



# Beleids- en Beheerplan Openbare Verlichting 2026-2030



Gemeente  
**Laren**

## Beleids- en Beheerplan Openbare Verlichting 2026-2030

Gemeente Laren

J. Rousse

Nobralux B.V.

M. Mus

Project : LRN-25-01

Versie : V3

Status : Definitief

Datum : Oktober 2025



# Inhoudsopgave

## Inhoudsopgave

|                                                          |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 Inleiding .....</b>                                 | <b>4</b>  |
| 1.1 Algemeen.....                                        | 4         |
| 1.2 Doel openbare verlichting .....                      | 5         |
| 1.2.1 Verkeersveiligheid .....                           | 5         |
| 1.2.2 Sociale veiligheid .....                           | 5         |
| 1.2.3 Schijnveiligheid .....                             | 6         |
| 1.2.4 Leefbaarheid.....                                  | 6         |
| 1.2.5 Omgevingsvisie en Verkeersvisie .....              | 6         |
| <b>2 Huidige situatie .....</b>                          | <b>7</b>  |
| <b>3 Beleid.....</b>                                     | <b>10</b> |
| 3.1 Doelstellingen .....                                 | 10        |
| 3.2 Wet- en regelgeving .....                            | 10        |
| 3.3 Normen en richtlijnen.....                           | 10        |
| 3.4 Veiligheid .....                                     | 11        |
| <b>4 Beheer .....</b>                                    | <b>12</b> |
| 4.1 Beheer .....                                         | 12        |
| 4.2 Preventief onderhoud .....                           | 12        |
| 4.3 Correctief onderhoud .....                           | 13        |
| 4.4 Circulariteit .....                                  | 14        |
| 4.5 Overige uitgangspunten .....                         | 15        |
| <b>5 Planning en financiën .....</b>                     | <b>18</b> |
| 5.1 Meerjarenplanning .....                              | 18        |
| 5.1.1 Lichtmasten .....                                  | 18        |
| 5.1.2 Armaturen .....                                    | 18        |
| 5.2 Financiën.....                                       | 19        |
| 5.2.1 Beleidsperiode en doorkijk.....                    | 19        |
| 5.2.2 Risicoparaagraaf .....                             | 19        |
| <b>Bijlagen .....</b>                                    | <b>20</b> |
| A Wet- en regelgeving .....                              | 21        |
| A.1 Aansprakelijkheid .....                              | 21        |
| A.2 Elektriciteitswet .....                              | 21        |
| A.3 Omgevingswet .....                                   | 22        |
| A.4 Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet) .....             | 22        |
| A.5 WIBON / CROW 500 .....                               | 22        |
| A.6 CROW 400.....                                        | 23        |
| A.7 Europese regelgeving .....                           | 23        |
| B Normen en richtlijnen.....                             | 24        |
| B.1 Richtlijn openbare verlichting.....                  | 24        |
| B.2 Lichthinder .....                                    | 24        |
| C Innovaties .....                                       | 25        |
| C.1 De mast staat er toch, wat kan er nog meer aan?..... | 25        |
| C.2 Via smart lighting naar smart city .....             | 27        |
| C.3 Regeren is vooruitzien .....                         | 28        |

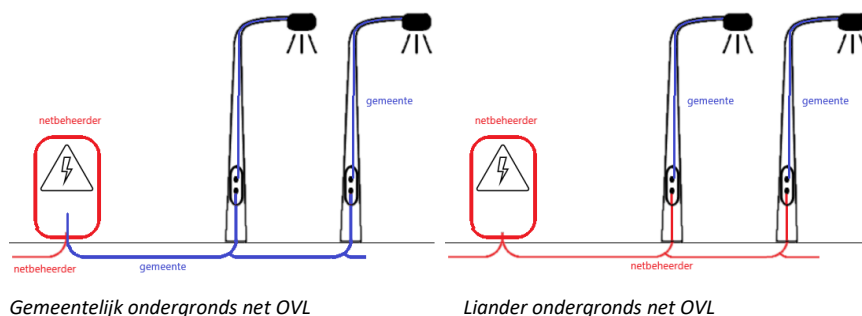
# 1

## Inleiding

### 1.1 Algemeen

De gemeente Laren heeft een gevarieerde openbare ruimte. Op locaties in deze openbare ruimte waar het een bijdrage levert aan de verkeersveiligheid, sociale veiligheid en/of leefbaarheid, is openbare verlichting (OVL) aanwezig. De gemeente is als beheerder van de openbare ruimte verantwoordelijk voor de instandhouding van de openbare verlichting.

OVL is het geheel aan masten, armaturen en kabels om openbaar toegankelijk gebied te verlichten. De gemeente is eigenaar van het bovengrondse gedeelte van de OVL. Liander is als netbeheerder eigenaar van het gereguleerde ondergrondse gedeelte, en daarmee verantwoordelijk voor beheer en onderhoud van het ondergrondse deel. Tot het ondergrondse gedeelte behoren de (ondergrondse) voedingskabels tot en met de overdrachtspunten (aansluitblokken) in de lichtmast en de systemen/installaties om de verlichting in- en uit te schakelen. De gemeente is in sommige gevallen zélf eigenaar van het ondergrondse net, bijvoorbeeld aan het *Plein 1945* en de *Leemzeulder*. Dit brengt extra beheer- en onderhoudskosten met zich mee.



In het voor u liggende beleids- en beheerplan zijn de beleidskeuzes vastgelegd. Ook wordt beschreven hoe het beheer en onderhoud in de periode 2026 tot en met 2030 uitgevoerd gaat worden en tegen welke kosten.

Het doel van dit beleidsdocument is:

- Het inzichtelijk maken van de kwantiteit en kwaliteit van het te beheren areaal OVL.
- Het vastleggen van de beleidsuitgangspunten en beheerstrategie die aansluit bij de gewenste kwaliteit van de openbare ruimte.
- Het vastleggen van de reguliere onderhoudswerkzaamheden voor deze beleidsperiode.
- Het verkrijgen van inzicht in de benodigde onderhouds-, beheer- en vervangingsbudgetten voor het in stand houden van het areaal.

Dit beleidsplan wordt vastgesteld voor de periode van vijf jaar, van 2026 tot en met 2030. Daarnaast geeft dit plan alvast een financiële doorkijk naar 2035. In 2030 wordt het beleidsplan geactualiseerd voor de volgende beleidsperiode.

## 1.2 Doel openbare verlichting

Verlichting zorgt ervoor dat wij in staat zijn bij duisternis de omgeving waar te nemen. Openbare verlichting (OVL) moet zaken zichtbaar maken die voor een veilig en doelmatig gebruik van de openbare ruimte van belang zijn. Het doel van openbare verlichting is om optimaal bij te dragen aan de verkeersveiligheid, de sociale veiligheid en de kwaliteit van de openbare ruimte (leefbaarheid). Belangrijke randvoorwaarden daarbij zijn:

- Borging van een veilige, goed functionerende en kostenefficiënte installatie;
- Een zo laag en duurzaam mogelijk energieverbruik;
- Het toepassen van duurzame oplossingen voor beheer.



### 1.2.1 Verkeersveiligheid

Goede OVL stelt weggebruikers in staat zich veilig te verplaatsen: het verloop van de weg, obstakels en oneffenheden van het wegdek zijn goed waarneembaar.

Goede gelijkmatigheid van de verlichting is belangrijk voor het waarnemingsvermogen van weggebruikers. Als deze sterk varieert, moet het oog zich telkens aanpassen aan overgang van licht naar donker en vice versa. In de korte tijd die het oog dan nodig heeft voor zo'n overgang, en naarmate de snelheid van de weggebruiker toeneemt, heeft dit een negatieve invloed op het waarnemingsvermogen van de weggebruiker.

Naast gelijkmatigheid is het niveau van de verlichting een belangrijke variabele. Het verlichtingsniveau wordt aangepast aan de wegcategorie en de verkeerssituatie. Drukke doorgaande wegen verlangen een hoger verlichtingsniveau dan wegen die minder vaak gebruik worden. Daarnaast wordt het verlichtingsniveau verhoogd bij conflictgebieden, zoals kruispunten of voetgangersoversteekplaatsen. Goede verlichting kan een onoverzichtelijke situatie een stuk veiliger maken.

### 1.2.2 Sociale veiligheid

Het gevoel van veiligheid ontstaat vooral als de openbare ruimte als overzichtelijk wordt ervaren. Dit houdt onder meer in dat men anderen op voldoende afstand kan herkennen en men hun intenties kan inschatten. Deze overzichtelijkheid ontbreekt als het zicht niet vrij is. Denk aan pilaren in een tunnel of donkere struiken. Er moet afstemming zijn tussen de openbare ruimte en de verlichting.

Zowel de verlichtingssterkte als de gelijkmatigheid van het licht speelt een belangrijke rol. Als er veel donkere plekken in een verder verlicht oppervlak zijn, kan dit als onveilig worden ervaren. Factoren waarvan gelijkmatigheid afhankelijk is zijn onder andere positionering van masten en armaturen, kleurtemperatuur, kleurweergave en lichtverstrooiing. Een goed lichtontwerp draagt bij aan het bevorderen van de sociale veiligheid.

### 1.2.3 Schijnveiligheid

Schijnveiligheid in de openbare ruimte, vooral in relatie tot openbare verlichting, is een belangrijk onderwerp binnen de stedelijke veiligheid en welzijn. Openbare verlichting wordt vaak gezien als een middel om veiligheid te verhogen. Goed verlichte straten en pleinen geven mensen immers het gevoel dat ze veiliger zijn. Maar dit gevoel van veiligheid kan bedrieglijk zijn.

Schijnveiligheid ontstaat wanneer verlichting een vals gevoel van veiligheid creëert zonder dat de werkelijke veiligheidsomstandigheden verbeteren. Voorbeelden hiervan zijn:

- In goed verlichte gebieden voelen mensen zich vaak veiliger en kunnen ze geneigd zijn om minder alert te zijn op hun omgeving. Dit kan ervoor zorgen dat mensen minder snel verdachte situaties opmerken of voorzorgsmaatregelen nemen, zoals het vermijden van een afgelegen pad.
- Sommige gebieden zijn afgelegen of moeilijk bereikbaar. Mensen kunnen hierdoor geneigd zijn om deze plekken te gebruiken zonder zich te realiseren dat hulp moeilijker beschikbaar is in geval van nood.
- Verlichting kan mensen het idee geven dat misdaad wordt ontmoedigd, maar zonder voldoende sociale controle, nabijheid en interactie met anderen blijft ongewenst gedrag ongezien.

