

# PROGRAMMA VAN EISEN

Levering Armaturen ten behoeve van de

## Openbare Verlichting

2026 – 2032



GEMEENTE  
VELSEN

<b>Datum</b>	01-06-2026
<b>Versie</b>	0.1 Definitief
<b>Opdrachtgever</b>	Velsen
<b>Adviseur</b>	BURO-33

Alle rechten voorbehouden. © BURO-33, februari 2026

Deze uitvraag is van de aanbestedende dienst en is uitsluitend van toepassing op de aanbesteding: "Leveren armaturen – gemeente Velsen". Deze uitvraag is vertrouwelijk, kopiëren (geheel of gedeeltelijk) is niet toegestaan. Hergebruik of inzage aan derden is zonder uitdrukkelijke toestemming van de aanbestedende dienst niet toegestaan. Uitgezonderd zijn derden die door de gegadigde zijn ingeschakeld om tot een goede aanbieding te komen. Deze derden zullen de verkregen informatie uitsluitend gebruiken voor het opstellen van de benodigde aanbieding.

# Inhoudsopgave

Inhoudsopgave .....	3
Inleiding .....	4
1. Minimumeisen .....	6
1.1 Toepassing en geldigheid.....	6
1.2 Minimumeisen inschrijver .....	6
1.3 Normering – minimumeisen .....	6
1.4 Lichtberekening .....	8
1.5 Bewijsvoering normering.....	8
1.6 Test best scorende armatuur.....	8
2. Vormgeving & Lichttechnische eisen.....	10
2.1 Vormgevingseisen armaturen.....	11
Perceel 1 – Woonerf (Standaard kegel armatuur).....	11
Perceel 2 – Woonstraat (Koffer opschuif armatuur) .....	12
Perceel 3 – Wijkontsluiting (Koffer opschuif armatuur) .....	12
Perceel 4 – Fietspad (Koffer paaltop armatuur) .....	16
2.2 Verlichtingsklasse en berekeningsprofielen .....	12
Perceel 1 – Woonerf .....	13
Perceel 2 – Woonstraat .....	13
Perceel 3 – Wijkontsluiting .....	13
Perceel 4 – Fietspad.....	16
3. Zhaga Ready.....	15
3.1 Zhaga-connector bovenzijde .....	15
3.2 Volledig geprogrammeerde driver .....	15
4. Garantie .....	16
4.1 Opdracht tot levering en installatie .....	16
4.2 Tussentijdse gebreken .....	16
4.3 Kostenregeling herstel of vervanging .....	16
4.4 Garantievoorwaarden.....	17
4.5 Kwaliteitscontrole – ingangscntrole .....	17
4.6 Nameting bij 16.000 branduren.....	17
5. Algemene eisen .....	19
6. Technische eisen.....	21
7. Algemeen Tijdschema.....	23
8. Keuring Bouwstoffen .....	24

## Inleiding

---

Dit Programma van Eisen (PvE) beschrijft de minimumeisen en kwalitatieve randvoorwaarden voor de levering van LED-armaturen ten behoeve van de openbare verlichting in de gemeente Velsen, voor de periode 2026–2032.

Het PvE is opgesteld conform de geldende Nederlandse en Europese normstelling voor openbare verlichting (NEN 13201, NPR 13201). De eisen zijn bedoeld om transparantie, flexibiliteit, duurzaamheid en betrouwbaarheid te waarborgen over de volledige levensduur van de geleverde systemen.

De aanbesteding betreft vier percelen, elk met specifieke vormgevings- en lichttechnische eisen, afgestemd op het beoogde gebruikstype:

- Perceel 1 – Woonerf (Standaard kegel armatuur)
- Perceel 2 – Woonstraat (Koffer opschuif armatuur)
- Perceel 3 – Wijkontsluiting (Koffer opschuif armatuur)
- Perceel 4 – Fietspad (Koffer paaltop armatuur)

**Let op!** Alle eisen in dit PvE gelden als knock-out criterium. Niet, slechts gedeeltelijk of voorwaardelijk voldoen leidt tot uitsluiting van de inschrijving.

## Algemeen

### Levering Armaturen

De te leveren armaturen zullen door de gecontracteerde aannemer worden geïnstalleerd. De installatie van de armaturen valt buiten de scope van deze opdracht. Opdrachtnemer dient de armaturen te leveren op een opslaglocatie (binnen Nederland met uitzondering van de Waddeneilanden) van de gecontracteerde aannemer die de armaturen namens Opdrachtgever in ontvangst neemt.

Het proces van levering zal de Opdrachtnemer samen met de gecontracteerde aannemer organiseren, waarbij de coördinatieverplichting bij de aannemer ligt. Gezamenlijk zal een tijdschema conform hoofdstuk **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** van dit PvE opgesteld moeten worden en ter goedkeuring aan de directie (de gemeente cq Opdrachtgever) worden aangeboden.

De eenheden en de fasering waarin geleverd gaan worden dienen onderdeel te zijn van dit tijdschema en dienen ook gezamenlijk te worden vastgesteld met de te contracteren aannemer. Onderbrekingen van leveringen en/of stagnatie van het werk is nimmer voor rekening van de Opdrachtgever.

De keuring bij levering van de armaturen zal volgens hoofdstuk 0 keuring bouwstoffen van dit PvE worden verricht door de gecontracteerde aannemer. Deze controleert visueel op de volledigheid van de zending op basis van de pakbon en eventuele zichtbare transportschade van de verpakking. De keuring van de functionaliteit van de armaturen wordt uitgevoerd door de directie nadat de armaturen door de nog te selecteren aannemer geïnstalleerd zijn.

### Proces omtrent de leveringen

Na het aangaan van een Raamovereenkomst met de Aannemer en een Leverancier voor de Armaturen, met de verschillende Percelen, zal de Directie de opdracht(en) tot Leveringen verstrekken.

- 1) De Directie plaatst een Opdracht tot Levering voor het leveren van Armaturen bij de Leverancier. De Gemeente geeft hierbij specifiek aan dat deze Armaturen de Overeenkomst van de Opdrachtgever komen te vallen.
- 2) De Aannemer controleert de zending van de Leverancier en meldt zijn bevindingen aan de Directie.
- 3) De rekening van de geleverde Armaturen wordt door de Leverancier bij de Gemeente in rekening gebracht.
- 4) De factuur zal door de Gemeente binnen 30 dagen betaald worden.
- 5) De Directie geeft de Aannemer opdracht tot installatie van de Armaturen.

De leverancier levert de aannemer op een door de aannemer vastgestelde locatie. De aannemer keurt vervolgens de armaturen en tekent bij akkoord de pakbon af met vermelding van datum van ontvangst. De leverancier dient een factuur in met in de bijlage de door de aannemer afgetekende pakbon. Van de getekende pakbon kan de Directie herleiden of de levertijden zich conformeren aan het tijdschema. Indien deze niet overeenkomen kan een korting worden opgelegd van €60,- per armatuur per dag overschrijding met een maximum van 10% van de waarde van de (deel-)levering. Deze wordt zonder dat een ingebrekestelling nodig is verbeurd bij de eerstvolgende betaling.

