



CONCEPT

Programma van Eisen

**Camerasysteem voor
herkenning goederenwagens,
locomotieven en gevaarlijke lading**

Marktconsultatie
Smart camera's Botlek en Waalhaven

Document	: Concept Vraagspecificatie Systeem
Kenmerk	: TN311856

Inhoudsopgave

INHOUDSOPGAVE	2
1 BEGRIPSBEPALINGEN	3
2 INLEIDING	4
2.1 DEFINITIE.....	4
2.2 LEESWIJZER	5
3 VAN TOEPASSING ZIJNDE DOCUMENTEN.....	7
3.1 BINDENDE DOCUMENTEN.....	7
3.2 INFORMATIEVE DOCUMENTEN.....	8
4 EISEN.....	9
4.1 SYSTEEM EISEN	9
4.2 OBJECT- / DETAILEISEN	9
4.3 ASPECTEISEN	17
4.4 SYSTEEMGEBRUIKSDOCUMENTATIE EISEN	20
4.5 RAAKVLAKEISEN	20

1 Begripsbepalingen

In deze Overeenkomst kunnen documentnamen, namen van werkpakketten, proceseisen en producten een beginhoofdletter hebben. De betekenis daarvan volgt uit de inhoud. Overige gedefinieerde begrippen, met een beginhoofdletter aangeduid, zijn gedefinieerd in de Algemene Voorwaarden.

Afkorting	Definitie met uitleg
UIC	Union internationale des chemins de fer. Dit is een uniek nummer voor een specifiek materieeltype.
NCBG	Niet Centraal Bediend Gebied. In dit gebied is geen beveiliging en staat dus niet in controle van de verkeersleiding.
PMP	ProRail Monitoring Platform. Op dit platform wordt data verzameld en gepresenteerd aan de gebruiker.
UTC	Coordinated Universal Time is de wereldwijd gebruikte standaard tijd plus het aantal uren afhankelijk van de locatie.
MLRS	Materieel Locatie & Registratie Systeem is een registratie systeem waarmee de TreinDienstLeider kan zien wat voor materieeltype inclusief ladinginformatie waar staat op NCBG.
VL	ProRail VerkeersLeiding

2 Inleiding

Dit document beschrijft de eisen aan het Systeem, zijnde [Camerasysteem voor herkenning goederenwagens, locomotieven en gevaarlijke lading](#), en daaraan verwante zaken. De eisen zijn de vanuit ProRail gestelde technische prestatie- en kwaliteitseisen ten einde het Systeem te kunnen passen binnen de systeem- en procesomgeving van ProRail.

2.1 Definitie

2.1.1 Systeemdefinitie

Het Systeem (verder camerasysteem genoemd) dient passerende goederenwagens en locomotieven en gevaarlijke lading te herkennen. Dit door het aantal en de kenmerken te registreren en te herkennen en deze informatie inclusief tijdstempel draadloos naar de ProRail cloud omgeving te versturen. Met het camerasysteem wordt het geheel van camera's en additionele componenten zoals verlichting, treindetectie, bevestigingszuil voor de camera's en hard- en software bedoeld waarmee de passerende goederenwagens en locomotieven worden geregistreerd en herkend.

2.1.2 Beschrijving systeemgrenzen

De systeemgrenzen zijn weergegeven Figuur 1 en bestaan uit fysieke en functionele raakvlakken met andere systemen of gebruikers.

Het Systeem (het camerasysteem) maakt onderdeel uit van het Materieel Locatie & Registratie Systeem (MLRS). Het doel van MLRS is het geven van een actueel overzicht van welke (gecombineerde) materieeltypen zich waar bevinden op Niet Centraal Bediend Gebied (NCBG) met ladinginformatie. MLRS leidt de positie en samenstelling van het (gecombineerde) materieel af op basis van onder andere het aantal in- en uitgaande materieeleenheden en ladinginformatie. De wiel-passage sensor wordt gecombineerd met wisselstand sensoren (die actuele wisselstanden weergeven) en beeldherkenningscamera's. De treinpassage en ladinginformatie wordt geregistreerd door middel van een beeldherkenningscamera. In totaal gaat het dus om drie deelsystemen die tezamen onderdeel uitmaken van MLRS. Alle deelsystemen leveren via de ProRail cloud omgeving informatie aan het ProRail Monitoring Platform (PMP). Binnen PMP wordt alle aangeleverde informatie verwerkt tot materieel posities en ladingsinformatie. De informatie wordt gepresenteerd op de viewer VL/hulpdiensten en wordt gebruikt om inzicht te bieden in het feitelijk gebruik van het emplacement.

