



Treinongeval Amsterdam Westerpark

Human Factors aspecten Treindienstleider

drs R. van der Weide EurErg, drs D.W. de Bruijn EurErg,
ir M.P. Zeilstra EurErg, drs M.S. Wilms EurErg

Rapport 3481B

18 november 2012



Colofon

Titel	Treinongeval Amsterdam Westerpark Human Factors aspecten Treindienstleider
Projectnr	Intergo 3481B
Datum	18 november 2012
Auteur(s)	drs R. van der Weide EurErg, drs D.W. de Bruijn EurErg, ir M.P. Zeilstra EurErg, drs M.S. Wilms EurErg
Opdrachtgever Contactpersoon	Onderzoeksraad voor Veiligheid R.J.H. Damstra
Versie	1.1
Status	definitief
Aantal pagina's	38

Versie historie

Versie	Datum	Status	Auteur	Opmerking
0.1	29 juni 2012	concept	RW/DB/MZ/MW	1 ^e opzet
0.2	1 juli 2012	concept	RW	1 ^e interne review
0.3	3 juli 2012	concept	RW/DB/MZ/MW	n.a.v. 1 ^e interne review
0.4	20 juli 2012	concept	RW/DB/MZ/MW	n.a.v. 1 ^e review OVV en 2 ^e interne review
1.0	5 oktober 2012	concept ter inzage	RW/DB/MZ/MW	n.a.v. 2 ^e review OVV
1.1	18 november 2012	definitief	RW/DB/MW/MZ	Verwerking commen- taar op versie 1.0

© 2012 INTERGO
Postbus 19218 . 3501 DE Utrecht
Pausdam 2 . 3512 HN Utrecht
T +31 (0)30 677 87 00
F +31 (0)30 677 87 01
E info@intergo.nl
I www.intergo.nl

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van Intergo. Het ter inzage geven van deze uitgave aan direct belanghebbenden is toegestaan.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de 'Algemene Leverings- en Verkoopvoorwaarden Intergo bv', dan wel de betreffende terzake tussen partijen gesloten overeenkomst.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Onderzoeksvragen	4
1.2	Opbouw rapport	4
2	Aanpak	5
2.1	Documentatie	5
3	Onderzoeksvraag A	6
3.1	Begripsomschrijving	6
3.2	Macro niveau	7
3.2.1	Conclusie	8
3.3	Meso niveau	9
3.3.1	Conclusie	11
3.4	Micro niveau	12
3.4.1	Systemen van de treindienstleider	12
3.4.2	Weergave van infra elementen in het signaleringsscherm en het deelsignaleringsscherm	16
3.4.3	Signaleren van een dreigende STS passage	17
3.4.4	Deelconclusie micro-niveau: Signaleren van een dreigende STS passage	18
3.4.5	Signaleren van een STS passage	18
3.4.6	Deelconclusie micro-niveau: Signaleren van een STS passage	20
3.5	Tijdpad voor het signaleren van een STS-passage	20
3.6	Conclusie onderzoeksvraag A	24
4	Onderzoeksvraag B	25
4.1	Begripsomschrijving	25
4.2	Macro niveau	25
4.3	Meso niveau	28
4.3.1	Conclusie	29
4.4	Micro niveau	30
4.4.1	Beginsituatie	30
4.4.2	Opbouw van het planscherm	30
4.4.3	Benodigde informatie voor het detecteren van conflicten	31
4.4.4	Welke acties zijn nodig om conflicten te vermijden door planwijzigingen door te voeren?	32
4.4.5	Conclusie	33
4.5	Conclusie onderzoeksvraag B	33
	Bijlage 1 - Beslisboom treindienstleider.....	34
	Bijlage 2 - Werkplek Singelgracht op 21 april 2012	35
	Bijlage 3 - Model werkbelasting	37

1 Inleiding

Op 21 april 2012 vond ter hoogte van het Westerpark in Amsterdam een treinongeval plaats, waarbij 2 treinen (een intercity van het type VIRM in de richting van Amsterdam Centraal en een sprinter van het type SLT in de richting van Amsterdam Sloterdijk) frontaal zijn gebotst. Hierbij zijn 1 dode en vele gewonden te betreuren. De Onderzoeksraad voor Veiligheid (verder: de Onderzoeksraad) is een onderzoek naar de toedracht en de gevolgen van dit ongeval gestart. Hierbij wordt expliciet aandacht aan het aspect *Human Factors* gegeven. Intergo is gevraagd een bijdrage aan dit onderzoeksaspect te leveren.

1.1 Onderzoeksvragen

De Onderzoeksraad voor Veiligheid heeft naar aanleiding van de treinbotsing diverse onderzoeksvragen geformuleerd¹. Een aantal daarvan heeft betrekking op Human Factors², en meer specifiek op de rol van Machinist en Treindienstleider. Dit rapport betreft de rol van de treindienstleider.

Onderzoeksvraag A: Mag van een treindienstleider – gegeven zijn huidige taakuitvoering en middelen – verwacht worden dat hij een STS-passage constateert en tijdig handelt om een mogelijke botsing te voorkomen?

Deze vraag beperkt zich tot de *uitvoering* van het actuele plan, het zogenaamde uitvoeringsplan, en bevat niet het opstellen of bijsturen van het plan zelf.

Onderzoeksvraag B: Welke mogelijkheden heeft een treindienstleider – binnen 15 minuten voor het uitvoeringsmoment - om conflicten te vermijden door wijzigingen in het plan door te voeren?

Deze vraag beperkt zich tot de *bijsturing* van het plan in een 15 minuten tijdvenster door de treindienstleider, en bevat niet het opstellen of bijsturen van het plan door andere actoren in de periode daaraan voorafgaand.

NB: De aard van de vraagstelling – namelijk gericht op de rol van personen bij de toedracht van het ongeval – kan ertoe leiden dat de suggestie wordt gewekt dat de oorzaak bij het functioneren van die personen wordt gelegd. De lezer moet zich realiseren dat mensen onderdeel uitmaken van een systeem. In het hoofdrapport van de Onderzoeksraad voor Veiligheid wordt aandacht besteed aan het functioneren van het integrale systeem. In deze context moet dit rapport gelezen worden.

1.2 Opbouw rapport

Hoofdstuk 2 beschrijft de aanpak en de gebruikte documentatie. Hoofdstuk 3 geeft antwoord op onderzoeksvraag A. Hoofdstuk 4 geeft antwoord op de tweede onderzoeksvraag. Beide onderzoeksvragen worden beantwoord op zowel macro, meso als micro niveau.

¹ Onderzoeksraad voor Veiligheid, Focus onderzoek Amsterdam Westerpark, 16 mei 2012

² Human Factors is the scientific discipline concerned with the understanding of the interactions among humans and other elements of a system, and the profession that applies theoretical principles, data and methods to design in order to optimize human well being and overall system (IEA)

2 Aanpak

Beide onderzoekvragen worden op 3 niveaus beschouwd:

- 1 Macroniveau: de taakstelling van ProRail Verkeersleiding en functie/verantwoordelijkheid van de treindienstleider;
- 2 Mesoniveau: de taakkenmerken van een treindienstleider;
- 3 Microniveau: informatie beschikbaarheid en presentatie.

2.1 Documentatie

Voor de analyse is gebruik gemaakt van onderstaande documentatie:

- ProRail Beheerconcessie, 1 januari 2005 (met wijzigingen van 1 mei 2007 verwerkt; met wijziging van 1 juli 2009 verwerkt).
- ProRail Beheerplan 2012, versie 1 december 2011.
- Handboek Veiligheidsmanagementsysteem (VMS) ProRail, uitgave 25 oktober 2010.
- Derde Kadernota Railveiligheid, Veilig vervoeren, Veilig werken, Veilig leven met spoor, Ministerie van Verkeer en Waterstaat.
- Functieprofiel treindienstleider, ProRail Verkeersleiding, 29 juni 2011.
- Functieprofiel senior treindienstleider, ProRail Verkeersleiding, 29 juni 2011.
- Handboek treindienstleider, ProRail Verkeersleiding, uitgave december 2011.
- Werkplektoets Singelgracht, ProRail Verkeersleiding, versie 1.0, 2 juni 2010.
- Algemene gegevens Singelgracht, ProRail Verkeersleiding.
- Kwalificatiedossier treindienstleider, ProRail Verkeersleiding, 1 augustus 2005.
- Leertraject treindienstleiding, ProRail Verkeersleiding, voorjaar 2012.
- Document Landelijk Herinstructie programma. Ontvangen op 26 juni 2012 van ProRail Verkeersleiding Vakopleidingen.
- Document 'Registratie herinstructie'. Ontvangen op 26 juni 2012 van ProRail Verkeersleiding Vakopleidingen.
- Herinstructieprogramma Treindienstleider, Eindrapportage 16 april 2012.
- Taaknieuws ProRail Verkeersleiding, 9 mei 2012.
- Werkwijze treindienstleider, ProRail Verkeersleiding, uitgave 01-12-2011.
- Interview ProRail Verkeersleidingspost Amsterdam, 26 juni 2012.
- Interview ProRail Verkeersleiding Opleidingen, 25 juni 2012.
- Verklaring treindienstleider van dienst, 22 april 2012, ProRail Verkeersleiding.
- Loggings van de besturingssystemen van werkplek Singelgracht en werkplek Amsterdam-West van 21 april 2012, ProRail Verkeersleiding.
- TOON-beelden van 21 april 2012, getoond door Arcadis op 7 juni 2012, en naderhand beschikbaar gesteld als printscreens.
- Opleidingsdocumentatie ProRail Verkeersleiding Vakopleidingen, zoals ontvangen per e-mail op 26 juni 2012. Het betreft het zogenaamde basisleertraject, diverse lesplannen en observatielijsten voor de eindtoets van een treindienstleider in simulatie.
- Gebruikershandleiding Treindienstleiding VPT, versie 5.1, mei 1995. (Kenmerk: GEBR_HANDL_PRL_V5.1).
- BGI V34.0 Handleiding Basisgegevens Configuratie, ProRail, versie 15.2, 12 juni 2010.
- PRL V35.0, IDD PRL-Treindienstleider, ProRail, versie 14.8, 31 oktober 2011.
- Bijlage D – Tabel Signaleringsgegevens, bijlage bij BIF-SDD, ProRail, versie 9.6.

3 Onderzoeksvraag A

Onderzoeksvraag A: Mag van een treindienstleider – gegeven zijn huidige taakuitvoering en middelen – verwacht worden dat hij een (dreigende) onterechte STS-passage constateert en tijdig handelt om een mogelijke botsing te voorkomen? Deze vraag beperkt zich tot de *uitvoering* van het actuele plan, en bevat niet het opstellen of bijsturen van het plan zelf.

Deze onderzoeksvraag wordt op 3 niveaus beschouwd:

- 1 **Macro:** de taakstelling van ProRail Verkeersleiding en functie/verantwoordelijkheid van de treindienstleider
Is het signaleren van een (dreigende) onterechte STS-passage een taak van ProRail VL en een taak/verantwoordelijkheid van een treindienstleider?
- 2 **Meso:** de taakkenmerken van een treindienstleider
Is het signaleren van een (dreigende) onterechte STS-passage mogelijk gezien de aard van andere taken van een treindienstleider in normale (spits en dal) en verstoorde situatie? Dit wordt geïllustreerd aan de situatie ten tijde van het ongeval Westerpark met behulp van loggings uit de systemen Procesleiding (Prl)/Verkeersleiding (Vkl), het communicatiesysteem Inttel (verzameling communicatiemiddelen, waaronder telefoon) van ProRail en informatie over de WerkplekBeveiligingsInstructies (WBI's) en WERKContracten WECO's op de dag van het ongeval.
- 3 **Micro:** informatie beschikbaarheid en presentatie
Hoe kan een treindienstleider een (dreigende) onterechte STS-passage detecteren (waarnemen, interpreteren, projecteren), op welke basis kan hij een adequate beslissing nemen, binnen welk tijdsbestek kan hij adequaat handelen?

3.1 Begripsomschrijving

STS-passage

Een STS-passage *sec* is een passage van een rood sein, een zogenaamd Stop Tonend Sein (STS). Er zijn omstandigheden en situaties waarin het *wel* geoorloofd is een STS te passeren, bijvoorbeeld na een door de treindienstleider aan de machinist afgegeven aanwijzing-STs in geval van een technische storing aan de railinfrastructuur of anders.

Er zijn ook omstandigheden waarin het *niet* geoorloofd is een STS te passeren. Het betreft situaties waarin de trein wel had moeten stoppen voor het betreffende rode sein, maar dit door omstandigheden niet daadwerkelijk is gebeurd. We spreken dan over een onterechte STS-passage. Ook zijn er zogenaamde technische STS-passages te onderscheiden. Technische STS-passages zijn STS-passages ten gevolge van afgevalen seinen, die meestal een technische storing in de infrastructuur als oorzaak hebben (bijvoorbeeld storingen, werkzaamheden, maar ook weersomstandigheden, etc.). In deze gevallen is over het algemeen een veilige rijweg voor de trein ingesteld, waardoor het risico op aanrijding of botsing van de trein klein is³.

In de railsector wordt in het taalgebruik het onderscheid tussen een terechte / geoorloofde STS-passage en een onterechte / niet geoorloofde STS-passage en technische STS-passages niet altijd expliciet gemaakt. Men spreekt in het algemeen over een STS-passage, en bedoelt daar de onterechte STS-passage mee, niet zijnde een technische STS-passage.

³ STS-passages 2011, Analyse en resultaten over de periode 2007 – 2011, Inspectie Leefomgeving en Transport ILT/Rail en Wegvervoer, kenmerk ILT-2012/14980, versie 1.00, definitief, 18 juni 2012

Voor dit rapport stemmen we de terminologie af op wat gebruikelijk is in de sector en spreken daarom verder in dit rapport over STS-passage.

Dreigende STS-passage

Bij een dreigende STS-passage (dus een dreigende onterechte STS-passage) is de STS-passage nog niet daadwerkelijk opgetreden. Een situatie met een dreigende STS-passage betreft een situatie waarin de trein een rood sein – een STS – nadert, maar het niet zeker is dat de trein tijdig voor het betreffende sein tot stilstand komt, afhankelijk van de snelheid van de trein en de afstand tussen trein en het betreffende rode sein. Het niet tijdig tot stilstand komen van een trein kan een veelheid aan oorzaken hebben, bijvoorbeeld te late of niet ingezette remming, maar ook gladde rails of anders. Deze situatie onderscheidt zich van de situatie waarin de trein een rood sein nadert voor bijvoorbeeld een geplande stop op een station én aangenomen mag worden dat de trein wel tijdig tot stilstand komt.