De aannemer zal een keuring bij levering (volledigheid en transportschade) doen op de geleverde armaturen. De resultaten van de visuele op de volledigheid van de zending (op basis van de pakbon) en eventuele transportschade meldt hij bij de Directie.

Na keuring bij oplevering en na overhandiging van het projectcertificaat worden resterende betalingen en zekerheidstellingen voldaan.

# 1. Minimumeisen

## 1.1 Toepassing en geldigheid

Inschrijver dient aan alle in dit PvE gestelde eisen te voldoen. Alle eisen gelden als knock-out criterium: niet, gedeeltelijk of voorwaardelijk voldoen leidt tot terzijdelegging van de inschrijving. Inschrijver kan niet meer voor gunning in aanmerking komen.

De aanbestedende dienst is gerechtigd bij iedere organisatie navraag te doen ter verificatie van de technische minimumeisen. Bij onvolledigheden is de aanbestedende dienst niet verplicht inschrijver om aanvullende informatie te verzoeken.

De aanbestedende dienst wil alleen fabrikanten die een samengesteld productenpakket kunnen bieden.

## 1.2 Minimumeisen inschrijver

Met de minimumeisen wordt de inschrijver getoetst op transparantie, flexibiliteit en betrouwbaarheid:

- De inschrijver heeft kennis van de Nederlandse regelgeving en in het bijzonder de richtlijnen voor openbare verlichting zoals die gelden in Nederland.
- De inschrijver heeft een Nederlands servicepunt.
- De inschrijver levert productdata conform eisen (paragraaf 1.3, 1.4 en 1.5).
- De inschrijver levert I-tabellen van de aangeboden armaturen conform NEN 13201 deel 2 (EULUMDAT-formaat, .ldt).
- De inschrijver levert een lichtberekening per aangeboden armatuur, voorzien van ontwerpgegevens en gerealiseerde lichtwaarden conform eisen en parameters (zie paragraaf 2.2).

## 1.3 Normering – minimumeisen

Het armatuur voldoet minimaal aan de onderstaande normen. De markering geeft aan voor welk onderdeel de norm van toepassing is:

Norm	Led-module	Led driver	Armatuur	Behuizing	Betekenis
CIE 15	✓				Kleurtemperatuur
CIE 13.3	✓				Kleurweergave
IEC 62031:2018 (Ed.2.0)	✓				Veiligheidsstandaard LED-module (vervangt Ed.1+A1:2012+A2:2014)
IEC 62717:2014+A1:2015+A2:2019 (Ed.1.2)	✓				Performance standaard LED-module (geconsolideerde versie)
IES TM-21-19	✓				Lifetime projection of LED light sources (vervangt TM-21-11)
IES LM-79-19	✓				Specifieke lichtstroom – meting LED-armaturen (vervangt LM-79-08)
IES LM-80-20	✓				Measuring Lumen Maintenance of LED Sources (vervangt LM-80-08)
ANSI C78.377-2017	✓				Kleurnauwkeurigheid – chromaticiteitsspecificaties (vervangt 2008)

Norm	Led-module	Led driver	Armatuur	Behuizing	Betekenis
IEC 61347-2-13:2024 (Ed.3.0)		✓			Veiligheidsstandaard elektronische regelapparatuur LED (vervangt Ed.2:2014+A1:2016)
IEC 62384 Ed.1.1 (+A1)		✓			Performance standaard elektronische regelapparatuur LED
EN 61000-4-4		✓			Surge – overspanning (EFT/burst)
EN 61000-4-5		✓			Surge – overspanning (stootspanning)
ENEC			✓		Keurmerk veiligheid elektrische toestellen
IEC 62471-7:2023	✓		✓		Fotobiologische veiligheid – lichtbronnen en armaturen (zichtbaar spectrum, vervangt EN 62471 voor LED-armaturen)
EN 13032-4:2015+A1:2019			✓		Meting fotometrische gegevens LED-lampen, modules en armaturen (vervangt NEN 13201 deel 4)
EN 60529			✓	✓	IP Classificatie & dichtheid (samen met EN IEC 60598-1)
EN IEC 60598-1:2021+A11:2022			✓		Algemene eisen en beproevingen voor armaturen (vervangt Ed.8.0:2015+A1:2018, verplicht per feb. 2026)
EN 60598-2-3			✓		Veiligheidsstandaard armatuur (buitenverlichting)
IEC 62722-2-1 Ed.1.0:2014			✓		Performance standaard LED-armaturen
ISO 9227:2017				✓	Neutrale zoutspoeitest (NSS)
EN 62262				✓	Meting slagvastheid (IK-classificatie)
NEN-EN-ISO 12944-2, -6 & -9			✓	✓	Corrosiviteitsklasse C5-VH (Very High, >25 jaar duurzaamheid) met testregime 2 conform deel 9, i.v.m. kustligging Velsen (zoute/agressieve atmosfeer). Deel 2: classificatie corrosiviteitsklassen; deel 6: laboratoriumtestmethoden; deel 9: specifieke eisen voor offshore- en gerelateerde constructies (cyclische veroudering 2688 uur)
Qualicoat / Qualisteelcoat			✓	✓	Europees kwaliteitslabel voor coating op aluminium (Qualicoat, klasse 2 of hoger) respectievelijk op staal (Qualisteelcoat). Van toepassing in aanvulling op ISO 12944 voor het aantonen van een gecertificeerd coatingproces incl. voorbehandeling, applicatie en periodieke controle

## 1.4 Lichtberekening

De aanbestedende dienst heeft ontwerpen gemaakt om te toetsen of aangeboden armaturen voldoen aan de gestelde lichtniveaus (zie paragraaf 2.2). Dit zijn minimumeisen waaraan voldaan moet worden.

Per aangeboden product levert inschrijver een lichtberekening aan in:

- DIALux EVO 14.0 (origineel .evo bestand)
- PDF-export van de berekening
- Originele I-tabel in .ldt formaat

Inschrijver laadt uitsluitend zijn eigen I-tabel in het door de aanbestedende dienst aangeleverde DIALux EVO-bestand. Er mogen geen wijzigingen aangebracht worden in instellingen zoals de depreciatiefactor. Alle berekeningen dienen uitgevoerd te worden op 3000K.

## 1.5 Bewijsvoering normering

Certificaten van armatuuronderdelen zijn geldig wanneer de certificering is uitgevoerd door een geaccrediteerd laboratorium conform ISO 17025, én elk te leveren armatuur is voorzien van een ENEC-keurmerk.

