



Raamovereenkomst

betreffende

Ontwikkelen, leveren en instandhouden van overwegbeveiligingsinstallaties: Waarschuwingslicht-samenstelling

tussen

ProRail

en

Opdrachtnemer

Document	: Vraagspecificatie Systeem
Kenmerk	: TN257549

Revisiegegevens

Versie	Datum	Wijziging
010	12 augustus 2020	Definitief document voor publicatie aanbesteding overwegbeveiligingsinstallaties
020	20 oktober 2020	Doorvoering wijzigingen n.a.v. Nvl 1
021	2 december 2020	Doorvoeren wijzigingen n.a.v. Nvl 2
022	20 april 2021	Definitief document voor publicatie aanbesteding overwegbeveiligingsinstallaties

Inhoudsopgave

REVISIEGEGEVENS	2
INHOUDSOPGAVE	3
1 BEGRIPSBEPALINGEN	4
1.1 DEFINITIES EN AFKORTINGEN	4
2 INLEIDING	5
2.1 DEFINITIE.....	5
2.2 LEESWIJZER	7
3 VAN TOEPASSING ZIJNDE DOCUMENTEN	8
3.1 BINDENDE DOCUMENTEN.....	8
3.2 INFORMATIEVE DOCUMENTEN.....	9
4 EISEN.....	10
4.1 SYSTEEMEISEN	10
4.2 OBJECT- / DETAILEISEN	10
4.3 ASPECTEISEN	24
4.4 SYSTEEMGEBRUIKSDOCUMENTATIE EISEN	27
4.5 RAAKVLAKEISEN	29
BIJLAGE I FUNDERING	32

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.

1.1 Definities en afkortingen

Term	Verklaring
Bel	Een auditief middel om weggebruikers te waarschuwen voor een trein die passeert op de gelijkvloerse kruising van de weg met de spoorweg.
dB (A)	Eenheid voor de sterkte van het geluid.
dB $L_{\text{okt}2000}$	Geluidssterkte in de octaafband behorende bij 2000Hz
Ophogingsvolume	In deze vraagspecificatie is de betekenis: toename van het volume ten opzichte van het omgevingsgeluid
Overweg	Gelijkvloerse kruising van een weg en een spoorweg
Paal	Middel om 1 of 2 Waarschuwingslichten en een Bel aan te bevestigen.
Roze ruis	Ruis waarbij in het frequentiespectrum de gemiddelde amplitude voor ieder octaaf, decade (of ander interval) gelijk is
Waarschuwingslicht	Een rood of geel licht om weggebruikers te waarschuwen voor een trein die passeert op de gelijkvloerse kruising van een weg met een spoorweg.

2 Inleiding

Dit document beschrijft de eisen aan het Systeem Waarschuwing licht-samenstelling, en daaraan verwante zaken. De eisen zijn de vanuit ProRail gestelde technische prestatie- en kwaliteitseisen ten einde het Systeem te kunnen passen binnen de Systeem- en procesomgeving van ProRail.

2.1 Definitie

2.1.1 Systeemdefinitie

Het Systeem waarschuwt weggebruikers tijdig voor een trein die gaat passeren op de gelijkvloerse kruising van de weg met de spoorweg, met daarin inbegrepen alle deelobjecten die gerealiseerd of aangepast dienen te zijn als gevolg daarvan. De waarschuwing vindt plaats door middel van visuele (lichten) en eventueel auditieve (bellen) waarschuwingmiddelen.

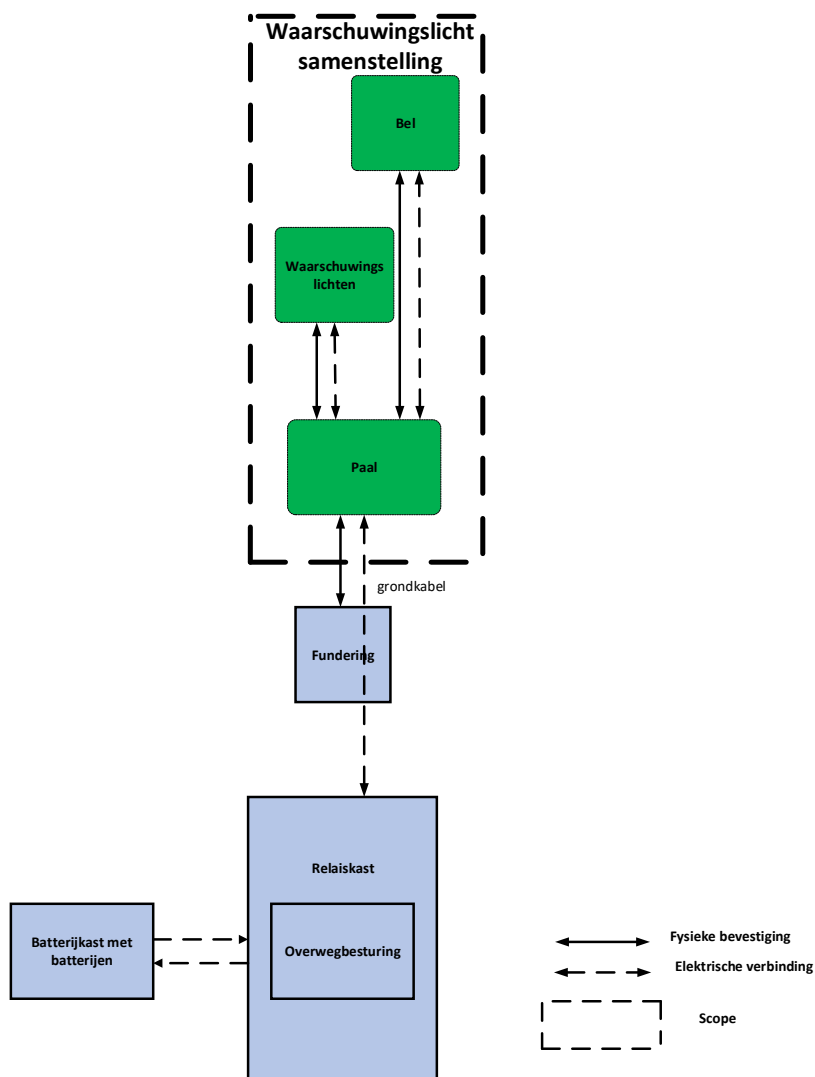
2.1.2 Beschrijving Systeemgrenzen

De Systeemgrenzen zijn opgenomen in figuur 1. Het Systeem bestaat uit de hieronder opgenomen delen:

- Paal;
- Waarschuwinglichten;
- Bel.

In de eisen is onder andere opgenomen dat in het systeem in de toepassing bij overwegen variaties voor kunnen komen. Zie bijvoorbeeld de variatie 2 waarschuwinglichten naast elkaar ten opzichte van 1 waarschuwing licht in het midden.

In deze vraagspecificatie zijn eisen gesteld aan de uitgebreidste toepassingsvorm, zijnde het systeem. In de Annex prijzen, tarieven en leveringscondities zijn de toepassingsvormen opgenomen welke afgeroepen/ besteld kunnen worden.



Figuur 1: Systeemgrenzen waarschuwing licht samenstelling

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

2.2.2 Systeemeisen

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

2.2.3 Object- / Detaileisen

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

2.2.4 Aspect eisen

Aspect eisen bestaan in beginsel uit de Prestatie-eisen (Gebruiksduur, Betrouwbaarheid, Onderhoudbaarheid, Veiligheid) en vormgevingseisen en stellen daarmee voorwaarden aan de prestaties van de 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 te doen functioneren.

2.2.7 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.

