

Componentspecificatie Openbare Verlichting

Colofon

Uitgegeven door:

Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat Grote Projecten en Onderhoud
bezoekadres: Griffioenlaan 2 | 3526 LA Utrecht
postadres: Postbus 20.000 | 3502 LA Utrecht

Beheerder:

E-mail

Telefoon:

Rob te Koppele

rob.te.koppele@rws.nl

+316-51561945

Evert Jan van 't Foort

evertjan.vant.foort@rws.nl

+316-50419604

	Datum	Paraaf
Goedgekeurd:	A.J. Grashuis (Coördinator CS)	
Vrijgegeven:	Mares van den Hark (GPO directeur Techniek en TM)	

Datum: September 2017

Status: Definitief

Versienummer: 3.2

Inhoudsopgave

1. INLEIDING.....	5
2. SYSTEEMDEFINITIE	6
2.1 GEKOZEN OPLOSSING	6
2.2 CONTEXTBESCHRIJVING	6
2.2.1 <i>Positionering in bovenliggend systeem.....</i>	<i>6</i>
2.2.2 <i>Contexttabel met raakvlakken</i>	<i>7</i>
2.2.3 <i>Systeemgrenzen</i>	<i>8</i>
2.3 FUNCTIEBESCHRIJVINGEN	9
3. DOCUMENTEN WAARAAN WORDT GEREFEREERD	10
4. FUNCTIONELE EISEN AAN HET SYSTEEM.....	12
4.1 EISEN UIT FUNCTIEANALYSE	12
4.1.1 <i>Functie 1.1.7.2: Visueel geleiden wegverkeer door Openbare Verlichting</i>	<i>12</i>
4.2 EISEN UIT ASPECT ANALYSE	17
4.2.1 <i>Betrouwbaarheid</i>	<i>17</i>
4.2.2 <i>Beschikbaarheid</i>	<i>20</i>
4.2.3 <i>Onderhoud.....</i>	<i>22</i>
4.2.4 <i>Veiligheid.....</i>	<i>25</i>
4.2.5 <i>Gezondheid.....</i>	<i>30</i>
4.2.6 <i>Ergonomie</i>	<i>30</i>
4.2.7 <i>Omgevingshinder.....</i>	<i>30</i>
4.2.8 <i>Duurzaamheid</i>	<i>31</i>
4.2.9 <i>Vormgeving</i>	<i>32</i>
4.2.10 <i>Toekomstvastheid.....</i>	<i>32</i>
4.2.11 <i>Sloopbaarheid.....</i>	<i>33</i>
4.3 EISEN UIT RAAKVLAK ANALYSE	33
4.3.1 <i>Raakvlak Openbare Verlichting – Bediening op Afstand.....</i>	<i>33</i>
4.3.2 <i>Raakvlak Openbare Verlichting – Omgeving</i>	<i>34</i>
5. RANDVOORWAARDEN	36
BIJLAGE 1: STAKEHOLDERS ANALYSE	40
BIJLAGE 2: CONTEXTDIAGRAMMEN	41
BIJLAGE 3: BEGRIPPEN EN AFKORTINGEN	42
BIJLAGE 4: EISENINDEX.....	43

1. Inleiding

Deze componentspecificatie Openbare Verlichting bevat een beschrijving van de component Openbare Verlichting van de Rijksweg en de aan de Openbare Verlichting gestelde eisen met bijbehorende verificatiemethoden.

Hoofdstuk 2 bevat een beschrijving van het systeem.

In **hoofdstuk 3** staan de op het systeem van toepassing zijnde documenten waar in de eisen aan wordt gerefereerd.

Hoofdstuk 4 bevat de eisen die aan het systeem gesteld worden.

Hoofdstuk 5 bevat beperkingen op de oplossingsruimte die vooruitlopend op het ontwerp zijn bepaald.

2. Systeemdefinitie

2.1 Gekozen oplossing

Met het systeem Openbare Verlichting is gekozen voor het verlichten van de Rijksweg door middel van lichtmasten en lichtbronnen langs of boven de weg.

Deze Componentspecificatie Openbare Verlichting, onderdeel van het systeem Rijksweg, bestaat uit: Energievoorziening (energie inkooppunt, voedingskast en kabelinfrastructuur), lichtmasten (constructies om lichtbronnen langs of boven de weg te houden. Zowel lichtmasten als lijnverlichting constructies) en lichtbronnen (armaturen, voorschakelcomponenten en de lampen).

Voorheen werd Dynamische Openbare Verlichting (DOV) toegepast. Dit was verlichting die in- en uitschakelde of dimde o.a. afhankelijk van de verkeersintensiteit en locatie van de weg en bij bediening van spitsstroken.

In het kader van de versoering is besloten geen DOV meer te plaatsen. De verlichting die nu wordt toegepast wordt ook wel SOV = Schakelbare Openbare Verlichting genoemd. Deze verlichting schakelt of dimt niet op basis van: verkeersintensiteiten, plaatsen of verwijderen van verkeersmaatregelen met MTM of bediening van spitsstroken, maar op een (astronomische) tijd klok. Dit houdt in dat alle verlichting brandt tussen zonsondergang en 23:00 uur en tussen 05:00 uur en zonsopkomst. De verlichting op ringwegen en wegen met verzwarende omstandigheden wordt tussen 23:00 uur en 05:00 uur gedimd naar minimaal 0,2 cd/m², maximaal 0,3 cd/m². De verlichting op overige wegen wordt tussen 23:00 uur en 05:00 uur uitgeschakeld.

Het toepassen van SOV zoals hiervoor beschreven, komt voort uit het begin 2015 vastgestelde uitvoeringskader Verlichting van Rijkswaterstaat waarin openbare verlichting versoerd aangeboden wordt.

Uitgangspunt is dat nieuw te realiseren of aan te passen bestaande Openbare Verlichting waarvan opdrachtverlening na vaststelling van het Uitvoeringskader Verlichting 2017 plaatsvindt, dient te voldoen aan het nieuwe uitvoeringskader en de daarbij behorende eisen.

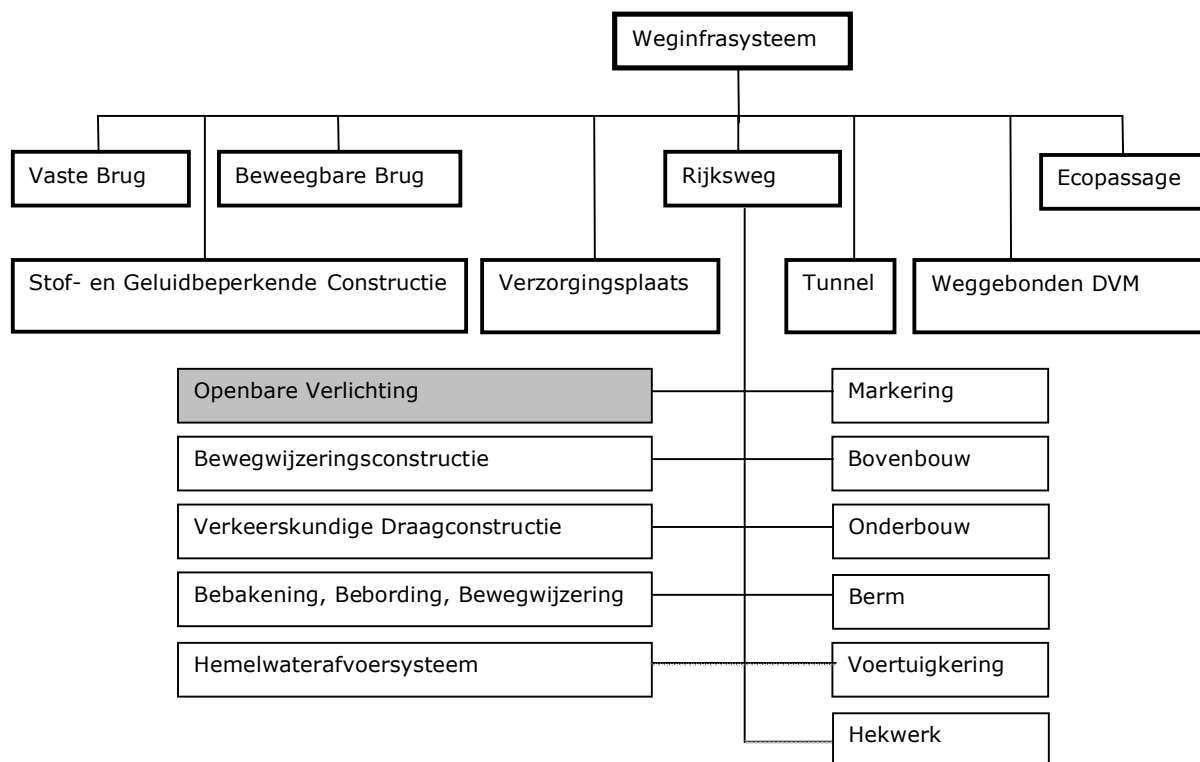
Lichtgevende belijning of andere reflecterende of verkeer geleidende verlichting valt buiten de scope van deze Componentspecificatie Openbare Verlichting.

2.2 Contextbeschrijving

2.2.1 Positionering in bovenliggend systeem

Een manier om het systeem af te bakenen, is het positioneren van het beschouwde systeem in een groter geheel, het bovenliggende systeem.

In onderstaande figuur is dit weergegeven door de "bestaat ten minste uit"-relaties aan te geven tussen het bovenliggende systeem en zijn onderliggende systemen.



2.2.2 Contexttabel met raakvlakken

Door het systeem in zijn omgeving te plaatsen en daarbij de raakvlakken met zijn omgeving te beschrijven, is het systeem duidelijk afgebakend en nader gedefinieerd. De grafische weergave hiervan is te vinden in Bijlage 2 Contextdiagrammen.

