

Vraagspecificatie

betreffende

**Landelijk – Levering van LED Retrofit
t.b.v. bewegwijzering op Nederlandse
treinstations**

10 november 2023

Document : Annex I Vraagspecificatie
Kenmerk : TN418048

Paraaf ProRail

Paraaf Opdrachtnemer

Inhoudsopgave

1.	INLEIDING	3
1.1	PROJECTCONTEXT	3
1.2	PROJECTAANPAK	5
1.3	LED RETROFIT BEWEGWIJZERING	5
1.4	LEESWIJZER	6
1.5	BEGRIPPEN EN AFKORTINGEN IN DIT DOCUMENT	9
2	HOOFDEIS EN VAN TOEPASSING ZIJNDE DOCUMENTEN	13
2.1	HOOFDEIS	13
2.2	BINDENDE DOCUMENTEN	14
2.3	INFORMATIEVE DOCUMENTEN	14
3	ALGEMENE EISEN.....	15
3.1	EISEN_AAN_DE_LEVERANCIER	15
3.2	LEVERINGEISEN_RETROFIT PAKKET	15
3.3	LEVERINGEISEN_RETROFIT PROTOTYPEN	18
3.4	ONDERHOUD- EN SERVICE-EISEN	19
3.5	PRIJS-EISEN	24
4	ALGEMENE EISEN LED RETROFIT EN TOEBEHOREN	26
4.1	ALGEMENE FUNCTIONELE EISEN	26
4.2	FUNCTIONELE EISEN – RAMSHE	28
4.3	NORMEN EN RICHTLIJNEN	31
4.4	ALGEMENE TECHNISCHE EISEN	33
5	INFORMATIEF.....	40

1. Inleiding

Deze vraagspecificatie heeft betrekking op de LED-verlichte bewegwijzering op de Nederlandse treinstations. De verschijningsvorm is landelijk uniform. Dit document beschrijft de eisen aan de levering van LED Retrofit en wat daarmee annex is. De eisen zijn de vanuit ProRail gestelde technische prestatie- en kwaliteitseisen aan de te leveren producten. De bewegwijzering met LED-verlichting informeert de reizigers en station bezoekers over de in het station aanwezige functies en geeft de route naar deze functies aan.

1.1 Projectcontext

Op de 400 treinstations zijn ruim 11.500 verlichte bewegwijzeringsborden (BWW) aanwezig. Deze borden worden thans verlicht door TL buizen. TL buizen verbruiken meer energie dan moderne technologieën zoals LED en hebben daarbij een korte levensduur.

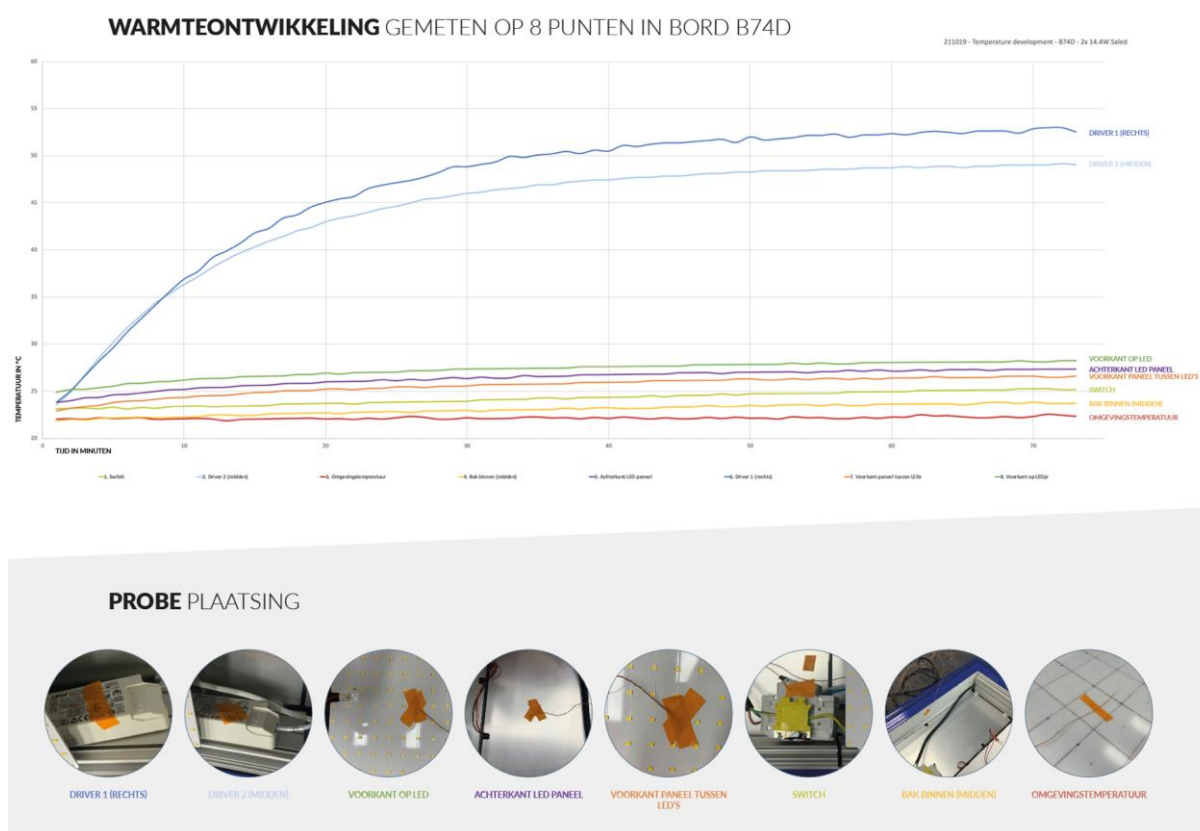
DOELSTELLING is om door de vervanging van TL het laagste mogelijke energieverbruik en de langst mogelijke levensduur van de componenten te bereiken. Hierdoor wordt ook de CO2 uitstoot verlaagd en worden door de langere levensduur van de componenten de beheer- en onderhoudskosten verlaagd.

Besloten is om de TL's te vervangen door energiezuinige LED op een zodanige wijze dat deze door diverse marktpartijen te produceren zijn waarbij minstens een gelijkwaardige kwaliteit in uitstraling en gelijkmatigheid wordt bereikt. Om ervoor te zorgen dat optimaal gebruik gemaakt kan blijven worden van de bestaande BWW is er besloten om een retrofit te laten ontwerpen dat eenvoudig te monteren is, in de bestaande BWW populatie.



Er is onderzoek gedaan op de verschillende variaties van BWW. Door middel van bureauonderzoek, een morfologische analyse en lichtmetingen is een gefundeerde keuze gemaakt die in deze vraagspecificatie is verwerkt. Er is gekozen voor het ontwerp met het laagste uitvalrisico (beheer) en het laagste energieverbruik (milieu en kosten). Het betreft het ontwerp met de LED array panelen.

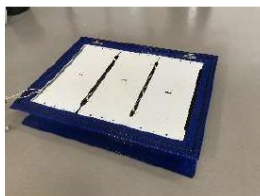
ProRail heeft om te kijken naar de haalbaarheid van dit project eerst een prototype getest, en daarna op station Zwolle een reeks bewegwijzeringsborden laten vervangen door LED volgens dit prototype. Bij het testen van het prototype is de warmte-ontwikkeling in de bewegwijzeringsbak opgenomen, zoals hierna is weergegeven.



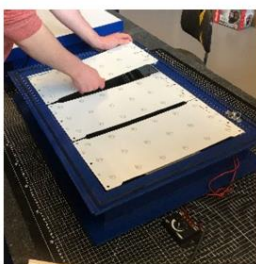
Functioneel model - concept



(1/2) Het gekozen
model tbv de retrofit



(2/2) Het gekozen
model tbv de retrofit



De LED arrays
worden ingeklikt in
het reguliere frame
van ProRail
bewegwijzering

Naast het de positieve aspecten rondom verbruik en beheer, bevordert dit systeem de verdeling van het licht op het oppervlak, waardoor de gelijkmatigheid en leesbaarheid toeneemt.