Een situatie met een dreigende STS-passage wordt gevaarlijk als de STS-passage daadwerkelijk is opgetreden. Het risico van de STS-passage is vervolgens weer afhankelijk van de afstand tussen het betreffende sein en het zogenaamde gevaarpunt (bijvoorbeeld een wissel met al of niet een kruisende trein, een stootjuk, een overweg, etcetera). Voor dit rapport hebben we ons beperkt tot de dreigende STS-passage zelf, dus de situatie dat de trein mogelijk niet tijdig voor het betreffende sein tot stilstand komt, waarbij mogelijke (achterliggende) oorzaken of mogelijke gevolgen buiten beschouwing zijn gebleven.

3.2 Macro niveau

In deze paragraaf wordt besproken of het signaleren van een (dreigende) STS-passage een taak/verantwoordelijkheid van ProRail Verkeersleiding en een taak/verantwoordelijkheid van een treindienstleider is.

Het handboek Veiligheidsmanagementsysteem van ProRail ⁴ vermeldt dat de veiligheidsdoelstellingen van ProRail minstens voldoen aan de 3^e Kadernota Railveiligheid⁵. Deze Kadernota is van toepassing op alle partijen in de spoorsector. De Kadernota noemt als doelstellingen met betrekking tot STS-passages:

1. Aantal STS-passages (per miljoen treinkm's)
 - a. In 2010: 50% reductie ten opzichte van 2003
 - b. Daarna: permanente verbetering
2. Risico ten gevolge van STS-passages
 - a. In 2010: 75% reductie ten opzichte van 2003
 - b. Daarna: permanente verbetering

Het signaleren van een *dreigende* STS-passage heeft te maken met de situatie dat er nog geen STS-passage is opgetreden, dus met doelstelling 1 uit de Derde Kadernota. Het signaleren van een STS-passage heeft te maken met de situatie nadat er daadwerkelijk een STS-passage is opgetreden, dus met doelstelling 2 uit de Derde Kadernota.

Bovenstaande doelstellingen geven aan dat de gehele spoorsector, inclusief ProRail, een taak heeft in het signaleren van een (dreigende) STS-passage.

Uit de Beheerconcessie van ProRail blijkt dat ProRail een zorgplicht heeft op het gebied van veiligheid van de gebruikers van het spoor. Het Beheerplan 2012 vermeldt expliciet dat ProRail samen met vervoerders in het kader van de integrale veiligheidsagenda⁶ een taak heeft in het voorkomen van STS-

⁴ Handboek Veiligheidsmanagementsysteem (VMS) ProRail, uitgave 25 oktober 2010

⁵ Derde Kadernota Railveiligheid, Veilig vervoeren, Veilig werken, Veilig leven met spoor, Ministerie van Verkeer en Waterstaat

⁶ ProRail Beheerplan 2012, Nieuwe activiteiten in 2012 van de stuurgroep STS, pagina 23

passages, waarbij men heel concreet melding maakt van besluitvorming over de invoering van 'een alertering signaal in het 40 kilometer/uur-gebied dat machinisten waarschuwt voor nadering van een stoptonend sein'.

In de bestudeerde documenten die exclusief betrekking hebben op ProRail, dus niet ook van toepassing zijn op overige partijen in de spoorsector, wordt alleen in de opleidingsdocumentatie⁷ en in herinstructiedocumentatie⁸ voor de treindienstleider expliciet melding gemaakt van de taak 'signaleren van een STS-passage'. Ook in de praktijk wordt aangegeven dat treindienstleiders het signaleren van een STS-passage tot hun taak rekenen⁹.

De Werkwijze treindienstleider¹⁰ maakt melding van een situatie met een STS-passage en wel zodanig dat een treindienstleider *bij gestoord bedrijf* een taak heeft *nadat* een STS-passage is opgetreden *én* de betreffende trein tot stilstand is gekomen. Een STS-passage met of zonder bijna-botsing en met of zonder bijna-aanrijding valt volgens de Beslisboom treindienstleider (zie Werkwijze treindienstleider) onder Gestoord bedrijf.

Uit de Werkwijze treindienstleider en het Handboek treindienstleider¹¹ blijkt dat ProRail stelt dat een treindienstleider een taak heeft in het signaleren en afwenden van (acuut) gevaar. Zowel Handboek treindienstleider als Werkwijze treindienstleider geven geen exacte definitie van het begrip acuut gevaar. Wel is uit de documentatie af te leiden dat het om situaties gaat met de kans op (vervolg)schade en/of letsel aan mens, dier en milieu¹².

Speciaal voor Gestoord bedrijf en Calamiteitenbedrijf wordt in zowel Werkwijze treindienstleider als Handboek treindienstleider ingegaan op het signaleren en afwenden van (acuut) gevaar.

In de Werkwijze treindienstleider hebben de handelswijze 'Alarmering' en de handelswijze 'Herroepen van een sein' doel om te reageren op acuut of direct (dreigend) gevaar.

In het Handboek treindienstleider hebben de veiligheidskritische activiteiten 'Veiligheidscommunicatie' en 'Herroepen rijwegen' het doel om acuut (dreigend) gevaar af te wenden.

In de opleiding van de treindienstleider¹³ worden voorbeeldsituaties getraind waarbij deze veiligheidskritische activiteiten uitgevoerd moeten worden, waaronder de situatie waarin een STS-passage gesignaleerd wordt door de treindienstleider.

3.2.1

Conclusie

De onderzoeksvraag was: Is het signaleren van een (dreigende) STS-passage een taak/verantwoordelijkheid van een treindienstleider?

Op basis van voorgaande analyse wordt een tweeledige conclusie getrokken:

- Het signaleren van een STS-passage mag op basis van zowel opleiding van de treindienstleider als vanuit de praktijk van de treindienstleider tot het takenpakket van ProRail Verkeersleiding en van de treindienstleider gerekend worden. Dit mede gebaseerd op de taakstelling van ProRail Verkeersleiding en van de treindienstleider in het signaleren en afwenden van (acuut) gevaar.
- Het signaleren van een *dreigende* STS-passage wordt niet tot de taak van de treindienstleider gerekend. Op sectorniveau heeft ProRail (als gehele organisatie) zich wel verplicht om *samen met*

⁷ Eindtoets Observatielijst Calamiteiten 1, versie 0.5, 11 april 2012. De beschreven situatie is dat een trein door rood schiet of een machinist het vertrekbevel van de hoofdconducteur krijgt en daarop vertrekt zonder te controleren of het sein veilig staat. (geen wissel open rijden, gebruik evt. sectiebezetting).

⁸ Document Landelijk HerInstructie programma. Ontvangen op 26 juni 2012 van ProRail Verkeersleiding Vakopleidingen

⁹ Interview Verkeersleidingspost Amsterdam, 26 juni 2012

¹⁰ Werkwijze treindienstleider, ProRail Verkeersleiding, uitgave 01-12-2011

¹¹ Handboek treindienstleider uitgave december 2011

¹² Handboek treindienstleider, uitgave december 2011, pagina 15

¹³ Eindtoets Observatielijst Calamiteiten 1, versie 0.5, 11 april 2012

vervoerders het voorkomen van STS-passages tot haar taakstelling te rekenen. Het signaleren van een dreigende STS-passage maakt hier voor het ProRail Beheerplan 2012 onderdeel van uit.

3.3

Meso niveau

In deze paragraaf wordt beschreven of het signaleren van een (dreigende) STS-passage mogelijk is gezien de aard van andere taken van een treindienstleider in de diverse bedrijfstoestanden die kunnen optreden in zijn werkplek.

Combinatie van bedrijfstoestanden voor de treindienstleider

Het verantwoordelijkheidsgebied van een treindienstleider, zijn werkplek, kan diverse bedrijfstoestanden bevatten. ProRail onderkent voor de treindienstleider 4 bedrijfstoestanden:

- Normaal bedrijf
- Onderhoudsbedrijf
- Gestoord bedrijf
- Calamiteitenbedrijf

In het Handboek treindienstleider en in de Werkwijze treindienstleider staat beschreven dat zowel het Calamiteitenbedrijf als Gestoord bedrijf uit de overige bedrijfstoestanden kan ontstaan door melding van een incident dat daar aanleiding toe geeft (zie beslisboom in Bijlage 1 - Beslisboom treindienstleider).

Bedrijfstoestanden veroorzaken elkaar vaak. Bijvoorbeeld een infrastoring, onderdeel van het Onderhoudsbedrijf, kan afhankelijk van de impact op de treindienst, Gestoord Bedrijf tot gevolg hebben, omdat de treindienstleider het plan moet aanpassen om de treinenloop gaande te houden. Door een goede en tijdige toepassing van de passende veiligheidskritische activiteiten moet een treindienstleider een goede overgang tussen de bedrijfstoestanden waarborgen¹⁴.

Prioriteitsstelling in bedrijfstoestanden

Afhankelijk van de bedrijfstoestand van een deel van zijn gebied besteedt een treindienstleider meer of minder aandacht aan het betreffende gebied¹⁵:

- Het Calamiteitenbedrijf krijgt altijd prioriteit boven de overige bedrijfstoestanden. Zo nodig neemt een collega-treindienstleider delen van de werkplek over die niet een Calamiteitenbedrijf kennen.
- Bij een combinatie van Normaal Bedrijf en Gestoord Bedrijf krijgt het Gestoord Bedrijf prioriteit. De treinenloop in gebiedsdelen met Normaal Bedrijf wordt minder intensief gevolgd, en de treindienstleider laat de rijweginstellingen aan de Automatische RijwegInstelling ARI over. De werkbelasting van de treindienstleider zal vanwege Gestoord bedrijf naar een hoger niveau gaan.
- Bij een combinatie van Normaal Bedrijf en Onderhoudsbedrijf krijgt het Onderhoudsbedrijf prioriteit. Ook nu wordt de treinenloop in gebiedsdelen met Normaal Bedrijf minder intensief gevolgd, en de treindienstleider laat de rijweginstellingen aan ARI over. Veiligheidscommunicatie is essentieel voor het Onderhoudsbedrijf. Als voorbereiding op *gepland* Onderhoudsbedrijf zal de treindienstleider meer pro-actief gaan werken, om de veiligheid van het Onderhoudsbedrijf te waarborgen. Onderhoudsbedrijf levert bij opstart en beëindiging piekbelasting voor de treindienstleider op.
- Bij een combinatie van Gestoord Bedrijf en Onderhoudsbedrijf zal de treindienstleider beide wisselende prioriteit geven. Zo mogelijk wordt opstart of beëindiging van het Onderhoudsbedrijf uitgesteld, waardoor prioriteit aan Gestoord Bedrijf gegeven kan worden. Ten aanzien van werkbelasting treedt een combinatie van verhoging van de werkbelasting ten gevolge van Gestoord Bedrijf en piekbelasting ten gevolge van Onderhoudsbedrijf op.

¹⁴ Interview ProRail Verkeersleiding Opleidingen, 25 juni 2012

¹⁵ Interview Verkeersleidingspost Amsterdam, 26 juni 2012

Bijlage 2 - Werkplek Singelgracht op 21 april 2012 geeft een beschrijving van de situatie ten tijde van ongeval Westerpark in termen van bedrijfstoestanden in de treindienstleiderswerkplek Singelgracht. Hiervoor is gebruik gemaakt van de loggings uit Prl/Vkl en Intell systemen van ProRail, informatie over de WBI's en WECO's op de dag van ongeval Westerpark, de verklaring van de treindienstleider en analyse van de zogenaamde TOON-beelden.

Werkbelasting in de diverse bedrijfstoestanden voor een treindienstleider

Aan de hand van één van de meest invloedrijke "multiple resource" modellen (zie Bijlage 3 - Model werkbelasting) geeft tabel 1 een globale (niet limitatieve) beschrijving van de capaciteitsbronnen van het menselijk informatieverwerkingssysteem, die een treindienstleider moet inzetten bij de diverse bedrijfstoestanden.

tabel 1 Projectie van bedrijfstoestanden op het multiple resource model

Bedrijfstoestand	Beschrijving van taken	In te zetten capaciteitsbronnen
Normaal bedrijf	Volgen van de treinenloop	Visueel kanaal, Cognitief kanaal (lage belasting van de kanalen)
Gestoord bedrijf	- Volgen treinenloop op planscherm en op signaleringsscherm - Aanpassen van het plan en overige manieren om de treinenloop doorgang te kunnen laten vinden - Evt. telefonisch contact met machinist, collega treindienstleider	- Visueel kanaal, Cognitief kanaal - Visueel kanaal, psychomotorisch kanaal, cognitief kanaal - Auditief kanaal, psychomotorisch kanaal
Onderhoudsbedrijf	- Telefonisch contact met Leider WerkplekBeveiliging LWB - Opmaken WECO (invullen formulier) - Aanbrengen veiligheidsmaatregelen	- Auditief kanaal, psychomotorisch kanaal, cognitief kanaal - Visueel kanaal, psychomotorisch kanaal - Visueel kanaal, psychomotorisch kanaal, cognitief kanaal
Calamiteitenbedrijf	Alarmering conform beslisboom	Auditief kanaal, visueel kanaal, psychomotorisch kanaal, cognitief kanaal (grote/maximale belasting van alle kanalen)

Uit bovenstaande tabel 1 blijkt dat de taken van een treindienstleider bij de diverse bedrijfstoestanden bijna allemaal gebruik maken van het visueel kanaal, het cognitief kanaal en het psychomotorisch kanaal. De taken zijn in termen van het Multiple Resource Model dus gelijkend en dit zal bij gelijktijdige uitvoering tot prestatieproblemen leiden.

Werkbelasting en het signaleren van een (dreigende) STS-passage

In tabel 2 is voor activiteiten/handelingen in het kader van het signaleren van een (dreigende) STS-passage beschreven op welke capaciteitsbronnen van de mens een beroep wordt gedaan.

tabel 2

Projectie signaleren van een (dreigende) STS passage op het multiple resource model.

