

# **Raamovereenkomst**

betreffende

**Levering nieuwe Hotbox  
detectiesystemen, upgrade bestaande  
systemen t.b.v. Zee-Zevenaar, incl.  
beheer en onderhoud**

tussen

**ProRail**

en

**Opdrachtnemer**

|                 |                                    |
|-----------------|------------------------------------|
| <b>Document</b> | <b>: Vraagspecificatie Systeem</b> |
| <b>Kenmerk</b>  | <b>: TN155571</b>                  |

# Revisiegegevens

| Versie | Datum         | Wijziging   |
|--------|---------------|---|
| 001    | 28 maart 2018 | Initiële document   |
| 002    | 3 april 2018  | Document voorbereid voor review en aanvulling projectteam |
| 003    | 11 april 2018 | Aanvullingen door product manager                         |
| 004    | 25 april 2018 | Aanvullingen door contract manager                        |
| 005    | 9 mei 2018    | Beantwoording vragen en review door projectteam leden     |
| 1.0    | 22 mei 2018   | Definitieve versie voor publicatie                        |

## Inhoudsopgave

|  |           |
|--|-----------|
| <b>REVISIEGEGEVENS .....</b>                       | <b>2</b>  |
| <b>INHOUDSOPGAVE .....</b>                         | <b>3</b>  |
| <b>1    BEGRIPSBEPALINGEN .....</b>                | <b>4</b>  |
| <b>2    INLEIDING .....</b>                        | <b>7</b>  |
| 2.1    DEFINITIE.....                              | 7         |
| 2.2    LEESWIJZER .....                            | 8         |
| <b>3    VAN TOEPASSING ZIJNDE DOCUMENTEN .....</b> | <b>10</b> |
| 3.1    BINDENDE DOCUMENTEN.....                    | 10        |
| <b>4    EISEN.....</b>                             | <b>12</b> |
| 4.1    SYSTEEM EISEN .....                         | 12        |
| 4.2    OBJECT- / DETAILEISEN .....                 | 17        |
| 4.3    ASPECTEISEN .....                           | 19        |
| 4.4    SYSTEEMGEBRUIKSDOCUMENTATIE EISEN .....     | 22        |
| 4.5    RAAKVLAKEISEN .....                         | 26        |
| 4.6    REALISATIE-EISEN .....                      | 28        |

## 1 Begripsbepalingen

In deze Vraagspecificatie Systeem gedefinieerde begrippen, met een beginhoofdletter aangeduid worden als volgt gedefinieerd:

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Begeleidend Onderhoud        | Een methode om een gewenste kwaliteit van de prestatie in stand te houden door de systematische toepassing van analysetechnieken met behulp van gecentraliseerde toezichhoudende faciliteiten en/of monsterneming om preventief onderhoud te minimaliseren en correctief onderhoud te verminderen (IEC60050-191:1990).  |
| Betrouwbaarheid              | De waarschijnlijkheid dat een Item een vereiste functie kan uitvoeren onder gegeven omstandigheden gedurende een bepaald tijdsinterval (IEC60050-191:1990).   |
| Beschikbaarheid              | Het vermogen van een Item in een toestand te zijn om de vereiste functie onder bepaalde omstandigheden op een bepaald moment of gedurende een bepaald tijdsinterval uit te voeren, ervan uitgaande dat de vereiste externe hulpbronnen zijn verschaft (IEC60050-191:1990).  |
| Broncode                     | Broncode van een computerprogramma bevat de programma-instructies in leesbare tekst die door de programmeur in een programmeertaal is opgenomen, ook wel brontekst of in het Engels source of source code genoemd.  |
| Correctief Onderhoud         | Het onderhoud na foutherkenning uitgevoerd en bedoeld om een item te brengen in een toestand waarin het een vereiste functie kan uitvoeren (IEC60050-191:1990).   |
| Dag                          | Kalenderdag   |
| Defect                       | De status van een item gekenmerkt door het onvermogen om een vereiste functie te kunnen uitvoeren, behalve het onvermogen bij Preventief Onderhoud of andere geplande acties of gebrek aan externe middelen (IEC60050-191:1990).  |
| Fout                         | Een discrepantie tussen een berekende, waargenomen of gemeten waarde of toestand en de ware, gespecificeerde of theoretisch juiste waarde of toestand (IEC60050-191:1990).  |
| Hardware                     | Fysiek Item (IEC60050-192:2015).  |
| Hotbox detectiesysteem (HBD) | <p>De huidige HBD bestaan uit een systeemkast met een PC, communicatieapparatuur en sensoren in het spoor (in een holle dwarsligger met railcontacten). De systeemkast kan voor maximaal 2 sporen aan sensoren aansturen.</p> <p>Zodoende spreken we van een 'unit' wanneer we het hebben over de apparatuur t.b.v. van een enkel spoor. We spreken van een 'installatie' als we het hebben over het geheel aan fysieke apparatuur (systeemkast + sensoren). 1 installatie kan dus maximaal 2 units aansturen. We spreken</p> |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
|                                   | <p>van een 'locatie' als we het hebben over een geografische locatie. Bij een locatie met 4 sporen is dus sprake van 2 installaties en 4 units.</p> <p>Waar HBD staat kan ook 'Systeem' gelezen worden.</p>   |
| Herstel                           | Die gebeurtenis wanneer het item weer in staat is een vereiste functie uit te voeren na een Fout (IEC60050-191:1990).   |
| Incident                          | Elke gebeurtenis die niet tot de standaardoperatie van het Systeem en/of Diensten behoort en die een interruptie of een vermindering van de kwaliteit en/of performance veroorzaakt of kan veroorzaken.   |
| Item                              | <p>Betreffende onderwerp (IEC60050-192:2015).</p> <p><b>Toelichting:</b><br/> Het item kan een individueel deel, onderdeel, apparaat, functionele eenheid, apparatuur of subsysteem zijn.<br/> Het item kan bestaan uit hardware, software, mensen of een combinatie daarvan.</p>   |
| Mean Time Between Failures (MTBF) | De operationele tijd tussen Storingen (IEC60050-191:1990).  |
| Mean Time To Restore (MTTR)       | De operationele tijd tot Herstel (IEC60050-191:1990).   |
| Onderhoud                         | De combinatie van alle technische en administratieve maatregelen, waaronder het toezicht op de acties, bedoeld om een item te behouden in of te herstellen tot een toestand waarin het een vereiste functie kan uitvoeren (IEC60050-191:1990).  |
| Onderhoudbaarheid                 | De waarschijnlijkheid dat een bepaalde activiteit voor actief onderhoud van een item onder gegeven gebruiksomstandigheden kan worden uitgevoerd binnen een vastgestelde tijd wanneer het onderhoud wordt uitgevoerd volgens vastgestelde voorwaarden en aan de hand van vastgestelde procedures en hulpbronnen (IEC60050-191:1990). |
| Overeenkomst                      | Geheel van documenten zoals benoemd in de Basisovereenkomst, aangevuld met de verstrekte Deelopdrachten.  |
| Prestatie                         | Het leveren van zaken en het verrichten van diensten als omschreven in de Overeenkomst.   |
| Prestatieverklaring               | Schriftelijke verklaring van ProRail dat Opdrachtnemer recht heeft op betaling van het overeengekomen bedrag, gerelateerd aan de geleverde Prestatie.   |
| Preventief Onderhoud              | Het onderhoud uitgevoerd op vooraf bepaalde intervallen of volgens voorgeschreven criteria en bedoeld om de kans op falen of de degradatie van de werking van een item te verminderen (IEC60050-191:1990).  |

|                 |   |
|-----------------|---|
| Reparatie       | Dat deel van Correctief Onderhoud, waarbij handmatige acties worden uitgevoerd op het item (IEC60050-191:1990). |
| RAMS            | Betrouwbaarheid (R), Beschikbaarheid (A), Onderhoudbaarheid (M) en Veiligheid (S).                              |
| Software        | Programma's, procedures, regels, documentatie en data van een informatieverwerkingssysteem (IEC60050-192:2015). |
| Storing / Falen | De beëindiging van het vermogen van een item om een gewenste functie uit te voeren (IEC60050-191:1990).         |
| Systeem         | Een set van onderling verbonden Items die collectief voldoen aan het vereiste (IEC60050-192:2015).              |
| Onderdeel       | Onderdeel van een Systeem.  |
| Veiligheid      | Vrij van onaanvaardbare risico's en letsel (IEC60050-191:1990).   |

## 2 Inleiding

Dit document beschrijft de eisen aan het Systeem, zijnde Levering nieuwe Hotbox detectiesystemen, upgrade bestaande systemen t.b.v. Zee-Zevenaar, incl. beheer en onderhoud, en daaraan verwante zaken. De eisen zijn het vanuit ProRail gestelde technische prestatie- en kwaliteitseisen ten einde het Systeem te kunnen gebruiken, (laten) beheren en onderhouden.

