

Eindrapport Koegrasbrug
Brug bedienbaar tijdens treinpassage
19 oktober 2020 Julianadorp



Foto 1. Koegrasbrug te Julianadorp (Bron: 2015 Bert Hollander via Internet)

Onderwerp: Eindrapport Koegrasbrug

Eigenaar: ProRail

Incidentnummer: 654905

Datum: 22 maart 2021

Managementsamenvatting

Op maandag 19 oktober 2020 om 12:48 uur rijdt trein 3032 met een snelheid van 116 km/h in de richting van de Koegrasbrug bij Julianadorp, terwijl het bedieningssysteem de beweegbare brug vrijgeeft om te openen. De brugwachter, die op het punt stond om de brug te openen, ziet echter op zijn camerascherm de trein naderen. Hij voert zijn voorgenomen handeling niet uit en meldt dat de brug ten onrechte is vrijgegeven. Dat de brug ten onrechte werd vrijgegeven kwam doordat de beveiliging van de brug was overbrugd met een viertal draden, stroppen genaamd, die niet waren verwijderd na de afronding van een bovenleidingvernieuwing, die ochtend om 01:32 uur. Terwijl de beveiliging is uitgeschakeld door de stroppen, passeren meerdere treinen rijden tussen Anna Paulowna en Den Helder Zuid de brug. Tussen 10:25 uur en 10:30 uur passeert een schip de geopende Koegrasbrug terwijl op dat moment geen trein nadert. Het schip dat zich kort voor 12:48 uur bij de brug meldt kan deze, na de nodige voorzorgsmaatregelen die een trein op de brug uitsluiten, tussen 13:12 uur en 13:16 uur alsnog passeren.

Conclusies

De **directe oorzaak** is de aanwezigheid van stroppen in de treinbeveiligingsinstallatie van de brug. Daardoor kon de Koegrasbrug geopend worden terwijl een trein met hoge snelheid naderde.

Ontwerp bruginstallatie

Bij het ontwerp van de installatie van de brug is niet voorzien in een of meer werkschakelaars die het veilig openen van de brug tijdens werkzaamheden mogelijk maken. Om de brugbeweging tijdens het onderhoud mogelijk te maken zijn overbruggingen nodig die op *procedureel* in plaats van op *technisch* niveau beheerst worden.

Risicobeheersing bij gebruik van stroppen

Het gebruik van stroppen en bijbehorende instructie voor het plaatsen en verwijderen, voorzien niet in het op rood dwingen van de brugseinen zolang de stroppen zijn geplaatst. In de hier geldende richtlijn "*Seintechische maatregelen ten behoeve van Werkplekbeveiliging (RLN60001-10)*" is geen voorgeschreven werkwijze opgenomen voor het aanbrengen van stroppen bij bruggen.

Procesbeheersing

De LWB is aangesteld ter beheersing van aanrijd- en elektrocutiegevaar en heeft formeel geen taak bij het controleren van de veilige berijdbaarheid (PRC00036) van stroppen. In het Normenkader Veilig Werken is de LWB de aangewezen functionaris die de 'bouwplaats' overneemt van en teruggeeft aan de treindienstleider. In de Werkplek Beveiliging Instructie (WBI) van de LWB zijn alleen de maatregelen voor *arbeidsveiligheid* opgenomen. De stroppen in de treinbeveiligingsinstallatie van de brug zijn om een spoor veilig berijdbaar op te leveren en het gebruik daarvan is niet in de WBI opgenomen.

Inhoudsopgave

Managementsamenvatting	2
Conclusies	2
1 Inleiding	4
1.1 Aanleiding	4
1.2 Vooronderzoek	4
1.3 Onderzoeksopdracht.....	5
1.4 Toetsingskader	6
2 Reconstructie van het incident.....	7
2.1 Plaats van het incident.....	7
2.2 Plaats, datum, tijd en weer	7
2.3 Chronologische beschrijving van gebeurtenissen	7
2.4 Gelijktijdige treinpassage en mogelijkheid brugbediening	8
3 Analyse van het incident	9
3.1 Vervangen zijwaartse (AEL) armen van de bovenleiding.....	9
3.1.1 Ontwerp brugbeveiliging, waarom stroppen	9
3.2 Bediening en beveiliging van de Koegrasbrug	10
3.2.1 Principe van brugbeveiliging	10
3.2.2 Brugbediening is uitsluitend mogelijk zonder trein in de naderingsweg	10
3.2.3 De WBI, de LWB en de werkvoorbereiding	12
3.2.4 Borgen veilige berijdbaarheid.....	12
3.3 Eerder incident met stroppen in Rotterdam	13
4 Conclusies	14

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Nadat op maandag 19 oktober 2020 een week van werkzaamheden is afgesloten, rijden tientallen treinen van Anna Paulowna naar Den Helder Zuid en andersom. Tussen 10:25 uur 10:30 uur passeert een schip de geopende Koegrasbrug. Om 13:10 uur meldt de brugwachter met een camerawerkplek in verkeersleidingpost Alkmaar dat hij de brug kan openen terwijl er een trein overheen rijdt.