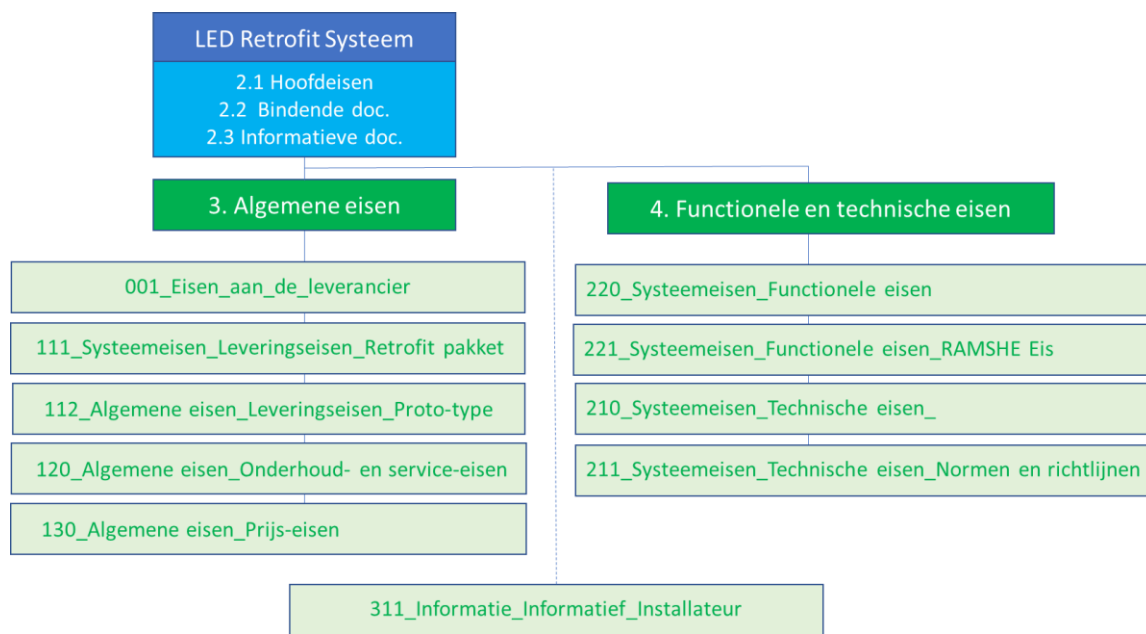
1.2 Projectaanpak

ProRail wenst als eigenaar van de borden de levering van het materiaal om alle verlichte bewegwijzerings- naamgevingsborden om te bouwen naar LED aan te besteden. Daar het beheer- en onderhoud van deze borden de verantwoordelijkheid is van NS Stations, zal NS Stations haar huisaanemers de vervanging van de huidige TL-buizen door LED retrofit laten verzorgen. Door de langere levensduur zal het bord aan de binnenzijde minder schoongemaakt worden.. NS en ProRail voeren het project samen uit. Het project bestaat uit de volgende deelprojecten:

- ProRail contracteert de levering van de LED Retrofit door middel van de aanbesteding waar deze vraagspecificatie een van de documenten van is;
- NS, ProRail of gemachtigde installateur(s) zullen LED Retrofit leveringen afroepen bij de leverancier en laten leveren aan een opgegeven adres in Nederland per afroep ('batch');
- Als het LED Retrofit pakket met toebehoren door de huisinstallateur is geplaatst en functioneel, levert de huisinstallateur op aan NS i.c. ProRail.

1.3 LED Retrofit bewegwijzering

Het Systeem: LED Retrofit bewegwijzering Systeem geeft de wijze weer waarop de genoemde objecten qua eisen zijn beschreven zoals weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1: Systeemboom LED Retrofit t.b.v. verlichte bewegwijzering

Deze figuur is een vereenvoudigde weergave van het systeem.

1.4 Leeswijzer

1.4.1 Inleiding

In deze paragraaf wordt toegelicht hoe de Eisenspecificatie is ingedeeld van het LED Retrofit bewegwijzeringssysteem. De eisen die aan het LED Retrofit bewegwijzeringssysteem worden gesteld gelden voor alle LED Retrofit bewegwijzering.

1.4.2 Hoofdeisen en van toepassing zijnde documenten

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

Bindende documenten: Bepalingen gesteld in deze documenten stellen eisen waaraan door de Leverancier dient te worden voldaan voor het uitvoeren van de Overeenkomst, 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. Deze documenten bevat informatie voor het ontwerp en realisatie van het Systeem. Het betreft m.n. informatie over de prototype en

bestaande situatie. Specifieke informatie uit informatieve documenten kan als eis zijn opgenomen.

1.4.3 Structuur van de eisenspecificatie

Eisen zijn als volgt weergegeven:

ID	Titel van de eis	Bron
Eis-<eisnummer>	<Eis-beschrijving>	<eis of eisen>
Toelichting: <toelichting>		
Verificatievoorschrift: <verificatie-eis>		

Als 'Toelichting' of als 'Verificatievoorschrift' niet voorkomt kan het zijn weggelaten.

De matrix geeft de volgende informatie:

- **ID:** Een unieke nummering van de eisen. Het nummer van de eis heeft verder geen betrekking op de rangorde of hiërarchie van de eis;
- **Titel van de eis:** De unieke titel van de eis kan bestaan uit twee componenten, <functie/aspect/onderwerp>, <trefwoord bij de eis>, met daaronder <Eis>: De omschrijving van de eis;
- **Bron:** Referentie naar een bovenliggende eis;
- **Toelichting:** een verduidelijking van de eis, en/of aanvullende opmerking of weergave van de context van waaruit de eis wordt gesteld;
- **Verificatievoorschrift:** Als bij een eis een specifieke verificatie(methode) wordt voorgeschreven is deze terug te vinden onder de eistabel.

Toelichting verificatievoorschrift zijn alleen opgenomen waar dit nodig is geacht.

1.4.4 Algemene eisen

Deze eisen zijn randvoorwaarden voor het leveren van de objecten/producten, en het gebruik van deze objecten/producten door de Opdrachtgever en de verantwoordelijkheid die van de

leverancier wordt verwacht om deze objecten en producten maximaal te laten functioneren gedurende de overeengekomen gebruiksduur.

De eisen vallen uiteen in de volgende typen eisen:

- Eisen aan de leverancier;
- Leveringseisen aan het LED Retrofit pakket;
- Leveringseisen prototype;
- Onderhoud- en service-eisen
Dit zijn eisen die worden gesteld om gedurende de gebruiksduur (beperkt tot de contractduur) ervoor te zorgen dat de objecten (LED Retrofit bewegwijzering) maximaal blijven functioneren. Het betreft eisen aan het te leveren onderhoud en de te verlenen services en voorts eisen om de Opdrachtgever/gebruiker afdoende te informeren over het gebruik en het functioneren van het LED Retrofit bewegwijzering-systeem;
- Prijs-eisen.

1.4.5 Functionele en technische eisen

Deze eisen zijn minimale eisen waaraan het systeem moet voldoen om in aanvulling op de andere eisen geschikt te zijn voor het beoogde gebruik. Deze eisen stellen daarmee voorwaarden aan de prestaties van het systeem.

Het betreft voor zo ver en zoveel relevant soms eisen op de navolgende aspecten.

Bruikbaarheid (*Reliability – code R*): De vereiste prestatie kunnen leveren onder gegeven omstandigheden gedurende een bepaald tijdsinterval. Het zijn eisen met betrekking tot de mate waarin het systeem een bepaalde periode zonder falen zijn functie kan vervullen;

Beschikbaarheid (*Availability – code A*): De vereiste prestatie kunnen leveren op een gegeven willekeurig moment, onder gegeven omstandigheden. Het zijn de eisen met betrekking tot de fractie van de tijd dat het systeem de vereiste functie kan vervullen;

Onderhoudbaarheid (*Maintainability – code M*): Het vereiste dat onderhoud kan worden uitgevoerd binnen de hiervoor vastgestelde tijden onder gegeven omstandigheden. Met onderhoud wordt hier bedoeld: Activiteiten die worden uitgevoerd met het doel de functies van een systeem gedurende de gebruiksduur op het vereiste kwaliteitsniveau in stand te houden. Het zijn eisen met betrekking tot benodigde instandhoudings-voorzieningen en instandhoudingsbehoefte;

Veiligheid (Safety – code S): De mate waarin iemand (of iets) is gevrijwaard van (de effecten van) gevaarlijke situaties. jHet betreft eisen met betrekking tot veiligheid gedurende realisatie en de rest van de levensduur;

Gezondheid (Healthy – code H): Eisen met betrekking tot gezond bouwen en werken;

Duurzaamheid: De mate waarin het systeem beslag legt op schaarse hulpbronnen, zowel nu als in de toekomst (denk bv aan grondstoffen of energie);

Vormgeving (Design – code D): De mate van esthetische kwaliteit van het systeem in samenhang met zijn omgeving en passend bij de gewenste ambitie. Het beschrijft eisen met betrekking tot uiterlijke vormgeving van het systeem:

Milieu (Environment): Eisen met betrekking tot milieuvriendelijke toepassing van materialen en werkmethoden.

