

BELEID LED-SYSTEMEN



*A new dawn
A new day
A new light!*

CONCEPT

Regie op basis van kennis van kwaliteit
Gemeente Dordrecht

VERSIE 17.4 _ 12 mei 2017

BEGRIPPENLIJST

INLEIDING

LEESWIJZER

1 FUNCTIONEEL PVE

- 1.1 Lichtbeleving
- 1.2 Nachtbeeld
- 1.2 Dagbeeld

2 TECHNISCH PVE

- 2.1 Led-systeem
- 2.2 Basis - Bijzonder - Maatwerk
- 2.3 Datasheet
- 2.4 Meetrapporten

3 LEIDRAAD AANBESTEDING LED-SYTEEM

- 3.1

4 LEVERINGS- EN GARANTIEOVEREENKOMST

- 4.1

BIJLAGEN (EXCEL)

- A Checklist Instap PvE
- B Checklist Technisch PvE
- C Checklist Datasheet
- D Checklist Nul-meting voor testlab
- E Checklist voor 16.000h meting

Definitie

Fabrikant led-systeem	De partij die het geassembleerde led-systeem op de markt brengt, al dan niet via een importeur en/of handelspartner die de Nederlandse taal goed beheerst.
Leverancier	De combinatie van een fabrikant en haar Nederlandse handelspartner.
Stadsbeheer (SBH)	Stadsbeheer draagt zorg voor het dagelijks beheer van de openbare verlichting in de gemeenten Dordrecht, Sliedrecht, Alblasserdam en Zwijndrecht.
Voorselectie	Het proces om te komen tot een selectie van armaturen voor 1 wegprofiel, die voldoen aan de technische en functionele randvoorwaarden.
Armatuurkeuzetool	Tool ontwikkeld door Stadsbeheer om de functionele eisen te toetsen van een armatuur voor een bepaald type profiel.
1. Demo-meting (aanbesteding) 2. Nul-meting (garantie) 3. Na-meting na 16.000 branduren (garantie)	De meting die wordt gedaan op 1. het demo-armatuur en 2. op een steekproef van de (eerste) levering en 3. na 16.000 branduren. De eerste meting gebeurt bij een meetinstituut naar keuze. Meting 2 en 3 gebeuren in een geaccrediteerd laboratorium.
Faseverschuiving ϕ	In de elektriciteitsleer spreek je over faseverschuiving tussen spanning en stroom in graden ($^{\circ}$). Dit geef je aan met de letter Φ (phi). Als spanning en stroom in fase zijn is de arbeidsfactor 1, want: $\phi = 0^{\circ}$ en $\cos 0^{\circ} = 1$, zie afbeelding 3. Door het inductieve gedrag van bijv. een elektromotor is $\phi = 30^{\circ}$ en $\cos\phi = 0,87$
Arbeidsfactor (λ) (eng: powerfactor)	Arbeidsfactor is het verhoudingsgetal tussen werkelijk- en schijnbaar vermogen. Indien de arbeidsfactor 1 is, betekent dat, dat het vermogen dat opgenomen wordt ook wordt gebruikt. Hoe lager de arbeidsfactor, hoe slechter de verhouding. Wettelijk moeten producenten met een vermogen van meer dan 25W een arbeidsfactor hebben van 0,9. SBH stelt deze eis ook voor armaturen < 25W $\lambda = P_w / P_s$
Schijnbaar vermogen (Ps)	$P_s = U \times I$ [VA]
Werkelijk vermogen (Pw)	$P_w = U \times I \times \lambda$ [W] $P_w = P_s \times \lambda$ [W]
Totale Harmonische vervorming (THD)	De elektronica die nodig is voor led-verlichting veroorzaakt harmonischen waarbij het sinusvormig patroon verloren gaat. Harmonischen zijn gehele veelvouden van de grondfrequentie. Bijvoorbeeld: als de grondfrequentie 50 Hz bedraagt, heeft de derde harmonische een frequentie van 150 Hz. Harmonischen veroorzaken storing. De THD moet worden gemeten volgens EN 61000-3-2.
Constante Lumen Output (CLO)	Het constant houden van de lichtstroom (lumen) gedurende de bedrijfsuren van het led-systeem. De CLO wordt op de driver geprogrammeerd op basis van de verwachte levensduur. Stadsbeheer eist voor de Categorie A armaturen (basisarmaturen) een minimale verwachte technische levensduur van 100.000h, dit is ook de termijn dat de CLO op ingesteld dient te worden.
Branduren	Daadwerkelijke tijd die een armatuur brandt. In Nederland hanteren we het aantal van 4150h / jaar.
Garantie periode	De volledige termijn van de ingestelde CLO; 100.000 branduren. Voor de specifieke garantievoorwaarden: zie Hoofdstuk 3.
Toegestane testmethoden:	Acceptance of use of various types of manufacturer's testing laboratory procedures as provided to the IECCE Secretariat by the National Certification Bodies (NCBs): (http://www.iecee.org/cbscheme/html/cbmtlacceptance.htm) <ul style="list-style-type: none"> • SMT: Supervised Manufacturer's Testing • TMP: Testing at Manufacturer's Premises (eigen verklaring) • WMT: Witnessed Manufacturer's Testing <p><i>nog uitzoeken: relatie met armaturenregister</i></p>
Led-systeem (led-armatuur)	Combinatie van alle componenten die een led-armatuur duurzaam laten branden, waaronder led-module, driver en behuizing.
Omgevingstemperatuur Tq	Door de fabrikant opgegeven maximale bedrijfstemperatuur van een ledsysteem in bedrijf (praktijk)
Kapot led-systeem	Een led-systeem wordt gedefinieerd als kapot als hij niet meer voldoet aan de de nominale lichtstroom (lumen) bij een opgegeven aansluitspanning.
Total Cost of Ownership (TCO)	Alle kosten gerelateerd aan de aanschaf en gebruik gedurende de levenscyclus van ingekochte led-systemen. In de context van de led-keuzetool zijn de onderhoudskosten gesteld op € 0,- en ligt de focus op investerings- en energiekosten voor een specifiek profieltype.
installatiekosten	Het monteren en elektrisch aansluiten van een armatuur op een armatuur-draager, met inzet van benodigd materieel.