Ter onderbouwing dient inschrijver een volledig ingevulde datasheet aan te leveren (conform bijlage Datasheet) met de volgende onderdelen:

- Algemene informatie
- Levensduur armatuur
- Fotometrische parameters
- Elektrische parameters
- Omgevingscondities

## 1.6 Test best scorende armatuur

Voordat definitieve gunning plaatsvindt, voert de aanbestedende dienst een onafhankelijke meting uit bij OliNo ([www.olino.org](http://www.olino.org) | contact: Marcel van der Steen, [marcel@olino.org](mailto:marcel@olino.org), +31 6 1112 7789). De inschrijver levert 1 armatuur aan binnen 10 kalenderdagen na voorlopige gunning.

De meting omvat minimaal de volgende kernwaarden:

1. Temperatuurhuishouding
2. Lichtstroom en rendement van het gehele armatuur (netto)
3. Vermogen (P)
4. Efficiëntie (lm/W)
5. Kleurtemperatuur (CCT)
6. Kleurweergave (CRI)
7. Arbeidsfactor (PF)
8. Inschakelstroom en inschakelspanning
9. LDT-bestand (lichtverdelingscurve)
10. Lichtsterkteclassificatie (G-klasse)
11. Verblindingsindexclassificatie (D-klasse)

**Let op!** De maximale procentuele afwijking tussen geverifieerde en aangeleverde data bedraagt 5,00%. Een afwijking boven deze grens is uitsluitend toegestaan indien de gemeten waarde voor de aanbestedende dienst aantoonbaar gunstiger is dan de opgegeven waarde (bijvoorbeeld een hogere lichtstroom of een lager vermogen dan opgegeven). Een ongunstige afwijking boven de 5%-grens leidt tot terzijdelegging van de inschrijving.

Het aangeleverde armatuur dient gelijk te zijn aan het aangeboden armatuur, de datasheet en de lichtberekening. De CLO-functie dient softwarematig op 100% te staan (nieuwwaarde). Lumenstroom en wattage dient inschrijver separaat op te geven in de datasheet.

## 2. Vormgeving & Lichttechnische eisen

---

De keuze voor de vormgeving is afgestemd met de afdeling stedenbouw, zodat deze past binnen de bredere kaders van beeldkwaliteit van de openbare ruimte in de gemeente Velsen.

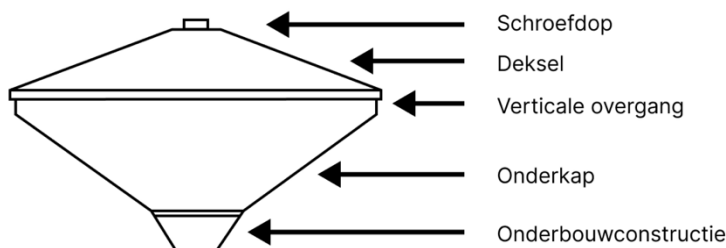
Eénheid in de openbare ruimte ontstaat door een consequente en éénduidige toepassing van lichtprincipes en vormtaal, passend bij gebruik, context (profiel, materiaal, bebouwing) en sfeer. Het armatuur dat in de gemeente Velsen wordt toegepast is nagenoeg gelijk; de gemeente wil een minimaal verschil in ruimtelijke kwaliteit creëren.

De armaturen zijn technisch van aard, primair gericht op efficiëntie, verkeersveiligheid en sociale veiligheid. Ze bestaan uit een betaalbare, duurzame kwaliteit van lichtstelsel, componenten en behuizing, geoptimaliseerd naar zo hoog mogelijke waarden van technische duurzaamheid.

Van elk aangeboden product dient inschrijver een product leaflet/folder aan te leveren in PDF-formaat (ten behoeve van controle van de vormgeving).

## 2.1 Vormgevingseisen armaturen

### Perceel 1 – Woonerf (Standaard kegel armatuur)



Diameter armatuur 450-650 mm (gemeten op breedste punt)
Hoogte armatuur 270-380 mm (gemeten vanaf de onderzijde van de <u>ONDERKAP</u> t/m de bovenzijde van de deksel)
Bevestiging 'op mast', 60mm diameter
De onderbouwconstructie van het armatuur op de mast dient compact te zijn vormgegeven. De onderbouwconstructie (gedeelte vanaf de onderkap tot aan de onderkant van het armatuur) mag een maximale hoogte hebben van 15 cm.
De onderkap van de kegelarmatuur dient te zijn uitgevoerd in mat, frosted, melkachtig of met een ijskristalpatroon. De onderkap heeft een maximale lichtdoorlatendheid van 85%; Een heldere kap is niet toegestaan.
De hoogte verhouding tussen onderkap en deksel is maximaal 3.5:1 en minimaal 1,2:1
De onderkap van het armatuur moeten vlak en recht zijn uitgevoerd; bolvormige vervormingen zijn niet toegestaan. Functionele knikken met een radius van maximaal 2 cm zijn toegestaan, mits deze dienen voor de overgang naar een ander onderdeel van het armatuur.
De bovenkap van het armatuur moet vlak zijn of een lichte bolvormige vervormingen hebben. Hierbij is een lichte bolling toegestaan, mits de maximale doorbuiging niet groter is dan 10 cm over de volledige breedte/lengte van het deksel.
De bovenzijde van de bovenkap mag vlak zijn, maar de diameter ervan mag niet groter zijn dan 30% van de maximale breedte van het armatuur.
Aan de bovenzijde van het armatuur <u>mag</u> een functionele (schroef)dop zitten. Indien toegepast geldt hiervoor een maximale diameter van 9 cm en een maximale hoogte van 4 cm.
Bij de overgang van de onderkap en deksel is een verticale overgang toegestaan met een maximale hoogte van 7 cm.
Vanaf boven en onderaf gezien dient het armatuur in zijn geheel rond (cirkel) te zijn.
Kleur van armatuur moet standaard grijs zijn, of indien het armatuur van aluminium is, geanodiseerd (blank) (m.u.v. afdichtingsdop van de Zhaga).
Aan de bovenzijde van het armatuur <u>dient</u> een zhaga-connector (zhaga book 18) met afdichtings-/beschermkap aanwezig te zijn. De afdichtings-/beschermkap van de zhaga-connector dient zwart van kleur te zijn.
De deksel van het armatuur moet bijna volledig bestaan uit aluminium of een biobased kunststof.
Lichtkleur 3000K

**Let op!** Het profiel is opgenomen in paragraaf 2.2. Vloeiende (zandloper) vormen zijn niet toegestaan.

## Perceel 2 – Woonstraat (Koffer opschuif armatuur)

Lengte armatuur 150 - 650 mm (excl. opschuifstuk)
Breedte armatuur 100 – 433 mm
Hoogte armatuur 80 - 150 mm (excl. opschuifstuk)
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.
Bevestiging 'opschuif': 48 en 60mm diameter en Bevestigingpaaltop: 60mm diameter
Tilthoek range minimaal -15° tot 0° met stappen van 5°
Aan de bovenzijde en onderzijde van het armatuur <u>dient</u> een zhaga-connector (zhaga book 18) met afdichtings-/beschermddop aanwezig te zijn. De afdichtings-/beschermddoppen van de zhaga-connectoren dienen grijs van kleur te zijn.
Kleur van armatuur moet standaard grijs zijn, of indien het armatuur van aluminium is, geanodiseerd (blank) (m.u.v. afdichtingsdoppen van de Zhaga).
Lichtkleur 3000K