De brugwachter wil de brug openen als hij ziet dat een schip wil passeren en de groene lampjes en de indicator op zijn scherm 'bediening mogelijk' waarneemt. Voor de brugwachter lijkt het alsof de trein voorbij is. Deze lampjes branden namelijk normaliter als er geen trein in de naderingsweg van de brug aanwezig is en de brug veilig geopend kan worden. Enkele seconden later ziet de brugwachter op zijn camerascherm een trein op hoge snelheid de brug naderen. De brugwachter besluit de brug niet te openen en meldt het incident meteen aan de treindienstleider, die de melding doorgeeft aan de Meldkamer Spoor¹ (MKS). Als de trein de brug is gepasseerd, passeert het betreffende schip de brug tussen 13:12 uur en 13:16 uur, nadat de nodige maatregelen zijn getroffen die een trein op de brug uitsluiten.

Foto 2. Bedienknoppen en scheepvaartscherm te Alkmaar van de Koegrasbrug te Julianadorp.

1.2 Vooronderzoek



Na de melding controleert de onderhoudsaannemer de relaiskast bij de brug. Hij constateert dat de spoelen van het trein-naderingsrelais door middel van twee rode tijdelijke verbindingen direct op de 12V-voeding zijn aangesloten. De gangbare spoelaansluitingen van het relais zijn losgenomen en geïsoleerd. In spoorjargon: de relais zijn gestropt. Stroppen aanbrengen in de beveiliging is bij werkzaamheden een gebruikelijke werkwijze.

De seinen 717 en 720 die toegang geven tot de brug staan normaal veilig en worden rood zodra de brug bediend wordt. Ze blijven rood tot de trein de brug gepasseerd is en de brug weer volledig in rust is. Als de brug om wat voor reden dan ook niet geheel gesloten is, staan de seinen ook op rood.

Foto 3. Relais in relaiskast RK717B met stropen van de naderingsrelais van de brug (stropen).

Bedienen van de brug is normaal alleen mogelijk als zich geen trein in de naderingsweg bevindt. In deze situatie vallen de seinen 717 en 720 en de daaraan voorafgaande seinen binnen de naderingsweg. Als de brug bediend is, passeert de machinist dus altijd eerst een geel sein en komt daarna voor het rode sein 717 of 720 voor de brug tot stilstand.

¹ MKS voert landelijk de regie uit op het treinverkeer en verstoringen daarvan

De gangbare situatie is dus:

- Als de trein in de naderingsweg rijdt, is de brug niet bedienbaar
- Als de brug bediend is, staan de seinen voor de brug op rood.

De 'naderingsrelais' borgen dat de brug niet bediend kan worden als zich een trein binnen het naderingsgebied van de brug bevindt. In de schakelingen van deze relais zitten de spoorbezettingsrelais, overbrugd door rijrichtingsrelais. De rijrichtingsrelais zorgen ervoor dat de naderingsrelais alleen afvallen voor een trein die naar de brug toe rijdt en niet als deze de brug al is gepasseerd.

Door het stroppen vallen de relais niet meer af als zich een trein binnen de naderingsafstand bevindt. De brug is daardoor zonder voorwaarden bedienbaar. De stroppen zijn aangebracht om de brug tijdens de werkzaamheden bedienbaar te houden, ook als er in de naderingsweg spoorbezetting ontstaat door werktreinen of werkzaamheden.

Ook in de afwijkende situatie met stroppen tonen de seinen voor de brug rood als de brug bediend wordt. Maar trein 3032 was het sein al voorbij op het moment dat de brugwachter, na toestemming van de treindienstleider, de brug wilde bedienen. Hierdoor had de machinist het rode sein niet meer kunnen waarnemen. De brugseinen 717 en 720 zijn niet tegelijk met de aangebrachte overbrugging van de beveiliging op rood gedwongen. Door de naderingsrelais op de beschreven wijze te stroppen is het veiligheidsniveau van de installatie aangetast. In de werkplekbeveiligingsinstructie (WBI) 19329A staat nergens vermeld dat de Leider Werkplekbeveiliging (LWB) seintechnische maatregelen moet nemen of bewaken.

Op het moment dat de brug 's ochtends om 10:25 uur werd geopend, naderde er geen trein. Op het moment dat de brug bediend werd, werden de sein 717 en 720 direct rood en gingen de daaraan voorafgaande seinen geel tonen. Als daarna toch een trein richting de brug was gaan rijden, zou daardoor geen gevaarlijke situatie zijn ontstaan.

1.3 Onderzoeksopdracht

Doel van het onderzoek

Doel van het onderzoek is leren van het incident conform artikel 37 lid 4 (Veiligheidscultuur, lerende organisatie) van de Beheerconcessie ProRail 2015-2025. Door diepgaand te onderzoeken worden de directe en achterliggende oorzaken van incidenten achterhaald. Met die kennis en de juiste maatregelen zijn soortgelijke incidenten mogelijk te voorkomen, of wordt de impact ervan verminderd.

De zoekvelden van het onderzoek richten zich op:

- de overbrugging van de beveiliging (strop)
- bediening van de brug
- taken en rollen LWB,
- systeemveiligheid/veilige berijdbaarheid, procedures, borging bij oplevering aan treindienstleider.

