ProRail

Technische vraagspecificatie (Programma van Eisen)

betreffende

Intelligente camera's voor herkenning wagonnummers en gevaarlijke stoffen

Beter benutten emplacementen met behulp van Intelligente camera’s

Versie 1.4

Document: Technische Vraagspecificatie (Programma van Eisen)

Kenmerk: TN 606253

Revisiegegevens

Versie	Datum	Wijziging
001	1 januari 2025	Initiele document
002	24 juli 2025	Tekstuele verbeteringen doorgevoerd
003	21 oktober 2025	Tekstuele verbeteringen doorgevoerd
1.0	17 december 2025	Definitieve versie bepaald
1.1	22 juni 2026	Aanpassingen heraanbesteding
1.2	4 augustus 2026	Aanpassingen heraanbesteding
1.3	29 septmeber 2026	Laatste aanpassing heraanbesteding

Inhoudsopgave

REVISIEGEGEVENS **2**

INHOUDSOPGAVE **3**

1 BEGRIPSBEPALINGEN **4**

2 INLEIDING **5**

DEFINITIE 5
2.2 LEESWIJZER 6

3 VAN TOEPASSING ZIJNDE DOCUMENTEN **9**

BINDENDE DOCUMENTEN 9

4 EISEN **10**

SYSTEEMEISEN 11
OBJECT- / DETAILEISEN 11
ASPECTEISEN 22
SYSTEEMGEBRUIKSDOCUMENTATIE EISEN 24
RAAKVLAKEISEN 24

5 BERICHT UITWISSELING **25**

5.1 DEFINITIE 25
STARTMEETING 25
EINDE MEETING 25
HEARTBEAT 25
5.2 FORMAAT 25

6 VOORBEELD BERICHTEN; **27**

7 KWALITEITSTOETS [DRAFT] **31**

BEOORDELING 32

8 LEVERINGSEISEN **36**

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
NCBG	Niet Centraal Bediende Gebied. In dit gebied is geen beveiliging en staat dus niet in controle van de verkeersleiding.
CBG	Centraal Bediende Gebied. In dit gebied is beveiliging en staat in controle van verkeersleiding.
PMP	ProRail Monitoring Platform. Op dit platform wordt data verzameld en gepresenteerd aan de gebruiker.
UTC	Coordinated Universal Time is de wereldwijd gebruikte standaardtijd plus het aantal uren afhankelijk van de locatie.
MLRS	Materieel Locatie & Registratie Systeem is een registratiesysteem waarmee de TreinDienstLeider kan zien wat voor materieeltype inclusief ladinginformatie waar staat op NCBG.
MTTF	Mean Time To Failure. De gemiddelde tijd dat de camera dient te werken voordat onderhoud of vervanging nodig is.

2 Inleiding

Dit document beschrijft de eisen aan de Intelligente camera's ('Het Systeem') en daaraan verwante zaken. De eisen zijn de vanuit ProRail gestelde technische prestatie- en kwaliteitseisen teneinde het Systeem te kunnen laten passen binnen de systeem- en procesomgeving van ProRail.

Definitie

2.1.1 Systeemdefinitie

Het Systeem dient de passage van een trein te detecteren in NCBG-emplacementen en deze informatie inclusief tijdstempel draadloos te versturen, met daarin inbegrepen alle deelobjecten die gerealiseerd of aangepast dienen te zijn als gevolg hiervan.

Beschrijving systeemgrenzen

Het Systeem registreert de wagonnummers (UIC) en de gevaarlijke stoffen-symbolen en levert deze data draadloos aan het systeem van de Leverancier, die daarop de beelden analyseert wat leidt tot bruikbare data, die daarna door een beveiligde verbinding met de ProRail-systemen worden overgedragen aan een eerder opgezet benutting-dashboard. De data uit de passage wordt daarop gecombineerd met andere beschikbare databronnen binnen ProRail. De cameradata kan in een latere fase op sommige locaties verrijkt worden met treinpassages, geregistreerd door middel van draadloze assentellers. Al deze deelsystemen en databronnen leveren informatie aan het ProRail bezettings- en benuttingsdashboard. De informatie wordt gedeeld voor analyse-toepassingen bij de afdeling Capaciteitsmanagement en zal mogelijk ook worden gebruikt voor ondersteuning van processen bij Verkeersleiding/hulpdiensten en overige stakeholders. Het betreft geen uitvraag voor een veiligheidskritisch systeem.

Deze camera's worden op een aantal strategische plaatsen van de goederenemplacementen geplaatst. Op emplacement Moerdijk één Systeem, op locatie Houtrakpolder drie Systemen en op locatie Maasvlakte West/Westwest vijf Systemen zullen de cameraopstellingen geplaatst worden. Al deze deelsystemen en databronnen leveren informatie aan het ProRail bezettings- en benuttingsdashboard.

Toepassing/ systeem context

De data die wordt verkregen uit het systeem dient als input voor de in een eerdere fase van het project Last Mile Spoor (locatie Botlek) ontwikkelde benuttingsdashboard. In dit dashboard wordt inzichtelijk gemaakt welke sporen wanneer en voor welke tijdsperiode bezet zijn en wat de samenstelling van de trein is. Deze informatie wordt gedeeld voor analysetoepassingen bij de afdeling Capaciteitsmanagement. Door deze inzichten uit het benuttingsdashboard is het doel de beschikbare capaciteit op het emplacement te vergroten met 25%. Daarnaast wordt de data uit het systeem op locatie Moerdijk ook gebruikt om de mogelijkheden van ondersteuning tijdens het verkeersleiding-proces te beproeven. Als laatste wordt gekeken naar de waarde die de informatie kan leveren voor externe stakeholders.

Levering van het systeem

De levering van het systeem zal conform de eisen in onderstaand Programma van Eisen plaatsvinden. Direct na (voorlopige) gunning zal de Opdrachtnemer de leverdatum met ProRail communiceren, zodat een plaatsingsplanning kan worden gemaakt per locatie. Voor Moerdijk wordt één (1) Systeem gepland, voor Houtrakpolder zijn drie (3) Systemen gepland, en voor Maasvlakte West/Westwest zijn vijf (5) Systemen gepland. Voorafgaand aan definitieve gunning wordt op de locatie Moerdijk een kwaliteitstoets gedaan, waarmee de Opdrachtnemer aantoont dat het geleverde systeem aan de gestelde eisen voldoet.

Aanleg van het systeem

Na definitieve gunning zal in overleg met Opdrachtnemer en door ProRail geselecteerde aannemer een plaatsingsplanning worden overlegd. Voor de aanleg zal gebruikgemaakt worden van bestaande buitendienststellingen. Dit betekent dat er geen aparte buitendienststellingen worden aangevraagd voor de aanleg van de systemen. Er zijn verschillende soorten buitendienststellingen: dag, avond/nacht en weekend. Dit varieert per locatie waar de systemen geplaatst worden. Op sommige locaties wordt niet het gehele emplacement in een keer, maar in delen buiten dienst genomen. Voor de plaatsing dient hiermee rekening te worden gehouden. In het prijzenblad is een indicatie gegeven van het verwacht aantal buitendienststellingen per locatie. Hierbij is de wens indien mogelijk zo veel mogelijk systemen tijdens een buitendienststelling te plaatsen. De Opdrachtnemer plaatst de systemen zelf onder supervisie van een (onderhouds)aannemer en volgt hierbij de vereiste veiligheidsprocedures als omschreven in dit document. Voor deze werkzaamheden is een Digitaal VeiligheidsPaspoort (DVP) of een geldige DVP-dagpas verplicht.