2.2.3 Object- / Detaileisen

Object- / Detaileisen zijn eisen die gesteld worden m.b.t. voorgeschreven objecten/details. Indien een object wordt voorgeschreven is tevens aangegeven aan welke eisen dit object/detail dient te voldoen. Dit kan zijn door te verwijzen naar een kenmerkend voorschrift waarin vervolgens eisen staan vermeld, maar ook door specifieke eisen te stellen. Deze eisen zijn minimale eisen. Dit betekent dat de Opdrachtnemer de eisen zelf dient te complementeren zodat voldaan wordt aan de overige eisen uit deze specificatie.

2.2.4 Aspect eisen

Aspect eisen bestaan in beginsel uit de Prestatie-eisen (Betrouwbaarheid, Beschikbaarheid, Onderhoudbaarheid, Veiligheid) en vormgevingseisen en stellen daarmee voorwaarden aan de prestaties van het Systeem.

2.2.5 Systeemgebruiksdocumentatie eisen

De Systeemgebruiksdocumentatie eisen bestaan uit eisen aan de documentatie om het Systeem te kunnen gebruiken, zijnde het bedienen, installeren, onderhouden en de-installeren. De Systeemgebruiksdocumentatie bestaat uit alle gegevens benodigd om het Systeem gedurende de Gebruiksduur te kunnen gebruiken binnen de aan het Systeem gestelde eisen.

2.2.6 Raakvlakkeisen

Fysieke en functionele raakvlakken zijn raakvlakken met andere systemen of gebruikers (systeemgrenzen). Het Systeem dient te voldoen aan eisen gesteld aan deze raakvlakken om daarmee de systeemketen binnen de railinfra van ProRail te doen functioneren.

2.2.7 Van toepassing zijnde documenten

In hoofdstuk 2 van dit document staan de van toepassing zijnde documenten. Deze documenten zijn verdeeld in twee groepen:

- **Bindende documenten:** Bepalingen gesteld in deze documenten stellen eisen waaraan door de Opdrachtnemer dient te worden voldaan, tenzij uit de hiërarchie van de bindende documenten het tegendeel volgt;
- **Informatieve documenten:** Deze documenten bevatten informatie welke relevant kunnen zijn voor het uitvoeren van de Overeenkomst.

2.2.8 Structuur van de eisenspecificatie

De eisen zijn hiërarchisch opgesteld, dat wil zeggen dat iedere eis een onderliggende eis kan hebben. Door middel van de gebruikte codering is het mogelijk de afleiding van een eis van een boven- of onderliggende eis te traceren.

Eisen zijn als volgt weergegeven:

ID	Titel van de eis	Bron	Onderliggende eisen
1.1.1	<Eis>	1.1	1.1.1.1 – 1.1.1.2

Van links naar rechts geeft de matrix de volgende informatie:

- **ID:** De unieke nummering bestaat uit het nummer van de (bovenliggende) eis en een volgnummer behorende bij de eisenserie die onder de bovenliggende eis valt.
- **Titel van de eis:** De unieke titel van de eis bestaat uit twee componenten, <functie/aspect/onderwerp>, <trefwoord bij de eis>, met daaronder <Eis>: De omschrijving van de eis.
- **Bron:** Referentie naar een brondocument en/of de eis met paragraafaanduiding, waar de eis vandaan komt. Hier kan ook verwezen worden naar een hoger liggende eis
- **Onderliggende eisen:** De nummers van de eisen die zijn afgeleid van de betreffende eis.
- Indien bij een eis een specifieke verificatie(methode) wordt voorgeschreven is deze terug te vinden in het werkpakket Systeemacceptatie van de vraagspecificatie Basisdiensten.

3 Van toepassing zijnde documenten

3.1 Bindende documenten

Type	Titel	Sectie	Document nummer	Versie	Datum	Auteur
Relevante documenten uit Rail Infra Catalogus	EMC-eisen aan apparatuur nabij alle geëlektrificeerde en niet geëlektrificeerde baanvakken in beheer bij ProRail		RLN00007	006	1-6-2017	ProRail
	Productspecificatie spoorstaven	3.1	SPC00011	006	1-8-2019	ProRail
	PVE wielpassagesensor			009		ProRail
Algemene voorschriften,	Regeling spoorverkeer	Artikel 24, bijlage 4	BWBR0017707		1-10-2016	Ministerie I&W

