

# Eindrapport

## Botsing ketelwagen met lorrie

### Kijfhoek 15 juni 2018



Incidentnummer in Promise: 563393

Kenmerk Sharepoint: [VT20150049-844414331-11815](#)

Datum: 27 maart 2019

Versie: 2.0\*

## **Addendum versie 1.0**

### **Wijziging (27 maart 2019)\***

In de versie 2.0 is een zinssnede in bijlage 1, het antwoord op onderzoeksvraag 5, aangepast. De zinssnede “De LWB wil het rangeerdeel alvast naar de heuveltop laten rijden om aansluitend te kunnen heuvelen.”, is vervangen voor de zin “De treindienstleider heuvel wil het rangeerdeel alvast naar de heuveltop laten rijden om aansluitend te kunnen heuvelen.”

## **Managementsamenvatting**

### **Toedracht**

Dit eindrapport is opgesteld naar aanleiding van een incident dat zich heeft voorgedaan op vrijdag 15 juni 2018 op emplacement Kijfhoek. Een ketelwagen beladen met de brandbare stof styreen botst tegen een lorrie die zich bevindt in buitendienst gesteld spoor op emplacement Kijfhoek waar op dat moment een werkploeg van de onderhoudsaannemer van ProRail werkzaamheden uitvoert. Bij dit incident hebben zich geen persoonlijke ongelukken voorgedaan.

### **Conclusies**

Onderstaand zijn de conclusies uit de drie deelonderzoeken samengevat.

#### **1. Voorbereiding**

De Werkplek Beveiliging Instructie (WBI) heeft het gehele proces voor de buitendienststellingsaanvraag doorlopen en is veilig bevonden. Bots- en aanrijdrisico's blijken echter onvoldoende beheerst te zijn door het ontbreken van technische beveiligingsmaatregelen op infraelementen. De treindienstleider heuvel kan door het ontbreken van die technische maatregelen het heuvelproces onbedoeld activeren en wagens naar buitendienst gestelde infra laten rollen.

Afstemming over voorwaarden in de (lokale) bedrijfsvoorschriften om bots- en aanrijdrisico's te beheersen is niet adequaat geborgd.

#### **2. Uitvoering**

De Leider Werkplek Beveiliging (LWB) geeft geen instructie aan de werkploeg, waardoor de ploegleden niet weten hoe de LWB de WBI gaat uitvoeren en zij hem niet kunnen corrigeren wanneer de LWB afwijkt van de WBI. De LWB maakt geen gebruik van de voor materieelinzet bestemde periode uit de WBI. Het ontbreekt de LWB aan kennis met betrekking tot de beperking van de procedurele beveiligingsmaatregelen van de treindienstleider heuvel. De LWB veronderstelt dat aanrijdgevaar is afgedekt en geeft toestemming aan de werkploeg de lorrie in het spoor te plaatsen.

De treindienstleider heuvel geeft niet conform procedures het commando ‘oprijden’ en activeert het heuvelproces waardoor de wagen de buitendienststelling in rolt en botst met de lorrie. Alert reageren door de werkploeg voorkomt een aanrijding met ploegleden.

#### **3. Alarmering**

De treindienstleider heuvel alarmeert niet conform de werkwijze treindienstleider NCBG. Hij maakt geen gebruik van de voorgeschreven beslisboom treindienstleider en het alarmeer-/informerformulier. Hierdoor vraagt de treindienstleider heuvel niet goed uit en alarmeert hij op basis van aannames. De betrokkenheid van gevaarlijke stoffen wordt niet meegenomen in de alarmering, waardoor geen hulpdiensten zijn opgeroepen.

# Inhoudsopgave

<b>Managementsamenvatting</b> .....	<b>2</b>
<b>Toedracht</b> .....	<b>2</b>
<b>Conclusies</b> .....	<b>2</b>
<b>1 Inleiding</b> .....	<b>4</b>
<b>1.1 Aanleiding</b> .....	<b>4</b>
<b>1.2 Onderzoeksopdracht</b> .....	<b>4</b>
<b>2 Reconstructie van het incident</b> .....	<b>5</b>
<b>2.1 Beschrijving van het incident</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2 Plaats van het incident</b> .....	<b>5</b>
<b>2.3 Datum, tijd en weer</b> .....	<b>5</b>
<b>2.4 Werkzaamheden</b> .....	<b>5</b>
<b>2.5 Heuvelproces</b> .....	<b>6</b>
<b>2.6 Afhandeling van het incident</b> .....	<b>6</b>
<b>3 Analyse van het incident</b> .....	<b>7</b>
<b>3.1 Werkplek Beveiliging Instructie (WBI)</b> .....	<b>7</b>
<b>3.2 Uitvoering werkzaamheden</b> .....	<b>8</b>
<b>3.3 Heuvelproces</b> .....	<b>9</b>
<b>3.4 Afhandeling incident</b> .....	<b>11</b>
<b>Bijlage 1: Onderzoeksvragen en antwoorden</b> .....	<b>13</b>
<b>Bijlage 2: Toelichting heuvelsysteem en heuvelproces Kijfhoek</b> .....	<b>16</b>
<b>Heuvelsysteem</b> .....	<b>16</b>
<b>Automatisch heuvelsysteem</b> .....	<b>17</b>

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Vrijdag 15 juni 2018 omstreeks 08.30 uur botst een ketelwagen beladen met de brandbare stof styreen tegen een lorrie (platte kar met kraantje) die zich bevindt in buitendienst gestelde infra op emplacement Kijfhoek. Kort voor de botsing heeft de treindienstleider heuvel het deel van de infra waar de lorrie wordt ingezet buitendienst gegeven conform een Werkplek Beveiliging Instructie (WBI)<sup>1</sup>. De WBI vermeldt dat de treindienstleider geen trein- en rangeerbewegingen mag toelaten tot het buitendienst gestelde gebied. Desondanks activeert de treindienstleider het heuvelsysteem en rijdt de ketelwagen via de heuveltop naar de buitendienst gestelde infra waar de lorrie in het spoor is gezet. Het geactiveerde heuvelsysteem remt de ketelwagen, maar voorkomt een botsing niet.

## 1.2 Onderzoeksopdracht

Het onderzoek richt zich primair op het achterhalen van de directe en achterliggende oorzaken van het ontstaan van het incident. Met het incident bedoelt ProRail: de reeks van gebeurtenissen die op 15 juni hebben geleid tot de botsing van een ketelwagen met styreen tegen een lorrie met werkmaterieel en - gereedschap op buitendienst gestelde infra in het heuvelgebied van Kijfhoek. Het doel van dit onderzoek is leren van incidenten en daardoor soortgelijke incidenten in de toekomst te voorkomen, eventueel (aanvullende) eisen en/of toetsingscriteria te formuleren en in het kader van een veilige werkplek te komen tot verbetervoorstellen voor buitendienststellingen (in het heuvelgebied).

Het onderzoek kent drie deelonderzoeken. De onderzoeksvragen zijn uitgewerkt in bijlage 1.

---

<sup>1</sup> Een WBI is een instructie die de Leider Werkplek Beveiliging (LWB) standaard aan alle betrokken medewerkers geeft voordat ze met de werkzaamheden aan het spoor beginnen.

## 2 Reconstructie van het incident

### 2.1 Beschrijving van het incident

Op vrijdag 15 juni 2018 zijn werkzaamheden gepland aan het bijdruksysteem (zie Bijlage 2 Toelichting heuvelsysteem) op spoor 132 op emplacement Kijfhoek. Om de werkzaamheden uit te voeren, maakt de werkploeg van de onderhoudsaannemer van ProRail (werkploeg) gebruik van een lorrie die zij tijdens een buitendienststelling in het spoor zet op een overpad (inzetplaats) ter hoogte van het hoofdgebouw Kijfhoek.

