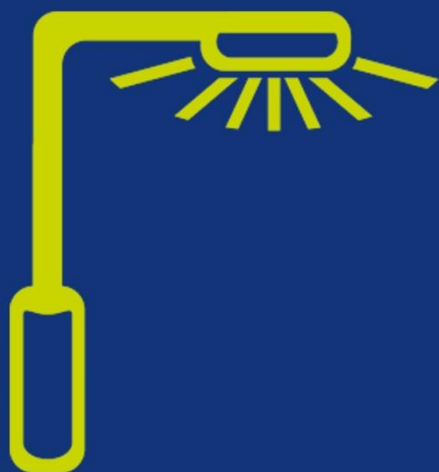


Beleidsplan Openbare Verlichting voor de periode 2021 - 2030



Colofon

Beleidsplan OVL
Periode 2021-2030
Openbare Verlichting
Gemeente Rheden

Projectnummer: RHD-19-01
Versie: V2.9
Datum: 11 december 2020

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	1
Leeswijzer	2
1 Inleiding.....	3
1.1 Waarom verlichting in de buitenruimte?.....	3
1.2 Missie en visie openbare verlichting.....	5
2 Huidige situatie	6
2.1 Oude beleid.....	6
2.2 Areaaloverzicht	7
2.3 Vervangingsinvestering.....	8
2.4 Energieverbruik, Energieakkoord en Klimaatakkoord	9
3 Financiën	10
3.1 Wat zijn de kosten van OVL?	10
3.2 Begrotingsoverzicht	12
4 Beleidskeuze	13
4.1 Veiligheid	13
4.2 Wettelijke kaders.....	14
4.3 Duurzaamheid.....	16
4.4 Natuur en verlichting	21
4.5 Esthetiek en materialen	22
4.6 (Kosten)efficiënt	26
4.7 Innovatie	28
5 Scenario	32
5.1 Uitgangspunten	32
5.2 Volledig verleden in periode tot 2030	33
Index.....	36

Leeswijzer

In dit beleidsplan openbare verlichting wordt het beleid op het gebied van openbare verlichting (OVL) in de gemeente Rheden voor de periode 2021 tot en met 2030 beschreven. In dit beleidsplan komen alle relevante onderwerpen aan de orde die van invloed zijn op het beleid, beheer en onderhoud van OVL.

Het proces om te komen tot dit plan is gestart met een eerste interactieve workshop “Visie op openbare verlichting”. In deze workshop hebben vertegenwoordigers van diverse gemeentelijke beleidsterreinen (Verkeer, Duurzaamheid, Veiligheid, Financiën, Groen) hun input gegeven.

Dit beleidsplan bestaat uit vijf delen en geeft antwoord op de volgende vragen:

- **Deel 1: Inleiding**
In deel één wordt het doel en de doelstellingen (missie en visie) van de OVL in de gemeente Rheden beschreven.
- **Deel 2: Huidige situatie**
Het tweede deel beschrijft wat er is gerealiseerd in de afgelopen beleidsperiode. De huidige situatie wordt in kwantiteit en kwaliteit met aandachtspunten beschreven.
- **Deel 3: Financiën**
Dit deel beschrijft de huidige kosten van de openbare verlichting. Er wordt inzicht gegeven in de gerealiseerde kosten en de te verwachten kosten. Ook wordt een kostenvergelijking gemaakt op basis van kengetallen.
- **Deel 4: Beleidskeuze**
Deel vier geeft een beschrijving van de beleidskeuzes die de gemeente kan maken en de ambities die de gemeente heeft op het gebied van veiligheid, duurzaamheid, esthetiek en het (kosten)efficiënt in stand houden van de installatie. Tevens worden innovaties die gekoppeld zijn aan openbare verlichting en de keuzes die de gemeente daarin nu maakt, beschreven.
- **Deel 5: Scenario**
In deel vijf is een scenariokeuze uitgewerkt. Aan de hand van nieuwe (technische) ontwikkelingen en wensen is een scenario samengesteld. De gevolgen voor de financiën en kwaliteit van deze keuze worden inzichtelijk gemaakt.

1

Inleiding

1.1

Waarom verlichting in de buitenruimte?

Verlichting helpt het menselijk oog om de omgeving waar te nemen. Openbare verlichting moet zaken bij donkerte 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 leefbaarheid van de openbare ruimte. Belangrijke randvoorwaarden daarbij zijn: doelmatig en efficiënt beheer, een zo laag mogelijk energieverbruik, het toepassen van duurzame oplossingen en borging van een veilige en goed functionerende installatie. Dit alles tegen verantwoorde kosten.

De gemeente is als eigenaar verantwoordelijk voor de verlichting van de openbare ruimten die in eigendom en in beheer zijn van de gemeente. Hierin is een hoofdtaak weggelegd. De gemeente kan in het kader van het Burgerlijk Wetboek aansprakelijk gesteld worden voor het niet naar behoren functioneren van de openbare verlichting.