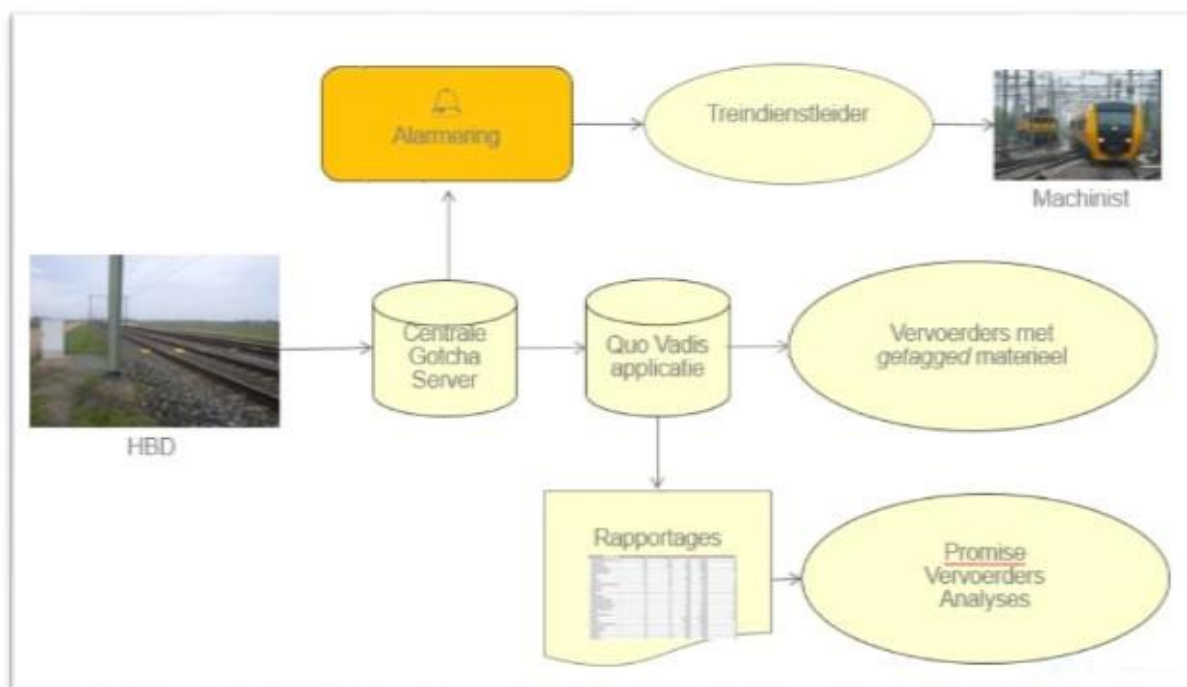
### 2.1 Definitie

#### 2.1.1 Systeemdefinitie

Een HBD (Hotbox detectie systeem) meet, detecteert, signaleert en communiceert warmgelopen aslagers van locomotieven, rijkstugten, goederenwagens en treinstellen in het temperatuurgebied tussen 0°C en 150°C (aslager) en van de (schijf)remmen en wielen aan één zijde tussen 80°C en 650°C die de HBD passeren voor treinsnelheden van 5 tot 350 km/h. Met daarin inbegrepen alle deelobjecten die gerealiseerd of aangepast dienen te zijn als gevolg hiervan.

#### 2.1.2 Beschrijving systeemgrenzen

De systeemgrenzen zijn in onderstaande afbeelding (afbeelding 1) weergegeven, en bestaan uit fysieke en functionele raakvlakken met andere systemen of gebruikers.



Afbeelding 1

## **2.2 Leeswijzer**

### **2.2.1 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:

- Systeemeisen;
- Objecteisen/detaileisen;
- Aspect eisen;
- Systeemgebruiksdocumentatie eisen;
- Raakvlakeisen;
- Verificatie eisen.

### **2.2.2 Systeemeisen**

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

### **2.2.3 Object- / Detaileisen**

Objecteisen/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 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 de systeemketen binnen de railinfra van ProRail doen functioneren.



### 2.2.7 Van toepassing zijnde documenten

In hoofdstuk 4 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 onderliggende eisen 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 de .....

## 3 Van toepassing zijnde documenten

### 3.1 Bindende documenten

| Type  | Titel  | Document nummer         | Versie | Datum         | Auteur                                |
|---|--|-------------------------|--------|---------------|---------------------------------------|
| Relevante documenten uit Rail Infra Catalogus | Deze documenten zijn beschikbaar en/of te downloaden via de websites <a href="http://www.railalert.nl">www.railalert.nl</a> , <a href="http://www.sas-net.nl">www.sas-net.nl</a> of RailInfraCatalogus (RIC) van ProRail. Indien RIC niet benaderbaar is, kunt u de documenten opvragen via de berichtenmodule op TenderNed. |                         |        |               |                                       |
|   | Acceptatieprotocol Hotbox detector type Phoenix MB   | ACP60902                | V002   | November 2017 | ProRail AM Informatie                 |
|   | Bestel- en afnameformulier Hotbox detector Phoenix MB  | BEAP60902               | V002   | November 2017 | ProRail AM Informatie                 |
|   | Ontwerpvoorschrift Hotbox detector type Phoenix MB   | OVS60902                | V002   | November 2017 | ProRail AM Informatie                 |
|   | Installatievoorschrift Hotbox detector type Phoenix MB   | ISV60902                | V002   | November 2017 | ProRail AM Informatie                 |
|   | Onderhoudsdocument Hotbox detector type Phoenix MB   | OHD60902                | V002   | November 2017 | ProRail AM Informatie                 |
|   | Sloopvoorschrift Hotbox detector type Phoenix MB   | SLV60902                | V002   | November 2017 | ProRail AM Informatie                 |
|   | Gebruiksvoorschrift Hotbox detector type Phoenix MB  | GVS60902                | V003   | November 2017 | ProRail AM Informatie                 |
|   | Procedure 55   | PRC00055                |        | Oktober 2017  | ProRail Operatie – Kwaliteit - AM     |
|   | Procedure 62 - Documenttype en conventies van bedrijfsvoorschriften  | PRC00062                | V005   | Oktober 2012  | ProRail AM Energievoorziening         |
|   | Richtlijn 138 - Systeemintegratie EMC, bliksem- en overspanningsbeveiliging in technische ruimtes  | RLN00138 (met bijlagen) | V004   | April 2015    | ProRail AM A&T Energievoorziening     |
|   | Richtlijn 7 - EMC-eisen aan apparatuur nabij alle geëlektrificeerde en niet-geëlektrificeerde baanvakken in beheer bij ProRail   | RLN00007                | V006   | Juni 2017     | ProRail AM A&T Energievoorziening     |
|   | Onderhoudsdocument Instandhoudingsspecificaties spoorgeometrie   | OHD00022-2              | V004   | Januari 2009  | ProRail Railsystemen Civiele Techniek |
|   | Onderhoudsdocument Instandhoudingsspecificaties Spoorinfra deel 1 Baan en Overwegen  | OHD00033-1              | V007   | Januari 2015  | ProRail AM Civiele Techniek           |