Type	Titel	Sectie	Document nummer	Versie	Datum	Auteur
normen en richtlijnen	Beschermingsgraden van omhulsels van elektrisch materieel (IP codering)		IEC 60529		1-8-2013	International Electrotechnical Commission IEC
			VVW trein 3.0			
	Reglement betreffende het internationaal spoorwegvervoer van gevaarlijke goederen (RID)	5.3	RID2019	2019		Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
	Lampspecificatie		BRU/4296/rapportage/lampspecificatie-v4		30-4-2021	Intergo
	Photobiological safety of lamps and lamp systems.		EN62471		2008	

3.2 Informatieve documenten

Titel	Sectie	Document nummer	Versie	Datum	Auteur

4 Eisen

- S Systeemeis
- O Objecteis
- A Aspecteis
- ...

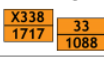
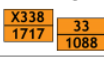
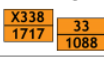
4.1 Systeem eisen

ID	Camerasysteem voor (nummer)herkenning goederenwagens	Bron	Onderliggende eisen
S1	Het camerasysteem dient automatisch alle gepasseerde goederenwagens en locomotieven, juist (geen "false negatives") te registreren tot een passagesnelheid van 40 km/h, ook bij accelererende, remmende en stilstaande treinen voor de camera. Ook dient de camera geen onterechte registraties te doen (geen "false positives") .		
Wens 1	Idem S1, maar dan tot 140km/h voor treinpassages op naastgelegen baanvakken (CBG).		
Toelichting	<i>De camera registreert alle gepasseerde goederenwagens en locomotieven en leest daarvan de UIC nummers en Gevaarlijke stoffen codes en labels en verstuurt de informatie in de vorm van een wagenlijst en de foto's van de afzonderlijke wagens naar de ProRail cloud omgeving. Logica in de Azure omgeving zorgt ervoor dat de data uit het camera systeem gecombineerd wordt met de overige sensoren zodat er een actueel overzicht ontstaat van welk (gecombineerd) materieel waar staat op NCBG inclusief ladinginformatie. Dit wordt gepresenteerd op in een viewer.</i>		

4.2 Object- / Detaileisen

ID	Het systeem: Functionele eisen	Bindend voorschrift
O1	Het camerasysteem dient een wagon of locomotief bij passage te detecteren, de UIC nummers, UN- en GEVI codes op de wagens en locomotieven te herkennen en de vereiste informatie zie O1.1 t/m O1.7 naar de ProRail Azure cloud omgeving te zenden.	RID2019

Toelichting	<i>Voor de detectie van een treinpassage mag gebruik worden gemaakt van sensoren die zich in het spoor bevinden. Deze sensoren dienen te voldoen aan het PVE voor wiel-passage sensoren. Zie hoofdstuk 3.1 "bindende documenten"</i>	
O1.1	De camera-beelden en output-data met herkende objecten (JSON REST formaat) worden eigendom van ProRail en dienen minimaal de gegevens te bevatten, zoals beschreven in onderstaande sub eisen De kwaliteit van de foto's of video's is dusdanig dat met het blote oog de nummers op de wagens en locomotieven gelezen kunnen worden en herkend kunnen worden. Zowel bij dag en nacht.	
Wens 2	Panorama foto van de gehele trein samengesteld uit goederenwagens en locomotieven in kleur	
O1.1.1	Beelden van de afzonderlijke wagens in kleur	
O1.1.2	Alle afzonderlijke foto's en/of video opnames in kleur	
O1.1.3	Herkende objecten en tekst (UIC nummers, UN- en GEVI codes) op de wagens en lading	RID2019
O1.2	Het camerasysteem dient van de geregistreerde passages van goederenwagens en locomotieven zo snel mogelijk, maar altijd binnen 5 minuten, minimaal de volgende informatie te verzenden naar de online database van ProRail. Zie onderstaande sub eisen.	
O1.2.1	Meettijdstip (start en einde van de meting)	
O1.2.2	Rijrichting	
O1.2.3	Treinsamenstellingsgegevens bestaande uit het aantal goederenwagens en/of locomotieven waaruit de goederentrein bestaat en het volgnummer van deze eenheden in de trein.	
O1.2.4	Per volgnummer de geïdentificeerde UIC nummers en de GEVI- en UN codes	
Wens 3	Per volgnummer (wagen of locomotief) het aantal assen.	
O1.2.5	Foto's van de afzonderlijke wagens en locomotieven	
Wens 4	Panoramafoto van de hele samenstelling van wagens en locomotieven in de trein	