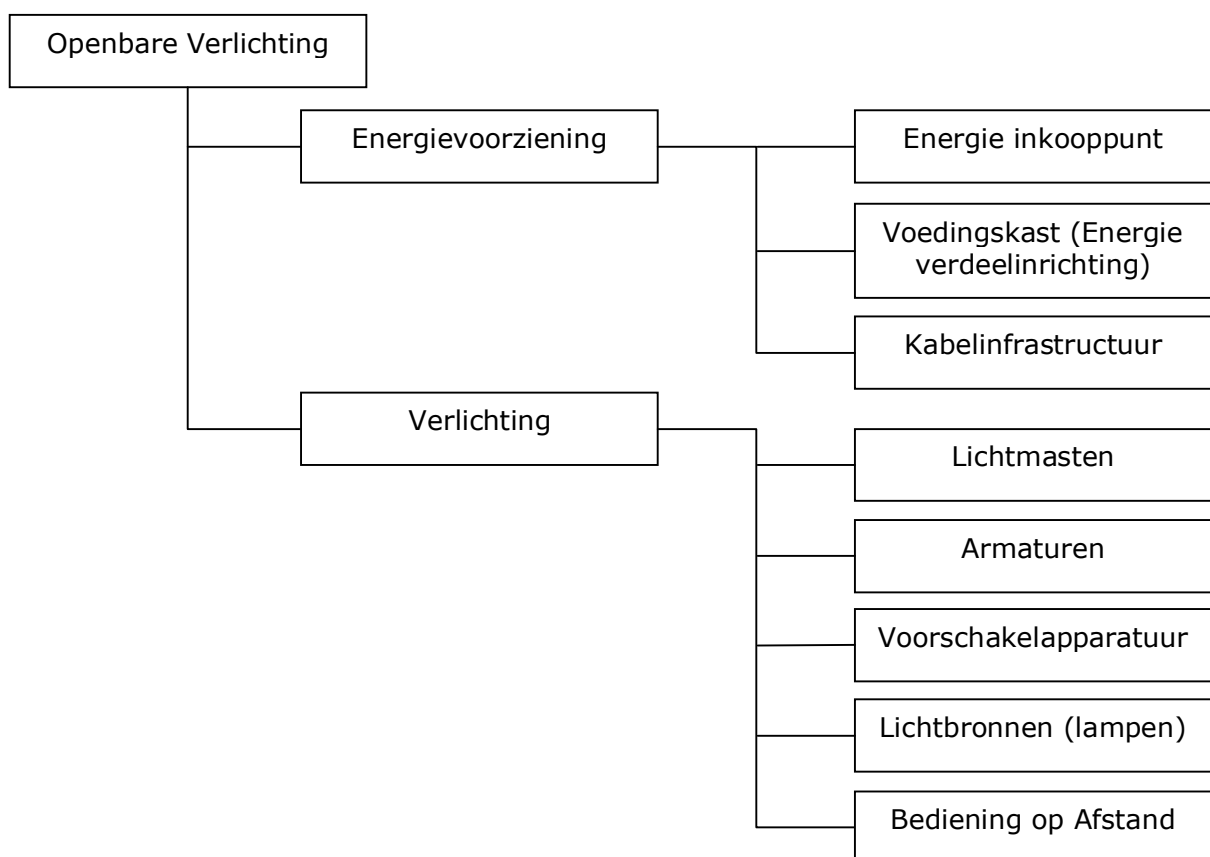
In onderstaande tabellen zijn de raakvlakken aangegeven die het systeem heeft met zijn gebruikers en de objecten in de omgeving van het systeem, de zogenaamde contextobjecten. Daarbij is ook steeds de functie uit par. 2.3 benoemd die het systeem over dit raakvlak aan het contextobject biedt.

Contexttabel Openbare Verlichting

Contextobject	Geboden functie	Raakvlakbeschrijving
Weggebruiker	Zicht bieden aan weggebruiker	Visueel zicht op weg en wegverkeer
Wegverkeer	Veiligheid verhogen van Wegverkeer	Visueel zicht op weg en wegverkeer
Omgeving (Omwonenden, Flora&fauna en overige infra)	Beperken lichthinder voor omgeving, en beperken uitzending van elektromagnetische straling en immuniteit verhogen.	Visueel raakvlak & Straling.
Ondergrond (Onderbouw / Geluidscherm)	Dragen van lichtmasten en kasten en het onderbrengen van de kabelinfrastructuur.	Fysiek raakvlak
Energienet	Energie betrekken uit het energienet van de	Fysiek raakvlak

	energieleverancier	
Weggebonden DVM	Energie leveren aan Weggebonden DVM	Fysiek raakvlak
Viaduct	Verlichting onderdoorgangen en (kleine) tunnels.	Fysiek raakvlak
Bovenbouw	Weg, en het verloop van de weg zichtbaar maken (reflectie-eigenschappen)	Visueel raakvlak
Voertuigkering	Obstakels in een obstakelvrije zone die niet botsveilig zijn, dienen te zijn afgeschermd met een voertuigkering.	Fysiek raakvlak
Bediening op Afstand	Op afstand bedienen (en beheren)	Fysiek raakvlak

2.2.3 Systeemgrenzen



2.3 Functiebeschrijvingen

In deze paragraaf zijn de functies beschreven die het systeem aan zijn omgeving biedt. De prestaties met betrekking tot deze functies zijn verwoord in de eisen in hoofdstuk 4.

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
F1 Afwikkelen van wegverkeer (Zie basispec. Weginfra 3.7)	F1.1 Rijden wegverkeer mogelijk maken (Zie basispec. Weginfra 3.7)	F 1.1.7 Visueel geleiden wegverkeer (Zie basispec. Rijksweg 6.01)	F 1.1.7.1 Visueel geleiden wegverkeer door bebakening en markering (Zie basispec. Rijksweg 6.01) F 1.1.7.2 Visueel geleiden wegverkeer door Openbare Verlichting (Zie basispec. Rijksweg 6.01)

Functie	Titel
F1.1.7.2.1 Unieke code / nummer	Zicht bieden aan weggebruiker.
Contextobject	Weggebruiker.
Input	Verlichting.
Output	Beter zicht voor weggebruiker.
Transformatie	Door verlichting het zicht op (het verloop van) de weg van weggebruikers verbeteren.
Voorwaarden (begin-, eind-, permanente voorwaarden)	Verlichting dient te branden bij duisternis en rijtaakverzwarende omstandigheden (op ringwegen en overige wegen wanneer wordt voldaan aan criteria van het Uitvoeringskader Verlichting).

Functie	Titel
F1.1.7.2.2 Unieke code / nummer	Veiligheid verhogen van het wegverkeer.
Contextobject	Wegverkeer.
Input	Verlichting.
Output	Verhoogde veiligheid van wegverkeer door aanwezigheid van verlichting.
Transformatie	Door de weg te verlichten, de veiligheid te verhogen van het wegverkeer.
Voorwaarden (begin-, eind-, permanente voorwaarden)	Verlichting dient te branden bij rijtaakverzwarende omstandigheden (op ringwegen continu en overige wegen bij veel voertuigen).

3. Documenten waaraan wordt gerefereerd

In specificaties zijn o.a. de eisen opgenomen die aan het systeem gesteld worden. Voor een belangrijk deel wordt dit gedaan door te verwijzen naar Ontwerpdocumenten en Normen & Richtlijnen. In onderstaande tabel staan de documenten waar in de eisen aan wordt gerefereerd. Het betreft hier documenten die in de eistabellen genoemd zijn in het vakje eistekst of verificatiemethode.

Type	Code	Titel	Datum/ Versie	Organisatie	Mee leveren?
RWS beleid- document	[1]	Uitvoeringskader Verlichting 2017	2017	RWS	Nee
Norm / richtlijn	[2]	NPR 13201 Openbare verlichting: Kwaliteitscriteria	Jan 2017	NEN	Nee
Norm / richtlijn	[3]	NEN-EN 13201-2 Wegverlichting: Prestatie-eisen	Jan 2016	NEN	Nee
Norm / richtlijn	[4]	NEN-EN 13201-3 Wegverlichting: Prestatieberekening	Jan 2016	NEN	Nee
Norm / richtlijn	[5]	NEN-EN 13201-4 Wegverlichting: Methoden voor het meten van de verlichtingsprestaties	Jan 2016	NEN	Nee
Norm / richtlijn	[6]	NEN-EN 13201-5 Wegverlichting: Energieprestatie indicato- ren	Jan 2016	NEN	Nee
Norm / richtlijn	[7]	NEN 1010 Veiligheidsbepalingen voor laagspan- ningsinstallaties	Okt 2015	NEN	Nee
Norm / richtlijn	[8]	EMC Richtlijn Richtlijn 2004/108/EG	21 mei 2007	Richtlijnen van het Eu- ropees par- lement	Nee
Norm / richtlijn	[9]	NEN-EN 40 Lichtmasten	Deel 1: Jan 1994 Deel 2: Okt 2004 Deel 3-1: Apr 2013 Deel 3-2: Apr 2013 Deel 3-3: Apr 2013 Deel 4: Dec 2005 Deel 5: Mei 2002 Deel 6: Mei 2002 Deel 7: Febr 2003	NEN	Nee
Norm / richtlijn	[10]	NEN-EN 12767 Passieve veiligheid van constructies voor weguitrusting – Eisen, classificatie en beproevingsmethoden	Nov 2007	NEN	Nee
Norm / richtlijn	[11]	Handboek Lichtmasten Publicatie nummer P215	Aug 2005	CROW	Nee

RWS specificatie	[12]	ROA Verlichting Richtlijn Ontwerp Autosnelwegen Verlichting	Jan 2015	RWS	Ja
Norm / richtlijn	[13]	Richtlijn Verzorgingsplaatsen	2010	RWS	Nee
Norm / richtlijn	[14]	NEN-EN-IEC 61439 Laagspanning schakel- en verdeelinrichtingen	Deel 1: Dec 2011 Deel 2: Dec 2011	NEN	Nee
RWS specificatie	[15]	Voorschriften tijdelijke rijbaanverlichting	2016	RWS	Ja
Aanbeveling	[16]	Richtlijn Tunnelverlichting	2017	NSVV	Nee
RWS intern document	[17]	Basisspecificatie Rijksweg	2015	RWS	Nee
Norm / richtlijn	[19]	NEN 3140 Bedrijfsvoering van elektrische installaties - Laagspanning	2015	NEN	Nee
Norm / richtlijn	[20]	Richtlijnen Ontwerp Kunstwerken	April 2017/ Versie 1.4	RWS	Nee
Norm / richtlijn	[21]	NEN-EN-ISO 1461	2009	NEN	Nee
Norm / richtlijn	[22]	NEN-EN-IEC 62305 Bliksembeveiliging	2011	NNI	Nee

4. Systeemeisen

Per eis wordt de bijbehorende informatie gegeven conform onderstaande tabel:

<Eis-ID + versie + Vrije code> <Eistitel>	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
<Eistekst>	<Eis-ID van bovenliggende eisen>	<Eis-ID van onderliggende eisen>
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
<Beschrijving van de activiteiten en criteria die dienen te leiden tot het aantonen dat er aan deze eis en de klantvraag is voldaan. Onderscheid V&V-methoden per projectfase: - Ontwikkelingsfase (verkenningfase, planuitwerkingsfase, ontwerp) - Realisatiefase (bouw, oplevering) - Gebruiksfase (beheer, instandhouding)>	<Naam of afkorting van de belanghebbende partij, die belang heeft bij deze eis>	<Titel en versie van het brondocument (eisen- of ontwerpanalyse) waaruit deze eis is afgeleid>
Toelichting		
<Toelichting als achtergrondinformatie (discussie, redenen, keuzes e.d.) voor intern gebruik>		

4.1 Eisen uit functieanalyse

4.1.1 Functie 1.1.7.2: Visueel geleiden wegverkeer door Openbare Verlichting

OV.TE.01 Topeis Openbare Verlichting	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De Openbare Verlichting dient de visuele geleiding van het wegverkeer te ondersteunen.	BR.F.8.2 van de Basis-specificatie Rijksweg	OV.F.01 OV.F.02 OV.F.03 OV.F.04 OV.F.05 OV.F.06 OV.BT.01 OV.BT.02 OV.BT.03 OV.BT.04 OV.BT.05 OV.BT.06 OV.BS.01 OV.BS.02 OV.OH.01 OV.OH.02 OV.OH.03 OV.OH.04 OV.OH.05 OV.OH.06 OV.OH.07 OV.OH.08 OV.VH.02 OV.VH.03 OV.VH.04 OV.VH.05 OV.VH.06 OV.VH.07 OV.VH.08 OV.OM.01 OV.OM.02 OV.OM.03 OV.OM.04 OV.D.01 OV.D.02 OV.VG.01 OV.VG.02 OM.VG.03 OV.TV.02 OV.SL.01 OV.ER.01 OV.RV.01 OV.RV.07 OV.RV.08 OV. RV.10 OV.RV.11 OV.RV.12 OV.RV.13
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer	-	Basisspecificatie Rijksweg [14]
Toelichting		
Dit is de algemene topeis van de Openbare Verlichting, die in onderliggende eisen SMART wordt gemaakt.		