Het verminderen van schijnveiligheid vereist een gebalanceerde benadering waarbij verlichting strategisch en verantwoord wordt toegepast.

### 1.2.4 Leefbaarheid

Leefbaarheid heeft betrekking op herkenbaarheid, sfeer en/of het benadrukken van het bijzondere karakter van de openbare ruimte. Het is de beleving van de openbare ruimte. Dit wordt bevorderd als gebruikers van de ruimte zich prettig voelen en de behoefte ervaren om in de ruimte te zijn. Het bijzondere karakter van de openbare ruimte kan zowel in donkere als in lichte momenten met behulp van de verlichtingsmaterialen tot uitdrukking worden gebracht. Denk aan het plaatsen van decoratieve verlichting in een historische omgeving of het plaatsen van modern vormgegeven verlichting op een recent ontwikkeld plein.

Functionele verlichting beïnvloedt de leefbaarheid. Dit kan op een positieve manier als het onderhoud netjes wordt bijgehouden, en op een negatieve manier wanneer de installatie niet functioneert (niet brandend, scheef en/of beschadigd, beklad of bevuild).

Verlichting kan sfeer verhogend werken door middel van een weloverwogen lichtkleur. Het aanlichten van gebouwen en het gebruik van bijzondere verlichting kan de kwaliteit en de leefbaarheid van de openbare ruimte verbeteren, maar valt niet binnen de scope van het beleid voor openbare verlichting.

### 1.2.5 Omgevingsvisie en Verkeersvisie

In 2025 wordt gewerkt aan de Omgevingsvisie en de Verkeersvisie.

Enkele (concept) uitgangspunten die van invloed kunnen zijn op de openbare verlichting zijn:

- Meer aandacht voor langzaam verkeer, waar wordt ingezet op fietsroutes en minder doorgaand autoverkeer in het centrum. Het type verlichting in straten kan dan wijzigen;
- Aandacht voor sociale en fysieke veiligheid. De keuze om verlichting bij te plaatsen of niet;
- Introductie van (meer) GW30 wegen. Ook dit kan van invloed zijn op het type verlichting.

## 2 Huidige situatie

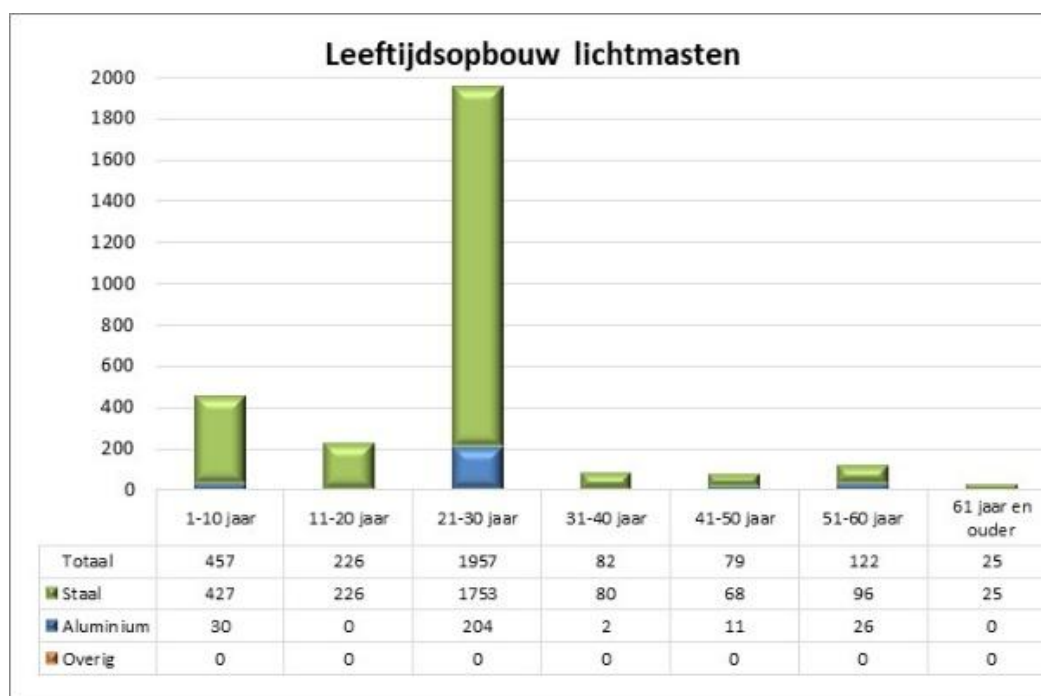
Deze paragraaf omschrijft de huidige situatie en de kwaliteit en kwantiteit van de aanwezige openbare verlichting.

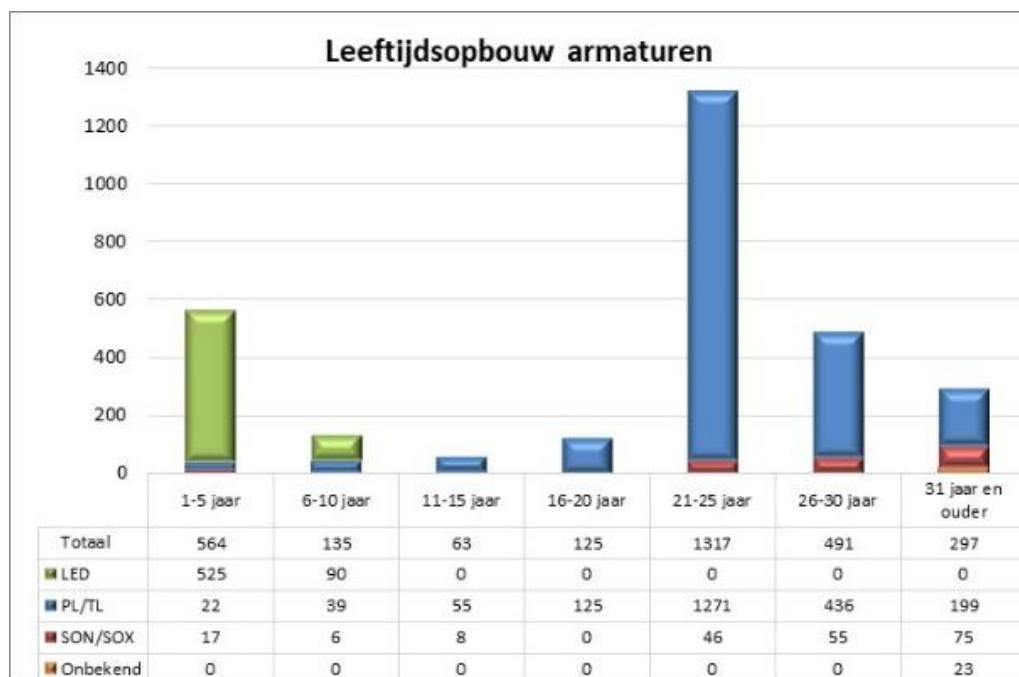
Het OVL-areaal binnen de gemeente is als volgt samengesteld (peildatum april 2025):

- 2.992 objecten
- 2.948 armaturen
- 3.133 lichtbronnen

Genoemde aantallen betreffen de functionele en decoratieve openbare verlichtingsobjecten in het beheer van de gemeente.

Vanuit het areaalbestand is een selectie gemaakt met de leeftijdsopbouw van masten en armaturen, zie onderstaande grafieken.





De technische levensduur van standaard masten is gesteld op 40 jaar, de technische levensduur van armaturen op 20 jaar.

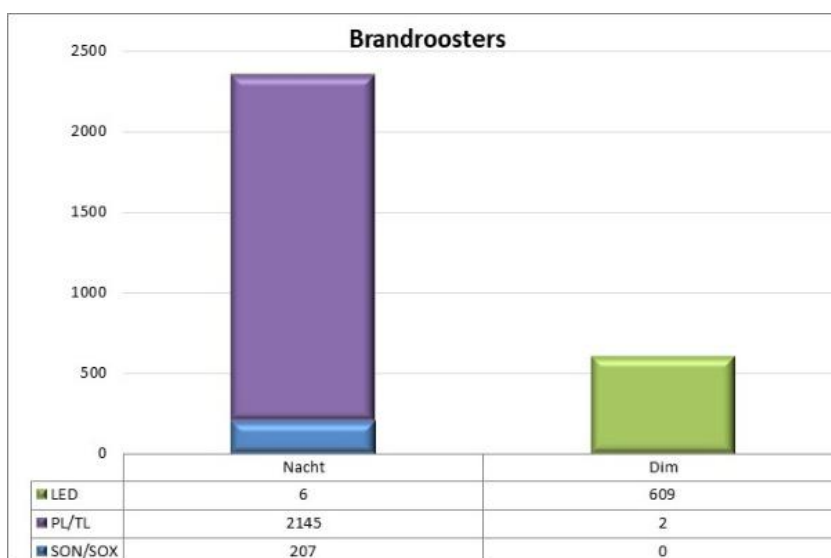
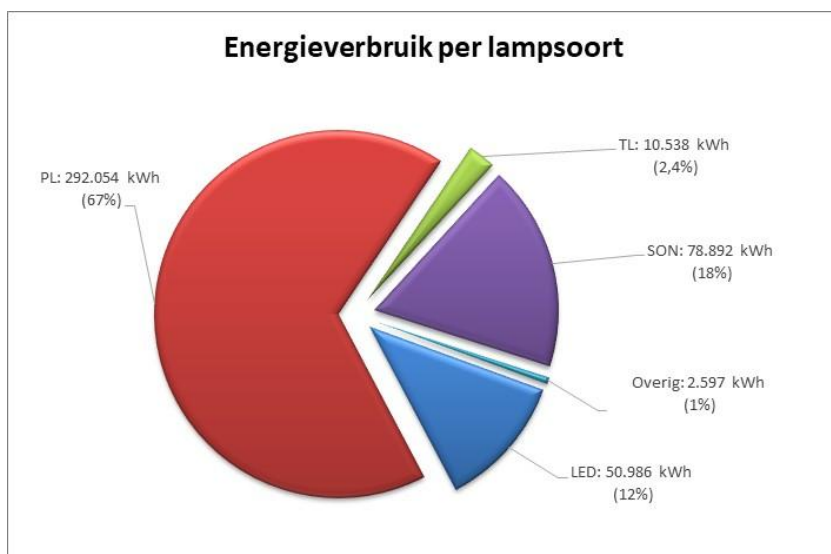
Te zien is dat de gemeente overwegend masten van staal hanteert. Van de lichtmasten zijn 226 stuks ouder dan 40 jaar.