| Type   | Titel  | Document nummer         | Versie       | Datum                        | Auteur                                |
|--|--|-------------------------|--------------|------------------------------|---------------------------------------|
|  | Productspecificatie Spoorstaafbevestiging NS90 dwarsligger voor spoorstaaf 46E3, 54E1/E5 en 60E1/E2  | SPC00282                | V002         | Maart 2016                   | ProRail AM Civiele Techniek           |
|  | Productspecificatie Spoorstaafbevestiging op rug(helling)plaat voor spoorstaaf 46E3, 54E1/E5 en 60E1/E2  | SPC00281                | V002         | Maart 2016                   | ProRail AM Civiele Techniek           |
|  | Ontwerpvoorschrift voor het Profiel van Vrije Ruimte (PVR)   | OVS00026                | V006         | Januari 2014                 | ProRail AM Civiele Techniek           |
|  | Ontwerpvoorschrift Elektrische Verbindingen aan Spoorstaven en Aardingen (EVSA)  | OVS00085                | V007         | December 2017                | ProRail AM A&T Energievoorziening     |
|  | Richtlijn omgevingsomstandigheden bij EV-installaties  | RLN00003                | V005         | April 2010                   | ProRail AM Railsystemen               |
|  | Regels voor de inhoud van ontwerpvoorschriften voor treinbeveiligingsystemen   | PRC00285                | V001         | Januari 2013                 | ProRail AM Treinbeveiligings-systemen |
| <b>Algemene voorschriften, normen en richtlijnen</b> | Railtoepassingen - Toestandsbewaking van asblokken - Interface- en ontwerpisen - Deel 1: Spoorzijdige detectoren en asblok van rollend materieel | NEN-EN 15437-1          |              | April 2009                   | NEN                                   |
|  | Norm voor bliksembeveiliging   | NEN-EN 1014 / IEC 62305 | (Klasse CP3) | Maart 2011                   | NEN                                   |
|  | Reeks Nederlandse veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties   | NEN-EN 1010             |              | Oktober 2015                 | NEN                                   |
|  | Elektromagnetische compatibiliteit   | NEN-EN 50121-1 -2, -4   |              | September 2004               | NEN                                   |
|  | Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Deel 6-2: Algemene normen - Immuniteit voor industriële omgevingen                                    | EN IEC 61000-6, -2, -4  |              | Oktober 2005 / Februari 2007 | NEN                                   |
|  | Bedrijfsvoering van elektrische installaties – Laagspanning  | NEN 3140                |              | Maart 2011                   | NEN                                   |
|  | Eisen informatieveiligheid en cybersecurity <i>(deze is als losse bijlage bijgevoegd bij de aanbesteding)</i>                                    | IBB 1.6                 | V0.9         | November 2017                | ProRail ICT                           |

## 4 Eisen

### 4.1 Systeem eisen

| ID             | EIS   | Onderliggende eisen         |
|----------------|---|-----------------------------|
| <b>1</b>       | <b>Algemeen</b>   |                             |
| <b>4.1.1.1</b> | Een HBD (Hotbox detectie systeem) dient warmgelopen aslagers van locomotieven, rijtuigen, goederenwagens en treinstellen te meten, detecteren en signaleren in het temperatuurgebied tussen 0°C en 150°C (aslager) en van de (schijf)remmen en wielen aan één zijde tussen 80°C en 650°C die de HBD passeren voor treinsnelheden van 3 tot 350 km/h. Met daarin inbegrepen alle deelobjecten die gerealiseerd of aangepast dienen te zijn als gevolg hiervan. | <b>4.1.1.2 t/m 4.1.1.18</b> |
| <b>4.1.1.2</b> | Een HBD dient de temperaturen van aslagers, wielen en schijfremmen (aan één zijde) van locomotieven, rijtuigen, goederenwagens en treinstellen te meten die de HBD passeren voor treinsnelheden van 3 tot 350 km/h. Voor aslagers in het temperatuurgebied tussen 0°C en 150°C en van de (schijf)remmen tussen 80°C en 650°C.   | <b>4.1.1.3 t/m 4.1.1.5</b>  |
| <b>4.1.1.3</b> | De temperaturen dienen gemeten te worden:<br><br>a) voor de as-lagers (0 tot 150°C), temperatuur versus tolerantie:<br>0 - 14 °C ± 10°C<br><br>15 - 20 °C ± 5°C<br><br>21 - 90 °C ± 3°C<br><br>91 - 150 °C ± 5°C<br><br>b) voor remwerk, wielband alsmede remschijf (80 tot 650°C), temperatuur versus tolerantie:<br>80 - 400 °C ± 10°C<br><br>401 - 650 °C ± 20°C   |                             |
| <b>4.1.1.4</b> | Van alle type materieel, die de HBD passeren, dienen de aslagertemperaturen gemeten te worden.  |                             |
| <b>4.1.1.5</b> | Van alle type materieel, die de HBD passeren, dienen de wielbandtemperaturen gemeten te worden.   |                             |

|                 |   |  |
|-----------------|---|--|
| <b>4.1.1.6</b>  | De HBD dient geschikt te zijn voor alle typen materieel die de HBD passeren en waarvan de wiellagers aan de buitenzijde van het wiel gemonteerd zijn.   |  |
| <b>4.1.1.7</b>  | De HBD dient naast de aslager en wielband temperatuur de buitentemperatuur te meten. De detectie- en meetfunctie is onafhankelijk van de rijrichting van de trein.  |  |
| <b>4.1.1.8</b>  | De HBD dient geschikt te zijn voor zowel rechter- als linkerspoor rijden.   |  |
| <b>4.1.1.9</b>  | De HBD dient contactloos te kunnen meten.   |  |
| <b>4.1.1.10</b> | Meldingen buiten het meetbereik dienen door het systeem aangegeven te worden, dienen in de database van de HBD opgeslagen te worden en aan de centrale ProRail database doorgegeven te worden.  |  |
| <b>4.1.1.11</b> | De detectie- en meetfunctie dient onafhankelijk te zijn van de snelheid van de treinen binnen het interval 5 tot 350 km/h;<br><br>De detectie- en meetfunctie dient onafhankelijk te zijn van buitentemperatuur en de zonnestraling op de plaats van de HBD;<br><br>Alle treinen (100%) die de HBD passeren of op de plaats van de HBD stoppen, moeten worden gedetecteerd. |  |
| <b>4.1.1.12</b> | De HBD dient de grootste versnelling en grootste vertraging van de trein tijdens de treinpassage te meten;<br><br>Wanneer de trein tijdens de treinpassage op de HBD locatie is gestopt, dient informatie hierover geregistreerd te worden.   |  |
| <b>4.1.1.13</b> | De snelheid van de trein dient gemeten te worden met een nauwkeurigheid hoger dan $\pm 5$ km/h en dient gepresenteerd te worden met een resolutie van 1 km/h.   |  |
| <b>4.1.1.14</b> | De HBD dient het totale aantal assen van de trein te meten.   |  |
| <b>4.1.1.15</b> | HBD dient de lengte van de trein op de plaats van de detector te meten.<br><br>De lengte dient gemeten te worden met een nauwkeurigheid van +/- 2%.<br><br>De lengte dient gemeten te worden van de eerste as tot de laatste as.<br><br>De lengte dient weergegeven te worden in meters met 1 cijfer achter de komma.   |  |

|                 |   |                            |
|-----------------|---|----------------------------|
| <b>4.1.1.16</b> | HBD dient de verschillende materieeltypen waar de trein uit bestaat te herkennen.   |                            |
| <b>4.1.1.17</b> | HBD dient de temperatuur op de plaats van de sensoren te meten.<br>De temperatuur dient in graden Celcius te worden gemeten   |                            |
| <b>4.1.1.18</b> | HBD dient de buitentemperatuur te meten ter hoogte van de systeemkast.<br>De buitentemperatuur dient in graden Celcius te worden gemeten met een tolerantie van +/- 1 graden.   |                            |
|                 |   |                            |
| <b>2</b>        | <b>Tagreaders</b>   |                            |
| <b>4.1.2.1</b>  | De HBD dient gecombineerd te kunnen worden met 1 of 2 Tagreaders voor het lezen van RFID tags op rollend materieel  | <b>4.1.2.2 en 4.1.2.3</b>  |
| <b>4.1.2.2</b>  | a) De bij de HBD behorende tagreader dient tags van het type/de standaard RFID label S1456 MarkTag HDS te lezen (zie bijlage: Aanvullende tag-informatie ORS424317 TAG compatibiliteit.pdf). Daarnaast dient het mogelijk te zijn om een type Tagreader op de HBD aan te sluiten dat tags conform GS1 standaard leest;<br><br>b) 98% van de op alle treinen gemonteerde RFID-tags dienen juist te worden gelezen;<br><br>c) De Tagreader moet voldoen aan de NEN-EN en EMC eisen. |                            |
| <b>4.1.2.3</b>  | HBD metingen dienen gekoppeld te kunnen worden aan gelezen RFID tags van rollend materieel  |                            |
|                 |   |                            |
| <b>3</b>        | <b>Alarmen</b>  |                            |
| <b>4.1.3.1</b>  | De HBD dient onderstaande alarmen te genereren als een vooraf ingestelde normwaarde overschreden wordt.   | <b>4.1.3.4 t/m 4.1.3.9</b> |
| <b>4.1.3.2</b>  | De HBD dient onderscheid te maken tussen warmlopers en heetlopers   | <b>4.1.3.3 t/m 4.1.3.9</b> |
| <b>4.1.3.3</b>  | De definitie van warmlopers en heetlopers dient ingesteld te kunnen worden met door ProRail aangegeven waarden.   |                            |
| <b>4.1.3.4</b>  | Alarm op aslager<br>Absolute temperatuur met gedifferentieerde prioriteitswaarde om warm- of heetgelopen aslagers te signaleren.  |                            |