OV.F.01 Verlichtingsklasse	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De Openbare Verlichting dient te voldoen aan verlichtingsklasse M4 conform "NPR 13201" [2].	OV.TE.01	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: Berekening: Door middel van Lichtberekening conform "NEN-EN 13201-3" [4] per relevant dwarsprofiel. Hierbij dient: - voor reflectie-eigenschappen van het asfalt, reflectietabel C2 gehanteerd te worden ongeacht het werkelijk toegepaste type asfalt; - gebruik te worden gemaakt van 'I tabellen' met certificaten van uitgevoerde metingen; - gebruik te worden gemaakt van een gevalideerd lichtberekeningsprogramma. Meting: Bij twijfel over het voldoen aan gestelde norm, na in bedrijf stellen van de verlichtingsinstallatie, dient door middel van een uit te voeren meting van verlichtingssterkte, conform "NEN-EN 13201-4" [5] aangetoond te worden dat voldaan wordt aan gestelde eis.		Uitvoeringskader Verlichting [1] NPR 13201 [2] NEN-EN 13201-3 [4] NEN-EN 13201-4 [5]

Toelichting

Relevante uitgangspunten van lichttechnische berekeningen dienen op het voorblad van betreffende berekening onderbouwd opgenomen te zijn met verwijzing naar de locatie van het dwarsprofiel waarop de berekening gebaseerd is.

Meetresultaten (verlichtingssterkte per meet/rekenpunt) dienen vergeleken te worden met de berekende verlichtingssterkte op elk rekenpunt van de luminantie berekening. Er dient rekening gehouden te worden met veroudering van lichtbronnen, invloed van storende verlichting (maanlicht), aanwezige vervuiling e.d..

De gemeten gemiddelde verlichtingssterkte mag de berekende gemiddelde verlichtingssterkte **niet** onderschrijden.

OV.F.02 ROA deel Verlichting	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De Openbare Verlichting dient te voldoen aan "ROA Verlichting" [12].	OV.TE.01	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer		ROA Verlichting [12]
Toelichting		
De ROA Verlichting beschrijft eisen en uitgangspunten voor het ontwerp en aanleg van openbare verlichting		

OV.F.03 Lokaal schakelen	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De Openbare Verlichting dient per voedingskast te zijn voorzien van een '0 – auto – hand' schakelaar, waarbij de standen van de schakelaar overeenkomen met de volgende toestanden van Openbare Verlichting: • '0' = Verlichting lokaal uitgeschakeld en is niet automatisch (b.v. met astronomische klok) of op afstand in te schakelen. • 'auto' = Verlichting schakelt autonoom conform ingesteld verlichtingsregime. Uitgeschakelde, of gedimde verlichting is op afstand in te schakelen en te overbruggen door middel van de Bediening op Afstand. • 'hand' = Verlichting lokaal ingeschakeld en is niet automatisch (b.v. met astronomische klok) of op afstand uit te schakelen.	OV.TE.01	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument

Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerppreview; • SAT.		
Toelichting		

OV.F.03.1 Autonoom schakelen	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De Openbare Verlichting dient in de 'auto' stand autonoom in en uit te schakelen en te dimmen volgens het van toepassing zijnde verlichtingsregime.	OV.F.03	OV.F.03.1.1 OV.F.03.1.2
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • SAT		
Toelichting		

OV.F.03.1.1 Verlichtingsregime algemeen	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De Openbare Verlichting dient ingeschakeld te worden 6 minuten na zonsondergang, en uitgeschakeld te worden 12 minuten voor zonsopkomst. Tevens dient de Openbare Verlichting tussen 23:00 - 05:00 uur: • van stedelijke ringwegen te zijn gedimd naar een luminantie van minimaal 0,2 cd/m2 en maximaal 0,3 cd/m2; • van wegen met verzwarende omstandigheden te zijn gedimd naar een luminantie van minimaal 0,2 cd/m2 en maximaal 0,3 cd/m2; • van overige wegen uitgeschakeld te zijn.	OV.F.03.1	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • SAT		
Toelichting		
Dit geldt ook voor verlichting bij spitsstroken, knooppunten en bruggen.		

OV.F.03.1.2 Verlichtingsregime specifieke locaties	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
In afwijking van eis OV.F.03.1.1 dient Openbare Verlichting op de volgende locaties niet tussen 23:00 - 05:00 uur te worden uitgeschakeld of gedimd maar op 100% verlichtingsniveau (M4) te branden: • Nabij tunnels. Dit omvat: • de verlichting vanaf tenminste 500 meter vóór de afsluitbomen, tot aan de toegangszone van de tunnel. • de verlichting na de tunnel over dezelfde lengte als de verlichting van de tegengestelde rijbaan niet wordt uitgeschakeld of gedimd. • langs toe- afritten ter plaatse van aansluitingen met het onderliggend wegennet (OWN). Dit omvat: • de laatste 3 armaturen langs een afrit vóór de aansluiting met het onderliggende wegennet; • het eerste armatuur langs een toerit. ; • de verlichting langs het gehele opstelvak van een verkeersregelininstallatie. • Op verzorgingsplaatsen. Dit omvat: • De verlichting tussen het eerst splitsingspunt en laatste samenvoegingspunt op de verzorgingsplaats. Verlichting voor het eerste splitsingspunt, en na het laatste samenvoegingspunt wordt beschouwd als verlichting van een toe- en afrit, en dient met het van toepassing zijnde algemene verlichtingsregime te schakelen of te dimmen.	OV.F.03.1	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument

Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerpreview • SAT		
--	--	--

Toelichting

Met het 'eerste splitsingspunt' en 'laatste samenvoegingspunt' op verzorgingsplaatsen worden niet de splitsing van de afrit naar de verzorgingsplaats, en de samenvoeging de toerit komende van de verzorgingsplaats met de hoofdrijbaan bedoeld. Hiermee worden bedoeld de splitsing van weg naar brandstofverkooppunt en weg naar de verzorgingsplaats en de samenvoeging van de weg komende van het brandstofverkooppunt en de weg komende van de verzorgingsplaats. Op verzorgingsplaatsen waar dit splitsings- en samenvoegingspunt niet aanwezig zijn door bijvoorbeeld het ontbreken van een brandstofverkooppunt, dient het begin van de parkeerplaatsen als splitsingspunt te worden gezien, en het eind van de parkeerplaatsen als samenvoegingspunt. De exacte begrenzing is ter bepaling van de wegbeheerder.

Verlichtingarmaturen die niet uitgeschakeld danwel gedimd mogen worden tussen 23:00 en 05:00 uur, zoals bijvoorbeeld de laatste 3 armaturen op elke afrit, en de eerste van elke toerit, en verlichting op verzorgingsplaatsen, kunnen aangesloten worden op een NIET-geschakelde elektrische voeding of softwarematig niet uitgeschakeld danwel gedimd worden.

OV.F.04 Bediening op Afstand	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De Openbare Verlichting die is uitgeschakeld of gedimd, dient op afstand te kunnen worden ingeschakeld naar 100% verlichtingsniveau (M4) door middel van Bediening op Afstand.	OV.TE.01	OV.F.04.1 OV.F.04.2 OV.F.04.3 OV.F.04.4 OV.F.04.5
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • SAT		
Toelichting		

OV.F.04.1 Overbruggen autonoom uitschakelen	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De Bediening op Afstand dient het autonoom uitschakelen / dimmen van de Openbare Verlichting bij het begin van de Vaste Nachtelijke dim-/ uitschakelperiode te kunnen overbruggen, en daarmee dimmen / uitschakelen te voorkomen.	OV.F.04	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • SAT		
Toelichting		

OV.F.04.2 Overbrugging vooraf programmeren	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De Bediening op Afstand dient een overbrugging vooraf te kunnen programmeren, voor één of meerdere nachten, door middel van een kalenderfunctie conform nader vast te stellen specificaties.	OV.F.04	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • SAT		
Toelichting		

OV.F.04.3 Direct inschakelen	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De Bediening op Afstand dient de Openbare Verlichting direct te kunnen inschakelen naar 100% verlichtingsniveau (M4) indien deze tijdens de Vaste Nachtelijke dim-/ uitschakelperiode gedimd of uitgeschakeld is. De schakeling naar 100% verlichtingsniveau (M4) geldt tot het einde van de Vaste Nachtelijke dim-/ uitschakelperiode.	OV.F.04	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument

Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • SAT		
Toelichting		

OV.F.04.4 Ononderbroken inschakelen	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De Openbare Verlichting dient bij het begin en het einde van de Vaste Nachtelijke dim-/ uitschakelperiode ononderbroken op 100% verlichtingsniveau (M4) te blijven branden indien op dat moment een overbrugging of directe inschakeling van kracht is.	OV.F.04	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • SAT		
Toelichting		

OV.F.04.5 Geen andere mogelijkheid tot schakelen	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De Bediening op Afstand dient naast een overbrugging of directe inschakeling geen andere mogelijkheid te hebben de openbare verlichting in- of uit te schakelen of te dimmen.	OV.F.04	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • SAT		
Toelichting		

OV.F.05 Verlichtingsvakken	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De Openbare Verlichting dient per verlichtingsvak in en uit te schakelen te dimmen indien verlichtingsregime met dimmen van toepassing is. De Openbare Verlichting dient per voedingskast tenminste te zijn verdeeld in de volgende verlichtingsvakken: • Openbare Verlichting hoofdrijbaan en parallelbanen; • Openbare Verlichting verbindingbogen; • Openbare Verlichting toe- en afritten; • Openbare Verlichting Verzorgingsplaatsen.	OV.TE.01	OV.VH.01
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerpreview; • SAT.		
Toelichting		
Door per wegonderdeel separaat te kunnen schakelen en dimmen (dimmen alleen indien van toepassing conform verlichtingsregime) is het eenvoudig mogelijk om in de toekomst een afwijkend verlichtingsregime te kunnen toepassen voor een bepaald wegonderdeel. Bijvoorbeeld toe- en afritten de gehele nacht op 100% verlichtingsniveau laten branden.		

OV.F.05.1 Verlichtingsvakken op separate eindgroepen	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De Openbare Verlichting dient per verlichtingsvak op één of meerdere separate eindgroepen te zijn aangesloten in de Voedingskast.	OV.F.05	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerpreview; • Keuring		
Toelichting		

Door de Openbare Verlichting van de verschillende wegonderdelen (b.v. hoofdrijbanen, toe- en afritten, verbindingswegen in knooppunten) op separate eindgroepen aan te sluiten is de installatie overzichtelijker en kunnen wijzigingen in de installatie en/of het verlichtingsregime eenvoudiger worden doorgevoerd..