Van alle armaturen is 21% een LED-armatuur. De overige conventionele armaturen betreft voornamelijk PL-verlichting met lage vermogens ( $\leq 36W$ ).

Binnen het areaal armaturen zijn 2.105 stuks ouder dan 20 jaar.

In de grafieken op de volgende pagina is een overzicht weergegeven van het berekende (jaarlijks) energieverbruik van de verschillende lampsoorten in armaturen, en een overzicht met de toegepaste brandroosters. Te zien is dat het een beperkt gedeelte van de verlichting met een dimregime is toegerust. Afhankelijk van het dimregime en het lamptype is de besparing door te dimmen ongeveer 25% ten opzichte van ongedimde verlichting.





De gemeente heeft 21% van haar areaal uitgevoerd in energiezuinige LED-verlichting. De LED-verlichting verbruikt 12% van het totale energieverbruik voor de openbare verlichting.

De verouderde armaturen met conventionele lampen, met over het algemeen lagere vermogens, betreft 79% van het areaal. Deze lichtbronnen zijn goed voor 88% van het energieverbruik van de openbare verlichting.

Op dit moment heeft de gemeente 2.105 reguliere conventionele armaturen in haar areaal. Deze worden vrijwel allemaal vervangen in 2026 (mogelijke uitloop naar begin 2027). Wanneer alle armaturen zijn vervangen voor dimbare LED-varianten met dimprofiel 3A neemt het totale energieverbruik af van 435.000 kWh naar ongeveer 181.000 kWh. Dit is een reductie van 58% ten opzichte van het huidige energieverbruik.

# 3

## Beleid

### 3.1 Doelstellingen

De gemeente wil in deze beleidsperiode het volgende realiseren:

- De openbare verlichting draagt bij aan een verkeersveilige, sociaal veilige en een leefbare openbare ruimte;
- De masten en armaturen zijn kwalitatief goed;
- Het energieverbruik voor de openbare verlichting gaat (verder) omlaag;
- De gemeente geeft invulling aan circulariteit in haar afweging wel of niet te verlichten, het niveau van verlichten, en de aanschaf, instandhouding en verwerking van materialen.
- Om deze doelen te bereiken hanteert de gemeente de volgende algemene uitgangspunten:
- De gemeente volgt **geldende wet- en regelgeving** en **relevante normen en richtlijnen** voor ontwerp en instandhouding van een veilige installatie;
- De gemeente voert **periodiek en systematisch inspecties en onderhoud** uit. Het onderhoud van de openbare verlichting wordt verzorgd door de onderhoudsaannemer. De gemeente controleert de werkzaamheden en voert inspecties uit;
- De gemeente hanteert een **systeem van planmatig beheer**. De gemeente vervangt tijdig armaturen op basis van leeftijd of lampuitval. Lichtmasten worden op basis van leeftijd vervangen, bij twijfel over de kwaliteit kunnen lichtmasten >6m incidenteel op kwaliteit en stabiliteit beproefd worden;
- Wanneer armaturen moeten worden vervangen, worden **energiezuinige LED-armaturen** voorzien van **dimfunctionaliteit** toegepast;
- Bij (grootschalige) vervanging en nieuw te plaatsen verlichting wordt het **minimale lichtniveau** conform de NPR13201 gehanteerd;
- In de contracten met aannemer(s) worden afspraken gemaakt over de **aanschaf, instandhouding** en **retourstroom** van materialen.

### 3.2 Wet- en regelgeving

De installatie voor openbare verlichting en instandhouding daarvan moet voldoen aan de wettelijke kaders die daarvoor zijn gesteld. Hoewel het wettelijk niet is vastgelegd dat een weg of openbare ruimte verlicht moet worden, kan het ontbreken van verlichting, onjuiste verlichting of onveilige verlichting wel worden aangemerkt als het plegen van een onrechtmatige daad, waaruit schadeplechtigheid kan ontstaan.

Relevant zijn:

- De Elektriciteitswet;
- De Omgevingswet;
- De Arbeidsomstandighedenwet;
- De Wet Informatie-uitwisseling Boven en Ondergrondse netten + Netwerken (WIBON);
- Regelgeving met betrekking tot werken in vervuilde grond (CROW 400/500);
- Europese regelgeving over te gebruiken producten.

In bijlage A *Wettelijke kaders* is een gedetailleerde beschrijving te vinden van de wettelijke kaders.

### 3.3 Normen en richtlijnen

Aanvullend op de wettelijke kaders zijn er landelijke normen en richtlijnen die ondersteunen in het (proces van) beheren en in stand houden van de openbare verlichting.

Relevant zijn:

- NEN 1010 'Elektrische installaties voor laagspanning';
- NEN 3140 'Bedrijfsvoering van elektrische installaties – Laagspanning';
- Praktijkrichtlijn NPR 3201 'Kwaliteitscriteria Openbare Verlichting';
- NSVV 'Richtlijn lichthinder';
- NSVV 'Gedragscode lichtberekeningen'.

In bijlage B *Richtlijnen* worden de normen en richtlijnen verder toegelicht.

## 3.4 Veiligheid

### Elektrische veiligheid

De gemeente is verantwoordelijk voor de veiligheid van haar burgers en medewerkers. Hiervoor is een installatieverantwoordelijke aangewezen. De verantwoording voor een veilige elektronische bedrijfsvoering is hiermee bij een (rechts)persoon neergelegd.

De installatieverantwoordelijke kan een persoon zijn uit eigen organisatie of worden ingeleend. Ook een rechtspersoon kan worden aangewezen als installatieverantwoordelijke.

### Mechanische veiligheid

In het kader van de mechanische veiligheid van het areaal in de openbare ruimte is de gemeente verplicht om periodieke inspecties uit te voeren. Tijdens deze inspecties wordt het functioneren en de staat (en daarmee de veiligheid) van (delen van) de installatie visueel geïnspecteerd, gemeten of beproefd. Dit betreft enkel de installatiedelen die eigendom zijn van de gemeente en niet de bekabeling, veiligheden en overdrachtpunten die onder de verantwoordelijkheid van netbeheerder Liander vallen.

Het inspecteren van de mechanische veiligheid omvat visuele controle, maar ook periodieke meting en beproeving van de sterkte van de constructie en stabiliteit van de fundatie van de lichtmast. De inspectie wordt uitgevoerd door een gespecialiseerd meetbedrijf.

# 4

## Beheer

### 4.1 Beheer

De gemeente is verantwoordelijk voor het beheer met betrekking tot OVL. De gemeente voert regie, maar heeft het beheer zelf uitbesteed aan een externe partij. Deze voert het beheer en de taken van een installatieverantwoordelijke uit. Daarnaast is voor het onderhoud zelf een onderhoudsaannemer gecontracteerd.

Het beheer omvat de administratieve taken met betrekking tot het correctief onderhoud, voorbereiding van het preventief onderhoud en externe inspecties. Ook het storingsmanagement, areaalmutaties en controle op het contract met de onderhoudsaannemer in termen van tijdigheid en kwaliteit van de uitvoering, valt hieronder.

Als opdrachtgever is de gemeente verantwoordelijk voor het budget en sluit overeenkomsten met derden voor projecten en onderhoud van OVL.

### 4.2 Preventief onderhoud

#### Reinigen

Het reinigen van armaturen is, buiten het esthetische, om verschillende redenen belangrijk. Allereerst wordt met het reinigen van armaturen de lichtkwaliteit behouden. Na verloop van tijd kan het armatuur bedekt raken met vuil, stof, insecten en andere verontreinigingen. Hierdoor kan de lichtopbrengst verminderen.

Een andere belangrijke reden om armaturen te reinigen, is het behoud van energie-efficiëntie. Vuil en stof kunnen het licht blokkeren en de verspreiding ervan belemmeren, waardoor energie verloren gaat.

De laatste reden om (met name LED-) armaturen te reinigen, is het feit dat vuil en andere verontreinigingen de warmteafvoer van armaturen kunnen belemmeren. Hierdoor zouden interne componenten oververhit kunnen raken en dit kan leiden tot een kortere levensduur van het armatuur. Het reinigen van armaturen houdt hiermee de levensduur van LED-armaturen in stand en vermindert de frequenties van reparaties en vervangingen, hetgeen kostenbesparend is. Het reinigen van armaturen is onderdeel van het contract met de onderhoudsaannemer.

Wanneer een armatuur of lichtmast niet voldoende vrij staat, of het licht beperkt wordt door overhangende beplanting, wordt in overleg met de eigenaar van de beplanting deze weer vrijgezet.

#### Inspecties

In het kader van de elektrische en mechanische veiligheid van het areaal in de openbare ruimte is de gemeente verplicht om periodieke inspecties uit te voeren. Tijdens deze inspecties wordt het functioneren en de staat (en daarmee de veiligheid) van (delen van) de installatie visueel geïnspecteerd, gemeten en/of beproefd. Dit betreft enkel de installatiedelen die eigendom zijn van de gemeente en niet de installaties, bekabeling, veiligheden en overdrachtspunten die onder de verantwoordelijkheid van netbeheerder Liander vallen.

Er zijn drie soorten inspecties die aan de gemeentelijke installatie uitgevoerd worden:

- Visuele controle op het **functioneren** en de **stand** van het lichtobject. Deze controle wordt uitgevoerd door de onderhoudspartij tijdens reguliere onderhoudswerkzaamheden en tijdens het uitvoeren van een periodieke schouw uitgevoerd door de onderhoudsaannemer. De **beheerder** bepaalt de omvang en frequentie van de schouw.
- Meting en beproeving van de **elektrische veiligheid** van de installatie volgens de normen die de NEN 3140 (Bedrijfsvoering van elektrische installaties – Laagspanning) hieraan stelt. Deze inspectie wordt uitgevoerd door gespecialiseerde en gecertificeerde (externe) inspecteurs, en omvat de elektrische installatiedelen die eigendom zijn van de gemeente, en omvat ook de eigen voedingskasten, veiligheden, schakelsystemen, kabels en snoeren. De **installatieverantwoordelijke** bepaalt de omvang en frequentie.
- Meting en beproeving van de **mechanische veiligheid** van lichtmasten (inclusief uithouder). Deze inspecties worden uitgevoerd door een gespecialiseerd meetbedrijf en omvatten de sterkte van de constructie en stabiliteit van de fundatie. Bij positief testresultaat wordt de stabiliteit van de lichtmast voor een bepaalde periode gegarandeerd (mits ongewijzigd) en het meetbedrijf geeft een verwachte restlevensduur. Door het uitvoeren van sterkte- en stabiliteitsmetingen worden potentiële risico's en gebreken tijdig geïdentificeerd en verholpen, waardoor schades en ongevallen kunnen worden voorkomen. De **beheerder** bepaalt de omvang en frequentie.

