

Velserspoortunnel

Referentieontwerp energievoorziening ProRail

6 juli 2023 - Internal



Contactpersoon

JASPER NIEUWENHUIZEN
Senior Adviseur

M +316 1507 4659
E jasper.nieuwenhuizen@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Algemeen	4
1.2	Aanleiding	4
1.3	Belang	4
1.4	Doel rapport	4
1.5	Afbakening	4
2	Ontwerputgangspunten	5
3	Bestaande situatie	6
4	Omvang van het werk	8
5	Referentieontwerp	9
5.1	Inleiding	9
5.2	Vervangen door netwachters	9
Bijlagen		
	Bijlage A – Verwijzingen	11
	Colofon	12

1 Inleiding

1.1 Algemeen

De Velserspoortunnel is gelegen aan de spoorlijn Haarlem – Beverwijk onder het Noordzeekanaal. De tunnel bestaat uit één buis met twee sporen. Aan de buitenzijden van de tunnelbuis zijn vluchtpaden aanwezig en tussen de sporen is een uitstapvoorziening aanwezig. De tunnel werd in 1957 in gebruik genomen. In de periode 2003 – 2010 is de tunnel geheel gerenoveerd. De energievoorziening is rond 2006 aangebracht.

1.2 Aanleiding

De zekeringsbewaking in de hoofdschakel- en verdeelinrichtingen geeft storingen. De gebruikte componenten van ABB zijn niet meer leverbaar. Beide feiten vormen de aanleiding voor de vervanging van de zekeringsbewaking.

1.3 Belang

De energievoorziening is randvoorwaardelijk voor de veiligheidsfuncties van de tunnel. Het functioneren van de energievoorziening is daarmee cruciaal voor de beschikbaarheid van de spoortunnel.

1.4 Doel rapport

Dit rapport geeft het referentieontwerp voor de energievoorziening van de Velserspoortunnel en heeft tot doel de opdrachtnemer een beeld te geven van de door de opdrachtgever ontworpen oplossing.

1.5 Afbakening

Het rapport betreft de zekeringsbewaking in de hoofdschakel- en verdeelinrichtingen van de energievoorziening van de Velserspoortunnel. Het omsloten deel is 2,06 kilometer lang (km 8.800 - 10.860) en met de open toeritten is de tunnel 3,29 km lang. Het betreft geocode 076.

2 Ontwerpuitgangspunten

De volgende ontwerpuitgangspunten zijn aangehouden voor het ontwerp:

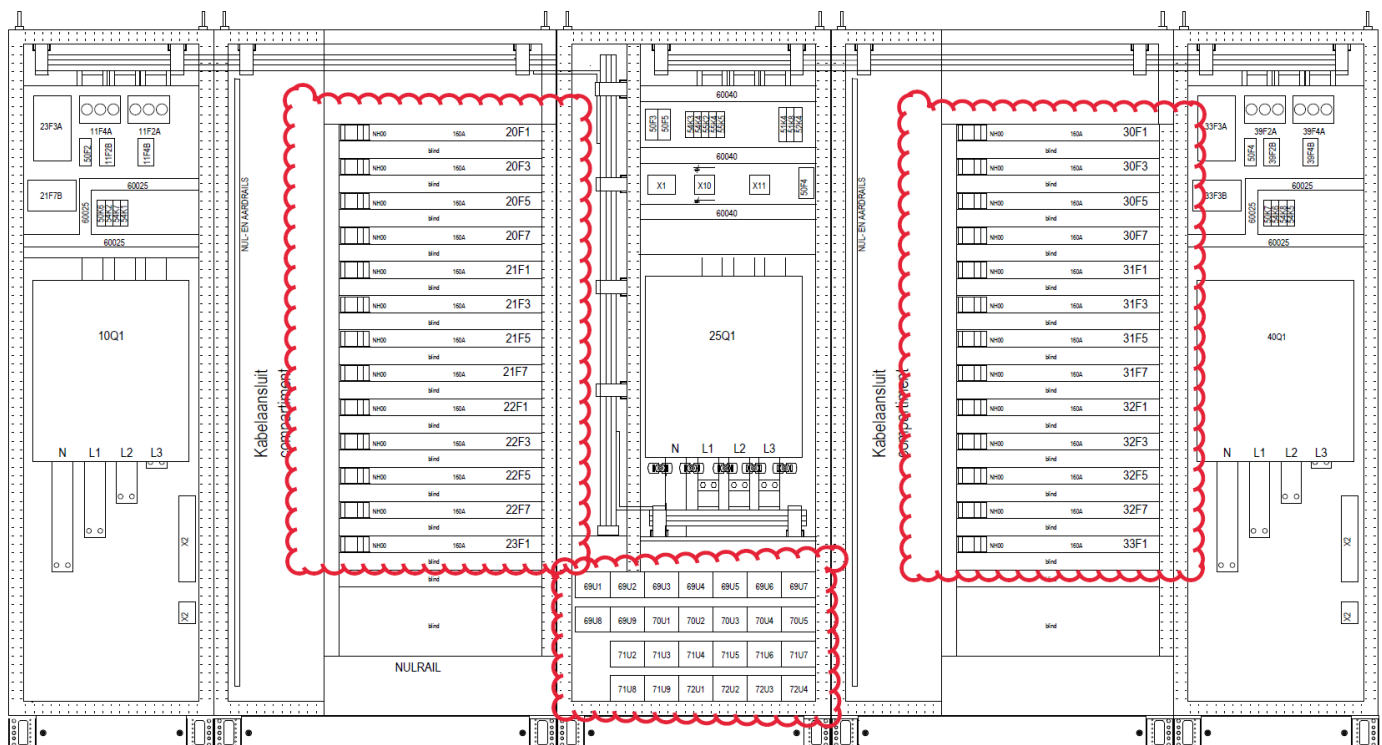
Nr.	Omschrijving uitgangspunt	Toelichting	Referentie
1.	De bestaande patroonlastscheiders worden gehandhaafd.	De door ABB voorgestelde aanpak van de zekeringsbewaking is vervangen van de patroonlastscheiders door nieuwe met zekeringsbewaking. Deze nieuwe patroonlastscheiders hebben echter andere afmetingen wat uitwisseling zonder andere aanpassingen niet mogelijk maakt.	ProRail

3 Bestaande situatie

In de tunnel is in de bestaande situatie hoofdschakel- en verdeelinrichtingen aangebracht van ABB (zie ook as-built documentatie).

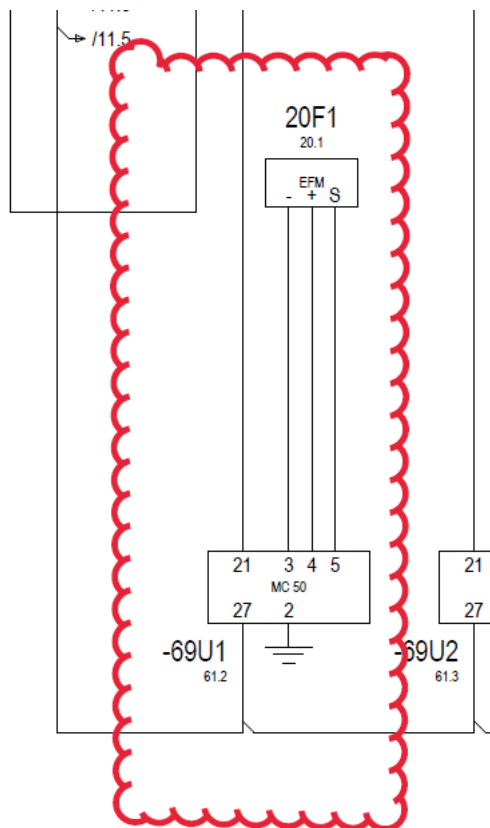
De zekeringsbewaking in de hoofdschakel- en verdeelinrichtingen heeft een functie defecte zekeringen waar te nemen en te melden aan de tunnelbesturingsinstallatie. Via de tunnelbesturingsinstallatie wordt de meldkamer van ProRail gealarmeerd die vervolgens kan bepalen welke acties ondernomen moeten worden.

Onderstaand is het aanzicht van de huidige installatie weergegeven.



Figuur 1 – Aanzicht hoofdschakel- en verdeelinrichtingen met patroonlastscheiden en zekeringsbewaking gemarkeerd

In het as-built-pakket is te zien dat de zekeringsbewaking bestaat uit een onderdeel in de patroonlastscheiden en een evaluatiemodule (de MC50) in een centraal compartiment (zie Figuur 2).