Voor u ligt een verdiepingsslag op het algemene beleid op openbare verlichting voor de gemeente Dordrecht.

Met deze verdiepingsslag wordt gestuurd op kwaliteit en duurzaamheid bij de transitie naar led-systemen. Bij dit beleidsdocument hoort een Programma van Eisen (PvE) welke we bij de uitvraag aan de marktpartijen meegeven. Tevens hoort een ondertekend leverings-en garantie-overeenkomst bij dit proces.

STRATEGISCH:	Waar willen we naartoe, en waarom? - Beleidsdocument
--------------	---

TACTISCH:	Wat gaan we doen om ons doel te bereiken? Wat zijn de kaders? - Leverings- en garantievoorwaarden led-systemen
-----------	---

OPERATIONEEL:	Hoe gaan we het doel bereiken? - Aanbestedingsvoorwaarden - Technische PvE
---------------	--

Aanleiding

In het landelijk energie-akkoord is onder andere afgesproken dat in de openbare verlichting in 2020 20% energie moet zijn bespaard ten opzicht van 2013. Het doel van de gemeente Dordrecht is om door middel van het beleid op led-systemen de overgang naar led armaturen in de openbare verlichting mogelijk te maken binnen de randvoorwaarden van kwaliteit, prijs en service.

Door het uitgebreide aanbod van led producten is het moeilijk om echte kwaliteit te onderscheiden. Tevens is het zo dat een led-armatuur, in tegenstelling tot een conventioneel armatuur, een geïntegreerd geheel is, waardoor het nu met het blote oog niet meer goed waarneembaar is of het led-product aan de verwachte eisen voldoet. Ook is het duurder om een niet werkend exemplaar te vervangen; je vervangt in veel gevallen niet alleen de lichtbron maar het gehele toestel.

Beleidsdocument led-systemen

Stadsbeheer zoekt goede kwaliteit led-systemen om in Dordrecht toe te gaan passen en partners die middels adequate service en after-sales achter de kwaliteit van hun product staan en zich willen committeren aan een traject om tot een zo lang mogelijke levensduur te komen.

Hiertoe is 1. een Kwaliteitstoets opgezet om de gewenste kwaliteit per wegprofiel te selecteren, en daarnaast 2. een Garantie-overeenkomst om trajectafspraken met de fabrikant te maken.

In dit Beleidsdocument is de werkwijze omschreven, de kwaliteitstoets en de trajectafspraken. Er is een landelijke werkgroep opgericht om de uitgangspunten ten aanzien van kwaliteit en service voor een led-systeem te veralgemeniseren, met als basis het Beleidsdocument led-systemen van Stadsbeheer.

Onderdeel van dit beleidsplan is het Programma van eisen in de bijlagen.

Het PvE is een dynamisch document: de technische randvoorwaarden worden geüpdate aan de hand van nieuwe ontwikkelingen in het vakgebied en de daaruit volgende voortschrijdende inzichten. Ook zullen nieuwe armaturen aan de kwaliteitstoets worden onderworpen en vergeleken worden met de bestaande "huisstijl-armaturen".

Marktbenadering

We omschrijven in dit beleidsdocument de werkprocessen die in Dordrecht worden toegepast:

1. Raamcontract met de aannemer
2. Project - participatie - coöperatie

Andere vormen van marktbenadering vergen een ander proces, maar worden hier niet omschreven:

3. Openbaar aanbesteden van de openbare verlichting
4. Werken middels het principe "Light as a Service".

1. (RAAM)CONTRACT met de aannemer

Kwaliteitstoets:

- Een armatuur wordt getoetst aan de vorm/esthetische uitgangspunten zoals omschreven in het beeldkwaliteitsplan van de gemeente (in ontwikkeling);
- De leverancier vult bijlage A in en levert de gevraagde gegevens aan;
- Stadsbeheer toetst het armatuur in een lichtberekenningsprogramma aan de huidige geldende regelgeving voor openbare verlichting en voert deze in in het armatuurkeuzetool;
- De leverancier levert een demo-armatuur aan ten behoeve van een 'demo-meting';
- Een alternatief traject is een keuze voor een nog nader te bepalen categorie uit het armaturenregister;
- De leverancier levert een bruto prijs aan met bijbehorende directievergoeding;
- De TCO wordt berekend over 1 km lengte voor een type profiel;
- Een armatuur wordt ALS GEHEEL beoordeeld op vormgeving, energieprestatie (EN 13201-5) en prijs en wordt dan vergeleken met andere armaturen.
- In de huisstijl van Stadsbeheer worden per profiel 1 a 2 armaturen opgenomen die voldoen aan de gewenste kwaliteit van Stadsbeheer, zowel product als service. Deze producten behoren tot de 'preferred products' van de 4 contractgemeenten.