Taak	Beschrijving van taken	In te zetten capaciteitsbronnen
Signaleren (dreigende) STS-passage (ZONDER ingrijpen of ZONDER contact met de betreffende machinist)	• Waarnemen signaleringscherm • Waarnemen planscherm • Inzoomen en waarnemen op deelsignaleringsscherm	• Visueel kanaal, cognitief kanaal • Visueel kanaal, cognitief kanaal • Visueel kanaal, psychomotorisch kanaal, cognitief kanaal

Vergelijking van tabel 1 met tabel 2 levert dat een treindienstleider zijn taak in het kader van het signaleren van een (dreigende) STS-passage alleen goed lijkt te kunnen waarmaken als met name de belasting van het visueel en het cognitief kanaal voldoende laag is. De bedrijfstoestand Normaal Bedrijf biedt hier de grootste kans op, met de volgende kanttekeningen:

- Het gaat in bovenstaande uiteindelijk niet om de bedrijfstoestand sec, maar om het feit of de treindienstleider andere activiteiten uitvoert op het moment dat een STS-passage optreedt en de treindienstleider dit idealiter zou moeten kunnen opmerken. Hoe groter de kans dat de treindienstleider reeds activiteiten uitvoert, hoe kleiner de kans dat een treindienstleider een (dreigende) STS-passage zal opmerken. In Normaal Bedrijf zal de treindienstleider vooral de treindienst monitoren zonder overige activiteiten en daarom de meeste gelegenheid hebben om een (dreigende) STS-passage op te merken;
- in Normaal Bedrijf zal een treindienstleider weinig tot geen aanleiding hebben om naar het Deelsignaleringsscherm te kijken, terwijl dit scherm juist nodig is om een (dreigende) STS-passage te kunnen waarnemen. Bij de overige bedrijfstoestanden zal een treindienstleider door de uit te voeren activiteiten meer aanleiding hebben om de informatie in het Deelsignaleringsscherm te bekijken, maar dan is de visuele en cognitieve belasting weer hoger ten gevolge van de andere activiteiten dan het signaleren van een STS-passage, waardoor de kans dat de STS-passage daadwerkelijk wordt waargenomen weer afneemt;
- In Normaal bedrijf bij onverstoord verlopende treindienst kan de besturing van het proces mogelijk een dermate lage werkbelasting van de treindienstleider geven, dat de kans dat deze een STS-passage opmerkt, toch klein is.

3.3.1**Conclusie**

De onderzoeksvraag was: Is het signaleren van een (dreigende) STS-passage mogelijk gezien de aard van andere taken van een treindienstleider in normale (spits en dal) en verstoorde situatie?

In geval van combinatie van diverse bedrijfstoestanden in de werkplek van een treindienstleider is het signaleren van een (dreigende) STS-passage in een bepaald deel van de werkplek van de treindienstleider alleen mogelijk indien de treindienstleider ook op het moment van optreden van de (dreigende) STS-passage zijn aandacht op dat bepaalde deel van de werkplek heeft gericht. Indien de (dreigende) STS-passage optreedt in een ander deel van de werkplek, dan waar de treindienstleider op dat moment zijn aandacht op heeft gericht, dan zal de treindienstleider de betreffende (dreigende) STS-passage niet op (kunnen) merken.

Gezien de optredende werkbelasting van een treindienstleider in relatie tot de uit te voeren taken, lijkt een treindienstleider zijn taak in het kader van het signaleren van een (dreigende) STS-passage alleen goed te kunnen waarmaken als de treindienstleider op het moment van optreden van de STS-passage geen andere activiteiten uitvoert waarvoor zijn aandacht nodig is. De bedrijfstoestand Normaal Bedrijf

biedt hiertoe qua uit te voeren activiteiten/werkbelasting de grootste kans, zij het dat de treindienstleider in Normaal Bedrijf weinig aanleiding heeft het Deelsignaleringsscherm te monitoren (dit scherm is nodig voor het signaleren van een STS-passage) en dat in Normaal Bedrijf met een onverstoord verlopende treindienst de besturing van het proces mogelijk een lage werkbelasting van de treindienstleider geeft, waardoor de kans op het waarnemen van de STS-passage toch klein is.

3.4 Micro niveau

3.4.1 Systemen van de treindienstleider

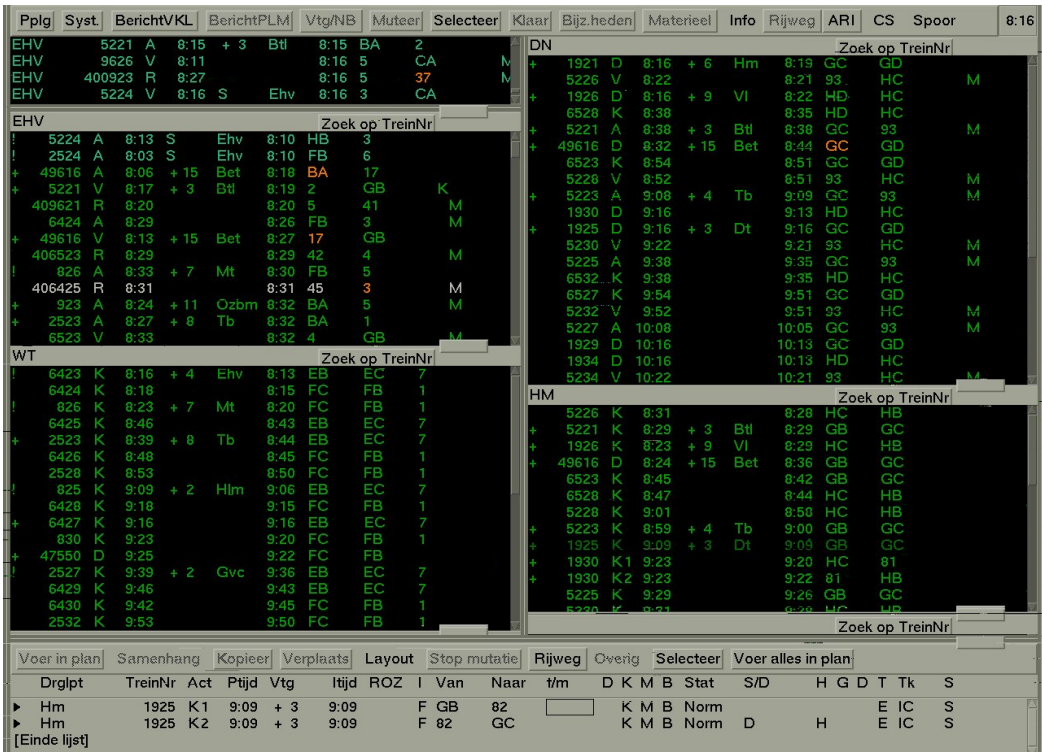
De treindienstleider heeft het Procesleidingsysteem (PRL) tot zijn beschikking. PRL bestaat uit drie beeldschermen, in de volgende tabel worden de schermen nader toegelicht. De in de tabel getoonde schermen zijn afbeeldingen afkomstig uit de Gebruikershandleiding Treindienstleiding VPT¹⁶ en hebben dus niet betrekking op de situatie van 21 april 2012.

In de laatste kolom van de tabel is de relevantie van het betreffende scherm voor de treindienstleider in relatie tot het detecteren van een (dreigende) STS passage beschreven.

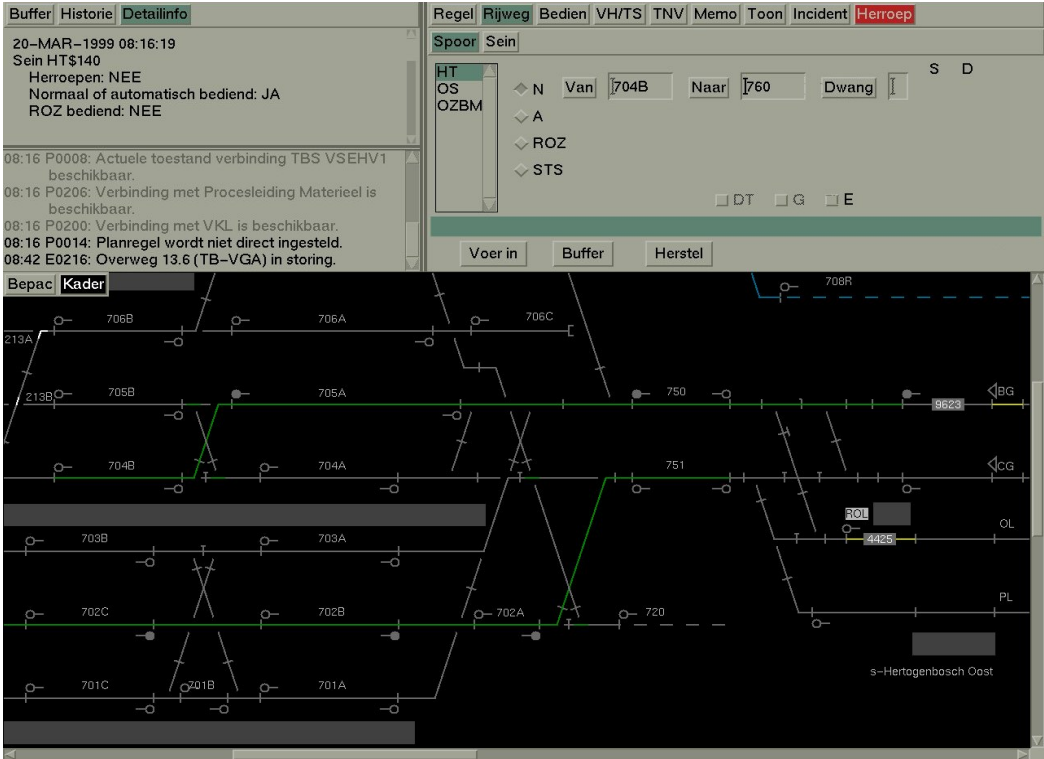
¹⁶ Uit: Gebruikershandleiding Treindienstleiding VPT, versie 5.1, mei 1995. (Kenmerk: GEBR_HANDL_PRL_V5.1)

tabel 3

Beeldschermen van de treindienstleider.

Beeldscherm	Grafische weergave	Toelichting	Relevantie
Planscherm	 The screenshot displays a complex train control interface. It features several panels: a top status bar with various indicators; a main display area with multiple lists of train data (including train number, direction, status, and location); and a bottom control panel with buttons for 'Voer in plan', 'Samenhang', 'Kopieer', 'Verplaats', 'Layout', 'Stop mutatie', 'Rijweg', 'Overig', 'Selecteer', and 'Voer alles in plan'. The interface is designed for real-time monitoring and management of train operations.	Vanuit het planscherm worden de opdrachten gegeven voor het instellen van rijwegen. Het planscherm toont voor de verschillende bediengebieden (PPLG's) de treinbewegingen waarvoor binnenkort een rijweg moet worden ingesteld.	Het planscherm geeft de treindienstleider informatie over de status van in te stellen rijwegen, maar niet over een spoorbezetting. Dit scherm zal de treindienstleider niet (op zichzelf) kunnen gebruiken bij het detecteren van een (dreigende) STS passage. De informatie op dit beeldscherm kan door de treindienstleider eventueel ter ondersteuning / ter controle worden gebruikt.

Beeldscherm	Grafische weergave	Toelichting	Relevantie
Signaleringsscherm		Het signaleringsscherm geeft een overzicht van het hele bedieningsgebied. Het signaleringsscherm geeft informatie over treinbewegingen en ingestelde rijwegen. Ook zijn de belangrijkste gegevens van de infra-elementen zichtbaar.	Het signaleringsscherm geeft een overzicht van het hele bedieningsgebied, dit wordt weergegeven op 1 of meerdere schermen (afhankelijk van de grootte van het bedieningsgebied. Dit is een scherm dat de treindienstleider mogelijk van informatie kan voorzien over een (dreigende) STS passage.

Beeldscherm	Grafische weergave	Toelichting	Relevantie
Bedienscherm en deelsignalerings-scherm	 The screenshot displays a complex railway control interface. At the top, there are tabs for 'Buffer', 'Historie', and 'Detailinfo'. Below these, a log shows various system messages with timestamps and codes (e.g., '08:16 P0008: Actuele toestand verbinding TBS VSEHV1 beschikbaar'). A central panel shows track layout with various signal and switch indicators labeled with codes like 706B, 705A, 704B, etc. On the right, there are control panels for 'Regel', 'Rijweg', 'Bedien', 'VH/TS', 'TNV', 'Memo', 'Toon', 'Incident', and 'Herroep'. Below these are buttons for 'Voer in', 'Buffer', and 'Herstel'. The bottom right corner indicates the location 's-Hertogenbosch Oost'.	Het bedienscherm geeft de mogelijkheid de individuele infra elementen afzonderlijk te bedienen. In het deelsignaleringsscherm bestaat de mogelijkheid om in te zoomen op een specifiek gedeelte van de infra met behulp van een kader.	Het deelsignaleringsscherm geeft de treindienstleider de mogelijkheid om specifieke informatie over een gebied op te vragen en kan de treindienstleider dus mogelijk helpen bij het detecteren van een (dreigende) STS passage.

3.4.2

Weergave van infra elementen in het signaleringsscherm en het deelsignaleringsscherm

In onderstaande tabel 4 staat beschreven hoe infra elementen op de schermen van de treindienstleider te zien zijn¹⁷.

tabel 4

Infra elementen in het signaleringsscherm en het deelsignaleringsscherm.

Infra element	Signaleringsscherm	Deelsignaleringsscherm	Bijzonderheden
Normale situatie (geen rijweg ingesteld)	Grijze lijn	Grijze lijn	
Rijweg ingesteld	Groene lijn	Groene lijn	Rijweg wordt ingesteld vanaf sein tot aan volgende sein. Dus einde rijweg is sein in stand STOP
Sectiebezetting trein	Gele lijn + grijs blokje met wit treinnummer	Gele lijn + grijs blokje met wit treinnummer	Sectiebezetting is zichtbaar per sectie, waarbij kop en staart van de trein resp. het begin en einde van de bezetting bepalen
Sectiescheiding	Geen signalering	Korte grijze lijn loodrecht op spoor	
Sein	Geen signalering	Bolletje met stokje	
Seinbeeld	Geen signalering	Seinstand N(ormaal) (sein in stand Stop ¹⁸): kleur grijs, bolletje is dicht. Geen seinmelding (sein uit stand Stop ¹⁹): bolletje is open	Seinbeeld is niet in kleur weergegeven.
Afgereden rijweg	Spoorbezetting (gele lijn)	Spoorbezetting (gele lijn)	
Spoorbezetting na STS passage	Spoorbezetting (gele lijn)	Spoorbezetting (gele lijn)	
Storing van infra door STS passage	Geen signalering	Geen signalering.	
Storing of open rijden van wissel	Rood vierkantje onder het wissel	Rood vierkantje onder het wissel; wisselnummer wordt getoond.	In het <u>signaleringsscherm</u> heeft het rode vierkantje meerdere betekenissen: VHB, VHR-R, VHR-L, open gereden of storing
Geen rijweg ingesteld en kruising bezet	Gehele kruising is geel	Gehele kruising is geel	

¹⁷ Uit: Gebruikershandleiding Treindienstleiding VPT, versie 5.1, mei 1995. (Kenmerk: GEBR_HANDL_PRL_V5.1)

¹⁸ Sein in stand STOP betekent rood sein.