2.2.8 Structuur van de eisenspecificatie

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

Eisen zijn als volgt weergegeven:

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

Van links naar rechts geeft de matrix de volgende informatie:

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

3 Van toepassing zijnde documenten

3.1 Bindende documenten

Type	Titel	Sectie	Document nummer	Versie	Datum	Auteur
Relevante documenten uit Rail Infra Catalogus	EMC-eisen aan apparatuur nabij alle geëlektrificeerde en nietgeëlektrificeerde baanvakken in beheer bij ProRail		RLN00007	006	01-06-2017	ProRail
	Rijgklemmen voor beveiligingsinstallaties		SPC61301	003	01-03-2019	ProRail
	Seinwezenkabels		SPC61300	009	01-10-2019	ProRail
Algemene voorschriften, normen en richtlijnen	Verven en vernissen - Bepaling van de glans (spiegelende reflectie) van niet-metallieke verflagen onder 20 graden, 60 graden en 85 graden		NEN-EN-ISO 2813		2014	Nederlands Elektrotechnisch Comité
	Beschermingsgraden van omhulsels van elektrisch materieel (IP-codering)		IEC 60529+A1+A2		2013	International Electrotechnical Commission
	Verkeersregelininstallaties - Verkeerslichten		NEN-EN 12368		2015	Nederlands Elektrotechnisch Comité
	Colours of light signals		CIE S 004/E-2001		2001	Commission Internationale de l'Eclairage

Type	Titel	Sectie	Document nummer	Versie	Datum	Auteur
	Beschermingsgraden van omhulsels van elektrisch materieel (IP-codering)		IEC 60529+A1+A2		2013	International Electrotechnical Commission
	Spoorwegen en soortgelijk geleid vervoer - Elektromagnetische compatibiliteit - Deel 4: Emissie en immuniteit van sein- en telecommunicatie-apparatuur		NEN-EN 50121-4+A1		2019	Nederlands Elektrotechnisch Comité
	Verkeersregelinstallaties - Verkeerslantaarns aanvullende eisen		NEN3322		2010	Nederlands Elektrotechnisch Comité
	Indeling van omgevingsomstandigheden van elektrotechnische producten.		IEC 60721-3-4		1995	Nederlands Elektrotechnisch Comité

3.2 Informatieve documenten

Titel	Sectie	Document nummer	Versie	Datum	Auteur
Overweginstallaties		GVS20420-1	002	01-01-2020	ProRail
Overwegbeveiliging VRS Railway Industry bv Modelschemas alob en langzaam verkeer alob		OVS20432-1	007	01-10-2018	ProRail
Overwegbeveiliging VRS Railway Industry bv Modelschemas mini-alob		OVS20432-2	005	01-10-2018	ProRail
Overwegbeveiliging VRS Railway Industry bv Modelschemas alob voor particuliere overwegen		OVS20432-5	003	01-10-2018	ProRail

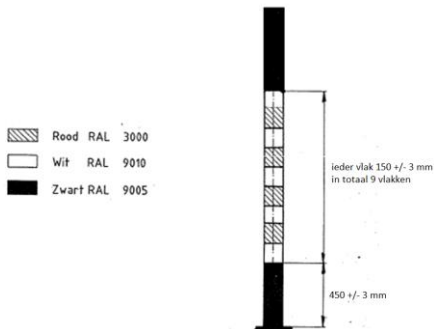
4 Eisen

4.1 Systeemeisen

ID	Waarschuwen overweggebruikers	Bron	Onderliggende eisen
1	Het Systeem dient weggebruikers tijdig te waarschuwen voor een trein die gaat passeren op de gelijkvloerse kruising van de weg met de spoorweg.		1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5
1.1	Het Systeem dient te bestaan uit de volgende delen: • Paal; • Twee Waarschuwingsslichten, bestaande uit onderstaande delen: - Uithouder; - Lamphuis; - Lichtaspect; - Zonnekap; - Achtergrondscherp. • Bel.	1	
1.2	Het Systeem dient een knipperend licht uit te stralen om weggebruikers te waarschuwen voor een trein die passeert op de gelijkvloerse kruising van een weg met een spoorweg.	1	
1.3	Het Systeem dient middels een geluidssignaal de weggebruikers te waarschuwen voor een trein die passeert op de gelijkvloerse kruising van een weg met een spoorweg.	1	
1.4	Het Systeem dient de mogelijkheid te bieden om een keuze te maken welk van de 2 naast elkaar geplaatste lichtaspecten het eerst gaat branden na aanbieden van de knipperspanning	1	
1.5	Het Systeem dient dusdanig te zijn dat alle delen afzonderlijk aangestuurd en werkzaam te zijn vanaf de klemmenstrook		

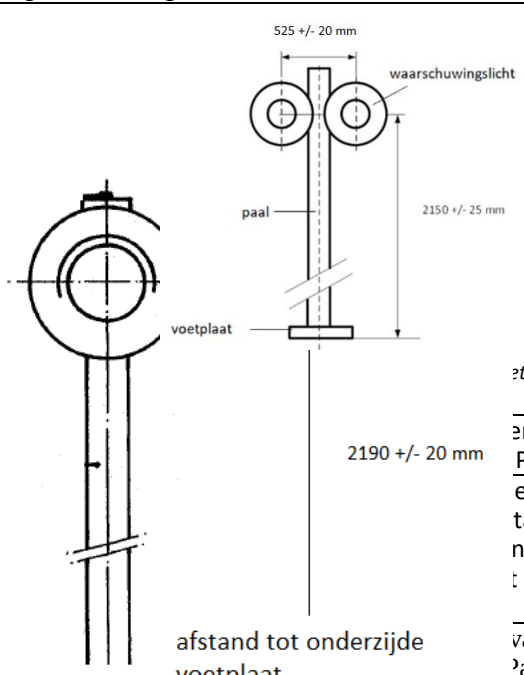
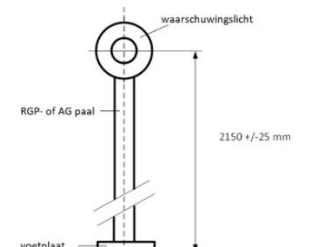
4.2 Object- / Detaileisen

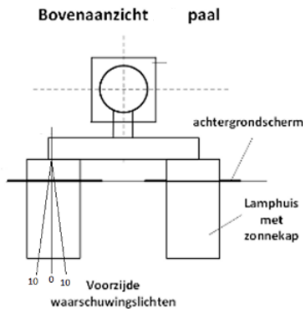
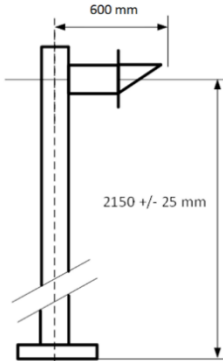
ID	Fysieke opbouw Paal, generiek	Bindend voorschrift
O1	De Paal dient een lengte te hebben van 2425 ± 75 mm gemeten vanaf de onderzijde van de voetplaat.	
O1.1	De Paal dient een naadloze pijp te zijn met een uitwendige diameter van 125 ± 15 mm.	
O1.2	De Paal dient in de kleuren zwart (RAL9005), rood (RAL3020) en wit (RAL9016) uitgevoerd te zijn.	
O1.2.1	De kleurenverdeling van de Paal dient te worden uitgevoerd volgens	

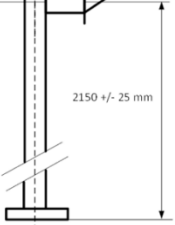
	figuur 2.	
O1.2.2	De kleur dient overal een glanzend oppervlakte te bezitten waarbij de glans 80-100% bedraagt gemeten conform NEN-EN-ISO 2813 bij een invalshoek van 60°.	NEN-EN-ISO 2813
	 <i>Figuur 2: kleurenverdeling Paal</i>	
O1.3	Het Systeem dient een gewicht te hebben van maximaal 100 kg.	
O1.4	In de Paal dient een luik aanwezig te zijn waarachter de klemmenstrook zich bevindt.	
O1.5	De afmetingen van het luik in de Paal dient de volgende afmetingen te hebben: • Verticale afmeting: 200 ± 10 mm • Horizontale afmeting: 80 ± 5 mm	
O1.6	De afstand tussen de onderzijde van het luik en de onderzijde van de voetplaat dient 160 ± 10 mm te bedragen.	
O1.7	Het luik dient te kunnen worden gesloten en geopend met een mechanisme dat bedienbaar is met een vierkantsleutel vierkant 8mm.	
O1.8	Het Systeem dient aan de omgevingseisen (A5) te voldoen ook indien er geen bel aanwezig is of er slechts één waarschuwingslicht gemonteerd is.	
O1.9	De kabels in de Paal dienen te voldoen aan SPC61300 datablad nummer 8.23.	SPC61300
O1.10	De kabels dienen zich binnen het Systeem te bevinden zodat deze door derden niet kunnen worden bereikt.	
O1.11	De kabels in de Paal dienen zodanig bevestigd te zijn dat bij verwijdering van de Uithouder van de Waarschuwingslichten of de Bel de kabels in de Paal niet naar beneden kunnen vallen.	
O1.12	De kabelbevestiging in de Paal, ter voorkoming van het naar beneden vallen van de kabels in de Paal, dient tevens als trekontlasting.	
O1.13	De Paal dient rechtop te staan (volledig verticaal)	
Toelichting	<i>Uitgangspunt is dat de bovenzijde van de fundering waterpas is geplaatst.</i>	
O1.14	De Paal dient als bevestigingsmiddel voor de waarschuwingslicht(en)	

	en bel.	
O1.15	De Paal dient voor het afmonteren en doorvoeren van kabels.	