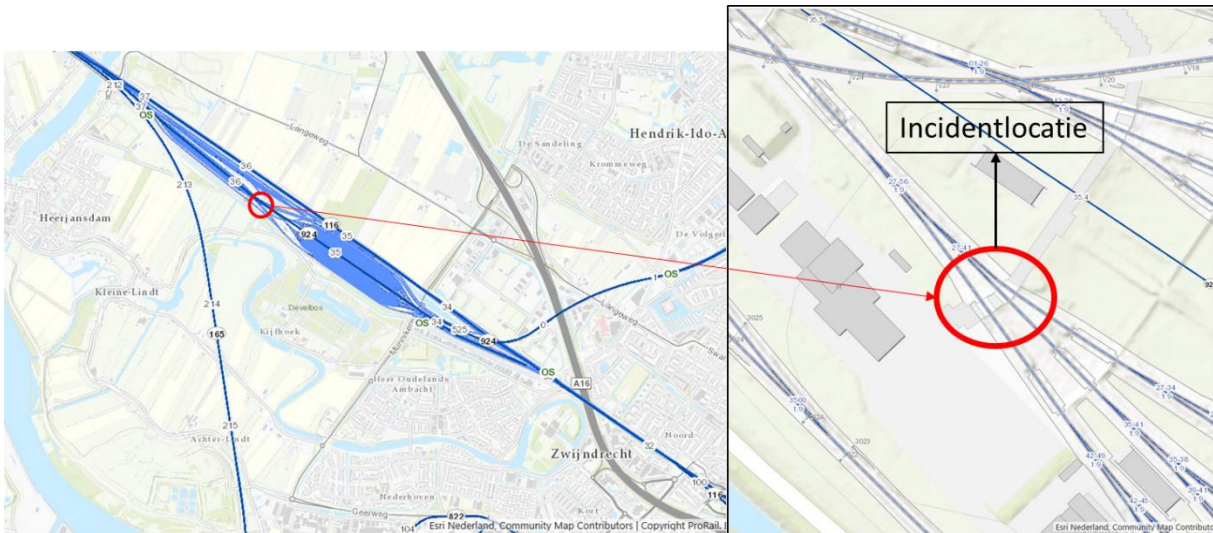
Om 08:07 uur geeft de treindienstleider heuvel op de verkeersleidingpost Kijfhoek in het hoofdgebouw toestemming aan de Leider Werkplek Beveiliging (LWB) om de werkzaamheden te starten volgens de Werkplek Beveiliging Instructie (WBI).

Om 08:09 uur meldt de machinist op de heuvellocomotief zich gereed achter het rangeerdeel op spoor 210 (heuveldeel 300002). De treindienstleider heuvel vraagt een rijweg aan bij de treindienstleider Kijfhoek en schakelt in het heuvelsysteem de modus oprijden richting de heuveltop, spoor 232 in. Direct na de opdracht oprijden schakelt de treindienstleider heuvel de modus heuvelen in het heuvelsysteem in, waarmee hij het heuvelproces activeert.

Intussen plaatsen baanwerkers van de werkploeg een lorrie in het spoor en zien, kort nadat de lorrie in het spoor is geplaatst, wagens richting de heuveltop bewegen. Een wagen (afloop 1) rolt de heuveltop over en rolt via het heuvelgebied naar spoor 105. De baanwerkers zien een tweede wagen (afloop 2), een ketelwagen, vanaf de heuveltop rollen. De baanwerkers verlaten het spoor en bereiken de veilige wijkplaats op het middenterrein van het heuvelgebied. De tweede wagen, met bestemming spoor 138, botst tegen de lorrie die hierdoor ontspoort. Als gevolg van de botsing ontspoort ook de ketelwagen, deze herspoort zichzelf via de stelconplaten van het overpad in het heuvelgebied en rolt verder naar spoor 138.

### 2.2 Plaats van het incident

Het incident vindt plaats in het heuvelgebied op emplacement Kijfhoek, gelegen in de gemeente Zwijndrecht.



### 2.3 Datum, tijd en weer

Het incident vindt plaats op vrijdag 15 juni 2018 omstreeks 08:15 uur. De weersomstandigheden waren op het moment dat het incident plaatsvond droog en zonnig.

### 2.4 Werkzaamheden

Om de werkzaamheden veilig te kunnen uitvoeren is een WBI opgesteld, waarin de infraonttrekking (buitendienststelling) en de te nemen veiligheidsmaatregelen ten behoeve van een veilige werkplek zijn vastgelegd.

Vrijdag 15 juni om 07:08 uur neemt de LWB telefonisch contact op met de treindienstleider heuvel. De WBI bestaat uit meerdere perioden (A t/m E):

- Periode A: van 07:40 uur tot 13:20 uur. Van sein 3354 tot vrij van wissel 27-41 (inclusief spoor 128, 129, 130, 131, 132, 134, 84) ten behoeve van het uitvoeren van de werkzaamheden.
- Periode B: van 07:40 uur tot 13:20 uur (in meerdere perioden van 15 minuten). Vrij van wissel 35-41, 42-49 tot vrij wissel 1755 ten behoeve van het inzetten van bijzondere voertuigen.
- Periode C: van 07:31 uur tot 15:29 uur (in meerdere perioden van 15 minuten). Van sein 3220, vrij van wissel 2301A tot vrij van wissel 2305B, inclusief wissel 3349 ten behoeve van het in-/uitletten van bijzondere voertuigen.
- Periode D: van 13:31 uur tot 15:29 uur.
- Periode E: van 07:40 uur tot 15:20 uur (in meerdere perioden van 15 minuten). Van vrij van wissel 35-41, 42-49, inclusief wissel 1751 tot inclusief wissel 1753, 1757 (heuvelgebied) ten behoeve van het aanbrengen van beveiligingsmiddelen door de LWB voor de periode A en B.

De treindienstleider heuvel en de LWB bereiden telefonisch de uitvoering van de werkzaamheden voor en maken het Werkcontract (WeCo) op. De LWB zegt contact op te nemen met de treindienstleider heuvel om de infra buitendienst te nemen wanneer de werkploeg gereed is om de werkzaamheden te starten.

Om 08:06 uur belt de LWB de treindienstleider heuvel met het verzoek om voor de buitendienststelling de werkplekken A en C van de WBI te activeren. De treindienstleider heuvel vraagt of de LWB aan de zuidzijde van Kijfhoek is, omdat werkplek C sporen betreft aan de zuidzijde van Kijfhoek. De LWB corrigeert zich met de mededeling dat hij dit niet goed heeft genoteerd op zijn briefje. Hij zegt vervolgens werkplek A en E te willen activeren. De treindienstleider heuvel geeft toestemming aan de LWB om de werkzaamheden te starten om 08:07 uur.

## 2.5 Heuvelproces

Om 08:09 uur meldt de machinist op de heuvellocomotief zich op spoor 210 dat hij de locomotief heeft ingeschakeld om te heuvelen. De treindienstleider heuvel vraagt een rijweg aan bij de treindienstleider Kijfhoek en zodra deze rijweg is vrijgegeven, geeft de treindienstleider heuvel in het heuvelsysteem het commando 'oprijden'. Direct na dit commando geeft de treindienstleider heuvel het commando 'heuvelen'. Met dit laatste commando schakelt het heuvelproces in. Alle beschikbare infra vanaf de heuveltop wordt vrijgegeven om het heuvelproces uit te voeren. Gelijktijdig met deze handelingen informeert de treindienstleider heuvel via de portofoon de knuppelrangeerder, dat de volgende heuveltrein richting de heuveltop komt.

Om 08:17 uur meldt de LWB dat een ketelwagen tegen de lorrie is gebotst op buitendienst gestelde infra en dat de lorrie hierbij is ontspoord.

## 2.6 Afhandeling van het incident

De LWB meldt het incident bij de treindienstleider heuvel om 08:17 uur. De treindienstleider heuvel meldt het incident als veiligheidsincident in het heuvelgebied bij de meldkamer spoor (MKS) om 08:20 uur. De treindienstleider heuvel meldt dat de infra buitendienst was, maar toch wagens zijn geheuveld en naar beneden zijn gerold. Hierbij heeft een wagen een lichte aanrijding<sup>2</sup> gehad met een kar<sup>3</sup> waar een kabel op ligt. De treindienstleider heuvel meldt verder dat zich geen persoonlijke ongelukken hebben voorgedaan en dat de kar waarschijnlijk snel weer in het spoor gezet kan worden. De treindienstleider heuvel vermeldt dat vermoedelijk geen schade is ontstaan als gevolg van de aanrijding, dat de situatie is bevroren en het proces is stilgelegd. De treindienstleider heuvel zegt dat de oorzaak van het incident een handeling van hem is geweest. Na de melding van de treindienstleider heuvel start de MKS de alarmering van de benodigde in- en externe hulpdiensten conform TIS<sup>4</sup> 1.3 om 08:26 uur. De Officier van Dienst Rail (OvD-R) van ProRail meldt zich om 08:28 uur bij de MKS en neemt de coördinatie van het incident over. Om 08:34 uur geeft de treindienstleider heuvel op verzoek van de MKS door welke vervoerder en welk wagennummer betrokken is bij het incident.