Onderzoeksvraag

Dit diepgaand onderzoek beoogt een antwoord te bieden op de onderzoeksvraag: wat zijn de directe en achterliggende oorzaken van dit incident?

Om de juiste bijdragende factoren te vinden is gekozen voor de onderzoeksmethode Tripod Bèta. Deze methodiek beschrijft de feitelijke toedracht, de barrières die het incident zouden voorkomen of beperken en de latente (organisatorische, technische) factoren die breder in de organisatie aanwezig zijn en in samenhang geleid hebben tot voorliggend incident.

Opdrachtgevers

Het onderzoek is gezamenlijk uitgevoerd door ProRail en Swietelsky Rail Benelux B.V.

1.4 Toetsingskader

Het onderzoek naar dit incident heeft primair betrekking op de basisveiligheidsrisico's 'ontsporing' en 'arbeidsveiligheid'. Voor dit incident zijn de volgende regelingen, voorschriften en afspraken relevant:

Wettelijke regelingen

- Spoorwegwet 2005
- Beheerconcessie ProRail, 37 lid 4 (Veiligheidscultuur, lerende organisatie)
- Besluit spoorverkeer
- Regeling Spoorverkeer
- Arboret, Arboretbesluit, bouwprocesbesluit.

ProRailnormen

- OVS60221-V001 Brugbeveiliging.
- RLN60001-6-V005, Beveiligingsinstallaties, Bedrijfsvoering van de installaties, Regelingen voor het borgen van de veilige berijdbaarheid bij werkzaamheden, Tijdelijke voorzieningen.
- PRC00036-V006, 01-07-2016, Borgen Veilige Berijdbaarheid Railinfra, Procedure Veilige Berijdbaarheid.
- PRC00036-V006, Bijlage 1: Risico-inventarisatie en Analyse Veilige Berijdbaarheid Voorbereidingsfase/Uitvoeringsfase
- PRC00036 V006, Bijlage 2: Format Plan Veilige Berijdbaarheid Uitvoering
- PRC00036-V006 Bijlage 3 Gereedmelding, Gereedmelding railinfrastructuur
- Veiligheidsmanagementsysteem (VMS 4.0)

(Contract)afspraken

- Normenkader Veilig Werken, versie 1.2, oktober 2013, Stichting Railalert
- Voorschrift Veilig Werken Trein, versie 3.0, oktober 2013, Stichting Railalert
- Werkplekbeveiligingsinstructie (WBI) 19329A.

2 Reconstructie van het incident

2.1 Plaats van het incident



Figuur 4. Koegrasbrug te Julianadorp, trein 3032 (Achtergrond Google Maps en Arthur's treinenpagina)

2.2 Plaats, datum, tijd en weer

Op 19 oktober 2020 om 01:32 uur worden te Julianadorp de werkzaamheden beëindigd en is het regenachtig.

2.3 Chronologische beschrijving van gebeurtenissen

Op maandag 12 oktober 2020 start de aannemer om 01:18 uur met de uitvoering van bovenleidingwerkzaamheden. Daartoe wordt onder andere spoor HF van Anna Paulowna tot Den Helder Zuid buiten dienst genomen en wordt de bovenleiding (groepen 2669 en 2645) spanningsloos gemaakt conform de werkplekbeveiligingsinstructie (WBI).

Op maandag 12 oktober 2020 om 01:45 uur krijgt de monteur Seinwezen vijf sets van twee stroppen mee om aan te brengen in de relaiskasten bij de vijf overwegen op het betreffende baanvak. Het doel van deze stroppen is om de overwegen niet onnodig te laten sluiten als een werkvoertuig zich op de middensectie van de overweg bevindt. De monteur krijgt voor elk van de overwegen een zogenaamd stroppenformulier mee. Dit is een standaardformulier (beschreven in RLN60001-9) waarin beschreven wordt hoe de stroppen aangebracht en verwijderd moeten worden, inclusief de bijbehorende tests.

De stroppen worden aangebracht voor de duur van de werkzaamheden, die eindigen op maandagmorgen 19 oktober 2020 05:18 uur.

De monteur krijgt ook de vier stroppen voor de Koegrasbrug mee. Door het aanbrengen van deze stroppen wordt de Koegrasbrug bedienbaar gehouden tijdens de werkzaamheden, ook als zich een werktrein in de naderingsweg van de brug bevindt. De monteur krijgt ook een document mee dat de werkzaamheden voor aanbrengen en verwijderen van de stroppen beschrijft. Het document is anders van opzet dan de hiervoor genoemde stroppenformulieren, die specifiek bedoeld zijn voor het stroppen van overwegen. Voor het stroppen van de naderingsrelais bestaat geen standaard formulier maar is een instructie opgesteld door het betrokken ingenieursbureau, waarin het aanbrengen en verwijderen inclusief de tests beschreven worden. Voor het aanbrengen en verwijderen van de stroppen dient te worden getekend door de daarvoor verantwoordelijke monteur.