Deze eisen zijn hierna niet alle apart als zodanig beschreven (!)

1.5 Begrippen en afkortingen in dit document

In aanvulling op de gedefinieerde begrippen hebben de volgende begrippen c.q. verkortingen voor zover ze zijn gehanteerd een verklarende betekenis.

Verkorting	Begrip	Betekenis
Arbo	Arbeidsomstandigheden	Het voldoen aan de eisen die de arbeidsomstandighedenwet en het arbo besluit stelt.
	Behouden verlichtingssterkte	Waarde waaronder de gemiddelde verlichtingssterkte op het gespecificeerde gebied niet mag dalen (eenheid: lux). Opmerking: Het is de gemiddelde verlichtingssterkte op het moment dat er onderhoud moet worden uitgevoerd. Bron: EN 12665
	Behoudfactor	Verhouding van de gemeten en bepaalde gemiddelde verlichtingssterkte op een werkvlak, van een nieuwe en schone installatie, tot de praktijkverlichtingssterkte op dat werkvlak. Bron: NEN 1891
	Bewegwijzeringsbord	Lichtdoorlatend bord dat het licht van een of meer lichtbronnen verdeelt, bundelt en/of afschermt, en dat naast de lichtbronnen ook alle noodzakelijke onderdelen en voorzieningen (zoals voorschakelapparatuur, drivers enz.) bevat voor bescherming, bevestiging en elektrische aansluiting van die lampen op het net. (Vgl. 'armatuur' NEN 1891)

Verkorting	Begrip	Betekenis
Cd	Candela	De candela is de lichtsterkte van een bron die monochromatische straling met een frequentie van 540×10^{12} Hz uitzendt in een gegeven richting en waarvan de stralingssterkte in die richting 1683 watt per steradiaal is (Bron: Wikipedia)
CLO	Constant Lumen Output	Constant Lumen Output (CLO) is een systeem om de afname van de lichtstroom te compenseren, en om overbelichting in de beginfase van een verlichtingsinstallatie te vermijden en daarmee in de beginfase energie te besparen. CLO kan gebaseerd zijn op Elektronische compensatie of op Optische compensatie.
Dv	Driver	Elektronische apparaat waarmee LED verlichtingsarmaturen aangestuurd worden. Door omzettingsverliezen produceert de driver warmte. De driver moet voldoende warmte aan de omgeving af kunnen staan. Bij een goede warmte afgifte is de levensduur van de driver vergelijkbaar met die van het armatuur. De driver wordt in het armatuur geïntegreerd.
Uo	Gelijkmatigheid (U_0)	Minimale lichtsterkte in Lux / Gemiddelde lichtsterkte in Lux ook wel E_{min} / E_{mean} . Voor complete definities en meetprotocol zie RLN00012-V0008. Vgl EN 12665.
	Gemiddelde verlichtingssterkte	Verlichtingssterkte gemiddeld over het gespecificeerde oppervlak (eenheid: lux). Opmerking 1: In de praktijk kan de verlichtingssterkte worden afgeleid uit de totale lichtstroom die op het oppervlak valt, gedeeld door de totale oppervlakte van het oppervlak, of uit een gemiddelde van de verlichtingssterktes op een representatief aantal punten van het oppervlak. Bron: EN 12665.
	Gemiddelde verlichtingssterkte op een oppervlak	Quotiënt van de som van gemeten verlichtingssterkten die een oppervlak treft en het aantal meetpunten op dat oppervlak. Bron: NEN 1891.
	LED-inset	Compleet maatwerk LED-armatuur + driver dat speciaal op maat gemaakt is om te passen in de bestaande Bewegwijzering. Binnen de scope van de levering betreft het hier een maatwerk set die past in de bewegwijzeringslichtbak.
	Lichtpunthoogte	Afstand tussen het meetvlak en het oppervlak van de onderzijde (de lichtuitstralende zijde) van het bewegwijzeringsbord (Vgl NEN 1891).
lv	Lichtsterkte (luminous intensity)	Onder de lichtsterkte van een lichtbron wordt verstaan het stralingsvermogen dat die bron per eenheid van ruimtehoek uitzendt, gecorrigeerd voor de spectrale gevoeligheid van het menselijk oog. De lichtsterkte van een bron geeft aan welk vermogen (energie per tijdseenheid) de bron in een bepaalde richting uitstraalt. (eenheid: $cd = lm \cdot sr^{-1}$). Bron: EN 12665

Verkorting	Begrip	Betekenis
	Klant-eis	Eis gesteld door Opdrachtgever (= ProRail).
L	luminantie	Lichtsterkte van een (zelflichtende of reflecterende) bron in een bepaalde richting, per oppervlakte-eenheid van die bron zoals geprojecteerd in diezelfde richting (eenheid: candela per m ² (cd/m ²)). Bron: NEN 1891.
E _{max}	Maximale verlichtingssterkte E _{max}	Hoogste verlichtingssterkte op elk relevant punt van het gespecificeerde oppervlak (eenheid: lx). EN 12665.
E _{min}	Minimale verlichtingssterkte E _{min}	Laagste verlichtingssterkte op elk relevant punt van het gespecificeerde oppervlak (eenheid: lx). EN 12665.
	Montagehoogte	Afstand tussen de vloer en het oppervlak van de onderzijde het bewegwijzeringsbord. Bron: NEN 1891.
	NS Stations huisinstallateur (E&W)	NS Stations voert voor ProRail op de stations het dagelijks onderhoud uit. Het onderhoud van de E- en W-installaties heeft NS Stations per regio uitbesteed aan Huisinstallateurs. De stationsinstallaties worden door NS Stations en de huisinstallateurs gestandaardiseerd aangebracht zodat onderhoud efficiënt kan worden uitgevoerd. Als derden aanpassingen aan de stationsinstallaties doen moet dit daarom altijd na afstemming met de huisinstallateur gebeuren. Als derden in de technisch ruimten aanpassingen doen zal daarom de huisinstallateur deze derden toegang tot de technische ruimten verlenen. De huisinstallateurs hebben daarom ook sleutels van alle technisch ruimten op de stations waar zij voor verantwoordelijk zijn. Voor het verlenen van toegang kan en mag de huisinstallateur kosten in rekening brengen bij de ON.
U _d	Ongelijkmatigheid (diversity) U _d	Verhouding tussen de minimale verlichtingssterkte en de maximale verlichtingssterkte op een oppervlak (eenheid: 1) EN 12665.
OG	Opdrachtgever	Opdrachtgever (=ProRail).
ON	Opdrachtnemer	Opdrachtnemer (= de leverancier).

Verkorting	Begrip	Betekenis
RAMSHE	Reliability, Availability, Maintenance, Safety, Health, Environment	Betrouwbaarheid, Beschikbaarheid, Onderhoudbaarheid, Veiligheid, Gezondheid en Milieu.
E	Verlichtingssterkte E	Maat voor de hoeveelheid licht, gemeten op één punt in een oppervlak (eenheid: lux). Bron: NEN 1891.
VS	Vraag Specificatie	Vraag Specificatie ofwel Eisenspecificatie (dit document).

2 Hoofdeis en van toepassing zijnde documenten

In dit hoofdstuk worden de hoofdeisen en de voor deze Overeenkomst bindend en informatieve van toepassing verklaarde documenten omschreven.

2.1 Hoofdeis

De hoofdeisen beschrijven de doelstelling van het LED Retrofit-systeem en de behoefte van de Opdrachtgever.

