseringsstap veiligheidsargumentatie bevatten voor de betreffende fase. Deel-safety cases worden aangevuld met de documentatie voor de bij die faseringsstap in gebruik te nemen systeemdelen.

5.9 Raakvlakken met andere projecten

Het project RandstadRail heeft raakvlakken met diverse andere projecten. Hieronder volgt een opsomming van projecten waar (mogelijk) raakvlakken mee zijn, met per project een korte toelichting.

- Souterrain (Den Haag):
De tramtunnel in het Souterrain maakt deel uit van het traject van de RandstadRail lage-vloer-voertuigen. Omdat dit project veel eerder gestart is, heeft het haar eigen veiligheidsverantwoordelijkheid. Om de safety case voor RandstadRail compleet te maken dient het Souterrain-project een eigen safety case op te leveren. Hierover zijn met de projectorganisatie van het Souterrain afspraken gemaakt.
- Stadion ADO-Den Haag:
Er wordt gewerkt aan plannen om op het bedrijventerrein Forepark een nieuw voetbalstadion te realiseren. Uit de veiligheidsanalyses die daarvoor gemaakt zijn is naar voren gekomen dat de aan- en afvoer van supporters d.m.v. openbaar vervoer van cruciaal belang is voor het stadionproject. De RandstadRail halte Forepark speelt hierbij een belangrijke rol.
- Den Haag Nieuw Centraal:
De verbouwing van spoor 11, 12 en het tramplatform zijn onderdeel van de verbouwing van station Den Haag Centraal en de herinrichting van de stationsomgeving.
- OV-terminal Rotterdam CS:
Er zijn plannen voor verbouwing van station Rotterdam Centraal en de herinrichting van de

stationsomgeving. Omdat RandstadRail ook op het metrostation Rotterdam Centraal komt hebben deze plannen invloed op RandstadRail.

5.10 Wet- en regelgeving

In deze paragraaf wordt een overzicht gegeven van de wet- en regelgeving die op (de veiligheid van) RandstadRail van toepassing is.

Spoorwegwetgeving

Het railverkeer in Nederland is in hoofdzaak geregeld in de Spoorwegwet en de Locaalspoor- en Tramwegwet. De Spoorwegwet dateert van 1875 en is voor een deel niet meer toegesneden op de huidige situatie in het railverkeer. Het ministerie van Verkeer en Waterstaat werkt daarom aan nieuwe spoorwegwetgeving; naar verwachting zal deze in 2003 in werking treden. Volgens de definitie in artikel 2 lid 3 van het wetsvoorstel zal RandstadRail als lokale spoorweg aangewezen worden.

Momenteel zijn naast de bovengenoemde wetten nog enkele Algemene Maatregelen van Bestuur (AMVB's) van kracht. De volgende AMVB's zijn van toepassing op RandstadRail:

- Reglement Dienst Hoofd- en Lokaalspoorwegen (op trajecten die als lokaalspoorweg worden aangewezen);
- Metroreglement (op trajecten die als metrotracé zijn/worden aangewezen) ;
- Tramwegreglement (op trajecten die als tramweg zijn/worden aangewezen);
- Algemeen Reglement Vervoer.

Daarnaast gelden voor het openbaar personenvervoer (en dus voor RandstadRail) de volgende wetten:

- Wet Personenvervoer 2000;
- Besluit personenvervoer 2000.

De bestaande wettelijke kaders voor het tram- en metrovervoer geven onvoldoende uitsluitel over veiligheidseisen voor light rail. Om deze lacune op te vullen is het Normdocument Veiligheid Lightrail [3] ontwikkeld. Het Normdocument is een richtlijn waarin (proces)eisen voor ontwikkeling, bouw en exploitatie van lightrailsystemen zijn opgenomen, en is een uitwerking van het beleid dat in de (eerste) Kadernota Railveiligheid [2] geformuleerd is. De veiligheidsborging van RandstadRail vindt plaats conform de in het Normdocument beschreven processen.

Verkeerswetgeving

Op dat deel van het traject waar RandstadRail onderdeel uitmaakt van het wegverkeer zijn de Wegenverkeerswet 1994 en het Reglement Verkeersregels en Verkeerstekens 1990 van toepassing.