|                |   |  |
|----------------|---|--|
|                | Op dit moment is een aslager een warmloper bij 90° C en een heetloper bij 115° C.   |  |
| <b>4.1.3.5</b> | <p>Alarm Axle difference / as verschil</p> <p>Verskil tussen rechter en linkerzijde van de aslager met gedifferentieerde prioriteitswaarde om warm- of heetgelopen aslagers te signaleren.</p> <p>Intentie is om het axle difference alarm in te stellen op 60° C.</p>  |  |
| <b>4.1.3.6</b> | <p>Alarm heet wiel / Hot wheel</p> <p>Absolute temperatuur met gedifferentieerde prioriteitswaarde om warm- of heetgelopen wielen te signaleren.</p> <p>Op dit moment is een wiel een warmloper bij 200° C en een heetloper bij 375° C.</p>   |  |
| <b>4.1.3.7</b> | <p>Alarm wheel difference / verschil temperatuur</p> <p>Verskil met de gemiddelde wieltemperatuur van de gehele trein waarbij de hoogst gemeten waarden niet meegenomen zijn in het gemiddelde. Met gedifferentieerde prioriteitswaarde om warm- of heetgelopen wielen te signaleren.</p> <p>Intentie is om het wheel difference alarm in te stellen op 200° C.</p>   |  |
| <b>4.1.3.8</b> | <p>Alarm verschil met buiten temperatuur</p> <p>Verskil van aslager temperatuur of wiel temperatuur met buitentemperatuur.</p>  |  |
| <b>4.1.3.9</b> | <p>a) Het systeem dient elke meetwaarde en elk van de hierboven gedefinieerde alarmen te koppelen aan de juiste as en het juiste wiel als de gehele trein de HBD passeert binnen het snelheidsinterval van 3-350 km/h;</p> <p>b) Het volgnummer van de as dient vanaf het begin van de trein in de rijrichting te worden aangegeven;</p> <p>c) De positie van het wiel (rechts of links) dient in de rijrichting van de trein te worden aangegeven.</p> |  |

|                |  |                            |
|----------------|--|----------------------------|
|                | Ten behoeve van het testen van de actieve signalering of alarmering dient het mogelijk te zijn om de alarmwaarden tijdelijk extreem laag in te stellen.  |                            |
| <b>4</b>       | <b>Tijd</b>  |                            |
| <b>4.1.4.1</b> | Van elke HBD meting dient de tijd geregistreerd te worden.   | <b>4.1.4.2 en 4.1.4.3</b>  |
| <b>4.1.4.2</b> | De HBD dient een klok te bevatten voor datum en tijd van de treinpassage, elke as en geregistreeerde incidenten. De tijd dient gepresenteerd te worden met een resolutie van 0,01 seconden. De klok dient onafhankelijk van stroomuitval te werken en voor alle systemen gelijk te lopen. De klok dient automatisch tussen zomer- en wintertijd te wisselen.                           |                            |
| <b>4.1.4.3</b> | De tijdsindicatie dient altijd UTC+1 met een tolerantie van +/- 2 seconden te zijn.  |                            |
|                |  |                            |
| <b>5</b>       | <b>Stroomonderbreking</b>  |                            |
| <b>4.1.5.1</b> | De voeding van de HBD dient beveiligd te zijn met een alternatieve stroombron (UPS), die automatisch werkt wanneer de normale voeding uitvalt. Het UPS-systeem dient back-upbescherming te bieden gedurende ten minste vijftien minuten. Tenzij er al een gelijkwaardige of betere noodstroomvoorziening (UPS) beschikbaar is op de betreffende locatie.                               | <b>4.1.5.2 en 4.1.5.3</b>  |
| <b>4.1.5.2</b> | Wanneer de spanning wordt geleverd na een stroomstoring dient de HBD automatisch geactiveerd te worden en bedrijf gereed (klaar om te meten). De laatste geldige instellingen dienen automatisch van toepassing te zijn.   |                            |
| <b>4.1.5.3</b> | Bij een spanningsuitval dient de registratie van een passerende trein afgehandeld te worden volgens een vooraf opgestelde procedure waarbij alle eventueel lopende processen correct afgesloten worden. Het systeem dient altijd melding te geven van uitval met een status aanduiding.  |                            |
|                |  |                            |
| <b>6</b>       | <b>Zelfdiagnose en communicatie met onderhoudspartij</b>   |                            |
| <b>4.1.6.1</b> | HBD's dienen te beschikken over een dataverbinding voor diagnose- en onderhoudsdoeleinden.   | <b>4.1.6.2 t/m 4.1.6.5</b> |
| <b>4.1.6.2</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>a) De HBD dient zelfcontrole uit te voeren en dient storingsalarmen (foutmeldingen) te geven voor verschillende soorten fouten die van invloed zijn op de werking van de HBD;</li> <li>b) Deze alarmen dienen betrekking te hebben op defecten van de HBD of delen ervan en op kwaliteitskwesties (betrouwbaarheid van de metingen);</li> </ul> |                            |



|                |  |                |
|----------------|--|----------------|
|                | c) Het type fout dient samen met het storingsalarm (foutmelding) te worden aangegeven;<br>d) Wanneer zich een storing heeft voorgedaan, dient het storingsalarm (foutmelding) naar de onderhoudspartij te worden gezonden.   |                |
| <b>4.1.6.3</b> | Wanneer een storing niet langer bestaat, dient een annuleringsbericht overgebracht te worden naar de onderhoudspartij.   |                |
| <b>4.1.6.4</b> | De HBD dient de laatste geldige status met betrekking tot storingsalarmen (foutmeldingen) op te slaan. De opslagmedia dienen de informatie ook bij stroomuitval te behouden.   |                |
| <b>4.1.6.5</b> | Het dient mogelijk te zijn om parameters en instellingen te wijzigen en indien van toepassing software te installeren zonder de locatie te hoeven bezoeken.  |                |
|                |  |                |
| <b>8</b>       | <b>Data opslag op de HBD</b>   |                |
| <b>4.1.8.1</b> | a) De HBD dient alle informatie met betrekking tot de treinpassages gedurende ten minste de laatste vier weken op te slaan. De opslagmedia dienen de informatie ook bij stroomuitval te behouden;<br><br>b) Alle gemeten en gedetecteerde informatie dient zodanig opgeslagen te worden dat de bijbehorende positie in de trein identificeerbaar blijft. Het dient ook mogelijk te zijn om alle gemeten informatie te herleiden tot een specifieke HBD en HBD locatie;<br><br>c) Het dient mogelijk te zijn om opgeslagen treinpassages offline terug te spelen c.q. te simuleren/reconstrueren. | <b>4.1.8.2</b> |
| <b>4.1.8.2</b> | De sensorsignalen dienen ten minste vier weken in/op de HBD bewaard te blijven om uit deze signalen treinpassages te reconstrueren;<br><br>De meetdata van specifieke treinpassages dienen toegankelijk te zijn zonder de HBD locatie te bezoeken.   |                |

## 4.2 Object- / Detailsen

| ID       | EIS                | Onderliggende eisen |
|----------|--------------------|---------------------|
| <b>1</b> | <b>Installatie</b> |                     |