Onderhoud en storingsherstel

Indien tijdens de looptijd van het contract onderhouds- en of storingsherstel dient plaats te vinden, gaat dit altijd in overleg met ProRail. Voor deze werkzaamheden is tevens een buitendienststelling nodig en ook voor deze werkzaamheden is een Digitaal Veiligheids Paspoort (DVP) of een geldige DVP-dagpas verplicht.

2.2 Leeswijzer

Inleiding

In deze paragraaf wordt toegelicht hoe de Eisenspecificatie is ingedeeld. Kenmerkend voor deze Eisenspecificatie is de indeling naar diverse soorten eisen en de samenhang tussen de eisen. De eisen vallen uiteen in de volgende typen eisen:

- Uitvoeringseisen;
- Systeemeisen;
- Object- / Detaileisen;
- Aspect eisen;
- Systeemgebruiksdocumentatie eisen;
- Raakvlakeisen.

Uitvoeringseis

Deze eis geeft aan dat elke medewerkers die de werkzaamheden gaat uitvoeren een VCA** certificaat, of gelijkwaardig bezit.

Systeemeisen

Deze eisen geven de eigenschappen waarbinnen het Systeem dient te functioneren gedurende de gebruiksduur.

Object- / Detaileisen

Object- / Detaileisen zijn eisen die gesteld worden met betrekking tot 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.

Aspecteisen

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

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.

Raakvlakeisen

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 binnen de systeemketen van de railinfra van ProRail te functioneren.

Van toepassing zijnde documenten

In hoofdstuk 3 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.

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

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	007	1-8-2020	ProRail
Algemene voorschriften, normen en richtlijnen	Regeling spoorverkeer [1]	Artikel 24, bijlage 4	BWBR0017707		4-10-2024	Ministerie I&W
	Beschermingsgraden van omhulsels van elektrisch materieel (IP-codering) [2]		IEC 60529		28-12-2023	International Electrotechnical Commission IEC
	Voorschrift Veilig Werken Trein [3]		VVW-trein	3.0	Okt 2023	Rail Alert
	Eisen Informatiebeveiliging		IBB 1.6	1.2	Juli 2023	ProRail

[1] https://wetten.overheid.nl/BWBR0017707/2023-10-04/0

[2] https://nl.wikipedia.org/wiki/IP-code

[3] https://www.railalert.nl/regelgeving/regelgeving-aanrijdgevaar/voorschrift-veilig-werken-trein

4 Eisen

Uitvoeringseis

ID	Intelligente camera's	Onderliggende eisen
U1	Opdrachtgever eist van Inschrijver(s) voor elke medewerkers die de werkzaamheden gaat uitvoeren een VCA** certificaat, dat is afgegeven door een onafhankelijke en erkende certificerende instelling, of over een gelijkwaardig certificaat dat is afgegeven door een instituut binnen de EU (dit naar het oordeel van de Aanbestedende Dienst). Het VCA*-certificaat dient aantoonbaar betrekking te hebben op de aard en omvang van de uitgevraagde werkzaamheden, met name met betrekking tot het uitvoeren van werkzaamheden in risicovolle omgevingen zoals het verzamelen van puntenwolken en LiDAR-data, of aantoonbaar gelijkwaardig. Indien Inschrijver(s) zich aan wenst te melden op basis van een gelijkwaardig certificaat, wordt hij verzocht om dit bovendien zo spoedig mogelijk in het proces aan te geven *via de berichtenmodule in TenderNed* en hiermee niet te wachten tot de uiterste termijn om een Aanmelding in te dienen. Aan voornoemde certificeringseis wordt enkel voldaan indien de werkzaamheden volledig door of onder directe verantwoordelijkheid van een gecertificeerde opdrachtnemer worden uitgevoerd. Dit dient te blijken uit het organisatieschema als bedoeld in artikel 10 en artikel 11 van het ARN2026.	
Toelichting	De Inschrijver levert een lijst met medewerkers op, die de werkzaamheden gaan uitvoeren, aangevuld met het geldig certificaat. Een geldig VCA* certificaat (of een gelijkwaardig certificaat, afgegeven door een instituut binnen de EU; dit naar het oordeel van ProRail). Het toepassingsgebied van het certificaat of bewijsstukken van het systeem dient/dienen aantoonbaar betrekking te hebben op de uitgevraagde scope. ProRail aanvaardt andere dan de hiervoor bedoelde bewijsmiddelen, indien aan de voorwaarden is voldaan zoals omschreven in artikel 2.96 lid 2 Aanbestedingswet.	
U2	Het door de inschrijver in te zetten uitvoerend- en leidinggevend personeel beheerst de Nederlandse- en/of Engelse taal in woord en geschrift. De Nederlandse taal heeft de voorkeur maar Engelse taal is ook toegestaan. In dat geval hebben medewerkers van Inschrijver het B2-niveau van Engelse taalvaardigheid op basis van het Common European Framework of Reference (CEFR).	

	Specifiek voor deze Overeenkomst opgeleverde documentatie dient in de Nederlandse taal te zijn, de overige documentatie is in de Nederlandse en/of Engelse taal.	

Systeemeisen

ID	Intelligente camera's	Onderliggende eisen
S1	Het camerasysteem dient automatisch alle gepasseerde goederenwagons en locomotieven juist te registreren tot een passagesnelheid van 80 km/h. Ook bij accelererende, remmende en (tijdelijk) stilstaande treinen dient het systeem relevante, volledige en juiste informatie te leveren. Daarnaast dient het systeem geen onterechte registraties te doen (geen 'false positives' of 'false negatives'), en twijfelachtige registraties als zodanig aan te merken. Alle registraties worden direct en inclusief timestamp doorgestuurd naar ProRail.	
Toelichting	*De camera registreert alle gepasseerde goederenwagons en locomotieven en leest daarvan de relevante nummers, codes en labels, en verstuurt de informatie in het bij hoofdstuk 5 omschreven format naar de ProRail cloud- omgeving (Azure). Logica in de Azure- omgeving zorgt ervoor dat de data uit het camerasysteem gecombineerd wordt met die uit (overige andere) sensoren zodat er een actueel overzicht ontstaat van welk (gecombineerd) materieel waar staat op NCBG inclusief ladinginformatie.*	

Object- / Detaileisen

ID	Het systeem: Object- of detaileisen	Onderliggende eisen
O1	Het camerasysteem dient een wagon of locomotief bij passage te detecteren, de in O1.4 benoemde nummers, codes en labels op de wagons en locomotieven te herkennen, en de vereiste informatie (zie eis O2) naar de ProRail Azure cloud-omgeving te zenden.	
Toelichting	*Voor de detectie van een treinpassage en het daarbij horende aantal assen mag **niet** gebruik worden gemaakt van sensoren die zich in het spoor bevinden. Dit is vanwege de extra complexiteit die installatie, beheer en onderhoud van dergelijke sensoren met zich meebrengt.*	
O1.1	De camerabeelden en output-data met herkende objecten worden eigendom van ProRail en dienen de gegevens te bevatten, zoals beschreven in de onder O1.4 vermelde subeisen (minimaal en optioneel). De kwaliteit van de foto's en/of videobeelden is dusdanig dat met het blote oog de nummers op de wagons en locomotieven gelezen en herkend kunnen worden. Zowel bij dag en nacht, en in verschillende weersomstandigheden en omgevingscondities.	