Bovenstaande inspecties worden opgenomen in een inspectieplan.

## 4.3 Correctief onderhoud

### Storingen

Storingen worden verholpen volgens het onderhoudscontract. Dit betreft het bovengrondse en ondergrondse deel van de installatie wat in eigendom en beheer is van de gemeente.

In het geval dat de veiligheid in het geding is of er een hinderlijke situatie is, wordt direct gereageerd op de melding. Responstijden en uitvoeringsvereisten zijn vastgesteld in een meerjarig onderhoudscontract dat periodiek (eens per vier jaar) middels een openbare aanbesteding aan een deskundige onderhoudsaannemer wordt gegund. De contractvorm en omvang van het werk wordt bepaald op basis van actuele inzichten.

Het gereguleerde OVL voedingsnet behoort tot het eigendom en verantwoordelijkheid van het netwerkbedrijf Liander. Storingen aan dit ondergrondse kabelnet worden daarom aan Liander doorgegeven. Reparatie van deze storingen vallen binnen de verantwoordelijkheid van Liander. Uitzondering hierop is het gemeentelijk eigen voedingsnet; hier is de gemeente zelf verantwoordelijk voor het repareren van storingen en dit is onderdeel van het contract met de onderhoudsaannemer.

### Schade en vernieling

Het herstel van schade (vandalisme, storm- en/of aanrijdschade) of vernieling aan openbare verlichting wordt via een onderhoudscontract met een aannemer geregeld. Het verzekeringstechnisch afhandelen van schade veroorzaakt door derden is extern belegd bij NODR. Zij proberen de veroorzaker van de schade te achterhalen en handelen het verzekeringswerk af. Wanneer de veroorzaker van de schade echter onbekend blijft, wordt bekeken of de schade nog te verhalen is bij het Waarborgfonds Motorverkeer.

### Incidentele gebreken

Incidentele gebreken aan verlichtingsobjecten zijn gebreken die niet als storing of schade worden gecategoriseerd. Hieronder vallen bijvoorbeeld onjuiste uitlijning, het veroorzaken van lichthinder of vervuiling, het verkleuren van verlichting door ouderdom of verkeerde inregeling van het dimregime.



#### **Incidentele werkopdrachten**

Een incidentele werkopdracht is veelal het op verzoek plaatsen of verplaatsen van lichtmasten, of het aanbrengen van afscherming tegen lichthinder.

- Afscherming om een lichtbundel richting een woning te beperken, wordt alleen toegepast als het geen negatieve gevolgen heeft voor de lichtkwaliteit van de openbare ruimte. De kosten worden betaald uit het reguliere onderhoudsbudget.
- Het bijplaatsen en verplaatsen van lichtmasten wordt alleen gedaan als het algemeen belang en de lichtkwaliteit van de openbare ruimte verbetert. De kosten worden betaald uit het reguliere onderhoudsbudget, tenzij de werkzaamheden onderdeel zijn van een reconstructieproject (projectbudget), of wanneer een externe partij daarom heeft gevraagd (kosten voor externe partij).

#### **4.4 Circulariteit**

De ambitie van Rijksoverheid is dat in 2050 Nederland 100% circulair is. De circulaire economie is een economie waarin geen afval meer is, in tegenstelling tot een lineaire economie. Alles wordt in een circulaire economie opnieuw gebruikt als grondstof. Er wordt echter ook gekeken naar de (afwegingen voor) aanschaf, instandhouding en verwerking van producten. Door schaarste wordt de noodzaak om grondstoffen in de keten te houden steeds groter.

Circulariteit kijkt verder de toekomst in dan recycling. Het kijkt naar een mogelijkheid om producten/grondstoffen aan het einde van de levensduur opnieuw in de keten op te laten nemen. Er zijn meerdere rollen/taken die de gemeenten op zich kan nemen om de circulaire economie te stimuleren, bijvoorbeeld bij het inkopen van producten en diensten.

OVLNL heeft op basis van de R-lijst van het Planbureau voor de Leefomgeving een handvat voor gemeenten ontwikkeld om aan de hand van tien strategieën tot meer circulariteit te komen. In de tabel hieronder (R-tabel) is met behulp van dit handvat de visie van de gemeente beschreven:

| R-Tabel                     | Label                        | Omschrijving                                                                                                                                                                                                                           | Keuze gemeente Laren                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Slimmer maken/<br>gebruiken | R0 Refuse &<br>R1 Rethink    | Weigeren: verlichting overbodig maken door van z'n functie af te zien of die met een wezenlijk ander product te leveren.<br>Anders denken: Bijv. bij het maken van het lichtontwerp of bij het ontwerpen van een lichtmast of armatuur | Er zijn geen gebieden in de gemeenten waar de verlichting gesaneerd kan worden.<br><br>Bij het (her-) ontwerp van verlichting, worden eerst alternatieven overwogen. Indien verlichting nodig is, streeft de gemeente - binnen de richtlijn - het minimaal te plaatsen lichtpunten en lichtniveau na.<br>Zoveel als mogelijk worden andere functies gekoppeld (o.a. VRI, bebording) om het aantal masten/dragers te beperken. |
|                             | R2 Reduce                    | Verminderen: lichtbronnen, armaturen, masten efficiënter fabriceren/ gebruiken, waardoor minder materiaal nodig is                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Levensduur verlengen        | R3 Re-use                    | Hergebruiken: afgedankt maar nog goed armatuur of mast hergebruiken in dezelfde functie.                                                                                                                                               | De gemeente schrijft voor dat bij vervanging van materialen deze door de aannemer worden teruggenomen om opnieuw ingezet te worden, al dan niet als tijdelijke voorziening.                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                             | R4 Repair &<br>Remanufacture | Repareren: Onderhouden en repareren van armaturen en masten.<br>Opnieuw maken: onderdelen van afgedankte armaturen of masten hergebruiken in nieuwe product met dezelfde functie.                                                      | De gemeente kiest voor armaturen waarvan losse onderdelen makkelijk te vervangen/uitwisselbaar zijn.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Materialen nuttig gebruiken | R5 Recycle                   | Herwinnen: materialen uit armaturen, masten, lichtbronnen, etc. verwerken tot nieuwe grondstoffen.                                                                                                                                     | In de vervangings- en onderhoudsbestekken schrijft de gemeente voor dat bij vervanging van materialen deze door de aannemer worden teruggenomen en op de juiste manier worden aangeboden voor recycling (WEEELABEX gecertificeerde verwerker).                                                                                                                                                                                |
|                             | R6 Recover                   | Energieterugwinning door het verbranden van afvalmaterialen                                                                                                                                                                            | N.v.t.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## 4.5 Overige uitgangspunten

### Algemeen

- Bij het aanbrengen van openbare verlichting wordt rekening gehouden met de Nederlandse Praktijkrichtlijn (NPR 13201:2017) en de richtlijn Lichthinder van de NSvV, om overlast voor de omgeving te beperken. Door het volgen van deze richtlijnen wordt voldaan aan de eisen die het Politiekeurmerk Veilig Wonen (PKVW) stelt aan de verlichting van de openbare ruimte.
- De gemeente verlicht geen particulier terrein waaronder niet-openbare achterpaden, bergingspaden en toegang tot woningen of bedrijven (eis voor PKVW-certificaat).

- Nieuw te plaatsen openbare verlichting wordt in overeenstemming met de Omgevingswet geplaatst.
- Openbaar gebied met een recreatief karakter zoals natuurgebied, recreatieve wandel- of fietspaden, parken en honden uitlaatplekken worden niet verlicht.

#### Ontwerp en aanleg

- De functie van de weg (verkeer of verblijf) is leidend voor het soort openbare verlichting.
- Voor de afweging om te verlichten en met welk lichtniveau, en als vanwege de verkeers- en/of sociale veiligheid toch verlichting noodzakelijk is, worden de determineertabellen uit de richtlijn NPR-13201 gehanteerd.
- De gemeente overweegt verlichting buiten de bebouwde kom (buitengebied) alleen op die locaties waar dit voor de verkeersveiligheid nodig is. Deze verlichting verlicht dan een discontinuïteit, zoals bij kruisingen, zijwegen, inritten en onoverzichtelijke bochten en kan een oriënterend karakter hebben.
- Bij de vervanging van de bestaande masten maakt de gemeente een afweging tussen hergebruik van de bestaande locatie (minder netwerkkosten, mogelijk meer materiaalkosten) en herverdeling van masten om het aantal objecten te beperken (minder materiaalkosten, meer netwerkkosten).
- Indien sprake is van lichthinder in woningen, worden passende maatregelen getroffen. De gemeente maakt voor zover mogelijk gebruik van armaturen waarbij er een mogelijkheid is na plaatsing van het armatuur een extra afscherming te kunnen plaatsen.
- Bij het ontwerp en het plaatsen van lichtmasten wordt rekening gehouden met perceelgrenzen en gevels.
- Bij het ontwerp en het plaatsen van lichtmasten wordt rekening gehouden met vrije doorgang voor gebruikers van de openbare ruimte die extra ruimte nodig hebben. Bijvoorbeeld gebruikers die gebruik maken van een rolstoel, scootmobiel of kinderwagen.