|                |   |  |
|----------------|---|--|
| <b>4.2.1.1</b> | De installatie van de HBD dient plaats te vinden volgens de door ProRail opgestelde regels en procedures.   |  |
| <b>4.2.1.2</b> | De HBD-apparatuur die niet om speciale redenen in de onmiddellijke nabijheid van het spoor moet worden geplaatst, dient samen met andere elektrische apparatuur in een systeemkast aan de spoorzijde te worden geplaatst. In een eigen systeemkast van de leverancier of in een gebouw (indien aanwezig). De HBD systeemkast dient tot 60 meter van het spoor te kunnen worden geplaatst. |  |
| <b>4.2.1.3</b> | Alle modules en units dienen met het oog op de traceerbaarheid te zijn voorzien van een operationele aanduiding en een individueel nummer. Alle etiketten en markeringen dienen in het Nederlands te zijn.  |  |
| <b>4.2.1.4</b> | De installatie en inbedrijfstelling dienen de aangrenzende systemen, zoals spoorstroomkringen, signaalsystemen, telecommunicatiesystemen, elektrische stroomsystemen of andere detectorsystemen niet te verstoren of beïnvloeden.   |  |
| <b>4.2.1.5</b> | Indien voor de installatie en inbedrijfstelling speciale apparatuur nodig is, dient deze door de leverancier te worden geleverd, tenzij met ProRail anders is overeengekomen.   |  |
| <b>4.2.1.6</b> | De leverancier is verantwoordelijk voor de uitvoering van de installatie door specialisten en een adequaat projectmanagement.   |  |
| <b>4.2.1.7</b> | De installatie dient altijd plaats te vinden in nauwe samenwerking met ProRail. Aangewezen personeelsleden van ProRail dienen te kunnen deelnemen aan alle activiteiten in samenhang met de installatie.  |  |
| <b>4.2.1.8</b> | Voor de voltooiing van elke locatie dient PRC00055 te worden gevolgd.   |  |
|                |   |  |
| <b>2</b>       | <b>Normen</b>   |  |
| <b>4.2.2.1</b> | De HBD dient te voldoen aan de door ProRail onderstaand opgestelde normen voor het Nederlandse spoorwegnetwerk  |  |
| <b>4.2.2.2</b> | De HBD dient te voldoen aan de NEN-EN 15437-1   |  |
| <b>4.2.2.3</b> | Er dienen geen componenten van de HBD systeemkast te worden geplaatst in het Profiel Vrije Ruimte (PVR) (ProRail documentatie: OVS00026-V004)   |  |
| <b>4.2.2.4</b> | De HBD systeemkast dient op PVR+3 m of achter een hek te worden geplaatst   |  |
| <b>4.2.2.5</b> | Alle apparatuur in de HBD systeemkast en het spoor dient geaard te zijn overeenkomstig NEN-EN 1014 (klasse LP3) en NEN-EN 1010, RLN000138.  |  |
| <b>4.2.2.6</b> | De HBD dient geschikt te zijn voor het spoor dat wordt ontworpen en onderhouden overeenkomstig de meeste recente versie van OHD00022-2 en OHD00033-1.   |  |
| <b>4.2.2.7</b> | Geplaatste HBD apparatuur: <ul style="list-style-type: none"> <li>dient buiten ten minste te voldoen aan behuizingsklasse IP54</li> </ul>   |  |

|                 |  |  |
|-----------------|--|--|
|                 | • de HBD systeemkast dient ten minste te voldoen aan behuizingsklasse IP32.  |  |
| <b>4.2.2.8</b>  | De HBD dient te voldoen aan:<br>a) ProRail-regulering RLN00007-V006; ProRail-specifieke EMC-eisen<br>b) NEN-EN 50121-1, -2, -4 Spoorwegtoepassingen Elektromagnetische compatibiliteit.<br>c) EN IEC 61000-6-2, -4. Elektromagnetische compatibiliteit - Emissie-deel 2. |  |
| <b>4.2.2.9</b>  | Werkzaamheden dienen te voldoen aan en uitgevoerd te worden volgens NEN 3140, Laagspanningsinstallaties - Bepalingen voor veilige werkzaamheden, inspectie en onderhoud (versie geldig op de datum van de uitnodiging tot inschrijving).                                 |  |
| <b>4.2.2.10</b> | De HBD dient te voldoen aan ProRail-regulering OVS00085-V2; Elektrische verbindingen aan spoorstaven en aarding.   |  |
| <b>4.2.2.11</b> | De HBD dient te voldoen aan de regeling ProRail RLN00003-V004, omgevingsomstandigheden bij EV-installaties.  |  |

### 4.3 Aspecteisen

| ID             | Prestatie, gebruiksduur  | Bron | Onderliggende eisen |
|----------------|--|------|---------------------|
| <b>1</b>       | <b>Algemeen</b>  |      |                     |
| <b>4.3.1.1</b> | Het Systeem dient een levensduur van ten minste 15 jaar te hebben  |      |                     |
| <b>4.3.1.2</b> | Het Systeem dient gedurende 15 jaar na levering, uitgaande van gemiddeld 365,25 dagen per jaar en 24 uren per dag, zijnde 131.490 gebruiksuren, aan de eisen in dit document te voldoen. |      |                     |

| ID             | Prestatie, beschikbaarheid (KPI)                               |  |  |  |
|----------------|--|--|--|--|
| <b>2</b>       |  |  |  |  |
| <b>4.3.2.1</b> | Elke HBD dient een beschikbaarheid van tenminste 98% te hebben |  |  |  |
| <b>4.3.2.2</b> |  |  |  |  |
|                | <b>Functionaliteit</b>   | <b>Beschikbaarheid percentage</b>                                      | <b>Weging voor de totale beschikbaarheid</b> | <b>Opmerking</b>   |
|                | HABD (Hot Axle Box Detection)                                  | Aantal beschikbare uren in een maand / Totaal aantal uren in een maand | 50%  | Als deze module niet functioneert en alle overige modules wel is de installatie voor 50% beschikbaar |
|                | HWD (Hot Wheel detection)                                      | Zie boven  | 50%  | Zie boven  |
|                | Tagreader  | Zie boven  | 25%  |  |

|  |                     |           |      |   |
|--|---------------------|-----------|------|---|
|  | Communicatie module | Zie boven | 100% | Als de communicatie module niet functioneert is de totale installatie niet beschikbaar. Als de communicatie module 2 installaties of sporen bedient zijn beide installaties volledig niet-beschikbaar |
|--|---------------------|-----------|------|---|

In Tabel 1 is een voorbeeld van de berekening van de beschikbaarheid van installaties weergegeven.

*Tabel 1 Voorbeeld beschikbaarheid rapportage*

| Installatienr. | Hot axle box scanner | Hot wheel scanner | Tagreader | Communicatie module | Beschikbaarheid |
|----------------|----------------------|-------------------|-----------|---------------------|-----------------|
| 1000           | 100%                 | 100%              | 100%      | 100%                | <b>100%</b>     |
| 1001           | 98%                  | 100%              | 100%      | 100%                | <b>99%</b>      |
| 1002           | 100%                 | 100%              | 100%      | 98%                 | <b>98%</b>      |
| 1003           | 100%                 | 98%               | 100%      | 100%                | <b>99%</b>      |
| 1004           | 100%                 | 100%              | 96%       | 100%                | <b>99%</b>      |
| 1005           | 98%                  | 100%              | 96%       | 100%                | <b>98%</b>      |

|                |   |             |                            |
|----------------|---|-------------|----------------------------|
| <b>3</b>       | <b>Prestatie, Betrouwbaarheid</b>   | <b>Bron</b> | <b>Onderliggende eisen</b> |
| <b>4.3.3.1</b> | Het Systeem dient gedurende de gebruiksduur alle mogelijke functies met zo min mogelijk interrupties te vervullen, uitgaande van het functioneren binnen de gestelde omgevingscondities, gebruik gemaakt wordt van de Systeemgebruikersdocumentatie en dat alle benodigde externe hulpbronnen beschikbaar zijn. |             |                            |

|                |   |             |                            |
|----------------|---|-------------|----------------------------|
| <b>4</b>       | <b>Prestatie, Onderhoudbaarheid</b>   | <b>Bron</b> | <b>Onderliggende eisen</b> |
| <b>4.3.4.1</b> | Het Systeem dient Onderhouden te kunnen worden volgens de Systeemgebruikersdocumentatie.  |             |                            |
| <b>4.3.4.2</b> | Het Systeem dient het reguliere spooronderhoud zo min mogelijk te hinderen.   |             |                            |
| <b>4.3.4.3</b> | Alle delen van de HBD die zich in het spoor bevinden, dienen binnen de geplande onderhoudsperiodes van het spoor regelmatig te kunnen worden onderhouden. Dit geldt zowel voor preventief als correctief onderhoud. |             |                            |
| <b>4.3.4.4</b> | a) De gebruikers-ID van iedereen die zich heeft aangemeld bij het HBD dient ook te worden opgeslagen in een logboek met   |             |                            |