OV.F.06 Energielevering	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De Voedingskast van Energievoorziening dient de verschillende elektrotechnische en elektromechanische systemen van voldoende energie te voorzien.	OV.TE.01	OV.BS.03 OV.BS.04 OV.BS.05 OV.BS.06 OV.RV.02 OV.RV.03 OV.RV.04 OV.RV.05 OV.RV.06 OV.RV.09
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer		
Toelichting		

4.2 Eisen uit aspect analyse

4.2.1 Betrouwbaarheid

OV.BT.01	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)														
Levensduur																
De Openbare Verlichting dient een minimale technische levensduur te hebben, zoals aangegeven in de tabel.	OV.TE.01	OV.BT.01.1 OV.BT.01.2														
<table><tr><th>Onderdeel</th><th>Levensduur</th></tr><tr><td>Lichtmasten</td><td>40 jaar</td></tr><tr><td>kast</td><td>15 jaar</td></tr><tr><td>Schakel- en verdeelinrichting</td><td>15 jaar</td></tr><tr><td>Elektronica</td><td>15 jaar</td></tr><tr><td>Armaturen (mechanisch)</td><td>15 jaar</td></tr><tr><td>Led-armaturen</td><td>100.000 branduren</td></tr></table>	Onderdeel	Levensduur	Lichtmasten	40 jaar	kast	15 jaar	Schakel- en verdeelinrichting	15 jaar	Elektronica	15 jaar	Armaturen (mechanisch)	15 jaar	Led-armaturen	100.000 branduren		
Onderdeel	Levensduur															
Lichtmasten	40 jaar															
kast	15 jaar															
Schakel- en verdeelinrichting	15 jaar															
Elektronica	15 jaar															
Armaturen (mechanisch)	15 jaar															
Led-armaturen	100.000 branduren															
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument														
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: - Berekening en ontwerppreview: Aangegeven technische levensduur voor lichtmasten dient aangetoond te worden door middel van een ontwerp-tekening en berekening volgens NEN-EN 40 deel 3-2. - Onderliggende eisen: Aangegeven technische levensduur van led armaturen dient aangetoond te worden op basis van een uitval- en lichtterugval percentage zoals opgenomen in betreffende eisen OV.BT.01.1 en 2. - Documentinspectie Levensduur van overige materialen dient onderbouwd te worden door middel van productspecificaties, ervaringscijfers en nader gemaakte afspraken met betreffende leverancier/Opdrachtnemer.																
Toelichting																

OV.BT.01.1 Levensduur led	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De technische levensduur van led's van Openbare Verlichting dienen te voldoen aan L90B10 bij een maximale nachttemperatuur van 25 °C.	OV.BT.01	

Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer		
Toelichting		
Dit betekent dat na 100.000 branduren minimaal 90% van een populatie leds in een armatuur nog minimaal 90% van de initiële lichtstroom geeft.		

OV.BT.01.2 Falen led	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De uitval van leds (falen) van Openbare Verlichting dient te voldoen aan L10C10 bij aangegeven technische levensduur en een maximale nachttemperatuur van 25 °C.	OV.BT.01	
Verificatiemethode		
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer		
Toelichting		
Dit betekent dat na 100.000 branduren maximaal 10% van een populatie leds in een armatuur gefaald is en maximaal 10% van de armaturen in een populatie/batch.		

OV.BT.02 IP classificatie armaturen	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De IP classificatie van de armaturen van Openbare Verlichting dient minimaal IP65 te zijn.	OV.TE.01	
Verificatiemethode		
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer		
Toelichting		
Aangegeven IP-klasse dient aangetoond te kunnen worden na montage.		

OV.BT.03 Lichtmasten constructief	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De lichtmasten van de Openbare Verlichting dienen te voldoen aan de "NEN-EN-40" [9], met onderstaande uitgangspunten: - Terreinklasse: I voor kust, overig II - Referentiewindsnelheid: Gebied I voor kust en windgebied I gebieden, overig II - Belastingfactoren: klasse A - Maximale horizontale uitbuiging: klasse 2: $0,06(h+w)$ Windgebied I gebieden zijn: Markermeer, Waddeneilanden en de provincie Noord Holland ten noorden van de gemeenten: Heemskerk, Uitgeest, Wormerland, Purmerend en Edam-Volendam (52 graden, 30 minuten). Verdere uitgangspunten voor de berekening zijn: - Gewicht en geprojecteerd oppervlak van toegepaste armatuur (armaturen) - Plaats en afmetingen mastopeningen (deur of deuren) Bijzondere omstandigheden zoals: - Plaatsing op "hoogte" (bv boven op kunstwerk of dijk) - kans op, versnelde veroudering door dynamische effecten (vortex, resonantie, etc.). dienen in de berekening te worden meegenomen Uitgangspunt voor aarding: links naast de deur (positie A) Uitgangspunt voor montage: glijrail voorzien van glijmoeren	OV.TE.01	OV.BT.03.1 OV.BT.03.2
Verificatiemethode		
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Berekening en tekening		NEN-EN-40 [9]

Toelichting		
De uitgangspunten voor het ontwerpen van lichtmasten die in afwijkende situaties en omstandigheden geplaatst worden dienen op basis van deze omstandigheden ontworpen te worden.		
Lichtmasten die "volledig ingeklemd worden" (voetplaatmast) zijn gevoeliger voor versnelde veroudering (resonantie).		

OV.BT.03.1	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
Lichtmasten afwerking		
Lichtmasten van Openbare Verlichting dienen, indien stalen lichtmasten zijn toegepast, thermisch verzinkt te zijn conform "NEN-EN-ISO 1461" [21].	OV.BT.03	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer		"NEN-EN-ISO 1461" [21]

Toelichting		
OV.BT.03.2	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
Lichtmasten maaibeschermering		
Lichtmasten van Openbare Verlichting dienen te zijn voorzien van maaiveldbeschermering.	OV.BT.03	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer		

Toelichting		

OV.BT.04	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
Lichtmasten op bruggen en viaducten		
De lichtmasten van de Openbare Verlichting op bruggen en viaducten dienen te voldoen aan de eisen in paragraaf 3.10 van de "Richtlijnen Ontwerp Kunstwerken" [20].	OV.TE.01	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Berekening		Richtlijnen Ontwerp Kunstwerken [20]
Toelichting		

OV.BT.05	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
Klimatologische eigenschappen kast		
De klimatologische eigenschappen in kasten van Energievoorziening dienen te voldoen aan de eisen van de in de kast geïnstalleerde componenten.	OV.TE.01	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer		
Toelichting		
Te denken is aan het aanbrengen van isolatie, ventilatie, mechanische ventilatie, koeling en/of verwarming.		

OV.BT.06	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
IP classificatie kast		
De IP classificatie van de kasten van Openbare Verlichting dient minimaal IP42 te zijn.	OV.TE.01	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer		
Toelichting		

4.2.2 Beschikbaarheid

OV.BS.01 Beschikbaarheid				Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)																						
De openbare verlichting dient een beschikbaarheid te hebben van 99,5%. Onderstaande oorzaken van niet beschikbaarheid dienen meegenomen te worden in de beschikbaarheidsanalyse <table><tr><th colspan="3">OV niet beschikbaar</th></tr><tr><th>Oorzaak</th><th>Doet mee in beschikbaarheid</th><th>Modeleren</th></tr><tr><td>1</td><td>Natuurlijke oorzaken</td><td>Ja</td><td>Bijvoorbeeld wind, brand, bliksem, extreme temperaturen</td></tr><tr><td>2</td><td>Externe oorzaken</td><td>Ja</td><td>Bijvoorbeeld EMC, EMI, neerslag, inbraakgevoeligheid</td></tr><tr><td>3</td><td>Andere niet planbare oorzaken</td><td>Ja</td><td>Bijvoorbeeld falen van onderdelen (m.u.v. lampen) en stroomuitval</td></tr><tr><td>4</td><td>Planbare oorzaken</td><td>Ja</td><td>Bijvoorbeeld inspecties en onderhoud</td></tr></table>				OV niet beschikbaar			Oorzaak	Doet mee in beschikbaarheid	Modeleren	1	Natuurlijke oorzaken	Ja	Bijvoorbeeld wind, brand, bliksem, extreme temperaturen	2	Externe oorzaken	Ja	Bijvoorbeeld EMC, EMI, neerslag, inbraakgevoeligheid	3	Andere niet planbare oorzaken	Ja	Bijvoorbeeld falen van onderdelen (m.u.v. lampen) en stroomuitval	4	Planbare oorzaken	Ja	Bijvoorbeeld inspecties en onderhoud	OV.TE.01	OV.BS.01.1
				OV niet beschikbaar																							
				Oorzaak	Doet mee in beschikbaarheid	Modeleren																					
				1	Natuurlijke oorzaken	Ja	Bijvoorbeeld wind, brand, bliksem, extreme temperaturen																				
				2	Externe oorzaken	Ja	Bijvoorbeeld EMC, EMI, neerslag, inbraakgevoeligheid																				
				3	Andere niet planbare oorzaken	Ja	Bijvoorbeeld falen van onderdelen (m.u.v. lampen) en stroomuitval																				
4	Planbare oorzaken	Ja	Bijvoorbeeld inspecties en onderhoud																								
Randvoorwaarden voor aantonen beschikbaarheid zijn:																											
4.200 uur/jaar operationeel; - beschikbaarheid dient te worden gemeten over een jaar; - als delen van het systeem uitbesteedt worden dan dient het totale niet beschikbaarheid budget opgedeeld worden in niet-beschikbaarheid budgetten van de deelsystemen.																											
Verificatiemethode																											
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: - Ontwerppreview; - Keuring.																											
Toelichting																											

OV.BS.01.1 Niet functioneren				Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)		
De openbare verlichting is niet beschikbaar als er sprake is van functieverlies van: - drie of meer lichtbronnen achtereen in dezelfde rijrichting; - meerdere lichtpunten binnen een streng met een repeterend karakter; - twee of meer lichtbronnen op een toe- of afrit of verbindingswegen; - meer dan 10% van de led-armaturen, aangesloten op één voedingskast.				OV.BS.01			
						Verificatiemethode	
						Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer	
						Toelichting	

OV.BS.02 Koeling armaturen				Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)

De armaturen van de Openbare Verlichting dienen gebruik te maken van natuurlijke koeling.	OV.TE.01	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerpview		
Toelichting		

OV.BS.03 Scheiden deelinstallatie	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
Deelinstallaties van Energievoorziening dienen onafhankelijk van elkaar beveiligd en schakelbaar te zijn.	OV.F.06	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerpview		
Toelichting		
Onder deelinstallaties worden verstaan: • Openbare verlichting • Verkeerssignalering • Camera's • DRIP's • VRI's • Etc.		

OV.BS.04 Schakelen fasen	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
3-fasen geschakelde eindgroepen van Energievoorziening ten behoeve van Openbare Verlichting dienen per fase beveiligd en schakelbaar te zijn.	OV.F.06	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerpview		
Toelichting		

OV.BS.05 Beveiligen eindgroepen	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
Eindgroepen van Energievoorziening dienen te zijn beveiligd met beveiligingsautomaten.	OV.F.06	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerpview		
Toelichting		
Er dient rekening gehouden te worden met inschakelverschijnselen om onbedoelde uitschakeling van beveiligingsautomaten bij inschakeling van de installatie te voorkomen.		

OV.BS.06 Noodvoeding communicatieapparatuur	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De apparatuur voor communicatie met de Bediening op Afstand, dient te zijn aangesloten op een noodvoeding die de apparatuur nog tenminste 24 uur kan voorzien van energie.	OV.F.06	OV.BS.06.1
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerpview		
Toelichting		

--

OV.BS.06.1 Communicatie Noodvoeding	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De noodvoeding dient te beschikken over een RS232 en/of Ethernet interface ten behoeve van de uitgifte van statusinformatie. De beheerinterface van de noodvoeding dient tenminste de volgende gegevens ter beschikking te stellen: ▪ status van de energievoorziening (wel / geen netspanning); ▪ resterende capaciteit; ▪ storingen.	OV.BS.06	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerppreview		
Toelichting		

4.2.3 Onderhoud

OV.OH.01 Bereikbaarheid kasten, verharding rond kast	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De kasten van Openbare Verlichting dienen rondom te zijn voorzien van een verharding bestaande uit tegels (30cm bij 30cm) omsloten door opsluitbanden met een minimale breedte van 1,2 meter aan de deurszijde, en 0,3 meter aan overige zijden, en aangesloten te zijn op kantasfalt of ingeval van een ononderbroken geleiderail tot de overstapconstructie.	OV.TE.01	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerppreview; • Keuring.		
Toelichting		

OV.OH.02 Bereikbaarheid kasten, voor onderhoudspersoneel	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
Kasten van Openbare Verlichting dienen bereikbaar te zijn waarbij rekening gehouden dient te worden met het veilig kunnen parkeren van een onderhoudsbus in de directe nabijheid van betreffende kast.	OV.TE.01	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerppreview; • Keuring.		
Toelichting		
Te denken is aan het aanbrengen van terugsteek voorzieningen achter geleiderail, het aanbrengen van grastegels, overstapconstructie, en dergelijke. Ook geparkeerde voertuigen dienen buiten de obstakelvrije zone geparkeerd te staan.		