ID	Fysieke opbouw Waarschuwing licht, generiek	Bindend voorschrift
O2	Het Waarschuwing licht dient aan onderstaande eisen te voldoen.	
O2.1	Het Systeem dient dusdanig te zijn dat er 2 Waarschuwing lichten naast elkaar kunnen worden gemonteerd of één Waarschuwing licht in het midden kan worden gemonteerd - Eén Waarschuwing licht aan de Paal (zie figuur 3); - Twee naast elkaar geplaatste Waarschuwing lichten aan de Paal (figuur 4); <i>Figuur 3: Eén Waarschuwing licht aan de Paal</i> <i>Figuur 4: Twee naast elkaar geplaatste Waarschuwing lichten aan de Paal</i>	
O2.2	Het Lamphuis met Achtergrondscherf en Zonnekap dient één uitvoeringsvorm te hebben.	
O2.3	De Zonnekap en Achtergrondscherf dienen bevestigd te zijn aan het Lamphuis.	
O2.4	Het Lamphuis dient bevestigd te zijn aan een Uithouder.	
O2.5	De Uithouder dient bevestigd te zijn aan de Paal.	
O2.6	Het Lamphuis met Zonnekap en Achtergrondscherf dient uitgericht te kunnen worden in het horizontale en verticale vlak op de Uithouder zodat het Lichtaspect op iedere locatie door een weggebruiker goed kan worden waargenomen.	
Toelichting	Deze eis komt voort uit het feit dat aan de weggebruiker een knipperend licht dient te worden getoond waarbij de positie van het Waarschuwing licht aan de Uithouder na het uitrichten niet mag afwijken van de huidige situatie. Bij de constructie van de Uithouder dient hier ook rekening mee te worden gehouden.	

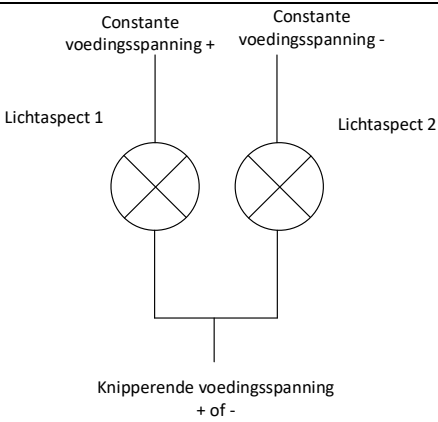
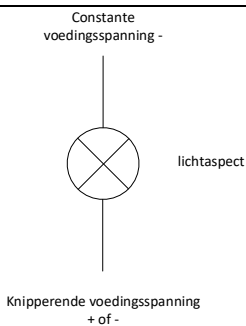
ID	Fysieke plaatsing van enkel Waarschuwingssysteem aan de Paal	Bindend voorschrift
O3	Deze eisen zijn komen te vervallen.	
ID	Fysieke plaatsing van twee naast elkaar geplaatste Waarschuwingssystemen aan de Paal	Bindend voorschrift
O4	De twee naast elkaar geplaatste Waarschuwingssystemen aan de Paal dienen aan de onderstaande eisen te voldoen.	
O4.1	Het Lamphuis dient zodanig te worden geplaatst dat de verticale afstand tussen het midden van ieder Lichtaspect en de onderzijde van de voetplaat waarop de Paal is geplaatst 2150 ± 25 mm bedraagt. De lichtbundels van beide Lichtaspecten zijn hierbij horizontaal gericht. Zie figuur 5.	
O4.2	De afstand tussen het midden van beide Lichtaspecten in het horizontale vlak dient 525 ± 20 mm te zijn. Hierbij geldt dat de lichtbundels van de Lichtaspecten evenwijdig aan elkaar zijn uitgericht. Zie figuur 5.	
	 afstand tot onderzijde voetplaat	
O4.3	De verticale afstand van het midden van het Lichtaspect tot de onderzijde van de voetplaat dient 2150 ± 25 mm te zijn.	
O4.4	De afstand tussen het midden van beide Lichtaspecten in het horizontale vlak dient 525 ± 20 mm te zijn.	
O4.5	De Uithouder dient in het horizontale vlak minimaal 90 graden op de Paal te draaien waarbij beide Lamphuisen tegelijkertijd mee moeten draaien.	
Toelichting		
	 Figuur 6: afstand midden Lichtaspect van het enkele Waarschuwingssysteem tot onderzijde voetplaat bij Paal	
O4.6	De Uithouder dient in het horizontale vlak minimaal 90 graden op de Paal te draaien waarbij beide Lamphuisen tegelijkertijd mee moeten draaien.	

O4.8	Ieder Lamphuis van 2 naast elkaar geplaatste lamphuizen dient in het horizontale vlak tot 10 graden linksom en rechtsom te kunnen worden gedraaid op de Uithouder. Zie figuur 9. Hierbij gelden de volgende uitgangspunten als beginwaarde voor de hoekverdraaiing: Het Lamphuis is zodanig geplaatst dat het Lichtaspect is gericht in horizontale richting; De voorzijde van beide Lichtaspecten dienen zich te bevinden in hetzelfde verticale vlak.	
	 <i>Figuur 9: verdraaien van een Lamphuis in het horizontale vlak</i>	
O4.9	Een Lamphuis dient in het verticale vlak tot 10 graden omhoog en omlaag te kunnen worden gedraaid op de Uithouder. Hierbij geldt als uitgangspunt dat het Lichtaspect is gericht in horizontale richting.	
O4.10	De beide Waarschuwingslichten dienen zich in het horizontale vlak op een afstand te bevinden van 600 ± 20 mm vanaf het midden van de Paal. Zie figuur 10.  <i>Figuur 10: afstand waarbinnen beide Waarschuwingslichten zich moeten bevinden op een Paal</i>	
O4.11	Bij toepassing van één Waarschuwing licht (Lamphuis met Achtergrondschermb en Zonnekap en Uithouder) dient deze zich in het horizontale vlak op een afstand te bevinden van 600 ± 20 mm vanaf het midden van de Paal. Zie figuur 11.	