Toelichting	<i>De regels m.b.t. het aanbrengen van etiketten en oranje borden op containers, reservoirwagens, tankcontainers voor het spoorvervoer, zijn beschreven in het RID 2019 (Verdrag betreffende het internationale spoorwegvervoer (COTIF) Aanhangsel C – Reglement betreffende het internationale spoorwegvervoer van gevaarlijke goederen) hoofdstuk 5.3.</i> <i>De kemler borden heten in het RID, oranje borden. De oranje borden hebben een gevaarsidentificatienummer (GEVI) en UN-nummer. Het GEVI staat boven en het UN staat onder.</i> <i>De oranje borden mogen worden vervangen door een zelfklevende folie(sticker) van dezelfde vorm en afmetingen zoals hierboven genoemd.</i> <i>In onderstaande figuur is zichtbaar dat op containers die een gesloten lading colli met diverse goed of voorwerpen bevatten, geen oranje borden behoeven te zijn aangebracht. Op deze containers zijn alleen etiketten met UN codes aangebracht.</i> IRS fiche 40471-3: etiketten en oranje kenmerking <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>etiketten</th><th>oranje kenmerking</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>ketelwagen of wagen voor los gestorte bulk</td><td>aan de beide lange zijden</td><td>aan de beide lange zijden</td></tr> <tr> <td>wagenlading (colli)</td><td>aan de beide lange zijden</td><td>-</td></tr> <tr> <td>tankcontainer</td><td>aan alle vier zijden</td><td>aan de beide lange zijden</td></tr> <tr> <td>tankcontainer, 'vervoer volgens 1.1.4.2.1'</td><td>aan alle vier zijden</td><td>UN nummer aan alle vier zijden</td></tr> <tr> <td>boxcontainer</td><td>aan alle vier zijden</td><td>UN nummer is optioneel</td></tr> </tbody> </table> Ook van toepassing voor leeg-ongereinigde ketelwagens, bulkwagens en tankcontainers.		etiketten	oranje kenmerking				ketelwagen of wagen voor los gestorte bulk	aan de beide lange zijden	aan de beide lange zijden	wagenlading (colli)	aan de beide lange zijden	-	tankcontainer	aan alle vier zijden	aan de beide lange zijden	tankcontainer, 'vervoer volgens 1.1.4.2.1'	aan alle vier zijden	UN nummer aan alle vier zijden	boxcontainer	aan alle vier zijden	UN nummer is optioneel	RID2019
	etiketten	oranje kenmerking																					
																							
ketelwagen of wagen voor los gestorte bulk	aan de beide lange zijden	aan de beide lange zijden																					
wagenlading (colli)	aan de beide lange zijden	-																					
tankcontainer	aan alle vier zijden	aan de beide lange zijden																					
tankcontainer, 'vervoer volgens 1.1.4.2.1'	aan alle vier zijden	UN nummer aan alle vier zijden																					
boxcontainer	aan alle vier zijden	UN nummer is optioneel																					
O1.3	Het camerasysteem dient van ten minste 95% van de gepasseerde wagons de gevaarlijke lading te registreren en daarvan de GEVI en UN codes correct te herkennen.																						
O1.4	Het camerasysteem dient van tenminste 90% van de gepasseerde wagons en locomotieven de UIC nummers te registreren en correct te herkennen.																						
O1.5	Het camerasysteem dient tenminste 99% van de gepasseerde wagons en locomotieven te detecteren en in de juiste volgorde te registreren.																						
Wens 5	Idem O1.5 en ook het aantal assen van de betreffende wagens te registreren.																						
O1.6	Het camerasysteem dient de Coördinated Universal Time (UTC) tijd te hanteren t.b.v. berichtgeving.																						