#### Materialen

- De gemeente maakt overwegend gebruik van stalen masten omdat deze mechanisch sterk zijn en goed recyclebaar. Een duurzame oppervlaktebehandeling, zoals thermisch verzinken in combinatie met poedercoating, zorgt voor een lange levensduur met weinig onderhoud. In vergelijking met aluminium lichtmasten is staal goedkoper in aanschaf. De masten worden financieel in 40 jaar afgeschreven en de gemeente hanteert een technische levensduur van 40 jaar.
- Bij vervanging of bijplaatsen van lichtmasten wordt gestreefd naar eenheid, afgestemd op de omgeving en omliggende straten. De beheerder heeft hierin een bepalende rol.
- Nostalgie masten van gietijzer worden na 40 jaar iedere vijf jaar op stabiliteit beproefd.
- De financiële afschrijvingstermijn en technische levensduur van armaturen is 20 jaar.
- Nieuw toe te passen producten (lichtmasten en armaturen) voldoen aan het landelijk criterium voor duurzaam inkopen en zijn voorzien van een CE-keurmerk.
- De gemeente hanteert de volgende uitgangspunten voor armaturen:
  - Kleurtemperatuur 3.000 K (warm wit licht) binnen de bebouwde kom.
  - Over het algemeen een hogere kleurtemperatuur buiten de bebouwde kom.
- Bij vervanging naar LED-armaturen past de gemeente statisch dimmen met dimregime 3A toe om het energieverbruik verder terug te dringen.

#### Onderhoud

- Correctief onderhoud wordt door een aanbesteding in de markt gezet.
- In het onderhoudscontract zijn verplichtingen opgenomen ten aanzien van prioriteiten en hersteltijden.
- Bij het onderhouden van een installatie wordt rekening gehouden met de duurzaamheidscriteria ten aanzien van energieverbruik en belasting van het milieu.
- De installatiekwaliteit wordt gecontroleerd tijdens incidentele storingen en bij specifieke meldingen.

- Het schadeverhaal is extern belegd. Aanrijdschades worden - zoveel mogelijk - verhaald op de veroorzaker of, indien onbekend, bij het Waarborgfonds Motorverkeer.

#### Stabiliteitsmetingen

- De gemeente voert incidenteel stabiliteitsmetingen uit, wanneer er twijfel is over de leeftijd of kwaliteit van een (oudere) lichtmast.
- Wanneer een oudere mast moet worden verplaatst of van een nieuw armatuur moet worden voorzien, kan de gemeente ervoor kiezen om een stabiliteitsmeting uit te laten voeren.
- Wanneer een vervangingsmoment moet worden uitgesteld, bijvoorbeeld vanwege het combineren met civiele werkzaamheden of een herinrichting, kan stabiliteitsmeting door een gespecialiseerd bedrijf uitsluitend geven over de risico's.

#### Lichtmasten en 'vreemde gebruikers'

- De gemeente heeft een aantal lichtmasten die zijn voorzien van banieren, bloembakken, meetapparatuur of (aansluitingen voor) feestverlichting. De gemeente is terughoudend met het voeren van reclames, zo ook met het aanbrengen van reclame aan lichtmasten.
- Voor het aanbrengen van 'vreemde gebruikers' aan lichtmasten dient een aanvraag ter goedkeuring te worden voorgelegd bij de beheerder OVL. Deze aanvragen worden door de beheerder OVL beoordeeld op constructie en geschiktheid van de lichtmast. Een uitzondering wordt gemaakt voor de objecten waar in het verleden specifieke afspraken voor zijn gemaakt met derden en ondernemingsverenigingen, en waar de lichtmast in het verleden al is voorzien van een aansluiting of montagevoorziening.
- De installatieverantwoordelijke van de gemeente stelt voorwaarden aan de mechanische belasting voor de mast, de elektrische eigenschappen van de aansluiting en het aan te sluiten object. Deze voorwaarden richten zich er met name op dat:
- De objecten apart moeten worden gezeurd boven het aansluitblok van de openbare verlichting.
- De objecten uitsluitend geplaatst mogen worden op daarvoor constructie technisch berekende masten.
- De verlichte objecten dienen van LED-verlichting te zijn voorzien.
- Toepassen beschermrubbers onder de bevestigingsklemmen om beschadiging van de mast te voorkomen.

De installatieverantwoordelijke is te allen tijde bevoegd de randvoorwaarden aan te passen op basis van nieuwe/gewijzigde inzichten of regelgeving.

# 5

## Planning en financiën

### 5.1 Meerjarenplanning

In deze paragraaf wordt omschreven hoe de gemeente de openbare verlichting in deze beleidsperiode gaat verbeteren en geeft inzicht in de financiële gevolgen. Op basis van de levensduur van materialen en een gemiddeld tarief per lichtobject (inclusief arbeid) kan de jaarlijkse noodzakelijke vervanging worden bepaald.

Er is voor vervangingen met de volgende uitgangspunten rekening gehouden:

- Op het moment dat een armatuur technisch is afgeschreven, wordt deze vervangen Door een energiezuinig LED-armatuur met statische dimfunctionaliteit;
- De technische levensduur voor masten is gesteld op 40 jaar, voor armaturen is dit 20 jaar.
- In de kosten zijn leveringen en handelingen inbegrepen;
- De netwerkkosten (Liander) voor het losnemen en heraansluiten van een lichtmast zijn inbegrepen;
- In de kosten zijn 8% kosten voor voorbereiding, administratie en toezicht (V.A.T.) inbegrepen.
- Voor de energie- en netwerkkosten zijn de uitgangspunten:
- Voor de leveringskosten is gerekend met de huidige tarieven (2025): €0,17 (piek) en €0,12 (dal) per kWh, exclusief belastingen;
- De tarieven voor energiebelasting zijn als volgt (tarieven 2025:):
  - 0 t/m 10.000 kWh: € 0,10154
  - 10.001 t/m 50.000 kWh: € 0,06937
  - 50.001 t/m 10 mln. kWh: € 0,03868
  - >10 mln. kWh € 0,00321
- Het netwerk is grotendeels eigendom van het netwerkbedrijf Liander. Per OVL-aansluiting betaalt de gemeente een vaste vergoeding van € 19,13 per jaar voor de instandhouding van het netwerk (netbeheerkosten).

#### 5.1.1 Lichtmasten

In het opgestelde scenario wordt rekening gehouden met het vervangen van lichtmasten bij het bereiken van de afschrijvingstermijn van 40 jaar. In de komende periode tot en met 2030 bereiken 34 lichtmasten deze leeftijd. Van 226 lichtmasten is de afschrijvingstermijn van 40 jaar reeds verstreken. Wanneer na inspectie blijkt dat deze masten daadwerkelijk aan vervanging toe zijn, doen we dat verspreid over vijf jaar.

|                             | 2026             | 2027            | 2028            | 2029            | 2030            | 2031           | 2032            | 2033           | 2034       | 2035            |
|-----------------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|------------|-----------------|
| <b>Totaal Investerings</b>  | <b>€ 979.000</b> | <b>€ 40.000</b> | <b>€ 42.000</b> | <b>€ 39.000</b> | <b>€ 48.000</b> | <b>€ 5.000</b> | <b>€ 28.000</b> | <b>€ 2.000</b> | <b>€ -</b> | <b>€ 33.000</b> |
| Aantal masten achterstand   | 45               | 45              | 45              | 45              | 46              | -              | -               | -              | -          | -               |
| Aantal masten obv leeftijd  | 13               | 3               | 5               | 2               | 11              | 6              | 33              | 2              | -          | 3               |
| <b>Totaal aantal masten</b> | <b>58</b>        | <b>48</b>       | <b>50</b>       | <b>47</b>       | <b>57</b>       | <b>6</b>       | <b>33</b>       | <b>2</b>       | <b>-</b>   | <b>3</b>        |
| <b>Investerings masten</b>  | <b>€ 49.000</b>  | <b>€ 40.000</b> | <b>€ 42.000</b> | <b>€ 39.000</b> | <b>€ 48.000</b> | <b>€ 5.000</b> | <b>€ 28.000</b> | <b>€ 2.000</b> | <b>€ -</b> | <b>€ 3.000</b>  |

#### 5.1.2 Armaturen

Armaturen worden vervangen bij het bereiken van de afschrijvingstermijn van 20 jaar. Uitzondering hierop zijn de nog aanwezige conventionele armaturen (2.377 stuks). Deze worden in 2026 door een aanbesteding versneld vervangen zodat uiterlijk 2027 het areaal vrijwel volledig van LED-armaturen is voorzien.

|                                | 2026             | 2027       | 2028       | 2029       | 2030       | 2031       | 2032       | 2033       | 2034       | 2035            |
|--------------------------------|------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------------|
| Aantal conventionele armaturen | 2.377            | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -               |
| Aantal LED armaturen           | -                | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | 77              |
| <b>Totaal aantal armaturen</b> | <b>2.377</b>     | <b>-</b>   | <b>-</b>   | <b>-</b>   | <b>-</b>   | <b>-</b>   | <b>-</b>   | <b>-</b>   | <b>-</b>   | <b>77</b>       |
| <b>Investerings armaturen</b>  | <b>€ 930.000</b> | <b>€ -</b> | <b>€ -</b> | <b>€ -</b> | <b>€ -</b> | <b>€ -</b> | <b>€ -</b> | <b>€ -</b> | <b>€ -</b> | <b>€ 30.000</b> |

## 5.2 Financiën

### 5.2.1 Beleidsperiode en doorkijk

In onderstaande tabel zijn de beheer- en onderhoudskosten opgenomen voor de komende beleidsperiode, en doorkijk naar de volgende beleidsperiode.