	 Figuur 11: afstand waarbinnen het enkele Waarschuwinglicht zich moet bevinden op een Paal	
O4.12	De voedingskabels voor de Lichtaspecten dienen in de Uithouder te worden geleid waardoor de kabels niet toegankelijk zijn voor vandalen.	
O4.13	De voedingskabels voor de Lichtaspecten dienen bij het verwijderen van het Waarschuwinglicht van de Paal niet in de Paal naar beneden te vallen.	
Toelichting	Deze voorziening kan tevens worden gezien als trekontlasting van de voedingskabel in de Paal.	
O4.14	De Uithouder dient overal een zwarte kleur RAL9005 te bezitten.	
O4.14.1	De kleur dient overal een glanzend oppervlakte te bezitten waarbij de glans 80-100% bedraagt gemeten conform NEN-EN-ISO 2813 bij een invalshoek van 60°.	NEN-EN-ISO 2813

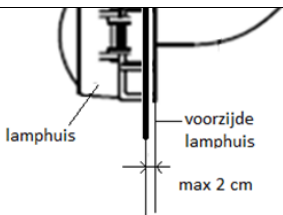
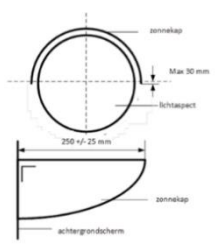
ID	Lichtaspect, generiek	Bindend voorschrift
O5	Het Lichtaspect dient aan de onderstaande eisen te voldoen.	
O5.1	Het Lichtaspect dient, door middel van uitgestraald licht, informatie aan de weggebruiker te geven dat de overweg is geactiveerd.	
O5.2	Het Lichtaspect dient licht uit te stralen met voldoende lichtsterkte (eisen volgen verderop) als een voedingsspanning wordt aangeboden van 15 V (75 Hz) $\pm 10\%$ of 15 ± 1 VDC.	
O5.2.1	Het Lichtaspect dient licht uit te stralen als een voedingsspanning wordt aangeboden van 8 VDC – 14 VDC waarbij de lichtintensiteit maximaal lineair mag afnemen bij dalende voedingsspanning tot minimaal 50% van de geëiste lichtsterkte bij 8VDC .	
O5.2.2	Eis is vervallen.	
O5.3	De maximaal opgenomen stroom van het Lichtaspect bedraagt 2,0A bij een voedingsspanning van 15VAC.	
O5.4	De maximale inschakelstroom van het Lichtaspect bedraagt 4A gedurende een maximale tijdsduur van 50ms.	
O5.5	De stijg- en dalstroom niveaus van het Lichtaspect bedragen maximaal 100ms. Deze tijdsduur dient te worden gemeten van 10 tot 90% van de nominale waarde.	
O5.6	De cosinus phi waarbij het Lichtaspect moet werken dient groter te zijn dan 0,9	
O5.7	Het Lichtaspect dient geschikt te zijn om te knippen met de knipperfrequentie waarmee de voedingsspanning wordt in- en uitgeschakeld.	
O5.7.1	Het Lichtaspect van het Waarschuwinglicht dient te kunnen knippen met alle knipperfrequenties die liggen tussen 0,5 en 2,0 Hz.	

O5.8	De diëlektrische vastheid (isolatietest) tussen het lamphuis, indien elektrisch geleidend en de elektrische aansluitingen van het Lichtaspect van het Waarschuwingsslicht dient 3kVAC gedurende 1 minuut te bedragen.	
O5.9	De lichtsterkte van het Lichtaspect van het Waarschuwingsslicht dat rood licht moet uitstralen dient vastgesteld te worden op basis van een vergelijkende zichtproef met het rode Lichtaspect van het Waarschuwingsslicht van de AHOB overwegen die ProRail nu gebruikt en waarbinnen dit Systeem toegepast kan worden. Deze lichtsterkte dient te voldoen aan niveau 3/1 NEN-EN 12368 en bedraagt minimaal 400 cd en maximaal 1000 cd.	NEN-EN 12368
O5.9.1	De minimale lichtsterkte eis moet nog gehaald worden op het moment dat het Lichtaspect de levensduur heeft bereikt van 10 jaar waarbij er een voedingsspanning wordt aangeboden die voldoet aan de gestelde eis en het Lichtaspect schoon is.	
O5.10	De lichtsterkte van het Lichtaspect van het Waarschuwingsslicht dat geel licht moet uitstralen dient vastgesteld te worden op basis van een vergelijkende zichtproef met het gele Lichtaspect van het Waarschuwingsslicht van de AHOB overwegen die ProRail nu gebruikt en waarbinnen dit Systeem toegepast kan worden. Deze lichtsterkte dient te voldoen aan niveau 3/1 NEN-EN 12368 en bedraagt minimaal 400 cd en maximaal 1000 cd.	NEN-EN 12368
O5.11	De lichtsterkte verdeling (divergentie) van het Lichtaspect dient te voldoen aan type W volgens Tabel 3 volgens NEN-EN 12368.	NEN-EN 12368
O5.12	De gelijkmatigheid van uitstraling (uniformiteit luminantie, verhouding locatie met laagste en hoogste luminantie)) van het Lichtaspect dient te voldoen aan hoofdstuk 6.5 volgens NEN-EN 12368.	NEN-EN 12368
O5.13	De fantoomverhouding van het Lichtaspect dient te voldoen aan klasse 2 in tabel 6 van NEN-EN 12368.	NEN-EN 12368
O5.14	De kleur van het Lichtaspect dient te voldoen aan rood klasse A volgens CIE S 004/E-2001.	CIE S 004/E-2001
O5.15	De kleur van het Lichtaspect dat geel licht uitstraalt dient te voldoen aan geel klasse A1 volgens CIE S 004/E-2001.	CIE S 004/E-2001
O5.16	300ms na aanbieden van de voedingsspanning dient de lichtsterkte van het Lichtaspect meer dan 90% te zijn van de nominale lichtsterkte (ontsteektijd).	
O5.17	300ms na wegvallen van de voedingsspanning dient de lichtsterkte van het Lichtaspect kleiner te zijn dan 10% van de nominale lichtsterkte (dooftijd).	
O5.18	De diameter van het ronde lichtuitstralende oppervlakte van het Lichtaspect dient 195 ± 5 mm te zijn.	
O5.19	Het Lichtaspect dient voorzien te zijn van een identificatiemiddel. Hierop dient minimaal vermeld te zijn: artikelnummer, serienummer, jaar en maand van productie.	
O5.19.1	Het Lichtaspect dient voorzien te zijn van een sticker die dezelfde kleur heeft als de kleur van het uitstralende licht van het Lichtaspect.	
O5.20	De Lichtaspecten in de 2 Waarschuwingsslichten aan de Paal dienen zo geschakeld te zijn dat ze gebruik maken van een	

	constante voedingsspanning in combinatie met een continue van potentiaal wisselende (knipperende) voedingsspanning.	
O5.21	Indien twee Waarschuwinglichten naast elkaar gemonteerd zijn dient één van de twee knipperende Lichtaspecten aan de Paal constant te branden op het moment dat deze knipperende voedingsspanning wijzigt in een constante positieve of negatieve spanning. Voor de schakeling zie figuur 12.	
Toelichting	<i>Dit kan gebeuren als in de schakeling van de overweginstallatie de knipperunit defect gaat.</i>	
	 <i>Figuur 12: schakeling van de Lichtaspecten van de Waarschuwinglichten aan de Paal</i>	
O5.22	Indien één Waarschuwinglicht in het midden gemonteerd is dient het Lichtaspect zo geschakeld te zijn dat gebruik wordt gemaakt van een continue van potentiaal wisselende (knipperende) voedingsspanning en een constante negatieve voedingsspanning. Zie figuur 13.	
	 <i>Figuur 13: schakeling van het Lichtaspect van het enkele Waarschuwinglicht aan de Paal</i>	

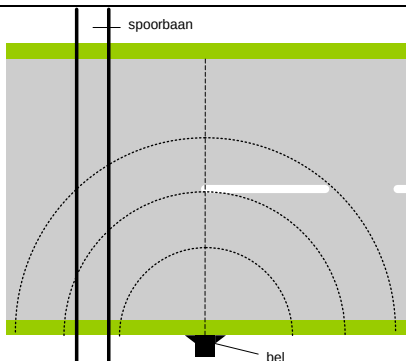
ID	Lamphuis met Achtergrondscherf en Zonnekap	Bindend voorschrift
O6	Het Lamphuis met Achtergrondscherf en Zonnekap dient aan de onderstaande eisen te voldoen.	
O6.1	Het Lamphuis :	