Prijs- en contractvorming:

- Stadsbeheer vraagt prijzen op bij de leveranciers per profiel voor een specifiek armatuur/ specifieke armaturen. De verwachte afdome wordt gebaseerd op een periode van 2 jaar.
- Stadsbeheer zal gunnen op basis van TCO;
- Stadsbeheer zal in overleg treden met haar contractaannemer over het opslagpercentage;
- Inkoop loopt daarna via het bestek met de contractaannemer van Stadsbeheer;
- Stadsbeheer zal de 3 regiogemeenten adviseren de uiteindelijke toe te passen armaturen per wegprofiel.

Levering en installatie

- De aannemer besteld de materialen en plaatst ze volgens de tekeningen van Stadsbeheer;
- Van iedere levering wordt een steekproef-aantal onderworpen aan de 'Nul-meting';
- Gegevens van deze steekproef-armaturen worden opgenomen in het beheersysteem van Stadsbeheer en worden beschikbaar gesteld aan leverancier op verzoek.
- Oplevering na installatie wordt gedaan door Stadsbeheer.

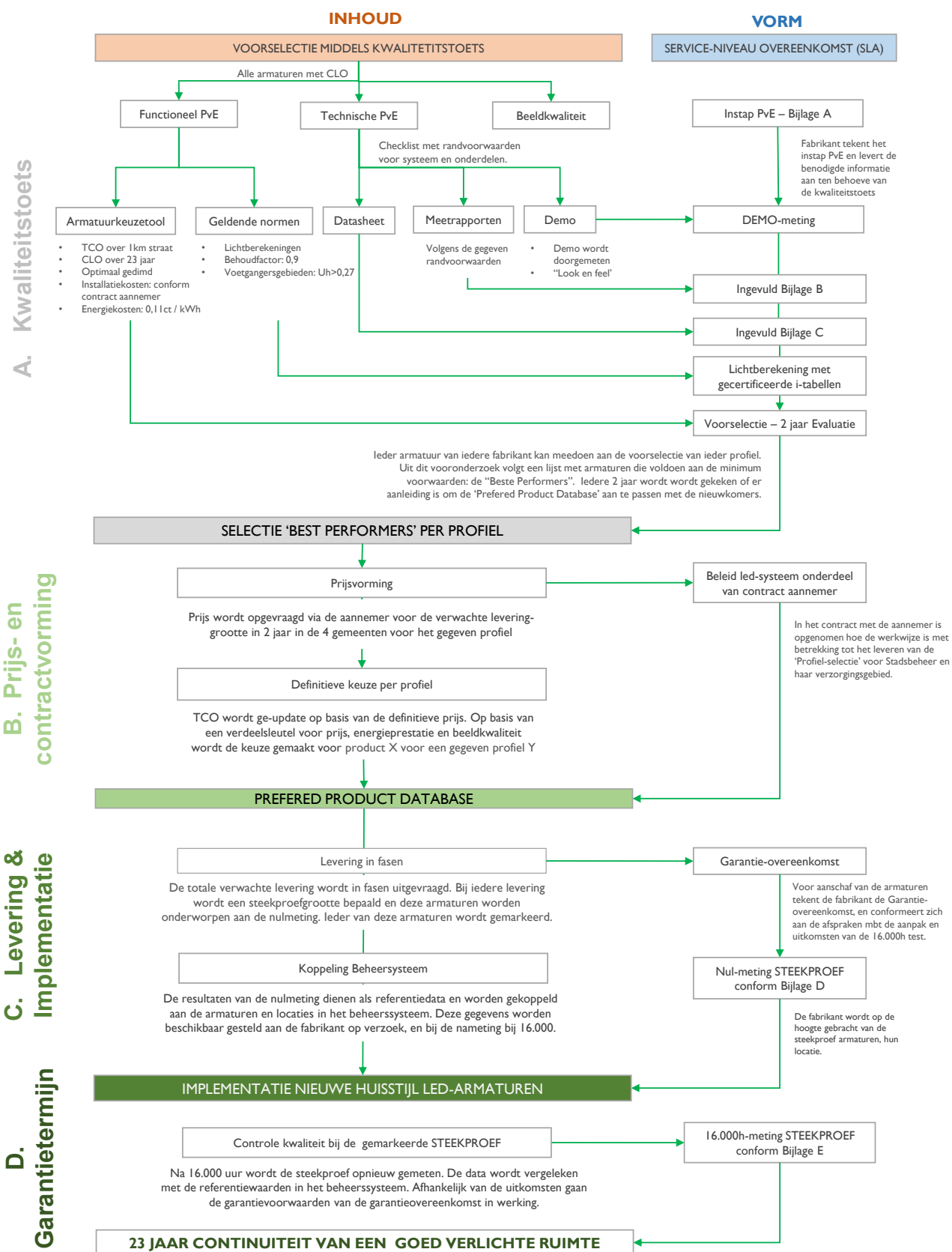
Garantieovereenkomst:

- Vooruitlopende op de aanschaf van de armaturen sluit iedere gemeente afzonderlijk de Garantieovereenkomst af met de diverse leveranciers die geselecteerd zijn per profiel;
- De overeenkomst zal afgesloten worden voor de periode van 2 jaar, waarbij alle leveringen van de desbetreffende leverancier onder de voorwaarden van de overeenkomst vallen,
- Het overeenkomst zal stilzwijgend per jaar worden verlengd zolang de leveranties voldoen aan de bepalingen in de bijlagen en zolang er geen beter alternatief op de markt wordt aangeboden;
- Stadsbeheer zal per kwartaal de leverancier informatie verstrekken over aantal en positie van de geïnstalleerde armaturen en welke armaturen hiervan zijn onderworpen aan de nul-meting;

Update kwaliteitstoets

- Wanneer er een nieuwe optie zich aandient, van dezelfde of een andere fabrikant, wordt deze in de keuzetool opgenomen om haar prestatie te vergelijken met de andere soortgelijke armaturen.;
- Ieder fabrikant kan zijn product aanbieden om mee te dingen voor een bepaald profiel;
- Na 2 jaar zal de keuze worden heroverwogen per profiel.