|                                    | 2026             | 2027             | 2028             | 2029             | 2030             | 2031             | 2032             | 2033             | 2034             | 2035             |
|------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>Exploitatiekosten</b>           | <b>€ 240.500</b> | <b>€ 182.500</b> | <b>€ 182.500</b> | <b>€ 182.500</b> | <b>€ 182.500</b> | <b>€ 182.500</b> | <b>€ 182.500</b> | <b>€ 182.500</b> | <b>€ 182.500</b> | <b>€ 182.500</b> |
| <b>Beheer- en Onderhoudskosten</b> | <b>€ 69.000</b>  | <b>€ 61.500</b>  | <b>€ 61.500</b>  | <b>€ 61.500</b>  | <b>€ 61.500</b>  | <b>€ 61.500</b>  | <b>€ 61.500</b>  | <b>€ 61.500</b>  | <b>€ 61.500</b>  | <b>€ 61.500</b>  |
| Beheerkosten                       | € 12.000         | € 12.000         | € 12.000         | € 12.000         | € 12.000         | € 12.000         | € 12.000         | € 12.000         | € 12.000         | € 12.000         |
| Storingen en schade                | € 47.000         | € 39.500         | € 39.500         | € 39.500         | € 39.500         | € 39.500         | € 39.500         | € 39.500         | € 39.500         | € 39.500         |
| Incidentele werkopdrachten         | € 8.500          | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          |
| Periodiek reinigen                 | € 1.500          | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          |
| <b>Overige kosten</b>              | <b>€ 25.000</b>  | <b>€ 25.000</b>  | <b>€ 25.000</b>  | <b>€ 25.000</b>  | <b>€ 25.000</b>  | <b>€ 25.000</b>  | <b>€ 25.000</b>  | <b>€ 25.000</b>  | <b>€ 25.000</b>  | <b>€ 25.000</b>  |
| Instandhouding IV-schap            | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          |
| Inspecties                         | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          |
| Incidentele stabiliteitsmetingen   | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          | € 5.000          |
| Diensten derden                    | € 10.000         | € 10.000         | € 10.000         | € 10.000         | € 10.000         | € 10.000         | € 10.000         | € 10.000         | € 10.000         | € 10.000         |
| <b>Energie- en netbeheerkosten</b> | <b>€ 146.500</b> | <b>€ 96.000</b>  | <b>€ 96.000</b>  | <b>€ 96.000</b>  | <b>€ 96.000</b>  | <b>€ 96.000</b>  | <b>€ 96.000</b>  | <b>€ 96.000</b>  | <b>€ 96.000</b>  | <b>€ 96.000</b>  |
| Energiekosten                      | € 71.000         | € 30.000         | € 30.000         | € 30.000         | € 30.000         | € 30.000         | € 30.000         | € 30.000         | € 30.000         | € 30.000         |
| Energiebelasting                   | € 18.500         | € 9.000          | € 9.000          | € 9.000          | € 9.000          | € 9.000          | € 9.000          | € 9.000          | € 9.000          | € 9.000          |
| Netbeheerkosten Liander            | € 57.000         | € 57.000         | € 57.000         | € 57.000         | € 57.000         | € 57.000         | € 57.000         | € 57.000         | € 57.000         | € 57.000         |

Toelichting op bovenstaande tabel:

- Beheerkosten zijn gebaseerd op basis van het aantal objecten in 2025. Eventuele wijzigingen in de omvang van het areaal zijn niet meegenomen;
- Correctief onderhoud is gebaseerd op historische gegeven en de tarieven uit het huidige onderhoudscontract met de onderhoudsaannemer;
- Incidentele werkopdrachten en bewonersverzoeken wordt rekening gehouden met geraamde kosten van € 5.000 per jaar;
- Reinigen vier keer in levensduur armatuur.

Incidentele kosten voor ondersteunende werkzaamheden:

- Jaarlijks € 5.000 voor het instandhouden van de Installatieverantwoordelijkheid (scholing, Risico-Inventarisatie & Evaluatie);
- Jaarlijks € 5.000 voor het (laten) uitvoeren van inspecties aan de elektrische installaties;
- Incidentele stabiliteitsmeting van lichtmasten wordt rekening gehouden met 65 masten per jaar à €75 (€ 5.000);
- Diensten derden betreft bijvoorbeeld het laten opstellen van beleids- of beheerplannen, aanbestedingen of andere onderzoekskosten (gemiddeld € 10.000 per jaar).

### 5.2.2 Risicoparagraaf

- Voor overzichten en berekeningen in dit document is uitgegaan van de areaalgegevens zoals die in april 2025 in het beheersysteem staan geregistreerd. Wijzigingen en tekortkomingen in de registraties kunnen zowel positief als negatief uitpakken voor gebudgetteerde kosten.
- Het prijspeil voor berekeningen is 2025. Er is geen inflatiecorrectie toegepast.
- Kosten in het kader van de CROW 400 (Werken in en met verontreinigde bodem) en CROW 500 (Schade voorkomen aan kabels en leidingen) zijn op voorhand moeilijk in te schatten. Voor de berekeningen in dit document zijn deze kosten onderdeel van de voorbereidingskosten (8% V.A.T.). In de praktijk kunnen de kosten voor nader onderzoek en beschermende maatregelen bij (verdenking op) vervuilde grond echter fors oplopen.
- De gemeente heeft een beperkt deel eigen voedingsnet. Het oplossen van storingen en defecten heeft de gemeente bij de OVL-onderhoudsaannemer belegd. Het opsporen van (complexe) ondergrondse storingen vergt specialistische kennis en apparatuur die in de markt beperkt beschikbaar is. Dit kan forse impact hebben op oplostermijnen en herstelkosten.



# Bijlagen

# A

## Wet- en regelgeving

De openbare verlichting moet voldoen aan de wettelijke kaders die daarvoor zijn gesteld. Relevant zijn de Elektriciteitswet, de Omgevingswet, de Arbeidsomstandighedenwet (installatie-verantwoordelijkheid), Wet Informatie-uitwisseling Boven en Ondergrondse netten + Netwerken (WIBON), regelgeving met betrekking tot werken in vervuilde grond (CROW 400) en Europese regelgeving over te gebruiken producten.

### A.1

#### Aansprakelijkheid

De gemeente is als eigenaar verantwoordelijk voor de verlichting van de openbare ruimte die in eigendom of in beheer zijn van de gemeente. De gemeente kan in het kader van het Burgerlijk Wetboek aansprakelijk gesteld worden voor het niet naar behoren functioneren van de OVL. Hoewel het wettelijk niet is vastgelegd dat een weg of openbare ruimte verlicht moet worden, kan het ontbreken van verlichting of onjuiste verlichting wel worden aangemerkt als het plegen van een onrechtmatige daad, waaruit schadeplechtigheid kan ontstaan.

| Aansprakelijkheid kan beperkt worden door:                                 | De gemeente heeft dit als volgt geregeld:                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Het periodiek en systematisch uitvoeren van inspecties en onderhoud.       | Het onderhoud van de OVL wordt verzorgd door de onderhoudsaannemer. De gemeente controleert de werkzaamheden en voert inspecties uit.                                                                            |
| Een systeem van planmatig beheer (meerjaren vervangingsplan, beleidsplan). | De gemeente heeft in de afgelopen jaren een vervangingsplan uitgevoerd, en stelt op basis van het beleidsplan een meerjaren vervangingsplan op.                                                                  |
| Een goed werkend klachtensysteem                                           | Meldingen van burgers worden telefonisch of via de website aangenomen. Deze meldingen worden geregistreerd in het beheersysteem waarna de onderhoudsaannemer de storing verder aandelt.                          |
| Snel handelen bij het verhelpen van schades en storingen.                  | In het onderhoudsbestek zijn termijnen opgenomen waarbinnen storingen door de aannemer moeten worden opgelost. De gemeente stuurt actief op oplostermijnen, bij overschrijding kunnen kortingen opgelegd worden. |

### A.2

#### Elektriciteitswet

De Elektriciteitswet is een Nederlandse wet die het kader biedt voor de productie, transport, distributie en levering van elektriciteit. De wet is oorspronkelijk in 1998 ingevoerd (Elektriciteitswet 1998) en sindsdien regelmatig aangepast om in te spelen op ontwikkelingen in de energiemarkt, zoals de liberalisering van de markt en de energietransitie. De wet waarborgt een betrouwbaar, betaalbaar en duurzaam elektriciteitssysteem en legt verantwoordelijkheden vast voor de verschillende partijen in de elektriciteitssector, zoals netbeheerders, producenten, leveranciers en afnemers. De wet regelt de taken en verantwoordelijkheden van netbeheerders, zoals het waarborgen van een betrouwbare infrastructuur, het transporteren van elektriciteit en het faciliteren van toegang tot het netwerk voor alle partijen.

Binnen de Elektriciteitswet zijn verschillende codes opgenomen. Deze codes vormen een gedetailleerde uitwerking van de wet en bevatten technische en organisatorische regels die van toepassing zijn op de elektriciteitsmarkt. Voorbeelden van deze codes:

- De netcode bevat eisen voor ontwerp, aanleg en beheer van elektriciteitsnetten en aansluitingseisen voor afnemers zoals (gemeentelijke) openbare verlichting.
- De meetcode beschrijft onder andere hoe elektriciteitsverbruik wordt gemeten en hoe die meetgegevens worden gedeeld met leveranciers en afnemers.

- De allocatie- en reconciliatiecode regelt onder andere hoe energie wordt verrekend in onbemeten OVL-netten.

### A.3 Omgevingswet

Per 1 januari 2024 is de Omgevingswet in werking getreden, waarmee onder andere de Wet natuurbescherming is opgenomen in één geïntegreerde wet voor ruimtelijke ordening en milieu. De Omgevingswet heeft als doel een balans te vinden tussen het beschermen en benutten van de fysieke leefomgeving, waaronder het behoud van leefgebieden voor diverse dieren- en plantensoorten.

In relatie tot openbare verlichting legt de Omgevingswet extra nadruk op het voorkomen van negatieve effecten van verlichting op natuur en milieu. Dit is met name van belang in gebieden met kwetsbare flora en fauna, zoals Natura 2000-gebieden en andere ecologisch waardevolle zones. Hier moet bij het ontwerp, de plaatsing en het beheer van verlichting zorgvuldig worden afgewogen welke impact het licht kan hebben op de natuur.

### A.4 Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet)

De gemeente is verantwoordelijk voor de veiligheid van haar burgers en ambtenaren. Voor wat betreft het veilig werken met elektrische installaties is in de Arbowet vastgelegd hoe de veiligheid gewaarborgd moet worden. Onder deze installaties vallen onder meer de openbare verlichting, verkeerregelinstanties maar ook bijvoorbeeld installaties in tunnels, sluizen, gemalen en rioleringsinstallaties.

Op vrijwel alle installaties in de openbare ruimte zijn de laagspanningsnormen NEN1010 en NEN3140 van kracht, en op sommige installaties de Bedrijfsvoering van elektrische installaties Hoogspanning NEN 3840, NEN-EN-IEC 61936 en NEN-EN 50522.

Als er binnen de gemeente geen installatieverantwoordelijke expliciet is aangewezen, dan wordt de werkgever automatisch als Installatieverantwoordelijke beschouwd volgens de wet. Dit betekent dat de werkgever volgens de Arbowet de verantwoordelijkheid draagt voor een veilige werkomgeving en om maatregelen te treffen die de veiligheid en gezondheid van werknemers waarborgen. Dit omvat ook het naleven van de NEN 3140, die specifieke eisen stelt aan de veiligheid van elektrische installaties. Als een werkgever deze verplichtingen niet nakomt en dit leidt tot een ongeval of schade, kan de werkgever aansprakelijk worden gesteld voor de gevolgen: civielrechtelijk voor de schade die een werknemer lijdt tijdens het werk en strafrechtelijk als er sprake is van ernstige nalatigheid die heeft geleid tot gevaarlijke situaties.