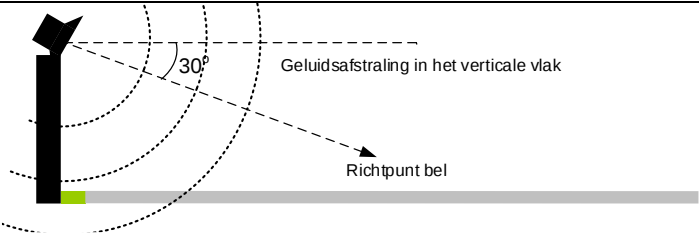
	- dient het in het Lamphuis aanwezige Lichtaspect te beschermen tegen omgevingsinvloeden; - bevat de elektrische aansluiting tussen Lichtaspect en voedingskabel; - is bevestigd aan een Uithouder; - is ter bescherming van het Lichtaspect voorzien van een lens; - is aan de zijde waar het Lichtaspect licht uitstraalt voorzien van een Zonnekap; - is aan de zijde waar het Lichtaspect licht uitstraalt voorzien van een Achtergrondschermb.	
O6.2	De buitenzijde van het Lamphuis dient in het verticale vlak niet groter te zijn dan het Achtergrondschermb.	
O6.3	Het Lamphuis dient een klemmenstrook, voorzien van een nummering, te hebben waarin de beide aders van de kabel van het Lichtaspect worden afgemonteerd.	
O6.4	Het Lamphuis dient voorzien te zijn van een trekontlasting voor de kabel.	
O6.5	Er dienen scheidbare rijgklemmen met veerdrukaansluiting te worden toegepast conform SPC61301.	SPC61301
O6.6	Het in het Lamphuis gemonteerde Lichtaspect dient te kunnen worden vervangen waarbij demontage van andere onderdelen niet nodig is.	
O6.7	Het Lamphuis dient een voorzienig te hebben zodat het Lamphuis niet geopend kan worden door vandalen.	
O6.8	De lens moet ook een richtingspijl kunnen tonen die naar links of naar recht wijst volgens NEN3322 figuur 5b. De pijl moet zijn aangebracht in een niet-lichtdoorlatend zwart vlak.	NEN3322
Toelichting	<i>Een richtingspijl wordt soms toegepast in een Lamphuis dat is bevestigd aan een Paal in een zijweg om aan te geven in welke rijrichting zich de geactiveerde overweg bevindt.</i>	
O6.9	Het Lamphuis dient voorzien te zijn van een uit één deel bestaand rond Achtergrondschermb met een uitwendige diameter van 495 ± 1 mm.	
O6.10	Het Achtergrondschermb dient het Lichtaspect niet af te dekken.	
O6.11	Het Achtergrondschermb dient in een verticaal vlak te worden geplaatst dat evenwijdig is met het verticale vlak waarin de voorzijde van het Lamphuis zich bevindt. Zie figuur 14.	
O6.12	De maximale horizontale afstand tussen het verticale vlak waarin het Achtergrondschermb zich bevindt en het verticale vlak waarin de voorzijde van het Lamphuis zich bevindt dient maximaal 2 cm te zijn.	

	 Figuur 14: plaatsing van het Achtergrondscherf ten opzichte van het Lamphuis	
06.13	Het Achtergrondscherf met Lamphuis moet voor de weggebruiker optisch één geheel vormen.	
Toelichting	Tussen het Lamphuis en Achtergrondscherf dienen geen openingen aanwezig te zijn waar licht doorheen kan schijnen richting de weggebruiker.	
06.14	Het Lamphuis dient aan de zijde waar het Lichtaspect uitstraalt voorzien te zijn van een Zonnekap.	
06.15	De bovenzijde van de Zonnekap dient in het verticale vlak haaks te staan op het Achtergrondscherf. Zie figuur 15.	
06.16	De Zonnekap dient ten opzichte van de voorzijde van het Lamphuis 250 +/- 25 mm uit te steken. Zie figuur 15.	
06.17	De Zonnekap dient in het vooraanzicht de vorm te hebben van een halve cirkel waarbij het Lichtaspect niet mag worden afgedekt. Zie figuur 15.	
06.18	De Zonnekap dient in het zijaanzicht een vorm te hebben zoals weergegeven in figuur 15.	
Toelichting	De vorm volgens het zijaanzicht wordt gerealiseerd door een platte Zonnekap aan de voorzijde de vorm te geven van een halve cirkel.	
06.19	De Zonnekap dient 0 tot 30 mm onder de middenlijn van het midden van het Lichtaspect uit te steken. Zie figuur 15.	
	 Figuur 15: afmetingen van de Zonnekap.	
06.20	Het achtergrondscherf en Zonnekap dienen overal een matzwarte kleur RAL 9005 te bezitten of indien geanodiseerd kleur EURAS C35.	
06.20.1	De kleur dient overal een mat oppervlakte te bezitten waarbij de glans maximaal 20% bedraagt gemeten conform NEN-EN-ISO 2813 bij een invalshoek van 60°.	NEN-EN ISO 2813

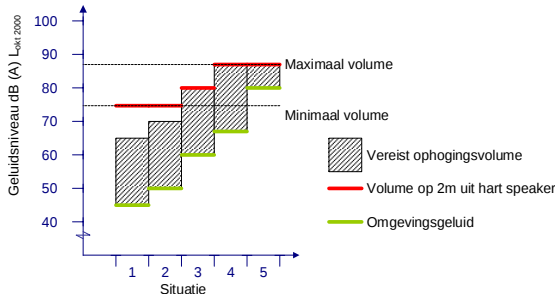
ID	Functionele eisen aan de bel, generiek	Bindend voorschrift
07	De Bel dient aan de onderstaande eisen te voldoen.	
07.1	De Bel dient aan de gestelde eisen te voldoen als er een voedingsspanning wordt aangeboden van 15 ± 1 VDC.	
07.2	De Bel dient te worden ingeschakeld als er een voedingsspanning	

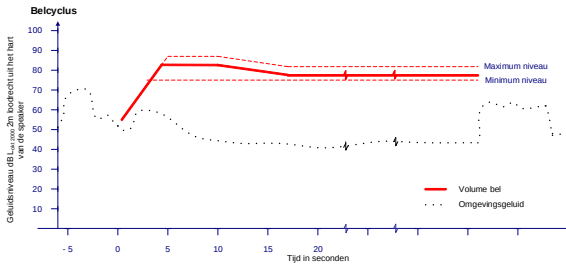
	wordt aangeboden van 8 VDC – 14 VDC waarbij het belvolume maximaal lineair mag afnemen bij dalende voedingsspanning tot minimaal 50% van het geëiste belvolume bij 8 VDC.	
07.3	Eis is vervallen.	
07.4	De Bel dient uit te schakelen op het moment dat er geen voedingsspanning wordt aangeboden.	
07.5	De Bel dient uitgeschakeld te blijven zolang er geen voedingsspanning wordt aangeboden.	
07.6	De Bel dient op de bovenzijde van de Paal geplaatst te worden.	
Toelichting	In het geval de Uithouder van de Waarschuwingsschakelaars als kap op de Paal is geplaatst dan dient de Bel op deze kap te worden geplaatst.	
07.7	De Bel dient in het horizontale vlak 360 graden op de Paal gedraaid kunnen worden.	
07.8	De Bel dient een maximaal opgenomen vermogen van 20 Watt te hebben.	
07.9	Bij aansluiting van de kabeladers dient er geen polaire voorkeur te zijn.	
07.10	De Bel dient een klemmenstrook, voorzien van nummering, te hebben waarin de voedingskabel kan worden afgemonteerd.	
07.11	Er dienen scheidbare rijgklemmen met veerdrukaansluiting te worden toegepast conform SPC61301.	SPC61301

ID	Eisen aan het belgeluid	Bindend voorschrift
O8	Het belgeluid dient aan onderstaande eisen te voldoen.	
O8.1	Het geluid van de Bel dient in het horizontale vlak een halfronde afstraling loodrecht op het hart van de Bel te hebben. Zie figuur 16.	
toelichting	 Figuur 16: Halfronde afstraling ten opzichte van de hartlijn loodrecht op het hart van de Bel	
O8.2	Het geluid van de Bel dient in het verticale vlak eveneens een halfronde afstraling loodrecht op het hart van de Bel te hebben. Zie figuur 17.	
O8.3	De geluidsafstraling van de Bel dient in het verticale vlak loodrecht op het hart van de Bel 30 graden naar beneden gericht te zijn. Zie figuur 17.	