O1.2	Minimaal één (stilstaand) beeld van elke afzonderlijke wagon dient beschikbaar te zijn, die gebruikt zijn voor herkenning van de gevraagde objecten/velden. De betreffende beelden dienen gemakkelijk opvraagbaar/vindbaar te zijn a.d.h.v. bijv. een metadata-label in de daarop herkende datavelden.	
Toelichting	*In het geval dat wel een wagon herkend wordt, maar geen enkel object/veld ervan kan succesvol gedetecteerd worden, dan wordt dit als zodanig kenbaar gemaakt.*	
O1.3	Desgevraagd kunnen afzonderlijke foto's en/of video opnames opgevraagd worden ter verificatie. Deze dienen vindbaar te zijn o.b.v. een metadata-label van de desbetreffende herkende datavelden en a.d.h.v. een tijdstempel in een instelbaar bereik (bijv. alle beelden tussen 11:13:15 en 11:14:03).	
O1.4	Herkende objecten en tekstuele velden op de wagons en lading (minimaal): • UIC-nummer (is subset van containercode) • GEVI-code • UN-code • Wagenlengte • Assenaantal • Container-nummer (indien van toepassing) Optionele objecten en tekstuele velden: • Aanwezigheid blauw-wit-rood-gevarenlabel • Vervaldatum onderhoud • Treinoperator of vervoerder • Container- of tanknummers (BIC-code) of ILU-code voor trailers/swap bodies en niet-ISO-containers • Tarra van ISO-units (tare ISO units) • P-code trailers (bijv. P400) • Positie op wagon (voor/midden/achter) • Aanwezigheid van zegels (containers/swap bodies) of TIR-kabels (trailers) • Containerafmetingen (ISO size & type code) • ADR-label (bijv. 1–9) • Afvalsticker • AVE-Code (autoriteit vervoer exploitant) • Beladingsraster (ABC-raster) • Revisiedata • Leeg gewicht/Tare weight • Keteldata (indien van toepassing) • GHS-label (indien van toepassing) • Schade aan wagons of containers (indien van toepassing)	
Toelichting	*Herkenning van objecten en velden is verdeeld in wat minimaal herkend dient te worden (eis), en dat wat wenselijk is (optioneel). Aan Opdrachtnemer wordt in de beantwoording gevraagd welke optionele objecten en velden herkend (kunnen) worden, in welke mate van herkenbaarheid en wat hiervan in de praktijk in operationele omstandigheden verwacht mag worden.* *Let op dat sommige wagons meerdere objecten van hetzelfde type kunnen bevatten, zodat bijv. meerdere GEVI/UN-codes aanwezig kunnen zijn. In dat geval dienen alle gedetecteerde 'dubbele' objecten doorgegeven te worden.*	

O2	Het camerasysteem dient voor elke passage minimaal twee type berichten te verzenden naar de cloud-omgeving van ProRail: 1. Startbericht: Camera dient, nadat het begin van de trein gedetecteerd is, een bericht “start_meting” te geven. Deze "start_meting" is een attribuut (=TRUE / FALSE), waarbij alleen het tijdstip van de start van de meting wordt meegegeven. Dit startbericht dient in 99% van de gevallen zo snel mogelijk, uiterlijk 30 seconden na begin van de passage binnen te komen. Voor de overige 1% geldt dat berichtgeving in ieder geval binnen 60 seconden dient binnen te komen. 2. Eindbericht: Camera dient, nadat aan minimaal één van de condities uit O2.1 voldaan is, het bericht “einde_meting” te geven. Dit eindbericht dient in 99% van de gevallen zo spoedig mogelijk, maar altijd binnen 5 minuten na einde meting *), verstuurd te worden. Voor de overige 1% van bovenstaande berichten geldt dat berichtgeving in ieder geval binnen 10 minuten plaats dient te vinden. Deze "einde_meting" is een attribuut (TRUE/FALSE), waarbij een inhoudelijk compleet bericht wordt gegeven. Dit bericht dient gerelateerd te kunnen worden aan het startbericht. Dit bericht dient ten minste de informatie uit subeisen O2.2 tot en met O2.8 te bevatten. *) einde meting is in de praktijk het moment waarop de laatste wagon de camera passeert.	
Toelichting	*Voorbeeldberichten en het format zijn te vinden in hoofdstuk 5.*	
O2.1	Een meting komt ten einde in de volgende situaties: • De trein passeert de camera volledig (meting afgesloten), of; • De trein stopt voor de camera en verandert van richting (meting open), of; • De trein staat langer dan 5 minuten stil voor de camera (meting open).	
Toelichting	*In situaties waarin de trein voor de camera stil gaat staan, en daarna in dezelfde richting verder rijdt, duurt de meting voort. Bij echt lange stilstand wordt de meting beëindigd (open meting), en begint een nieuwe meting wanneer de trein verder rijdt. Dit interval is nader te bepalen. De nieuwe meting krijgt een referentie naar de voorafgaande open meting (parent-child).* *In situaties waarbij de trein van richting wisselt terwijl deze nog niet volledig gepasseerd is, dient de initiële meting afgesloten te worden, en start direct een nieuwe meting. De nieuwe meting krijgt een referentie naar de voorafgaande open meting (parent-child).* *Of een meting open of gesloten is, wordt aangeduid in een attribuut.*	
O2.2	Afzonderlijke metingen geven een 'meettijdstip' (start en einde van de meting), voorzien van een unieke ID van de meting, bijv. een samenstelling van camera-ID en tijdstempel.	
O2.3	Afzonderlijke metingen geven altijd de unieke naam van de locatie van het spoor/sectie waarop de trein de camera passeert.	
Toelichting	*Deze namen dienen per camerasysteem configureerbaar te zijn en worden door ProRail vóór plaatsing van de systemen aangeleverd. De namen worden gebruikt als leesbaar attribuut voor de datavisualisatie voor de eindgebruikers.*	

O2.4	Rijrichting: deze richting zal voor installatie vastgesteld worden door ProRail, en dient juist geconfigureerd te worden voor verwerking van de data van een camera.	
O2.5	De metingen geven de gegevens van de treinsamenstelling: deze bestaan uit het aantal goederenwagons en/of locomotieven waaruit de goederentrein bestaat en het volgnummer van elk van deze in de samenstelling.	
O2.6	Per volgnummer (lees: wagon of locomotief) worden de geïdentificeerde nummers/codes/labels uit eis O1.4, vergezeld van de zekerheid (in %) (zekerheidsindex*) waarmee deze zijn geïdentificeerd. In situaties waarbij een nummer niet aanwezig is op de betreffende locomotief of wagon dient de waarde “not present” voor deze velden gegeven te worden. In situaties waarbij een nummer wel aanwezig is op de betreffende locomotief of wagon, maar deze door (bijvoorbeeld graffiti) niet af te lezen is dient waarde “detection_failed” voor deze velden gegeven te worden. Als het gedetecteerde nummer onvolledig is, mogen de niet herkende karakters met een uniek en nader te definiëren karakter aangeduid worden, zoals bijv. een . Δ	

<table>
<tr><td>Toelichting</td><td>De regels m.b.t. het aanbrengen van etiketten en oranje borden op containers, reservoirwagons, 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.

De kemlerborden 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.

De oranje borden mogen worden vervangen door een zelfklevende folie(sticker) van dezelfde vorm en afmetingen zoals hierboven genoemd.

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-nummers aangebracht.

IRS fiche 40471-3: etiketten en oranje kenmerking
<table><tr><td></td><td>etiketten</td><td>oranje kenmerking
X338 1717 33 1088</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></table>Ook van toepassing voor leeg-ongereinigde ketelwagens, bulkwagens en tankcontainers.