Op woensdag 14 oktober 2020 van 09:46 tot 09:56 uur is de Koegrasbrug geopend in overleg met de LWB en de treindienstleider. Van 13:14 tot 13:27 uur is op dezelfde wijze de Koegrasbrug open geweest. Terwijl de brug wordt geopend, is spoor HF bezet door één of meer werkvoertuigen. In TOON² is dat zichtbaar.

Op vrijdag 16 oktober 2020 van 13:30 tot 13:45 uur is de brug geopend terwijl de secties 711C-ET bezet zijn door een of meer werkvoertuigen. In TOON is dat zichtbaar als spoorbezetting. De brug reageerde aanvankelijk niet op bediening. Men vermoedde door spoorbezetting, maar dat bleek een andere oorzaak te hebben.

Op zondag 18 oktober 2020 om 17:00 uur begint de monteur Seinwezen de aangebrachte stroppen van de overwegen te verwijderen en de bijbehorende formulieren af te tekenen voor correcte verwijdering en veiligheidstest van de seinwezeninstallatie. De stroppen van de brug blijven zitten, voor deze heeft de monteur de formulieren niet meegekregen. Om 19:36 uur noteert de LWB in het logboek van het project dat alle stroppen zijn verwijderd en de formulieren zijn getekend³ [bron: logboek LWB].



Terwijl dit proces bezig is rijdt een zogenoemde Railhog over de sporen tussen Den Helder en Anna Paulowna om de roestlaag van de spoorstaafkop te verwijderen conform de daarvoor geldende procedure. Nadat de bovenleiding weer onder spanning is gezet om 00:55 uur geeft de LWB om 01:32 uur het spoor vrij en onbelemmerd in dienst aan de treindienstleider Alkmaar.

Figuur 5. Een zogenoemde 'Railhog' die is ingezet om roest van de sporen te verwijderen. [Bron: foto van Internet]

Op maandag 19 oktober 2020 om 05:33 uur rijdt de eerste trein met nummer 803025 van Anna Paulowna naar Den Helder Zuid over de Koegrasbrug. De aannemer is inmiddels vertrokken en niemand beseft dat de Koegrasbrug geopend kan worden terwijl zich een trein met baanvaksnelheid binnen de naderingsafstand van de brug of op de brug bevindt. Van 10:25 uur tot 10:30 uur passeert een schip de geopende Koegrasbrug. Deze opening valt binnen de geplande openingstijden voor de brug. Op dat moment rijdt geen trein naar of op de brug. Na de eerste trein volgen nog 35 treinen voordat de brugwachter opmerkt dat de brugbeveiliging niet werkt. (Bron: TOON).

2.4 Gelijktijdige treinpassage en mogelijkheid brugbediening

Trein 3032 bestaat uit VIRM treinstel 8735. De GPS-logfile van dat treinstel leert dat dit treinstel op 19 oktober 2020 om 12:48:50 uur met een afnemende snelheid van 116 km/u de GPS-locatie Koegrasbrug passeert. De snelheid neemt na het passeren van de brug verder af tot stilstand om 12:51:30 uur om na 50 seconden weer toe te nemen. Deze beweging komt overeen met een normale remming naar Den Helder Zuid en komt niet overeen met een door de ATB geïnitieerde (snel)remming. Als de bedienknop van de brug bediend zou zijn, zou de ATB code vrijwel direct wegvallen en de trein dwingen af te remmen naar maximaal 40 km/uur, in de secties voorafgaand aan de brug. Uit de geleidelijke snelheidsafname blijkt geen ATB remopdracht van 140→40 km/u. Zou dat het geval zijn geweest, dan had de machinist gedwongen door de ATB een zwaardere remming moeten uitvoeren. Daarvan blijkt niets uit het snelheidsprofiel. Uit bovenstaande volgt dat de bedienknop om de brug te openen, niet is bediend.

² TOON is een softwaretool waarmee sein- en wisselstanden kunnen worden teruggekeken en spoorbezetting is vastgelegd.

³ De stroppen van de Koegrasbrug waren daar niet bij en niemand merkte dat op.

3 Analyse van het incident

Dit hoofdstuk verbindt relevante feiten met elkaar, waarbij de geformuleerde onderzoeksvraag richtinggevend is.

3.1 Vervangen zijwaartse (AEL) armen van de bovenleiding

Vanaf maandag 12 oktober 2020 tot maandag 19 oktober 2020 worden van Schagen tot Den Helder de houders van de rijdraad van 263 bovenleidingsportalen in een buitendienststelling vervangen.



Figuur 6. Geen bovenleiding op de Koegrasbrug.

De Koegrasbrug is een brug zonder bovenleiding. Tussen afspaninrichtingen aan de zuid- en noordzijde vinden daarom geen werkzaamheden plaats. Wel zal werkmaterieel rijden binnen de naderingsafstand van de brug. De brug moet voor het scheepvaartverkeer in gebruik blijven.