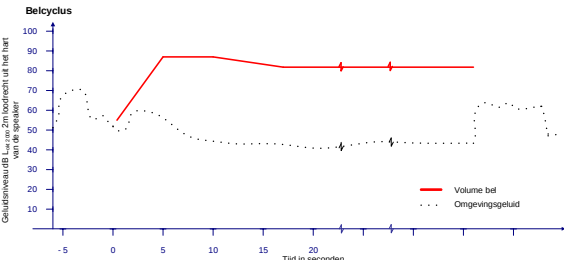
	 <i>Figuur 17: Richtpunt van de geluidsafstraling van de Bel</i>											
O8.4	De geluidsafstraling van de Bel dient zich in de doorgetrokken hartlijn aan de achterzijde van de Bel maximaal 50% ten opzichte van het volume aan de voorzijde te zijn.											
O8.5	De Bel dient het standaard elektronisch geluid dat door ProRail wordt toegepast voort te brengen. Dit bestand is in .wav format als bijlage meegeleverd bij de aanbestedingsdocumenten.											
O8.6	Het maximale belvolume op 2 meter uit het hart van de speaker dient conform onderstaande tabel 1 te zijn. <table><tr><td>500 Hz</td><td>78 dB (+ 1,0 dB, - 2,5 dB)</td></tr><tr><td>1000 Hz</td><td>84 dB (+ 1,5 dB, - 1,5 dB)</td></tr><tr><td>2000 Hz</td><td>87 dB (+ 0,5 dB, - 0,5 dB)</td></tr><tr><td>4000 Hz</td><td>78 dB (+ 1,0 dB, - 2,5 dB)</td></tr><tr><td>Geluidsniveau volgens de A-weging</td><td>90 dB (A) (+ 1,5 dB, - 1,5 dB)</td></tr></table> <i>Tabel 1: Geëist volume verdeeld naar octaafbanden</i>	500 Hz	78 dB (+ 1,0 dB, - 2,5 dB)	1000 Hz	84 dB (+ 1,5 dB, - 1,5 dB)	2000 Hz	87 dB (+ 0,5 dB, - 0,5 dB)	4000 Hz	78 dB (+ 1,0 dB, - 2,5 dB)	Geluidsniveau volgens de A-weging	90 dB (A) (+ 1,5 dB, - 1,5 dB)	
500 Hz	78 dB (+ 1,0 dB, - 2,5 dB)											
1000 Hz	84 dB (+ 1,5 dB, - 1,5 dB)											
2000 Hz	87 dB (+ 0,5 dB, - 0,5 dB)											
4000 Hz	78 dB (+ 1,0 dB, - 2,5 dB)											
Geluidsniveau volgens de A-weging	90 dB (A) (+ 1,5 dB, - 1,5 dB)											
O8.7	De Bel dient in het horizontale vlak evenwijdig aan het spoor gericht te worden. Zie figuur 16.											
O8.8	De Bel dient ingesteld te kunnen worden als een Bel waarvan het volume zich wel of niet aanpast op basis van het omgevingsgeluid.											
O8.9	Het wijzigen van de instelling voor het wel of niet aanpassen van het belvolume op basis van het omgevingsgeluid dient alleen bereikbaar te zijn in het geval de Bel niet op de Paal bevestigd is.											
O8.10	De Bel dient zich bij levering op de instelling te staan dat deze het volume niet aanpast op basis van het omgevingsgeluid											

ID	Eisen voor belinstelling waarbij belvolume zich aanpast op basis van het omgevingsgeluid	Bindend voorschrift
O9	De belinstelling dient aan onderstaande eisen te voldoen.	
O9.1	De Bel dient het belvolume aan te passen op basis van het gemeten omgevingsgeluid.	
O9.2	De Bel dient het omgevingsvolume te meten met een meetmiddel in het frontale vlak van de Bel.	
O9.3	Het meetmiddel dient het geluid te meten in dB (A) of in de dB L_{okt2000} octaafband.	

09.4	De Bel dient een maximaal belvolume te hebben van 87 dB L_{okt2000} gemeten op 2m loodrecht uit het hart van de speaker.	
09.5	De Bel dient een minimaal belvolume te hebben van 75 dB L_{okt2000} gemeten op 2m loodrecht uit het hart van de speaker.	
09.6	De Bel dient ten opzichte van het omgevingsvolume een ophogingsvolume van 20 dB L_{okt2000} gemeten op 2m loodrecht uit het hart van de speaker te hebben op het moment dat de geluidskarakteristiek van de Bel maximaal is.	
toelichting	Voor het vaststellen of aan dit geëiste ophogingsvolume voldaan wordt dient roze ruis gebruikt te worden als simulatie van het omgevingsgeluid	
09.7	Indien het belvolume na ophoging lager is dan het minimale belvolume dient het minimale belvolume voortgebracht te worden.	
09.8	Indien het belvolume na ophoging hoger is dan het maximale belvolume dient het maximale belvolume voortgebracht te worden.	
toelichting	Toelichting op de vaststelling van het benodigde volume:  Situatie 1: Omgevingsgeluid van 45 dB L_{okt2000}, geeft belvolume 75 dB L_{okt2000} als gevolg van de eis aan het minimum belvolume. Ophogingsvolume is groter dan de benodigde 20 dB. Situatie 2: Omgevingsgeluid van 50 dB L_{okt2000} geeft belvolume 75 dB L_{okt2000} als gevolg van de eis aan het minimum belvolume. Ophogingsvolume is groter dan de minimaal benodigde 20 dB. Situatie 3: Omgevingsgeluid van 60 dB L_{okt2000} geeft belvolume 80 dB L_{okt2000} als gevolg van het vereiste ophogingsvolume van 20 dB Situatie 4: Omgevingsgeluid van 67 dB L_{okt2000} geeft belvolume 87 dB L_{okt2000} als gevolg van het vereiste ophogingsvolume van 20 dB Situatie 5: Omgevingsgeluid van 80 dB L_{okt2000} geeft belvolume 87 dB L_{okt2000} als gevolg van de eis aan het maximum belvolume. Ophogingsvolume is kleiner dan de minimaal benodigde 20 dB.	
09.9	0,5 seconde na inschakeling van de installatie dient het volume van de Bel 55 dB L_{okt2000} gemeten op 2m loodrecht uit het hart van de speaker te zijn.	
09.10	Het belvolume dient lineair te stijgen vanaf 55 dB L_{okt2000} totdat het volume gebaseerd op het omgevingsvolume is bereikt.	
09.11	De lineaire stijging (aanzwelcurve) van het volume dient overeen	

	te komen met een lineaire stijging in 4,5 seconden van 55 dB L_{okt2000} naar 87 dB L_{okt2000} .	
09.12	Het belvolume dient 17 seconden na inschakeling in 7,0 seconden lineair te dalen met 5dB ten opzichte van het vereiste volume.	
09.13	Het belvolume mag niet onder 75 dB L_{okt2000} op 2 meter loodrecht uit het hart van de speaker komen.	
09.14	De Bel dient dit volume aan te houden totdat hij uitgeschakeld wordt.	
Toelichting	Toelichting: Illustratie van de Belcyclus indien het belvolume aangepast wordt op basis van het omgevingsgeluid  Figuur 18: Belcyclus met aanpassing van het belvolume op basis van het omgevingsgeluid	
09.15	De Bel dient, in geval van een storing aan of het niet correct functioneren van het meetsysteem voor het omgevingsgeluid, te werken zoals de instelling waarbij het belvolume niet wordt aangepast op basis van het omgevingsgeluid.	
09.16	Nauwkeurigheid van de meetapparatuur in de Bel voor het meten van het omgevingsgeluid dient minimaal $\pm 1,5$ dB (A) of dB L_{okt2000} te zijn.	
09.17	Bereik van de meetapparatuur in de Bel voor het meten van het omgevingsgeluid dient minimaal van 55 dB L_{okt2000} tot 67 dB L_{okt2000} te zijn.	
09.18	Meetapparatuur in de Bel voor het meten van het omgevingsgeluid dient een zelfdiagnose te hebben om vast te stellen of de volume meting en het belvolume nog voldoen aan de eisen. Afwijking hierbij mag maximaal resulteren in een 2dB afwijking ten opzichte van het geëiste volume.	