* Zekerheidsindex: dit refereert aan dat wat in OCR de 'confidence score' genoemd wordt. Deze zekerheidsindex wordt ook gebruikt in de kwaliteitstoets.</td><td></td></tr>
<tr><td>O2.7</td><td>Per volgnummer (wagon of locomotief) wordt het aantal assen gegeven.</td><td></td></tr>
<tr><td>O2.8</td><td>Per volgnummer wordt het unieke ID (metadata-label) van het stilstaand beeld uit eis O1.2 gegeven.</td><td></td></tr>
<tr><td>O2.9</td><td>Het camerasysteem dient alle in O1.4 benoemde velden (wanneer aanwezig op de wagon of locomotief) met een nauwkeurigheid van ten minste 95% correct te detecteren en herkennen (tenzij dit door bijvoorbeeld graffiti niet mogelijk is). Deze nauwkeurigheid wordt voor elke camera geregistreerd en is onderdeel van Service Level Rapportages (SLR).</td><td></td></tr>
<tr><td>Toelichting</td><td>In de Service Level Rapportages wordt de nauwkeurigheid van het camerasysteem gemonitord, opdat een eventuele neergaande trend herkend kan worden.</td><td></td></tr>
<tr><td>O2.10</td><td>Het camerasysteem dient in tenminste 99% van de gevallen het juiste aantal gepasseerde wagons en locomotieven (in de juiste volgorde) te detecteren.</td><td></td></tr>
</table>

O2.11	Het camerasysteem dient de Coordinated Universal Time (UTC) tijdsaanduiding te hanteren t.b.v. berichtgeving. Tijdstippen dienen altijd UNIX timestamps (epoch) en gesynchroniseerd te zijn (bijvoorbeeld met NTP).	
Toelichting	*Het is van belang dat het meettijdstip tijdens het passeren van het camerasysteem correct is ten behoeve van synchronisatie met data uit andere systemen. De tijdsaanduiding betreft het moment van passeren, niet de tijd na het processen en verwerken van de gedetecteerde gegevens.*	
O2.12	Het camerasysteem dient enkel passages op door ProRail aangewezen sporen te detecteren. Passages op achterliggende sporen dienen genegeerd te worden.	
Toelichting	*In de meeste gevallen gaat het om het spoor direct naast de camera. Echter, bij een opstelling van camerasystemen aan beide kanten van een bundel van twee sporen dienen alle passages op deze sporen toegewezen te worden aan het spoor waarop de passage plaatsvindt. Hierbij mag elke passage slechts éénmaal doorgestuurd worden. Er dient ook rekening gehouden te worden met situaties waarbij op hetzelfde moment op beide sporen een passage plaatsvindt, zowel in dezelfde als in tegengestelde richting van elkaar.*	
O2.13	Zowel het camerasysteem zelf, alsmede de draadloze communicatieverbinding en informatieoverdracht, dient te voldoen aan RLN00007. Het is hierbij niet toegestaan om externe ondersteunende communicatieapparatuur te plaatsen. De communicatieverbinding en eventuele abonnementen maken expliciet onderdeel uit van de geboden oplossing.	
Toelichting	*Datacommunicatie vanaf het camerasysteem dient draadloos te zijn, en kan plaatsvinden door middel van de volgende technologie(ën):* • *Mobiel dataverkeer (bijv. 4G/ 5G).* *Andere communicatiesystemen (zoals bijvoorbeeld LTE-M, NB-IoT, Sigfox) worden expliciet niet uitgesloten en kunnen in overleg, met onderbouwing, mogelijk ook worden toegestaan. De wens om gebruik te maken van andere communicatiesystemen dient direct bij inschrijving te worden aangegeven met argumentatie.*	
O2.14	De volgende aanpassingen ten behoeve van de camerasystemen dienen altijd op afstand (buiten nabijheidszone C voor veilig werken) te kunnen worden uitgevoerd, en bij voorkeur helemaal op afstand (lees: remote access): • Configuratie-aanpassingen in de aanwezige software; • Uitvoeren van updates/patches aan de aanwezige software (m.b.t. bijvoorbeeld bugs/storingen, verbeterde functionaliteit of veranderende security-eisen); • Eventuele reset/herstart van (onderdelen van) het camerasysteem.	
Toelichting	*Indien een harde stroomonderbreking vereist is voor het resetten/herstarten van systemen of haar functionaliteiten dan dient Opdrachtnemer deze mogelijkheid op afstand te hebben, al dan niet via een out-of-band voorziening.*	

Toelichting	*Uitgangspunt is dat na plaatsing eventuele wijzigingen/resets niet fysiek in/naast het spoor uitgevoerd behoeven te worden. Voor dit soort veranderingen is namelijk een zogenaamde buitendienststelling vereist, en deze zijn kostbaar en meestal niet op korte termijn beschikbaar.*	
O2.15	(Status)meldingen van in bedrijf zijnde camerasysteem dienen naar de ProRail cloud-omgeving te worden verstuurd om de juiste werking van het systeem te kunnen monitoren. Onder deze meldingen wordt ten minste het volgende verstaan: • Camerasysteem heeft een storing/defect; • Camerasysteem is onbereikbaar of heeft een reset/herstart uitgevoerd; • Camerasysteem zelf genereert een heartbeat met een (instelbaar) interval van min. 60 minuten. De importantie en relevantie van deze meldingen dient verifieerbaar te zijn (bijv. met documentatie). Andere meldingen worden niet expliciet uitgesloten.	
Toelichting	*D.m.v. deze meldingen kan (gedeeltelijk) achterhaald worden wat er is gebeurd met het camerasysteem en/of wat er moet gebeuren. Dergelijke statusberichten hebben hun eigen identifier en formaat, en zijn daarmee te onderscheiden van normale databerichten.*	
O2.16	Wanneer het camerasysteem (of onderdelen van hiervan) niet meer correct functioneren, of de verbinding met de camera gedurende langer dan 10 minuten wegvalt, of enig andere situatie voordoet waarbij correcte berichtgeving niet meer mogelijk is, dient direct een statusbericht verstuurd te worden. Dit statusbericht heeft een kenmerk en is daarmee te onderscheiden van reguliere data.	
Toelichting	*Aangenomen wordt dat de individuele camerasystemen hun data en gegevens eerst doorsturen naar een centrale omgeving als onderdeel van de oplossing. Vanuit deze omgeving zal elk camerasysteem actief gemonitord worden, en bij het falen van actieve communicatie met een camera, zal een statusbericht verstuurd worden ter indicatie van een verbroken verbinding. Wanneer de verbinding met het camerasysteem hersteld is, wordt ook daar melding van gemaakt.*	
O2.17	De Opdrachtnemer dient aan te tonen dat het systeem voldoet aan de AVG-wetgeving.	
ID	**Het systeem: Dataoverdracht**	
O3	Output-data dienen na elke passage verstuurd te worden naar de ProRail Cloud-omgeving volgens de gestelde eisen. Video's en/of afbeeldingen hoeven niet na elke passage naar ProRail verzonden te worden, maar dienen beschikbaar en inzichtelijk te zijn in een online portal van de Leverancier en dienen op aanvraag beschikbaar te worden gemaakt aan ProRail.	
O3.1	Payload van output-data dient in JSON-formaat verstuurd te worden.	