WERKPROCES BIJ EEN RAAMCONTRACT MET AANNEMER



WAT IS KWALITEIT?

We onderscheiden 3 niveaus als het gaat om de kwaliteit van verlichting:

1. KERN product	Lichtbeleving	Functioneel PvE
2. EIGENLIJKE product	Led-systeem	Technisch PvE
3. UITGEBREIDE product	Continuïteit van een goed verlichte ruimte	Leverings-en garantieoveréénkomst

De kwaliteitstoets formuleert het programma van eisen:

1. Het Functionele PvE (H1.2);
2. Het Technisch PvE ingevuld (Bijlage B);
3. Een Datasheet ter onderbouwing van het Technisch PvE (Bijlage C)
4. Meetrapporten ter onderbouwing van de waarden in de Datasheet en het Technisch PvE;

1.1 SAMENHANG EN CONTINUÏTEIT IN DE OPENBARE RUIMTE

Lichtsystemen hebben we primair nodig om licht te brengen. In het functionele PvE omschrijven we het type licht dat er moet komen, op basis van de context en functie van het toe te passen lichtstelsel, en de bijbehorende geldende regelgeving voor openbare verlichting.

Het beeldkwaliteitsplan openbare verlichting is een integraal onderdeel van het beeldkwaliteitsplan openbare ruimte van Dordrecht.

De basisverlichting in de openbare ruimte brengt eenheid en een eenduidige beeldkwaliteit. Aanvullend worden plekken en sfeergebieden benoemd die in de uitstraling aansluiten bij de onderscheidende inrichting van deze plekken en sfeergebieden. Op voorhand zijn 4 categorieën weergegeven: A, B, C en D, zie kader op de volgende pagina.

VERSCHILLENDE CATEGORIEËN EN VERSCHILLENDE RUIMTES

In dit beeldkwaliteitsplan omschrijft Gemeente Dordrecht hoe ze haar huistijl openbare verlichting ziet, opgedeeld in de 4 categorieën:

- A: Basisverlichting
- B: Bijzondere verlichting
- C: Specials
- D. Buiten de bebouwde kom

Vormgeving lichtstelsel op basis van clusters die worden bepaald door tijdsbeeld, sfeergebied of projectmatig. Beeldkwaliteitsplan voor de vormgeving is onderdeel van de totale beeldkwaliteitsplan openbare ruimte van de gemeente.

VERVANGING VAN ARMATUREN

het beleid voor vervanging voor standaard of bijzonder is verschillend:

STANDAARD:

Het principe van de koffer-armaturen is erg vergelijkbaar tussen de verschillende typen. De voorkeur ligt bij een vloeiende lijn, en zo min mogelijk 'gedesignd' armatuur (neutrale vormgeving). Het uitwisselen /combineren van verschillende typen binnen 1 gebied is dan binnen een bandbreedte mogelijk.

BIJZONDER/SPECIAL:

Bij bijzondere armaturen moet de vormgeving ook aan meer specifieke eisen voldoen. Bij het uitwisselen is het niet gewenst om verschillende typen met elkaar af te wisselen die afwijkend zijn in vormgeving. Dit betekent dat deze armaturen bij voorkeur modulair zijn opgebouwd, wat betekent dat de componenten uitwisselbaar zijn in geval van gebreken en de behuizing als geheel voor lange tijd (minimaal 20 jaar) behouden blijft.

BASIS VOOR BEELDKWALITEITSPLAN OVL | Structuurplan openbare ruimte Dordrecht



Categorie A: Basisverlichting

Basis openbare verlichting voor verkeerswegen, woonwijken en fietspaden. Een technisch armatuur welke in hoofdzaak gericht op efficiëntie, verkeersveiligheid en sociale veiligheid. Het lichtstelsel bestaat uit een betaalbare, duurzame kwaliteit van lichtstelsel, componenten en behuizing. Een technisch armatuur wordt geoptimaliseerd naar technische kwaliteiten legt primair de aandacht op zo hoog mogelijke waarden van de technische duurzaamheid.

Categorie B: Bijzondere verlichting

Openbare verlichting voor bijzondere openbare ruimte, projecten en/of sfeergebieden. Armaturen met een specifieke vormgevingskwaliteit, welke aansluit bij de randvoorwaarden van een bijzondere functie, locatie of stadsdeel. Voorbeelden zijn parken, (historische) binnensteden, singels, boulevards, specifieke bouwstijlen enzovoort.

Een armatuur met een specifieke vormgevingskwaliteit zal de focus leggen op het design-aspect. en op sociale duurzaamheid en comfort.

Categorie C: Specials

Specials, zoals verlichting in brugleuning, luifels, grondinbouw, steigers,abri's enz. Er wordt met een fabrikant gewerkt die een maatwerk armatuur samenstelt en bemonstert op basis van de specifieke eisen van de gemeente. Op basis van referenties kan deze fabrikant zijn ervaring met maatwerk producten aantonen.