¹⁹ Sein uit stand STOP betekent sein heeft geen rood seinbeeld.

Infra element	Signaleringsscherm	Deelsignaleringsscherm	Bijzonderheden
Storing of open rijden van kruising (alleen bij bedienbare kruisingen)	Rood vierkantje onder de kruising	Rood vierkantje onder de kruising ; nummer van de kruising wordt getoond	In het <u>signaleringsscherm</u> heeft het rode vierkantje meerdere betekenissen: Open gereden, storing of VHB

3.4.3 Signaleren van een dreigende STS passage

3.4.3.1 Benodigde informatie voor het detecteren van een dreigende STS passage

Zoals beschreven in paragraaf 3.4.1 heeft de treindienstleider verschillende middelen om het treinverkeer te kunnen sturen. In deze systemen worden meldingen voornamelijk visueel weergegeven en zijn deze in meer of mindere mate opvallend. Er is geen auditief of visueel signaal voor het signaleren van een dreigende STS passage.

Om een dreigende STS passage te kunnen signaleren is bepaalde informatie noodzakelijk voor een treindienstleider. De informatie die de treindienstleider nodig heeft²⁰ staat mogelijk op het signaleringsscherm en het deelsignaleringsscherm, omdat deze schermen informatie bevatten over de actuele treinenloop. Welke informatie precies nodig is staat in tabel 5 weergegeven:

tabel 5

Benodigde informatie voor het treindienstleider voor het detecteren van een dreigende STS passage.

Informatie	Waarom is deze informatie nodig?	Informatie op signaleringsscherm?	Informatie op deelsignaleringsscherm?
Spoorbezetting met treinnummer	De treindienstleider moet de spoorbezetting kunnen zien om te kunnen constateren dat er materieel rijdt.	Ja, de treindienstleider heeft de mogelijkheid om te zien dat er een trein in zijn gebied is.	Ja, de treindienstleider heeft de mogelijkheid om te zien dat er een trein in zijn gebied is.
Ingestelde rijweg	De treindienstleider moet de ingestelde rijweg kunnen zien, om te bepalen waar het einde van de rijweg is.	Ja, de treindienstleider heeft de mogelijkheid om een rijweg en het einde van de rijweg te zien (einde van de rijweg betekent sein op stand STOP = rood sein)	Ja, de treindienstleider heeft de mogelijkheid om een rijweg en het einde van de rijweg te zien (einde van de rijweg betekent sein op stand STOP)
Snelheid van spoorbezetting	De treindienstleider moet snelheid van de spoorbezetting kunnen waarnemen, om te kunnen constateren dat de trein in beweging is en hoe hard deze gaat.	Nee, omdat de kop en de staart van de trein de zichtbare spoorbezetting bepalen. Alleen het verspringen naar de volgende sectie is zichtbaar.	Nee, omdat de kop en de staart van de trein de zichtbare spoorbezetting bepalen. Alleen het verspringen naar de volgende sectie is zichtbaar.
Exakte positie van de spoorbezetting	De treindienstleider moet de exacte locatie van de spoorbezetting kunnen zien, om te kunnen constateren waar de trein zich precies ten opzichte van het einde van de rijweg bevindt.	Nee, positie is nauwkeurig op het niveau van secties. De treindienstleider kan daarom geen inschatting maken van de afstand tussen de trein en het einde van de rijweg.	Nee, positie is nauwkeurig op het niveau van secties. De treindienstleider kan daarom geen inschatting maken van de afstand tussen de trein en het einde van de rijweg.

²⁰ Mede gebaseerd Interview ProRail Verkeersleidingspost Amsterdam, 26 juni 2012

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de treindienstleider essentiële informatie mist om een dreigende STS passage te kunnen signaleren, zowel op het signaleringsscherm als op het deelsignaleringsscherm. Dit is het gevolg van de wijze van weergeven van een spoorbezetting in secties: een gehele sectie toont bezet, waardoor de exacte positie en de snelheid van de trein onvoldoende nauwkeurig is voor de treindienstleider.

3.4.3.2 Grafische weergave van een dreigende STS passage

In onderstaande tabel is beschreven hoe een dreigende STS passage eruit ziet op het signaleringsscherm en deelsignaleringsscherm (tabel 6).

tabel 6 Grafische weergave dreigende STS passage op signaleringsscherm en deelsignaleringsscherm.

	Sectiebezetting met rijweg	Sectiebezetting bij afrijden rijweg	Sectiebezetting bij dreigende STS passage
Signaleringsscherm	Groene rijweg, met gele spoorbezetting	Gele spoorbezetting (groene rijweg is reeds afgereden)	Gele spoorbezetting (groene rijweg is reeds afgereden)
Deelsignaleringsscherm	Groene rijweg zichtbaar tot volgende sein, met gele spoorbezetting	Gele spoorbezetting tot aan sein (groene rijweg is reeds afgereden)	Gele spoorbezetting tot aan sein (groene rijweg is reeds afgereden)

Uit bovenstaande tabel blijkt dat er voor de treindienstleider geen verschil is in de grafische weergave van het afrijden van een rijweg en een dreigende STS passage. Er is visueel geen onderscheid tussen spoorbezetting bij normale rijweg en spoorbezetting bij een dreigende STS passage.

3.4.4 Deelconclusie micro-niveau: Signaleren van een dreigende STS passage

De onderzoeksvraag met betrekking tot het signaleren van een dreigende STS passage was: Hoe kan een treindienstleider een (dreigende) STS-passage detecteren (waarnemen, interpreteren, projecteren)?

De treindienstleider mist (in de huidige gepresenteerde informatie op de beeldschermen) essentiële informatie om een dreigende STS passage te kunnen signaleren. De systemen bieden ook geen visueel signaal ter ondersteuning. Tevens is er geen auditief signaal wanneer er sprake is van een dreigende STS passage.

3.4.5 Signaleren van een STS passage

3.4.5.1 Benodigde informatie voor het signaleren van een STS passage

Om een daadwerkelijk opgetreden STS passage te kunnen signaleren is bepaalde informatie noodzakelijk voor een treindienstleider. Welke informatie precies nodig is staat in tabel 7 weergegeven²¹.

²¹ Mede gebaseerd Interview ProRail Verkeersleidingspost Amsterdam, 26 juni 2012

tabel 7

Benodigde informatie voor de treindienstleider voor het detecteren van een STS passage.

Informatie	Waarom is deze informatie nodig?	Informatie op signaleringsscherm?	Informatie op deelsignaleringsscherm?
Spoorbezetting met treinnummer	De treindienstleider moet de spoorbezetting kunnen zien om te kunnen constateren dat er materieel rijdt.	Ja, de treindienstleider heeft de mogelijkheid om te zien dat er een trein in zijn gebied is. Er is echter geen verschil te zien tussen afgereden rijweg en STS (beide zijn te zien als een spoorbezetting, dus een gele lijn)	Ja, de treindienstleider heeft de mogelijkheid om te zien dat er een trein in zijn gebied is. Er is echter geen verschil te zien tussen afgereden rijweg en STS (beide zijn te zien als een spoorbezetting, dus een gele lijn)
Sein	De treindienstleider moet kunnen zien waar de trein zich ten opzichte van het sein bevindt, omdat bij een STS passage geen zichtbare einde rijweg te zien is.	Nee, op het signaleringsscherm is niet te zien waar de trein zich bevindt ten opzichte van het sein, als er geen rijweg is ingesteld.	Ja, de treindienstleider heeft de mogelijkheid om te zien waar de trein zich bevindt ten opzichte van het sein.
Storing van andere infra elementen	Als gevolg van een STS passage kunnen andere infra elementen (bijv. wissel, kruising) in de storing komen, dit kan voor de treindienstleider een aanwijzing zijn dat er mogelijk een STS passage heeft plaatsgevonden.	Ja, de treindienstleider krijgt een melding bij het betreffende infra element, maar deze melding kan meerdere betekenissen hebben (storing, verhindering).	Ja, de treindienstleider krijgt een melding bij het betreffende infra element. Deze melding heeft 1 betekenis (een storing), maar de storing zelf kan meerdere oorzaken hebben.

Uit bovenstaande tabel (tabel 7) blijkt dat op het signaleringsscherm niet alle informatie aanwezig is voor het signaleren van een STS passage. Op het signaleringsscherm is niet waar te nemen waar seinen zich precies bevinden en is dus moeilijk in te schatten waar de trein zich bevindt ten opzichte van het sein. De informatie op het deelsignaleringsscherm is gedetailleerder en in principe kan een treindienstleider een STS passage hier waarnemen. Het deelsignaleringsscherm moet echter wel actief zijn ingezoomd op de betreffende locatie waar de STS plaatsvindt of heeft plaatsgevonden.

3.4.5.2

Grafische weergave van een STS passage

In onderstaande tabel 8 is beschreven hoe een STS passage eruit ziet op het signaleringsscherm en deelsignaleringsscherm (tabel 8).

tabel 8

Grafische weergave dreigende STS passage op signaleringsscherm en deelsignaleringsscherm.

	Sectiebezetting voor een rood sein	Sectiebezetting bij een STS passage
Signaleringsscherm	Gele spoorbezetting	Gele spoorbezetting
Deelsignaleringsscherm	Gele spoorbezetting vóór het sein	Gele spoorbezetting na het sein

Zoals te zien in tabel 8 is er visueel nauwelijks verschil tussen een sectiebezetting voor een rood sein en een sectiebezetting na een STS passage. Een STS passage is zichtbaar in het signaleringsscherm en het deelsignaleringsscherm als een spoorbezetting verspringt zonder dat er een rijweg aan vooraf gaat. Dit vindt echter in een fractie van een seconde plaats. In de deelsignalering is het verschil zichtbaar in het wel of niet hebben van een rijweg na een sein, tenzij de rijweg uit 1 sectie bestaat, dan is er geen verschil meer zichtbaar.

De treindienstleider kan voor het signaleren van een STS passage mogelijk gebruik maken van de informatie op het planscher (waar de planregels op beschreven zijn) in combinatie met het (deel-) signaleringsscher. Wanneer de trein zich al op een spoor bevindt waarvoor de betreffende planregel nog niet is ingesteld, is dit een aanwijzing voor de treindienstleider dat de trein een STS heeft gemaakt.

3.4.6 Deelconclusie micro-niveau: Signaleren van een STS passage

De onderzoeksvraag voor het signaleren van een STS passage was: Hoe kan een treindienstleider een STS-passage detecteren (waarnemen, interpreteren, projecteren)?

De treindienstleider mist essentiële informatie in het signaleringsscher om een STS passage te kunnen detecteren:

- Een correct afgereden rijweg ziet er in het signaleringsscher hetzelfde uit als een rijweg met STS passage, en is dus niet als gevaarlijke situatie herkenbaar.
- De treindienstleider heeft in het signaleringsscher geen zicht op de locatie van seinen in zijn gebied. Daarom kan op basis hiervan geen inschatting worden gemaakt van de positie van de trein ten opzichte van het sein.
- Er is geen auditief of visueel signaal dat een STS passage heeft plaatsgevonden. Dit houdt in dat de treindienstleider zelf alert moet zijn op een STS passage.
- Theoretisch gezien is het mogelijk dat een treindienstleider waarneemt dat de spoorbezetting verspringt zonder dat er een rijweg aan vooraf is gegaan. Het is met de huidige middelen niet van een treindienstleider te verwachten een STS passage waar te nemen, omdat het verspringen van de kleur van de spoorbezetting slechts een fractie van een seconde duurt.

In het deelsignaleringsscher is het mogelijk dat een treindienstleider waarneemt dat er een STS passage heeft plaatsgevonden. Wanneer toevallig is ingezoomd op de betreffende locatie met het deelsignaleringsscher is het mogelijk dat de treindienstleider signaleert dat er een sectiebezetting na het sein is zonder dat er een rijweg is ingesteld (omdat rijwegen per sein worden ingesteld en spoorbezetting per sectie zichtbaar is). Voorgaande redenering gaat echter niet op wanneer er tussen de seinen slechts 1 sectie is: dan is er ook in het deelsignaleringsscher geen STS passage te onderscheiden.

3.5 Tijdsad voor het signaleren van een STS-passage

In deze paragraaf wordt een indicatie gegeven van het tijdsbestek dat een treindienstleider nodig heeft om een STS-passage te signaleren en vervolgens zodanig te handelen dat er geen acuut geaar dreigt en de betreffende trein zo nodig stopt. In zowel de situatie met acuut geaar als de situatie zonder acuut geaar is het noodzakelijk of mogelijk dat de treindienstleider nog verdere veiligheidshandelingen verricht²². Deze verdere veiligheidshandelingen vallen buiten de scope van het tijdsad dat in deze paragraaf geschetst wordt.

Onderstaande beschrijving gaat in op het proces dat door de treindienstleider gevolgd wordt om te waarborgen dat de trein die een STS is gepasseerd, daadwerkelijk stopt. Het proces start met het waarnemen van een STS-passage en het duidelijk krijgen of er acuut geaar dreigt²³.

²² Eindtoets Observatielijst Calamiteiten 1, versie 0.5, 11 april 2012

²³ Eindtoets Observatielijst Calamiteiten 1, versie 0.5, 11 april 2012

1. Waarnemen STS-passage. In de praktijk gaat een treindienstleider hiervoor als volgt te werk²⁴:
 - a. Signaleringsscherm: waarnemen van een afwijkende spoorbezetting;
 - b. Planscherm: nagaan of er een rijweg is ingesteld voor de afwijkende spoorbezetting of dat de afwijkende spoorbezetting veroorzaakt is door een storing. Het ingesteld (geweest) zijn van een rijweg kan geconstateerd worden door na te gaan of planregel al naar het historiescherm is gegaan;
 - c. Deelsignaleringsscherm: inzoomen op het betreffende gebied en nagaan of er daadwerkelijk een trein aanwezig is in de spoorbezetting achter het sein en dus een STS gepasseerd kan zijn;
 - d. Deelsignaleringsscherm: nagaan of er acuut gevaar is. Dit wordt gedaan door na te gaan of er zich een trein in de nabijheid van de trein bevindt die een STS is gepasseerd.