O3.2	Output-data dienen na elke passage in het format uit hoofdstuk 5 met behulp van een MQTT-protocol verzonden te worden naar de ProRail Cloud-omgeving. De verbindingsgegevens hiervoor worden vóór plaatsing van de camera's met Opdrachtnemer gedeeld.	
Toelichting	*In de cloud-omgeving van ProRail wordt enkel Secure MQTT v3.1.1 ondersteund, en wel op TCP/8883. De maximale berichtgrootte is 256 kB. De verbinding wordt als 'inkomend' beschouwd, waarbij de leverancier de MQTT-client is.*	
O3.3	Beeldmateriaal dient inzichtelijk te zijn in een online portal. Deze online portal dient alle camerabeelden te bevatten tot minimaal 6 maanden terug. Records en beelden dienen minimaal vindbaar te zijn op locatie, sequence ID, begin- en eindtijd, en UIC-nummer.	
O3.4	Beeldmateriaal (bestanden) dient beschikbaar en opvraagbaar te zijn via een API. Deze API dient beelden te verstrekken op basis van het unieke camera ID en sequence ID uit de databerichten die verstuurd zijn in eis O2.2.	
Toelichting	*Wanneer ondersteunende beeldinformatie benodigd is, dienen deze beelden geautomatiseerd opgevraagd te kunnen worden.*	
O3.5	Indien er tijdelijk geen verbinding is tussen het camerasysteem en de ProRail cloud-omgeving dient: 1. Het camerasysteem de data en beelden voor minimaal 96 uur (lokaal) op te slaan; 2. Het camerasysteem bij onvoldoende opslagruimte als eerste de oudste opgeslagen beelden verwijderen wanneer de verbinding voor meer dan 96 uur weggevallen is.	
Toelichting	*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. Het is toegestaan de opgeslagen beelden te comprimeren, zolang de leesbaarheid van de gevraagde parameters gegarandeerd is. De (geanalyseerde) data dient **niet** verwijderd te worden, en dient dus zo lang mogelijk beschikbaar te blijven.*	
O3.6	De data van het camerasysteem dient via een veilige voorgeschreven ICT-verbinding naar ProRail verstuurd te worden, zodat onbevoegden geen toegang kunnen krijgen tot de data. A. Data van de opgestelde camerasystemen dient door de Opdrachtnemer via een centrale ICT-interface te worden aangeboden ter ontsluiting naar de ProRail Systemen. B. De gebruikte ICT-protocollen moeten configureerbaar en door ProRail geaccepteerde verbindingen zijn. C. De gebruikte connectie- en transportprotocollen op de gebruikte interface zijn versleuteld op minimaal TLS 1.3. D. De interface dient zich op de doelsystemen te kunnen authentiseren via een veilig en versleuteld authenticatieprotocol. E. De interface dient alleen verbindingen te accepteren en/of op te zetten die expliciet voor de in deze PvE vereiste functies noodzakelijk zijn. F. De bedien- en beheerfuncties naar de sensoren zijn alleen beschikbaar voor expliciet geautoriseerde personen of services.	

	G. Deze personen en/of services dienen via een adequaat authenticatiemechanisme te worden geauthentiseerd. H. In de voor geautoriseerde personen toegankelijke portal dient geen andere data of gegevens anders dan die van ProRail beschikbaar te zijn. I. De aangeboden datastroom dient geschikt te zijn voor toepassing van securitymaatregelen zoals het ontkoppelen/termineren van de datastroom via proxy/reverse proxy-systemen. J. Alle standaard gebruiker/wachtwoord combinaties moeten worden gewijzigd voordat de componenten in gebruik worden genomen. Dit geldt ook voor eventuele testfases. K. De interface voor uitvoer van configuratietaken dient verschillende autorisatieniveaus te ondersteunen (niet iedereen is admin), die kunnen worden toegekend op basis van de rol die de eindgebruiker heeft.	
O3.7	De informatie zoals benoemd in O1.1 en O1.2 dient naar de ProRail cloud-omgeving verzonden te worden in een door ProRail beschreven format, d.m.v. een door ProRail veilig bevonden ICT-protocol.	
O3.8	ProRail is eigenaar van alle data: alle data en beelden die worden gegenereerd door de camerasystemen mogen enkel gedeeld worden met ProRail.	
O3.9	Alle data en beelden die worden gegenereerd door de camera mogen maximaal één jaar bewaard worden (indien opgeslagen op een server buiten het ProRail-domein). Na het verlopen van deze periode dienen data en beelden vernietigd te worden.	
O3.10	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. Indien hiervan sprake is, dient dit in een nader af te spreken error-code of attribuut aangegeven te worden.	
ID	**Het systeem: Fysieke kenmerken**	
O4	Het Camerasysteem dient “stand alone” geplaatst te kunnen worden op maximaal 5 meter vanaf het spoor en buiten het Profiel voor Vrije Ruimte (PVR) op een zodanige wijze dat deze niet in het spoor komt of kan komen door (weers)invloeden van buitenaf. 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	*Het oppervlak van lichtmasten of bovenleidingsportalen zijn voorbeelden van bestaande spoorelementen met een klein oppervlak, die de zichtlijnen minimaal onderbreken.*	
O4.1	Het camerasysteem dient de zichtbaarheid en herkenbaarheid van seinen, borden en overwegen niet te beperken. Hier dient ook bij plaatsing rekening mee gehouden te worden.	
Toelichting	*Het camerasysteem dient niet verward te worden met seinen uit Bijlage 4 van de Regeling Spoorverkeer.*	

Toelichting	*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.*	
Toelichting	*Het camerasysteem dient machinisten niet te verblinden doordat bijvoorbeeld de behuizing reflecteert of licht uitstraalt.*	
O4.2	Als het camerasysteem gebruikmaakt van belichting van de passerende goederenwagons en locomotieven gelden onderstaande subeisen.	
O4.2.1	De lamp straalt witlicht uit en heeft een lichtsterkte van maximaal 625 cd. De toegestane marge hierop is 5%.	
O4.2.2	Er wordt gebruikgemaakt van maximaal 8 lampen aan elke zijde van het spoor.	
O4.2.3	De lamp heeft een afgeschermde bundel: A. De bundel heeft een openingshoek horizontaal (links plus rechts van het hart) die overeenkomt met maximaal een wagonlengte op de afstand tussen lamp en PVR. B. De bundel heeft een verticale openingshoek die hoger mag reiken dan de wagonhoogte. 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 cm2. 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.	
O4.2.4	Voor de verlichting van het looppad gelden de volgende eisen: • De lichtsterkte op het looppad is minimaal 10 lux, met een gelijkmatigheid (Uo) van 0,25. • Er mag gebruik worden gemaakt van de lamp voor de Intelligente camera / aanlichting van de wagons. 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 Intelligente camera.	
O4.2.5	De lamp moet aangaan (maximaal 1 seconde rijtijd) voordat de voorzijde van de locomotief zich bij het dichtstbijzijnde deel van de bundel bevindt uitgaande van een snelheid van 40 km/h op emplacementen.	
O4.2.6	De lamp voldoet aan de norm EN62471: 2008- *Photobiological safety of lamps and lamp systems*.	
O4.3	Het camerasysteem dient water- en stofdicht te zijn conform IP55.	
O4.4	De in het camerasysteem gebruikte bekabeling dient voldoende beschermd te zijn tegen schade door muizen en andere knaagdieren.	
O4.5	Indien het camerasysteem of componenten daarvan beschadigd raken mag dit de juiste werking van elektrische systemen in de nabijheid niet aantasten.	