ID	Hoofdeis LED Retrofit
Eis-2.1.01	Het LED-Retrofit pakket dient te functioneren binnen het vigerende verlichte bewegwijzeringssysteem op Nederlandse treinstations. Een LED Retrofit pakket is bestemd voor een enkel of een dubbelzijdig bewegwijzeringsbord. Het bestaat uit één of meer LED-panelen, één of meer LED-drivers, en alle plug and play toebehoren, blijkens de gestelde eisen.
Toelichting¹ De bewegwijzeringselementen zijn uitgevoerd als een modulair systeem van inwendig verlichte lichtbakken. Deze lichtbakken zijn uitgevoerd volgens het tekeningenpakket van ProRail en standaard uitgevoerd in verschillende breedtematen en hoogtematen, volgens het overzicht in Bijlage 1 Overzicht bewegwijzeringsborden. De lichtbakken zijn opgebouwd uit een aluminium basisframe en één of twee raamframes voorzien van een kunststof frontplaat. Het basisframe heeft, in de enkelzijdige versie, een achterwand uit 1,5 mm dik aluminium, die aan de buitenzijde gecoat is in NS blauw NCS S 4550 R80B. Het raamframe is aan de bovenrand scharnierend opgehangen aan het basisframe en wordt aan de onderrand geborgd door verzonken zelftappende schroeven. Deze schroeven zijn gecoat in NS blauw NCS S 4550 R80B. Beide frame typen worden samengesteld uit vier verstek gezaagde aluminiumprofielen. Deze profielen worden onderling verbonden en na samenstellen gepoedercoat in NS blauw NCS S 4550 R80B. De verbindingen zijn zodanig uitgevoerd dat het frame zo min mogelijk kan vervormen. De lichtbak is zodanig geconstrueerd dat deze voldoende stevig en zonder mogelijke beschadigingen op de draagconstructie is bevestigd. De lichtbak is zodanig geconstrueerd dat deze voldoende bescherming biedt van de inwendige componenten tegen vocht en stof en condensvorming met name ter plaatse van de LED's. Een IP-waarde van IP 55 is daarvoor als eis gesteld. Frontplaat De frontplaat is uitgevoerd in slagvast opaal wit materiaal van 4mm dikte, met een lichtdoorlatendheid die optimaal is afgestemd op de gebruikte lichtbronnen. De randen van de frontplaat zijn naar achteren doorgezet en zorgvuldig verlijmd in de hoeken. De frontplaat is zodanig in het raamframe gemonteerd dat deze montagemiddelen geen hinderlijke schaduwen of reflecties geven op de tekstplaat. De montagemiddelen zijn gecoat de kleur wit. De frontplaat is voorzien van een voor de locatie passend opschrift, uitgevoerd in translucente folie.	

¹ Bron: SPC00283 versie 001

2.2 Bindende documenten

ID	Eisen LED Retrofit		Bron	
Eis-2.1.02	Het LED Retrofit Bewegwijzering Systeem dient – naast deze vraagspecificatie - te voldoen aan de hieronder opgenomen bindende documenten			
Bijlage	Titel	Documentnummer of bestandnaam	Versie	Datum
Bijlage 1	Overzicht bewegwijzeringsborden	Bijlage 1 Overzicht bewegwijzeringsborden	Versie 18-04-2023	
Bijlage 2	Bestelformulier	Bijlage 2 Bestelformulier		
Bijlage 6	Principetekening bestaande bewegwijzering	Bijlage 6 Principetekening bestaande bewegwijzering (SPC00283-V001)		
Bijlage 8	Eisen aan helderheid	Bijlage 8 NS Zwolle_PvA Luminantie-eisen		
Toelichting: in geval geen datum en/of versie is vermeld geldt de laatste versie die beschikbaar is gesteld, dan wel de laatste versie die via NEN te betrekken is als het een norm betreft				

2.3 Informatieve documenten

Titel	Documentnummer of bestandnaam	Datum	Auteur
Luminatiemeting Bebording station Zwolle	Bijlage 3 NS Zwolle_Luminatiemeting en beoordeling	Mei 2023	RoyalHaskoningDHV
Wayfinding LED Retrofit	Bijlage 4 220120 PRO-BWW-WPB-opleverdocument INDICATIEF	Januari 2022	ProRail
Luminatiemeting bebording station Zwolle	Bijlage 5 NS Zwolle_PvA Luminatiemeting_April 2023	April 2023	RoyalHaskoningDHV
Bijlage 7 Filmpje IMG_5516	Bijlage 7 Filmpje IMG_5516		Scope design

3 Algemene eisen

3.1 Eisen aan de leverancier

ID	001_Eisen_aan_de_leverancier	Bron
155	Leverancier dient te beschikken over een ISO 9001 certificaat	Klant-eis
Toelichting:	Leverancier dient 1 maal per jaar door een onafhankelijke gecertificeerde instantie op kwaliteit gecontroleerd te worden. Het door deze instantie verstrekte kwaliteitscertificaat dient aan ProRail overlegd te worden.	
Verificatie:	Overlegging ISO 9001 certificaat	

ID	001_Eisen_aan_de_leverancier	Bron
177	Leverancier zorgt ervoor dat door haar in te zetten verantwoordelijk-, leidinggevend personeel en degenen die communiceren met de afnemers van de pakketten de Nederlandse taal in woord en geschrift beheersen	Klant-eis
Toelichting:	Er zal -met Nederlandse huisinstallateurs (dit zijn de afnemers van de pakketten) moeten worden gecommuniceerd gecommuniceerd. Verlangd wordt dat deze communicatie in de Nederlandse taal geschied.	
Verificatie:	Akkoord door inschrijving.	

3.2 Leveringseisen_Retrofit pakket

ID	111_Systeemeisen_Leveringseisen_Retrofit pakket	Bron
101	1e levering binnen 6 maanden nadat de opdracht is gegund. De leverancier dient in staat te zijn om binnen 2 jaar de gevraagde scope en geschetste omvang te leveren.	Klant-eis

Toelichting:	<u>Planning technisch</u> uitgangspunt. Dit is gebaseerd op een voortraject met testen van uw prototypen en het proces van opnemen van aantallen/types door elke huisinstallateur en hun afroepbestelling en uw levertijd. We schatten in (aantal weken tussen haakjes): Kick-off (2), aanleveren prototype door ProRail (1), inbouwen (3), testen (bij een van de huisinstallateurs of door ProRail bepaalde derde) (2), bijstellen (2), opnieuw testen (bij een van de huisinstallateurs of door ProRail bepaalde derde) (2), vrijgave voor productie (1), 1e afroep (2), productie/levertijd (8), levering (2) = klein half jaar. Waarschijnlijk kan dit wel sneller, dus conservatief uitgangspunt.
Verificatie:	Bewaking van planning door verslaglegging

ID	111_Systeemeisen_Leveringseisen_Retrofit pakket	Bron
171	Tot het LED Retrofit pakket (de LED-inset) - behoren naast LED-panelen en Driver(s) alle toebehoren die nodig zijn om na montage door de huisinstallateur tot een werkend geheel te komen. Dit houdt in dat geïsoleerde bekabelingen, bevestigingsmiddelen en -voorzieningen tot en met de gestripte bedrading voor aansluiting op de schakelaar ook tot de uw levering behoren. De schakelaar behoort niet tot de levering.	Klant-eis
Toelichting:	Filmpje als bijlage (bijlage 7) is enkel informatief. Of er een(klik)bevestiging nodig is of niet is aan de leverancier. De borden zijn gemaakt met een extrusieprofiel, met een beperkt tolerantie. Het bevestigingssysteem is dus uw keus, de bevestigingsmiddelen en het bevestigingssysteem behoren tot de levering van u als opdrachtnemer/leverancier. De huisinstallateur verzorgt de levering van de 230 V aansluiting, de montage inclusief aarding, en aansluiting inclusief schakelaar. Van de driver naar de schakelaar leveren van gestripte bedrading van voldoende lengte. Tijdens de prototype fase zullen de lengtes per type worden vastgesteld. Of u als leverancier al dan niet gebruik maakt van een kliksysteem of dit op een andere wijze oplost is aan u als leverancier. Er dient rekening gehouden te worden met speling daar de borden per type niet alle exact dezelfde maat hebben. Hier zitten toleranties in van een aantal mm.	
Verificatie:	Controle bij prototype(n)	

ID	111_Systeemeisen_Leveringseisen_Retrofit pakket	Bron
170	Bestelling. De Leverancier voorziet op de verpakking ieder LED Retrofit pakket van de door de besteller geleverde informatie over locatie/plaats, type en subtype bebording, zodat bij ontvangst duidelijk is waar dit pakket voor bestemd is. De informatie dient juist en leesbaar te zijn weergegeven.	Klant-eis
Toelichting:	De huisinstallateur maakt gebruik van het bestelformulier en voorziet bij bestelling deze van de informatie die hij/zij ook verwacht op de verpakking aan te treffen. Uitgangspunt is het volgende proces: 1. De indiening van het formulier door de huisinstallateur bij de leverancier is de Bestelbon 2. De leverancier bevestigt de ingekomen bestelling door hetzelfde formulier voorzien van een verwachte afleverdatum terug te mailen aan de besteller + de hierna gegeven vaste emailadressen. (= Bestelbevestiging)	

	3. Ieder LED Retrofit pakket = pakket voor 1 bord apart verpakken met op deze verpakking zowel de naam van de locatie als het type bord + subtype (= dit is de Pakketbon) 4. Het geheel van de bestelling, dus verpakkingen samen per bestelling afleveren op het afleveradres onder bijvoeging van dit blad als 'Afleverbon' voorzien van datum. 5. De huisinstallateur verklaart door ondertekening met ontvangstdatum van ontvangst de levering. Hij scant dit en stuurt dit uiterlijk op de eerst volgende<u>eerstvolgende</u> werkdag per mail naar de leverancier plus naar de hierna gegeven vaste emailadressen. Dit is de Prestatieverklaring 6. De leverancier dient zijn facturen in onder bijsluiting van de bijpassende prestatieverklaringen. 7. Opdrachtgever stelt de facturen betaalbaar Zie de bijlage 2 Bestelformulier voor meer informatie.
Verificatie:	Controle van de informatie op de verpakking.