3.1.1 Ontwerp brugbeveiliging, waarom stroppen

De brug is conform ontwerpvoorschrift OVS60221-V001 (Brugbeveiliging) voorzien van een technische beveiliging door de treinbeveiligingsinstallatie die is gekoppeld aan de bruginstallatie. Vanuit de treinbeveiligingsinstallatie krijgt de bruginstallatie de opdracht (en daarmee toestemming) om de brug te openen. De bruginstallatie meldt de toestand van de brug terug aan de treinbeveiligingsinstallatie. Als de bruginstallatie niet in rust is (de brug is bediend, geopend of in storing) zorgt de treinbeveiligingsinstallatie ervoor dat de seinen 717 en 720 rood zijn. Als de brug geopend kan worden, ziet de brugwachter dit aan de groene lampjes (bediening mogelijk) op zijn bedientableau. Deze lampjes branden altijd, behalve als er een trein nadert.

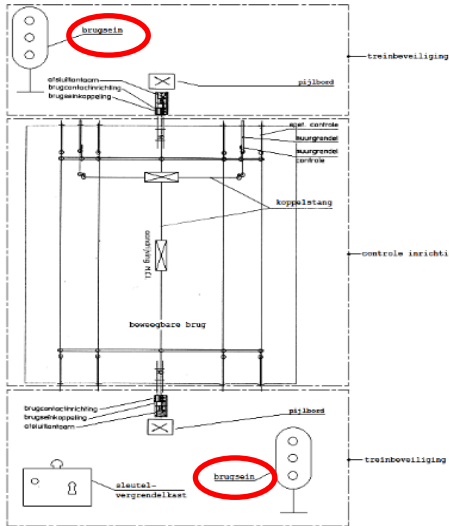
Als zich werkmaterieel binnen de naderingsweg van de brug bevindt, kan de brug in de regel niet worden bediend⁴. Die naderingsweg is vanuit de richting Anna Paulowna ongeveer 2,6 km lang en vanuit de richting Den Helder Zuid 3,4 km. Samen beslaan ze ruim meer dan de helft van het werkgebied. De bruginstallatie heeft geen voorziening zoals bijvoorbeeld een werkschakelaar waarmee tijdens werkzaamheden de brugopeningen beheerst kunnen plaatsvinden. Een werk(sleutel)schakelaar bij een brug (ontwerpvoorschrift OVS60221-V001 bruggen) is geen verplicht onderdeel van het ontwerp van de installatie. Omdat er geen werkschakelaar aanwezig is, zijn de naderingsrelais in relaiskast RK717B gestropt. De brugseinen zijn daarbij niet op rood gedwongen.

⁴ Alleen als een werktrein onderweg naar zijn werkplek de brug is gepasseerd en vervolgens in één blok aan het werk is gegaan, is de brug wel bedienbaar ondanks de spoorbezetting. In feite is dat vergelijkbaar met een gewone trein die in het betreffende blok tot stilstand komt. Meestal zijn de werktreinbewegingen bij werkzaamheden meer complex, bijvoorbeeld door de inzet van meerdere werktreinen en heen-en-weer gaande bewegingen. Ook spoorbezetting door de werkzaamheden (denk aan kortsluitlansen) kan invloed hebben op de overbrugging van de naderingsrelais.

3.2 Bediening en beveiliging van de Koegrasbrug

3.2.1 Principe van brugbeveiliging

Verband tussen brug en brugsein



Het verband tussen de beweegbare brug en het brugsein wordt gevormd door een aantal koppelstangen en grendels. Als alle grendels bij gesloten brug hun eindpositie hebben bereikt, zal de brugcontactinrichting (BCI) een signaal afgeven aan de treinbeveiligingsinstallatie. Tussen de BCI en de treinbeveiligingsinstallatie zit ook de besturingsinstallatie van de brug die mogelijk nog extra zaken aan de terugmelding toevoegt.

De treinbeveiligingsinstallatie bepaalt het seinbeeld dat door het brugsein getoond wordt.

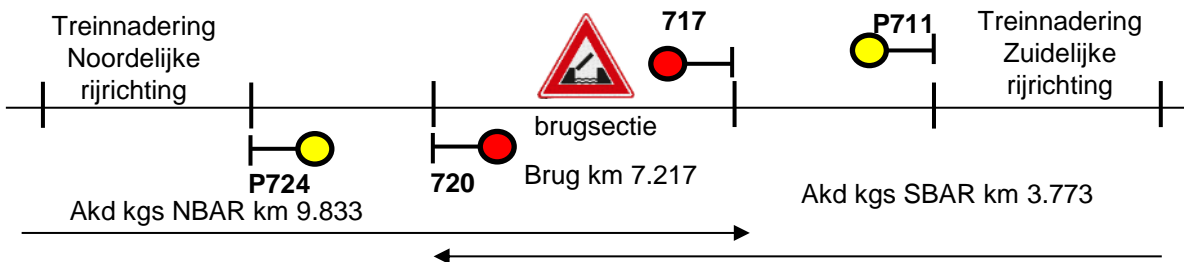
- rood als de brug is geopend of het blok waarin de brug zich bevindt bezet is door een trein
- geel als de brug gesloten is en het blok na het sein vrij is
- groen als ook het blok na het volgende sein vrij is van treinverkeer.