O4.6	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.)	
O4.7	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 montagewijze opnemen in installatie-instructie)	
O4.8	Het camerasysteem moet kunnen worden aangesloten op een lokaal voedingspunt (230V-16A) voor de stroomvoorziening. De stroomvoorziening op locatie wordt door ProRail geleverd.	
O4.8a	Systemen met een autonome stroomvoorziening (accu's, zonnepanelen, wind e.d.) zijn ook toegestaan, mits aan de overige eisen wel wordt voldaan.	
O4.9	Fysieke en digitale beveiliging van de camerasystemen en communicatiemiddelen dienen te voldoen aan de richtlijnen BIO en BIACS.	
O4.10	Bij installatie wordt de fysieke locatie van het camerasysteem gedocumenteerd met (uniek) camera-ID en andere relevante kenmerken, en bijbehorende GPS-coördinaten.	
ID	**Het Systeem: aanvullende eisen t.a.v. CyberSecurity**	
O5	Het camerasysteem, de fysieke apparatuur, de verbindingen en communicatie, de data-overdracht en -opslag dienen te allen tijde te voldoen aan de laatste inzichten op het gebied van CyberSecurity.	
O5.1	Voor het opzetten van een connectie naar een externe omgeving dient authenticatie plaats te vinden.	
O5.2	Externe connecties naar ProRail dienen geauthentiseerd te worden voordat interne systemen of applicaties toegankelijk zijn.	
O5.3	Toegang wordt verleend op basis van least privileged. Niet meer toegang dan strikt noodzakelijk.	
O5.4	Het verkeer over externe connecties is te allen tijde versleuteld. Het gebruik van TLS dient minimaal v1.2 te zijn, en is bij voorkeur v1.3.	
O5.5	Ieder systeem of toepassing die direct betrokken is bij een externe connectie dient voorzien te zijn van endpoint protectie.	

O5.6	Iedere initiatie van een connectie (succesvol of niet-succesvol) dient opgeslagen te kunnen worden in een logbestand.	
O5.7	Toegang tot de online portal door gebruikers dient geauthentiseerd te worden door middel van Microsoft Entra ID, al dan niet via een Identity Provider of federated authentication.	
O5.8	Draadloze communicatie dient compliant te zijn met de bepalingen van RED-DA.	
O5.9	Het gebruik van API's wordt ondersteund door certificaten.	
ID	**Het Systeem: Elektrische eisen**	
O6	Het camerasysteem dient ongevoelig te zijn voor de in het spoor gebruikte hoge spanningen en stroom door de spoorstaven.	
Toelichting	*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.* *Tevens kunnen wisselspanning-stoorstromen ontstaan vanuit het materieel. De stoorstromen worden weggeleid via de spoorstaaf. Het betreft frequentie-componenten vanaf 10 Hz van 50 A, zie Regeling indienststelling spoorvoertuigen 2020, paragraaf 5.6.*	

Aspecteisen

ID	Prestatie, Operationeel	Bron	Onderliggende eisen
A1	Het systeem dient **gedurende 5 jaren en optioneel 3x1 jaar** na plaatsing, uitgaande van gemiddeld 365,25 dagen per jaar en 24 uren per dag aan de eisen in dit document te voldoen.		A2, A3, A4, A5
A2	De Opdrachtnemer dient een incidentregister 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.		
A3	De Opdrachtnemer dient zorg te dragen voor de software van het camerasysteem door bijvoorbeeld een software upgrade t.b.v. het oplossen van bugs/storingen en het aanbrengen van verbeterde functies.		
A4	Wanneer regulier onderhoud nodig is op het camerasysteem of individuele componenten wordt hiervan altijd en ruimschoots van tevoren melding gedaan aan ProRail, in het bijzonder voor die werkzaamheden die impact kunnen hebben op de		

	continuïteit van de datalevering. Hiervoor kunnen afspraken gemaakt worden voor vaste onderhoudsmomenten. ProRail ontvangt notificaties van begin en eind van de werkzaamheden.		
A5	ProRail verwacht een SLA op een optimale beschikbaarheid van het camerasysteem. Changes en incidenten worden gelogd, opgevolgd en opgelost onder SLA en afgegeven beschikbaarheid. Incidenten worden tijdens kantooruren binnen 8 uur gemeld en opgevolgd. ProRail verwacht van Opdrachtnemer (pro-)actieve monitoring van het complete systeem, de afzonderlijke componenten en de datacommunicatie die daar deel van uitmaken, zodanig dat de continue levering van data gewaarborgd blijft.		
A6	Opdrachtnemer dient een voorziening te hebben t.b.v. aanmelding van incidenten door ProRail, bijv. e-mail, portal en/of telefonisch. Gedane meldingen hebben een referentie aan een ticketnummer.		
A7	Service Delivery Management maakt deel uit van de SLA, waarbij rapportages over de beschikbaarheid en betrouwbaarheid van de data op reguliere basis gedeeld worden (bijv. 3-maandelijks). Indien nodig kan hiervoor een overleg belegd worden waarin opvolging van incidenten, aangekondigde changes en escalaties besproken worden.		

ID	Prestatie, Cybersecurity & Privacy	Bron	Onderliggende eisen
A8	De Opdrachtnemer dient te voldoen aan het door ProRail opgestelde informatiebeveiligingsbeleid en -eisen voor leveranciersrelaties.	Informatiebeveiligingsbeleid en -eisen voor leveranciersrelaties, versie 1.94	
A8.1	in het geval het camerasysteem opnames maakt van in beeld gekomen personen, zouden gezichten geblurd moeten worden.		

Systeemgebruiksdocumentatie eisen

Het camerasysteem wordt opgeleverd met alle relevante documentatie voor dagelijks gebruik en onderhoud ervan. Deze documentatie is voldoende gedetailleerd om een nieuwe gebruiker met minimale begeleiding zelfstandig met het systeem te laten werken. Daarnaast dient de documentatie als naslagwerk.

De documentatie mag in Nederlands en/of Engels opgesteld zijn.

Raakvlakeisen

De beschikbare ruimte voor het plaatsen van camera's is beperkt, waardoor de plaatsing van camera's op portalen over het spoor heen niet (overal) mogelijk is. Dit brengt de eis met zich mee dat een cameraopstelling vrijstaand moet zijn. Op de aangewezen locaties wordt een Stelcon-plaat gelegd van 100 x 200 cm, waarop de cameraopstelling geplaatst wordt.

5 Bericht uitwisseling

5.1 Definitie

Zoals omschreven in de eisen (O1.0 tot en met O6) worden de door het systeem gemeten passages door middel van berichten naar de ProRail omgeving gestuurd. In onderstaande paragrafen staat het formaat van deze berichten beschreven.

Er worden 4 soorten berichten beschreven:

1. Start meeting
2. Einde meeting
3. Nalevering/ toevoeging
4. Heartbeat (en andere onderhoudsberichten)

Startmeeting

Het systeem dient na passage van het eerste wiel (of stilstand op de camera) een bericht “start meting” te geven conform beschreven in O1.2.

Einde meeting

Het systeem dient na passage van het laatste wiel (of stilstand bovenop de camera of wijziging van richting) een einde meting te geven conform omschrijving O1.3. In dit bericht dient het totaal aantal assen (cumulatief) van de passage meegegeven te worden.

Heartbeat

Het systeem dient conform omschrijving O1.11 een bericht te zenden waarmee wordt aangetoond dat Het systeem nog correct werkend is.

5.2 Formaat

Onderstaand JSON-voorbeeld toont hoe ProRail de passage-camerameting wenst te ontvangen. De eerste velden geven aan welke passagecamera het betreft: leverancier, soort camera (passage-camera), geo-locatie (coördinaten) en camera-id. Het camera-id is een door ProRail te bepalen landelijk unieke identifier voor de passagecamera. Deze bestaat uit twee hoofdletters voor de naam van de leverancier en een 7-cijferig-unieke combinatie.

Hierna volgen de inhoudelijke event-velden. Hierbij is in het bericht “start_time” gevuld met het tijdstip waarop de eerste as de wielpassage-camera passeert. En “end_time” bevat het tijdstip waarop de laatst as de wielpassage camera gepasseerd heeft. Een tijdstip dient altijd een time-offset ten opzichte van UTC (in het voorbeeld +01:00) te bevatten. De tijdstippen dienen in het formaat van een UNIX-timestamp te zijn (epoch).