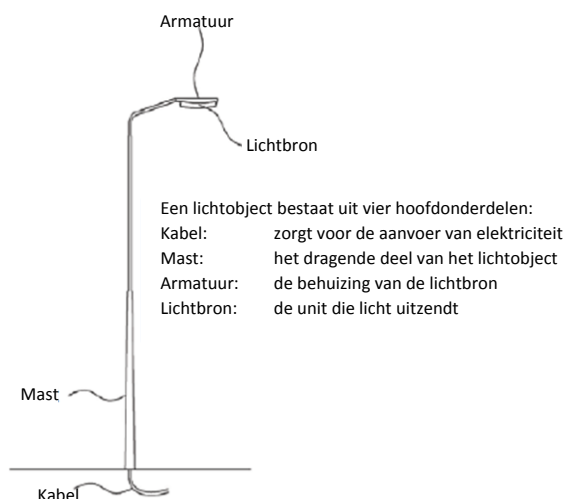
De openbare verlichting moet voldoen aan de wettelijke kaders die daarvoor zijn gesteld. Relevant zijn de Elektriciteitswet, de Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet), Installatieverantwoordelijkheid, regelgeving met betrekking tot werken in vervuilde grond en Europese regelgeving aangaande te gebruiken producten. Aanvullend op de wettelijke kaders zijn er nog richtlijnen en aanbevelingen die het merendeel van de gemeenten als uitgangspunt voor hun (OVL)-beleid hanteren, zoals het politiekeurmerk en richtlijnen voor donkertebescherming en lichtvervuiling.

Nationaal zijn er afspraken gemaakt met betrekking tot energiebesparingsdoelstellingen die voornamelijk gevolgen hebben op het terugdringen van het energieverbruik van de OVL.

In hoofdstuk 4 wordt verder ingegaan op wet- en regelgeving, richtlijn, aanbevelingen en het politiekeurmerk.

Openbare verlichting is het geheel aan masten, armaturen, lampen en kabels om openbaar toegankelijk gebied te verlichten. De gemeente is eigenaar van het bovengrondse gedeelte van de OVL. De netbeheerder (in de gemeente Rheden: Liander) is eigenaar van het ondergrondse gedeelte. Tot het ondergrondse gedeelte behoren de (ondergrondse) kabels, de aansluiting en de systemen om verlichting in- en uit te schakelen.

In de figuur hiernaast is de samenhang tussen de onderdelen van een lichtobject weergegeven.



Figuur 1 Samenhang onderdelen lichtobject

Verkeersveiligheid

Goede openbare verlichting stelt weggebruikers in staat situaties waar te nemen, waarbij medeweggebruikers, obstakels, oneffenheden van het wegdek en het verloop van de weg goed kunnen worden waargenomen. Hierbij is gelijkmatigheid van de verlichting erg belangrijk. Gelijkmatigheid betekent de mate waarin het licht egaal verspreid wordt over een weg of een plein. Als deze sterk varieert, beïnvloedt dit het waarnemingsvermogen van de weggebruiker negatief.

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

Sociale veiligheid

Het gevoel van veiligheid ontstaat met name als de openbare ruimte als overzichtelijk wordt ervaren. Dit houdt onder meer in dat men voetgangers 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. Als er veel donkere plekken in een verder verlicht oppervlak zijn, wordt dit als onveilig ervaren. Naast verlichtingssterkte speelt ook hier gelijkmatigheid van het licht een belangrijke rol.

Leefbaarheid

Leefbaarheid heeft betrekking op herkenbaarheid, sfeer en/of het benadrukken van het bijzondere karakter van de openbare ruimte. Leefbaarheid 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 openbare verlichtingsmaterialen tot uitdrukking worden gebracht. Denk aan het plaatsen van klassieke masten in een historische omgeving of aan plaatsing van modern vormgegeven verlichting op een recent ontwikkeld plein.

Functionele verlichting beïnvloedt de leefbaarheid. Zij doet dit negatief als de installatie niet functioneert (niet brandend, scheef en/of beschadigd) en positief als het onderhoud wel netjes wordt bijgehouden. Openbare verlichting kan sfeer verhogend werken door middel van een weloverwogen lichtkleur. Tot slot kan het aanlichten van gebouwen en het gebruik van bijzondere verlichting de kwaliteit en de leefbaarheid van de openbare ruimte verbeteren.

1.2 Missie en visie openbare verlichting

Missie openbare verlichting

In de missie wordt aangegeven wat de gemeente wil betekenen voor haar inwoners en andere belanghebbenden op het gebied van openbare verlichting. De missie maakt duidelijk waar de gemeente voor staat en waarin zij zich onderscheidt van andere gemeenten.