<sup>2</sup> De treindienstleider spreekt over een aanrijding. Feitelijk is sprake van een botsing.

<sup>3</sup> De treindienstleider spreekt over een kar in plaats van een lorrie.

<sup>4</sup> Trein incident scenario (TIS): een tabel met verschillende incidentscenario's. Aan elke TIS is een alarmeerlijst gekoppeld. Op basis hiervan alarmeert ProRail overheidshulpdiensten en intern de calamiteitenorganisatie rail.

### 3 Analyse van het incident

In dit hoofdstuk worden relevante feiten met elkaar in verband gebracht, waarbij de geformuleerde onderzoeksvragen richtinggevend zijn.

#### 3.1 Werkplek Beveiliging Instructie (WBI)

Het heuvelsysteem op emplacement Kijfhoek wordt onderhouden volgens een vooraf vastgesteld onderhoudsrooster. Infraonttrekkingen om dit onderhoudsrooster mogelijk te maken liggen voor een langere periode vast en zijn repeterend van aard. Het onderhoudsrooster met daarin alle infraonttrekkingen (met uitzondering van onttrekkingen in verband met storingsherstel) is vastgelegd voor een jaar. Ook de in de betreffende WBI vastgelegde infraonttrekking is een repeterende infraonttrekking. Het opstellen van een WBI vindt plaats volgens het WBI-proces. Volgens dit proces worden naast de infraonttrekkingen, de beveiligingsmaatregelen bepaald om de werkzaamheden veilig te kunnen uitvoeren. De onderhoudsaannemer van ProRail bepaalt, volgens de werkinstructie Werkplekbeveiliging Ontwerpnde Taken (WB-O), de beveiligingsmaatregelen te nemen door de LWB en ProRail bepaalt de te nemen beveiligingsmaatregelen door de treindienstleider. Tijdens het zogenoemde coll-proces controleert een treindienstleider de juistheid van de maatregelen treindienstleider volgens de toetsingscriteria die zijn vastgelegd in de werkinstructie WBI ten behoeve van de treindienstleider. Wanneer de WBI het coll-proces heeft doorlopen en aan alle criteria voldoet, heeft de WBI de status definitief.

De definitieve versie van de WBI is voorzien van een uniek nummer en wordt door de afdeling Werkplek Beveiliging (WPB) van ProRail verzonden naar de procescontractaannemer en de betrokken Verkeersleidingposten.

Bij de onderhoudsaannemer is de Werkplekbeveiliging Uitvoerende Taken (WB-U) verantwoordelijk voor de instructie met betrekking tot de WBI en verstrekking van de WBI aan de LWB. Op maandag 11 juni 2018 vindt de overdracht van de betreffende WBI plaats tussen de WB-U en de LWB. Vanwege het repeterende karakter van de werkzaamheden vindt geen specifieke instructie van de WB-U naar de LWB plaats. De LWB ontvangt de WBI elektronisch en geeft door middel van de ontvangstbevestiging aan de WB-U door dat hij de inhoud van de WBI begrijpt. Dit is een werkwijze die niet is vastgelegd. In het Voorschrift Veilig Werken (VVW) trein<sup>5</sup> staat met betrekking tot instructie aan de LWB het volgende: *Een kerntaak van de WB-U is het aanwijzen van personen, die daartoe bevoegd en geschikt zijn, als uitvoerders van een veiligheidstaak en zorgdragen voor hun instructie.* Het VVW trein vermeldt niets met betrekking tot de wijze van uitvoeren van de instructie. De LWB bevestigt de ontvangst van de WBI en de ontvangstbevestiging is voor de WB-U een signaal dat de LWB geen vragen heeft met betrekking tot de buitendienststelling.

Via een interface tussen het systeem van de WPB en het treindienstleiderssysteem (Procesleiding) ontvangen Verkeersleidingposten de WBI digitaal. De in de digitale WBI vastgelegde beveiligingsmaatregelen worden automatisch voorbereid in Procesleiding. Voordat de treindienstleider de infra daadwerkelijk buitendienst geeft aan de LWB controleert de treindienstleider de juistheid van de voorgeschreven beveiligingsmaatregelen met een previewscherm in Procesleiding. Dit is de laatste controle voor de treindienstleider of de veiligheid tijdens de werkzaamheden is geborgd of actie is vereist. Wanneer de treindienstleider de WBI activeert, brengt Procesleiding automatisch de voorbereide technische beveiligingsmaatregelen aan op de betreffende infra elementen.

Het heuvelsysteem heeft geen interface met het systeem van de WPB. Het is niet mogelijk een WBI digitaal te verzenden naar het heuvelsysteem. De treindienstleider heuvel ontvangt van het WPB een papieren versie van de WBI en brengt vervolgens de in de WBI voorgeschreven beveiligingsmaatregelen handmatig aan in het heuvelsysteem.

Door het ten tijde van het incident ontbreken van technische beveiligingsmaatregelen in het heuvelsysteem en Procesleiding kan de treindienstleider heuvel het heuvelproces activeren door het heuvelsysteem in te schakelen. Bij een ingeschakeld systeem rijden losgekoppelde wagens op zwaartekracht de heuvel af. Het systeem bepaalt de af te leggen route voor de wagens die niet, zoals

---

<sup>5</sup> Voorschrift voor mensen en organisaties die werken bij, in opdracht of met toestemming van de railinfrabeheerder in of nabij de railinfra waarbij sprake is of kan zijn van aanrijd- en/of elektrocutiegevaar

een machinist dan kan, zelfstandig kunnen reageren op de actuele situatie. Tijdens voorliggend incident vergeet de treindienstleider heuvel dat een gedeelte van de infra buitendienst is en het heuvelsysteem niet geactiveerd mag worden. Echter na ontvangst van de melding van de machinist op de heuvellocomotief dat een locomotief is ingeschakeld om te heuvelen, vraagt de treindienstleider heuvel een rijweg aan bij de treindienstleider Kijfhoek en geeft, zodra de rijweg is vrijgegeven, in het heuvelsysteem het commando 'oprijden'. Direct na dit commando geeft de treindienstleider heuvel het commando 'heuvelen'. Met dit laatste commando schakelt het heuvelproces in.

De WBI schrijft beveiligingsmaatregelen op infraelementen voor zodat de LWB de werkplek voor periode A en B<sup>6</sup> kan beveiligen, voor de werkplekbeveiliging voor periode D en E wordt de procedurele treindienstleider maatregel voorgeschreven. Voor deze twee perioden (D en E) ontbreekt een technische veiligheidsschil om het risico op aanrijdgevaar te beheersen. De Plaatselijke Regelgeving heuvel post Kijfhoek versie 15-05-2018 paragraaf 2.2 vermeldt de voorwaarden om werkzaamheden uit te voeren in het heuvelgebied. Eén van de voorwaarden is, dat bij werkzaamheden in het heuvelgebied in de WBI is vastgelegd, dat doorzetsystemen en heuvelwissels binnen het buitendienst te stellen gebied door de treindienstleider heuvel in onderhoudsmodus worden geplaatst. Deze maatregel borgt dat inschakelen van het heuvelsysteem niet mogelijk is voor buitendienst gestelde infra. Het WPB is niet bekend met deze maatregel. In dit geval is deze maatregel niet met het WPB afgestemd en is daarom niet in de WBI vermeld.

De afdeling WPB verklaart dat de perioden D en E niet bestemd zijn voor het uitvoeren van werkzaamheden of het in het spoor zetten van bijzondere voertuigen (de lorrie). Deze perioden zijn specifiek voor het treffen van beveiligingsmaatregelen door de LWB (plaatsen wisselklem) om periode A technisch te beveiligen. Door het ontbreken van technische maatregelen die de treindienstleider heuvel in het heuvelsysteem kan nemen, moet het vakmanschap van de treindienstleider heuvel borgen dat geen trein-/rangeerbeweging wordt toegelaten tot de buitendienst gestelde infra.