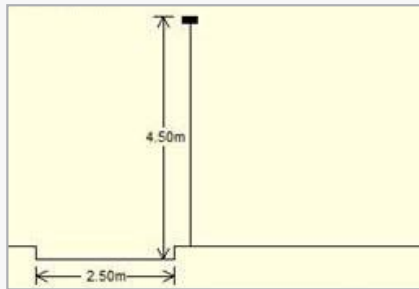
Categorie D: Buiten de bebouwde kom

	Producttechniek	Nachtbeeld	Dagbeeld
CATEGORIE A Basisverlichting	● ● ●	● ● ●	● ● ●
CATEGORIE B Bijzondere verlichting	● ● ●	● ● ●	● ● ●
CATEGORIE C Specials	● ● ●	● ● ●	● ● ●
CATEGORIE D Wegen, BuBeKo	● ● ●	● ● ●	● ● ●

● Accent op gebruikswaarde
● Accent op belevingswaarde

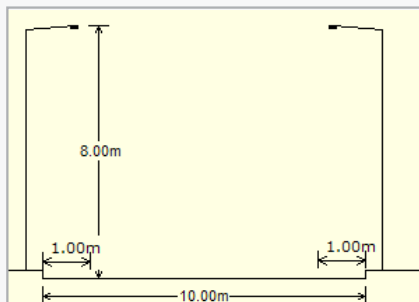
Toepassing van categorieën voor de kwaliteitsbeoordeling van openbare verlichtingsarmaturen

Fietspad



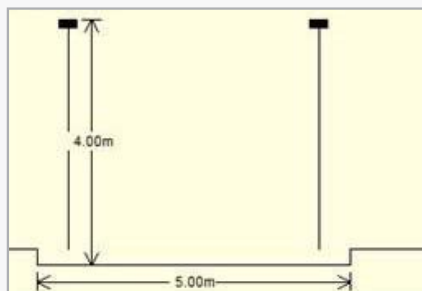
Verlichtingsklasse	P6
Overhang	+ 0,30 **
Wegtype reflectie	R3
Indeling	Een zijde
Mastafstand	27m
Masthoogte	4m en 4,5m

Wijkontsluitingsweg ***



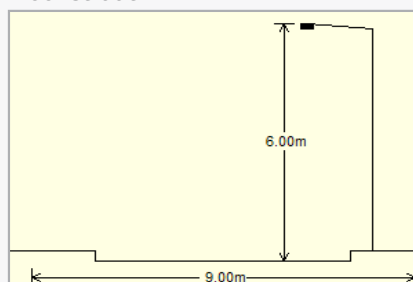
Verlichtingsklasse	ME5
Tilthoek	5 graden
Overhang	- 1,0m **
Wegtype	R3
Indeling	Zig zag
Mastafstand	30m
Masthoogte	8m
Uithouder	1,5m

Woonerf



Verlichtingsklasse	P5
Gelijkmatigheid	>0,27*
Overhang	- 0,50**
Wegtype	R3
Indeling	Zig zag
Mastafstand	24m
Masthoogte	4m

Woonstraat



Verlichtingsklasse	P5
Gelijkmatigheid	>0,27*
Tilthoek	5 graden
Overhang	-2,5 **
Wegtype	R3
Indeling	Enkelzijdig
Mastafstand	35m

Uitgangspunten:

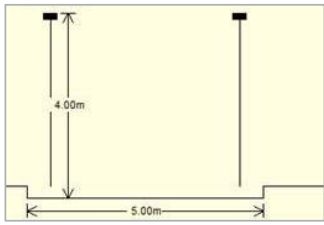
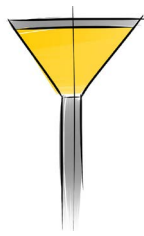

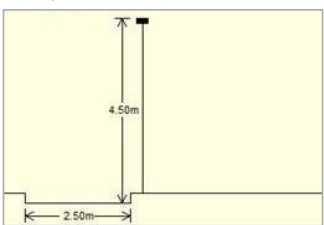
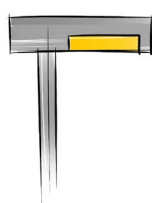

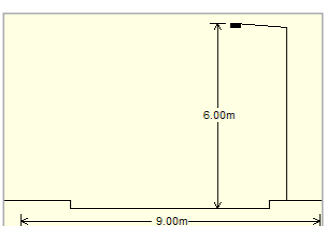
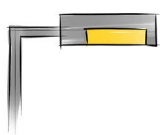

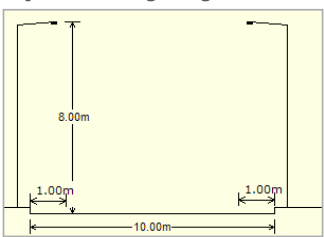
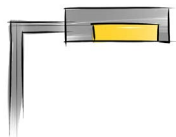

Prijs energie / kWh	0,11 ct
Depreciatiefactor	0,9 (CLO)

* In de praktijk is gebleken dat de gelijkmatigheid van 0,20 niet voldoende is voor profielen met P5. Stadsbeheer hanteert $U_h > 0,3 - 10\% > 0,27$

** Als een lichtpunt buiten het profiel komt is 'de overhang' positief, staat ze binnen het profiel dan is het getal negatief.

*** Conform het led PvE dient het armatuur met meerdere lensconfiguraties uitgevoerd te kunnen worden, om ook in het geval van direct achterliggende voet- en fietspaden (breder profiel) mee te kunnen verlichten.