|                 |   |  |  |
|-----------------|---|--|--|
|                 | vermelding van datum en tijd.<br>b) De geregistreeerde informatie dient ten minste twee maanden in de HBD bewaard te blijven, ook in geval van stroomuitval.  |  |  |
| <b>4.3.4.5</b>  | De leverancier dient aan te geven welke invloed mechanisch onderhoud op de HBD heeft.<br><br>Bijvoorbeeld het schiften van het spoor, het slijpen van het spoor, het aanbrengen van ballast wanneer gereedschapswerktuigen de rails vastpakken (voornamelijk de spoorstaafkop) en werkzaamheden die aan de ballast worden uitgevoerd.   |  |  |
| <b>4.3.4.6</b>  | De leverancier dient tegen redelijke kosten de beschikbaarheid van reserveonderdelen en de toegang tot een reparatiedienst te garanderen gedurende ten minste 15 jaar na levering.  |  |  |
| <b>4.3.4.7</b>  | De onderhoudspartij dient de meetsystemen op afstand te kunnen monitoren, data op te kunnen halen en instellingen te kunnen wijzigen. Ook dient de software op afstand onderhouden te kunnen worden. De opdrachtnemer draagt zelf zorg voor de beschikbaarheid van de benodigde dataverbinding.   |  |  |
| <b>4.3.4.8</b>  | De HBD dient onderhoudsvriendelijk te zijn en een minimale blokkering van het baanvak (max. 30 minuten) te vergen voor het verwisselen van componenten. Voor een snelle uitwisseling van componenten verdient een modulaire opbouw van het systeem de voorkeur. Dit geldt zowel voor de componenten in het spoor als voor die langs de baan en voor de te gebruiken software. |  |  |
| <b>4.3.4.9</b>  | Alle teksten op en in de installatie dienen tenminste in de Nederlandse taal te zijn weergegeven.   |  |  |
| <b>4.3.4.10</b> | De HBD dient uitgerust te zijn met een zelfdiagnose- en een zelfcalibratie-functie die periodiek automatisch doorlopen wordt. Een niet te corrigeren foutmelding tijdens het uitvoeren van een van deze functies moet direct gemeld worden aan de onderhoudspartij.   |  |  |
| <b>4.3.4.11</b> | Op de systeemkast dient een sticker geplaatst te worden met contactgegevens van de onderhoudspartij zodat bij onraad of schouwen contact met ze opgenomen kan worden (storingsnummer)   |  |  |

| <b>5</b>       | <b>Prestatie, Veiligheid</b>  | <b>Bron</b> | <b>Onderliggende eisen</b> |
|----------------|---|-------------|----------------------------|
| <b>4.3.5.1</b> | De HBD dient geen onveilige situatie te creëren voor de treinbewegingen, noch voor het onderhoudspersoneel van het spoor.   |             |                            |
| <b>4.3.5.2</b> | Alle spoorgebonden systeemcomponenten, die binnen of direct naast PVR gemonteerd worden, dienen deugdelijk bevestigd te worden conform een door ProRail goedgekeurd Installatievoorschrift (ISV), ingediend door de leverancier.                          |             |                            |
| <b>4.3.5.3</b> | Alle langs het spoor en buiten PVR geplaatste apparatuur (bijv. systeemkasten) dienen benaderbaar te zijn voor inspectie en onderhoud, zonder dat dit de treinbewegingen beïnvloedt en zonder dat het een onveilige situatie voor het personeel oplevert. |             |                            |
| <b>4.3.5.4</b> | De instructies voor het beschermen van de apparatuur in het spoor, tijdens onderhoud van het spoor, dienen duidelijk en   |             |                            |

|                |  |  |  |
|----------------|--|--|--|
|                | eenduidig opgesteld te zijn in de Nederlandse taal en dienen, waar nodig, fysiek langs de baan tot uitdrukking te worden gebracht. |  |  |
| <b>4.3.5.5</b> | De leverancier dient de verantwoordelijkheid te dragen voor het V&G-U-plan en een V&G-U-coördinator.                               |  |  |

| <b>6</b>       | <b>Prestatie, Omgevingscondities</b>   | <b>Onderliggende eisen</b> |
|----------------|--|----------------------------|
| <b>4.3.6.1</b> | De HBD's dienen bestand te zijn tegen weersinvloeden, robuust en vandaalbestendig te zijn.   | <b>4.3.6.2</b>             |
| <b>4.3.6.2</b> | <p>De HBD dient onder de volgende klimatologische omstandigheden (inclusief zonnestraling, regen, plasvorming, ijzel, sneeuw, stuifneeuw, mist etc.) en door de trein veroorzaakte effecten (zoals spatwater, luchtstromingen, drukverschillen etc.) goed te functioneren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hoogte: max. 500m boven NAP.</li> <li>• luchtdrukgebied: 80,8 tot 110,4 kPa.</li> <li>• buitenluchttemperatuur: -25°C tot +40°C, maandgemiddelde -15°C tot +30°C.</li> <li>• temperatuursveranderingen: max. 3°C/sec.</li> <li>• luchttemperatuur in apparatuur ruimte zonder klimaatregeling: -25°C tot +70°C.</li> <li>• windsnelheid: max. 30m/s waarbij pieken tot 50m/s kunnen optreden.</li> <li>• regenval: max. 6 mm/min over een korte periode, max. 130 mm/uur over langere periodes.</li> <li>• luchtvochtigheid: <ul style="list-style-type: none"> <li>- jaarlijks gemiddeld minder dan 75% relatieve vochtigheid;</li> <li>- maximaal 30 dagen per jaar een relatieve vochtigheid van 95% of hoger en incidenteel 100% relatieve vochtigheid.</li> </ul> </li> </ul> |                            |

#### 4.4 Systeemgebruiksdocumentatie eisen

| <b>ID</b>      | <b>Documentatie</b>  | <b>Onderliggende eisen</b> |
|----------------|--|----------------------------|
| <b>1</b>       | <b>Algemeen</b>  |                            |
| <b>4.4.1.1</b> | De Systeemgebruiksdocumentatie dient alle informatie te bevatten omtrent de werking en het gebruik van het Systeem.  | <b>4.4.1.2 t/m 4.4.1.9</b> |
| <b>4.4.1.2</b> | De Systeemgebruiksdocumentatie dient op geen enkele wijze voorbehoud te maken dat handelingen alleen door de Opdrachtnemer uitgevoerd kan / mag worden en verplaatst |                            |

|                |   |  |
|----------------|---|--|
|                | worden naar een moment voorafgaande aan de levering, tevens dient de Systeemgebruikers-documentatie ook geen enkele voorwaarden te stellen aan gebruikers van de Systeemgebruiksdocumentatie (opleidingen, certificering en dergelijke).  |  |
| <b>4.4.1.3</b> | De Systeemgebruiksdocumentatie dient alle informatie te bevatten om het Systeem te kunnen (de-)installeren, bedienen, onderhouden en gebruiken.   |  |
| <b>4.4.1.4</b> | De Systeemgebruiksdocumentatie dient een (beknopte functionele) omschrijving te bevatten van de logische werking en opbouw van het Systeem en de (vervangbare) onderdeel waaruit het bestaat. Betreffende het (vervangbare) onderdeel dient eveneens opgenomen te zijn waar het zich in het Systeem bevindt en welke handelingen mogelijk verricht moeten worden aan het Systeem om toegang te krijgen tot het betreffende onderdeel. |  |
| <b>4.4.1.5</b> | De Systeemgebruiksdocumentatie dient alle informatie te bevatten van alle mogelijke gebruikers(bedien)-handelingen (hard- en software), inclusief welke functie deze (bedien)handeling vervult, hoe en waar de (bedien)handeling te verrichten, eventueel aanwezige invoerbeperkingen en van toepassing zijnde (volgordelijke) voorwaarden en het effect van de (bedien)handeling op het functioneren / functies van het Systeem.     |  |
| <b>4.4.1.6</b> | De Systeemgebruiksdocumentatie dient een beschrijving te bevatten van alle herleidbare en vast te stellen (voor)waarden of toestanden waarbinnen het Systeem en onderdeel zijn functie zonder fouten zal vervullen.   |  |
| <b>4.4.1.7</b> | De Systeemgebruiksdocumentatie dient een beschrijving te bevatten van alle benodigde gereedschappen, hulpmiddelen en/of onderdelen om de werkzaamheden te kunnen uitvoeren.   |  |
| <b>4.4.1.8</b> | De Systeemgebruiksdocumentatie dient die onderwerpen die werkzaamheden beschrijven die een negatieve impact kunnen hebben op het Systeem, dan wel de Veiligheid en Gezondheid van de uitvoerende, te kenmerken, alsmede het potentiële risico, beheer voorzieningen en -maatregelen te beschrijven.   |  |
| <b>4.4.1.9</b> | De opdrachtnemer dient de specificaties van het systeem te leveren  |  |
| <b>2</b>       | <b>Systeemgebruiksdocumentatie, Installatie</b>   |  |
| <b>4.4.2.1</b> | De Systeemgebruiksdocumentatie dient een beschrijving te bevatten van alle werkzaamheden die verricht dienen te worden om vanuit het geleverde een juist werkend Systeem te realiseren.   |  |
| <b>4.4.2.2</b> | De installatie-/instructie voor de inbedrijfstelling en de instructies voor kalibratie en trimmen dienen voldoende informatie te bevatten om bijvoorbeeld onderhoudspersoneel in staat te stellen de apparatuur onafhankelijk te installeren, in bedrijf te stellen en te kalibreren.   |  |
| <b>4.4.2.3</b> | ON dient het Testprotocol van ProRail (ACP60902-V002) te gebruiken als leidraad voor het opstellen van zijn eigen testprotocol voor dit systeem.  |  |
| <b>3</b>       | <b>Systeemgebruiksdocumentatie, Onderhoud</b>   |  |