De gemeente kan haar installatieverantwoordelijkheid op de juiste wijze organiseren door:

- Een inventarisatie uit te voeren.
- Procedurehandboek en veiligheidsmaatregelen vast te leggen.
- Instructies te verzorgen en te controleren op naleving.
- Controlemaatregelen voor de elektrotechnische bedrijfsvoering (RI&E) uit te voeren.
- Periodieke elektrotechnische inspecties uit te voeren en rapportages te verzorgen.

### A.5 WIBON / CROW 500

De Wet informatie-uitwisseling ondergrondse netten (WION), ook wel grondroerdersregeling genoemd, is een Nederlandse wet die op 1 juli 2008 in werking is getreden. Sinds 1 oktober 2008 is het verplicht om bij elke 'mechanische grondroering' een graafmelding bij het Kadaster te doen. Vanaf 31-03-2018 de WIBON: Wet Informatie-uitwisseling Boven en Ondergrondse netten + Netwerken.

De wet beoogt gevaar of economische schade door beschadiging van ondergrondse kabels of leidingen (water-, elektriciteit- en gasleidingen, telefoonlijnen en olie- en gasleidingen) te voorkomen. Jaarlijks vinden in Nederland ongeveer 34.000 incidenten plaats waarbij kabels of leidingen beschadigd raken bij mechanische graafwerkzaamheden. De wet vervangt ook de (vrijblijvende) zelfregulering zoals die bestond in de vorm van het Kabels en Leidingen Informatie Centrum (KLIC). Dit is in 2008 opgegaan in het Kadaster.

De wet voorziet niet in een verdere inhoudelijke uitwerking van het proces en kennis. Deze is verder uitgewerkt in de **CROW 500**-richtlijn. De CROW 500 verplicht gravers tot het melden van elke 'mechanische grondroering', zoals graven, heien, intrillen, baggeren en het leggen van leidingen. Kabel- en leidingbeheerders moeten al hun (ondergrondse) kabels en leidingen binnen vastgestelde nauwkeurigheid digitaal beschikbaar hebben en melden bij het kadaster. De uitwisseling van die digitale informatie verloopt volgens het verplichte Informatiemodel Kabels en Leidingen (IMKL).



De Check & Go kaart, beschikbaar gesteld door het Kabel en Leiding Overleg (KLO), laat zien welke stappen van initiatief- tot en met uitvoeringsfase genomen moet worden om graafschade te voorkomen. Belangrijk hierin voor de gemeente is haar verantwoordelijkheid als initiatiefnemer/ontwerper.

## A.6 CROW 400

Vanaf 1 januari 2018 heeft er een overgang plaatsgevonden van de CROW 132 naar de CROW 400, dit betreft een aanpassing in de regelgeving met betrekking tot werken in vervuilde grond. De opdrachtgever heeft een ongewijzigde verplichting om bij opdrachtverstrekking te kunnen verklaren dat de grond waarin gewerkt wordt "schoon" is of anderzijds aan te leveren wat de vervuilingssklasse is en dit te onderbouwen in een actueel rapport. Alle informatie met betrekking tot de CROW 400 is terug te vinden op de website van de CROW: [www.crow.nl](http://www.crow.nl).

## A.7 Europese regelgeving

Waar materialen aan moeten voldoen is beschreven in de Europese Regelgeving. Bepaalde producten mogen in Europa alleen op de markt worden gebracht als zij voorzien zijn van een CE-markering. Op het gebied van OVL dienen alle materialen te zijn voorzien van het CE-merk. De gemeente schaft alleen producten aan die voorzien zijn van het CE-keurmerk.

Vanuit Europese regelgeving is een afvalstoffenlijst opgesteld. Gasontladingslampen staan op deze lijst en behoren tot chemisch afval, dat via erkende verwerkingsbedrijven verwerkt moet worden. Het verantwoord verwerken van vrijgekomen gasontladingslampen, door de onderhoudsaannemer, is geregeld in het onderhoudsbestek.

# B

## Normen en richtlijnen

### B.1 Richtlijn openbare verlichting

Naast de wettelijke kaders zijn er ook richtlijnen en aanbevelingen die als uitgangspunten voor het OVL-beleid dienen. In het bijzonder de richtlijnen die de Nederlandse Stichting Voor Verlichtingskunde (NSVV) uitvaardigt. De NSVV heeft in samenwerking met NEN de praktijkrichtlijn 'Kwaliteitscriteria Openbare Verlichting', NPR 13201:2017 opgesteld (hierna te noemen NPR). De richtlijn is gebaseerd op Europese normen (2015) en aangevuld met ervaringen uit voorgaande richtlijnen.

In de NPR is het standaard verlichten van een situatie als uitgangspunt verlaten. Er is ook aandacht voor donkergebieden. Ook de huidige techniek stelt ons in staat om meer maatwerk te leveren. Er is ruimte voor alternatieven in de toepassing van verlichting. Zo kan in een bepaalde wegsituatie in plaats van (oriëntatie)verlichting ook worden gekozen voor actieve markering, zoals de LED-lampjes in een fietspad.

Met de NPR zijn er voor beheerders praktische handvatten beschikbaar om beleidskeuzes in relatie tot diverse kwaliteitsaspecten en energiebesparing te kunnen maken voor verlichting in de openbare ruimte. De richtlijn wordt in veel gemeenten als leidraad voor de OVL gehanteerd.

Het soort openbare verlichting wordt bepaald door de functie van de weg (verkeer of verblijf). Om de kwaliteit van de verlichting te bepalen, bevat de NPR determineertabellen. Op basis van de inrichting, het doel en het gebruik van de openbare ruimte wordt een indicatie gegeven voor de te hanteren verlichtingsklasse.

### B.2 Lichthinder

Lichthinder is de overlast die mensen en dieren van licht ondervinden. De richtlijn NPR 13201 en de Richtlijn Lichthinder van de NSvV geven een gemeente houvast om naar een standaard te werken. Lichthinder kan vaak worden voorkomen door in het ontwerp deze zaken goed te betrekken.

De gemeente wil lichthinder voorkomen bij het ontwerp. Hierbij wordt instralen in woningen en verblinding van weggebruikers zo veel mogelijk te voorkomen. De gemeente weegt de Richtlijnen mee in het ontwerp.

Lichtvervuiling wordt tegen gegaan door materialen te gebruiken die straling van licht naar boven voorkomen. Ook wordt lichtvervuiling tegengegaan door, waar mogelijk in het buitengebied verlichting niet toe te passen.

# C

## Innovaties

### C.1

#### De mast staat er toch, wat kan er nog meer aan?

##### Slimme verlichting (smart lighting)

Vanaf de introductie van LED-armaturen in 2008 heeft het gebruik van led een vlucht genomen. In minder dan 10 jaar tijd is de gehele OVL-vervangingsmarkt overgegaan van conventionele verlichting naar LED-verlichting. Achtergrond hiervan zijn de duidelijke voordelen van LED-verlichting. Deze voordelen zijn met name de lagere exploitatiekosten. Het op afstand aansturen van verlichting via het internet kent ongeveer eenzelfde ontstaansmoment. De overgang naar deze slimme verlichting heeft een veel minder snelle ontwikkeling doorgemaakt.

##### Voordelen slimme verlichting

Nieuwe technologie verandert het beheer van de openbare verlichtingsinstallatie. Door connectiviteit via het internet is het mogelijk op afstand openbare verlichting te besturen. Dit maakt het mogelijk om vanachter een computer te communiceren met het lichtpunt.

Met behulp van deze technologie kan:

- online het verlichtingsniveau worden gedimd, eventueel dynamisch via sensoren.
- het energieverbruik per lichtmast exact worden vastgesteld.
- een storing automatisch worden gesignaleerd.

Met behulp van dergelijke systemen kan het energieverbruik verder naar beneden worden gebracht. Doordat storingen online kunnen worden waargenomen, zijn aan/uit controles (schouw) niet meer nodig en kunnen storingen snel worden verholpen. Gevolg is dat een groter deel van de installatie - dan nu het geval is - ook daadwerkelijk doet waarvoor zij is neergezet.

In onderstaande tabel zijn de voordelen uitgewerkt. Deze voordelen zijn geclusterd in vijf categorieën, omdat sommige voordelen in elkaars verlengde liggen. Tevens is per voordeel aangegeven of het voordeel een kostenbesparing oplevert (Euro), of dat de toepassing leidt tot meer duurzaamheid, veiligheid of comfort. Waarbij comfort betrekking heeft op de eindgebruiker, maar ook op comfort of gemak van de gemeente of de beheerder zelf.

Opvallend is dat sommige voordelen zeer concreet zijn en direct worden gerealiseerd. Denk aan "Alle kapotte verlichting sneller bekend" en dat sommige van de genoemde voordelen meer een opmaat zijn tot mogelijkheden in de toekomst. Denk aan "Mogelijkheid om storingen te gaan voorspellen".

|                                                            | €uro | Duurzaam | Veilig | Comfort |
|------------------------------------------------------------|------|----------|--------|---------|
| <b>Storingen real time zichtbaar / bekend</b>              |      |          |        |         |
| Alle kapotte verlichting sneller bekend (én opgelost)      |      |          | X      | X       |
| Minder meldingen bij het KCC van de gemeente               | X    |          | X      | X       |
| Schouwrondes niet meer nodig                               | X    |          |        |         |
| Gericht oorzaak van de storing bekend                      | X    |          |        | X       |
| <b>Dim mogelijkheden / Real time verlichten</b>            |      |          |        |         |
| Makkelijker om meer te gaan dimmen                         | X    | X        |        | X       |
| Verlichten op basis van bijv. verkeersintensiteit          | X    | X        | X      |         |
| Evenementen verlichten                                     | X    |          |        | X       |
| Incidenten verlichten                                      | X    |          | X      |         |
| Kleuren verlichting                                        |      |          |        | X       |
| <b>Areaalgegevens automatisch beschikbaar / bijgewerkt</b> |      |          |        |         |
| Handmatig inventariseren niet meer nodig                   | X    |          |        |         |
| Handmatig muteren niet meer nodig                          | X    |          |        |         |
| <b>Voorspelbaar onderhoud</b>                              |      |          |        |         |
| Mogelijkheid om storingen te gaan voorspellen              | X    |          |        |         |
| <b>Investeren in oplossingen voor de toekomst</b>          |      |          |        |         |
| Ervaringen opdoen                                          |      |          |        | X       |
| Imago                                                      |      |          |        | X       |
| Infrastructuur voor smart city                             | X    | X        |        | X       |