## Perceel 3 – Wijkontsluiting (Koffer opschuif armatuur)

Lengte armatuur 150 - 650 mm (excl. opschuifstuk)
Breedte armatuur 100 – 433 mm bolling eis in onderkap
Hoogte armatuur 80 - 150 mm (excl. opschuifstuk)
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.
Bevestiging 'opschuif': 48 en 60mm diameter en Bevestigingpaaltop: 60mm diameter
Tilthoek range minimaal -5° tot 0° met stappen van 5°
Aan de bovenzijde en onderzijde van het armatuur <u>dient</u> een zhaga-connector (zhaga book 18) met afdichtings-/beschermddop aanwezig te zijn. De afdichtings-/beschermddoppen van de zhaga-connectoren dienen grijs van kleur te zijn.
Kleur van armatuur moet standaard grijs zijn, of indien het armatuur van aluminium is, geanodiseerd (blank) (m.u.v. afdichtingsdoppen van de Zhaga).
Lichtkleur 3000K

## Perceel 4 – Fietspad (Koffer paaltop armatuur)

Lengte armatuur 150 - 650 mm (excl. opzet)
Breedte armatuur 100 – 433 mm
Hoogte armatuur 80 - 150 mm (excl. opschuifstuk)
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.
Bevestiging 'opschuif': 48 en 60mm diameter en Bevestigingpaaltop: 60mm diameter
Tilthoek range minimaal -5° tot 0° met stappen van 5°
Aan de bovenzijde en onderzijde van het armatuur <u>dient</u> een zhaga-connector (zhaga book 18) met afdichtings-/beschermddop aanwezig te zijn. De afdichtings-/beschermddoppen van de zhaga-connectoren dienen grijs van kleur te zijn.
Kleur van armatuur moet standaard grijs zijn, of indien het armatuur van aluminium is, geanodiseerd (blank) (m.u.v. afdichtingsdoppen van de Zhaga).
Lichtkleur 3000K
De lichtdoorlatende kap (onderkap) is voorzien van een lichte bolling ten behoeve van visuele geleiding op het fietspad.

## 2.2 Verlichtingsklasse en berekeningsprofielen

In onderstaande tabellen zijn de basisprofielen weergegeven per perceel. Van elk aangeboden product levert inschrijver een lichtberekening aan in DIALux EVO 14.0 en in PDF. De aanbestedende dienst heeft hiertoe Lichtberekening.evo-bestanden aangeleverd.

De van toepassing zijnde verlichtingsklasse conform NPR 13201 is P5. In afwijking op deze klasse geldt een minimum gelijkmatigheid  $U_h$  van 0,3.

### Perceel 1 – Woonerf

Parameter	Waarde	Toelichting
Verlichtingsklasse	P5	NPR 13201
Gelijkmatigheid ( $U_h$ )	$\geq 0,20$	
Overhang	-0,3 m	
Tilthoek	0°	
Wegtype	R3	
Indeling	Zig-zag	
Mastafstand	48 m	
Lichtpunthoogte	4,0 m	
Wegbreedte	9,0 m	

### Perceel 2 – Woonstraat

Parameter	Waarde	Toelichting
Verlichtingsklasse	P5	NPR 13201
Gelijkmatigheid ( $U_h$ )	$\geq 0,20$	
Overhang	1,2 m	
Tilthoek	0°	
Wegtype	R3	
Opstelling	Eénzijdig	
Mastafstand	35 m	
Lichtpunthoogte	6,0 m	
Wegbreedte	9,0 m	
Uithouder	1,5 m	

### Perceel 3 – Wijkontsluiting

Parameter	Waarde	Toelichting
Verlichtingsklasse	M5	NPR 13201
Lichthinder $T_i$	< 15%	
Overhang	1,0 m	
Tilthoek	0°	
Wegtype	R3	
Indeling	Zig-zag	

Parameter	Waarde	Toelichting
Uithouder	1,5 m	
Mastafstand	60 m	
Lichtpunthoogte	8,0 m	
Wegbreedte	10,0 m	

### Perceel 4 – Fietspad

Parameter	Waarde	Toelichting
Verlichtingsklasse	P5	NPR 13201
Gelijkmatigheid (Uh)	$\geq 0,20$	
Overhang	-0,3 m	
Tilhoek	0°	
Wegtype	R3	
Indeling	Enkelzijdig	
Mastafstand	25 m	
Lichtpunthoogte	4,0 m	
Wegbreedte	3,5 m	

## 3. Zhaga Ready

---

De armaturen dienen voorzien te worden van een Zhaga-connector voor het aankoppelen van telemanagement-modules. Zhaga is een open standaard (niet gebonden aan één leverancier), wat samenwerking met verschillende fabrikanten mogelijk maakt. Het armatuur en zijn componenten dienen Zhaga D4i gecertificeerd te zijn.

### 3.1 Zhaga-connector bovenzijde

Alle armaturen moeten Zhaga-ready zijn en voorzien zijn van een Zhaga-connector aan de bovenzijde op de bovenkap. Hiermee behoudt de opdrachtgever de mogelijkheid om armaturen te koppelen aan een beheerplatform en via een algemene API uit te lezen in het beheersysteem.

### 3.2 Volledig geprogrammeerde driver

De Zhaga-connector dient aangesloten te zijn op de DALI-aansluiting van de driver. De driver dient:

- Voorzien te zijn van één DALI-aansluiting
- Volledig geprogrammeerd en ZD4i gecertificeerd te zijn
- Alle memory banks uit DALI Part 251 te hebben gevuld met relevante informatie
- Uitleesbaar te zijn door een TM-systeem conform de DALI Part 251-standaard
- Voor alle percelen geldt dat dimregime 3A standaard vanaf fabriek ingesteld dient te zijn

## 4. Garantie

### 4.1 Opdracht tot levering en installatie

Per perceel ontvangt de winnaar opdracht tot levering van de betreffende armaturen. Na installatie door de aannemer wordt de installatie opgeleverd en gecontroleerd door de directie, conform de installatievoorschriften voor LED-systemen. De garantietermijn begint te lopen vanaf het moment van inbeheername.

### 4.2 Tussentijdse gebreken

De leverancier benoemt bij aanvang van de overeenkomst een vaste contactpersoon voor alle technische kwaliteitsaspecten. Wanneer armaturen aantoonbaar niet voldoen aan de gestelde eisen, meldt de directie dit zo spoedig mogelijk. De leverancier repareert of vervangt gebrekkige armaturen (gedeeltelijk) binnen 6 weken na melding.