3.3 Leveringseisen_Retrofit Prototypen

ID	112_Algemene eisen_Leveringseisen_Proto-type	Bron
102	De leverancier aan wie de opdracht wordt gegund dient voordat hij produceert aan te tonen middels het leveren van een aantal prototypes dat hij voldoet aan de gestelde eisen. Zie toelichting.	Klant-eis
Toelichting:	Het retrofit pakket dient aan alle gestelde eisen te voldoen. Prototypen worden daarom voor zo ver en zoveel het mogelijk is aan deze eisen getoetst.	

Verificatie:	De prototypentesten omvatten tenminste: • Robuustheidstest (klap met vlakke hand: onderdelen moeten blijven zitten en blijven werken); • Vorsttest (-/- 18 graden): werking na ontdooien; • Beoordeling montage: passende maatvoering, acceptabele speling; • Beoordeling kwaliteit montage materiaal; • U bouwt de prototypen met het pakket in. U krijgt hiertoe de beschikking over de kale bebordingen. Beoordeeld wordt de installatietijd van het LED Retrofit inbouwpakket. Deze tijden worden gechallengend door een huisinstallateur. De installatietijd voor een B56 is circa 12 minuten. Dit is gebaseerd op de gewenst plug&play levering; • Stroomverbruik (lager energieverbruik (systeem vermogen per vierkante meter) dan vereist)); • Warmteontwikkeling; indicatie Driver temperatuur 55 graden, max. temperatuur bebording aan de voorkant van LED's is 27 graden bij omgevingstemperatuur 25 graden; • Gemiddelde lichtopbrengst (Cd); • Lichtverdeling; • Kleurtemperatuur; • Benodigde lengtes van bedrading; • Gemakkelijk kunnen demonteren onderdelen; • Specificaties.
---------------------	---

3.4 Onderhoud- en service-eisen

ID	120_Algemene eisen_Onderhoud- en service-eisen	Bron
103	De leverancier dient een prototype te leveren van alle hoogtematen (A,B,C,D) die representatief zijn voor het beoordelen van de verlichting (met name kleurtemperatuur, helderheid en gelijkmatigheid), het energieverbruik, temperatuurhuishouding en de plaatsing van de onderdelen in de lichtbak.	Klant-eis
Toelichting:	Uitgaan van leveren en testen van ingebouwd retrofitpakket: A215 Dubbelzijdig, B56 Dubbelzijdig, C135 Enkelzijdig en D105 Dubbelzijdig, A165 Enkelzijdig, A74 Dubbelzijdig, B56 Enkelzijdig, C80 Enkelzijdig en C105 Dubbelzijdig. De bewegwijzeringsbakken worden door de Opdrachtgever ter beschikking gesteld.	
Verificatie:	Uit de test blijkt dat voldaan wordt aan de gestelde eisen, voor zo ver en zoveel dit kon worden getest.	

ID	120_Algemene eisen_Onderhoud- en service-eisen	Bron
104	Bij het onderhouden hoeft alleen gebruik gemaakt te worden van gangbaar gereedschap.	PvE verlichting & armaturen RGG
Toelichting:	Eis aan de onderhoudbaarheid	
Verificatie:	Prototype test	

ID	120_Algemene eisen_Onderhoud- en service-eisen	Bron
105	Het retrofit pakket dient overeenkomstig de montagehandleiding van de fabrikant gemonteerd te kunnen worden.	PvE verlichting & armaturen RGG
Toelichting:	Eis aan de onderhoudbaarheid	
Verificatie:	Garantie leverancier	

ID	120_Algemene eisen_Onderhoud- en service-eisen	Bron
106	De leverancier dient gedetailleerde specificaties van de toegepaste LED's, Drivers en toebehoren <u>in-van</u> het retrofit pakket aan te leveren.	Klant-eis
Toelichting:	Versleten en defecte onderdelen moeten snel, met eenvoudig handgereedschap, uitgewisseld kunnen worden. <u>Levering van de complete specificaties is eenmalig vooraf. Wel moet voor ieder LED Retrofit pakket duidelijk zijn uit welke onderdelen deze bestaat. Dit laatste dient bij het pakket als onderdeel van het pakket te zijn gespecificeerd.</u>	
Verificatie:	Beoordeling prototypen.	

ID	120_Algemene eisen_Onderhoud- en service-eisen	Bron
107	De driver(s) dien(t)(en) opgenomen te worden in het bewegwijzeringsarmatuur, en bij voorkeur aan de bovenkant van de bak te kunnen worden gemonteerd, en dient gescheiden van het retrofit pakket vervangbaar te zijn. De drivers dient een ophangpunt te hebben.	Klant-eis
Toelichting:	In het ontwerp (proef) is de driver op het extrusieprofiel gemonteerd dat in het bewegwijzeringsbord wordt geklikt. Een andere afdoende oplossing is ook denkbaar, mits het bestaande frame niet wordt beschadigd als gevolg van de montage	
Verificatie:	Prototype test	

ID	120_Algemene eisen_Onderhoud- en service-eisen	Bron
108	Versleten en defecte onderdelen moeten snel, met eenvoudig handgereedschap, uitgewisseld kunnen worden.	SPC00283 – Onderhoudbaarheid
Toelichting:	Eis aan de onderhoudbaarheid	
Verificatie:	Prototype test	

ID	120_Algemene eisen_Onderhoud- en service-eisen	Bron
109	De nalevering van componenten dient gedurende de minimale functionele levensduur (9 jaar) gegarandeerd te zijn.	SPC00283 – Onderhoudbaarheid
Toelichting:	Eis aan de onderhoudbaarheid. De eis is gebaseerd op 24/7 gebruik en minimaal 80.000 uur.	
Verificatie:	Garantie leverancier	

ID	120_Algemene eisen_Onderhoud- en service-eisen	Bron
----	--	------

110	Onderdelen van het retrofit pakket, zoals LED panelen en driver(s) moeten separaat vervangbaar zijn voor onderhoud en beheer.	SPC00283 – Onderhoudbaarheid
Toelichting:	Eis aan de onderhoudbaarheid	
Verificatie:	Prototype test	

ID	120_Algemene eisen_Onderhoud- en service-eisen	Bron
111	Plug & play uitvoering; onderdelen zijn onderling en met de stroomvoorziening verbonden middels connectoren.	SPC00283 – Onderhoudbaarheid
Toelichting:	Eis aan de onderhoudbaarheid	
Verificatie:	Prototype test	

ID	120_Algemene eisen_Onderhoud- en service-eisen	Bron
112	Het retrofit pakket moet door 1 persoon gemonteerd kunnen worden.	SPC00283 – Onderhoudbaarheid
Toelichting:	Eis aan de onderhoudbaarheid	
Verificatie:	Prototype test	

ID	120_Algemene eisen_Onderhoud- en service-eisen	Bron
113	De leverancier moet als documentatie leveren: productbeschrijving, installatievoorschrift, beschrijving wijze van onderhoud plegen; De productbeschrijving beschrijft de exacte eigenschappen en kenmerken van het product. Deze documentatie dient in de Nederlandse taal te zijn.	SPC00283
Toelichting:		
Verificatie:		

ID	120_Algemene eisen_Onderhoud- en service-eisen	Bron
114	De leverancier moet de basisdocumenten in een gebruiksvriendelijk format aanleveren. De voorkeur gaat hierbij uit naar een beknopt en duidelijk document, waarin alle relevante informatie is opgenomen in een logische volgorde.	SPC00283
Toelichting:		
Verificatie:		

ID	120_Algemene eisen_Onderhoud- en service-eisen	Bron
156	Te leveren documentatie: De volgende documenten dienen te worden opgesteld: 1) Productomschrijving; 2) Montage / Installatievoorschrift voorzien van samenstellingstekeningen en reserve-onderdelen tekeningen; 3) Onderhoudsvoorschrift met aanbevolen onderhoudsactiviteiten en –intervallen, en richtprijzen; 4) De verlangde garantiebewijzen, certificaten en verklaringen. De documenten dienen in de Nederlandse taal te zijn. Voorts wordt verlangd het overleggen van een testrapport conform IES LM-79-08 Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products.	Klant-eis
Toelichting:	Een productomschrijving is een eenduidige beschrijving van eigenschappen en kenmerken van het product of producten. De Leverancier moet de documentatie in een gebruiksvriendelijk formaat aanleveren (in DWG of vergelijkbaar en in PDF formaat). De voorkeur gaat hierbij uit naar een beknopt document, waarin alle relevante informatie is opgenomen.	
Verificatie:	Beoordeling van de geleverde documenten door ProRail op compleetheid en volledigheid van de beschrijving.	