Indien de treindienstleider op het moment van optreden van de STS-passage reeds in het Deelsignaleringsscherm heeft ingezoomd op het gebied waar de STS-passage optreedt en daar zijn aandacht op het goede moment op gericht heeft, zal de tijd die de treindienstleider nodig heeft om de STS-passage daadwerkelijk te signaleren en te ontdekken of er acuut gevaar dreigt, minimaal zijn. Onder andere startcondities zal de benodigde tijd voor het waarnemen van de STS-passage langer zijn.

Vervolgens zijn er 2 situaties mogelijk:

- Een situatie met acuut gevaar als gevolg van de STS-passage: alarmoproep plaatsen
- Een situatie zonder acuut gevaar als gevolg van de STS-passage: direct contact zoeken met de betreffende machinist

Acuut gevaar

2. Alarmoproep plaatsen.
Het duurt voor GSM-R circa 2 seconden om alle treinen te bereiken.
De alarmoproep betekent voor de machinist²⁵ dat deze de snelheid terug moet brengen tot "rijden op zicht". Het meteen stil zetten van de trein is dus niet dwingend vereist in de situatie dat een treindienstleider een alarmoproep plaatst.
3. Gesproken bericht om de trein(en) stil laten zetten. Dit bericht is hoorbaar voor alle machinisten in het gebied waarvoor de alarmoproep is gedaan:
 - a. Bedienen communicatie-apparatuur
 - b. Bericht. Globale tekst zal zijn²⁶:
 - i. Hier treindienstleider <gebiedsnaam>
 - ii. Alle treinen in <gebiedsnaam> stoppen
4. Machinist(en) 'verwerkt' bericht
Alle treinen in het gebied zetten de gevraagde remming in naar stop.

Geen acuut gevaar

5. Contact zoeken met machinist. Dit zal globaal als volgt verlopen²⁷:
 - a. Bedienen communicatie-apparatuur
Het duurt circa 2 seconden om de machinist te bereiken.
 - b. Nagaan of er geen ander gesprek gaande is voordat u gaat spreken: 1 à 2 sec wachten
 - c. Hier treindienstleider <gebiedsnaam> voor machinist trein <treinnummer>.
 - d. Hier machinist van trein <treinnummer>
 - e. Bent u sein <seinnummer> stop tonend gepasseerd ?
 - f. Antwoord machinist

De betreffende machinist zal een remming inzetten.

²⁴ Interview ProRail Verkeersleidingspost Amsterdam, 26 juni 2012

²⁵ Handboek Machinist, NSR Reizigers, versie juni 2011

²⁶ Op basis van Werkwijze treindienstleider, ProRail Verkeersleiding, uitgave 01-12-2011

²⁷ Op basis van Werkwijze treindienstleider, ProRail Verkeersleiding, uitgave 01-12-2011 en Handboek Machinist, NSR Reizigers, versie juni 2011

Het totale procesverloop tot en met het alarmeren of het in contact te komen met de betreffende machinist staat beschreven in tabel 9 (Acuut gevaar: alarmering) en tabel 10 (Geen acuut gevaar: direct contact met de machinist). De tabellen geven een indicatie van de minimaal en maximaal benodigde tijd. De maximaal toegestane waarde voor het 'Waarnemen' uit tabel 9 resp. tabel 10 is afkomstig uit de opleidingsdocumentatie van ProRail, waarin beschreven staat binnen hoeveel tijd een treindienstleider een STS-passage waargenomen moet hebben binnen de uit te voeren simulatie²⁸.

tabel 9

Proces en tijdspad signaleren van en handelen bij een STS-passage: Acuut gevaar = alarmering

Acuut gevaar: activiteiten	Minimale tijd ²⁹	Maximale tijd ³⁰	Maximaal toegestane tijd ³¹
Waarnemen			
• Waarnemen signalerings scherm (spoor opzoeken, spoorbezetting identificeren, situatie interpreteren)	-	6,7 sec	
• Waarnemen planscherm (planregel opzoeken, planregel identificeren, situatie interpreteren)	-	6,7 sec	
• Inzoomen op deelsignalerings scherm (opzoeken gebied, cursor bewegen, muisklik) Deelsignalerings scherm is toevallig ingezoomd op gebied waar de afwijkende spoorbezetting is opgetreden.	-	6,9 sec	
• Waarnemen deelsignalerings scherm (trein op spoor opzoeken, trein identificeren, situatie interpreteren)	3,6 sec	6,7 sec	
• Waarnemen deelsignalerings scherm (trein(en) in nabijheid STS-trein opzoeken, situatie interpreteren)	3,3 sec	6,4 sec	
subtotaal	6,9 sec	33,4 sec	30 sec
Veiligheidshandelen			
• Alarmoproep plaatsen (met hand naar alarmknop, indrukken)	1,8 sec	2,4 sec	
• Alarmoproep GSM-R bereikt treinen in gebied	2 sec	2,0 sec	
• Bedienen communicatie-apparaat	0,5 sec	1,4 sec	
• Communicatie: opdracht trein(en) in gebied stil zetten	Schatting: 3 sec	Schatting: 6 sec	
• Machinist 'verwerkt' bericht	0,3 sec	2,3 sec	
subtotaal	Schatting: 8 sec	Schatting: 14 sec	
TOTAAL	Schatting: 15 sec	Schatting: 48 sec	

²⁸ Eindtoets Observatielijst Calamiteiten 1, versie 0.5, 11 april 2012

²⁹ Stanton, N.A., Baber, C., Modelling of human alarm response times: a case study of the Ladbroke Grove rail accident in the UK. In: Ergonomics, Volume 51, no. 4, april 2008, page 423-440, Taylor & Francis

³⁰ Reconstructie op basis van Stanton, N.A., Baber, C., Modelling of human alarm response times: a case study of the Ladbroke Grove rail accident in the UK. In: Ergonomics, Volume 51, no. 4, april 2008, page 423-440, Taylor & Francis

³¹ Eindtoets Observatielijst Calamiteiten 1, versie 0.5, 11 april 2012

De tabel op voorgaande pagina geeft dat het proces voor het signaleren van een STS-passage en het daaropvolgend handelen conform werkwijze bij acuut gevaar tussen de 15 en 48 seconden in beslag neemt.

tabel 10

Proces en tijdspad signaleren van en handelen bij een STS-passage: niet-acuut gevaar: direct contact met machinist

Geen acuut gevaar: activiteiten	Minimale tijd ³²	Maximale tijd ³³	Maximaal toegestane tijd ³⁴
Waarnemen			
• Waarnemen signalerings scherm (spoor opzoeken, spoorbezetting identificeren, situatie interpreteren)	-	6,7 sec	
• Waarnemen planscherm (planregel opzoeken, planregel identificeren, situatie interpreteren)	-	6,7 sec	
• Deelsignalerings scherm is toevallig ingezoomd op gebied waar de afwijkende spoorbezetting is opgetreden.	-	6,9 sec	
• Waarnemen deelsignalerings scherm (trein op spoor opzoeken, trein identificeren, situatie interpreteren)	3,6 sec	6,7 sec	
• Waarnemen deelsignalerings scherm (trein(en) in nabijheid STS-trein opzoeken, situatie interpreteren)	3,3 sec	6,4 sec	
subt	6,9 sec	33,4 sec	30 sec
Contact met machinist			
• Bedienen communicatie-apparaat	0,9 sec	1,4 sec	
• Verbinding tot stand brengen via GSM-R	2 sec	2 sec	
• Nagaan of er ander gesprek gaande is	1 sec	2 sec	
• Gesprek conform gespreksdiscipline	Schatting: 6 sec	Schatting: 11 sec	
subtotaal	Schatting: 10 sec	Schatting: 17 sec	
TOTAAL	Schatting: 17 sec	Schatting: 51 sec	

Bovenstaande tabel geeft dat het proces voor het signaleren van een STS-passage en het daaropvolgend handelen conform werkwijze bij niet-acuut gevaar tussen de 17 en 51 seconden in beslag neemt.

³² Stanton, N.A., Baber, C., Modelling of human alarm response times: a case study of the Ladbroke Grove rail accident in the UK. In: Ergonomics, Volume 51, no. 4, april 2008, page 423-440, Taylor & Francis

³³ Reconstructie op basis van Stanton, N.A., Baber, C., Modelling of human alarm response times: a case study of the Ladbroke Grove rail accident in the UK. In: Ergonomics, Volume 51, no. 4, april 2008, page 423-440, Taylor & Francis

³⁴ Eindtoets Observatielijst Calamiteiten 1, versie 0.5, 11 april 2012

3.6 Conclusie onderzoeksvraag A

Onderzoeksvraag A luidt: Mag van een treindienstleider – gegeven zijn huidige taakuitvoering en middelen – verwacht worden dat hij een (dreigende) STS passage constateert en tijdig handelt om een mogelijke botsing te voorkomen?

Signaleren van een dreigende STS-passage

De treindienstleider mist in de huidige gepresenteerde informatie op de beeldschermen essentiële informatie om een dreigende STS passage te kunnen signaleren. De systemen bieden ook geen visuele of auditieve ondersteuning wanneer er sprake is van een dreigende STS passage. De treindienstleider heeft met de huidige systemen dus geen mogelijkheid om een dreigende STS-passage te signaleren. ProRail en vervoerders hebben samen op sectorniveau een taak in het signaleren van een dreigende STS-passage. ProRail Verkeersleiding en/of de treindienstleider hebben niet specifiek een taak toegewezen gekregen in het signaleren van een dreigende STS-passage.

Signaleren van een STS-passage

ProRail Verkeersleiding en een treindienstleider hebben expliciet een taak in het signaleren van een STS-passage.

In geval van combinatie van diverse bedrijfstoestanden in de werkplek van een treindienstleider is het signaleren van een STS-passage alleen mogelijk indien de treindienstleider op het moment van optreden van de STS-passage zijn aandacht op directe omgeving van de betreffende trein heeft gericht. Gezien de optredende werkbelasting van een treindienstleider in relatie tot de uit te voeren taken, lijkt een treindienstleider zijn taak in het kader van het signaleren van een (dreigende) STS-passage alleen goed te kunnen waarmaken als de treindienstleider op het moment van optreden van de STS-passage geen andere activiteiten uitvoert waarvoor zijn aandacht nodig is. De bedrijfstoestand Normaal Bedrijf biedt hiertoe qua uit te voeren activiteiten/werkbelasting de grootste kans, zij het dat de treindienstleider in Normaal Bedrijf weinig aanleiding heeft het Deelsignaleringsscherm te monitoren (dit scherm is nodig voor het signaleren van een STS-passage) en dat in Normaal Bedrijf met een onverstoorde verlopende treindienst de besturing van het proces mogelijk een lage werkbelasting van de treindienstleider geeft, waardoor de kans op het waarnemen van de STS-passage toch klein is.

De treindienstleider mist essentiële informatie in het signaleringsscherm om een STS passage te kunnen detecteren.

In het deelsignaleringsscherm is het mogelijk dat een treindienstleider waarneemt dat er een STS passage heeft plaatsgevonden, hoewel dit niet voor alle situaties het geval is (afhankelijk van aantal secties tussen 2 seinen). Het deelsignaleringsscherm is voor het signaleren van een STS-passage alleen van nut indien de treindienstleider toevalligerwijs heeft ingezoomd op de betreffende locatie waar de STS-passage is opgetreden én daar zijn aandacht op heeft gericht. De treindienstleider moet dus 'op zoek' naar informatie als hij een STS-passage zou willen signaleren (behalve als de treindienstleider er toevallig naar kijkt).

Tijdsnad voor het signaleren van een STS-passage

Onder de voorwaarde dat de treindienstleider zijn aandacht reeds op de goede plek / op de betreffende trein heeft gericht in de situatie dat er een STS-passage optreedt, kost het naar verwachting tussen 15 en 51 seconden om de gewenste reactie van de betreffende machinist – een remming – te verkrijgen.

4 Onderzoeksvraag B

Onderzoeksvraag B:

Welke mogelijkheden heeft een treindienstleider – binnen 15 minuten voor het uitvoeringsmoment - om conflicten te vermijden door wijzigingen in het plan door te voeren?

Deze vraag beperkt zich tot de *bijsturing* van het plan in een 15 minuten tijdvenster door de treindienstleider, en bevat niet het opstellen of bijsturen van het plan door andere actoren in de periode daaraan voorafgaand.

Deze onderzoeksvraag wordt op 3 niveaus beschouwd:

- 1 **Macro:** de taakstelling van ProRail Verkeersleiding en functie/verantwoordelijkheid van de treindienstleider
Hoe is de taak/verantwoordelijkheid van de treindienstleider beschreven met betrekking tot het vermijden van planconflicten?
- 2 **Meso:** de taakkenmerken van een treindienstleider
Hoe wordt de treindienstleider aangeleerd om conflicten te vermijden, hoe doet hij dat in praktijk, en welk toezicht wordt daarop gehouden?
- 3 **Micro:** informatie beschikbaarheid en presentatie
Hoe constateert een treindienstleider – binnen 15 minuten voor het uitvoeringsmoment – een mogelijk conflict en welke acties zijn nodig om conflicten te vermijden door wijzigingen in het plan door te voeren?

Voor de analyse is gebruik gemaakt van dezelfde documentatie als genoemd in paragraaf 2.1.

4.1 Begripsomschrijving

Er zijn meerdere soorten conflicten in het plan te onderscheiden. Deze worden hieronder beschreven, gebaseerd op de aangeleverde documentatie³⁵:

- Conflict: een rijweg kan niet op het geplande/gewenste moment worden ingesteld omdat de voor de rijweg benodigde infraelementen en spoor nog niet beschikbaar zijn ;
- Potentieel conflict: treinen maken binnen een zekere tijdspanne na elkaar planmatig gebruik van één of meerdere dezelfde infraelementen of spoor. Bij vertraging of door andere oorzaken in de uitvoering van de treindienst kan een conflict optreden.

Voor beantwoording van de vraagstelling spreken we niet (meer) van planconflicten, maar richten we ons op de conflicten en potentiële conflicten volgens bovenstaande omschrijving.

4.2 Macro niveau

Het vermijden van conflicten als taak voor de treindienstleider is getrapt beschreven.

*ProRail Veiligheidsmanagementsysteem (VMS)*³⁶

Het handboek VMS gaat niet expliciet in op het vermijden van conflicten. Voor de treindienstleider wordt verwezen naar de veiligheidskritische activiteiten van de treindienstleider, zoals beschreven in het handboek treindienstleider.

³⁵ Email ProRail d.d. 29-6-2012: A'dam Singelgracht; item 47.