### 3.2 Uitvoering werkzaamheden

Vrijdag 15 juni 2018 staan werkzaamheden gepland aan het bijdruksysteem op spoor 132. De werkzaamheden betreffen het vervangen van een kabel van het bijdruksysteem. De werkploeg maakt tijdens de werkzaamheden gebruik van een lorrie. De lorrie zetten zij in het spoor op het overpad ter hoogte van het hoofdgebouw Kijfhoek. Voor het inzetten van de lorrie en voor de daadwerkelijk uitvoering van de werkzaamheden is een WBI opgesteld. De WBI bevat meerdere perioden (werkplekken).

De LWB is verantwoordelijk voor een veilige werkplek zodat de werkploeg de werkzaamheden veilig kan uitvoeren. De taken van de LWB zijn vastgelegd in het VVW-trein bijlage 2.12, waaronder het aantoonbaar instrueren van de werkploeg voor aanvang van de werkzaamheden en het treffen van de in de WBI beschreven beveiligingsmaatregelen ten behoeve van het creëren van een veilige werkplek (voorkomen aanrijdgevaar). Uit onderzoek blijkt dat de LWB geen specifieke veiligheidsinstructie heeft gegeven aan de werkploeg voorafgaand aan de werkzaamheden.

Om de werkzaamheden in periode A en B technisch te beveiligen is periode E in de WBI opgenomen ten behoeve van het plaatsen van beveiligingsmaatregelen (plaatsen wisselklemmen) door de LWB. Wanneer periode E van kracht is, plaatst de LWB een wisselklem op wissel 27-41, in de voorgeschreven stand, om periode A te beveiligen. De LWB verzuimt de voorgeschreven beveiligingsmaatregelen, twee wisselklemmen en drie zogenoemde afsluitborden, te plaatsen om periode B ten behoeve van het inzetten van de lorrie te beveiligen. In plaats daarvan gebruikt de LWB periode E om de lorrie in het spoor te zetten ter hoogte van het overpad en geeft hiervoor (onterecht) toestemming aan de werkploeg. Het plaatsen van de lorrie dient, zoals de WBI voorschrijft, plaats te vinden tijdens periode B, omdat de beveiligingsmaatregelen in deze periode hierop zijn afgestemd en als enige maatregel het aanrijdgevaar technisch kunnen afdekken.

De reden dat de LWB afwijkt van de WBI is dat door de lorrie in het spoor te zetten in periode E de LWB minder handelingen hoeft te verrichten en het minder tijd vergt. Daarnaast veronderstelt de LWB dat periode E voldoende is beveiligd door de in de WBI voorgeschreven procedurele beveiligingsmaatregel

---

<sup>6</sup> Een WBI kan bestaan uit meerdere periodes. Elke periode (werkplek) is een vastgelegde buitendienststelling (infra onttrekking) met voorgeschreven beveiligingsmaatregelen.



van de treindienstleider heuvel. De LWB weet niet dat de beveiligingsmaatregel van de treindienstleider heuvel een procedurele maatregel en geen technische maatregel betreft.

De voorgeschreven beveiligingsmaatregel van de treindienstleider heuvel voor periode E betreft de procedurele maatregel, waarbij de treindienstleider dient te borgen dat geen rijweginstelling plaatsvindt naar de buitendienst gestelde infra. De WBI schrijft voor de treindienstleider heuvel geen technische maatregelen op infraelementen voor. Deze procedurele maatregel is een beveiligingsmaatregel voor NCBG (Niet Centraal Bediend Gebied), omdat in deze gebieden door de treindienstleider geen technische maatregelen op infraelementen kunnen worden toegepast. Het heuvelgebied is aangemerkt als 'niet centraal bediend gebied' (NCBG)<sup>7</sup>, maar heeft 'kenmerken' van een Centraal Bediend Gebied. Het heuvelsysteem is zo ontworpen dat de treindienstleider heuvel wel technische maatregelen kan nemen.

De werkinstructie van het WPB vermeldt dat het beveiligen van buitendienststellingen in NCBG door middel van de volgende procedurele maatregel<sup>8</sup> voldoende is: "*Treindienstleider NCBG laat geen treinen rangeerbewegingen toe naar buitendienst te stellen/gestelde sporen/wissels.*". Het WPB is niet bekend met de technische maatregel die de treindienstleider heuvel kan nemen (zoals vastgelegd in de Plaatselijke Regelgeving). Deze technische maatregel is niet met het WPB afgestemd en daarom niet in de WBI vermeld.

Het vakmanschap van de treindienstleider heuvel bepaalt hoe een rijweginstelling wordt voorkomen naar de buitendienst gestelde infra. In dit geval kiest de treindienstleider heuvel ervoor om geen beveiligingsmaatregelen aan te brengen in het heuvelsysteem. De treindienstleider heuvel verwacht dat de sporen, zoals gebruikelijk, binnen enkele minuten terug in dienst worden gegeven door de LWB.

### 3.3 Heuvelproces

Volgens de infra onttrekking zoals vastgelegd in WBI is het mogelijk om het heuvelproces uit te voeren via een nog in dienst zijnde deel van het heuvelgebied. Alleen tijdens de kortstondige infraonttrekking volgens periode E van de WBI is het heuvelproces in het gehele heuvelgebied niet mogelijk.

Wanneer de machinist op de heuvellocomotief zich gereed meldt op spoor 210 voor het heuvelproces, vraagt de treindienstleider heuvel een rijweg aan bij de treindienstleider Kijfhoek. Wanneer deze rijweg is vrijgegeven, geeft de treindienstleider heuvel in het heuvelsysteem het commando 'oprijden'. In de Plaatselijke Regelgeving heuvel post Kijfhoek (versie 15-05-2018) staat met betrekking tot de opdracht 'oprijden':

*Voordat wordt gestart met het "oprijden":*

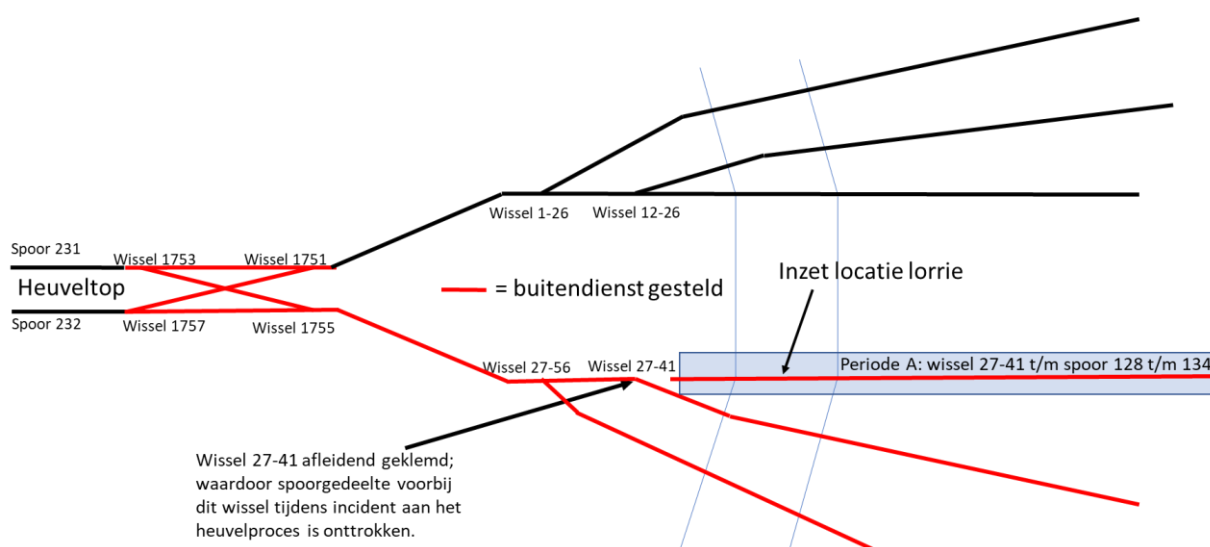
- *Mag geen van de, in het heuvelproces opgenomen, verdeelsporen bezetting in het ontruimgebied hebben;*
- *Mag het heuvelsysteem in het gebied van seinen 3576/3578 tot en met de ontruimzone geen storingsmeldingen tonen die betrekking hebben op de infra (+ elementen) die betrokken is bij de bewuste heuveling en de te heuvelen trein.*
- *Controleert u vlak voor het starten met oprijden of deze heuveling zonder conflicten kan worden uitgevoerd, hiervoor:*
  - *voert u een controle uit op de actuele situatie buiten en de geplande heuveling,*
  - *toetst u op beschikbaarheid van de sporen, aanwezigheid van wagens in het ontruimgebied en aanwezigheid van wagens met 'W' (wagens met heuvelverbod) in de heuveling.*
  - *wanneer de heuveling niet (conflictvrij) uitvoerbaar is, zal het heuveldeel en knuppellijst weer aan de procescoördinator HUB worden overgedragen, zodat deze de planning aanpast.*

<sup>7</sup> Een gebied op het spoorwegnet, waarbinnen de bediening van individuele infraobjecten en de rijweginstelling lokaal plaatsvindt onder de supervisie van de treindienstleider met minimale bevoegdheid. Toestemming tot het gebruik van infrastructuur wordt uitsluitend mondeling gegeven.