--	--

3.5 Prijs-eisen

ID	130_Algemene eisen_Prijs-eisen	Bron
161	De prijzen zijn conform de inschrijvingsbegroting 'per pakket'.	Klant-eis
Toelichting:	De bestelling moet overeenkomstig aantal pakketten worden gedaan.	
Verificatie:	Beoordeling Inschrijving	

ID	130_Algemene eisen_Prijs-eisen	Bron
162	Afwijkende maten: als er een afwijkende maat is die samengesteld kan worden uit de LED panelen dan gelden de prijzen per onderdeel om de prijs voor het LED Retrofit pakket met de afwijkende maat te bepalen, tenzij dit tot onbillijkheid zou leiden.	Klant-eis
Toelichting:	Het is niet ondenkbaar dat er nog andere afmetingen bestaan of nog worden geleverd dan in het huidige overzicht opgenomen.	
Verificatie:		

ID	130_Algemene eisen_Prijs-eisen	Bron
----	--------------------------------	------

163	Leverancier dient ervoor te zorgen dat het mogelijk is tot minimaal 8 jaar na gunning binnen 24 uur voor vervanging van niet werkende of teleor geganeteloorgegane producten zorg te dragen.	Klant-eis
Toelichting:	Opdrachtgever sluit de overeenkomst voor de levering af voor 8 jaar. De levering zal in een periode van een paar jaar geschieden. Nalevering van onderdelen is aan de orde ten gevolgen van wijzigingen, vandalisme en dergelijke.	
Verificatie:		

4 Algemene eisen LED Retrofit en toebehoren

4.1 Algemene Functionele eisen

ID	220_Systeemeisen_Functionele eisen	Bron
134	Drivers zijn middels plug-connectoren en bekabeling verbonden met de LED bronnen.	PvE verlichting & armaturen RGG
Toelichting:	Leverancier zorgt voor kant- en klare geïsoleerde bekabeling van voldoende lengtes, inclusief de bevestigingsmiddelen en een aanraak veilige verbinding met de driver.	
Verificatie:	Prototype test	

ID	220_Systeemeisen_Functionele eisen	Bron
135	Het retrofit pakket moet passen binnen de bestaande behuizing(en)	PvE verlichting & armaturen RGG
Toelichting:	Goed sluitend passend inbouwpakket	
Verificatie:	Prototype test	

ID	220_Systeemeisen_Functionele eisen	Bron
136	Alle materialen, al of niet voorzien van een afwerking, dienen bestand te zijn tegen alle weersomstandigheden.	SPC00283 - Onderhoudbaarheid
Toelichting:	Voor beschikbare, bruikbare verlichte borden.	
Verificatie:		

ID	221_Systeemeisen_Functionele eisen_RAMSHE Eis	Bron
137	Het systeem heeft een minimale levensduur van 8 jaar.	PvE verlichting & armaturen RGG

Toelichting:	Systeemeis naaste levensduur/branduren.
Verificatie:	Garantie leverancier

ID	221_Systeemeisen_Functionele eisen_RAMSHE Eis	Bron
138	De toegepaste LED panelen en de toegepaste drivers hebben een minimale levensduur (MTBF) van 80.000 uur.	PvE verlichting & armaturen RGG
Toelichting:	Dit is gebaseerd op een levensduur van 9 jaar bij 24/7 gebruik. De drivers en de LED-panelen dienen minimaal qua levensduur gelijkwaardig te zijn.	
Verificatie:	Garantie leverancier	

ID	220_Systeemeisen_Functionele eisen	Bron
152	De warmtehuishouding van het retrofitpakket dient zodanig te zijn uitgevoerd dat de opgegeven levensduur en lumenoutput gegarandeerd is.	PvE verlichting & armaturen RGG
Toelichting:		
Verificatie:	Garantie leverancier	

ID	220_Systeemeisen_Functionele eisen	Bron
154	Functiebehoud met koper- en ijzerslijpsel en weersomstandigheden. Het ingebouwde LED Retrofit pakket dient te functioneren als zich koper- en ijzerslijpsel en ander vuil aan de Bewegwijzering of binnen in de lichtbak heeft gehecht. De gebruikte materialen mogen niet corroderen ten gevolge van koper- en ijzerslijpsel en weersomstandigheden.	Klant eis + SPC00283 - Onderhoudbaarheid
Toelichting:	De componenten bevinden zich weliswaar in een bebordingsomkasting, maar ook in een omgeving waar slijpsel van de bovenleiding van het spoor kan neerslaan. RVS304 corrodeert in een spoorse omgeving en is daarom niet toegestaan. RVS316 bevestigingsmiddelen zijn wel toegestaan.	
Verificatie:	Garantie leverancier	

4.2 Functionele eisen – RAMSHE

ID	221_Systeemeisen_Functionele eisen_RAMSHE Eis	Bron
149	Het LED Retrofit pakket bevat uitsluitend halogeenvrije bedrading.	PvE verlichting & armaturen RGG
Toelichting:	Is zowel klant-eis als in lijn met nieuwe AREI. Verklaringen a1-s1 (halogeenvrij)	
Verificatie:	Garantie leverancier, CE-markering.	

ID	221_Systeemeisen_Functionele eisen_RAMSHE Eis	Bron
140	De driver dient ongevoelig te zijn voor invloeden van de omgeving, met name aarding en retourstromen etc.	Klant-eis
Toelichting:	In spoorse omgeving kunnen zwelfstromen zich voordoen.	
Verificatie:	Garantie leverancier	

ID	221_Systeemeisen_Functionele eisen_RAMSHE Eis	Bron
141	Bedrading dient qua hittebestendigheid te voldoen aan NEN 8012:2015/A1:2020 nl	Klant-eis
Toelichting:	Zie NEN 8012:2015/A1:2020 nl	
Verificatie:	Zie NEN 8012:2015/A1:2020 nl	

ID	221_Systeemeisen_Functionele eisen_RAMSHE Eis	Bron
142	De LED-panelen én de voeding dienen tenminste een beschermingsfactor te hebben van tenminste IP55 en moet tenminste voldoen aan ENEC-richtlijnen voor veiligheid en ontstoring.	SPC00283 - Veiligheid

Toelichting:	Het is zowel uit oogpunt van veiligheid als klant-eis van belang een zo hoog mogelijke IP-waarde te realiseren.
Verificatie:	(Garantie)verklaring, Mogelijke beoordeling prototype test.