Toelichting	<i>Het is van belang dat het meettijdstip tijdens het passeren van het camerasysteem sensor correct is ten behoeve van synchronisatie met andere sensoren beelden.</i>	
O1.7	Het systeem voor data transmissie van het camerasysteem alsmede de draadloze communicatie verbinding dient te voldoen aan RLN00007. Het is hierbij niet toegestaan om externe ondersteunende communicatie apparatuur te plaatsen.	RLN00007
Toelichting	Voorbeelden van zulke communicatiesystemen zijn: • LoRa: 868 MHz transceiver, zendvermogen ≤ 25 mW / +14 dBm; • Bluetooth Low Energy: 2,4 GHz transceiver, zendvermogen ≤ 10 mW / +10 dBm; • Mobiel data verkeer (o.a. 3G / 4G / 5G); • De vrije 433 MHz band. Andere communicatie systemen zoals bijvoorbeeld (LoRaWan, LTE-M, NB-IoT) worden expliciet niet uitgesloten en kunnen in overleg, met onderbouwing, mogelijk ook worden toegestaan.	
O1.8	Meldingen van het in bedrijf zijnde camerasysteem dienen naar de ProRail cloud omgeving te worden verstuurd. Onder meldingen worden ten minste het volgende verstaan: • Camerasysteem heeft onderhoud nodig; • Camerasysteem is in storing of defect. Andere meldingen worden niet expliciet uitgesloten.	
Toelichting	<i>D.m.v. meldingen kan achterhaald worden wat er is gebeurd met het camerasysteem en/of wat er moet gebeuren.</i>	
O1.9	De leverancier dient aan te tonen dat het systeem voldoet aan de AVG wetgeving. Indien per ongeluk personen die langs het spoor lopen worden geregistreerd. In beeld gekomen personen dienen onherkenbaar te worden gemaakt (geblurt).	

ID	Het systeem: Data communicatie	Bindend voorschrift
----	--------------------------------	---------------------

O2	Indien er geen verbinding is tussen het camerasysteem en de ProRail cloud omgeving dient: 1. Het camerasysteem de data voor minimaal 96 uur op te slaan; 2. Het camerasysteem dient de oudste opgeslagen data als eerste te verwijderen.	
Toelichting	<i>Indien er geen verbinding beschikbaar is tussen het camerasysteem en de ProRail cloud omgeving dient de data intern opgeslagen worden opdat die op een later tijdstip wanneer er weer verbinding is verzonden kan worden. Op deze manier blijft de data compleet.</i>	
O2.1	De data van het camerasysteem dient via een veilige voorgeschreven verbinding naar de ProRail cloud omgeving verstuurd te worden, zodat onbevoegden geen toegang kunnen krijgen tot de data.	
O2.2	De informatie zoals benoemd in O1.1 en O1.2 dient via internet verzonden te worden in een door ProRail beschreven format en protocol naar de ProRail cloud omgeving. ProRail is eigenaar van de data en zonder toestemming van ProRail mag deze data niet voor andere doeleinden worden gebruikt. Het staat ProRail vrij om deze data te delen met derden.	
O2.3	Het camerasysteem dient zelfstandig te detecteren of er datacorruptie (wegvallen, invoeging, verminking, volgordewisseling van berichten) is opgetreden en dit aan te geven bij het verzenden van de geregistreerde treinpassage.	
Toelichting	<i>ProRail heeft ervaring met het Extensible Markup Language (XML) JavaScript Object Notation (JSON)</i>	
	Aanvullende eisen/afwijkende eisen	

ID	Het systeem: Fysieke kenmerken	Bindend voorschrift
O3	Het Camera systeem dient "stand alone" geplaatst te kunnen worden op maximaal 5 meter vanaf het spoor en buiten het Profiel voor vrije ruimte op een zodanige wijze dat deze niet in het spoor komt of kan komen door (weers)invloeden van buiten af. Het camerasysteem mag daarbij zichtlijnen voor de machinist zo min mogelijk onderbreken. Het systeem heeft hiervoor vanaf een hoogte van 1,5 meter (gemeten vanaf de bovenkant van de spoorstaaf) een zo klein mogelijk oppervlak.	
Toelichting	<i>Bijvoorbeeld het oppervlak van lichtmasten of bovenleidingsportalen zijn voorbeelden van bestaande spoorelementen met een klein oppervlak, die de zichtlijnen minimaal onderbreken.</i>	