<sup>8</sup> Deze procedurele maatregel betekent dat een treindienstleider geen toestemming mag verlenen aan een machinist om een trein- of rangeerbeweging uit te voeren richting de buitendienststelling. Dit is voor een regulier NCBG een geaccepteerde maatregel om het risico van aanrijdgevaar te beheersen tijdens een buitendienststelling. Op een regulier NCBG staan geen seinen en moet een machinist de wissels zelf omleggen (geen centrale sturing). Machinisten ontvangen mondeling toestemming om te rijden van de treindienstleider NCBG. Ze rijden met aangepaste snelheid (max 40 km/uur) zodanig dat zij voor alle gevaren tijdig kunnen stoppen. Een machinist is de laatste barrière om incidenten te voorkomen binnen NCBG.

Op het moment dat de treindienstleider heuvel het commando 'oprijden' geeft, is het niet toegestaan het heuvelproces te starten, omdat de wissels in het heuvelgebied net voorbij de heuveltop buitendienst zijn vanwege de buitendienststelling. Door de trein op te laten rijden richting de heuveltop bereiken de wagens weliswaar niet de buitendienst gestelde infra, wel ontbreekt een technische barrière die het starten van het heuvelproces voorkomt.

De treindienstleider heuvel verklaart het commando 'oprijden' te hebben gegeven, omdat in de modus oprijden het rangeerdeel automatisch stopt voor de heuveltop. Het systeem functioneert volledig automatisch en in de modus 'oprijden' laat het geen wagens over de heuveltop het heuvelgebied in rijden. Per vergissing geeft de treindienstleider heuvel direct na het commando 'oprijden' ook het commando 'heuvelen' in heuvelsysteem. Met het commando 'heuvelen' schakelt de treindienstleider heuvel het heuvelproces in. Alle beschikbare infra vanaf de heuveltop wordt vrijgegeven om het heuvelproces uit te voeren. Behalve de infra die door middel van een beveiligingsmaatregelen<sup>9</sup> is uitgesloten voor het heuvelproces. Door het plaatsen van de wisselklem in wissel 27-41 om periode A te beveiligen wordt de infra vanaf dit wissel tot en met de sporen 128 t/m 134 uitgesloten van het heuvelproces.



**Figuur 1 Overzicht buitendienst gestelde infra tijdens botsing**

Over het starten van het heuvelen vermeldt de Plaatselijke Regelgeving heuvel post Kijfhoek:

*Voor het starten van het 'heuvelen':*

- *Checkt u of de knuppelrangeerder aanwezig is op het knuppelperron en klaar is voor zijn werkzaamheden.*

De treindienstleider heuvel verklaart dat de commando's 'oprijden' en 'heuvelen' tijdens normaal heuvelproces altijd achter elkaar worden gegeven. Het gebeurt regelmatig, zo verklaart de treindienstleider heuvel verder, dat bij het buitendienst geven van periode E, het telefonische contact tussen de LWB en de treindienstleider heuvel pas wordt verbroken na het beëindigen van de periode. Periode E is meestal kort van kracht ten behoeve van het treffen van veiligheidsmaatregelen door de LWB. De treindienstleider heuvel was, omdat er geen telefonisch contact meer met de LWB was, in de veronderstelling dat periode E van de WBI al was beëindigd en de infra weer beschikbaar was.

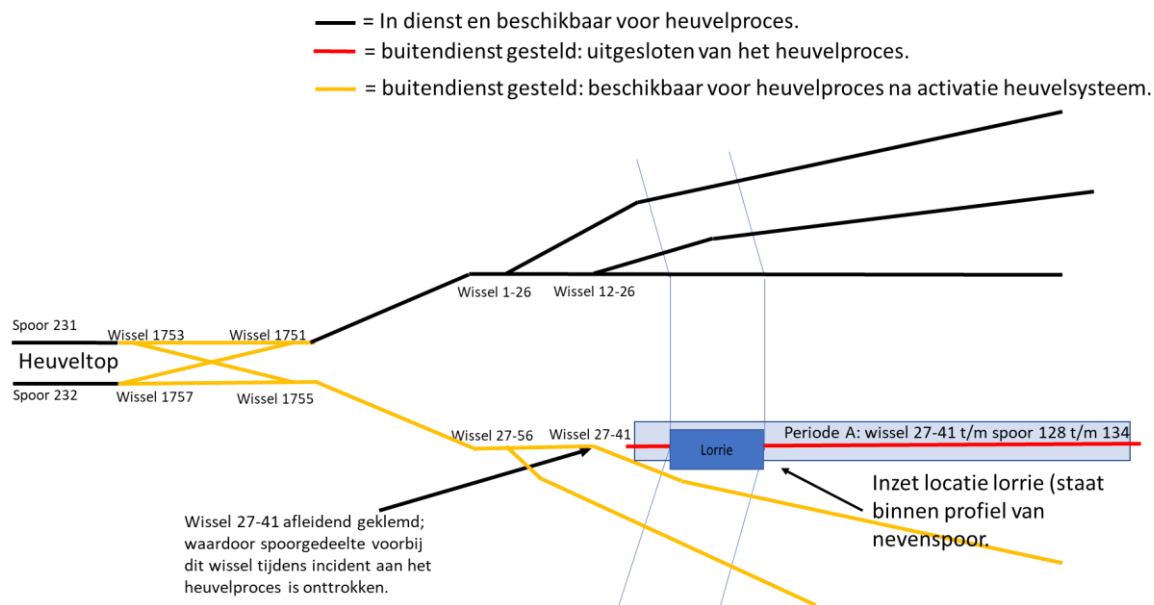
Na het inzetten van de lorrie ziet de LWB een wagen (eerste afloop) over de heuveltop rollen naar de andere zijde van het heuvelgebied (deze wagen rolt richting spoor 105). De LWB wil na deze waarneming de treindienstleider heuvel bellen, maar ziet een ketelwagen (tweede afloop) via de heuveltop richting de werkplek rijden. De werkploeg brengt zich, na te zijn gewaarschuwd door de LWB, in veiligheid door direct het spoor te verlaten naar een veilige wijkplaats. De zojuist in het spoor geplaatste lorrie wordt geraakt door de ketelwagen en ontspoord. De voorste as van de ketelwagen

<sup>9</sup> Afleidend sturen en vastleggen (verhinderen voor bediening) van een wissel.

ontspoord, maar wordt (ongeveer twee meter verder) terug in het spoor geduwd door de stelconplaten van het overpad en rolt verder naar spoor 138. Na de ketelwagen rolt nog een derde afluop de heuveltop af en deze komt tot stilstand op spoor 137.

De lorrie bevindt zich op het moment van de botsing op het spoorgedeelte tussen wissel 27-41 en wissel 27-34, het infra gedeelte van periode A van de WBI. De bak van de lorrie komt binnen profiel van vrije ruimte van het spoorgedeelte (nevenspoor) tussen wissel 27-41 en wissel 35-41. Het heuvelsysteem heeft de lorrie niet gedetecteerd doordat de infra waarop de lorrie zich bevindt buiten het heuvelproces is gesteld door de beveiligingsmaatregelen die de LWB heeft aangebracht op wissel 27-41.

De botsing heeft (mede) kunnen plaatsvinden doordat de treindienstleider heuvel het heuvelproces activeert en daarmee wagens toelaat op buitendienst gestelde infra en doordat de LWB de lorrie niet conform de WBI in voor het heuvelproces vrijgegeven infra plaatst.