Veld “direction” – M of T – geeft aan in welke richting de trein zich verplaatst. ProRail zal per camera aangeven welke richting als M(ee) of T(egen) wordt beschouwd.

Veld “total_axles" bevat het aantal assen dat Het systeem passeert van startbericht tot eindbericht.

Alle systemen moeten op hetzelfde tijdstip een heartbeat verzenden, minimaal één keer per 24 uur. Dit dient om te kunnen monitoren of het systeem en de communicatie nog correct werkzaam zijn. Bij een correct werkende camera, bestaat het heartbeat bericht uit een veld met de waarde message_type = "heartbeat".

De sequence_id is een volgnummer waarmee het event uniek te identificeren is, binnen de events van één camera (camera-id). Hiermee is het mogelijk om te detecteren of events missen of dubbel ontvangen zijn. Daarnaast zou een update van een event ook op deze wijze naderhand gestuurd kunnen worden. Dit kan bijvoorbeeld als een leverancier nabewerkingen doet die meer 'tijd' kosten dan de KPI of latency toestaat. Deze informatie kan dan in overleg via een extra bericht met hetzelfde volgnummer worden toegevoegd met message_type: "toevoeging".

Extra door Opdrachtnemer gebruikte specifieke velden zijn in overleg toegestaan, bijvoorbeeld 'kwaliteit wielpassagecamera'. Deze worden dan als optionele velden opgenomen in de specificatie.

Het veld "message_type" kan daarnaast gebruikt worden om statusberichten van de camera zelf te sturen, bijv. ten behoeve van monitoring en onderhoud, zoals heartbeat-berichten, indicatie van een herstart, revisie hardware/software, gebruik resouces, etc. ProRail verwerkt deze berichten om zicht te houden op de werking van de camera's.

6 Voorbeeld berichten;

6.1 Voorbeeld startbericht (in JSON-format)

```
{
    "device_brand": "Leveranciersnaam",
    "device_type": "camera",
    "camera_id": "AB-1234567",
    "sequence_id": 102345,
    "geolocation": {
        "latitude": 40.6892,
        "longitude": -74.0445
    },
    "message_type": “camerameting”,
    "event": {
        "start_event": true,
        "end_event": false,
        "start_time": 1751614480,
        "end_time": "",
        "direction": "T",
       "wagon_count": "",
       "total_axles: "",
       "wagons": {}
    }
 }
```

6.2 Voorbeeld eindbericht (in JSON-format)

```
{
"device_brand": "Leveranciersnaam",
"device_type": "camera",
"camera_id": "AB-1234567",
"sequence_id": 102346,
"geolocation": {
    "latitude": 40.6892,
    "longitude": -74.0445
},
"message_type": “camerameting”,
"event": {
    "start_event": false,
    "end_event": true,
    "start_time": 1751614480,
    "end_time": 1751614500,
    "direction": "T",
         "wagon_count": 2,
    "total_axles": 8,
        "wagons": {
        0: {
                "wagon_type": "Type-X",
                "uic_code": "1234567890",
                "length_meters": 19.0,
                "axle_count": 4,
                "containers": {
                    0: {
                        "GEVI": "90",
                        "UN": 120,
                    },
                    1: {
                        "GEVI": "X668",
                        "UN": 220,
                    },
                }}
            1: {
                    "wagon_type": "Type-Y",
                    "UIC_code": "0987654321",
                    "length_meters": 10.4,
                    "axle_count": 4,
                    "containers": {}
                }
            }
}
}
```

6.3 Voorbeeld nalevering / toevoeging (in JSON-format)

```
{
    "device_brand": "Leveranciersnaam",
    "device_type": wiel-passage-camera",
    "camera_id": "AB-1234567",
    "sequence_id": 102347,
    "geolocation": {
        "latitude": 40.6892,
        "longitude": -74.0445
    },
    "message_type": "toevoeging",
    "event": {
        "start_event": false,
        "end_event": true,
        "start_time": 1708614480,
        "end_time": 1708614500,
        "direction": "T",
                "wagon_count": "2",
       "total_axles:"8",
"wagons": {}           "additional_info": {
        "column1":"XXX",
        "column2": [XX, YY],
    }
}
```

6.4 Voorbeeld heartbeat bericht (in JSON-format)

```
{{
    "device_brand": "Leveranciersnaam",
    "device_type": "camera",
    "camera_id": "AB-1234567",
    "sequence_id": "",
    "geolocation": {
        "latitude": 40.6892,
        "longitude": -74.0445
    },
    "message_type": "heartbeat",
    "event": {
        "start_time": 1708615383
    }
}
```

7 Kwaliteitstoets [Draft]

Alvorens de opdracht definitief gegund wordt, wordt Opdrachtnemer gevraagd mee te werken aan een kwaliteitstoets. In deze toets wordt op een nader te bepalen locatie een eerste camerasysteem geïnstalleerd, waarmee Opdrachtnemer dient aan te tonen dat het aan de gevraagde kwaliteitscriteria voldoet.

Onderdeel van de testen in de kwaliteitstoets zijn in elk geval de volgende objecteisen:

- O1.4: herkende objecten en tekstuele velden;
- O2: timing, inhoud en format start- en eindbericht;
- O2.5: gegevens treinsamenstelling
- O2.6: zekerheidsindex geïdentificeerde objecten
- O2.7: aantal assen
- O2.9: nauwkeurigheid (niet de SLR)
- O2.10: detectie van minimaal 99% van het juiste aantal gepasseerde wagons en locomotieven
- O3.1: output in JSON
- O3.2: toegang tot beelden via portal (via minimaal één account)

De uitgangspunten in de kwaliteitstoets zijn als volgt gedefinieerd:

- Het camerasysteem wordt geplaatst op een van de door ProRail aangewezen locaties;
- Het camerasysteem op locatie is een volledig werkende opstelling, en moet als een permanente installatie aangemerkt worden;
- De Opdrachtnemer krijgt na installatie op locatie 1 week de tijd om het systeem in te regelen;
- In principe is er na installatie geen gelegenheid meer om op locatie zaken bij te stellen (*first time right*); De opstelling dient minimaal 1 maand volledig operationeel te werken;
    - De opstelling wordt in deze periode getoetst op de gestelde eisen;
    - Wanneer gedurende de toetsperiode de gevraagde kwaliteit niet (voldoende) tot uiting komt, krijgt Opdrachtnemer tot 1 week voor einde gelegenheid het systeem (op afstand) te optimaliseren. Opdrachtnemer zal hiertoe zelf het initiatief nemen, en ProRail hierover informeren;
- Opdrachtnemer dient aan het einde van de toetsperiode een rapportage op te leveren met de vastgestelde resultaten van de kwaliteitstoets;
    - De rapportage bevat minimaal een uitwerking op de gevraagde aspecteisen van de kwaliteitstoets;
    - De rapportage zal beoordeeld worden op de door ProRail zelf vastgestelde kwaliteitskenmerken, waarna deze met Opdrachtnemer besproken zullen worden;
    - Na afloop van de kwaliteitstoets krijgt de Opdrachtnemer de gelegenheid de opstelling (op eigen kosten) te verwijderen op een door ProRail afgegeven tijdstip.

Indien de Opdrachtnemer de kwaliteitstoets niet met succes afrond, houdt ProRail het recht voor om de gunning in te trekken. In dat geval krijgt de Opdrachtnemer de gelegenheid de door haar gebruikte hardware te verwijderen. ProRail zal met een andere leverancier het traject vervolgen.