Figuur 2 – Onderdelen zekeringsbewaking

4 Omvang van het werk

De zekeringsbewaking in de hoofdschakel- en verdeelinrichtingen van de energievoorziening van de Velserspoortunnel dient vervangen te worden.

Deze werkzaamheden omvatten:

- Voorbereiding:
 - Het opnemen van de huidige zekeringsbewaking.
 - Het opstellen van een uitvoeringsontwerp.
 - Het opstellen van een ombouwplan waarbij de zekeringsbewaking in de buitendienststelling wordt omgebouwd.
- In buitendienststelling (gelijktijdig met verlichting):
 - Vervangen van de zekeringsbewaking per patroonlastscheider.
 - Aanpassen van de tunnelbesturingsinstallatie.
- Opleveren:
 - Testrapport met per lade de testgegevens dat de zekeringsbewaking functioneert en binnenkomt op de tunnelbesturingsinstallatie.
 - Het leveren van het EOD.

5 Referentieontwerp

5.1 Inleiding

Uitgangspunt voor de vervanging is de uitwisseling van de zekeringsbewaking in de hoofdschakel- en verdeelinrichtingen met behoud van de koppeling met de tunnelbesturingsinstallatie (zonder wijziging van de functionaliteit). De huidige EFM met MC50 zekeringsbewaking is niet meer leverbaar. De EFM opgenomen in de vervangende patroonlastscheiden is niet los leverbaar. De zekeringsbewaking moet daarom worden vervangen door een alternatieve oplossing.

5.2 Vervangen door netwachters

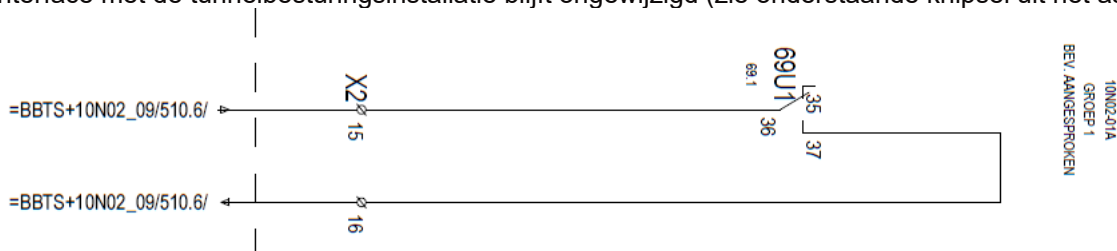
De gekozen referentieoplossing is om in plaats van zekeringsbewaking alle groepen te voorzien van een netwachter. Valt een groep uit (of brand een zekering door) dan meldt de netwachter dit. De referentieoplossing is de 3UG4617 [1] van Siemens. Uitgangspunt is plaatsing van de netwachters op de centrale locatie van de huidige MC50 modules¹. De huidige bedrading vanuit de lades naar de centrale locatie van 3 draden moet daarbij worden vervangen door één drieadelige kabel (tenzij de huidige bekabeling geschikt blijkt). Hierbij moet extra aandacht worden besteed aan de aanrakingsveiligheid in het centrale compartiment.



Figuur 3 - Netwachter Siemens 3UG4617

Door de ingelezen signaalcontacten van deze netwachters in de tunnelbesturingsinstallatie in een AND-poort te combineren met de netwachter van de hoofdrail LSRAIL-01A respectievelijk LSRAIL-01B (netwachter 11F4B respectievelijk 39F4B) wordt exact dezelfde functionaliteit verkregen als die van de zekeringsbewaking. Voordeel van deze oplossing is dat naast de zekeringsbewaking ook wordt bewaakt of de groep daadwerkelijk spanning levert. Dus ook een fout in de schakelaar (of dat deze open staat) wordt waargenomen.

De interface met de tunnelbesturingsinstallatie blijft ongewijzigd (zie onderstaande knipsel uit het as-built-pakket).

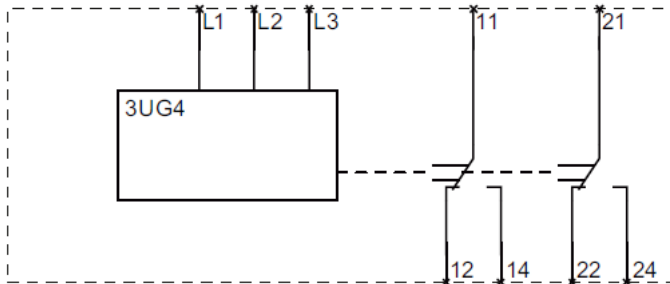


Figuur 4 - Stuurstroomschema LS+10N02_01A

¹ Indien de netwachter in de lade of nabij de lade geplaatst kan worden dan heeft dat de voorkeur.