### 4.3 Kostenregeling herstel of vervanging

Gedurende de looptijd zijn de financiële risico's verdeeld op basis van het aantal gerealiseerde branduren. Het risico op technisch falen is het grootst in het begin van de levensduur:

Periode	Branduren	Kostenregeling
<b>Fabrieksgarantie (periode C)</b>	0 – 25.000 uur	100% voor rekening leverancier
<b>Gedeelde kosten (periode B)</b>	25.000 – 100.000 uur	Deelvergoeding via formule: leveranciersdeel = 100% – (branduren/100.000 × 100%)
<b>Einde garantie</b>	100.000 uur	Garantietermijn vervallen

Formule voor periode B (25.000 – 100.000 branduren):

- $A$  (vruchtgebruik gemeente) =  $(\text{branduren} / 100.000) \times 100\%$
- $B$  (deelvergoeding leverancier) =  $100\% - A$

De vergoeding door de leverancier gedurende periodes B en C betreft: productkosten, installatiekosten en transportkosten. De kosten voor installatie en transport zijn gemaximaliseerd op € 40,- per armatuur (prijsspeil 2024, geïndexeerd conform CBS metaaltechniek index 4321 – Elektrotechnische bouwinstallatie; datum aanbesteding = 100).

Branduren worden vastgesteld op basis van het beheersysteem van de gemeente (onderhevig aan accountantscontrole) en/of door uitlezing van de driver. De leverancier kan de driver uitlezen ter verificatie. De beoordeling of herstel/vervanging deugdelijk is uitgevoerd, berust bij de gemeente.

De gemeente biedt de leverancier de mogelijkheid herstel- en vervangingswerkzaamheden zelf op te dragen, mits uitgevoerd door gecertificeerd personeel (VCA\*\*, NEN3140 / NEN1010). Toezicht wordt gehouden door de gemeente.

Er geldt een marge voor gebreken van maximaal 10% van het geïnstalleerde aantal armaturen (exclusief reeds vervangen armaturen in de 100% garantieperiode).

## 4.4 Garantievoorwaarden

De leverancier garandeert dat de geleverde armaturen functioneren als omschreven in alle aanbestedingsdocumenten. De bepalingen uit dit PvE gelden gedurende 100.000 branduren per armatuur.

De garantie is niet van toepassing op:

- Normale slijtage
- Testen onder extreme omstandigheden
- Schade door overmacht, misbruik, onjuist gebruik, abnormaal gebruik of onjuiste stroomvoorziening
- Spanningspieken/-schommelingen waarvoor de landelijke netbeheerder aansprakelijk is
- Corrosieve omgevingen, nalatigheid, of gebruik/installatie in strijd met voorschriften van de leverancier of toepasselijke normen

## 4.5 Kwaliteitscontrole – ingangscntrole

Een aselechte steekproef van de geleverde armaturen wordt door de directie getest middels een professioneel lichtmeetinstrument (referentie: IES LM-79-08). De resultaten dienen als referentiewaarden voor de nameting bij 16.000 branduren.

Kernwaarden bij kwaliteitscontrole:

- Temperatuurhuishouding
- Lichtstroom en rendement van het gehele systeem (nominaal)
- Kleurtemperatuur
- Kleurweergave
- Arbeidsfactor
- Inschakelstroom en inschakelspanning

Meting	Moment	Foutmarge
<b>Ingangscntrole (aselechte steekproef)</b>	Bij ontvangst levering	Max. 5% per armatuur; 0 afwijkingen toegestaan (5 stuks/perceel/jaar)
<b>Nameting (dezelfde armaturen)</b>	Na 16.000 branduren	Max. 5% afwijking bij max. 20% van de gemeten armaturen

Een steekproefexemplaar is foutief wanneer het meer dan 5,00% afwijkt van de kernwaarden (gemeten na reiniging). De gecontroleerde armaturen worden gemarkeerd met een sticker. Indien één of meer armaturen afwijken, worden ze ter reparatie aangeboden en wordt een nieuwe aselechte steekproef uitgevoerd (maximaal 1 herhaling). Indien ook in de herhaalde steekproef een armatuur wordt afgekeurd, wordt de volledige (deel)levering afgekeurd.

## 4.6 Nameting bij 16.000 branduren

Na 16.000 branduren worden dezelfde armaturen die tijdens de ingangscntrole zijn gemeten opnieuw gemeten. Een afwijking van maximaal 5,00% wordt geaccepteerd bij maximaal 20% van de gemeten armaturen. Indien meer dan 20% afwijkt, worden de LED-systemen ter reparatie aangeboden en wordt de steekproef aselekt herhaald (maximaal 1 keer). De leverancier herconfigureert afwijkende armaturen naar minimale lumenoutput 100% indien nodig.

De leverancier heeft een vaste contactpersoon en blijft betrokken totdat een eventuele oplossing is gerealiseerd. De oplossingstermijn bedraagt maximaal 1 kwartaal na bekendmaking.

## 4.7 Verificatie LCA-data door SKG-IKOB

De levering dient te voldoen aan de LCA-data zoals door opdrachtnemer ingediend bij inschrijving. Om te toetsen in hoeverre werkelijk is voldaan aan de LCA-data wordt de daadwerkelijke productie van de armaturen beoordeeld door een gecertificeerde instantie tijdens de productie- en leveringsfase.

Voor deze toetsing dient de opdrachtnemer de mogelijkheid te bieden dat een audit en inspectie wordt uitgevoerd op locatie bij opdrachtnemer en bij zijn onderaannemer(s). De toetsing wordt uitgevoerd door SKG-IKOB te Geldermalsen (<https://www.skgikob.nl/>) of een gelijkwaardige, door de opdrachtgever als competent voor het aspect duurzaamheid verklaarde, gecertificeerde instelling.

Ten behoeve van deze toetsing legt de opdrachtnemer contractueel met zijn onderaannemer(s) vast dat de toetsende instelling toegang heeft tot alle relevante aspecten betreffende de circulaire eisen van het project, voor zowel nieuwe materialen en producten alsmede vrijkomende materialen, op elk moment dat dit in het traject gewenst mocht zijn.

### Werkzaamheden toetsende instantie

De navolgende werkzaamheden worden door de toetsende instantie verricht:

- Beoordeling van het LCA-rapport van het toegepaste armatuur, inclusief de gehanteerde uitgangspunten;
- Audit bij de leverancier/assembleur van de verlichtingsarmaturen, om vast te stellen of de onderdelen gelijk zijn aan de onderdelen zoals genoemd in het LCA-rapport;
- Bij afwijkingen of wijzigingen bij de producent dient de producent de impact op de LCA aan te geven; SKG-IKOB beoordeelt en valideert deze impact;
- Steekproefsgewijze controle tijdens de levering of toegepaste producten in overeenstemming zijn met PvE en uitgangspunten; iedere controle wordt vastgelegd in het projectdossier;
- Voor de uitwisseling van gegevens wordt de Bouwcirculair projectenmodule (<https://projectenmodule.nl/>) gebruikt.