OV.OH.03 Plaatsing kasten	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De kasten van Openbare Verlichting dienen waterpas en 10 cm boven het maaiveld op een passende fundatie te zijn geplaatst, rekening houdend met de bestrating.	OV.TE.01	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument

Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerppreview; • Keuring.		
Toelichting		
Aangegeven hoogte wordt gerekend tussen maaiveld en onderkant kast (op sokkel).		

OV.OH.04 Kastdeuren en toebehoren	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De deuren van kasten van Openbare Verlichting dienen te zijn voorzien van: • een uitzetijzer (windhaak); • een driepunt zwenkhevelsluiting voorzien van een cilinder-slot.	OV.TE.01	OV.OH.04.1
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerppreview; • Keuring.		
Toelichting		

OV.OH.04.1 Sluitplan	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De toe te passen sleutels en sloten van de kasten van Openbare Verlichting dienen te voldoen aan een met de beheerder overeengekomen sluitplan of sleutelplan.	OV.OH.04	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerppreview; • Keuring.		
Toelichting		

OV.OH.05 Codering meubilair	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De lichtmasten en kasten van Openbare Verlichting dienen te zijn voorzien van een codering van zelfklevende reflecterendetape, kleur geel met zwarte karakters. Afmetingen van de tape, hoogte en type van karakters en vermelde teksten en coderingen dient met de beheerder te zijn overeengekomen..	OV.TE.01	OV.OH.05.1 OV.OH.05.2 OV.OH.05.3
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerppreview; • Keuring.		
Toelichting		

OV.OH.05.1 Coderen lichtmasten	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De lichtmasten van Openbare Verlichting dienen te zijn gecodeerd met kastaanduiding, groepsnummer en lichtmastnummer.	OV.OH.05	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerppreview; • Keuring.		
Toelichting		

De toe te passen codering dient met de beheerder te zijn overeengekomen.

OV.OH.05.2 Coderen kasten	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
Alle kasten van Openbare Verlichting dienen te zijn gecodeerd met de BPS code en afkorting van de kast.	OV.OH.05	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerppreview; • Keuring.		
Toelichting		
De toe te passen codering dient met de beheerder te zijn overeengekomen.		

OV.OH.05.3 Waarschuwingspictogram Elektrisch gevaar	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
Deuren van kasten van Openbare Verlichting dienen te zijn voorzien van een waarschuwingspictogram "elektrisch gevaar.	OV.OH.05	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerppreview; • Keuring.		
Toelichting		

OV.OH.06 Opbergvak, kastverlichting, wandcontactdoos	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
Alle kasten van Openbare Verlichting dienen te zijn voorzien van: • een opbergvak voor het opbergen van as-built tekeningen . • kastverlichting per compartiment met uitzondering van het compartiment voor de inkomende voeding van het energieleverend bedrijf; • een wandcontactdoos (WCD) achter een aardlekbeveiliging voor service doeleinden.	OV.TE.01	OV.OH.06.1
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerppreview; • Keuring.		
Toelichting		

OV.OH.06.1 Kastpakket, tekeningen	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
Alle kasten van Openbare Verlichting dienen te zijn voorzien van: • kastpakket; • installatietekeningen; • overige relevante gegevens voor het onderhouden van de installatie. De tekeningen en documentatie dienen te zijn geplastificeerd of ingesloten in een waterdicht afsluitbare kunststof hoes.	OV.OH.06	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Keuring.		
Toelichting		

OV.OH.07 Markering kabels	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
Kabels van Openbare Verlichting dienen te zijn voorzien van een kabelzegels/markeringen: • met onderlinge afstanden tussen de kabelzegels/markeringen van maximaal 5 meter; • aan het begin en einde van iedere kabel; • bij in- en uitgaan van kasten en mantelbuizen. De hierop vermelde teksten en coderingen dienen met de beheerder te zijn overeengekomen.	OV.TE.01	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerpreview; • Keuring.		
Toelichting		

OV.OH.08 Beperking typen led-armaturen	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De toe te passen led-armaturen van Openbare Verlichting dienen beperkt te zijn tot maximaal 3 varianten. Per variant geldt 1 samenstelling van behuizing, lumenpakket en lensoptiek. Dit is exclusief specifieke in- of opbouwarmaturen in onderdoorgangen.	OV.TE.01	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerpreview.		
Toelichting		

4.2.4 Veiligheid

OV.VH.01 Veilige overgang verlichte naar onverlichte weg	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De grenzen van de verlichtingsvakken en het samenstel van verlichtingsvakken dat door de Bediening op Afstand nog als onafhankelijke eenheid naar 100% verlichtingsniveau (M4) kan worden geschakeld, dienen zodanig te zijn gekozen dat de overgangen een volledig verlichte weg (M4) naar een onverlichte weg of een weg met gedimde verlichting (0,2-0,3 cd/m ²) plaatsvindt op een wegdeel dat geen bijzondere aandacht vergt van de weggebruiker. Dit dient te worden overeengekomen met de beheerder.	OV.F.05	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerpreview; •		
Toelichting		

OV.VH.02 Plaatsing lichtmasten	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De lichtmasten van de Openbare Verlichting binnen de obstakelvrije zone dienen botsveilige lichtmasten te zijn.	OV.TE.01	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument

Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerppreview		
Toelichting		

OV.VH.02.1 Lichtmast, niveau botsveiligheid (algemeen)	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
Botsveilige lichtmasten van de Openbare Verlichting dienen 100,NE,3 volgens "NEN-EN 12767" [10] te zijn, indien in een strook van 40 m aan de bermzijde naast de masten, over een lengte van 50m evenwijdig aan de Rijksweg, geen risico voor derden optreedt.	OV.VH.02	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerppreview • Certificering.		NEN-EN 12767 [8]
Toelichting		

OV.VH.02.2 Lichtmast, niveau botsveiligheid (secundair ongeval)	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
Botsveilige lichtmasten van de Openbare Verlichting dienen 100,HE,3 volgens "NEN-EN 12767" [10] te zijn, indien in een strook van 40 m aan de bermzijde naast de masten, over een lengte van 50 m evenwijdig aan de weg, risico voor derden optreedt.	OV.VH.02	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerppreview • Certificering.		NEN-EN 12767 [8]
Toelichting		

OV.VH.03 Locatie kasten	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
Kasten van Openbare Verlichting dienen op een vlakke berm te staan. Indien kasten op minder dan 1,0 meter van een talud met een helling van 1:3 of steiler staat, dan dient een hekwerk te zijn aangebracht.	OV.TE.01	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerppreview; • Keuring.		
Toelichting		

OV.VH.04 Plaatsing kasten	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
Kasten van Openbare Verlichting dienen in de buitenberm te worden geplaatst met de rugzijde naar de weg, ofwel zodanig dat de deuren van de wegzijde afdraaien.	OV.TE.01	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerppreview; • Keuring.		
Toelichting		

OV.VH.05 Kabels spanningsloos	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
Kabels van de Energievoorziening ten behoeve van Openbare Verlichting dienen spanningsloos te zijn als de Openbare Verlichting niet is ingeschakeld.	OV.TE.01	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerppreview.		
Toelichting		

OV.VH.06 Veiligheidsaarde en bliksembeveiliging	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
Openbare Verlichting dient te zijn voorzien van veiligheidsaarde en bliksembeveiliging conform "NEN-EN-IEC 62305" [22].	OV.TE.01	OV.VH.06.1 OV.VH.06.2 OV.VH.06.3 OV.VH.06.4 OV.VH.06.5 OV.VH.06.6
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerppreview; • Keuring.		NEN-EN-IEC 62305 [22]
Toelichting		
Veiligheidsaarde wordt gerealiseerd door middel van het aanbrengen van een installatieaarde bij elk inkoop punt/schakel- en verdeelinrichting aangebracht in een kast. Elke lichtmast dient aangesloten te worden op veiligheidsaarde.		

OV.VH.06.1 Afmonteren aarde	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
Elke aardelektrode voor veiligheidsaarde en/of bliksembeveiliging van Openbare Verlichting dient in een meet- inspectieput te zijn afge- monteerd, voorzien van losneembare inspectiekoppelingen.	OV.VH.06	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerppreview; • Keuring.		NEN-EN-IEC 62305 [22]
Toelichting		
De meet- inspectieput dient in de directe nabijheid van het inkoop punt/schakel- en verdeelinrichting aangebracht te zijn. Er dient rekening gehouden te worden met het opnemen van de meet- inspectieput in aanwezige tegelbestrating. Meet- inspectieputten dienen geplaatst te worden op schoon grind en na afwerking afgevuld te worden met schoon grind.		

OV.VH.06.2 Verbinding aansluitrail meet- inspectieput aarde	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De verbinding tussen de meet- inspectieput en de constructie, kast en/of extra meet- inspectieputten van Openbare Verlichting dient een blank vertinde koperdraad van 50mm ² te zijn.	OV.VH.06	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerppreview; • Keuring.		NEN-EN-IEC 62305 [22]
Toelichting		

OV.VH.06.3 Verspreidingsweerstand aarde	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De verspreidingsweerstand van Openbare Verlichting voor de totale installatieaarde dient maximaal 1 Ohm te zijn.	OV.VH.06	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument

Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerppreview; • Meting.		
Toelichting		
Te meten op de Hoofdaardrail van betreffende installatie.		

OV.VH.06.4 Overspanning voor indirecte inslag	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De Energievoorziening dient te zijn voorzien van een overspanning-beveiliging klasse II (middenfilter) conform de "NEN-EN-IEC 62305" [22] voor indirecte inslag op de 3 fase en nul. Armaturen dienen voorzien te zijn van een overspanningsbeveiliging klasse III (fijn filter).	OV.VH.06	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerppreview; • Keuring.		NEN-EN-IEC 62305 [22]
Toelichting		

OV.VH.06.5 Elektrische klasse armaturen	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De led-armaturen dienen in elektrische klasse I uitgevoerd te zijn.	OV.VH.06	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerppreview; • Keuring.		
Toelichting		
Door het aansluiten van een aarding wordt een veiligheids- en functionele aarde gerealiseerd (EMC).		

OV.VH.06.6 Keurmerk armaturen	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De ledarmaturen dienen voorzien te zijn van een erkend keurmerk.	OV.VH.06	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerppreview; • Keuring.		
Toelichting		
Erkende keurmerken zijn onder andere Kema, Enec, TUV etc. De aanwezigheid van een ledperformance label of opname van de armatuur in het armatuurregister is gewenst.		