³⁶ ProRail handboek Veiligheid Management Systeem, 25 oktober 2010

Functieprofiel (senior) treindienstleider

In het functieprofiel van de (senior) treindienstleider^{37 38} zijn 2 kernactiviteiten gerelateerd aan het vermijden van conflicten:

- Toewijzing infracapaciteit: Weegt complexe en soms tegenstrijdige vervoersdoelen tegen elkaar af, wijst infracapaciteit toe aan geplande trein- en rangeerbewegingen en werkzaamheden, neemt lokale orderaanvragen aan en verwerkt deze in het toedelingsplan.
- Herverdeling infracapaciteit: Bedenkt als de situatie zich voordoet per direct oplossingen inzake (dreigende) afwijkingen, storingen en calamiteiten, beslist over aanpassingen in het toedelingsplan en maakt een herverdeling van de infracapaciteit.

Werkwijze treindienstleider³⁹:

- Het vermijden van conflicten behoort voor het normaal bedrijf tot de taak van de treindienstleider. De werkwijzen 'Procesplan aanpassen' en 'Spoorafwijking' worden als mogelijke oplossingen genoemd. Er worden in de Werkwijze treindienstleider geen duidelijke criteria genoemd voor toepassing van deze werkwijzen.
- Het vermijden van conflicten wordt voor gestoord bedrijf niet expliciet direct benoemd in de te volgen werkwijzen, hoewel de definitie van gestoord bedrijf wel aangeeft dat het aanpassen van het plan noodzakelijk kan zijn bij gestoord bedrijf.
- Voor zowel het onderhoudsbedrijf als voor het calamiteitenbedrijf wordt niet ingegaan op het vermijden van conflicten.

Werkwijzen uit de Werkwijze treindienstleider

Onderstaand worden de voor de vraagstelling relevante werkwijzen uit de Werkwijze treindienstleider geciteerd.

[Begin citaat uit Werkwijze treindienstleider]

Procesplan rijwegen aanpassen (normaal bedrijf)

In sommige situaties kan het nodig zijn dat u het procesplan rijwegen aanpast:

- ter voorkoming van gevaar;
- bij lokale en bovenlokale orderaanvragen;
- bij een verzoek van de verkeersleider (LVL of DVL);
- in geval van ontregelingen.

Breng wijzigingen tijdig aan, bij voorkeur minstens 15 minuten voor het uitvoeringsmoment. Van deze regel mag u afwijken bij calamiteiten of storingen, of als dit noodzakelijk is voor de realisering van het overeengekomen plan.

Bij aanpassingen van het plan binnen 5 minuten voor uitvoering, bent u verplicht de machinist of de begeleider in te lichten over een eventueel gewijzigd bestemmingsspoor.

Als u bij een spoorafwijking twijfelt over de toelating van het materieel, raadpleeg dan de plaatselijke regelgeving.

³⁷ Functiebeschrijving treindienstleider, ProRail Verkeersleiding, 29 juni 2011

³⁸ Functiebeschrijving senior treindienstleider, ProRail Verkeersleiding, 29 juni 2011

³⁹ ProRail Verkeersleiding, Werkwijze Treindienstleider, uitgave 01-12-2011

Spoorafwijking (normaal bedrijf)

Door een vertraagde trein kan er een conflict ontstaan. U handelt als volgt:

- Zoek, zo veel mogelijk binnen 15 minuten voor het uitvoeringsmoment, een oplossing die recht doet aan alle belanghebbenden.
- Gebruik hierbij indien nodig de spoorbezettingsgrafiek.
- Informeer belanghebbenden.

[Einde citaat uit Werkwijze treindienstleider]

Handboek treindienstleider⁴⁰:

- Voor het normaal bedrijf wordt in het handboek, in afwijking van de Werkwijze treindienstleider, niet ingegaan op het vermijden van conflicten.
- Voor gestoord bedrijf gaat het handboek - in tegenstelling tot de werkwijze - expliciet in op het vermijden van conflicten, door dit aan de orde te laten komen in de veiligheidskritische activiteiten 'Plan aanpassen' en 'Handmatige rijweginstelling'.

Veiligheidskritische activiteiten uit het handboek treindienstleider

Onderstaand worden de voor de vraagstelling relevante veiligheidskritische activiteiten uit het handboek treindienstleider geciteerd.

Plan aanpassen	
Doel	Het conflictvrij houden van het plan.
Toelichting	Er is sprake van planaanpassing als u planregels wijzigt of nieuwe planregels invoert.
Risico's	Op het uitvoeringstijdstip conflicteert het spoorgebruik van een trein met beperkende voorwaarden van andere treinen of werkzaamheden, of conflicteert in de interactie tussen materieel en infrastructuur.
Beheersmaatregelen	Voordat u een planaanpassing doorvoert, toetst u alle onderstaande vragen: • Is de rijweg beschikbaar? • Is het materieel of het vervoer toegelaten? • Gelden er beperkende voorwaarden voor de rijweg?
Beëindiging beheersmaatregelen	De planaanpassing uitvoeren.

Handmatige rijweginstelling	
Doel	Het handmatig instellen van een veilige rijweg.
Toelichting	U kunt besluiten tot handmatige bediening.
Risico's	Op het uitvoeringstijdstip conflicteert het spoorgebruik van een trein met het geplande spoorgebruik van andere treinen/beperkende voorwaarden van andere treinen of werkzaamheden, of conflicteert in de interactie tussen materieel en infrastructuur.
Beheersmaatregelen	Voordat u een rijweg handmatig instelt, toetst u alle onderstaande vragen: • Is de rijweg beschikbaar? • Is het materieel of vervoer toegelaten? • Gelden er bijzondere voorwaarden voor de rijweg?
Beëindiging beheersmaatregelen	De rijweg instellen.

⁴⁰ ProRail Verkeersleiding, Handboek treindienstleider, uitgave december 2011

4.3 Meso niveau

In deze paragraaf wordt beschreven hoe een treindienstleider wordt aangeleerd om conflicten te vermijden, hoe hij dat doet in praktijk, en welk toezicht wordt daarop gehouden.

De algemene beschouwing ten aanzien van bedrijfstoestanden in een werkplek van een treindienstleider en werkbelasting van een treindienstleider, die als basis dient voor onderstaande conclusies is beschreven in paragraaf 3.3.

Opleiding

Het vermijden van conflicten maakt onderdeel uit van het zogenaamde planmatig werken van de treindienstleider. In de opleiding heeft het planmatig werken een zeer prominente plaats⁴¹. Opleiding vindt zowel plaats in de werkvorm theorie-instructie als de werkvorm simulatie. Mogelijkheden voor het kunnen handhaven van planmatig werken zijn⁴²:

- Verwerk vertraging (verwerken/kwiteer)
- Aansluitingen overnemen (cross platform = 2 min., overige 5 min)
- Stationnement aanpassen (A/V > 3 min, kerende treinen)
- Spoorgebruik (conflictvrij)
- Volgorde vrije baan (TreinAfhandelingsDocument TAD/ Decentrale VerkeersLeiding DVL)
- Invoer voorwaardelijke vertraging (informerende omgeving)

Doelstelling van het planmatig werken is om uiterlijk 15 minuten voor het uitvoeringsmoment het plan zo nodig zodanig aangepast te hebben dat uitvoering conflictvrij plaats kan vinden.

Ook in herinstructie van treindienstleiders wordt aandacht aan het planmatig werken besteed⁴³. Het herinstructieprogramma kent een cyclus van 4 jaar. Er zijn meerdere vormen voor herinstructie⁴⁴:

- Herinstructie op de set (simulatiedag);
- Herinstructie op de post (generieke en lokale herinstructie - 2 postdagen);
- Herinstructie ELO (Electronische LeerOmgeving).

De praktijk

Bedrijfstoestanden in de treindienstleiderswerkplek en het vermijden van conflicten

Een werkplekdeel met Gestoord Bedrijf zal over het algemeen de meeste aandacht van een treindienstleider krijgen, tenzij het Calamiteitenbedrijf optreedt.

Delen van de werkplek anders dan het deel met Gestoord Bedrijf waar de treindienstleider op dat moment mee bezig is, zullen geen of veel minder aandacht kunnen krijgen. De treindienstleider vertrouwt voor die werkplekdelen in principe op de beveiligingssystemen in de infrastructuur, zoals ook vastgelegd in het Handboek treindienstleider, de Werkwijze treindienstleider en in de opleiding wordt aangeleerd.

Dit betekent dat eventuele conflicten in andere delen van de werkplek dan het deel waar de treindienstleider zijn aandacht op gericht heeft, en die niet ruim van te voren te signaleren zijn, ook geen aandacht zullen *kunnen* krijgen van de treindienstleider.

Formeel moet 15 minuten voor het uitvoeringsmoment een treindienstleider het plan zodanig aangepast hebben dat het conflictvrij is. Zeker in bedrijfstoestanden anders dan Normaal bedrijf zal een treindienstleider ook 'genoodzaakt' zijn in de tijdsperiode korter dan 15 minuten voor het uitvoeringsmoment te werken. Enkele werkwijzen uit de Werkwijze treindienstleider met betrekking tot het informeren van een machinist bij afwijkend spoorgebruik wijzen hier reeds op. Ook uitvoering

⁴¹ ProRail Verkeersleiding Vakopleidingen, Leerdoelen Basisleertraject Treindienstleider

⁴² ProRail Verkeersleiding Vakopleidingen, lesplan Simulatie planmatig werken dag 2, versie 0.2, 20 mei 2012

⁴³ Document Landelijk HI programma. Ontvangen op 26 juni 2012 van ProRail Verkeersleiding Vakopleidingen

⁴⁴ Document 'Registratie herinstructie'. Ontvangen op 26 juni 2012 van ProRail Verkeersleiding Vakopleidingen

van de veiligheidskritische activiteiten, speciaal handmatige rijweginstellingen, zal in de tijdsperiode korter dan 15 minuten voor uitvoeringsmoment plaats vinden.

Bedrijfstoestanden, werkbelasting en het vermijden van conflicten

In tabel 11 is voor activiteiten/handelingen in het kader van het vermijden van conflicten beschreven op welke capaciteitsbronnen van de mens een beroep wordt gedaan.

tabel 11

Projectie vermijden conflicten op het multiple resource model.

Taak	Beschrijving van taken	In te zetten capaciteitsbronnen
Vermijden conflicten	• Waarnemen en analyseren van het Planscherm • Aanpassen van het plan en overige manieren om de treinenloop doorgang te kunnen laten vinden • Evt. telefonisch contact met machinist, collega treindienstleider	• Visueel kanaal, Cognitief kanaal • Visueel kanaal, psychomotorisch kanaal, cognitief kanaal • Auditief kanaal, psychomotorisch kanaal

Het vermijden van conflicten speelt in situaties dat de treinenloop zodanig is dat de kans bestaat dat de treinenloop niet meer geheel volgens plan kan verlopen. Het vermijden van conflicten heeft als doel om te vermijden dat de bedrijfstoestand Normaal Bedrijf overgaat in de bedrijfstoestand Gestoord Bedrijf.

Vergelijking van tabel 11 met tabel 1 (uit paragraaf 3.3) geeft dat een treindienstleider zijn taak in het kader van het vermijden van conflicten alleen goed lijkt te kunnen waarmaken als er niet een (te) groot beroep gedaan wordt op de capaciteitsbronnen die nodig zijn voor het vermijden van conflicten. De bedrijfstoestand Normaal Bedrijf kent de laagste werkbelasting en zal derhalve de treindienstleider het meest gelegenheid bieden om zijn taak uit te voeren. Gestoord Bedrijf daarentegen zal daarentegen een grotere kans op het optreden van een conflict kennen dan Normaal Bedrijf en daarom juist een grotere behoefte hebben aan het invulling geven aan de taak 'vermijden van conflicten'.

Toezicht

Er zijn meerdere wijzen waarop de taakinvulling van een individuele treindienstleider, waaronder het vermijden van conflicten, aan de orde kan komen:

- In het opleidingstraject en de begeleiding van de treindienstleider in opleiding^{45 46};
- Evaluatie van zeer drukke diensten / calamiteiten indien daar aanleiding toe is;
- Observaties door de teamleider als functioneel leidinggevende in het kader van herinstructie⁴⁷.

4.3.1

Conclusie

De onderzoeksvraag was: Hoe wordt de treindienstleider aangeleerd om conflicten te vermijden, hoe doet hij dat in de praktijk, en welk toezicht wordt daarop gehouden?

Zowel in de opleiding als in de herinstructie van de treindienstleider wordt aandacht besteed aan het vermijden van conflicten (dit maakt onderdeel uit van het zogenaamde planmatig werken van de treindienstleider).

⁴⁵ Observatielijst, Eindtoets Planmatig Werken, ProRail Verkeersleiding Vakopleidingen

⁴⁶ Zie Lesplan Simulatie planmatig werken, dag 5, versie 0.2, 4 januari 2012

⁴⁷ Document 'Registratie herinstructie'. Ontvangen op 26 juni 2012 van ProRail Verkeersleiding Vakopleidingen

In de praktijk is – in geval van combinatie van diverse bedrijfstoestanden in de werkplek van een treindienstleider – het vermijden van conflicten in een bepaald deel van de werkplek van de treindienstleider alleen mogelijk indien de treindienstleider ook op het moment van optreden van dat conflict zijn aandacht op dat bepaalde deel van de werkplek heeft gericht. Voor de overige delen van zijn werkplek zal een treindienstleider (mogen) vertrouwen op de Automatische RijwegInstelling ARI en op de beveiligingssystemen in de infrastructuur. Een treindienstleider lijkt zijn taak in het kader van het vermijden van conflicten het beste waar kunnen maken in situaties waar geen hoge werkbelasting optreedt. Dit zal het geval zijn in de bedrijfstoestand Normaal Bedrijf, hoewel de bedrijfstoestand Gestoord Bedrijf een grotere kans op het optreden van conflicten zal kennen en daarmee een grotere behoefte aan het invullen van de taak 'vermijden van conflicten'. In de praktijk zal een treindienstleider ook in de tijdsperiode korter dan 15 minuten voor uitvoeringsmoment activiteiten in het kader van het vermijden van conflicten (moeten) uitvoeren.

Er wordt op een aantal wijzen toezicht gehouden op het vermijden van conflicten, zowel in de opleiding als in de praktijk.

4.4 Micro niveau

In deze paragraaf wordt beschreven op welke wijze een treindienstleider – binnen 15 minuten voor het uitvoeringsmoment – een mogelijk conflict constateert en welke acties zijn nodig om conflicten te vermijden door wijzigingen in het plan door te voeren.