Bouwwetgeving

De Woningwet is van toepassing op alle bouwwerken en stelt eisen aan het bouwen, gebruik en slopen van gebouwen, woonketen en woonwagens.

Het Bouwbesluit is een uitvoeringsregeling van de Woningwet en is van toepassing op nieuw te bouwen of te verbouwen bouwwerken. De viaducten, tunnels, haltes en stations van het vervoersysteem RandstadRail vallen onder de bepalingen die geschreven zijn voor 'bouwwerken, geen gebouw zijnde'. Via de Gemeentelijke Bouwverordening en vanuit het safetymanagement van RandstadRail kunnen aanvullende eisen worden gesteld.

Milieuwetgeving

De Wet milieubeheer stelt eisen m.b.t. externe veiligheid, voor RandstadRail is met name het groepsrisico bij aangrenzende routes voor vervoer van gevaarlijke stoffen van belang.

Wetgeving m.b.t. politie en hulpdiensten

De volgende wetten hebben betrekking op hulpverlening bij ongevallen en rampen, en op de handhaving van de openbare orde:

- *Brandweerwet 1985*
Deze wet heeft betrekking op de zorg voor de brandveiligheid en voor adequate hulpverlening bij andere ongevallen.

- *Wet Rampen en Zware Ongevallen*
Deze wet beschrijft taken en bevoegdheden bij de bestrijding van een ramp of een zwaar ongeval.
- *Wet Geneeskundige Hulpverlening bij Rampen*
Deze wet bepaalt de structuur van de medische hulpverleningsketen: eerste hulp, vervoer en behandeling in ziekenhuis.
- *Politiewet 1993*
In gevolge de Politiewet 1993 heeft de politie tot taak (.....) te zorgen voor de daadwerkelijke handhaving van de rechtsorde en het verlenen van hulp aan hen die deze behoeven.
- *Gemeentewet*
Deze wet regelt o.a. de bevoegdheden van de burgemeester t.a.v. van brandweer- en politieoptreden en het optreden van de burgemeester onder buitengewone omstandigheden.

Arbeidsomstandighedenwet

Deze wet is zowel tijdens de bouwfase als tijdens de exploitatiefase van toepassing.

Bijlage 1

Veiligheid RandstadRail, referentiedocumenten, bijgewerkt t/m 9 september 2003

- [1] *Integrale Veiligheid RandstadRail - Eindrapport veiligheidsanalyse op hoofdlijnen, versie 1.0*; RnV/01/U44.006.400; Railned Spoorwegveiligheid, 02-10-2001.
 - [2] *Kadernota Railveiligheid*; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Personenvervoer, 01-02-1999.
 - [3] *Normdocument Veiligheid Lightrail, versie 5.0*; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Personenvervoer, 25-10-2002.
 - [4] *Spoorslags de steden in, aanvullend advies RandstadRail*; Stuurgroep RandstadRail, 12-1999.
 - [5] *Programma van Eisen RandstadRail, versie 1.0*; 18-12-2002.
 - [6] *Globale specificaties elektrotechniek, versie 2.0*; ET/RP/99/RRFASE1-DEF.DOC; Holland Railconsult, 21-12-1999.
 - [7] *Systeembeschrijving RandstadRail, versie 1.0*; ET-EA-000052923; Holland Railconsult, 09-04-2001.
 - [8] *Gevarenlogboek RandstadRail*.
 - [9] *NEN-EN 50126, Railway applications – The specification and demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS)*; CENELEC.
 - [10] *BS 8800, Guide to Occupational health and safety management systems*; ISBN 0 580 25859 9; British Standard, 1996.
 - [11] *Deel-veiligheidsconcept RandstadRail Haaglanden, versie 2.0*; Stadsgebied Haaglanden, 24-03-2003.
 - [12] *Veiligheidsconcept RandstadRail Rotterdamse deel, versie 8.4*; Stadsregio Rotterdam, 13-05-2004.
 - [13] *Exploitatie Veiligheidsplan RandstadRail, versie 1.0*; R. de Zutter m.m.v. B. Vervoort, 27-05-2005.
 - [14] *Veiligheid op de rails, Tweede Kadernota voor de veiligheid van het railvervoer in Nederland*; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Personenvervoer, 08-11-2004.
 - [15] *Systeembeschrijving RandstadRail, versie 2.0*; R. de Zutter, 16-02-2006.
-