ID	221_Systeemeisen_Functionele eisen_RAMSH EIS	Bron
143	Er zijn geen bijzondere veiligheidsmaatregelen nodig bij installatie, gebruik, onderhoud, reparaties, reiniging, en sloop van het retrofit pakket. De onderdelen mogen niet veroorzaker zijn van kwetsuren, verwondingen of overlijden van personen die onderhoud moet plegen in de lichtbak. .	SPC00283 - Veiligheid
Toelichting:	Het uit kunnen voeren van werkzaamheden onder veilige arbeidsomstandigheden door derden die uw Led Retrofit pakketten inbouwen is randvoorwaarde.	
Verificatie:	CE Markering alle producten/onderdelen	

ID	221_Systeemeisen_Functionele eisen_RAMSH EIS	Bron
144	De onderdelen van het retrofit pakket mogen geen scherpe hoeken/randen en uitstekende delen vertonen waaraan de onderhoudsmonteur zich kunnen verwonden en waaraan kleding/eigendommen kunnen blijven haken.	SPC00283 - Veiligheid
Toelichting:	Het uit kunnen voeren van werkzaamheden onder veilige arbeidsomstandigheden door derden die uw Led Retrofit pakketten inbouwen is randvoorwaarde.	
Verificatie:	CE Markering alle producten/onderdelen	

ID	221_Systeemeisen_Functionele eisen_RAMSH EIS	Bron
145	Materialen en productieprocessen moeten zo min mogelijk een belasting vormen voor het milieu. Na het einde van hun gebruik moeten de producten hergebruikt kunnen worden of vernietigd worden met zo min mogelijke belasting van het milieu.	SPC00283 - Milieu
Toelichting:		
Verificatie:	Leverancier levert bij inschrijving zijn beleid ter zake van Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen (MVO-beleid).	

ID	221_Systeemeisen_Functionele eisen_RAMSHE Eis	Bron
201	Het aantal verschillende type LED panelen beperken tot maximaal 4, en het aantal verschillende typen drivers (alle CLO) beperken tot maximaal 3.	Klant-eis, onderhoudbaarheid
Toelichting:	De driver hoeft niet te zijn uitgerust met Bluetooth. Voorts is het uitgangspunt dat de driver niet dimbaar hoeft te zijn. De drivers zoveel mogelijk afstemmen op het vermogen per bord. Het aantal verschillende typen beperken tot drie. De driver dient over het hele bereik efficiënt te werken. Beperken van de overmaat: het is zonde om een driver van 50W te nemen als het bord maar 20W vraagt.	
Verificatie:	Beoordeling eis bij inschrijving; beoordeling eis c.q. invulling toelichting bij prototypen.	

ID	221_Systeemeisen_Functionele eisen_RAMSHE Eis	Bron
146	Licht is aantrekkelijk voor insecten, de bewegwijzeringslichtbak is zodanig geconstrueerd dat insecten niet makkelijk binnen in de bak kunnen komen. Dat laat onverlet dat het incidenteel wel mogelijk is. Het retrofit pakket moet ook in dat geval blijven functioneren.	SPC00283 - Milieu
Toelichting:	Goede sluiting van het LED Retrofit inbouwpakket moet bijdragen aan het halen van deze doelstelling. In sommige bestaande bewegwijzeringsborden zijn onder in geboorde gaatje aanwezig voor lekwater.	
Verificatie:	Garantie leverancier	

ID	221_Systeemeisen_Functionele eisen_RAMSHE Eis	Bron
147	Na fabricage van de componenten dienen deze dusdanig te worden verpakt dat de componenten geen schade ondervinden bij opslag en transport. De onderdelen dienen deugdelijk verpakt en beschermd tegen beschadiging aangeleverd te worden.	SPC00283 - Milieu

Toelichting:	ON (de leverancier) is verantwoordelijk voor het schade vrij leveren van de LED Retrofit sets en voor beperken van het moeten afvoeren van overmaat aan verpakkingsmaterialen. Indien een schade wordt geconstateerd bij de levering / ontvangst van de LED Retrofit sets dient deze schade onmiddellijk door de ontvanger te worden gemeld aan ON.
Verificatie:	Garantie leverancier

ID	221_Systeemeisen_Functionele eisen_RAMSHE Eis	Bron
148	De <u>LED's-LED-boards i.c. LED - panelen</u> dienen eenvoudig te kunnen worden gedemonteerd.	SPC00283 - Milieu
Toelichting:	Met name van uit milieu oogpunt <u>milieuoogpunt</u> (circulariteit <u>circulariteit</u>).	
Verificatie:	Prototype test	

ID	221_Systeemeisen_Functionele eisen_RAMSHE Eis	Bron
149	De hoeveelheid verpakking dient beperkt te worden en tenminste recyclebaar en/of biologisch afbreekbaar te zijn uitgevoerd.	SPC00283 - Milieu
Toelichting:	Afspraak over de wijze van verpakking op basis van bevindingen. De hoeveelheid plastic dient te worden beperkt. Liever helemaal geen plastic, tenzij biologisch afbreekbaar. <u>De locatie wordt door de besteller opgegeven. Het gaat om circa 11.500 pakketten (1 bewegwijzeringsbord = 1 LED Retrofitpakket) bestemd voor circa 400 locaties. Het afleveradres wordt door de besteller opgegeven.</u>	
Verificatie:	Prototype test	

4.3 Normen en richtlijnen

ID	Standaarden en Normen ²	Bron	Onderliggende eisen
----	------------------------------------	------	---------------------

² De SPC00283 en RLN00012 zijn niet in deze lijst opgenomen: de relevanties uit deze standaarden zijn opgenomen in deze vraagspecificatie.

Eis-3.1.01	Producten dienen tenminste te voldoen aan relevante normeringen en daarvan afgeleide regelgevingen in rangorde: richtlijnen EEG, EU, ISO, EN-NEN-normen, NEN normen. Het betreft tenminste: • IEC 62717 LED-modules voor algemene verlichting - Prestatie-eisen • IEC 62722-2-1 Bijzondere eisen voor LED-armaturen • Overige wetgeving en daarvan afgeleide regelgeving zoals Bouwbesluit, besluit duurzaam bouwen, Arbo wet, Arbo besluit e.d. • IES LM-79-08 Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products • IES LM-80-20 Approved Method: Measuring Luminous Flux and Color Maintenance of LED Packages, Arrays, and Modules. • IEEE 1789-2015 IEEE Recommended Practices for Modulating Current in High-Brightness LEDs for Mitigating Health Risks to Viewers • NEN 1010 Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties • NEN 8012 Keuze van het leidingtype met als doel het beperken van schade als gevolg van brand van en via elektrische leidingen met inbegrip van glasvezelleidingen • IEC/CEE Elektrische beveiliging elektrotechnische componenten, normen en aanbevelingen 1 januari 1996 • 82/500/EEG (EN55015) EEG richtlijn radio-ontstoorde voorschakelapparatuur • IEC/EN 61347-2-13 Veilige voedingen • IEC/EN 62384 Werkingsstandaard welke verenigbaarheid waarborgt met de functieparameters van de LED's voor	De betreffende norm	Alle eisen voor zo ver ze betrekking hebben op een of meer van deze normen.
------------	---	---------------------	---

	een optimalisering van de levensduur van het systeem • EN 55015 Gestraalde en door leidingen veroorzaakte radiostoring • IEC/EN 61547 Elektromagnetische compatibiliteit. • DIN 53387 Prüfung von Kunststoffen und Elastomeren; Künstliches Bewittern oder Bestrahlen in Geräten; Beanspruchung durch gefilterte Xenonbogenstrahlung.		
--	--	--	--

4.4 Algemene Technische eisen

ID	210_Systeemeisen_Technische eisen	Bron
115	De toegepaste retrofit pakket heeft een minimale levensduur van 80.000 uur (L80/B50) bij de toepassing in deze (verlichte) bewegwijzeringsborden.	PvE verlichting & armaturen RGG
Toelichting:	Voldoen aan de normen ter zake (LM-79 rapport, TM-21) De minimale levensduur is bepaald op basis van 24/ 7 gebruik en het vervangingsmoment.	
Verificatie:	Overleggen rapport LM-79 o.g.	