OV.VH.07 NEN1010	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De Openbare Verlichting dient te voldoen aan de "NEN1010" [7]	OV.TE.01	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerppreview • Kabelberekeningen conform eis OV.OH.07.1 • Inspectie		NEN1010 [7]
Toelichting		

OV.VH.07.1 Ontwerp kabelinfrastructuur	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
--	------------------------------	------------------------------

Kabelberekeningen dienen aan te tonen dat voldaan wordt aan de "NEN1010" [7]. Onderstaande zaken dienen minimaal opgenomen te zijn in de kabelberekening (speerpunten): - Aanraakveiligheid. - Korsluitvastheid. - Maximaal optredend spanningsverlies. Uitgangspunten voor kabelberekeningen dienen te zijn: - Spanningsstelsel: TT (tenzij aangetoond met schriftelijke garantie- dat TN-S geleverd wordt door de netbeheerder) - Maximale uitschakeltijd (NEN1010, Tabel 41.1): 0,2 sec - Grondtemperatuur: 20° C - Cyclisch roterende belastingen - Rekening houdend met inschakelpieken (5x In) - Cosinus Phi: 0,85 (worst case) - Systeemvermogen: Maximaal vermogen (einde levensduur) - Extra kabellengte (in-uit): 6m (2x3m) - Extra kabellengte (kast): 5m - Extra kabellengte (mof): 2m per aansluiting - Extra kabellengte (mantelbuis): 2m (in-uit) Aanvullende uitgangspunten dienen te zijn: - Rekening houden met 10% overdimensionering in de lengte (uitbreiding) aan het einde van de kabel - Rekening houden met 10% overdimensionering in de aan te sluiten vermogens ($1,1 \cdot I_b$) per armatuur. Bijzonder omstandigheden: • Bij omstandigheden waarbij de werkelijke waarden ongunstiger zijn dan de hierboven genoemde uitgangspunten, dienen deze werkelijke waarden te worden aangehouden. • Kabels, aangelegd onder andere omstandigheden (niet in de grond, maar bijvoorbeeld in kunstwerken: bruggen en viaducten), dienen te worden berekend op basis van deze omstandigheden en met toepassing van de juiste correctiefactoren.	OV.TE.01	OV.ER.02
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Berekening met een gevalideerd kabelberekeningsprogramma dat rekent conform NEN1010 • Tekening		NEN1010 [6]
Toelichting		
Reden waarom kabelberekeningen dienen te worden uitgevoerd op basis van een TT-stelsel is dat tot aan 3x80 Amp geen gegarandeerde veiligheidsaarde geleverd wordt door de netbeheerders. Hier kan alleen van afgeweken worden in overleg met de Opdrachtgever op basis van een schriftelijke garantie dat een TN-S stelsel geleverd wordt op betreffend inkooppunt.		

OV.VH.08	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
EMC richtlijn 2004/1008/EG		
De Openbare Verlichting dient te voldoen "EMC richtlijn" [8].	OV.TE.01	OV.ER.02
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerpreview		EMC richtlijn [8].
Toelichting		

4.2.5 Gezondheid

Geen eisen.

4.2.6 Ergonomie

Geen eisen.

4.2.7 Omgevingshinder

OV.OM.01 Beperken strooilicht	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
Openbare Verlichting dient te voldoen aan strooilichtklasse G3 conform "NEN-EN 13201-2" [3].	OV.TE.01	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerppreview.		NEN-EN 13201-2 [3].
Toelichting		

OV.OM.02 Halogeenvrije energiegroenkabel Openbare Verlichting	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
Energiegroenkabels van Openbare Verlichting dienen halogeenvrij te zijn volgens Kema K-162. De kabels dienen te zijn uitgevoerd in grijs met 4 groene strepen.	OV.TE.01	OV.OM.02.1
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerppreview; • Keuring.		
Toelichting		

OV.OM.02.1 Halogeenvrije energiegroenkabel Openbare Verlichting bij externe beïnvloeding	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
In omstandigheden waar invloeden van buitenaf mogelijk zijn zoals onder hoogspanningsleidingen, langs rail trajecten of in mantelbuizen van kunstwerken dienen extra afgeschermd energiegroenkabels toe gepast te worden. Het betreft de zogeheten "ss" uitvoering energiegroenkabel.	OV.OM.02	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerppreview; • Keuring.		
Toelichting		
Deze kabel is extra soepel door klasse V koper en heeft een hogere afschermingsgraad.		

OV.OM.03 Halogeenvrije kabels, leidingen en snoeren	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De kabels, leidingen en snoeren van Openbare Verlichting dienen halogeenvrij te zijn.	OV.TE.01	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument

Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerppreview; • Keuring.		
Toelichting		

OV.OM.04 Vleermuis vriendelijke verlichting	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
Vleermuisvriendelijke ledverlichting dient te voldoen aan: - Maximaal gemiddeld lichtniveau op grondniveau (lux): 8,2 lux. - Kleur licht: 1. Bandbreedte: licht tussen 380 en 780 nm. 2. Maximaal 1,0% licht tussen 380 en 504 nm. 3. Maximaal 2,5% licht tussen 505 en 589 nm. 4. Minimaal 90% licht tussen 590 en 780 nm.	OV.TE.01	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Documentinspectie. • Lichtberekening		
Toelichting		
Deze eis is alleen van toepassing voor het onderliggend wegennet en niet voor de Rijksweg omdat met een gemiddelde verlichtingssterkte van 8,2 lux niet wordt voldaan aan verlichtingsklasse M4. Bij aanwezigheid van vleermuizen dient het leefgebied van de dieren in eerste instantie onverlicht te blijven. Pas indien dat niet mogelijk is, kan plaatselijk op locaties die leefgebied zijn, gekozen worden voor vleermuisvriendelijke verlichting conform deze eis.		

4.2.8 Duurzaamheid

OV.D.01 Constance Licht Opbrengst (CLO)	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
In leddrivers van ledarmaturen dient CLO ingesteld te worden op basis van de voor het betreffende armatuur vastgestelde L-curve bij 100.000 bedrijfsuren.	OV.TE.01	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Documentinspectie.		
Toelichting		
De instelling is softwarematig en niet in de praktijk te controleren. Controle van een CLO instelling vindt plaats op basis van een door de fabrikant aan te leveren productinformatieblad/verklaring. De L-curve van led armaturen is niet per definitie gelijk. Hierdoor is ook de CLO programmering niet uniform vast te leggen.		

OV.D.02 Verblinding led armaturen	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De bedrijfsstroom van leds dient niet hoger te zijn dan 500 mA.	OV.TE.01	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Documentinspectie.		
Toelichting		

Door de bedrijfsstroom te maximaliseren wordt voorkomen dat gekozen wordt voor weinig leds op hoge bedrijfsstroom. Gevolg zal zijn het toepassen van meer leds op lagere bedrijfsstroom. Reden voor deze eis is dat veel licht uit een klein aantal leds verblindend werkt. Daarnaast wordt door het toepassen van relatief gezien veel leds een lager systeemvermogen geïnstalleerd dan bij toepassing van meer leds op een hoge bedrijfsstroom.

4.2.9 Vormgeving

OV.VG.01 Kleurtemperatuur led	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De kleurtemperatuur van de led's van Openbare Verlichting dient tussen de 3800 en 4200 K te zijn (neutraal wit).	OV.TE.01	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: Documentinspectie.		
Toelichting		

OV.VG.02 Vulfactor leds	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De op een printplaat (PCB) aangebrachte ledposities dient voor minimaal 75% gevuld te zijn met leds.	OV.TE.01	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: Documentinspectie.		
Toelichting		
Deze eis voorkomt het visueel defect lijken van de led armatuur en zorgt voor een visueel gevuld oppervlak tijdens duisternis.		

OV.VG.03 Afwerking kast	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
Alle kasten van Openbare Verlichting dienen te zijn uitgevoerd in roestvast staal, gelakt RAL 7035, waarbij graffiti eenvoudig te verwijderen is.	OV.TE.01	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer		
Toelichting		

4.2.10 Toekomstvastheid

OV.TV.01 Verlichtingsregime configureerbaar	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
Het verlichtingsregime van de Openbare Verlichting dient configureerbaar te zijn zonder hard- of softwarewijziging. Onder configuratieaanpassingen wordt verstaan: - Aanpassen tijdstippen van het verlichtingsregime; - Aanpassen verlichtingsregime per verlichtingsvak.	OV.F.03.1.	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: SAT.		
Toelichting		

Onder softwarewijziging wordt verstaan het aanbrengen van wijzigingen in de functionaliteit van de software. Het wijzigen van parameters wordt niet verstaan onder softwarewijzigingen.

OV.TV.02 Optimalisatie onderhoudskosten	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
In het ontwerp van Openbare Verlichting dient aantoonbaar rekening te zijn gehouden met de beheer- en onderhoudskosten door optimalisatie van energiebesparing en duurzaamheid.	OV.TE.01	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: Documentinspectie.		
Toelichting		

4.2.11 Sloopbaarheid

OV.SL.01 Verwijderen Openbare Verlichting	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De Openbare Verlichting dient verwijderd te kunnen worden zonder functieverlies aan andere objecten.	OV.TE.01	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer		
Toelichting		

4.3 Eisen uit raakvlak analyse

4.3.1 Raakvlak Openbare Verlichting – Bediening op Afstand

OV.ER.01 Koppelen Bediening op Afstand	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De Openbare Verlichting dient te zijn gekoppeld aan en geconfigureerd in de bestaande Bediening op Afstand van de betreffende regionale beheerder.	OV.TE.01	OV.ER.01.1 OV.ER.01.2
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: SAT.		
Toelichting		

De Bediening op Afstand applicaties zijn webbased applicaties.

De volgende Bediening op Afstand applicaties zijn in gebruik bij de verschillende regio's/verkeerscentrales:

Midden Nederland/Verkeerscentrale Midden Nederland

Applicatiennaam: Luminizer Systeemleverancier Luminext.

West Nederland Zuid/Verkeerscentrale Zuid West Nederland

Applicatiennaam: ORS SVOA (Openbare Ruimte Service Schakelen Verlichting Op Afstand). Systeemleverancier Montad.

West Nederland Noord/Verkeerscentrale Noord West Nederland

Applicatiennaam: Lightserver. Systeemleverancier Telesignal.

Zuid Nederland/Verkeerscentrale Zuid Nederland

Applicatiennaam: Lightserver. Systeemleverancier Telesignal.

Oost Nederland en Noord Nederland/Verkeerscentrale Noord Oost Nederland

Applicatiennaam: IBOR (Integraal Beheer van de Openbare Ruimte). Systeemleverancier CGI (voorheen Logica).

Niet in alle gevallen zijn de beheergrenzen van de regio's gelijk aan de bedieningsgrenzen van de verkeerscentrales. Hierdoor kan het voorkomen dat een gedeelte van de Openbare Verlichting wordt bediend vanuit een andere verkeerscentrale en met een andere applicatie dan hiervoor is vermeld.

OV.ER.01.1	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
Doorvoeren aanpassingen Bediening op Afstand In de Bediening op Afstand dienen aanpassingen te zijn doorgevoerd die nodig zijn voor het realiseren of behouden van de koppelingen genoemd in bovenliggende eis.	OV.ER.01	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer		
Toelichting		

OV.ER.01.2	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
Geen andere telemanagementsystemen Voor het op afstand schakelen van Openbare Verlichting naar 100% verlichtingsniveau is het niet toegestaan om andere telemanagement systemen te koppelen aan de bestaande Bediening op Afstand applicaties	OV.ER.01	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerppreview		
Toelichting		

4.3.2 Raakvlak Openbare Verlichting – Omgeving

OV.ER.02	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
Elektromagnetische Compatibiliteit (EMC) Openbare Verlichting dient EMC (Elektromagnetische Compatibiliteit) bereikt te hebben.	OV.VH.07	OV.ER.02.1 OV.ER.02.2 OV.ER.02.3
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Documentinspectie; • Documentbeoordeling.		