4.4.1 Beginsituatie

Er is een aantal voorwaarden met betrekking tot conflicten:

- De treindienstleider mag er van uitgaan dat het plan voor het planscherm van de treindienstleider vrij van conflicten wordt aangeleverd^{48 49}.
- De beveiliging in het systeem Procesleiding zorgt ervoor dat treinen niet op hetzelfde tijdstip naar hetzelfde spoor kunnen worden gepland. Dit betekent dat er geen planregels in het plan kunnen staan op hetzelfde tijdstip naar hetzelfde eindspoor. De treindienstleider ontvangt een foutmelding wanneer deze situatie ontstaat. Eventuele conflicten op via-sporen of tussenliggende wissels, worden gemeld op het moment dat ARI de betreffende rijweg in wil stellen (conflict in het nu-moment).
- Conflicten in het nu-moment worden door ARI ondervangen door zogenaamde 'rode regels'. Rode regels geven aan dat het voor ARI niet mogelijk is een rijweg in te stellen, vanwege een eerder ingestelde rijweg over hetzelfde spoor.
- Wanneer een treindienstleider veel PPLG's (Primair Procesleidings Gebied, een gedeelte van het verantwoordelijkheidsgebied van een treindienstleider, dat bestuurd wordt met het systeem Procesleiding) heeft op zijn werkplek of een intensieve treinenloop, is het mogelijk dat er niet 15 minuten vooruit kan worden gekeken. De planregels zitten wel in het systeem, maar er moet actief naar beneden worden gescrold om 15 minuten vooruit te kunnen kijken.

4.4.2 Opbouw van het planscherm

Om conflicten te detecteren maakt een treindienstleider gebruik van het planscherm (beschreven in paragraaf 3.4.1 en tabel 3). In het planscherm vindt de treindienstleider informatie over rijwegen die in de toekomst worden ingesteld en over de status van rijwegen in het nu moment. In onderstaande tabel staat beschreven op welke wijze een planregel is opgebouwd (tabel 12).

⁴⁸ Interview treindienstleider 26/6/2012

⁴⁹ ProRail Verkeersleiding, Werkwijze Treindienstleider, uitgave 01-12-2011

tabel 12

Opbouw van planregels.

Element	Toelichting
Indicator	Geeft aan óf er voor deze trein een uitblijven seinpassage is opgetreden ('?'), óf dat er voor deze planregel een nog niet gekwiteerde vertraging aanwezig is ('!'), óf dat er voor deze planregel een wijziging ten opzichte van het originele plan is ingevoerd door een treindienstleider ('+').
Treinnummer	Identificeert, samen met de datum, een trein of een rangeer-beweging.
Activiteitsoort	Geeft de activiteitsoort van deze activiteit aan: 'A(ankomst)', 'V(ertrek)', 'D(oorkomst)', 'K(orte stop)' of 'R(angeren)'.
Rijwegvolgnummer	Identificeert de verschillende rijwegen van een activiteit indien deze is opgesplitst in meerdere planregels.
Plantijdstip	Geeft het tijdstip aan waarop deze activiteit volgens plan zal plaatsvinden.
Vertragingsoort	Geeft de soort vertraging aan als een activiteit vertraging heeft (Exact, Voorwaardelijk, Nader Bericht).
Vertragingsduur	Geeft de duur van de vertraging t.o.v. de actuele plantijd aan in minuten.
Vertragingsreferentie	Geeft het dienstregelpunt aan waar de vertraging is geconstateerd.
Insteltijdstip	Geeft het tijdstip aan waarop deze rijweg dient te worden ingesteld.
Van-spoor	Beginspoor van de in te stellen rijweg.
Naar-spoor	Eindspoor van de in te stellen rijweg.
Dwangrijwegnummer	Geeft aan óf en zo ja welke dwangrijweg gebruikt moet worden bij het instellen van deze rijweg.
Klaarmeldingsindicator	Geeft aan of er voor deze activiteit één of meerdere klaarmeldingen zijn. Een hoofdletter 'K' geeft aan dat er klaarmeldingen zijn en dat er tenminste 1 nog niet is klaargemeld. Het teken '-' geeft aan dat alle klaarmeldingen van deze planregel reeds zijn klaargemeld.
Materieelrelatie-indicator	Geeft aan (met een 'M') of er voor deze activiteit één of meerdere materieelrelaties zijn.
Bijzonderheden	Toont een stukje van de tekst die de nadere bijzonderheden voor deze rijweg specificeert.

4.4.3

Benodigde informatie voor het detecteren van conflicten

De treindienstleider kan op twee manieren conflicten detecteren:

- 1 Conflicten in het 'nu-moment'.
Dit is te zien aan een rode regel.
- 2 Conflicten verder dan het 'nu-moment' en binnen 15 minuten voor uitvoeringstijd.
Hier moet de treindienstleider meerdere stukken informatie aan elkaar koppelen. Dit staat hieronder verder beschreven.

In onderstaande tabel staat beschreven welke informatie relevant is voor het detecteren van potentiële conflicten:

tabel 13

Benodigde informatie voor de treindienstleider voor het detecteren van een potentieel conflict.

Informatie	Waarom is deze informatie nodig?	Informatie op planscherm?
Van spoor	De treindienstleider moet weten welke rijweg voor de trein moet worden ingesteld.	Ja, de treindienstleider ziet vanaf welk spoor de rijweg wordt ingesteld.
Naar spoor	De treindienstleider moet weten welke rijweg voor de trein moet worden ingesteld.	Ja, de treindienstleider ziet naar welk spoor de rijweg wordt ingesteld.
Route tussen van en naar spoor	De treindienstleider moet weten via welke route de trein aflegt tussen 'van-' en 'naar' spoor	Nee, maar treindienstleider weet routes en eventuele afwijkingen worden weergegeven (dwangrijwegnummer).
Plantijdstip	De treindienstleider moet weten op welk tijdstip de trein in de dienstregeling staat.	Ja, de treindienstleider ziet het geplande tijdstip.
Vertraging	De treindienstleider moet weten hoeveel vertraging de trein heeft op een bepaald dienstregelpunt.	Ja, er wordt aangegeven hoeveel minuten de trein vertraging heeft op een bepaald dienstregelpunt. De treindienstleider heeft de mogelijkheid deze vertraging verwerken.

Een treindienstleider detecteert een conflict door voor meerdere planregels de volgende informatie met elkaar te vergelijken:

- 'naar'-spoor;
- plantijdstip;
- vertraging.

De combinatie van deze factoren geeft de treindienstleider informatie over een potentieel conflict. De treindienstleider heeft de mogelijkheid om weergegeven vertragingen te verwerken. ARI plaatst de betreffende planregel/rijweg dan op de 'juiste' plaats in het plan, waarbij ARI checkt op beschikbaarheid van de rijweg. Dit kan een volgorde wisseling in de treinenloop tot gevolg hebben. De treindienstleider kan de vertraging ook kwiteren. De treindienstleider geeft hiermee aan dat de vertraging is gezien, maar verwerkt deze nog niet, waardoor de planregel op dezelfde plek in het plan blijft staan.

4.4.4

Welke acties zijn nodig om conflicten te vermijden door planwijzigingen door te voeren?

- Wanneer een treindienstleider een potentieel conflict constateert, is het mogelijk om een rijweg handmatig (gedeeltelijk) in te stellen (afhankelijk van hoeveelheid seinen in een rijweg en de positie van de trein). Als een rijweg meerdere seinen omvat kan een treindienstleider een eerste deel instellen om de trein in beweging te houden. De kans bestaat dan ook dat de andere rijweg reeds is afgereden, waardoor de rest van de rijweg ingesteld kan worden zonder dat de trein hoeft stil te staan.
- Handmatig direct een andere rijweg instellen (via het bedienvenster).
- Een andere mogelijkheid is het aanpassen van de planregel naar of via een ander spoor, waardoor het conflict vermeden wordt. Er moet wel voldoende tijd en mogelijkheid voor het omplannen zijn.
- Herroepen van een sein (in het bedienvenster), alleen wanneer de machinist is ingelicht. Wordt in de praktijk weinig toegepast voor het vermijden van conflicten.

4.4.5**Conclusie**

De onderzoeksvraag was: Hoe constateert een treindienstleider – binnen 15 minuten voor het uitvoeringsmoment – een mogelijk conflict en welke acties zijn nodig om conflicten te vermijden door wijzigingen in het plan door te voeren?

- Een treindienstleider mag er van uitgaan dat er geen conflicten in het aangeleverde plan voorkomen. Kleine vertragingen kunnen echter wel snel conflicten in het plan veroorzaken.
- Een treindienstleider wordt door systemen niet geholpen in het detecteren van potentiële conflicten. De treindienstleider moet verschillende informatie aan elkaar koppelen om een *potentieel* conflict te kunnen detecteren.
- Als een treindienstleider een potentieel conflict gedetecteerd heeft, is er een aantal mogelijkheden om het daadwerkelijk optreden van een conflict te vermijden (plan aanpassen of handmatige rijweginstelling).
- Bij het handmatig aanpassen van planregel of rijweg door de treindienstleider wordt door ARI gecheckt op conflicten op het eindspoor (er komt een foutmelding bij conflicterende eindsporen). Tussenliggende sporen of wissels worden niet gecontroleerd door ARI bij het aanmaken van een planregel. Een conflict op tussenliggend spoor of wissel is pas voor de treindienstleider te zien in het nu-moment (rode regel).
- Een conflict in het 'nu'-moment wordt door ARI gesignaleerd en is voor de treindienstleider zichtbaar als een rode regel. Dit moment is voor de treindienstleider te laat om het conflict te voorkomen.

4.5**Conclusie onderzoeksvraag B**

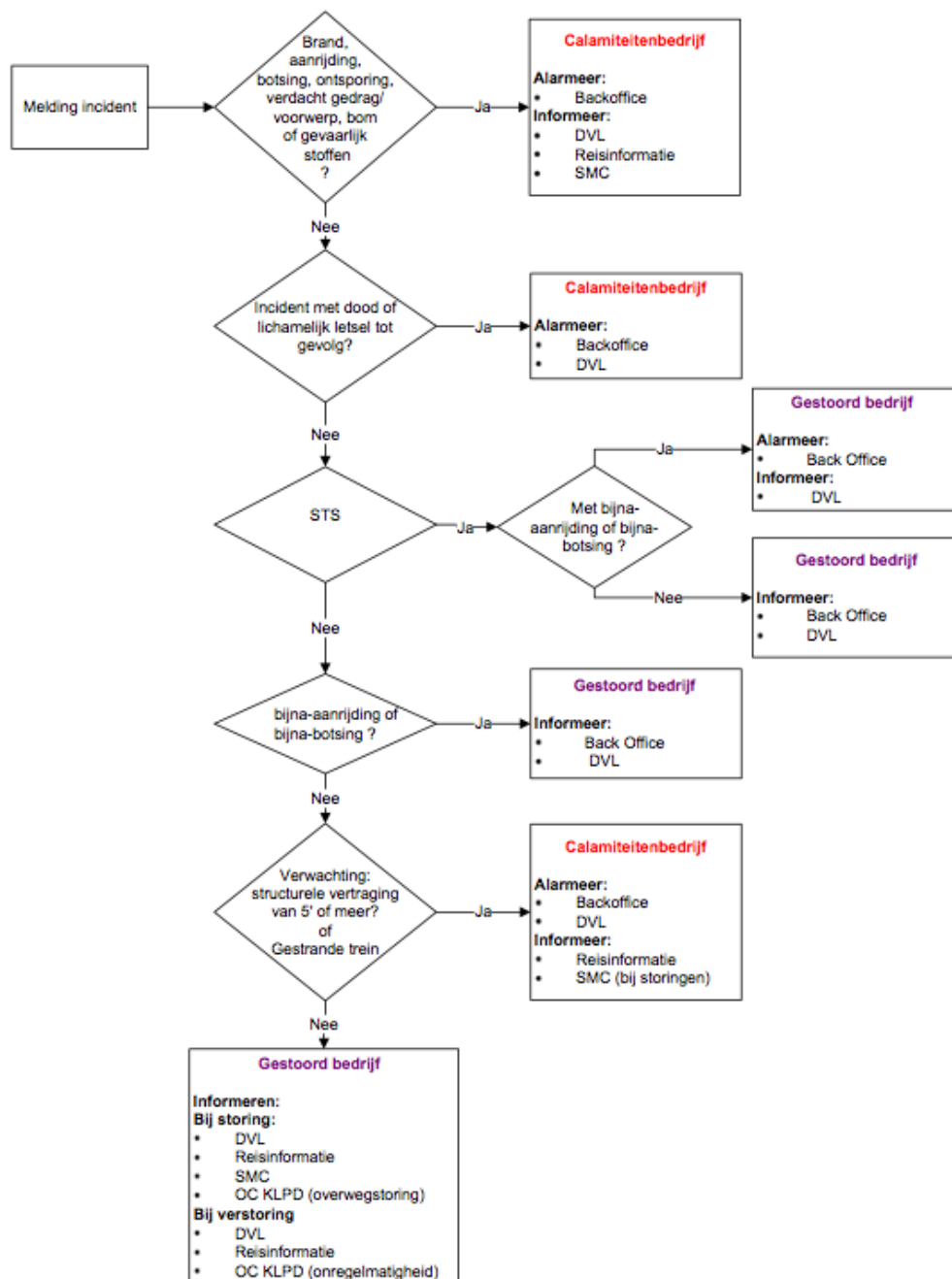
De onderzoeksvraag luidde: Welke mogelijkheden heeft een treindienstleider – binnen 15 minuten voor het uitvoeringsmoment – om conflicten te vermijden door wijzigingen in het plan door te voeren? Deze vraag beperkt zich tot de *bijsturing* van het plan in een 15 minuten tijdvenster door de treindienstleider, en bevat niet het opstellen of bijsturen van het plan door andere actoren in de periode daaraan voorafgaand.

Volgens de Werkwijze treindienstleider moet een treindienstleider uiterlijk 15 minuten voor het uitvoeringsmoment het plan zodanig aangepast hebben dat het conflictvrij is. Zeker in bedrijfstoestanden anders dan Normaal bedrijf zal een treindienstleider in de praktijk ook in de tijdsperiode korter dan 15 minuten voor uitvoeringsmoment activiteiten in het kader van het vermijden van conflicten (moeten) uitvoeren, omdat in de laatste 15 minuten nog wijzigingen of vertragingen kunnen optreden (er wordt meer in het nu-moment gewerkt).