### Projectcertificaat en waarborg

Bij een positieve beoordeling door de certificerende instelling verkrijgt de opdrachtnemer het zogenaamde "Projectcertificaat". De opdrachtnemer dient het Projectcertificaat aan de opdrachtgever te overhandigen.

Als zekerheid voor de opdrachtgever voor het behalen van het Projectcertificaat wordt 6,5% waarborg op de factuur van de leverancier ingehouden. Bij het behalen en overhandigen van het Projectcertificaat wordt de waarborg betaalbaar gesteld. Indien het Projectcertificaat niet wordt afgegeven, wordt de waarborg in eerste instantie als korting opgelegd. Deze korting wordt verbeurd zonder dat ingebrekestelling noodzakelijk is.

Na ingebrekestelling krijgt de opdrachtnemer de gelegenheid om voor eigen rekening een naar tevredenheid van de opdrachtgever sluitende en gevalideerde LCA-declaratie aan te leveren voor een volgende (deel)levering.

## 5. Algemene eisen

Hieronder staan de algemene eisen vermeld van het product.

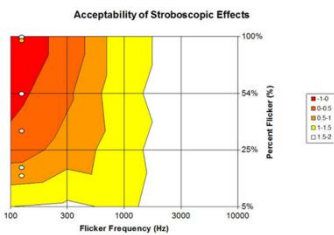
Voorwaarden	De inschrijver gaat akkoord met de algemene inkoopvoorwaarden van de gemeente, de VNG Inkoopvoorwaarden”;
Kennis en ervaring inschrijver / accountmanager / inschrijver	De inschrijver heeft kennis van de Nederlandse regelgeving en in het bijzonder de richtlijnen voor openbare verlichting zoals die gelden in Nederland;
	De inschrijver kan een toelichting geven op de achterliggende technische kwaliteiten van het armatuur en de productie;
	De inschrijver faciliteert de gemeente zodat gemeente zelf het dimprotocol in de driver kan programmeren (enkel het aanpassen van het reeds geprogrammeerde dimprotocol (tijden en percentages), geen aanpassingen aan de 100% waarde qua lumenoutput);
Demo materiaal	De inschrijver kan twee demo-armaturen leveren binnen 30 kalenderdagen aan na voorlopige gunning van de gemeente;
Datasheet	De inschrijver vult naar waarheid de aan te leveren Bijlage – Datasheet in;
Installatie en onderhoud	De inschrijver dient duidelijke en realistische installatievoorschriften en onderhoudsinstructies mee te leveren;
	De inschrijver dient duidelijke en realistische randvoorwaarden voor de gebruiksomstandigheden voor het behalen van de gegeven levensduur mee te leveren;
	Het armatuur is bij Nederlandse klimatologische omstandigheden, met uitzondering van regen en mist (lucht is afgekoeld tot het dauwpunt), repareerbaar op de mast. In het armatuur zijn voorzieningen aangebracht die de vochthuishouding reguleert.
	Het armatuur is eenvoudig te openen en componenten zijn eenvoudig uit te wisselen met gebruik van standaard handgereedschap (bijvoorbeeld een inbusleutel, schroevendraaier type plat, Pozidrive (PZ), Philipsdrive (PH) of Torx).
	De inschrijver heeft een Nederlands servicepunt, waar goederen in ontvangst genomen kunnen worden en voor het ‘lokaal’ oplossen van mankementen aan de armaturen;
Lichtberekening	Lichtberekening (Dialux) binnen het opgegeven profiel voorzien van de ontwerpgegevens en gerealiseerde lichtwaarden conform de gestelde normen;
Leveringsconsistentie	De inschrijver garandeert consistentie van kwaliteit door compatibiliteit van nieuwe generaties lichtmodules en drivers gedurende de levensduur van het armatuur;
	Inschrijver verklaart dat het aangeboden product met een andere “lens-configuratie” en/of “vermogen (wel zelfde driver echter andere basis instelling)” verkrijgbaar is en tegen dezelfde prijs en met dezelfde technische en product eigenschappen geleverd kan worden in de gehele looptijd van de overeenkomst;
	De inschrijver gaat er mee akkoord dat de gemeente armaturen van hetzelfde type serie, meteen afwijkend lensoptiek en/of driverinstelling., middels een Opdracht tot Levering bestelt en dat deze onder de garantieovereenkomst komen te vallen zonder dat dit prijsconsequenties heeft.
	Leverancier heeft een inspanningsverplichting om samen met de aannemer een tijdschema op te stellen wanneer en in welke hoeveelheden leverancier de armaturen aan de aannemer levert.
Controle armatuur m.b.v. meetrapport	De inschrijver controleert elk armatuur voor levering op juiste werking, correcte assemblage en beschadigingen. Een bewijs van de eindkeuring dient in ieder armatuur aangebracht te zijn;

Na-levergarantie onderdelen	Minimaal 10 jaar (na levering) van een gelijkwaardig armatuur in vormgeving en lichtverdeling;
Garantie	De Garantie valt geheel onder de richtlijn EU85/374/EEG
	Indien een inschrijver een importeur is dient hij dit te bewijzen door een ondertekende verklaring van hem en de fabrikant dat hij een importeur is en het alleen recht heeft op verkoop van de producten op de Nederlandse markt.

## 6. Technische eisen

Hieronder staan de technische eisen vermeld van het product.