**Figuur 2** Overzicht welke buitendienst gestelde infra onterecht en onbedoeld beschikbaar blijft voor het heuvelproces.

### 3.4 Afhandeling incident

De LWB meldt het incident bij de treindienstleider heuvel om 08.17 uur. De treindienstleider heuvel reageert en verbreekt de verbinding met de mededeling snel terug te bellen. Tijdens het tweede gesprek tussen de treindienstleider heuvel en de LWB bespreken zij hoe het incident heeft kunnen plaatsvinden. De treindienstleider heuvel stelt twee vragen en denkt daarmee de situatie met betrekking tot het incident duidelijk te hebben. De treindienstleider heuvel vraagt of persoonlijk letsel is opgetreden als gevolg van het incident en of de lorrie is ontspoord. Om 8:20 uur meldt de treindienstleider het incident als veiligheidsincident in het heuvelgebied, bij de meldkamer spoor (MKS). De melding bevat de volgende inhoud: *tijdens een geplande buitendienststelling zijn wagens over de heuveltop naar beneden gerold. Een wagen heeft hierbij een lichte aanrijding gehad met een kar waar een kabel op ligt. De kar is hierbij ontspoord, maar kan eenvoudig terug in het spoor worden gezet. Waarschijnlijk is er geen schade, en er is geen persoonlijk letsel. De treindienstleider heuvel meldt ook dat het incident door een fout van hem is veroorzaakt. Het heuvelproces is gestaakt.*

Vier minuten later belt de medewerker MKS terug naar de treindienstleider heuvel omdat de exacte locatie waar het incident zich heeft voorgedaan niet bekend is. Nadat de treindienstleider heuvel de locatie heeft doorgegeven start de alarmering van het incident naar interne en externe hulpdiensten volgens de trein incident scenario tabel (TIS-tabel). Het door de medewerker MKS afgegeven scenario is TIS 1.0 (verstoring treindienst).

Tijdens het gesprek tussen de medewerker MKS en de gealarmeerde Algemeen Leider (AL) blijkt dat de medewerker MKS geen goed beeld heeft van wat zich heeft voorgedaan. De medewerker MKS meldt de AL dat tijdens een buitendienststelling een wagen naar beneden is gerold en is gebotst met een kar. De AL vraagt of één of meerdere wagens naar beneden zijn gerold en waar de wagen mee gebotst heeft. De medewerker MKS denkt dat meerdere wagens naar beneden zijn gerold en dat de botsing zich heeft voorgedaan met een bijdrukkar<sup>10</sup>. De vraag van de AL of het een kar van een aannemer betreft, beantwoordt de medewerker MKS negatief. De AL besluit de treindienstleider heuvel te bellen voor nadere informatie.

Tijdens het gesprek tussen de AL en de treindienstleider heuvel wordt duidelijk wat zich exact heeft voorgedaan. De treindienstleider heuvel legt uit dat het een kar (de lorrie) van de aannemer betreft die in het spoor is gezet ten behoeve van werkzaamheden. De kar is een stukje opgeschoven door de botsing en met een as ontspoord, maar volgens de treindienstleider heuvel kan de kar snel weer op het spoor worden gezet.

De informatie die de treindienstleider heuvel verstrekt aan de medewerkers MKS dient als basis voor het alarmeringsscenario. De taak van de treindienstleider heuvel is de melding van de melder zodanig aan te nemen dat een duidelijk beeld ontstaat van het incident. De inhoud van een alarmering moet zoveel mogelijk antwoord geven op de vragen:

- Wat is gebeurd?
- Waar is het gebeurd?
- Wanneer is het gebeurd?
- Wie of wat is betrokken?
- Wat is de ernst?

In de werkwijze treindienstleider NCBG is vastgelegd, dat een treindienstleider bij een melding van calamiteiten en onregelmatigheden acteert conform de beslisboom treindienstleider. Een voorgeschreven hulpmiddel bij het uitvragen en alarmeren van incidenten en onregelmatigheden is het alarmeer-/informeerformulier.

De treindienstleider heuvel maakt tijdens het voorliggende incident geen gebruik van het voorgeschreven alarmeer-/informeerformulier. De treindienstleider heuvel stelt twee vragen aan de LWB en denkt over voldoende informatie te beschikken om te alarmeren aan de MKS.

De treindienstleider heuvel krijgt van de LWB geen informatie over betrokkenheid van wagens met gevaarlijke stoffen. De treindienstleider heuvel stelt zelf niet de vraag of wagens met gevaarlijke stoffen betrokken zijn bij het incident. Ook tijdens de alarmering aan de MKS wordt niets gemeld of gevraagd over betrokkenheid van wagens met gevaarlijke stoffen bij het incident.

Om 8:37 uur vraagt de treindienstleider heuvel aan de vervoerder om de bij het incident betrokken wagen te laten controleren op gebreken. Dit verzoek doet de treindienstleider heuvel twintig minuten nadat het incident plaatsvindt. De treindienstleider heuvel verklaart eerst de calamiteit te hebben afgehandeld en vervolgens vergeten te zijn de wagen te laten controleren. De treindienstleider heuvel vermeldt bij het verzoek dat het om een wagen met styreen gaat. De vervoerder meldt om 08:58 uur dat geen gebreken zijn geconstateerd aan de wagen.

---

<sup>10</sup> Onderdeel van het heuvelsysteem om wagens bij elkaar te drukken, zodat deze door een rangeerder kunnen worden gekoppeld.

# Bijlage 1: Onderzoeksvragen en antwoorden

## 1. Voorbereiding

### Onderzoeksvraag 1:

Hoe is het proces voor het inrichten van een veilige werkplek in het heuvelgebied vorm gegeven?

- Heeft de bijzonderheid van het heuvelgebied/heuvelproces (combinatie NCBG/CBG en bijbehorend afwijkend systeem) invloed op de keuze van veiligheidsmaatregelen t.b.v. een veilige werkplek en zijn deze bijzonderheden in voldoende mate bekend bij de WBI-maker c.q. werkvoorbereider?
- Hoe worden (technische) veiligheidsmaatregelen voor een veilige werkplek bepaald?
- Hoe worden de gekozen veiligheidsmaatregelen getoetst op effectiviteit en uitvoerbaarheid?
- Worden de beschikbare technische mogelijkheden maximaal benut in de keuze van veiligheidsmaatregelen t.b.v. een veilige werkplek?

Antwoord onderzoeksvraag 1:

- De bijzonderheid van het heuvelgebied/heuvelproces lijkt geen invloed te hebben op de keuze van veiligheidsmaatregelen. Het WPB van ProRail behandelt de aanvraag voor een WBI in het heuvelgebied als een aanvraag voor werkzaamheden in NCBG. De bijzonderheid is dat ondanks de benadering als NCBG voor een aantal werkplekken (periodes in de WBI) wel beveiligingsmaatregelen op infra elementen worden voorgeschreven in de WBI.
- Het WPB ontwerpt de "maatregelen te nemen door de treindienstleider", en legt deze vast in de WBI.  
De Werkplekbeveiliging Ontwerpende Taken (WB-O) van de aannemer ontwerpt de "maatregelen te nemen door de Leider Werkplek Beveiliging (LWB)" en legt deze vast in dezelfde WBI.
- Wanneer tussen de aanvrager en het WPB overeenstemming is bereikt, wordt de WBI uitgebracht. De Verkeersleidingpost (VL-post) ontvangt een papieren versie van de WBI, zodat zij deze kan controleren (collen). Indien de VL-post onjuistheden constateert, dienen de aanvrager en het WPB een nieuwe versie te maken en de WBI opnieuw aan te leveren bij de VL-post. Bij de aannemer toetst de Werkplekbeveiliging Uitvoerende Taken (WB-U) de WBI op effectiviteit en uitvoerbaarheid van de gekozen veiligheidsmaatregelen.
- De beschikbare technische mogelijkheden om een werkplek te beveiligen worden niet maximaal benut. Het heuvelgebied is aangemerkt als NCBG, maar de infraelementen (wissels en railremsysteem) worden, in tegenstelling tot NCBG, centraal gestuurd. Tijdens voorliggend incident zijn de werkplekken ten behoeve van het plaatsen van veiligheidsmaatregelen door de LWB beveiligd met een procedurele beveiligingsmaatregel, terwijl het heuvelsysteem de mogelijkheid biedt de werkplek te beveiligen door het treffen van technische maatregelen op infraelementen.