Figuur 8. Principe van de brugbeveiliging schematisch (tweesporige brug)

De Koegrasbrug wordt met één knop door een brugwachter vanuit de post Alkmaar bediend. De brugwachter wordt daarbij ondersteund door de lampjes op het bedienstoestel en cameratoezicht via een gesloten TV circuit⁵.

3.2.2 Brugbediening is uitsluitend mogelijk zonder trein in de naderingsweg

De barrière dat de brug niet bediend kan worden terwijl een trein in de naderingsweg of op de brug rijdt, is doorbroken doordat bij het indienststellen van het baanvak (spoor HF) de (4) stropen van de trein-naderingsrelais in relaiskast RK717B niet zijn verwijderd.

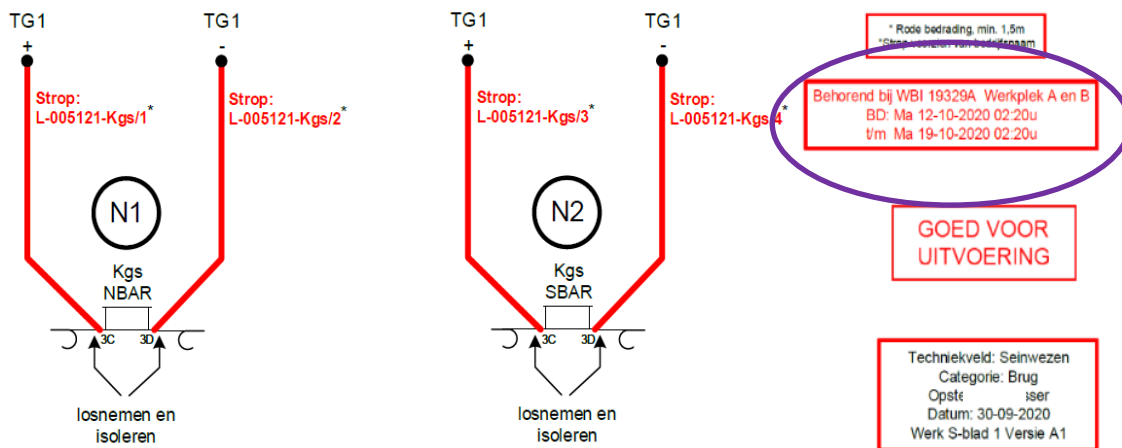


Figuur 9. Koegrasbrug met naderingsweg

Tijdens de werkzaamheden dient de Koegrasbrug bedienbaar te zijn voor de scheepvaart, terwijl het spoor buitendienst (BD) is en zich werkvoertuigen bevinden binnen de naderingsafstand van de brug. Om te bereiken dat de brug tijdens de werkzaamheden bedienbaar is, zijn de twee naderingsrelais, KGS NBAR en KGS SBAR, verbonden met een vaste spanning. Dit gebeurt zodat de relais niet afvallen als werkvoertuigen rijden of staan binnen de naderingsafstand van de brug. De seinen 717 en 720 reageren normaal op de spoorbezetting. Dat wil zeggen dat deze rood tonen als het blok achter het sein (waarin ook de Koegrasbrug ligt) bezet is, en geel of groen als dit blok en (in het geval van groen) het daaropvolgende blok vrij is. Indien, zoals in voorliggende case, de stropen van de naderingsrelais niet worden verwijderd kan de spoorbrug worden geopend terwijl een trein de brug nadert of zich op de brug bevindt.

⁵ Een gesloten TV circuit bestaat uit een verbinding tussen camera's ter plaatse van de brug en monitoren bij de bedienaar.

Als bij het overbruggen van de naderingsrelais tevens de brugseinen 717 en 720 op rood zouden zijn gedwongen, zou de machinist van de eerst aankomende trein dit gemerkt hebben omdat deze wordt stilgezet voor het dan rode brugsein. Het daaraan voorafgaande sein, P711 of P724, zou het rode sein op remwegafstand hebben aangekondigd zodat de trein tijdig kan remmen voor het rode brugsein.



Figuur 10. Schema uit de stropinstructie.

In de instructie voor het aanbrengen (en verwijderen) van de stropen staat dat deze behoort bij de Werkplekbeveiligingsinstructie (WBI) 19329A, zie figuur 10, en geldt voor de periode waarin de buitendienststelling geldt. Pas drie weken voor aanvang van de werkzaamheden, een laat moment in de planning, is besloten om de brug te openen in overleg tussen de treindienstleider en de LWB. De daarvoor nodige stropen zijn niet weergegeven in de Werkplek Onttrekking Tekening (WOT). De WOT vormt samen met de WBI het overzichtsdocument voor de LWB.

5b: Maatregelen te nemen door LWB
Plaats in spoor Schagen-Heerhugowaard (spoor HP) een zelfsignalerende kortsluitlans tussen sein 1214 en P-sein 757.
Sleutelt van spoor Schagen-Heerhugowaard (spoor HP) overweg km 22.9 als gevolg van de genomen veiligheidsmaatregelen.
Plaats in spoor Heerhugowaard-Schagen (spoor HC) een zelfsignalerende kortsluitlans tussen P-sein 755 en sein 1216.
Sleutelt van spoor Heerhugowaard-Schagen (spoor HC) overweg km 22.9 als gevolg van de genomen veiligheidsmaatregelen.
6: Groepen die spanningloos geschakeld kunnen worden
2609, 2636, 2639, 2641, 2645, 2669, 2685, 2686, 2690, 2691, 2702, 2703, 2704, 2705, 2706, 2707, 2892

Op de WBI zijn geen seintechnische maatregelen zoals stropen opgenomen, het zijn geen maatregelen die de LWB dient uit te nemen⁶.