ID	Eisen voor Belinstelling waarbij volume zich niet aanpast op basis van het omgevingsgeluid	Onderliggende eisen
O10	De belinstelling dient aan de onderstaande eisen te voldoen.	
O10.1	De Bel dient een maximaal belvolume te bereiken van 87 dB L_{okt2000} gemeten op 2m loodrecht uit het hart van de speaker.	
O10.2	De Bel dient 5,0 seconden na inschakeling het ingestelde maximale belvolume bereikt hebben.	
O10.3	0,5 seconde na inschakeling van de installatie dient het volume van de Bel 55 dB L_{okt2000} gemeten op 2m loodrecht uit het hart van de Bel te zijn	

O10.4	Het volume van de Bel dient 0,5 seconden na inschakeling lineair in 4,5 seconden te stijgen van 55 dB L_{okt2000} naar 87 dB L_{okt2000} gemeten op 2m loodrecht uit het hart van de Bel	
O10.5	Het belvolume dient 17 seconden na inschakeling in 7,0 seconden lineair te dalen van 87 dB L_{okt2000} naar 82 dB L_{okt2000} gemeten op 2m loodrecht uit het hart van de Bel	
O10.6	De Bel dient 82 dB L_{okt2000} gemeten op 2m loodrecht uit het hart van de Bel aan te houden totdat hij uitgeschakeld wordt.	
Toelichting	Toelichting: Illustratie van de Belcyclus indien het belvolume niet aangepast wordt op basis van het omgevingsgeluid  Figuur 19: Belcyclus zonder aanpassing op basis van het omgevingsgeluid	

ID	Fysieke eisen Bel	Bindend voorschrift
O11	De Bel dient aan de onderstaande eisen te voldoen.	
O11.1	De afmeting van de Bel dient maximaal 33 cm x 33 cm x 33 cm te zijn.	
O11.2	De Bel dient op de Paal bevestigd te worden met anti-diefstal bevestigingsmateriaal.	
O11.3	De Bel dient overal een zwart kleur RAL9005 te bezitten.	
O11.3.1	De kleur dient overal een glanzend oppervlakte te bezitten waarbij de glans 80-100% bedraagt gemeten conform NEN-EN-ISO 2813 bij een invalshoek van 60°.	NEN-EN-ISO 2813
O11.4	Het meetsysteem van het omgevingsgeluid dient zodanig bevestigd te zijn dat deze vandalisme bestendig is.	
O11.5	Elke Bel dient voorzien te zijn van een uniek identificatienummer.	
O11.6	Dit identificatienummer dient een herleidbare productiedatum van de Bel te bevatten.	
O11.7	Elke Bel dient voorzien te zijn van het productnummer waar bij bestellingen naar verwezen kan worden.	
O11.8	Beide nummers dienen gedurende de levensduur aan de buitenzijde van de Bel leesbaar te zijn.	

4.3 Aspecteisen

ID	Prestatie, Gebruiksduur	Bron	Onderliggende eisen
A1	Het Systeem dient gedurende 20 jaar na levering, uitgaande van gemiddeld 365,25 dagen per jaar en 24 uren per dag, zijnde 175.320 uren, aan de eisen in dit document te voldoen.		
Toelichting	Voor het aantonen van bovenstaande gebruiksduren dient uitgegaan te worden van 350 activeringen per etmaal waarbij		

	de installatie 1 minuut per keer geactiveerd is.		
--	--	--	--

ID	Prestatie, Betrouwbaarheid	Bron	Onderliggende eisen
A2	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 gebruiksdokumentatie en dat alle benodigde externe hulpbronnen beschikbaar zijn.	A1	A2.1
A2.1	Een defect van de primaire functies weergegeven in eis 1 dient gedurende de gebruiksduur niet meer dan gemiddeld $1,4 \times 10^{-6}$ maal per uur voor te komen (MTBF dient groter of gelijk te zijn dan gemiddeld $7,1 \times 10^5$ uur), waarbij het uitvoeren van Begeleidend en/of Preventief onderhoud geen voorwaarde mag zijn om hieraan te voldoen.	A2	

ID	Prestatie, Onderhoudbaarheid	Bron	Onderliggende eisen
A3	Het systeem dient Onderhouden te kunnen worden volgens de Gebruiksdokumentatie	A1	A3.1
A3.1	Het Correctief Onderhoud (MTTR) dient binnen de hieronder opgenomen tijdsduur uitgevoerd te kunnen worden, waaronder ten minste verstaan wordt: • bepalen van de Fout(en); • bepalen van het Defect(en); • uitvoeren van een Reparatie(s), inclusief de vaststelling dat het Systeem, na Herstel, weer alle functies volledig uitvoert. Bel 30 minuten Waarschuwingslicht 60 minuten Lichtaspect 30 minuten Wanneer een onderdeel hierboven niet specifiek is benoemd geldt een duur van 45 minuten. Hierbij er vanuit gaande dat het Onderhoud uitgevoerd: • wordt door 1 persoon met een middelbaar (technisch) beroepsopleiding(mbo niveau 3 of 4) en kennis van de (Gebruikers)dokumentatie; kan worden in alle in Nederland voorkomende weersomstandigheden, zonder dat er voorwaarden gesteld worden aan te gebruiken andere hulpmiddelen welke geen onderdeel uitmaken van deze Overeenkomst, met uitzondering van eenvoudig verkrijgbare hulpmiddelen als	A3	

	bijvoorbeeld gereedschappen verkrijgbaar bij een gemiddelde ijzerwarenhandel en een werk paraplu.		
--	---	--	--

ID	Prestatie, Veiligheid	Bron	Onderliggende eisen
A4	De Waarschuwingenlichten dienen dusdanig te functioneren dat de frequentie van gevaarlijk falen (Tolerable Hazard Rate, THR) van de functie gedefinieerd in eis 1 kleiner is dan $2,8 \times 10^{-8}$ per uur conform NEN-EN 50126-1, NEN-EN 50126-2 en NEN-EN 50129, waarbij het gevaar (de hazard) gedefinieerd is als "beide Waarschuwingenlichten bevestigd aan de Paal branden niet."		

ID	Prestatie, Omgevingscondities	Bron	Onderliggende eisen
A5	Het Systeem dient te functioneren binnen de omgevingscondities conform IEC 60721-3-4:1995, uitgaande van: - Klimatologische condities klasse 4K4H; - Bijzondere Klimatologische condities klassen 4Z1, 4Z5 en 4Z7; - Biologische omstandigheden klasse 4B1; - Chemisch actieve stoffen klasse 4C3*; - Mechanisch werkzame stoffen klasse 4S3; - Mechanische voorwaarden klasse 4M8. * met betrekking tot Ozon.		A5.1, A5.2, A5.3, A5.4, A5.5, A5.6, A5.7, A5.8,
A5.1	Het Systeem dient te voldoen aan de RLN00007 paragraaf 3.2 en hoofdstuk 4.	A5	
A5.2	De afschermgraad van het Systeem dient minimaal beschermingsklasse IP55 te hebben volgens IEC 60529.	A5	
A5.3	Het Lamphuis dient zodanig ontworpen te zijn dat er geen condensatie in de behuizingen op kan treden.	A5	
A5.4	In het geval het Lichtaspect gedoofd is dient het Lichtaspect niet meer licht uit te stralen dan 0,1 cd bij het uitvoeren van een test volgens NEN-EN 50121-4 (ongevoeligheid voor geïnduceerde spanningen).	A5	
A5.5	Aan de zijde van het Lamphuis waar het Lichtaspect licht uitstraalt dient het Lamphuis voorzien te zijn van een lens ter bescherming van het Lichtaspect tegen mechanische beschadiging.	A5	
Toelichting	<i>Het Lichtaspect kan zelf ook voorzien zijn van een beschermende lens. In dat geval dient het Lamphuis zelf geen lens te hebben.</i>		
A5.6	De lens dient zodanig bestand te zijn tegen de aanhechting van sneeuw dat door aanhechting geen verminderde functievervulling kan ontstaan.	A5	
A5.7	De lens, die het Lichtaspect beschermd tegen	A5	

	mechanische beschadiging, dient een slagvastheid te hebben die voldoet aan klasse IR3 uit tabel 8 van NEN-EN-12368.		
A5.8	De lens moet bestand zijn tegen middelen die graffiti kunnen verwijderen.	A5	