|                 |  |                             |
|-----------------|--|-----------------------------|
| <b>4.4.3.1</b>  | De onderhoudsinstructies en de lijst van reserveonderdelen dienen voldoende informatie te bevatten om het onderhoudspersoneel in staat te stellen storingen zelfstandig te verhelpen en preventief onderhoud aan de apparatuur uit te voeren met de aangegeven tijdsinterval of correctief onderhoud (bij foutmeldingen).  | <b>4.4.3.2 t/m 4.4.3.11</b> |
| <b>4.4.3.2</b>  | De Systeemgebruiksdocumentatie dient een beschrijving te bevatten van alle wijzen waarop een Fout door het Systeem gemeld en weergegeven wordt en waar deze melding of weergave aangetroffen kan worden in het Systeem.  |                             |
| <b>4.4.3.3</b>  | De Systeemgebruiksdocumentatie dient een beschrijving te bevatten van alle mogelijk uit te voeren analyses, metingen en/of handelingen om op basis van de melding / weergave de Fout(en) te kunnen bepalen (Defect onderdeel).   |                             |
| <b>4.4.3.4</b>  | De Systeemgebruiksdocumentatie dient een beschrijving te bevatten van alle mogelijk uit te voeren Reparatie handelingen om van een Defect te komen tot Herstel. Hierbij dienen eventueel nadelige invloed van de Reparatie op andere functies van het Systeem weergegeven te zijn.   |                             |
| <b>4.4.3.5</b>  | De Systeemgebruiksdocumentatie dient een beschrijving te bevatten van alle mogelijk van toepassing zijnde voorwaarden, benodigde controles en metingen om vast te kunnen stellen dat het Systeem alle functie(s) weer volledig zonder Fout(en) uitvoert.   |                             |
| <b>4.4.3.6</b>  | De Systeemgebruiksdocumentatie dient een beschrijving te bevatten van alle mogelijk uit te voeren (preventieve) Onderhoudshandelingen om Storing(en) te voorkomen.   |                             |
| <b>4.4.3.7</b>  | Indien mogelijk uit te voeren (preventieve) Onderhoudshandelingen opgenomen zijn in de Systeemgebruiksdocumentatie, dient de Systeemgebruiksdocumentatie een beschrijving te bevatten van alle mogelijk de voorkomen Storing(en) waar de Onderhoudshandelingen betrekking op hebben.   |                             |
| <b>4.4.3.8</b>  | Indien mogelijk uit te voeren (preventieve) Onderhoudshandelingen opgenomen zijn in de Systeemgebruiksdocumentatie, dient de Systeemgebruiksdocumentatie een beschrijving te bevatten van alle vast te stellen (voor)waarden of toestand(en) binnen het Systeem, ten einde het (optimale) moment te kunnen bepalen wanneer de (preventieve) Onderhoudshandelingen uit te voeren. |                             |
| <b>4.4.3.9</b>  | Indien mogelijk uit te voeren (preventieve) Onderhoudshandelingen opgenomen zijn in de Systeemgebruiksdocumentatie, dient de Systeemgebruiksdocumentatie een beschrijving te bevatten van alle mogelijk nadelige invloed van de Onderhoudshandelingen op andere functies van het Systeem.  |                             |
| <b>4.4.3.10</b> | Indien mogelijk uit te voeren (preventieve) Onderhoudshandelingen opgenomen zijn in de Systeemgebruiksdocumentatie, dient de Systeemgebruiksdocumentatie een beschrijving te bevatten van alle mogelijk van toepassing zijnde voorwaarden, benodigde controles en metingen om vast te kunnen stellen dat het Systeem alle functies weer volledig zonder Fout(en) uitvoert.       |                             |



|                 |   |                             |
|-----------------|---|-----------------------------|
| <b>4.4.3.11</b> | De Systeemgebruiksdocumentatie dient een beschrijving te bevatten van alle wijzen waarop een Fout door het Systeem gemeld en weergegeven wordt en waar deze melding of weergave aangetroffen kan worden in het Systeem.   |                             |
| <b>4</b>        | <b>Systeemgebruiksdocumentatie, Raakvlakken</b>   |                             |
| <b>4.4.4.1</b>  | De Systeemgebruiksdocumentatie dient een beschrijving te bevatten van de logische werking en opbouw van alle beschikbare (digitale en fysieke) raakvlakken die in het Systeem zijn opgenomen, inclusief de volledige specificatie van alle te gebruiken protocollen, berichten, commando's, meldingen en dergelijke teneinde software en hardware te kunnen ontwikkelen / gebruiken waarbij, zonder additionele informatie een volledige juiste werking van het raakvlak en de beoogde functionaliteit gegarandeerd is. |                             |
| <b>5</b>        | <b>Documentatie ProRail standaarden en eisen</b>  |                             |
| <b>4.4.5.1</b>  | De leverancier dient alle door ProRail gewenste documentatie omschreven in PRC00062 te leveren en volgens overige wensen van ProRail op te leveren.   | <b>4.4.5.2 t/m 4.4.5.14</b> |
| <b>4.4.5.2</b>  | a) De documentatie dient te worden opgesteld in het Nederlands.<br>b) Alle documentatie dient betrekking te hebben op de geleverde apparatuur en niet op andere varianten en versies daarvan.   |                             |
| <b>4.4.5.3</b>  | a) De volledige documentatie dient in een Microsoft Word bestand te worden verstrekt<br><br>b) Alle documentatie dient in A4-formaat te worden opgesteld. Grafieken en tekeningen mogen niet groter zijn dan A3-formaat.  |                             |
| <b>4.4.5.4</b>  | ProRail heeft het recht de documentatie voor eigen gebruik te gebruiken en te kopiëren.   |                             |
| <b>4.4.5.5</b>  | De leverancier dient kosteloos alle updates van de documentatie te leveren tijdens de contractperiode. Daarnaast kan ProRail updates aanbieden in verband met technische veranderingen die aangebracht dienen worden in geïnstalleerde apparatuur.  |                             |
| <b>4.4.5.6</b>  | De opdrachtnemer dient een OVS (ontwerpvoorschrift) als omschreven in de PRC00062, PRC00285-V001 en de betreffende ProRail sjabloon in het Nederlands te leveren.   |                             |
| <b>4.4.5.7</b>  | De opdrachtnemer dient een BEA leveren zoals beschreven in de PRC00062 en de betreffende template van ProRail in het Nederlands te leveren.   |                             |
| <b>4.4.5.8</b>  | De opdrachtnemer dient een ISV ("Installatievoorschrift") te leveren zoals beschreven in PRC00062 en de betreffende template van ProRail in het Nederlands te leveren.  |                             |
| <b>4.4.5.9</b>  | De opdrachtnemer dient een ACP ("Acceptatie-protocol") zoals beschreven in PRC00062 en de betreffende template van ProRail in de Nederlandse taal te leveren.   |                             |
| <b>4.4.5.10</b> | De opdrachtnemer dient een OHB ('Onderhoudshandboek') of OHD ('Onderhoudsdocument') zoals beschreven in PRC00062 en de betreffende template van ProRail in het Nederlands te leveren.   |                             |
| <b>4.4.5.11</b> | De opdrachtnemer dient een eerste FMECA en IHC ('Instandhoudingsconcept') te leveren zoals beschreven in het ProRail-format IHD ('instandhoudingsdocument').  |                             |

|                 |  |  |
|-----------------|--|--|
| <b>4.4.5.12</b> | De opdrachtnemer dient een GVS ("gebruiksvoorschrift") te leveren zoals beschreven in PRC00062 en het betreffende template van ProRail in de Nederlandse taal.   |  |
| <b>4.4.5.13</b> | De opdrachtnemer dient een SLV ('sloopvoorschrift') te leveren zoals beschreven in PRC00062 en de betreffende ProRail template in het Nederlands.  |  |
| <b>4.4.5.14</b> | De opdrachtnemer dient alle verplichte documentatie te leveren ('locatiegebonden technische documentatie conform PRC00055 en V&G') die nodig is voor reparatie en onderhoud van de specifieke locatie. |  |