### Nadelen slimme verlichting

Naast de voordelen zijn ook de nadelen in beeld gebracht. Ook deze zijn in onderstaande tabel geclusterd in categorieën:

|                                                           | €uro | Duurzaam | Veilig | Comfort |
|-----------------------------------------------------------|------|----------|--------|---------|
| <b>Risico's</b>                                           |      |          |        |         |
| Risico op meer (i.p.v. minder) storingen                  | X    |          | X      | X       |
| Risico op meer (onvoorziene) kosten                       | X    |          |        | X       |
| Risico op het niet voldoen aan de verwachtingen           | X    |          |        | X       |
| Onzekerheid over de toekomstvastheid van de techniek      | X    |          |        |         |
| Beperkt aantal succesvolle implementaties                 |      |          |        | X       |
| <b>Complexiteit</b>                                       |      |          |        |         |
| Nieuwe technieken, nieuwe problemen                       | X    |          |        | X       |
| Kennis en vaardigheden van de OVL aannemer                | X    |          |        |         |
| Meer complexiteit en dus meer kansen op fouten            | X    |          | X      |         |
| Moelijk om te kiezen uit het grote aanbod van oplossingen |      |          |        | X       |
| <b>Extra investeringen</b>                                |      |          |        |         |
| Eenmalige kosten                                          | X    |          |        |         |
| Doorlopende kosten                                        | X    |          |        |         |
| <b>Het is anders (dan gewend)</b>                         |      |          |        |         |
| Wat betekent dit voor het werk van de OVL beheerder       |      |          |        | X       |
| Onbekend maakt onbemind                                   |      |          |        | X       |

### Investeren en opbrengsten

Aan de hand van de analyse van de voor- en nadelen moet worden gekeken naar de investeringen en de opbrengsten. Uit de analyse blijkt dat de hoogte van de investeringen afhankelijk is van de gekozen techniek, de leverancier en de gewenste functionaliteit. Tevens is de hoogte van de kosten afhankelijk van de lokale situatie.

- Storingskosten worden gereduceerd. Het is echter lastig inzichtelijk te maken in hoeverre de reductie wordt veroorzaakt door de nieuwe LED-installatie of de “verslimming” van de installatie.



- Energiekosten worden bespaard door dimmen en bewegingsdetectie. De hoogte van de besparing van energiekosten is afhankelijk van de ingestelde dynamische dimszenario's en het feit of er voorafgaand al statisch werd gedimd.
- Doordat storingsen automatisch worden gemeld, leidt dit tot een reductie van de klachten en meldingen, maar het blijkt lastig te kwantificeren.
- Schouwrondes zijn minder nodig, zeker wanneer een groot deel van het areaal is verslimd. De financiële besparing is afhankelijk van de wijze waarop het schouwen is georganiseerd en de frequentie.

Slimme openbare verlichting biedt verschillende voordelen en een aantal nieuwe nadelen nu en in de toekomst. Het is voor iedere gemeente nader te bepalen welke meerwaarde slimme verlichting biedt voor haar eigen situatie. Het is goed alle mogelijkheden, inclusief voor- en nadelen, te bespreken om op basis van de juiste feiten en argumenten een bewuste keuze te maken voor het wel- of niet toepassen van slimme verlichting.

## C.2 Via smart lighting naar smart city

Nieuwe technologie brengt nieuwe mogelijkheden met zich mee die de functie van de mast nog verder zullen verbreden. Doordat technologie steeds compacter wordt, kunnen bestaande functies geïntegreerd worden in het armatuur of de lichtmast. De lichtmast staat er immers toch al. Er hoeft bijvoorbeeld geen aparte mast met camera te worden geplaatst, maar een camera kan nu geïntegreerd worden in het armatuur. Of waar nu een aparte installatie is geplaatst voor verkeerstellingen, kan dit nu geïntegreerd worden in de lichtmast.

Het voordeel hiervan is dat er minder objecten in de openbare ruimte geplaatst kunnen worden. Door deze combinatie van functies gaat de buitenruimte er aantrekkelijker uitzien en nemen de kosten voor het onderhoud af. Door de compactheid van deze technieken kunnen ze breder worden ingezet, maar misschien nog wel meer omdat de kosten hiervan nu lager zijn en waarschijnlijk nog verder zullen dalen.

Het feit dat de verlichting verbonden is met het internet biedt - naast de *smart lighting* voordelen - bovendien een aantal aanvullende *smart city* mogelijkheden. Er kan op afstand bijvoorbeeld via sensoren andere informatie verkregen worden of informatie via digitale billboards worden aangedragen.

### Innovatieve smart city oplossingen

Op dit moment zijn er verschillende bedrijven bezig om - met innovatieve toepassingen - de buitenruimte beter te maken. Hieronder een greep uit enkele nieuwe toepassingen:

- **Meting van luchtkwaliteit** en online doorgave: Met behulp van detectoren kan luchtvervuiling worden gedetecteerd. Door deze technologie kan de gemeente additionele maatregelen nemen, als luchtvervuilingswaardes bepaalde grenswaarden overstijgen. De gemeente kan met deze technologie investeren in de volksgezondheid van haar inwoners. Tevens zijn er nu bedrijven die toepassingen hebben die actief het fijnstof uit de lucht afzuigen.
- **Detectie van gebruikers op basis van IP adressen.** Technologie maakt het mogelijk om IP-adressen van mobiele telefoons waar te nemen. Hierdoor kunnen bijvoorbeeld tellingen worden gedaan (crowd controle) en/of afwijkende IP adressen op opvallende tijdstippen op bepaalde locaties worden gedetecteerd. Deze informatie kan direct worden doorgezet naar de politie, zodat zij gericht kan surveilleren. Dergelijke technieken staan op gespannen voet met privacy. Als deze is geborgd, dan kunnen gemeenten met deze technieken inbraken verminderen en de veiligheid vergroten.
- **Geluidsmeting en geluidscamera's:** Met behulp van geluidscamera's kunnen incidenten in de openbare ruimte worden gedetecteerd. Denk aan opstootjes, glasgerinkel of geweerschoten. Bij dergelijke incidenten kan dan weer direct een signaal naar de politie gaan, die gericht ter plaatse kan gaan. Hiermee kunnen gemeenten de veiligheid vergroten.

- **Luchtvochtigheids-, luchttemperatuur- en grondtemperatuurmeting.** Als wegbeheerder draagt de gemeente zorg voor een veilige weg. Op het moment dat zij weet waar de ondergrond is bevroren kan zij gericht gaan strooien. Dit bevordert de verkeersveiligheid.
- **Parkeerdetectie:** In stedelijke gebieden kan het lastig zijn om een parkeerplek te vinden. Dit leidt er toe dat auto's soms grote afstanden moeten afleggen om een parkeerplek te vinden. Als een automobilist via een app ziet waar een parkeerplek vrij is, kan deze gericht naar deze parkeerplek worden geleid. Hiermee worden onnodige rijbewegingen voorkomen.
- **Laadpaal via de lichtmast:** Nederland is koploper in het gebruik van elektrische auto's. De verwachting is dat het aantal elektrische voertuigen gaat toenemen. Om het laden van deze voertuigen te faciliteren, zijn laadpunten nodig. De Rai Vereniging schat in dat er in 2030 1,8 miljoen publieke laadpunten staan (Bron: Rai Vereniging). Het ligt voor de hand om de laadfunctie te gaan combineren met het verlichtingsobject. Enkele producenten hebben deze kans gezien en hebben een laadlichtmast op de markt gebracht.

Een keerzijde van bovenstaande toepassingen is dat het beheer complexer wordt omdat er meerdere objecten aanwezig zijn in het object. Dit betekent dat er in het onderhoud verschillende disciplines en expertises nodig zijn.

#### De connected lichtmast

Waar de lichtmast de drager van het licht was, zien wij een hele reeks nieuwe technieken en toepassingen ontstaan die de komende jaren het gebruik van de buitenruimte gaan beïnvloeden. Welke toepassingen daadwerkelijk wortelschieten, is nog ongewis. Wat wel waarschijnlijk lijkt, is dat deze connectiviteit er komt, eenvoudigweg omdat nieuwe technieken de buitenruimte beter gaan maken. De voordelen die het met zich meebrengt, zijn divers en onmiskenbaar. Nieuwe toepassingen op basis van online technologie zullen er voor zorgen dat de buitenruimte veiliger, duurzamer en prettiger wordt voor haar gebruikers. Het ligt voor de hand om de lichtmast hiervoor te gaan gebruiken.

### C.3 Regeren is vooruitzien

Investerings in de openbare ruimte worden voor langere periodes gedaan. Dit is ook het geval met openbare verlichting. Lichtmasten staan er 50 jaar en armaturen moeten minimaal 25 jaar meegaan. Dit betekent dat beslissingen die nu genomen worden belangrijke consequenties hebben voor de toekomst.

Willen gemeenten op termijn hun voordeel doen van deze nieuwe technologieën, dan zullen zij willen voorkomen dat er op dat moment een geheel nieuwe ondergrondse- en bovengrondse infrastructuur moet worden aangelegd. Regeren is immers vooruitzien.

Een gemeente kan bij nieuwbouw of renovatie van bestaande infrastructuur voorzieningen treffen, zodat op termijn inpassing van *smart city* technieken mogelijk is en daarmee aanzienlijke additionele investeringen worden voorkomen. Als de gemeente gelooft in deze nieuwe technieken en open staat voor innovatie, dan kan zij nu al keuzes maken waardoor herinvestering in de toekomst wordt voorkomen.

#### Zhaga connector

Bij de vervanging van bestaande armaturen wordt er voor gekozen het vervangende armatuur te voorzien van een zogenaamde Zhaga connector. Dit is een door alle leveranciers toepasbare universele aansluitvoorziening waarmee later het armatuur alsnog kan worden voorzien van een connector en er dus connectiviteit tot stand kan worden gebracht. Zij hoeft dan niet het armatuur in zijn geheel te vervangen. Het lijkt er op dat leveranciers zich conformeren aan deze standaard en dat dit op lange termijn de standaard zal worden. Omdat de gemeente geen plannen heeft voor slimme verlichting kiest ze er voor wel Zhaga connectoren toe te passen, maar geen modules toe te voegen.