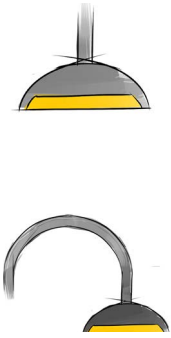


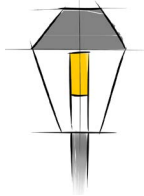

CATEGORIE A: Basisarmaturen

PROFIEL	HOOFDVORM	OMSCHRIJVING	REFERENTIES
<p>Woonerf</p> 	<p>Kegel</p> 	<p>VORM</p> <p>Rotatie-symmetrische vorm van zowel armatuur als mast.</p> <p>OPTIEK</p> <p>De kap is opaal, en is daardoor een zichtelement.</p> <p>BUNDEL</p> <p>Lichtuittreiding is zowel symmetrisch en asymmetrisch.</p>	
<p>Fietspad</p> 	<p>Koffer - paaltop</p> 	<p>VORM</p> <p>Armatuur sluit direct aan op de mast onder een hoek van 90 graden. Het armatuur is één geheel en eenduidig in zijn vormgeving. De verschillende onderdelen sluiten naadloos op elkaar aan. Grootte sluit aan bij de verhouding van de masthoogte.</p> <p>OPTIEK</p> <p>BUNDEL</p>	
<p>Woonstraat</p> 	<p>Koffer opschuif met uithouder</p> 	<p>VORM</p> <p>Armatuur is via een uithouder verbonden aan de mast. Het armatuur is één geheel met de uithouder en eenduidig in zijn vormgeving. De verschillende onderdelen sluiten naadloos op elkaar aan. Grootte armatuur en masthoogte zijn in verhouding met elkaar.</p> <p>OPTIEK</p> <p>Geen directe inblik in de leds, dus indirecte lichtuittreiding en/of opalen kap</p> <p>BUNDEL</p> <p>De bundel is asymmetrisch ten behoeve van een efficiënte verlichting van de straat, met voldoende restlicht om de cut-off te laten vloeien ipv een scherp donker-licht contrast.</p>	
<p>Wijkontsluitingsweg</p> 	<p>Koffer opschuif met uithouder</p> 	<p>VORM</p> <p>Armatuur is via een uithouder verbonden aan de mast. Het armatuur is één geheel met de uithouder en eenduidig in zijn vormgeving. De verschillende onderdelen sluiten naadloos op elkaar aan in een gesloten vorm. Grootte sluit aan bij de verhouding van de masthoogte.</p> <p>OPTIEK</p> <p>Geen directe inblik in de leds, dus indirecte lichtuittreiding en/of opalen kap</p> <p>BUNDEL</p> <p>De bundel is asymmetrisch ten behoeve van een efficiënte verlichting van de straat, met voldoende restlicht om de cut-off te laten vloeien ipv een scherp donker-licht contrast.</p>	

1. Functioneel PvE

CATEGORIE B: Bijzondere verlichting

PROFIEL	HOOFDVORM	OMSCHRIJVING	REFERENTIES
<p>Wijken jaren '30 stijl; pleinen en parken</p> 	<p>Cilinder</p> 	<p>VORM Rotatie-symmetrische koker-armatuur. De vormgeving kent iets meer decoratie dan de kegel, maar heeft niet de historiserende waarde van de klassieke mast.</p> <p>OPTIEK Bij directe lichtuittreding kan verblinding overlast geven door inkijk in de leds. Indirect licht geeft meer comfort, maar ook lagere efficiëntie.</p> <p>BUNDEL Zowel symmetrisch als asymmetrische bundel. In de conventionele varianten is er direct rond het armatuur nog licht maar het reikt niet ver. Tegenwoordig worden er wel varianten gemaakt met een led-modulen bovenin de kap, die het licht beter kan richten en het armatuur functioneel beter inzetbaar maakt.</p>	
<p>Boulevards</p> 	<p>Liggende cilinder</p> 	<p>VORM Koker armaturen gepositioneerd in het verlengde van de uithouder. Met de inrichting van de boulevards is er gekozen voor een verbijzondering van de masten, uithouders en armaturen op de meest prominente assen. De vormgeving is met de tijd een herkenbare identiteit geworden voor de boulevards. In de toekomst kan deze ook vervangen worden door een koffer armatuur.</p> <p>OPTIEK Deze straatoptiek heeft een spiegel die diep ligt in het armatuur en de afdekkplaat is vlak. Hierdoor is het licht subtiel en niet dominant of verblindend.</p> <p>BUNDEL De bundel is asymmetrisch en breedstralend.</p>	
<p>Smalle straten en stegen</p> 	<p>Wand-armatuur</p> 	<p>VORM Een ovaal armatuur dat middels een korte uithouder aan de wand is bevestigd. Het armatuur is kantelbaar om aan de profielbreedte te kunnen aanpassen.</p> <p>OPTIEK & BUNDEL Het armatuur wordt in smalle stegen toegepast en de bundel is daartoe erg breed en niet diepstralend om de overzijde niet te verblinden.</p>	