De generieke regels voor het gebruik van stropen zijn beschreven in RLN60001-6. In RLN60001-9-V004, *Regelingen voor het borgen van de veilige berijdbaarheid bij werkzaamheden, Procedure overstropen aan overweginstallaties* is de werkwijze voor het aanbrengen van stropen bij overwegen nauwkeurig beschreven. Voor bruggen bestaat een dergelijk voorschrift niet. Anders dan bij overweginstallaties is het stropen van bruginstallaties maatwerk dat niet in een generieke

⁶ De LWB geeft de stropen uit aan de Seinwezenmonteur in voorliggende case.

procedure is te beschrijven. Het opstellen van dergelijk maatwerk is voorbehouden aan gecertificeerde ontwerpers. Overigens kan wat hier mis is gegaan ook bij overwegen misgaan als er wordt gestropt. Het is een maatregel die *naast* het sleutelen van de overweg⁷ wordt toegepast en niet een onderdeel daarvan.

Het **niet** in de stand stop brengen van de brugseinen is als uitgangspunt opgenomen bij het voorbereiden van de seintechnische maatregelen rond de brug. Een risicoanalyse bij dit uitgangspunt is niet door de ontwerpers opgesteld. RLN60001-6 beschrijft geen technische maatregelen die de veiligheid moeten borgen als tijdelijke voorzieningen onverhoopt niet worden verwijderd. In het voorschrift wordt ervan uitgegaan dat de stroppen op basis van procedures worden verwijderd. In RLN60001-9-V004 (overwegen) is de rol van de LWB aangegeven, terwijl dit conform het NVW niet de taak van de LWB is.

3.2.3 De WBI, de LWB en de werkvoorbereiding

Voor de werkzaamheden lijkt de stand van de seinen niet van belang omdat het spoor buitendienst is. De werkgewoonte om rode seinen in een buitendienststelling te negeren is niet volgens de Spoorwegwet. Bij passeren van een stoptonend (rood) sein moet een 'aanwijzing stoptonend sein', afgegeven worden door de treindienstleider. De Spoorwegwet definieert niet wat buitendienst gesteld spoor is en welke bepalingen van de Spoorwegwet niet gelden voor buitendienst gesteld spoor. De praktijk is dat werkvoertuigen stoptonende seinen binnen de buitendienststelling passeren zonder de wettelijk verplichte aanwijzing van de treindienstleider. Deze werkgewoonte wordt ingegeven door de regelgeving van Stichting Railalert (NVW) die uitsluitend betrekking heeft op het organiseren van *arbeidsveiligheid*. De spoorinfra wordt daarbij als bouwplaats betiteld en als zodanig door de Leider Werkplek Beveiliging (LWB) overgenomen van de treindienstleider. Om het werkverkeer tegen een 'spontaan' openende brug te beschermen zijn aan weerszijden van de brug afsluitborden (RS513) geplaatst die na afstemming met de LWB mogen worden gepasseerd, nadat deze met de treindienstleider heeft afgestemd dat de brug niet zal worden geopend voor het scheepvaartverkeer.

De reden dat spanningsloze bovenleidinggroepen wél en de seintechnische maatregelen niet zijn benoemd in de WBI komt doordat de WBI een document is dat valt onder het Normenkader Veilig Werken (NVW) van Stichting Railalert. Zowel het voorkomen van treinverkeer op de werkplek als elektrocutie (door de bovenleiding) zijn onderwerpen die tot de WBI behoren. De voornaamste reden daarvoor is dat voor het spanningsloos zetten ook actie van anderen dan de LWB noodzakelijk is.

3.2.4 Borgen veilige berijdbaarheid

Voor systeemveiligheid zijn procedures opgesteld met als sluitstuk PRC00036 (Procedure Veilige Berijdbaarheid). De functionaris, in dit geval de LWB, die de bouwplaats teruggeeft aan de treindienstleider heeft geen inzicht in zaken die de veilige berijdbaarheid betreffen. De LWB ontvangt van anderen (afhankelijk van de omvang van de buitendienststelling kan dit een monteur of een Leider Lokale Veiligheid (LLV) zijn) de terugkoppeling dat het spoor vrij en onbelemmerd in dienst kan (veilig berijdbaar is). Bij voorliggend incident was de LWB ervan overtuigd dat hij alle stroppenformulieren ondertekend terug had ontvangen. Echter, het stroppenformulier van de brug hing in de bouwkeet aan de muur en zat niet in de documentenmap die de LWB bij de WBI bewaarde⁸. De reden om dit in een aparte map te regelen is niet duidelijk geworden. Daardoor heeft de LWB de stroppen van de brug over het hoofd gezien. Bijkomende factor is dat op het moment dat de overwegstroppen werden verwijderd ook materieel aan het 'roestrijden' was. Wellicht hebben die werkzaamheden zijn aandacht afgeleid van het controleren van de voorwaarden (vrij en onbelemmerd) waaronder hij de treindienstleider het spoor in dienst mag laten nemen.