O3.1	Het camerasysteem dient de zichtbaarheid en herkenbaarheid van seinen, borden en overwegen niet te beperken.	
O3.2	Het camerasysteem dient niet verward te worden met seinen uit Bijlage 4 van de Regeling Spoorverkeer.	Regeling Spoorverkeer
Toelichting	<i>Grijs, bruin of zwart zijn onopvallende kleuren die toegestaan zijn. Andere kleuren worden niet expliciet uitgesloten indien deze ook in de spoorse wereld passen. Andere kleuren enkel na expliciete toestemming van ProRail.</i>	
O3.3	Het camerasysteem dient machinisten niet te verblinden doordat bijvoorbeeld de behuizing reflecteert of licht uitstraalt.	
O3.4	Als het camerasysteem gebruik maakt van belichting van de passerende goederenwagens en locomotieven gelden onderstaande subeisen.	Lampspecificatie
O3.4.1	De lamp straalt witlicht uit en heeft een lichtsterkte van maximaal 625 cd. De toegestane marge hierop is 5%.	
O3.4.2	Er wordt gebruik gemaakt van maximaal 8 lampen aan elke zijde van het spoor.	
O3.4.3	De lamp heeft een afgeschermd bundel: A) De bundel heeft een openingshoek horizontaal (links plus rechts van het hart) die overeenkomt met maximaal een wagenlengte op de afstand tussen lamp en PVR. B) De bundel heeft een verticale openingshoek die hoger mag reiken dan de wagenhoogte. C) Buiten de bundelhoek wordt geen licht uitgestraald, dat wil zeggen er mogen ook geen heldere punten of randen zichtbaar zijn. D) Het licht uitstralend oppervlak van de lamp is niet kleiner dan 100 cm ² . De vorm van het oppervlak is bij benadering rond of vierkant. E) Als meerdere lampen gebruikt worden moeten deze elk voldoen aan de gestelde eisen.	Zie eventueel de figuren in "Lampspecificatie"
O3.4.4	Voor de verlichting van het looppad gelden de volgende eisen: • De lichtsterkte op het looppad is minimaal 10 lux, met een gelijkmatigheid (U ₀) van 0,25. • Er mag gebruik worden gemaakt van de lamp voor de smart camera / aanlichting van de wagens. De bundel daarvan heeft dan een verticale openingshoek die zodanig is dat het looppad ook wordt aangelicht. • Het is toegestaan een extra lamp te plaatsen die het looppad langs het spoor verlicht over de gehele breedte van de bundel. Deze lamp mag niet direct zichtbaar zijn voor de machinist. • Het licht op het looppad schakelt tegelijk met de lamp voor de smart camera.	

O3.4.5	De lamp moet aangaan als de voorzijde van de locomotief nog 1 seconde rijtijd verwijderd is van het dichtstbijzijnde deel van de bundel.	
O3.4.6	De lamp voldoet aan de norm EN62471: 2008- Photobiological safety of lamps and lamp systems.	EN62471
O3.5	Het camerasysteem dient water- en stofdicht te zijn conform IP67	IEC 60529
O3.6	Eventuele wiel-passage sensoren voor de detectie van treinpassages dienen bij montage aan de spoorstaaf bevestigd te kunnen worden in de ziel van de spoorstaaf. De oplossing moet op de spoorstaaf types (SPC00011) en/of in de breedte van het spoor in Nederland passen. • Spoorstaaf type 46E3 • Spoorstaaf type 54E1 • Spoorstaaf type 54E5 • Spoorstaaf type 60E1 • Spoorstaaf type 60E2 • Breedte van het spoor 1435 (+2/-0) mm gemeten op de binnen zijkant van de spoorstaafkop op een hoogte van 14 mm onder de kop van de spoorstaaf.	SPC00011
Toelichting	<i>De spoorstaaf bestaat uit een kop, ziel en een voet. Het wiel rijdt op de kop van de spoorstaaf waarbij de wielflens zich gedeeltelijk naast de spoorstaafkop bevindt. De ziel van de spoorstaaf is het verbindingsstuk onder de kop met de voet van de spoorstaaf. Door het plaatsen van de wiel-passage sensor in de ziel van spoorstaaf dient de wielflens de sensor niet te raken, gegeven de verschillende wieltypen/ spoorstaaf typen en slijtage van zowel wiel als spoorstaafkop.</i>	
O3.7	Indien het camerasysteem of componenten daarvan beschadigd raken mag dit de juiste werking van elektrische systemen in de nabijheid niet aantasten	
O3.8	Het camerasysteem of componenten daarvan brengen na plaatsing geen elektrische verbindingen tot stand. Denk aan geheel of gedeeltelijk: • Overbruggen van ES-lassen; • Elektrisch verbinden van beide spoorstaven van een spoor; • Elektrisch verbinden van spoorstaven van verschillende (o.a. naast elkaar gelegen) sporen. (Dergelijke verbindingen kunnen de correcte werking van treindetectie en/of ATB verstoren.)	