Aansluitsnoer	Armatuur dient te worden geleverd incl. gemonteerd snoer met een minimale lengte van: Perceel 1: 4,5m; Perceel 2: 7,5m; Perceel 3: 10,0m; Perceel 4: 4,5m. Toe te passen snoer: H05BQF 3G1.
Continue lichtstroom met CLO	Alle armaturen zijn geprogrammeerd voor CLO: Constant Lumen output Bij armaturen volgens het CLO-principe blijft de lichtstroom “constant” en loopt het opgenomen vermogen in de loop van de tijd op. Derhalve zal de leverancier informatie moeten aanleveren over het vermogensgedrag en systeemrendement gedurende de levensduur van het armatuur: het minimale vermogen, het maximale vermogen en het gemiddelde vermogen gedurende de levensduur.
Levensduur en lumenbehoud armatuur CLO	Bij CLO wordt de levensduur aangehouden van minimaal 23 jaar, afgerond naar 100.000 uur. Omschrijving: 100.000 L90 met toepassing van CLO. L90 i.v.m. veroudering van de optiek/armatuur.
Zhaga D4i ready	Product beschikt over een Zhaga D4i certificaat
	Product heeft 1 (lege) Zhaga connector op de bovenkap van het armatuur
	Het armatuur moet voldoen aan de Zhaga D4i volgens boek 18 eisen en geheel Zhaga D4i gecertificeerd te zijn. Een TM-systeem dient gegevens uit de armatuur volgens de DALI Part 251 standaard te kunnen importeren.
Omgevingstemperatuur	Stroom en koelingsysteem zijn zodanig op elkaar afgestemd dat de levensduur gehaald wordt bij een omgevingstemperatuur $T_q$ van 25 graden, ook als het armatuur overdag brandt.
Energie & Rendement	Het rendement van het Armatuur blijft gedurende de gehele levensduur boven de 90 lm/W (dus netto lumenstroom en netto vermogen)
Dimbaarheid	Armatuur beschikt over een D4i driver, zodat er in de toekomst een dynamisch aansturingssysteem kan worden gekoppeld.
	De aansluiting om het dimscenario aan te passen dient éénvoudig te bereiken zijn en de inschrijver dient het gereedschap hiertoe bij een eerste levering ter beschikking te stellen
	Verlichting kan gedimd worden tot een klasse lager gedurende de nachtelijke uren; met behoud van de minimale arbeidsfactor > 0,85 bij een dim-stand tot 40% van zijn nominale vermogen. Dimsysteem is toegankelijk en programmeerbaar door gemeente.
	Inschrijver verklaart dat het aangeboden product met een andere “dim-instelling” tegen dezelfde prijs en met dezelfde technische en product eigenschappen geleverd kan worden in de gehele looptijd van de overeenkomst.
	Voor alle percelen geldt dat dimregime 3A standaard vanaf fabriek ingesteld dient te zijn.
Ingebouwde dimmodule	In het product dient een geïntegreerde dimmodule in de driver te zitten met minimaal 5 stappen en die door de gemeente zelfstandig vrij te programmeren is;
	Als voor het dimmen speciale software en/of apparatuur nodig is moet deze eenmalig gratis ter beschikking worden gesteld van de opdrachtgever
Kleurtemperatuur (CCT)	De gemeten kleurtemperatuur van het armatuur mag maximaal 5,00% afwijken van de door de inschrijver opgegeven waarde. Deze lichtkleur mag na 9.000 uur max 5 MacAdam ellips afwijking vertonen;
Arbeidsfactor	In gedimde toestand tot 40% van zijn nominale vermogen, opgegeven door de leverancier, moet de arbeidsfactor minimaal 0,85 bedragen. Dit geldt ook bij toepassing van CLO. 0,85 is in lijn met de Netcode van de DTE;
Total Harmonic Distortion (THD)	De harmonische distortie is maximaal 20%;
Voedingspanning-toleranties driver	De specificaties van de driver geven aan wat de voedingspanning-toleranties zijn: de driver moet minimaal een bandbreedte van 180V-250V aankunnen;
Elektrische isolatie	Het armatuur dient tot klasse I of II te behoren.
Overspanningsbeveiliging	Het armatuur is voorzien van een overspanningsbeveiliging voor 10 kV (CM en DM). Deze dient buiten de driver aanwezig zijn;

Inschakelstroom (inrushcurrent)	De maximale Inschakelstroom (aanloopstroom) bedraagt 24A;
Dichtheid (IP):	De minimale beschermingsgraad voor het optische deel én het deel waar de driver zich bevindt is IP65;
Oppervlaktebehandeling	De coating van de armaturen is bestand tegen de zoute en agressieve atmosfeer van een kustomgeving en is gecertificeerd conform NEN-EN-ISO 12944 corrosiviteitsklasse C5-VH (Very High, >25 jaar duurzaamheid) met testregime 2 volgens deel 9. Het coatingsysteem is aanvullend gecertificeerd onder Qualicoat (klasse 2 of hoger) voor aluminium onderdelen en/of Qualisteelcoat voor stalen onderdelen. Inschrijver overlegt de bijbehorende certificaten van een door de Raad voor Accreditatie erkend laboratorium (conform ISO/IEC 17025);
Montage	Bevestiging 'opschuif': 48 en 60mm diameter en Bevestigingspaaltop: 60mm diameter
	De bouten voor het vastzetten van het armatuur op de mast zijn van RVS en voorzien van een holle punt. De bouten zijn ingevet met zuurvrij vet;
	Er dient vanaf de buitenzijde zichtbaar te zijn (geen sticker en vanaf maaiveld leesbaar) wat de montage wijze dient te zijn om de A-symmetrisch optiek de juiste werking te laten hebben.
Verblinding – lichtcomfort	Om verblinding door het armatuur te voorkomen dient het materiaal van de onderkap helder-transparant tot semi-transparant te zijn. Met een lichtdoorlatendheid van minimaal +/- 85%;
	Of de onderkap is van helder materiaal gemaakt en de LED's zijn afgeschermd met een semi-transparant plaat/schaal over de lichtbronnen;
	Voor de afscherming van het licht naar de voor en achterzijde zijn louvre's tegen een meerprijs verkrijgbaar.
Slagvastheid	Deze bedraagt minimaal IK 10 voor perceel 1 voor de overige percelen IK 08
Bots bestendigheid	Het armatuur mag niet afbreken bij een aanrijding (botsing) tegen de mast waaraan het armatuur is bevestigd waarbij de mast scheef komt te staan of doorbuigt zonder dat het armatuur hierbij de grond of enig ander object raakt of in aanraking komt met het botsend object.
Technische levensduur	Alle producten worden geprogrammeerd op CLO: constant Lumen output. Minimaal 100.000 L90 volgens TM21. L90 vanwege de vervuiling.
Lichtkleurtemperatuur	3000K
Kleurweergave minimale waarde	≥ CRI 70
Knipperfrequentie	<p>De knipperfrequentie in relatie tot het flikkerpercentage ligt boven de 1,0. Zie onderstaande grafiek.</p> <p>a. Rood = Uitermate hinderlijk  b. Oranje rood = Zeer hinderlijk  c. Oranje = Redelijk hinderlijk  d. Geel = Niet erg hinderlijk  e. Wit = Helemaal niet hinderlijk</p>  <p>Figuur 1: Bron: Lighting Research Center, Rensselaer Polytechnic Institute Ottawa.</p>

**Let op!** In hoofdstuk 2.1 staan specifieke eisen en voorwaarden die eisen uit hoofdstuk 5 en 6 overstijgen. Bij tegenstrijdigheid gelden de eisen uit hoofdstuk 2.1.