## 4.5 Raakvlakeisen

| ID             | Titel eis   | Onderliggende eisen  |
|----------------|---|----------------------|
| <b>1</b>       | <b>Algemeen</b>   |                      |
| <b>4.5.1.1</b> | De HBD dient geïnstalleerd te kunnen worden in het Nederlandse spoorwegnetwerk  | 4.5.1.2 t/m 4.5.1.16 |
| <b>4.5.1.2</b> | De HBD dient geschikt te zijn voor Rail UIC54 of 54 E1, UIC60 of 60 E1, NP46 of 46 E3. (montage van de sensoren)  |                      |
| <b>4.5.1.3</b> | De locatie voor plaatsing van de HBD dient in afstemming met ProRail bepaald te worden. Bij voorkeur in een vlak deel van het spoor, eventueel met verkanting, op enige treinlengtes afstand van een regulier stop- of afrem punt, goed/veilig bereikbaar voor onderhoud.   |                      |
| <b>4.5.1.4</b> | De HBD dient geschikt te zijn voor toepassing in ballastspoor. De werking mag niet beïnvloed worden door vervuiling van de ballast.   |                      |
| <b>4.5.1.5</b> | De HBD dient met eenvoudige aanpassingen (aan de baan en/of aan het systeem zelf), toegepast te kunnen worden in ballastloos spoor en aangepast te kunnen worden aan de gangbare bevestiging(en) op kunstwerken.  |                      |
| <b>4.5.1.6</b> | De HBD dient geschikt te zijn voor functioneren onder de bestaande tractiesystemen zijnde diesel- en elektrische tractie met nominaal 1500 Vdc , 3000 Vdc , 15 kVac / 16 . Hz en 25 kVac / 50 Hz. Deze tractiesystemen dienen de werking van de HBD niet te verstoren.  |                      |
| <b>4.5.1.7</b> | De HBD dient te functioneren op het spoor ontworpen en onderhouden overeenkomstig OHD00022-2-V4   |                      |
| <b>4.5.1.8</b> | De HBD dient aangepast te zijn aan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betonnen dwarsliggers met een standaard dwarsliggerafstand (afstand tussen de hartlijnen) van 600 mm. Individuele dwarsliggers kunnen eventueel na goedkeuring van ProRail binnen het interval 500 tot 760 mm verplaatst worden.</li> <li>• verschillende typen spoorstaafbevestigingen conform de huidige SPC's: <ul style="list-style-type: none"> <li>- SPC00282 voor bevestiging op NS90</li> <li>- SPC00281 voor bevestiging op 14-002</li> </ul> </li> </ul> |                      |

|                 |   |                            |
|-----------------|---|----------------------------|
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duoblok en/of houten dwarsliggers vervangen ter plekke van inbouw, indien daar aanwezig</li> <li>• verschillende soorten beddingplaten of railpads, opsluitplaatjes, onderlegplaten en veerklemmen vrijgegeven voor het Nederlandse spoorwegnetwerk.</li> </ul>  |                            |
| <b>4.5.1.9</b>  | De HBD dient geen relatie te hebben met de bestaande treindetectie- en treinbeveiligingssystemen. De HBD mag deze systemen niet beïnvloeden.  |                            |
| <b>4.5.1.10</b> | De HBD dient bestand te zijn tegen elektrische en elektromagnetische interferentie die wordt veroorzaakt door de bovenleiding, elektrische voertuigen en tractiestromen. HBD component die kan worden beïnvloed door elektromagnetische velden of deze uitstralen (straling) moet worden afgeschermd. HBD heeft overspanningsbeveiliging voor bijvoorbeeld blikseminslag.   |                            |
| <b>4.5.1.11</b> | De HBD dient bestand te zijn tegen mechanische belastingen die in een spoorwgomgeving optreden. Bij een treinpassage doen zich krachtige, geïsoleerde schokken voor als gevolg van wielvlaktes evenals herhaaldelijke schokken en trillingen. De HBD dient zodanig ontworpen te zijn dat volledige werking wordt gerealiseerd ondanks de trillingen die tijdens een treinpassage kunnen optreden.   |                            |
| <b>4.5.1.12</b> | Het systeem dient geïsoleerd van de spoorstaven te zijn opgesteld en mag nooit een kortsluiting tussen de spoorstaven veroorzaken.  |                            |
| <b>4.5.1.13</b> | Voor alle langs de baan geplaatste componentbehuizingen geldt dat ze van een toegangsbeveiliging tegen onbevoegd openen dienen te zijn voorzien.  |                            |
| <b>4.5.1.14</b> | Bij de bevestiging van de HBD dienen bij voorkeur geen gaten in de spoorstaaf geboord te hoeven worden.   |                            |
| <b>4.5.1.15</b> | Groot spoor-onderhoud zoals slijpen, stoppen of horren dient geen effect op de HBD te hebben. Indien dit wel het geval is dient het mogelijk te zijn de HBD binnen beperkte tijd te demonteren, monteren en weer in bedrijf te stellen.   |                            |
| <b>4.5.1.16</b> | De HBD mag geen chemische stoffen of additieven bevatten die in Nederland niet zijn toegelaten of die gevaar kunnen opleveren voor personen die met de apparatuur in aanraking komen. Dergelijke stoffen en additieven mogen ook niet voorkomen in productieprocessen, ook al vinden deze plaats buiten Nederland. Materialen die kunnen worden gerecycled of die bij verwijdering geen milieugevaarlijke bijproducten opleveren, moeten in de eerste plaats voor productie worden gekozen. |                            |
|                 |   |                            |
| <b>2</b>        | <b>Communicatie naar ProRail server</b>   |                            |
| <b>4.5.2.1</b>  | De HBD dient de metingen middels een XML bericht te verzenden naar de Centrale Gotcha server bij ProRail.   | <b>4.5.2.2 t/m 4.5.2.6</b> |
| <b>4.5.2.2</b>  | Het formaat van het te versturen XML bericht dient te voldoen aan het formaat in bijlage 2 XML bestand  |                            |
| <b>4.5.2.3</b>  | De communicatie tussen de meetunits langs het spoor en de Centrale Gotcha server bij ProRail dient plaats te vinden via GSM-R. Het raakvlak van de HBD met het GSM-R netwerk ligt bij de communicatie module in de HBD.   |                            |

|                |   |  |
|----------------|---|--|
| <b>4.5.2.4</b> | Na elke treinpassage dient alle informatie betreffende de detectie uiterlijk 30 seconden nadat de laatste as van de trein de HBD is gepasseerd aan de ProRail Centrale Gotcha server te worden doorgegeven.   |  |
| <b>4.5.2.5</b> | Indien de HBD inschakelt tijdens de passage van een trein dient in het XML-bericht aangegeven te worden dat de meting niet over de gehele treinlengte heeft kunnen plaatsvinden, wegens inschakeling na bijvoorbeeld een spanningsonderbreking.   |  |
| <b>4.5.2.6</b> | Alle digitale communicatie dient te voldoen aan de cybersecurity eisen van ProRail. Deze staan beschreven in bijlage IBB 1.6  |  |
| <b>3</b>       | <b>Systeemgebruiksdocumentatie</b>  |  |
| <b>4.5.3.1</b> | De Systeemgebruiksdocumentatie dient een beschrijving te bevatten van de logische werking en opbouw van alle beschikbare (digitale en fysieke) raakvlakken die in het Systeem zijn opgenomen, inclusief de volledige specificatie van alle te gebruiken protocollen, berichten, commando's, meldingen en dergelijke teneinde software en hardware te kunnen ontwikkelen / gebruiken waarbij, zonder additionele informatie een volledige juiste werking van het raakvlak en de beoogde functionaliteit gegarandeerd is. |  |

## 4.6 Realisatie-eisen

| <b>ID</b>    | <b>Uitvoering in OHR en Trein Vrije Periode (TVP)</b>  | <b>Bron/van toepassing zijnde voorschriften</b> |
|--------------|--|---|
| <b>4.6.1</b> | Spoorgebonden componenten dienen te worden geïnstalleerd gedurende het OHR of een TVP  |   |
|              | <b>SAT afstemmen</b>   |   |
| <b>4.6.2</b> | Tijdens de realisatie van het Werk dient de SAT in afstemming met de installatie verantwoordelijke van ProRail te worden afgestemd en geaccepteerd.            |   |
|              | <b>SAT acceptatie</b>  |   |
| <b>4.6.3</b> | Tijdens de realisatie van het Werk dient de SAT goedgekeurd te worden door de beheerder van ProRail en ter goedkeuring aangeboden te worden aan opdrachtgever. |   |