PROFIEL	HOOFDVORM	OMSCHRIJVING	REFERENTIES
<p>Binnenstad</p> 	<p>Halve bol</p> 	<p>VORM Hangarmatuur aan overspanningskabels met een variatie aan bundels voor verschillende profielen. Het armatuur wordt toegepast daar waar het profiel zich niet leent voor masten: smalle profielen en profielen waar al (te) veel gebeurt in het straatbeeld. Het armatuur is opgebouwd uit één basisvorm en is qua grootte in verhouding met de hoogte waarop ze hangt.</p> <p>Het armatuur heeft dezelfde eigenschappen als bij de kromstafmast, de bundel varieert met de profielbreedte.</p> <p>OPTIEK Deze straatoptiek heeft een spiegel die diep ligt in het armatuur en de afdekkplaat heeft een bolling. Het armatuur zelf is hierdoor 's nachts een oriëntatiepunt.</p> <p>BUNDEL In deze versie van het armatuur zit een asymmetrische bundel.</p>	
<p>Kade-armaturen</p> 	<p>Klassiek, ornamentele ruitvorm</p> 	<p>VORM De gietijzeren masten met de klassiek vormgegeven armaturen sluiten aan bij een de historische stadskern.</p> <p>De vormgeving komt voort uit de oude gaslantaarn, welke iedere avond werden aangestoken vanaf een ladder.</p> <p>De masten hebben op verschillende niveaus ornamenten en zijn net onder de kap voorzien van laddersteunen. De kap is koperkleurig.</p> <p>OPTIEK Het armatuur is als een lantaarn met een lichtbron in het zicht. Er is in feite geen optiek, maar het armatuur is een oriëntatiepunt op zich.</p> <p>BUNDEL De bundel is symmetrisch rondstralend en erg diffuus. Direct rond het armatuur is nog licht maar het reikt niet ver. Tegenwoordig worden er wel varianten gemaakt met een led-modulen bovenin de kap, die het licht beter kan richten en het armatuur functioneel beter inzetbaar maakt.</p>	

2.1 ARMATUURKEUZETOOL

Stadsbeheer heeft een Armatuurkeuzetool gemaakt om een keuze te maken voor de meest geschikte led-systemen voor een profiel. In deze tool worden led-systemen tegen elkaar afgezet en op basis van de Total Cost of Ownership (TCO) met elkaar vergeleken. Hiertoe zijn de volgende grootheden van belang:

- Lumenpakket (nominaal van het led-systeem)
- Gewenste levensduur en rendement einde levensduur voor CLO
- Energieprestatie: gemiddeld verbruik gedurende levensduur
- Prijs van armatuur
- Prijs werkzaamheden aannemer
- Per 1000m: aantal armaturen, energieverbruik en prijs

De keuze voor een armatuur wordt gemaakt volgens de volgende prioriteiten:

1. Voldoet het armatuur in het gehanteerde profiel aan de huidig geldende regelgeving.;
2. Prijs in combinatie met de energieprestatie (TCO);
3. Beeldkwaliteit, in afstemming met de Stedebouwkundige van de gemeenten.

2.2 TECHNISCH PVE

In het technisch programma van eisen gaan we dieper in op de producttechniek: de kwaliteit van het led-systeem tbv beheer en onderhoud. Het led-systeem voldoet aan het ENEC+ keurmerk/Dekra led performance of één van de andere randvoorwaarden zoals genoemd bij 2.4. Tevens voldoet ze aan NEN-EN-IEC 60598-1 en NEN-EN-IEC 60598-2-3.

De fabrikant controleert elke serie armaturen vóór levering op juiste werking, correcte assemblage en beschadigingen. Een bewijs van de eindkeuring dient in het armatuur aangebracht te zijn.

De belangrijkste minimale randvoorwaarden waar een led-systeem aan moet voldoen (Categorie A: Economisch/budget) worden omschreven in het technisch PvE. (Zie bijlage B) Deze randvoorwaarden zijn opgedeeld in de volgende thema's:

1. Toekomstbestendigheid lichtstelsel MET CLO (Constant lumen output)
2. Fotometrische parameters
3. Elektrische parameters
4. Kwaliteit behuizing

Eisen-wensen-in ontwikkeling

Er staan ook wensen in het PvE; deze hebben betrekking op technieken of standaarden die nog in ontwikkeling zijn, zoals telemanagement.

2.3 DATASHEET

Ter onderbouwing van voorgenoemde verklaring dient de fabrikant een DATASHEET aan te leveren conform Bijlage C. De datasheet bestaat uit de volgende onderdelen:

1. Algemene informatie
2. Levensduur armatuur
3. Fotometrische parameters
4. Elektrische parameters
5. Omgevingscondities
6. Lifetime Test)

2.4 MEETRAPPORTEN

Een fabrikant assembleert de benodigde onderdelen tot een verlichtingsarmatuur.:

- De fabrikant kan op verzoek van Stadsbeheer meetrapporten aanleveren van de verschillende onderdelen om de veiligheid en levensduur te controleren.
 - led-module
 - led-driver
 - Behuizing
- Tevens kan de fabrikant/leverancier aantonen middels meetrapporten dat **het gehele lichtstelsel** aan de geldende nationale en internationale regelgeving voldoet.

Meetrapporten van (onderdelen van) het systeem voldoen wanneer **één van** deze beweringen geldt:

1. Metingen zijn gedaan door een geaccrediteerd lab volgens ISO-17025;
2. Waarden zijn zelf gemeten door fabrikant onder TMP, WMT of SMT (zie begrippenlijst);
3. Meetrapport is voorzien van een Dekra led performance merk of vergelijkbaar (ENEC+);
4. Een betrouwbaarheidstest van het systeem volgens de HALT-methode (Highly Accelerated Lifetime Test)

Stadsbeheer gaat controleren of fabrikanten wel terecht diverse keurmerken hanteren. Wanneer dit niet het geval is zullen er gepaste maatregelen worden getroffen.