4.4 Systeemgebruiksdocumentatie eisen

ID	Systeemgebruiksdocumentatie, Algemeen	Bron	Onderliggende eisen
D1	De Systeemgebruiksdocumentatie dient alle informatie te bevatten omtrent de werking en het gebruik van het Systeem.		D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, D11
D2	De Systeemgebruiksdocumentatie dient op geen enkele wijze voorbehoudt te maken dat handelingen alleen door de Opdrachtnemer uitgevoerd kunnen / mogen worden en verplaatst worden naar een moment voorafgaande aan de levering, tevens dient de Systeemgebruikersdocumentatie ook geen enkele voorwaarden te stellen aan gebruikers van de Systeemgebruiksdocumentatie (opleidingen, certificering en dergelijke).	D1	
D3	De Systeemgebruiksdocumentatie dient alle informatie te bevatten om het Systeem te kunnen (de-)installeren, bedienen, onderhouden en gebruiken.	D1	
D4	De Systeemgebruiksdocumentatie dient een (beknpte functionele) omschrijving te bevatten van de logische werking en opbouw van het Systeem en de (vervangbare) onderdelen waaruit het bestaat. Betreffende het (vervangbare) Systeemonderdeel 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 Systeemonderdeel.	D1	
D5	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.	D1	
D6	De Systeemgebruiksdocumentatie dient een beschrijving te bevatten van alle herleidbare en vast te stellen (voor)waarden of toestanden waarbinnen het Systeem en Systeemonderdeel zijn functie zonder Fout zal vervullen.	D1	
D7	De Systeemgebruiksdocumentatie dient een beschrijving te bevatten van alle benodigde gereedschappen, hulpmiddelen en/of onderdelen om de werkzaamheden te kunnen uitvoeren.	D1	

D8	De Systeemgebruiksdocumentatie dient die onderwerpen en die werkzaamheden te 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, beheersvoorzieningen en -maatregelen te beschrijven.	D1	
Toelichting:	Voorbeeld is het risico op schade aan het Systeem en (blijvende) rugklachten bij tillen of dragen, waarbij eventueel aanwezige hijs- / hefpunten als beheersvoorziening aangebracht zijn, speciaal benodigd hijs- / hefmaterieel als hulpmiddel benodigd zijn en hijs- / hef instructie als beheersmaatregel beschreven dienen te zijn.		

ID	Systeemgebruiksdocumentatie, Installatie	Bron	Onderliggende eisen
D9	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.	D3	

ID	Systeemgebruiksdocumentatie, Onderhoud	Bron	Onderliggende eisen
D10	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.	D3	D10.1, D10.2, D10.3, D10.4
D10.1	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 Systeemonderdeel).	D10	
D10.2	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.	D10	
D10.3	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.	D10	
D10.4	De Systeemgebruiksdocumentatie dient een beschrijving te bevatten van alle mogelijk uit te voeren (preventieve) Onderhoudshandelingen om Storing(en) te voorkomen.	D10	D10.4.1, D10.4.2, D10.4.3, D10.4.4
D10.4.1	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.	D10.4	
D10.4.2	Indien mogelijk uit te voeren (preventieve)	D10.4	

	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.		
D10.4.3	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.	D10.4	
D10.4.4	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.	D10.4	

ID	Systeemgebruiksdocumentatie, Raakvlakken	Bron	Onderliggende eisen
D11	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.	D3	

4.5 Raakvlakeisen

ID	Fundering	Bron	Onderliggende eisen
R1	Het Systeem dient op de bestaande fundering geplaatst te kunnen worden.		R1.1, R1.2
R1.1	De voetplaat van het Systeem dient te passen op een fundering zoals weergegeven in bijlage 1. De hart op hart afstand van de M20 draadeinden bedraagt 203mm.	R1	
R1.2	De verticale hartlijn van de Paal dient zich in het midden van de fundering te bevinden.	R1	

ID	Grondkabel	Bron	Onderliggende eisen
R2	De Paal dient een klemmenstrook te hebben waarin de grondkabels voor de aan de Paal bevestigde		R2.1, R2.2, R2.3, R2.4, R2.5, R2.6, R2.7, R2.8,

	Waarschuwingslichten en Bel kunnen worden afgemonteerd.		R2.9																									
R2.1	De Paal dient aan de onderzijde een opening te bevatten met een diameter van minimaal 75 mm om de grondkabels door te voeren welke door de fundering heen geleid wordt.	R2																										
R2.2	Onder de klemmenstrook in het luik dient een trekontlasting aanwezig te zijn om maximaal 3 grondkabels af te kunnen monteren.	R2																										
R2.3	In de Paal dient een klemmenstrook aanwezig te zijn met in totaal 6 klemmen.	R2																										
Toelichting	In het geval er één Waarschuwingslicht aanwezig is, is grondkabel 2 niet aanwezig. In het geval dat er geen Bel aanwezig is, is grondkabel 3 niet aanwezig.																											
R2.4	De grondkabels conform SPC61300 afbeelding 57, 58 en 59, met de in tabel 2 opgenomen draaddiameters, dienen in de Paal op de klemmenstrook te kunnen worden aangesloten waarbij de onderstaande klemmenstrook nummering dient te worden aangehouden. Per kabel zijn de buitenranden dik omkaderd. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Klemmenstrook- nummer- aansluiting- grondkabels</th><th>Draaddiameter- in mm²</th><th>Functie</th><th>Grondkabel- nummers</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>2,5</td><td>Constante- voedingsspanning- + voor-licht-1</td><td rowspan="2">1</td></tr> <tr> <td>2</td><td>2,5</td><td>Knipperende- voedingsspanning- (+ of -) voor-licht- 1</td></tr> <tr> <td>3</td><td>2,5</td><td>Knipperende- voedingsspanning- (+ of -) voor-licht- 2</td><td rowspan="2">2</td></tr> <tr> <td>4</td><td>2,5</td><td>Constante- voedingsspanning- - licht-2</td></tr> <tr> <td>5</td><td>2,5</td><td>Bel +</td><td rowspan="2">3</td></tr> <tr> <td>6</td><td>2,5</td><td>Bel -</td></tr> </tbody> </table> Tabel 2: klemmenstrook in de Paal	Klemmenstrook- nummer- aansluiting- grondkabels	Draaddiameter- in mm ²	Functie	Grondkabel- nummers	1	2,5	Constante- voedingsspanning- + voor-licht-1	1	2	2,5	Knipperende- voedingsspanning- (+ of -) voor-licht- 1	3	2,5	Knipperende- voedingsspanning- (+ of -) voor-licht- 2	2	4	2,5	Constante- voedingsspanning- - licht-2	5	2,5	Bel +	3	6	2,5	Bel -	R2	
Klemmenstrook- nummer- aansluiting- grondkabels	Draaddiameter- in mm ²	Functie	Grondkabel- nummers																									
1	2,5	Constante- voedingsspanning- + voor-licht-1	1																									
2	2,5	Knipperende- voedingsspanning- (+ of -) voor-licht- 1																										
3	2,5	Knipperende- voedingsspanning- (+ of -) voor-licht- 2	2																									
4	2,5	Constante- voedingsspanning- - licht-2																										
5	2,5	Bel +	3																									
6	2,5	Bel -																										
R2.5	Er dienen scheidbare rijgklemmen met veerdrukaansluiting te worden toegepast conform SPC61301.	R2																										
R2.6	Iedere klem dient voorzien te zijn van het betreffende klemnummer dat uit een kunststof clipje bestaat met daarop het nummer geprint.	R2																										
R2.7	De Paal dient voorzien te zijn van een aardaansluiting die zich in de Paal bevindt.	R2																										
R2.8	Aan de binnenzijde van de Paal dient een lasstift M8	R2																										

	met een lengte van 1,5 cm bevestigd te zijn.		
R2.9	De lasstift in de Paal dient zo geplaatst te zijn dat het aardscherm van de grondkabel(s) met een kabelschoen op de lasstift kan worden gemonteerd.	R2	
Toelichting	<i>Deze aardaansluiting dient te worden gebruikt in het geval de Paal geplaatst zijn op een plaatst waar 25kV bovenleidingspanning aanwezig is. De aanwezige grondkabel conform SPC61300 datablad bijlage 8.43 is dan namelijk voorzien van een afscherming.</i>		

Bijlage I Fundering