## 7. Algemeen Tijdschema

---

- 1) De opdrachtnemer stelt zo spoedig mogelijk een op de aard van het werk afgestemd algemeen tijdschema op.  
In dit algemene tijdschema wordt duidelijk aangegeven op welke wijze, in welke volgorde, met welk materieel en met welke hulpmiddelen de opdrachtnemer voornemens is het werk en zijn onderdelen uit te voeren alsmede welke tijdsduur hij voor elk onderdeel nodig acht.  
Tevens wordt daarin aangegeven op welke tijdstippen de opdrachtnemer ten behoeve van de voortgang van het werk en de volgorde van de onderdelen ervan zal dienen te beschikken over datgene waarvoor de opdrachtgever of de directie volgens de overeenkomst dient te zorgen. Het algemene tijdschema dient te voldoen aan de eisen, die ten aanzien van de uitvoering van het werk in de overeenkomst zijn gesteld, en wordt door de opdrachtnemer van een behoorlijke toelichting voorzien.
- 2) De opdrachtnemer legt het algemene tijdschema, gedateerd en ondertekend, in tweevoud aan de directie ter goedkeuring over, uiterlijk op de vijftiende werkdag na de dag waarop hem het werk is opgedragen onderscheidenlijk de directie om een algemeen tijdschema heeft verzocht.
- 3) De directie beslist zo spoedig mogelijk omtrent de goedkeuring van het algemene tijdschema en deelt haar beslissing, in elk geval uiterlijk op de tiende werkdag, nadat zij het heeft ontvangen, schriftelijk aan de opdrachtnemer mede. De goedkeuring wordt slechts aan het algemene tijdschema onthouden, indien uit de inhoud daarvan blijkt, dat niet aan de uit de overeenkomst voortvloeiende eisen wordt voldaan.
- 4) Ingeval van goedkeuring worden de beide exemplaren van het algemene tijdschema ook door de directie gedateerd en ondertekend, waarna een van de exemplaren aan de opdrachtnemer wordt toegezonden. In geval het algemene tijdschema niet wordt goedgekeurd, wordt de opdrachtnemer met de redenen hiervan schriftelijk in kennis gesteld. De opdrachtnemer legt in dat geval zo spoedig mogelijk, doch binnen tien werkdagen, een nieuw algemeen tijdschema, waarbij met de bezwaren van de directie rekening is gehouden, ter goedkeuring aan de directie over. Ten aanzien van de beslissing op het nieuwe algemene tijdschema is het derde lid van overeenkomstige toepassing.
- 5) Het algemene tijdschema geldt als een leidraad voor de opdrachtnemer en verzwart de voor hem uit de overeenkomst voortvloeiende verplichtingen niet. De goedkeuring door de directie van het algemene tijdschema en daarin onder haar goedkeuring aangebrachte wijzigingen ontheffen de opdrachtnemer niet van zijn verplichtingen om het werk naar de uit de overeenkomst voortvloeiende eisen uit te voeren en tijdig te voltooien.
- 6) Indien van de opdrachtnemer wordt verlangd, dat hij in plaats van of naast het in deze paragraaf bedoelde algemene tijdschema een gedetailleerd werkplan aan de directie overlegt, wordt zulks, onder vermelding van de aan dit werkplan te stellen eisen, in de overeenkomst vermeld. Voor zover de overeenkomst niet anders vermeldt, is het bepaalde in het eerste tot en met het vijfde lid alsdan van overeenkomstige toepassing.
- 7) Wijzigingen door de directie in het goedgekeurde algemene tijdschema of gedetailleerde werkplan aangebracht geven de aannemer aanspraak op bijbetaling, indien van hem meer wordt verlangd dan redelijkerwijs van hem kan worden gevergd.

## 8. Keuring Bouwstoffen

Indien en voor zover in het bestek is bepaald dat bouwstoffen door de directie worden gekeurd, worden deze in geval van goedkeuring zo nodig gemerkt. Door de opdrachtgever ter beschikking gestelde bouwstoffen worden geacht te zijn goedgekeurd.

Indien voorgeschreven is dat bouwstoffen moeten worden geleverd met een kwaliteitsverklaring afkomstig van een door de Raad voor de Accreditatie erkende certificatie-instelling, wordt in het kader van de keuring volstaan met een uitwendige visuele beoordeling. De kwaliteitsverklaring wordt door de opdrachtnemer ter gelegenheid van de beoordeling door de directie aan haar ter beschikking gesteld.

Ten behoeve van de keuring moeten de monsters en bouwstoffen tijdig op het werk of in de werkplaatsen worden aangevoerd. Zolang de directie zulks nodig oordeelt, blijven door de opdrachtnemer ingediende monsters onder haar berusting; zij zijn evenwel voor zijn rekening en blijven voor hem toegankelijk.

De opdrachtnemer verleent bij de keuring, alsmede bij het merken van goedgekeurde bouwstoffen, de nodige hulp en stelt daartoe personeel en eenvoudige hulpmiddelen ter beschikking.

De opdrachtnemer is bevoegd bij de keuring aanwezig te zijn of zich te doen vertegenwoordigen; de directie kan dit van hem verlangen.

- 1) De directie is bevoegd bouwstoffen door derden te doen onderzoeken; de hieraan verbonden kosten zijn voor rekening van de opdrachtgever, behoudens het bepaalde in het zesde lid, onder d.

Voor rekening van de opdrachtnemer komen de kosten van:

- a. het beschikbaar stellen van de voor de keuring nodige bouwstoffen;
- b. het brengen van de bouwstoffen in een voor de keuring geschikte samenstelling en vorm;
- c. de emballage en de verzending van elders te keuren bouwstoffen;
- d. het in het vijfde lid bedoelde onderzoek, indien dit tot afkeuring leidt, tenzij het een bouwstof betreft, in het bestek aangeduid met een fabrieksnaam, of waarvan de leverancier door of namens de opdrachtgever is aangewezen;
- e. de in het twaalfde lid bedoelde herkeuring, indien de deskundige de afkeuring handhaaft.

De keuring geschiedt – ter keuze van de directie – op het werk, in de middelen van vervoer of elders, zo spoedig mogelijk na aanvoer of gereedkoming. Indien, ondanks een door de directie ontvangen schriftelijk verzoek van de opdrachtnemer om bouwstoffen te keuren, uiterlijk op een in dat verzoek vermeld redelijk tijdstip de schriftelijke mededeling van de uitslag van de keuring niet door de opdrachtnemer is ontvangen, worden die bouwstoffen geacht te zijn goedgekeurd.

Verzoekt de opdrachtnemer om keuring op een andere plaats dan door de directie is voorgeschreven, dan wordt dat niet geweigerd, indien toestaan niet in strijd is met de belangen van een goede hoedanigheid van het werk en van doeltreffende controle en mits de opdrachtnemer de hogere kosten ervan voor zijn rekening neemt.

Waardevermindering en verlies van voor de keuring gebezigde bouwstoffen worden aan de opdrachtnemer niet vergoed.

- 2) Ingeval van afkeuring van bouwstoffen kan zowel de directie als de opdrachtnemer vorderen, dat een in onderlinge overeenstemming getrokken monster uit die bouwstoffen tot na de beslechting van het uit die afkeuring mogelijk voortvloeiend geschil wordt bewaard. Deze monsters worden door beiden gewaarmerkt. De bewaring geschiedt op een in onderlinge overeenstemming te bepalen plaats.

- 3) De opdrachtnemer heeft de bevoegdheid om ingeval van afkeuring van bouwstoffen herkeuring aan te vragen door een in overeenstemming met de opdrachtgever aan te wijzen deskundige, aan wiens uitspraak partijen ook in een later geschil gebonden zijn.

Afgekeurde bouwstoffen worden zo spoedig mogelijk afgezonderd en van het werk verwijderd, ook indien zij reeds mochten zijn verwerkt.