De L1-L2-L3 ingangen van de netwachter in onderstaand het schema moeten worden aangesloten op de afgaande kant van de patroonlastscheiders (2-4-6) om de zekeringsbewaking te realiseren.

Netzüberwachungsrelais 3UG4617



Figuur 5 - Schema 3UG4617

Voor de modificatie kunnen de huidige EFM-modules worden vervangen door een klemmenstrook/verbindingsklemmen waarop op de afgaande kant (2-4-6) de drieadrige kabel wordt aangesloten die naar het compartiment met de netwachters wordt geleid. Indien de netwachters (dit model of een andere) wel in de lade passen kan de aanpassing beperkter blijven en kan de bestaande bekabeling worden hergebruikt.

Van de bewakingsfuncties van de netwachters worden alleen de onderspanning en de missende fase detectie gebruikt. De overspanning wordt daarvoor op 690V ingesteld. Om onnodige meldingen te voorkomen wordt een meldvertraging van 20 s ingesteld. De overige instellingen zijn als zoals geleverd af fabriek (zie onder).

Tabelle 6-5 Parameterinformationen, digitale einstellbare Netzüberwachungsrelais 3UG4617 und 3UG4618

Menü-Ebene	Parameter	Einstellbereich		Schrittweite	Werkseinstellung
		Minimalwert	Maximalwert		
"RUN"	Grenzwert für Spannungsunterschreitung (U▼)	160 V ¹⁾ 90 V ²⁾	690 V ¹⁾ 400 V ²⁾	1 V	375 V ¹⁾ 215 V ²⁾
"RUN"	Grenzwert für Spannungsüberschreitung (U▲)	160 V ¹⁾ 90 V ²⁾	690 V ¹⁾ 400 V ²⁾	1 V	425 V ¹⁾ 245 V ²⁾
"RUN"	Spannungsasymmetrie (Asy)	5 % oder OFF	20 %	1 %	OFF
"SET"	Hysterese (Hyst)	1 V	20,0 V	1 V	5 V
"SET"	Auslöseverzögerungszeit (Del)	0,1 s	20,0 s	0,1 s	0,1 s
"SET"	Reset-Verhalten (Mem)	no = Autoreset	yes = Hand-RE-SET	--	no = Autoreset

¹⁾ Netzüberwachungsrelais 3UG4617

²⁾ Netzüberwachungsrelais 3UG4618

Figuur 6 - Instellingen 3UG4617

Bijlage A – Verwijzingen

- [1] Siemens 3UG4617, „SIRIUS - Network monitoring relay with digital setting,” [Online]. Available: <https://mall.industry.siemens.com/mall/en/ww/Catalog/Product/3UG4617-1CR20>. [Geopend 6 juli 2023].
- [2] OVS00201, „Ontwerpvoorschrift - Spoortunnels >250m,” ProRail AM, Railsystemen, Utrecht, 01-08-2016, versie 002.

Colofon

VELSERSPOORTUNNEL
REFERENTIEONTWERP ENERGIEVOORZIENING

KLANT
ProRail

AUTEUR
Jasper Nieuwenhuizen

PROJECTNUMMER
30127812

ONZE REFERENTIE
NNHR3RDJ66AN-858245221-165:1.0

DATUM
6 juli 2023

STATUS
Definitief

Over Arcadis

Arcadis is de leidende wereldwijd opererende ontwerp- en consultancyorganisatie op het gebied van de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij helpen onze klanten en de maatschappij met doeltreffende, duurzame en digitale oplossingen. Wij zijn met 36.000 mensen actief die in ruim zeventig landen meer dan €4,2 miljard aan omzet genereren. Wij helpen UN-Habitat met onze mensen, die kennis en expertise leveren om de moeilijke leefomstandigheden te verbeteren in gebieden die lijden onder de gevolgen van klimaatverandering.

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland

T +31 (0)88 4261261

Arcadis. Improving quality of life

Volg ons op



[Arcadis](#)



[arcadis_nl](#)



[ArcadisNetherlands](#)