Toelichting		
Review van EMC dossier		

OV.ER.02.1	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
EMC; niveau immuniteit en emissie Openbare Verlichting dient te voldoen aan de eisen aan Elektromagnetische Compatibiliteit (EMC) conform het document "NEN-EN-IEC 61000" gehele serie, waarbij voor Immuniteit en Emissie het niveau van Industriële omgevingen toegepast dient te worden.	OV.ER.02	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: - Documentinspectie; - Documentbeoordeling.		NEN-EN-IEC 61000

Toelichting		
Review van EMC dossier		

OV.ER.02.2	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
EMC; zwerfstroomproblematiek Openbare Verlichting dient EMC bereikt te hebben met betrekking tot zwerfstroomproblematiek zoals die zich voor kan doen bij objecten als geleiderail, hekwerken, betonwapening etc.	OV.ER.02	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: - Documentinspectie; - Documentbeoordeling.		

Toelichting		
Review van EMC dossier		

OV.ER.02.3	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
EMC; normen Voor EMC dienen de volgende NEN normen te worden toegepast: NEN-EN 50293 voor VRI's en wegkantstations; NEN-EN-IEC 62040-2 voor niet-onderbreekbare voedingen; NEN-EN 55011 voor apparatuur die gebruik maakt van radio-frequentie-energie.	OV.ER.02	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: - Documentinspectie; - Documentbeoordeling.		

Toelichting		
Review van EMC dossier		

5. Randvoorwaarden

In dit hoofdstuk zijn eisen opgenomen van het type randvoorwaarden. Deze eisen beschrijven beperkingen op de oplossingsruimte, op een concreter abstractieniveau dan het systeemtype.

OV.RV.01 NEN 1010 opleverkeuring	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
Van de Openbare Verlichting dient een opleverrapport conform deel 6 van de "NEN 1010" [7] deel uit te maken van het opleverdossier.	OV.TE.01	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer		NEN 1010 [6]
Toelichting		

OV.RV.02 Inschakelstroom	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De inschakelstroom van elektrische componenten en installaties van Openbare Verlichting dient maximaal 5 x Inominaal van het beveiligingstoestel te zijn over een periode van 0,2 sec.	OV.F.06	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: Berekening.		
Toelichting		
Uitgangspunt voor het kabelontwerp is dat toegepaste elektrische beveiligingen niet maximaal benut worden. Praktijk is dat de belastingstroom circa 50% van de beveiligingsstroom bedraagt.		

OV.RV.03 Power factor	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De power factor van Openbare Verlichting dient, bij vol- en gedimd vermogen, groter te zijn dan 0,85.	OV.F.06	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: - Berekening; - Meting.		
Toelichting		

OV.RV.04 Gelijkmatige verdeling fase	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
Het afgenomen elektrische vermogen van Energievoorziening dient per eindgroep en in totaliteit gelijkmatig over de drie fasen te zijn verdeeld.	OV.F.06	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: - Ontwerppreview; - Meting.		
Toelichting		

OV.RV.04.1 Armaturen cyclisch roterend aansluiten	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)

Armaturen dienen cyclisch roterend te zijn aangesloten (L1, L2, L3, L1, L2 enz.). Bij middenbermverlichting met 2 armaturen op een lichtmast, dienen beide armaturen te zijn aangesloten op opeen volgende fasen (L1-L2, L3-L1, L2-L3, L1-L2, enz.)	OV.RV.04	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerppreview; • Keuring		
Toelichting		

OV.RV.05 Kasten verschillende beheerders	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
Op voedingskasten van Energievoorziening dienen alleen systemen te zijn aangesloten van dezelfde beheerder op wiens grond de voedingskast is geplaatst.	OV.F.06	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerppreview.		
Toelichting		

OV.RV.06 Onderverdeling kast	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De voedingskast van Energievoorziening dient te zijn onderverdeeld in drie compartimenten, te weten: • de inkomende voeding van het energieleverend bedrijf (linker compartiment); • de niet-geschakelde eindgroepen (rechter compartiment); • de geschakelde eindgroepen t.b.v Openbare Verlichting (midden compartiment).	OV.F.06	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerppreview		
Toelichting		

OV.RV.07 Vandalismebestendigheid	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
Alle kasten van Openbare Verlichting dienen vandalismebestendig te zijn en een Inverse kinematics van 10 te hebben.	OV.TE.01	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer		
Toelichting		

OV.RV.-08 Fundatievlmiddel kast	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De fundatieopening van alle kasten van Openbare Verlichting dient met minimaal 30 cm fundatievlmiddel (gebakken kleikorrels) te zijn gevuld.	OV.TE.01	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Keuring.		
Toelichting		

OV.RV.09 Schakel- en verdeelinrichtingen	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De schakel- en verdeelinrichtingen in Voedingskasten dienen te voldoen aan NEN-EN-IEC 61439 [14]	OV.F.06	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerpreview • FAT		NEN-EN-IEC 61439 [14]
Toelichting		

OV.RV.09.1 IP classificatie schakel- en verdeelinrichtingen	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De IP classificatie van de schakel- en verdeelinrichtingen in Voedingskasten dient minimaal IP65 te zijn.	OV.RV.09	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerpreview • Keuring		
Toelichting		

OV.RV.09.2 Schakel- en verdeelinrichtingen nadere eisen	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De schakel- en verdeelinrichtingen in Voedingskasten dienen: • modulair te zijn opgebouwd; • te bestaan uit compartimenten voorzien van afdekplaten; • per eindgroep dubbel uitgevoerde aansluitklemmen te bevatten; • schakelaars te bevatten die vergrendelbaar zijn; • bij toepassing van Pro-Tec eindgroepen voorzien te zijn van diagnosevoorzieningen/stekker. • zowel elektrisch als ruimtelijk te beschikken over tenminste 20% reserveruimte.	OV.RV.09	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerpreview • Keuring		
Toelichting		

OV.RV.10 Plaatsingsinstructie	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
Alle onderdelen van Openbare Verlichting dienen te zijn geplaatst conform de plaatsingsinstructie van de fabrikant en/of de norm.	OV.TE.01	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Keuring.		
Toelichting		
Plaatsingsinstructie tijdens uitvoering aanwezig/toegepast! Gebruik van checklist.		

OV.RV.11 Stand lichtmasten	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De lichtmasten van Openbare Verlichting dienen rechtop te staan met een maximale afwijking van de verticaal per afzonderlijke lichtmast van 1°.	OV.TE.01	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer		
Toelichting		

OV.RV.12 Verlichting onderdoorgangen	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
De Openbare Verlichting in onderdoorgangen dient te voldoen aan "Richtlijn tunnelverlichting" [16].	OV.TE.01	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minmaal: • Ontwerpreview		Verlichting van (korte) Tunnels en Onderdoorgangen [13]
Toelichting		

OV.RV.13 Tijdelijke rijbaanverlichting	Bovenliggende eis(en)	Onderliggende eis(en)
Tijdelijke rijbaanverlichting dient te voldoen aan de "Voorschriften tijdelijke rijbaanverlichting" [12].	OV.TE.01	
Verificatiemethode	Stakeholder(s)	Brondocument
Verificatiemethode is aan Opdrachtnemer Met minimaal: • Ontwerpreview • Keuring		Voorschriften tijdelijke rijbaanverlichting [12]
Toelichting		

Bijlage 1: Stakeholders analyse

Deze tabel geeft een overzicht van de stakeholders die genoemd zijn bij de eisen uit deze specificatie.

Stakeholder	Aard belang	Invloed	Machtsmiddel	Is eisinitiator van eis
Regionale diensten/Beheerders				
Verkeerscentrale	De Verkeerscentrale is verantwoordelijk voor het operationeel verkeersmanagement (OVM) . Een project verstoort dat proces, en dient dus de Verkeerscentrale te betrekken om de verstoring met zo min mogelijk hinder te realiseren. Tevens dient de Verkeerscentrale met de systemen te werken die door een project opgeleverd worden. Om deze redenen heeft de Verkeerscentrale eisen tav veranderingen (transities), opleveringen, (mogelijke) verstoringen van hun proces, en aan de uitvoering. Binnen de Verkeerscentrale zijn verschillende partijen vertegenwoordigd: • Transitimanager (TM); • Changemanager (CM); • Verkeerskundige (VK); • (Coördinerend) Wegverkeersleider (CWVL).	Adviserend; Kaderstellend.	Geen acceptatie Niet in gebruik nemen	
Wegendistrict	Het wegendistrict is verantwoordelijk voor beheer van het areaal, maar ook van de areaalgegevens van het district. Zij leveren de gegevens van de situatie op aanvang van project. <u>Stelt eisen aan status van op te leveren systemen en gegevens.</u>	Adviserend; Kaderstellend.	Geen acceptatie Geen overname	
Aangrenzende projecten;	Ieder district heeft zijn eigen onderhoudsaannemer. Hiermee dienen afspraken gemaakt te worden over de raakvlakken, over de overdracht van het areaal, en over verhelpen van storingen op en over de grenzen.	Adviserend; Kaderstellend.	Geen acceptatie Geen overname	
Landelijke diensten				
CIV	Is verantwoordelijk voor alle systemen en applicaties binnen de Verkeerscentrale. Stelt eisen aan transities en aansluitingen op het VICnet en de Verkeerscentrale, en heeft raamcontracten met partijen die alleen de benodigde aanpassingen aan Transmissie en in de Verkeerscentrale tbv projecten uit mogen voeren. Partijen waar raamcontracten mee zijn afgesloten zijn o.a. KPN en VeCoBe.	Adviserend; Kaderstellend.	Geen acceptatie Geen overname	
CIV/IAP	Beheerder van het VICnet . Levert gegevens over situatie bij aanvang, stelt eisen aan het VICnet, en neemt het VICnet na uitvoering weer over in beheer en onderhoud. De Instandhouding van het VICnet is uitbesteed aan KPN. In deze basisspecificatie is KPN als voorgeschreven onderaannemer opgenomen.	Adviserend; Kaderstellend.	Aangevraagde producten / diensten niet leveren. Geen acceptatie Geen overname	
VWM	Stelt kaders aan de uitvoering, systemen en doorstroming (verkeer). Deze worden veelal vastgelegd in componentspecificaties.	Adviserend; Kaderstellend.	Geen acceptatie / goedkeuring	
VWM	Toetsen van verkeerskundige ontwerpen.	Adviserend; Kaderstellend.	Geen acceptatie	

Bijlage 2: Contextdiagrammen



Bijlage 3: Begrippen en afkortingen

Begrippen m.b.t. Openbare Verlichting

Begrip	Definitie [en bron]
Bediening op Afstand	Bedien en beheerapplicatie waarmee de Openbare Verlichting op afstand naar 100% verlichtingsniveau kan worden geschakeld, en kan worden beheerd.
Openbare Verlichting	Openbare Verlichting (OV) vormt een object binnen het subsysteem "Weg". Openbare Verlichting wordt weer onderverdeeld in Energievoorziening en Verlichting.
Energievoorziening	Energievoorziening bestaat uit - Energie inkooppunten. Dit zijn kasten langs de weg met daarin de aansluitingen op het energienet van het energieleverend bedrijf, incl. energiemeters; - Energie verdeelinrichting (voedingskast). Dit is de voedingskast met verdeling naar afgaande groepen, incl. schakel en beveiligingscomponenten; - Kabelinfrastructuur. Alle bekabeling tbv het van Energie voorzien van alle elektrotechnische installaties.
Verlichting	Verlichting bestaat uit: - Lichtmasten. De constructies waar verlichtingsarmaturen aan bevestigd zijn. - Led armaturen. Behuizing van de led driver en de leds, led driver en leds;
Dynamische Openbare Verlichting	Openbare Verlichting waarvan het lichtniveau gedimd en geschakeld wordt afhankelijk van de rijtaak verzwarende omstandigheden en werk in uitvoering, etc. Dynamische Openbare Verlichting wordt niet meer gerealiseerd!
Schakelbare Openbare Verlichting	Openbare Verlichting schakelt afhankelijk van zonsopkomst/zonsondergang en vaste tijden. Tevens kan deze verlichting op afstand (alleen) worden ingeschakeld middels Bediening op Afstand.
Vaste Nachtelijke dim-/ uitschakelperiode	Dat is de periode dat de Verlichting 's nachts is gedimd of uitgeschakeld (huidige regime is tussen 23:00 uur en 05:00 uur Uitvoeringskader Verlichting 2017).
Overbruggen / Overbrugging	Hiermee blijft de verlichting op 100% verlichtingsniveau (M4) branden in de Vaste Nachtelijke dim-/ uitschakelperiode.