3. Leidraad aanbesteding led-systemen

DOEL EN WERKWIJZE

Stadsbeheer zoekt goede kwaliteit led-systemen om in Dordrecht toe te gaan passen en partners die middels adequate service en after-sales achter de kwaliteit van hun product staan en zich willen committeren aan een traject om tot een zo lang mogelijke levensduur te komen.

De werkwijze bestaat uit de volgende onderdelen:

1. De fabrikant tekent het instap PvE;
2. De leverancier lever lichtberekening aan en de .ldt files conform de gegeven randvoorwaarden;
3. De leverancier levert de ingevulde en getekende technische specificaties aan;
4. De leverancier levert de gevraagde certificaten mee ter onderbouwing van de opgegeven waarden, conform de norm;
5. De leverancier stelt een armatuur ter beschikking met CLO;
6. Demo armatuur wordt onderworpen aan de nul-meting (Bijlage E)
7. De leverancier tekent met de garantievoorwaarden en contractvoorwaarden van de gemeente

Verdere toelichting op deze werkwijze is geformuleerd in de leidraad aanbesteding led-systemen.

DOEL EN WERKWIJZE

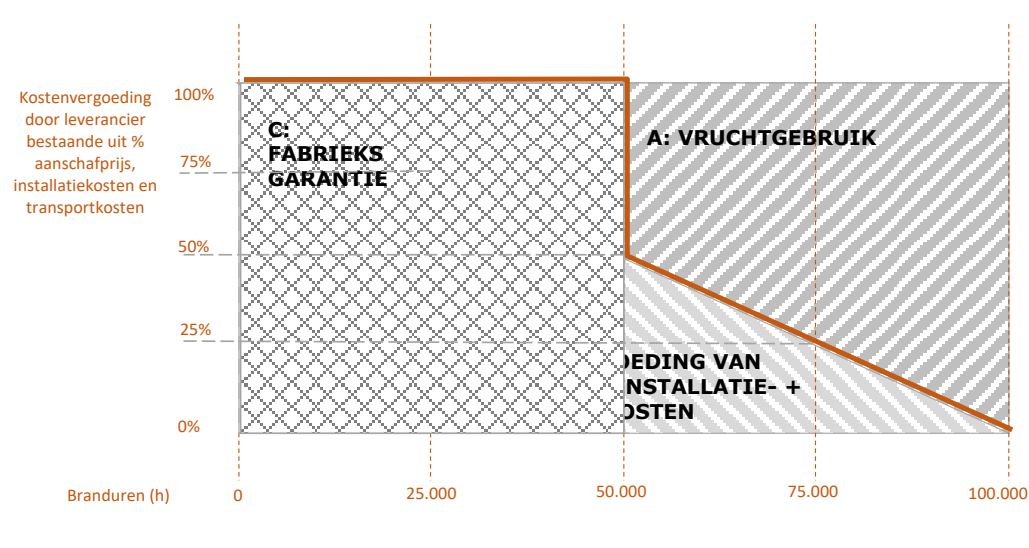
De leverings- en garantieovereenkomst is een geformaliseerd document waarin de voorwaarden, rechten en plichten van betrokken partijen zijn vastgelegd.

Het contract verbindt de Leverancier met een specifiek led-systeem voor een bepaald type profiel voor 2 jaar aan Stadsbeheer. De overeenkomst geldt voor standaard armaturen van één bepaald profiel in alle 4 de contractgemeenten.

Stadsbeheer werkt volgens een raamcontract met de aannemer, waarin werkzaamheden en leveranties zijn opgenomen. Stadsbeheer wil regie voeren op basis van voldoende inhoudelijke kennis van openbare verlichting. Door zo een goede sparringspartner te zijn voor leveranciers en aannemer kan de verhouding kwaliteit en kosten het beste worden gewaarborgt. Met de komst van led als digitale lichtbron verandert het ontwerp, implementatie en beheer van de openbare verlichting, in de leverings- en garantieovereenkomst wordt de nieuwe werkwijze geformuleerd zoals Stadsbeheer wil werken.

De leverings- en garantieovereenkomst bestaat uit de volgende onderdelen:

- Looptijd overeenkomst
- Tussentijdse gebreken bij geleverde led-systemen;
- Kosten herstel of vervanging
- Nulmeting
- Steedproef
- Nameting



DOCUMENTEN EN BRONBESTANDEN

- Apples & Pears a CELMA guiding paper: Why standardisation of performance criteria for LED luminaires is important.
- Infra Lux PvE led armaturen voor ontwerp en aanleg OVL in gemeente Dordrecht
- Dekra Certification Group Differences between the 8th and the 7th edition of IEC 60598/1
- Dekra Certification Group New standards for LED
- NPR/IEC-PAS 62717:2011
- AEC Confidence on led technology
- Laborolec Presentatie LED Expo 2014 - Onderzoekresultaten led in de praktijk
- Spectrum Led verlichting in de praktijk
- Jacob Nuesink Led-armaturen specificeren - een balans tussen toepassing en functionele eisen

EXTERN ADVIES EN OVERLEGMOMENTEN

- Werkgroep bijeenkomsten led PvE: terugkoppeling
- Afstemming met verschillende fabrikanten op basis van eerdere versies Led PvE
- Afstemming Hilec met betrekking tot meetmethoden
- Aanbestedingsdocumenten led-verlichting verschillende gemeenten
- Werkatelier Putten WVDOR 2015 - Terugkoppeling uit de praktijk
- Marktconsultatie diverse fabrikanten
- Consultatie diverse adviseurs.