Beoordeling

Aan de hand van de door Opdrachtnemer aangeleverde data zal ProRail relevante steekproeven nemen , rekening houdende met verschillende weersomstandigheden en tijdstippen (overdag/'s nachts). Aan de hand van deze steekproeven zal worden geanalyseerd in hoeverre aan de gevraagde eisen voldaan wordt. Uitgangspunten zijn ten minste de eerdergenoemde objecteisen:

O1.4	Herkende objecten en tekstuele velden op de wagons en lading (minimaal): - UIC-nummer - GEVI-code - UN-code - Wagenlengte - Assenaantal - Container-nummer (indien van toepassing) Optionele objecten en tekstuele velden: - AVE-code - Beladingsraster - Revisiedata - Leeg gewicht/Tare weight - Keteldata (indien van toepassing) - GHS label (indien van toepassing) - Schade aan wagons of containers (indien van toepassing)	ProRail zal per object/veld een analyse doen of het: a) Aanwezig is op wagon of lading, en; b) Leesbaar is met het menselijk oog, en; c) Correct uitgelezen door de camera. Een detectie wordt als 'succesvol' beschouwd als deze dan vervolgens: 1. Aanwezig, leesbaar, en correct uitgelezen is, of; 2. Aanwezig, onleesbaar, en correct uitgelezen is. Een detectie wordt als 'onsuccesvol' beschouwd als deze dan: 1. Aanwezig, leesbaar, en incorrect uitgelezen is, of; 2. Aanwezig, onleesbaar, en incorrect uitgelezen is. Ook zal specifiek gekeken worden naar situaties waarbij een veld gedetecteerd wordt, wat er niet is. Dergelijke 'false negatives' zullen extra zwaar tellen.

O2	Het camerasysteem dient voor elke passage minimaal twee type berichten te verzenden naar de cloud omgeving van ProRail: 1. Startbericht: Camera dient, nadat het begin van de trein gedetecteerd i, een bericht “start meting” te geven. Deze “start meting” is een attribuut (=TRUE/FALSE), waarbij alleen het tijdstip van de start van de meting wordt meegegeven. Dit startbericht dient in 99% van de gevallen zo snel mogelijk, uiterlijk in 30 seconden na passage binnen te komen. Voor de overige 1% geldt dat de berichtgeving in ieder geval binnen 60 seconden dient binnen te komen. 2. Eindbericht: Camera dient, nadat aan minimaal één van de condities uit O2.1 voldaan is, het bericht “einde meting” te geven. Dit eindbericht dient in 99% van de gevallen zo spoedig mogelijk, maar altijd binnen 5 minuten na einde meting, verstuurd te worden. Voor de overige 1% van bovenstaande berichten geldt dat berichtgeving in ieder geval binnen 10 minuten plaats dient te vinden. Deze “einde meting” is een attribuut (=TRUE/FALSE) waarbij een inhoudelijk compleet bericht wordt gegeven. Dit bericht dient gerelateerd te kunnen worden aan het startbericht. Dit bericht dient ten minste de informatie uit subeisen O2.1.2 tot en met O2.1.8 te bevatten.	Door de tijd dat de meting is gestart, af te trekken van de tijd dat het bericht op de ProRail-omgeving binnen is gekomen kunnen we het interval ertussen bepalen. Aan de hand van dat interval zal bepaald worden hoeveel (start)berichten binnen de gestelde marge binnenkomen (<30 s), tussen 30 en 60 seconden, en welke erna.
O2.5	De metingen geven de gegevens van de treinsamenstellingsgegevens: deze bestaan uit het aantal goederenwagons en/of locomotieven waaruit de goederentrein bestaat en het volgnummer van elk van deze in de samenstelling.	Aan de hand van de camerabeelden van een sample zal bekeken worden in hoeverre de bijbehorende data overeenkomt.

O2.6	Per volgnummer (lees: wagon- of locomotief) worden de geïdentificeerde nummers/codes/labels uit eis O1.4, vergezeld van de zekerheid (in %) (zekerheidsindex) waarmee deze zijn geïdentificeerd. In situaties waarbij een nummer niet aanwezig is op de betreffende locomotief of wagon dient de waarde “not present” voor deze velden gegeven te worden. In situaties waarbij een nummer wel aanwezig is op de betreffende locomotief of wagon, maar deze door (bijvoorbeeld graffiti) niet af te lezen is dient waarde “detection failed” voor deze velden gegeven te worden. Als het gedetecteerde nummer onvolledig is, mogen de niet herkende karakters met een uniek en nader te definiëren karakter aangeduid worden, zoals bijv. een Δ.	Aan de hand van de camerabeelden van een sample zal bekeken worden in hoeverre de bijbehorende data overeenkomt.
O2.7	Per volgnummer (wagon of locomotief) wordt het aantal assen gegeven.	Aan de hand van de camerabeelden van een sample zal bekeken worden in hoeverre de bijbehorende data overeenkomt.
O2.9	Het camerasysteem dient alle in O1.4 benoemde velden (wanneer aanwezig op de wagon of locomotief) met een nauwkeurigheid van ten minste 95% correct te detecteren en herkennen (tenzij dit door bijvoorbeeld graffiti niet mogelijk is).	Aan de hand van de geleverde data, eventueel gecorrigeerd met die uit de handmatige controles, zal de nauwkeurigheid van het systeem berekend worden gedurende de testperiode.
O2.10	Het camerasysteem dient in tenminste 99% van de gevallen het juiste aantal gepasseerde wagons en locomotieven (in de juiste volgorde) te detecteren.	Aan de hand van de geleverde data, eventueel gecorrigeerd met die uit de handmatige controles, zal het gemeten aantal gepasseerde wagons en locomotieven berekend worden gedurende de testperiode.
O3	Payload van output-data dient in JSON-formaat verstuurd te worden.	De output van verschillende berichten wordt handmatig gecontroleerd op het afgesproken formaat.
O3.1	Output-data dienen na elke passage in het format uit hoofdstuk 5 met behulp van een MQTT-protocol verzonden te worden naar de ProRail Cloud-omgeving. De verbindingsgegevens hiervoor worden vóór plaatsing van de camera’s met Opdrachtnemer leverancier gedeeld.	De werking van de dataverbinding wordt gecontroleerd alvorens de testen te starten. De stabiliteit van de verbinding maakt onderdeel uit van de test.

Aan het einde van de testperiode van de kwaliteitstoets zal de Opdrachtnemer gevraagd worden aan te tonen in hoeverre deze geslaagd is door van minimaal voornoemde eisen de gemeten prestaties te overleggen. ProRail zal deze vervolgens vergelijken met de eigen bevindingen. De resultaten daarvan zullen in een gezamenlijk overleg besproken worden.

8 Leveringseisen

ProRail heeft belang bij een korte levertijd van het eerste camerasysteem. Dit is inclusief het door de leverancier beschikbaar stellen van gekwalificeerde medewerkers die het camerasysteem in het spoor kunnen plaatsen. De levertijd wordt gerekend in werkdagen vanaf de 1e werkdag na gunning tot en met de 1e werkdag dat het camerasysteem beschikbaar is om in het spoor gemonteerd te kunnen worden. De levertijd is exclusief de werkdagen die nodig zijn voor montage in het spoor.
Per emplacement gaat het voor de levering van de eerste Systemen voor:

1. Moerdijk: 1 Systeem
2. Houtrakpolder: 3 Systemen
3. Maasvlakte West/westwest: 5 Systemen

Knock out 1:

Als de leverancier niet binnen 60 werkdagen na gunning het eerste camerasysteem (Moerdijk) kan leveren dan valt deze af.

Knock out 2:

Als de leverancier niet binnen 90 werkdagen na gunning de systemen voor Houtrakpolder kan leveren dan valt deze af.