O3.9	Het camerasysteem dient zodanig geplaatst te kunnen worden dat deze zich nooit zo kan verplaatsen dat deze binnen PVR komt c.q. afmetingen, gewicht en mechanische sterkte het camerasysteem zijn zodanig dat bij onverhoopt binnen PVR raken geen gevaar voor het treinverkeer kan ontstaan. Denk aan: • Sterkte constructie en bevestiging. • Invloed omgevingscondities (weersomstandigheden, trillingen, luchtverplaatsing / drukverschillen in tunnels, vandalisme) • Onjuiste montage (Juiste montage wijze opnemen in installatie-instructie)	
O3.10	Het camerasysteem moet kunnen worden aangesloten op een lokaal voedingspunt (230V) voor de stroomvoorziening. De leverancier dient een specificatie van deze stroomvoorziening mee te leveren.	
Wens 6	Het camerasysteem kan (vrijwel) autonoom werken en hoeft alleen te worden bijgeladen (kan bijvoorbeeld aangesloten worden op lichtmasten die alleen 's nachts voeding krijgen)	

ID	Het Systeem: service level	Bindend voorschrift
O4	De leverancier dient gedurende de contractperiode binnen 1 weekdag storingen te verhelpen ter plaatse of op afstand. Indien hiervoor ter plaatse werkzaamheden nodig zijn dan in afstemming met de spooraanemer.	
O4.1	De opdrachtnemer dient een register bij te houden van defecten aan het camerasysteem. Daarbij ook een register van de vervanging van de onderdelen en bijbehorende kosten. Deze wordt halfjaarlijks met ProRail gedeeld en besproken.	
O4.2	De opdrachtnemer dient zorg te dragen voor de software van het camerasysteem door bijvoorbeeld een software upgrade t.b.v. bugs/storingen of verbeterde functies.	

ID	Het Systeem: Overig	Bindend voorschrift
O5	De Opdrachtnemer dient documentatie mee te leveren over het gebruik, plaatsing, configuratie en onderhoud van het camerasysteem.	
O5.1	De opdrachtnemer dient het camerasysteem operationeel op te leveren (door bijvoorbeeld de camera's te richten en het systeem te testen). Na oplevering levert het systeem dus direct data die voldoet aan de gestelde eisen.	
O5.2	De opdrachtnemer dient het camerasysteem gedurende de contractperiode te ondersteunen: - Levering van nieuwe onderdelen; - Software- en configuratiewijzigingen aan de smart camera kunnen zowel ter plaatse als op afstand (zonder fysieke toegang tot het systeem) worden doorgevoerd.	
Aanvullende eisen/afwijkende eisen		

ID	Het Systeem: Elektrische eisen	Bindend voorschrift
O6.1	Het camerasysteem dient om te kunnen gaan met spanningen en stroom door de spoorstaven.	
Toelichting	<i>Naast spanningen op de spoorstaaf zijn er tractie retourstromen (gelijkspanning) van maximaal 1500 A gedurende één minuut dan wel 4000 A gedurende een kortere periode.</i> <i>Tevens kunnen wisselspanning stroomstromen ontstaan vanuit het materieel. De stroomstromen worden weggeleid via de spoorstaaf. Het betreft frequentie componenten vanaf 10 Hz van 50 A, zie Regeling indienststelling spoorvoertuigen 2020, paragraaf 5.6.</i>	
Aanvullende eisen/afwijkende eisen		

4.3 Aspecteisen

ID	Prestatie, Gebruiksduur	Bron	Onderliggende eisen
A1	Het camerasysteem dient gedurende 10 jaar na plaatsing, uitgaande van gemiddeld 365,25 dagen per jaar en 24 uren per dag, zijnde 35000 gebruiksuren, aan de eisen in dit document te voldoen.		A2, A3, A4, A5

ID	Prestatie, Betrouwbaarheid	Bron	Onderliggende eisen
A2	Het camerasysteem dient gedurende de Gebruiksduur alle mogelijke functies met zo min mogelijk interrupties te vervullen, uitgaande van	A1	A2.1, A2.2, A3