### Onderzoeksvraag 2:

Hoe is geborgd dat medewerkers die werk uitvoeren in het heuvelgebied kennis hebben van de specifieke veiligheidseigenschappen van het heuvelsysteem?

Antwoord onderzoeksvraag 2:

Medewerkers die in het heuvelgebied werkzaamheden uitvoeren worden/zijn door verschillende functionarissen zoals de Veiligheid & Gezondheid Coördinator (V&G Coördinator) en de WB-U voorafgaand geïnstrueerd en worden door de ervaren collega's on the job ingewerkt, begeleid en bijgepraat over de specifieke veiligheidseigenschappen van het heuvelsysteem.

### Onderzoeksvraag 3:

Hoe is overdracht van informatie tussen verschillende partijen (WBI maker - treindienstleider - LWB - werkploeg) ingericht?

Antwoord onderzoeksvraag 3:

De aannemer ontwerpt een infra onttrekking en bepaalt de veiligheidsmaatregelen voor de LWB. Vervolgens vraagt de aannemer bij het WPB een buitendienststelling aan. Het WPB controleert de aanvraag en na overeenstemming over de buitendienststellingsaanvraag ontwerpt de WBI-maker van het WPB de WBI. Het WPB bepaalt de veiligheidsmaatregelen te nemen door de treindienstleider en

legt deze vast in de concept WBI. Het WPB stuurt deze naar de VL-post waar de concept WBI wordt gecontroleerd (coll proces). Tot slot wordt een definitieve versie van de WBI uitgegeven. Op de VL-post ontvangt de treindienstleider de WBI. Kort voor uitvoering van de WBI neemt de treindienstleider deze door en doet een laatste check op de uitvoerbaarheid.

Bij de aannemer is de WB-U verantwoordelijk voor instructie met betrekking tot de WBI en verstrekking van de WBI aan de LWB. De instructie aan de werkploeg verzorgt de LWB.

## 2. Uitvoering

### Onderzoeksvraag 4:

Wat was de reden van de Leider Werkplek Beveiliging (LWB) om af te wijken van de Werkplek Beveiliging Instructie (WBI)?

*Antwoord onderzoeksvraag 4:*

De reden dat de LWB afwijkt van de WBI is, dat hij in de veronderstelling is dat periode E voldoende is beveiligd door de in de WBI voorgeschreven beveiligingsmaatregelen van de treindienstleider heuvel. Door de lorrie in het spoor te zetten in periode E, in plaats van in de daarvoor bedoelde periode B, hoeft de LWB minder handelingen te verrichten en vergt het minder tijd. De voorgeschreven periode voor het inzetten van de lorrie (periode B) schrijft voor dat de LWB meerdere beveiligingsmaatregelen moet treffen om de veiligheid te borgen; het plaatsen van twee wisselklemmen en drie zogenaamde afsluitborden.

### Onderzoeksvraag 5:

Wat was de reden dat de treindienstleider heuvel een startopdracht voor het heuvelen gaf?

*Antwoord onderzoeksvraag 5:*

De treindienstleider heuvel verklaart het commando 'oprijden' te geven, met de verwachting dat de buitendienst gestelde sporen (periode E) binnen enkele minuten weer terug in dienst worden gegeven door de LWB (zoals gebruikelijk). De treindienstleider heuvel wil het rangeerdeel alvast naar de heuveltop laten rijden om aansluitend te kunnen heuvelen. De treindienstleider heuvel verklaart dat tijdens normaal proces (geen buitendienststellingen) de opdracht 'oprijden' direct gevolgd wordt door de opdracht 'heuvelen'. De treindienstleider heuvel spreekt over een routinematige handeling.

### Onderzoeksvraag 6:

Hoe is het WeCo tot stand gekomen tussen TRDL en LWB en is dit conform proces verlopen?

*Antwoord onderzoeksvraag 6:*

Het WeCo is conform proces opgemaakt via het voorgeschreven communicatiemiddel (de telefoon) en heeft plaatsgevonden kort voor de buitendienststelling.

### Onderzoeksvraag 7:

Hoe heeft instructie van de werkploeg plaatsgevonden?

*Antwoord onderzoeksvraag 7:*

De LWB heeft geen instructie aan de werkploeg gegeven. Het betreft een repeterende WBI volgens onderhoudsrooster waaronder zij al vaker dezelfde werkzaamheden hebben uitgevoerd.

## 3. Alarmering

### Onderzoeksvraag 8

Alarmering: nadat het incident heeft plaatsgevonden.

- a. Hoe is de melding binnengekomen bij de treindienstleider heuvel en hoe was de response op deze melding?
- b. Hoe is de interne alarmering (o.a. bedrijfsbrandweer en ICB) geweest en voldeed deze alarmering aan de geldende criteria?
- c. Hoe is de externe alarmering geweest en voldeed deze alarmering aan de geldende criteria?

*Antwoord onderzoeksvraag 8:*

- a. De LBW belt de treindienstleider heuvel en vraagt wat er is gebeurd. De treindienstleider heuvel maakt tijdens het alarmeer proces geen gebruik van voorgeschreven hulpmiddelen (alarmeer-/informeerformulier) en alarmeert niet conform Werkwijze treindienstleider. De betrokkenheid van gevaarlijke stoffen wordt daardoor niet meegenomen in de alarmering. De treindienstleider heuvel neemt de melding aan van de LWB, vraagt niet conform protocol nader uit en meldt het incident bij de MKS.
- b. De interne alarmering voor emplacement Kijfhoek heeft niet plaatsgevonden, omdat niet is gealarmeerd conform een scenario waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken. De medewerker MKS heeft de incidenten bestrijding (ICB) van ProRail gealarmeerd, maar niet de bedrijfsbrandweer.
- c. De externe alarmering richting overheidshulpdiensten heeft niet conform de werkwijze treindienstleider NCBG plaatsgevonden. Alleen de Inspectie Leefomgeving & Transport is gealarmeerd.

## Bijlage 2: Toelichting heuvelsysteem en heuvelproces Kijfhoek

Voor een juiste beeldvorming en begripsbepaling van dit Eindrapport, geeft deze paragraaf een introductie en beschrijving van het heuvelsysteem, het heuvelproces op Kijfhoek (bron: deze gegevens komen uit Railpedia, van [www.infrasite.nl](http://www.infrasite.nl)) en het opstellen van Werkplek Beveiliging Instructie en het uitvoeren van werkzaamheden.

### Heuvelsysteem

#### Introductie heuvelsysteem

Het heuvelen van goederenwagens is een proces dat al tientallen jaren gebruikt wordt om goederenwagens te sorteren op bestemming en zo, per bestemming, treinen samen te kunnen stellen. De wagens worden gesorteerd met behulp van de zwaartekracht: ze worden beheerst over een heuvel geduwd en rollen via wissels naar een van de verdeelsporen waarop de nieuwe treinen worden samengesteld. Een aan de spoorstaaf bevestigd remsysteem zorgt ervoor dat de wagens met een vaste snelheid het verdeelspoor oprollen. Een bijdrukkinrichting haalt de wagens op en drukt deze met een vaste lage snelheid tegen de op het verdeelspoor staande wagens.

In Nederland is alleen op Kijfhoek een heuvelsysteem operationeel.

Bij het heuvelen komen de treinen met te sorteren wagens aan op het rangeerterrein op de zogenoemde aankomstsporen. Daar wordt de locomotief weggehaald en worden de koppelingen van de wagens die van elkaar gescheiden moeten worden losgedraaid. Vervolgens rijdt een machinist de heuvellocomotief achter de trein op het aankomstspoor en schakelt over op radiografische besturing. Het heuvelsysteem regelt dan op afstand de snelheid van de locomotief tijdens het heuvelproces. De heuvellocomotief duwt de trein naar de rangeerheuvel.



Figuur a Aankomstsporen

Wagens met dezelfde bestemming blijven gekoppeld. Een dergelijk groepje met wagens of een enkele wagen wordt bij het rangeren een afloopje genoemd.