ID	210_Systeemeisen_Technische eisen	Bron
116	De vermelde minimale kleurweergave (Ra) van de toegepaste LED's is gebaseerd op een toetsing aan 14 kleuren zoals gespecificeerd in de CIE 1995 methode waarbij de R9 waarde altijd > 15.	PvE verlichting & armaturen RGG
Toelichting:		
Verificatie:	Verificatie via prototype beoordeling	

ID	210_Systeemeisen_Technische eisen	Bron
117	De toegepaste LED's hebben maximale initiële kleurtolerantie van $SDCM \leq 3$ tenzij anders aangegeven.	PvE verlichting & armaturen RGG
Toelichting:		
Verificatie: Verificatie via prototype beoordeling		

ID	210_Systeemeisen_Technische eisen	Bron
118	De toegepaste LED's hebben maximale kleurtolerantie van $SDCM \leq 5$ bij einde levensduur.	PvE verlichting & armaturen RGG
Toelichting:		
Verificatie: Verificatie via prototype beoordeling		

ID	210_Systeemeisen_Technische eisen	Bron
119	De driver voldoet aan de IEEE 1789 inzake flikkering.	PvE verlichting & armaturen RGG
Toelichting: <i>Is van toepassing bij CLO drivers</i>		
Verificatie: Overleggen rapport indien van toepassing		

ID	210_Systeemeisen_Technische eisen	Bron
120	De toegepaste drivers hebben een powerfactor van ≥ 0.95 .	PvE verlichting & armaturen RGG
Toelichting:		
Verificatie: Blijkens verklaring en testrapport		

ID	210_Systeemeisen_Technische eisen	Bron
----	-----------------------------------	------

121	De toegepaste drivers werken volgens het 'CLO-principe'.	PvE-verlichting & armaturen RGG
Toelichting:	Constant Lumen Output waarmee de overcapaciteit wordt weggedimd aan het begin van de levensduur. Uitgaan van Constant Voltage (24V) i.p.v Constant Current. Dit zorgt ervoor dat er geen verloop in de helderheid van de LED boards zit en dat de installateur het niet fout kan aansluiten (plug and play)	
Verificatie:	Verklaring / blijkens testrapport	

ID	210_Systeemeisen_Technische eisen	Bron
122	De maximale inschakelstroom van het retrofit pakket is 2x de nominale stroomsterkte.	PvE verlichting & armaturen RGG
Toelichting:		
Verificatie:	Verklaring / blijkens testrapport	

ID	210_Systeemeisen_Technische eisen	Bron
123	De leverancier dient een meetrapport te overleggen aangaande de degradatie van LED's, gemeten volgens het LM-80 en LM-79 protocol, uitgaande van de interne omgevingstemperatuur in de behuizing.	Klant-eis
Toelichting:		
Verificatie:	Overleggen betreffende rapporten.	

ID	210_Systeemeisen_Technische eisen	Bron
124	Het energieverbruik van de lichtbak is maximaal 35 Watt per vierkante meter frontplaat	Klant-eis

Toelichting:	De oppervlakte is de aangelichte oppervlakte. Bij eigen prototypen is gebleken dat 35 W/m ² haalbaar is. Opdrachtgever wil uit oogpunt van energiezuinigheid het W/m ² zo laag mogelijk waarbij tevens voldaan wordt aan andere eisen, zoals helderheid.
Verificatie:	Prototype test

ID	210_Systeemeisen_Technische eisen	Bron
125	De lichtverdeling van de frontplaat dient zo egaal mogelijk te zijn met een gelijkmatigheid van $\geq 0,80$ (gelijkmatigheid is de minimale helderheid gedeeld door de gemiddelde helderheid). Hierbij mag een randzone van 5 cm worden aangehouden.	Klant-eis
Toelichting:		
Verificatie:	Beoordeling tijdens de prototype fase	

ID	210_Systeemeisen_Technische eisen	Bron
126	De lichtverdeling van de frontplaat dient zo egaal mogelijk te zijn waarbij heldere punten, veroorzaakt door de achterliggende LED's, niet waarneembaar mogen zijn.	Klant-eis
Toelichting:	In de prototype fase zal worden vastgelegd wat nog acceptabel is.	0
Verificatie:	Prototype beoordeling Visuele beoordeling, desgewenst ondersteund door foto's.	

ID	210_Systeemeisen_Technische eisen	Bron
127	De kleurtemperatuur, gemeten op het witte gedeelte van de frontplaat dient 4000 K te zijn. Hierbij wordt een initiële tolerantie toegestaan van $SDCM \leq 3$	Klant-eis
Toelichting:		

Verificatie:	Beoordeling tijdens de prototype fase
---------------------	---------------------------------------

ID	210_Systeemeisen_Technische eisen	Bron
128	De kleurweergave van de LED's dient minimaal $\geq$ Ra 80	Klant-eis
Toelichting:		
Verificatie:	Beoordeling tijdens de prototype fase	

ID	210_Systeemeisen_Technische eisen	Bron
129	Er wordt uitsluitend gemaakt van LED als lichtbron.	Klant-eis
Toelichting:	De volgende lichtbronnen zijn niet toegestaan: Standaard Retrofit led armaturen of ombouwsets voor TL armaturen led-buizen of led-platines andere LED oplossingen die passen in TL armaturen <u>of op/aan/in onderdelen ervan</u> .	
Verificatie:	Overleggen rapport LM-79 o.g.	

ID	210_Systeemeisen_Technische eisen	Bron
130	Bij gebruik van pulse width modulation (PWM) techniek dient de frequentie en flicker tenminste te voldoen aan de volgende grenswaarden: - Bij een frequentie van $\geq$ 120 Hz is een maximale flicker van 10% toegestaan. - Bij een frequentie van $\geq$ 1250 Hz is een maximale flicker van 100% toegestaan.	Klant-eis
Toelichting:		
Verificatie:		

ID	210_Systeemeisen_Technische eisen	Bron
132	<u>Het realiseren van de</u> helderheid van de frontplaat van de aangelichte witte delen wordt in <u>GdLumen</u> /m ² gesteld. Voldaan moet worden aan de eisen gesteld aan de helderheid zoals geformuleerd in bijlage 8.	SPC00283
Toelichting:	Zie Eisen aan de helderheid Bijlage 8 NS Zwolle_PvA Luminantie-eisen. De breedte van de randzone is voor elk bewegwijzeringsbord gelijk. Per 3^e nota is de CLO eis (ID 121) vervallen en is de toelichting op eis ID 119 vervallen. Dit heeft tot gevolg dat de degradatie van de LED's niet meer wordt gecompenseerd. De helderheid zal naarmate de LED's verouderen dus afnemen. Dit dient aan de voorzijde gecompenseerd te worden met een hoge initiële helderheid. De nieuwe waarden zijn opgenomen in de aangepaste bijlage 8. Dit laat onverlet dat CLO als oplossing is toegestaan. Per 6^e nota: <u>ProRail heeft een aanvullende meting laten uitvoeren door een onafhankelijk bureau, Lichtconsult. Hiervan is door Lichtconsult op 7 november het rapport 'Lichtmeting ProRail stations signage' opgemaakt. Zie bijlage '23065-RAP-1v1 Lichtmeting Prorail borden'. Dit rapport geeft het opgenomen vermogen, de totale lumenstroom en de bijbehorende helderheid van het mock-up bord. In de mock-up zitten de LED boards 6 cm van de frontplaat.</u> <u>Het mock-up bord zoals gemeten heeft een totaal opgenomen vermogen van 14.9W (enkelzijdig). De 3 LED boards samen produceren 2799 lumen (enkelzijdig). De gemiddelde helderheid van de witte delen (randzone uitgesloten) is hierdoor circa 1200 cd/m². In aanvulling op dit rapport is te stellen dat: Omgerekend naar m² komt dit neer op: circa 56W/m² vermogen, 7500 lumen/m². Als wordt teruggeschaald van 1200 cd/m² naar 750 cd/m² is dus een constante lumenstroom vereist van circa 4700 lumen /m², bij toepassing van CLO. Dit betreft de netto lumenstroom waardoor de andere IP-waarde (en eventuele afname daardoor) niet relevant is. Hiermee is aangetoond dat de gewenste helderheid haalbaar is met een vermogen van ongeveer 35 W/m². Indien geen CLO wordt, is een hogere initiële helderheid geëist conform bijlage 8. Nog steeds is dit binnen het maximale toegestane vermogen /m² haalbaar.</u>	
Verificatie:	Meting tijdens de proto-type fase. <u>Fine-tuning naar eisen van bijlage 8.</u>	

ID	211_Systeemeisen_Technische eisen_Normen en richtlijnen	Bron
----	---	------

133	Alle componenten hebben minimaal een CE keurmerk.	PvE verlichting & armaturen RGG
Toelichting:	Wettelijke eis.	
Verificatie:	Overleggen CE Markeringen	

5 Informatief

ID	311_Informatie_Informatief_Installateur
150	De bewegwijzeringsborden zijn afschakelbaar en zijn afdoende gezekeerd, doorgaans 16 Ampère
Toelichting:	Uitgangspunt. Ter kennisname
Verificatie:	N.v.t.

ID	311_Informatie_Informatief_Installateur
151	Aanwezig voeding is 230V
Toelichting:	Uitgangspunt. Ter kennisname
Verificatie:	N.v.t.

ID	311_Informatie_Informatief_Installateur
153	Het LED Retrofit pakket zal door de huisinstallateur van NS Stations gemonteerd, aangesloten en bedrijfsvaardig opgeleverd worden.
Toelichting:	Uitgangspunt. Ter kennisname
Verificatie:	