	het functioneren binnen de gestelde omgevingscondities, gebruik gemaakt wordt van de Systeemgebruikersdocumentatie en dat alle benodigde externe hulpbronnen beschikbaar zijn.		
A2.1	Een Defect van de primaire functie weergegeven in eis 1 dient gedurende de Gebruiksduur niet meer dan gemiddeld eens per 20 gebruiksjaren voor te komen (MTTF dient groter of gelijk te zijn dan 20 x 8760 uur), waarbij het uitvoeren van Begeleidend en/of Preventief onderhoud geen voorwaarde mag zijn om hieraan te voldoen.	A2	
A2.2	Betrouwbaarheidseis 1: Het camera-systeem dient gedurende de gebruiksduur te functioneren met een kans een op falen (betrouwbaarheid) van kleiner dan 1 : 1000 (de faalkans per vraag voor het niet verzenden van de vereiste informatie tijdens een wagonpassage). Onder falen wordt onder andere verstaan: • Een wagonpassage wordt niet geregistreerd • een bericht niet wordt verstuurd; • het tijdstempel onjuist is; • het bericht corrupt is; • het bericht niet binnen 300 sec is verstuurd.		
Toelichting	<i>De faalkans per vraag -eis stelt een grens hoe vaak de registratie van een gepasseerde wagen of locomotief mag falen, de MTTF stelt een grens hoe vaak de procesaannemer defecte onderdelen moet vervangen of resetten.</i> <i>Voorbeeld: indien 40 systemen in bedrijf zijn, dan mogen maximaal 2 systemen per jaar defect gaan (MTTF meer dan 20 jaar).</i>		
A2.3	Betrouwbaarheidseis 2: Het camerasysteem dient gedurende de gebruiksduur niet vaker dan eens per 1000 wagonpassages ten onrechte een wagon-passage - te melden.		
Toelichting	<i>Bedoeld wordt onterechte meldingen als gevolg van interne hard- of software problemen. Als gevolg van bijvoorbeeld werkzaamheden en/of</i>		

	<i>vandalisme kan het zijn dat er andere objecten dan treinmaterieel in de buurt van de camerasysteem komen zoals auto's. Het kan ook zijn dat er op een achtergelegen weg auto's passeren. Deze mogen niet als wagonpassage worden geregistreerd.</i>		
--	--	--	--

ID	Prestatie, Onderhoudbaarheid	Bron	Onderliggende eisen
A3.1	Het camerasysteem dient onderhoudsarm te zijn voor minimaal 10 jaar.		
Toelichting	<i>Het vervangen of oplossen van storingen vraagt (soms) buitendienststellingen die tijd/geld kosten.</i>		
A3.2	Het camerasysteem dient zelfstandig aan te geven wanneer deze niet beschikbaar is door bijvoorbeeld een e-mail of sms-bericht aan de onderhoudsaannemer.		
A3.3	De energievoorziening van het camerasysteem wordt door een door ProRail erkende onderhoudsaannemer gerealiseerd te worden en te worden onderhouden.		

ID	Prestatie, Veiligheid	Bron	Onderliggende eisen
A4	Het camerasysteem dient te voldoen aan CE certificering.		

ID	Prestatie, Omgevingscondities	Bron	Onderliggende eisen
A5	Het camerasysteem dient te functioneren binnen de omgevingscondities conform NEN10721-3-4, 1995, uitgaande van: - Klimatologische condities klasse 4K4H; - Bijzondere Klimatologische condities klassen 4Z1, 4Z5 en 4Z7; - Biologische omstandigheden klasse 4B1; - chemisch actieve stoffen klasse 4C3; - mechanisch werkzame stoffen klasse 4S3; - mechanische voorwaarden klasse 4M8.	A1, A2, A3, A4	
Toelichting:	<i>Let op voornoemde omgevingscondities zijn omstandigheden die kunnen optreden aan de buitenzijde (van de behuizing) van het Systeem, door bijvoorbeeld de invloed van direct zonlicht en optreden condensvorming kunnen aan de binnenzijde andere condities ontstaan.</i>		

4.4 Systeemgebruiksdocumentatie eisen

ID	Systeemgebruiksdocumentatie, Algemeen	Bron	Onderliggende eisen
D1	De Systeemgebruiksdocumentatie dient alle informatie te bevatten omtrent de werking en het gebruik van het Systeem.	S1	D2, D3.
D2	Er dient een overzichtelijke beschrijving met tekeningen van de systeem-, deel-architectuur en van de outputdata waarin de camerabeelden en herkende objecten worden aangeleverd te worden meegeleverd.		
D3	Onderdeel van de tekeningen is ook een maatvastе tekening van het systeem in de spooromgeving met afstanden in mm tot hartspoor.		
D4	Bij levering van de smart camera dient minimaal de volgende documentatie beschikbaar te zijn: • Productblad met daarop de specificaties van het camerasysteem en de communicatie, • Installatie en plaatsings- instructies, • Interface specificatie. • Onderhoud instructies; • Toetsing instructies t.b.v. correcte plaatsing en functionering; • Instructies voor verwijderen; • Gebruikershandleiding voor configuratie software (indien van toepassing).		

4.5 Raakvlakeisen

Niet van toepassing