#### Knuppelen

Net voordat een afloopje over de heuveltop gaat, ontkoppelt een rangeerder de koppeling met het volgende afloopje, hiervoor gebruikt men een knuppel, een lange stok van aluminium. De mannen/vrouwen 'knuppelaars' op de heuveltop krijgen per trein een knuppellijst waarop staat welke koppelingen ze moeten ontkoppelen. Doordat de koppelingen van de wagens voorafgaand alleen zijn losgedraaid (lang gedraaid genoemd) en nog niet fysiek zijn ontkoppeld, zitten de wagens feitelijk nog aan elkaar vast. In geval van een noodsituatie kan de knuppelaar het heuvelproces stoppen door een noodknop in te drukken.



Figuur B Knuppelen op knuppelperron

#### Ontkoppelde afloopjes

De ontkoppelde wagens worden vervolgens door de volautomatisch gestuurde heuvellocomotief naar de heuveltop gedrukt. Is het afloopje voor meer dan de helft over de heuveltop, dan rolt de afloop onder invloed van de zwaartekracht de heuvel af.

Tijdens het heuvelen regelt het heuvelsysteem de snelheid van de heuvellocomotief, zodat de afloopjes niet te dicht achter elkaar naar beneden rijden. Voordat de afloopjes worden geheuveld berekent het heuvelsysteem hun rijgedrag. Wanneer berekend wordt dat een afloopje sneller zal rollen dan het



voorgaande, wordt de afstand tot het voorgaande afloopje vergroot door langzamer over de heuveltop te rijden. Hierbij wordt rekening gehouden met de afstand die de afloopjes achter elkaar zullen afleggen. Wanneer de afloopjes al bij het eerste wissel elk een andere kant opgaan hoeft de heuvelsnelheid minder ver omlaag.

De snelheid van de afloopjes wordt beheerst door ze af te remmen met de railremmen. Dit zijn stalen balken die naast de spoorstaven gemonteerd zijn en in de wielen van de wagens kunnen knijpen waardoor ze worden afgeremd.

Tussen de afloopjes door worden de wissels door het heuvelsysteem steeds in de juiste stand gezet zodat elk afloopje het juiste verdeelspoor bereikt. Deze wissels hebben een zeer korte omlooptijd.



**Figuur C Railremmen**



**Figuur D Doorzetkar**

Wanneer een afloopje op een verdeelspoor is aangekomen stuurt het heuvelsysteem zogenoemde doorzetkarren die het afloopje meenemen naar het eind van het verdeelspoor. We onderscheiden twee typen wagens. Ontruimingswagens en bijdruk wagens. Beide typen wagens zijn laag, ze rijden tussen de spoorstaven en worden door een kabel voortgetrokken. De karren kunnen elk een armpje opklappen en daarmee tegen een as c.q. wiel van een wagon duwen om hem mee te nemen. De wagens worden tegen elkaar gereden zodat ze kunnen worden gekoppeld. Hierna kan de locomotief worden aangekoppeld en kan de trein vertrekken.

## Automatisch heuvelsysteem

Voor een juiste beeldvorming met betrekking tot de uitgevoerde handelingen van de treindienstleider heuvel geeft deze paragraaf een korte beschrijving van de, voor dit onderzoek, ter zake doende aspecten van het automatische heuvelsysteem.

Het heuvelsysteem kent twee belangrijke modi die betrekking hebben op een trein die het heuvelproces doorloopt: oprijden en heuvelen.

De modus Oprijden wordt gebruikt voor alle bewegingen van de heuvellocomotieven die deels door een machinist en deels automatisch door het heuvelsysteem bestuurd worden. De modus Heuvelen heeft betrekking op het over de heuvel laten rollen van de afloopjes en op de sturing van de infraelementen.

De modi oprijden en heuvelen bestaan in het heuvelsysteem naast elkaar. Het systeem kan zich bijvoorbeeld in de modus *oprijden ingeschakeld* bevinden en tegelijkertijd in de modus *heuvelen stop*. Het signaleringsvenster en de heuvellijstvensters tonen de modus van het oprijden en van het heuvelen tegelijkertijd.

De modi oprijden en heuvelen hebben betrekking op één heuvelspoor. Het heuvelproces verloopt (in de modus zonder verstoringen) als volgt:

- De rijweg naar de heuvel wordt ingesteld door de treindienstleider Kijfhoek.
- De treindienstleider heuvel schakelt voor de gewenste trein de modus oprijden in.
- De trein rijdt automatisch op, dus bestuurd door het heuvelsysteem in de modus 'oprijden'.
- Twee situaties kunnen optreden:

- De modus heuvelen wordt ook door de treindienstleider heuvel ingeschakeld: bij de heuvel gekomen laat het heuvelsysteem de trein vaart minderen zodat de snelheid laag genoeg wordt voor het heuvelen van het eerste afloopje. Het heuvelsysteem gaat meteen door met heuvelen van de trein.
- De modus heuvelen wordt nog niet door de treindienstleider heuvel ingeschakeld: het heuvelsysteem laat de trein voor de heuvel afremmen, stoppen en dus niet doorgaan met heuvelen. Wanneer de treindienstleider heuvel vervolgens de modus heuvelen inschakelt, brengt het heuvelsysteem de trein weer op gang en vindt alsnog de heuveling plaats.

#### *Oprijden inschakelen*

Het heuvelsysteem controleert alle voorwaarden om in de toestand *oprijden ingeschakeld* te komen. Wanneer aan alle voorwaarden is voldaan schakelt het systeem automatisch over naar de toestand *oprijden ingeschakeld*.

#### *Oprijden ingeschakeld*

De heuvellocomotief duwt ofwel het heuveldeel naar de heuvel toe, ofwel over de heuvel heen. De heuvellocomotief duwt het heuveldeel alleen over de heuvel als tevens de modus van het *heuvelen ingeschakeld*, actief is.

#### *Heuvelen inschakelen*

Dit is een tussenmodus. Het heuvelsysteem probeert alle infra (wissels, railremmen en doorzetsystemen) die niet bewust daarvan zijn uitgesloten, in automatisch bedrijf te brengen (zie paragraaf 5.5.1). Wanneer dit gelukt is, komt het systeem automatisch in de modus *heuvelen ingeschakeld* of in de modus *heuvelen voorbereid*. In het signaleringsvenster bij de treindienstleider heuvel is te zien welke infra zich in automatisch bedrijf bevindt. De sporen krijgen een afwijkende kleur (donkergroen).

#### *Heuvelen ingeschakeld*

De heuvellocomotief duwt het heuveldeel over de heuvel. De afloopjes rollen van het heuvelspoor naar de verdeelzone. Alle bereikbare wissels, railremmen en doorzetsystemen zijn in automatisch bedrijf.

#### *Voorwaarden voor het starten van het heuvelen*

Voordat het heuvelsysteem het heuvelproces echt start, controleert het systeem of aan de volgende voorwaarden voldaan is:

- De gegevens van de te heuvelen trein zijn in het heuvelsysteem aanwezig.
- Een wagen met een heuvelverbod<sup>11</sup> is niet in het eerste afloopje van de trein aanwezig.
- De verdeelzone is vrij.
- Alle infra-objecten en hun besturing/voeding die in het gebied liggen dat door de afloopjes bereikt kan worden zijn beschikbaar, niet gestoord.
- Alle wissels liggen in een bekende eindstand.

Gebieden (sporen, wissels, railremmen) kunnen buiten het bereik van het heuvelsysteem gehouden worden. Deze gebieden dienen afgescheiden te zijn door middel van een afleidend wissel met VHB<sup>12</sup>. Voor het heuvelproces zijn deze gebieden niet bereikbaar.

Een trein kan tijdens het oprijden en heuvelen tijdelijk worden gestopt door middel van een handmatige bediening. Ook stopt het systeem het oprijden dan wel heuvelen automatisch bij het optreden van een storings situatie en wanneer zich in een trein een afloopje bevindt naar een gebied buiten bereik van het heuvelsysteem.

---

<sup>11</sup> Een wagen met een heuvelverbod mag niet over de top van de heuvel. Indien zich in een later afloopje een wagen met een heuvelverbod bevindt, stopt het heuvelsysteem automatisch wanneer dit afloopje boven op de heuveltop arriveert

<sup>12</sup> VHB: verhinderende bediening. Beveiligingsmaatregelen om te voorkomen dat een wissel abusievelijk een sturingsopdracht krijgt.