Afkortingen

Afkorting	Betekenis
CIP	Control and Information Protocol
CIVVV	Centrale Informatie Voorziening Verificatie en Validatie
DOV	Dynamische Openbare Verlichting
EMC	Electromagnetic Compatibility
ENIP	EtherNet/IP
FMEA	Failure Mode & Effect Analyses
IDD	Interface Design Description
IRS	Interface Requirements Specification
LC	Lamp Controller
NEN	Nederlands Normalisatie Instituut
NPR	Nederlandse Praktijk Richtlijn
NSVV	Nederlandse Stichting Voor Verlichtingskunde
OV	Openbare Verlichting
RWS	Rijkswaterstaat
SAT	Site Acceptance Test
SC	Segmentcontroller
SOV	Schakelbare Openbare Verlichting
SSS	System/Subsystem Specification
TF	ToonFrequent

Bijlage 4: Eisenindex

Nr.	Eis-ID	Eistitel	Par.	Bovenliggende eis
1	OV.TE.01	Topeis Openbare Verlichting	4.1.1	
2	OV.F.01	Verlichtingsklasse	4.1.1	OV.TE.01
3	OV.F.02	ROA deel Verlichting	4.1.1	OV.TE.01
4	OV.F.03	Lokaal schakelen	4.1.1	OV.TE.01
5	OV.F.03.1	Autonoom schakelen	4.1.1	OV.F.03
6	OV.F.03.1.1	Verlichtingsregime algemeen	4.1.1	OV.F.03.1
8	OV.F.03.1.2	Verlichtingsregime specifieke locaties	4.1.1	OV.F.03.1
9	OV.F.04	Bediening op Afstand	4.1.1	OV.TE.01
10	OV.F.04.1	Overbruggen autonoom uitschakelen	4.1.1	OV.F.04
11	OV.F.04.2	Overbrugging vooraf programmeren	4.1.1	OV.F.04
12	OV.F.04.3	Direct inschakelen	4.1.1	OV.F.04
13	OV.F.04.4	Ononderbroken inschakelen	4.1.1	OV.F.04
14	OV.F.04.5	Geen andere mogelijkheid tot schakelen	4.1.1	OV.F.04
15	OV.F.05	Verlichtingsvakken	4.1.1	OV.TE.01
16	OV.F.05.1	Verlichtingsvakken op separate eindgroepen	4.1.1	OV.F.05
17	OV.F.06	Energielevering	4.1.1	OV.TE.01
18	OV.BT.01	Levensduur	4.2.1	OV.TE.01
19	OV.BT.01.1	Levensduur led	4.2.1	OV.BT.01
20	OV.BT.01.2	Falen led	4.2.1	OV.BT.01
21	OV.BT.02	IP classificatie armaturen	4.2.1	OV.TE.01
22	OV.BT.03	Lichtmasten constructief	4.2.1	OV.TE.01
23	OV.BT.03.1	Lichtmasten afwerking	4.2.1	OV.BT.03
24	OV.BT.03.2	Lichtmasten maaibescherming	4.2.1	OV.BT.03
25	OV.BT.04	Lichtmasten op bruggen en viaducten	4.2.1	OV.TE.01
26	OV.BT.05	Klimatologische eigenschappen kast	4.2.1	OV.TE.01
27	OV.BT.06	IP classificatie kast	4.2.1	OV.TE.01
28	OV.BS.01	Beschikbaarheid	4.2.2	OV.TE.01
29	OV.BS.01.1	Niet functioneren	4.2.2	OV.BS.01
30	OV.BS.02	Koeling armaturen	4.2.2	OV.TE.01
31	OV.BS.03	Scheiden deelinstallatie	4.2.2	OV.F.06
32	OV.BS.04	Schakelen fasen	4.2.2	OV.F.06
33	OV.BS.05	Beveiligen eindgroepen	4.2.2	OV.F.06
34	OV.BS.06	Noodvoeding communicatieapparatuur	4.2.2	OV.F.06
35	OV.BS.06.1	Communicatie Noodvoeding	4.2.2	OV.BS.06
36	OV.OH.01	Bereikbaarheid kasten, verharding rond kasten	4.2.3	OV.TE.01
37	OV.OH.02	Bereikbaarheid kasten, voor onderhoudspersoneel	4.2.3	OV.TE.01
38	OV.OH.03	Plaatsing kasten	4.2.3	OV.TE.01
39	OV.OH.04	Kastdeuren en toebehoren	4.2.3	OV.TE.01
40	OV.OH.04.1	Sluitplan	4.2.3	OV.OH.04
41	OV.OH.05	Codering meubilair	4.2.3	OV.TE.01
42	OV.OH.05.1	Coderen lichtmasten	4.2.3	OV.OH.05
43	OV.OH.05.2	Coderen kasten	4.2.3	OV.OH.05
44	OV.OH.05.3	Lettertype Codering	4.2.3	OV.OH.05
45	OV.OH.06	Opbergvak, kastverlichting, wandcontactdoos	4.2.3	OV.TE.01
46	OV.OH.06.1	Kastpakket, tekeningen	4.2.3	OV.OH.06

Nr.	Eis-ID	Eistitel	Par.	Boven- liggende eis
47	OV.OH.07	Markering kabels	4.2.3	OV.TE.01
48	OV.OH.08	Beperking typen led-armaturen	4.2.3	OV.TE.01
49	OV.VH.01	Veilige overgang verlichte naar onverlichte weg	4.2.4	OV.F.05
50	OV.VH.02	Plaatsing lichtmasten	4.2.4	OV.TE.01
51	OV.VH.02.1	Lichtmast, niveau botsveiligheid (algemeen)	4.2.4	OV.VH.02
52	OV.VH.02.2	Lichtmast, niveau botsveiligheid (secundair ongeval)	4.2.4	OV.VH.02
53	OV.VH.03	Locatie kasten	4.2.4	OV.TE.01
54	OV.VH.04	Plaatsing kasten	4.2.4	OV.TE.01
55	OV.VH.05	Kabels spanningsloos	4.2.4	OV.TE.01
56	OV.VH.06	Veiligheidsaarde en bliksembeveiliging	4.2.4	OV.TE.01
57	OV.VH.06.1	Afmonteren aarde	4.2.4	OV.VH.06
58	OV.VH.06.2	Verbinding aansluitrail meet- inspectieput aarde	4.2.4	OV.VH.06
59	OV.VH.06.3	Verspreidingsweerstand aarde	4.2.4	OV.VH.06
60	OV.VH.06.4	Overspanning voor indirecte inslag	4.2.4	OV.VH.06
61	OV.VH.06.5	Elektrische klasse armaturen	4.2.4	OV.VH.06
62	OV.VH.06.6	Keurmerk armaturen	4.2.4	OV.VH.06
63	OV.VH.07	NEN1010	4.2.4	OV.TE.01
64	OV.VH.07.1	Ontwerp kabelinfrastructuur	4.2.4	OV.TE.01
65	OV.VH.08	EMC richtlijn 2004/1008/EG	4.2.4	OV.TE.01
66	OV.OM.01	Beperken strooilicht	4.2.7	OV.TE.01
67	OV.OM.02	Halogeen vrije energiegrondkabel Openbare Verlichting	4.2.7	OV.TE.01
68	OV.OM.02.1	Halogeen vrije energiegrondkabel Openbare Verlichting bij externe beïnvloeding	4.2.7	OV.OM.02
69	OV.OM.03	Halogeen vrije kabels, leidingen en snoeren	4.2.7	OV.TE.01
70	OV.OM.04	Vleermuis vriendelijke verlichting	4.2.7	OV.TE.01
71	OV.D.01	Constante Licht Opbrengst (CLO)	4.2.8	OV.TE.01
72	OV.D.02	Verblindings led armaturen	4.2.8	OV.TE.01
73	OV.VG.01	Kleurtemperatuur led	4.2.9	OV.TE.01
74	OV.VG.02	Vulfactor leds	4.2.9	OV.TE.01
75	OV.VG.03	Afwerking kast	4.2.9	OV.TE.01
76	OV.TV.01	Verlichtingsregime configureerbaar	4.2.10	OV.F03.1
77	OV.TV.02	Optimalisatie onderhoudskosten	4.2.10	OV.TE.01
78	OV.SL.01	Verwijderen Openbare Verlichting	4.2.11	OV.TE.01
79	OV.ER.01	Koppelen Bediening op Afstand	4.3.1	OV.TE.01
80	OV.ER.01.1	Doorvoeren aanpassingen Bediening op Afstand	4.3.1	OV.ER.01
81	OV.ER.01.2	Geen andere telemanagementsystemen	4.3.1	OV.ER.01
82	OV.ER.02	Elektromagnetische Compatibiliteit (EMC)	4.3.2	OV.VH.07
83	OV.ER.02.1	EMC; niveau immuniteit en emissie	4.3.2	OV.ER.02
84	OV.ER.02.2	EMC; zwervestroomproblematiek	4.3.2	OV.ER.02
85	OV.ER.02.3	EMC; normen	4.3.2	OV.ER.02
86	OV.RV.01	NEN 1010 opleverkeuring	5	OV.TE.01
87	OV.RV.02	Inschakelstroom	5	OV.F.06
88	OV.RV.03	Power factor	5	OV.F.06
89	OV.RV.04	Gelijkmatige verdeling fase	5	OV.F.06
90	OV.RV.04.1	Armaturen cyclisch roterend aansluiten	5	OVRV.04
91	OV.RV.05	Kasten verschillende beheerders	5	OV.F.06
92	OV.RV.06	Onderverdeling kast	5	OV.F.06
93	OV.RV.07	Vandalismebestendigheid	5	OV.TE.01

Nr.	Eis-ID	Eistitel	Par.	Boven- liggende eis
94	OV.RV.08	Fundatievulmiddel kast	5	OV.TE.01
95	OV.RV.09	Schakel- en verdeelinrichtingen	5	OV.F.06
96	OV.RV.09.1	IP classificatie schakel- en verdeelinrichtingen	5	OV.RV.09
97	OV.RV.09.2	Schakel- en verdeelinrichtingen nadere eisen	5	OV.RV.09
98	OV.RV.10	Plaatsingsinstructie	5	OV.TE.01
99	OV.RV.11	Stand lichtmasten	5	OV.TE.01
100	OV.RV.12	Verlichting onderdoorgangen	5	OV.TE.01
101	OV.RV.13	Tijdelijke rijbaanverlichting	5	OV.TE.01