Een treindienstleider heeft een aantal werkwijzen en activiteiten ter beschikking om conflicten in het plan te vermijden door wijzigingen in het plan door te voeren (handmatig aanpassen van planregel of rijweg). De treindienstleider wordt door de systemen echter niet geholpen in het detecteren van potentiële conflicten en moet verschillende informatie aan elkaar koppelen om een potentieel conflict te detecteren.

Bijlage 1 - Beslisboom treindienstleider

Aan de hand van onderstaande beslisboom moet een treindienstleider na een melding bepalen of de melding een calamiteit, storing of onregelmatigheid betreft. De in de beslisboom beschreven situaties waarover een melding gedaan kan worden, geven een illustratie van de bijbehorende bedrijfstoestand, zoals onderscheiden door ProRail.



Bijlage 2 - Werkplek Singelgracht op 21 april 2012

In deze bijlage wordt geïllustreerd welke bedrijfstoestanden in de treindienstwerkplek Singelgracht actueel waren ten tijde van het ongeval Westerpark. Hiervoor is gebruik gemaakt van loggings uit Prl/Vkl en Inttel systemen van ProRail, informatie over de WBI's en WECO's op de dag van het ongeval⁵⁰, de verklaring van de op 21 april dienstdoend treindienstleider⁵¹ en analyse van de zogenaamde TOON-beelden.

Bedrijfstoestanden op 21 april 2012, voorafgaand aan het ongeval

De volgende bedrijfstoestanden in werkplek Singelgracht waren actueel voorafgaand aan het ongeval:

- Onderhoudsbedrijf: i.v.m. werkzaamheden waren o.a. spoor 5 en 6 van station Sloterdijk buiten dienst. De geldende WBI was WBI RN655841A, deel B;
- Gestoord bedrijf: het traject tussen Amsterdam Sloterdijk en Singelgracht waarover zowel de Intercity VIRM 3067 als de sprinter SLT 4058 moesten rijden;
- Gestoord bedrijf: spoor 4 op station Sloterdijk, vanwege de treinopvolging tussen de trein naar Nijmegen en de trein Enkhuizen-Amersfoort;
- Gestoord bedrijf: de binnenboog van de Hemboog;
- De overige delen van de werkplek Singelgracht mogen als Normaal Bedrijf beschouwd worden.
- Calamiteitenbedrijf ontstond na de melding van de botsing.

Voor de treinenloop rondom het Onderhoudsbedrijf is voor de werkzaamheden van 21 april 2012 een bijgesteld plan aangeleverd. Qua spoorgebruik is op 21 april 2012 in dit plan sprake van een zogenaamde enkelspoorraster. Qua plan is met name het inplannen van een niet-reguliere stop een bijzonderheid. Zowel enkelspoorraster als de niet-reguliere stop hingen direct samen met de buiten dienststelling ten behoeve van de werkzaamheden in het Onderhoudsbedrijf⁵².

Met name het enkelspoorraster blijkt voor de treindienstleider aanleiding om de treinenloop extra te monitoren en rijwegen zo nodig handmatig in te stellen⁵³. Het enkelspoorraster geeft kans op een fuik⁵⁴ op spoor 543 nabij station Sloterdijk. Bij dreiging van een zogenaamde fuik moet ARI voor de betreffende treinen uitgezet worden. ARI controleert niet op een deadlock situatie⁵⁵.

Voor de treinenloop op spoor 4 van station Sloterdijk is sprake van een zodanige treinopvolging dat de rijweg van een treinserie 4500 aangepast moest worden (ander spoorgebruik), om vertraging ten gevolge van een extra lange stop van de treinserie 4000, de stoptrein vanuit Amsterdam. Ook dit afwijkend spoorgebruik wordt veroorzaakt door de buitendienststelling.

Voor de Hemboog was door het geplande spoorgebruik in combinatie met de treinenloop dreiging van een fuik die direct samenhangt met de buitendienststelling voor het Onderhoudsbedrijf. Ook hier

⁵⁰ WerkplekBeveiligingsInstructie WBI RN655841A met bijbehorend ondertekend werkcontract WECO

⁵¹ Interview met treindienstleider van dienst, 22 april 2012, ProRail Verkeersleiding

⁵² Uit: Taaknieuws 9 mei 2012: Er is sprake van een enkelspoorraster als er ten gevolge van werkzaamheden, gepland of ongepland, van meerdere sporen nog slechts één spoor beschikbaar is om de treindienst in twee richtingen af te handelen

⁵³ Regel uit computerloggings: 2012-04-21 18:21:33 WPK 12 VPT25g Tbs opdracht N SGRA\$ST SGRA\$SC (door PPR). Deze regel betekent dat de Automatische Rijweginstelling ARI uit staat en dat de treindienstleider de rijweg (voor VIRM 3067) handmatig heeft ingesteld door het zogenaamde 'links rechts klikken'. Handmatige rijweginstelling maakt onderdeel uit van Gestoord bedrijf.

⁵⁴ Een fuik is een zogenaamde deadlock situatie (bron: gespreksverslag trdl). Een deadlock is een situatie dat 2 treinen in tegengestelde rijrichting gelijktijdig van hetzelfde spoor gebruik willen maken.

⁵⁵ Verklaring van de treindienstleider van dienst, 22 april 2012, ProRail Verkeersleiding

besteedt de treindienstleider extra aandacht aan het volgen van de treinenloop en heeft de treindienstleider de Automatische Rijweginstelling uitgeschakeld.

Voorafgaand aan het ongeval geeft de treindienstleider eerst prioriteit aan het Gestoord bedrijf op het traject tussen Amsterdam Sloterdijk en Singelgracht, stelt aldaar een rijweg handmatig in en laat dat gedeelte van zijn werkplek los om aandacht te kunnen besteden aan het Gestoord Bedrijf op de Hemboog. Overige delen van zijn werkplek krijgen op dat moment geen aandacht, omdat de treindienstleider zijn aandacht op de Hemboog richt.

Een verdiepend onderzoek naar de criteria voor een (bijgesteld) plan, anders dan dat het conflictvrij moet zijn, valt buiten de scope van de vraagstelling in het kader van Ongeval Westerpark.

Bijzonderheden over het Onderhoudsbedrijf op 21 april 2012

Het Onderhoudsbedrijf is ingesteld voor het uitvoeren van diverse werkzaamheden, zoals beschreven in de betreffende WBI. Voor deel B van deze WBI is niet eenduidig op te maken of er daadwerkelijk werkzaamheden in het buiten dienst gestelde gebied werden uitgevoerd in de periode voorafgaand aan het ongeval:

- Volgens het bij deze WBI behorende WerkContract (WECO) hebben treindienstleider en Leider WerkplekBeveiliging (LWB) op 21 april voor het laatst om 07.32 uur contact met elkaar gehad. In dit contact wordt de WECO beëindigd en draagt de LWB de veiligheid voor het buiten dienst gestelde gebied weer over aan de treindienstleider. De treindienstleider Singelgracht was communicerend treindienstleider voor deze WBI⁵⁶;
- Analyse van de TOON-beelden geeft dat er ook na 07.32 uur tot aan het moment van het ongeval diverse spoorbezettingen in het buiten dienst gestelde gebied zijn te herkennen, die veroorzaakt kunnen zijn door veiligheidsmaatregelen van de LWB (de zelfsignalerende kortsluitlans) of door railwegvoertuigen of ander rollend materieel voor werkzaamheden.

Langdurende buitendienststellingen, zoals een weekend buitendienststelling worden over het algemeen wel (vrijwel) geheel benut voor werkzaamheden⁵⁷.

⁵⁶ Indien bij geplande werkzaamheden vanwege de omvang van het buiten dienst te stellen gebied meerdere treindienstleiders betrokken controleert 1 treindienstleider, de communicerend treindienstleider, of de andere treindienstleider hun veiligheidsmaatregelen genomen hebben. De LWB heeft alleen contact met de communicerend treindienstleider (bron: Werkwijze treindienstleider)

⁵⁷ Interview Verkeersleidingspost Amsterdam, 26 juni 2012

Bijlage 3 - Model werkbelasting

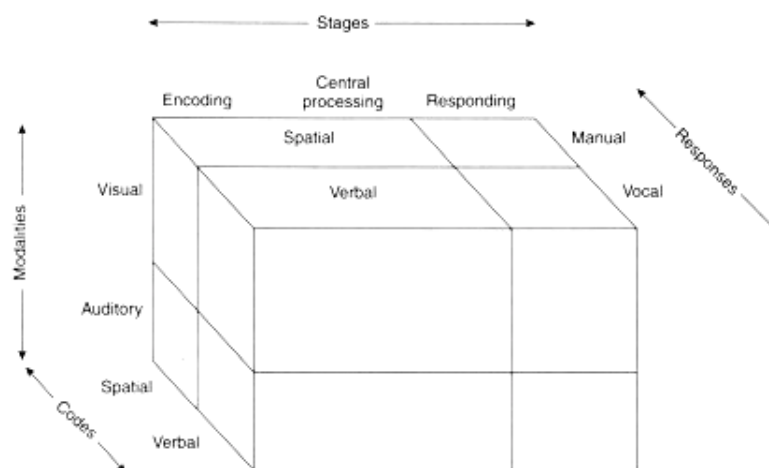
Generiek model voor werkbelasting

Er zijn diverse modellen voor het beschrijven en evalueren van (mentale) werkbelasting. Een van de gangbare theorieën is de zogenaamde Multiple Resource Theory. "Multiple resource" theorieën (MRT) gaan ervan uit dat het menselijke informatie verwerkingssysteem meerdere capaciteitsbronnen kent. In stressvolle condities of situaties waarbij meerdere taken tegelijk uitgevoerd worden, kunnen verschillende capaciteitsbronnen uitgeput raken, wat tot interferentie kan leiden.

Eén van de meest invloedrijke "multiple resource" modellen is dat van Christopher Wickens⁵⁸. Het model van Wickens bestaat uit 3 dichotome⁵⁹ dimensies en is ontwikkeld om te verklaren waarom bepaalde taken wel en sommige taken niet of slecht tegelijkertijd uitgevoerd kunnen worden⁶⁰:

Verwerking code :	spatieel versus verbaal (Psychomotorisch kanaal)
Perceptuele modaliteiten :	auditief versus visueel (Auditief en Visueel kanaal)
Stadium van verwerking:	perceptueel/cognitief versus reactie (Cognitief kanaal)

Elk van de drie dimensies kunnen apart of tegelijkertijd worden aangesproken, afhankelijk van de taak. Taken kunnen goed tegelijkertijd worden uitgevoerd als deze taken *verschillende* elementen binnen de drie dimensies aanspreken. Zo kan een treindienstleider naar een collega luisteren - wat de dimensie verbale code en een auditieve modaliteit aanspreekt - en tegelijkertijd succesvol een treinnummer volgen op een computerscherm, wat de dimensie perceptueel stadium en spatiële code aanspreekt. In Figuur 1 is een driedimensionale weergave te zien van de "multiple resource" theorie van Wickens.



Figuur 1 3-D model van Multiple Resource Model (naar Wickens, 2002)

⁵⁸ Wickens, C.D. Multiple Resources and Mental Workload. *Human Factors*, 50 (3): 449-455, 2008.

Wickens, C.D. Multiple resources and performance prediction. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 159-177, 2002.

Wickens, C.D. Processing resources in attention. In: R. Parasuraman, & D. R. Davies, *Varieties of attention* (pp. 63-102).

London: Academic Press, 1984

⁵⁹ Een dichotome variabele is een variabele die slechts twee mogelijke waarden kan aannemen, bijvoorbeeld goed (1) of fout (0).

⁶⁰ Wickens, C.D. Multiple resources and performance prediction. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 159-177, 2002.

Een Multiple Resource Model vertelt dat taken succesvol tegelijkertijd uitgevoerd kunnen worden als deze taken verschillende capaciteitsbronnen van het menselijk informatieve verwerkingssysteem aanspreken. Hierdoor zou het tegelijkertijd uitvoeren van taken meer succesvol zijn dan verwacht zou worden op basis van een "single resource" model. Het model van Wickens stelt echter dat twee gelijkende complexe taken tot prestatie problemen kunnen leiden omdat ze gebruik maken van dezelfde capaciteitsbronnen.

Bedrijfstoestanden voor de treindienstleider en het model voor werkbelasting

Onderstaande tabel geeft een globale (niet limitatieve) beschrijving van de capaciteitsbronnen van het menselijk informatieverwerkingssysteem, zoals beschreven door Wickens, die een treindienstleider moet inzetten bij de diverse bedrijfstoestanden.

Naast de in te zetten capaciteitsbronnen, is natuurlijk ook de mate van aanspreken van de diverse capaciteitsbronnen van belang. Voor Normaal bedrijf geldt dat de belasting van de diverse capaciteitsbronnen het laagste zal zijn en dat bij Calamiteitenbedrijf deze belasting het hoogste of zelfs maximaal zal zijn.

tabel 14

Projectie van bedrijfstoestanden op het multiple resource model

Bedrijfstoestand	Beschrijving van taken	In te zetten capaciteitsbronnen
Normaal bedrijf	Volgen van de treinenloop	Visueel kanaal, Cognitief kanaal (lage belasting van de kanalen)
Gestoord bedrijf	- Volgen treinenloop op planscherm en op signaleringsscherm - Aanpassen van het plan en overige manieren om de treinenloop doorgang te kunnen laten vinden - Evt. telefonisch contact met machinist, collega treindienstleider	- Visueel kanaal, Cognitief kanaal - Visueel kanaal, psychomotorisch kanaal, cognitief kanaal - Auditief kanaal, psychomotorisch kanaal
Onderhoudsbedrijf	- Telefonisch contact met LWB - Opmaken WECO (invullen formulier) - Aanbrengen veiligheidsmaatregelen	- Auditief kanaal, psychomotorisch kanaal, cognitief kanaal - Visueel kanaal, psychomotorisch kanaal - Visueel kanaal, psychomotorisch kanaal, cognitief kanaal
Calamiteitenbedrijf	Alarmering conform beslisboom	Auditief kanaal, visueel kanaal, psychomotorisch kanaal, cognitief kanaal (grote/maximale belasting van alle kanalen)

Uit bovenstaande blijkt dat de taken van een treindienstleider bij de diverse bedrijfstoestanden bijna allemaal gebruik maken van het visueel kanaal, het cognitief kanaal en het psychomotorisch kanaal. De taken zijn in termen van het Multiple Resource Model dus gelijkend en dit zal bij gelijktijdige uitvoering tot prestatieproblemen leiden.