⁷ Als een overwegsleutelschakelaar wordt bediend, gaat de overweg niet dicht bij treinnadering en staan seinen voorafgaand aan de overweg op rood.

⁸ Interview met de LWB die de stroppen liet verwijderen.

3.3 Eerder incident met stroppen in Rotterdam

Stroppen die – op welke plaats dan ook – achterblijven in de treinbeveiligingsinstallatie, leveren gevaar op voor het treinverkeer. Dat geldt in het bijzonder als de seinen die naar dat gebied leidende niet in de stand stop zijn gedwongen in dezelfde relaaskast of hetzelfde relaishuis als waar de stroppen zijn aangebracht. Het voorbeeld hieronder gaat over vergelijkbare gevolgen als in het geval van de Koegrasbrug.

Calandbrug in de Havenspoorlijn

Op 7 december 2006 gaat spoor PO (naam van dat spoor) over de Calandbrug in de Havenspoorlijn in dienst terwijl de trein-naderingsbeveiliging is uitgeschakeld door stroppen in de treinbeveiliging. De relaaskast RK515 bevat de relais voor de treinbeveiliging waaronder de trein-naderingsbeveiliging van de brug. De projectaannemer voert op spoor RO bovenleidingwerkzaamheden uit. Omdat werkvoertuigen in de naderingssectie op spoor RO van de Calandbrug rijden, zijn de naderingssecties en de brugsectie gestropt om brugbediening voor de scheepvaart mogelijk te houden. Het stroppen vindt plaats aan de hand van de stropinstructie van een ingenieursbureau, als onderdeel van het bestek/werkpakket. De stroppen zijn aangebracht door een monteur Seinwezen. De werkzaamheden staan onder leiding van een LWB met spoor RO buitendienst.

De brugwachter ziet een trein aankomen op spoor PO terwijl hij juist de brug wil openen en ziet dat brugbediening is vrijgegeven. Hij meldt dit bij de treindienstleider. De treindienstleider belt vervolgens de LWB. Deze belt de Leider Lokale Veiligheid (LLV) maar die is nog niet op het werk aanwezig. Vervolgens belt deze de BFI⁹-monteur. Het werk wordt stilgelegd door de LWB voor nader onderzoek.

De monteur heeft de juiste stroppenlijst meegekregen van de LWB voor het overbruggen van de sectie van spoor RO. De monteur legt de stroppenlijst voor spoor RO in de relaaskast. Uit de voorafgaande buitendienststelling is nog een stroppenlijst in de relaaskast aanwezig voor spoor PO. De monteur gebruikt vervolgens per ongeluk de verkeerde stroppenlijst. De monteur test vervolgens conform de procedure de werking van zijn strop aan de hand van de verkeerde stroppenlijst waardoor niets verkeers wordt opgemerkt. Hierdoor was het mogelijk dat de brug kon worden bediend met een trein in aantocht zonder dat hierbij het sein op rood kwam te staan.

⁹ Beltest, Functietest, Installatietest.

4 Conclusies

De **directe oorzaak** is de aanwezigheid van stroppen in de treinbeveiligingsinstallatie van de brug. Daardoor kon de Koegrasbrug geopend worden terwijl een trein met hoge snelheid naderde.

Ontwerp bruginstallatie

Bij het ontwerp van de installatie van de brug is niet voorzien in een of meer werkschakelaars die het veilig openen van de brug tijdens werkzaamheden mogelijk maken. Om de brugbeweging tijdens het onderhoud mogelijk te maken zijn overbruggingen nodig die op *procedureel* in plaats van op *technisch* niveau beheerst worden.

Risicobeheersing bij gebruik van stroppen

Het gebruik van stroppen en bijbehorende instructie voor het plaatsen en verwijderen, voorzien niet in het op rood dwingen van de brugseinen zolang de stroppen zijn geplaatst. In de hier geldende richtlijn "*Seintechische maatregelen ten behoeve van Werkplekbeveiliging (RLN60001-10)*" is geen voorgeschreven werkwijze opgenomen voor het aanbrengen van stroppen bij bruggen.

Procesbeheersing

De LWB is aangesteld ter beheersing van aanrijd- en elektrocutiegevaar en heeft formeel geen taak bij het controleren van de veilige berijdbaarheid (PRC00036) van stroppen. In het Normenkader Veilig Werken is de LWB de aangewezen functionaris die de 'bouwplaats' overneemt van en teruggeeft aan de treindienstleider. In de Werkplek Beveiliging Instructie (WBI) van de LWB zijn alleen de maatregelen voor *arbeidsveiligheid* opgenomen. De stroppen in de treinbeveiligingsinstallatie van de brug zijn om een spoor veilig berijdbaar op te leveren en het gebruik daarvan is niet in de WBI opgenomen.