Missie gemeente Rheden:

De gemeente Rheden streeft met haar openbare verlichting **veiligheid** voor haar inwoners na. Op het gebied van **duurzaamheid** wil zij verder stappen zetten, door te investeren in energiebesparende LED-armaturen met dimmodules en het gebruik van duurzame materialen. Tevens wordt er gekeken bij vervanging of verlichting überhaupt nodig is. Ook willen we op het gebied van duurzaamheid lichthinder verder terugdringen.

Visie openbare verlichting

De visie bevat het langetermijnperspectief van de gemeente op het gebied van de openbare verlichting.

Visie gemeente Rheden:

De gemeente Rheden investeert in betrouwbare, veilige, innovatieve en duurzame openbare verlichting. Hierbij wordt de gewenste verlichtingskwaliteit gerealiseerd tegen economisch, ecologisch en maatschappelijk verantwoorde kosten.

2

Huidige situatie

Dit deel beschrijft het gevoerde beleid, de huidige situatie en de kwaliteit en kwantiteit van de aanwezige openbare verlichting. Op basis van wat er is bereikt en de stand van zaken, kan het huidige beleid worden bijgestuurd.

2.1 Oude beleid

De gemeente Rheden heeft tot heden de Beleidsnota Openbare Verlichting 2008-2017 gehanteerd. In deze nota zijn geen concrete doelstellingen opgenomen, maar belangrijke thema's waren:

- Veiligheid: binnen de bebouwde kom het bevorderen van sociale veiligheid, buiten de bebouwde kom verkeersveiligheid;
- Duurzaamheid: zo zuinig mogelijk uitvoeren van verlichting, met minimaal 2% energiebesparing per jaar;
- Moderniseren: 'schoon schip' maken wat betreft de verouderde verlichting door te vervangen naar moderne exemplaren en het kwaliteitsniveau van de verlichting verhogen, d.w.z. een betere lichtopbrengst op straat.

Op basis van een evaluatie van de huidige situatie kan het volgende worden geconcludeerd:

Veiligheid

Verlichting wordt aangebracht conform de richtlijn NPR13201. De inschatting is dat momenteel 60% van de verlichting aan deze richtlijn voldoet. De lichtkleur welke aangehouden wordt is voornamelijk 4000K. Hoewel het bevorderen van sociale veiligheid binnen de bebouwde kom een belangrijk thema was, heeft de gemeente heeft het Politiekeurmerk (PKVW) niet van toepassing verklaard. Belangrijkste reden hiervoor is, dat achterpaden niet verlicht worden, hetgeen een van de eisen voor het PKVW is.

Om de doorlooptijd van schadeherstel te bevorderen houdt de gemeente een eigen voorraad van materialen (masten en armaturen) aan.

De gemeente heeft de Installatieverantwoordelijkheid voor Openbare Verlichting nog niet ingeregeld, dit wordt in 2021 gerealiseerd.

Duurzaamheid

In de voorgaande beleidsperiode is stevig ingezet op het verduurzamen van het areaal. In 2020 is 66% van het areaal voorzien van energiezuinige ledverlichting. Op basis van beschikbare gegevens is het (geschatte) energieverbruik tussen 2010 en 2018 afgenomen met ruim 38%.

De gemeente is voorstander van aluminium masten vanwege de circulaire toepassing hiervan.

Kosten

Het aantal meldingen, en daarmee gemoeide kosten, is aanzienlijk verminderd. Het contract met de onderhoudsaannemer is verouderd en omvat zowel onderhoud als beheer. De gemeente gaat per 2021 opnieuw aanbesteden. Er is geen eigen net, het voedingsnet voor openbare verlichting is van Liander. De gemeente heeft een hybride overeenkomst met Liander, alle werkzaamheden worden door de huidige onderhoudsaannemer verricht.

Kwaliteit

78% van de bewoners is tevreden over de openbare verlichting.

Op het gebied van innovaties en het verbeteren van de beeldkwaliteit kan de gemeente nog een verbeterslag maken.

In het buitengebied en op doorgaande wegen wordt (deels) CityTouch toegepast. De bevindingen zijn positief omdat storingen automatisch worden gemeld en het lichtniveau op afstand ingeregeld kan worden.

Bij uitbreidingen worden armaturen voorzien van een universele Zhaga-connector. Hierdoor kan in de toekomst uitgebouwd worden naar slimme toepassingen zonder het armatuur te moeten aanpassen of vervangen.

Het toestaan van bloembakken, vlaggen, sfeerverlichting en dergelijke aan lichtmasten wordt per situatie beoordeeld. Maatgevend hierin is de locatie en de draagkracht van de lichtmast.

2.2 Areaaloverzicht

Het OVL-areaal binnen de gemeente Rheden is als volgt samengesteld (peildatum juni 2019):

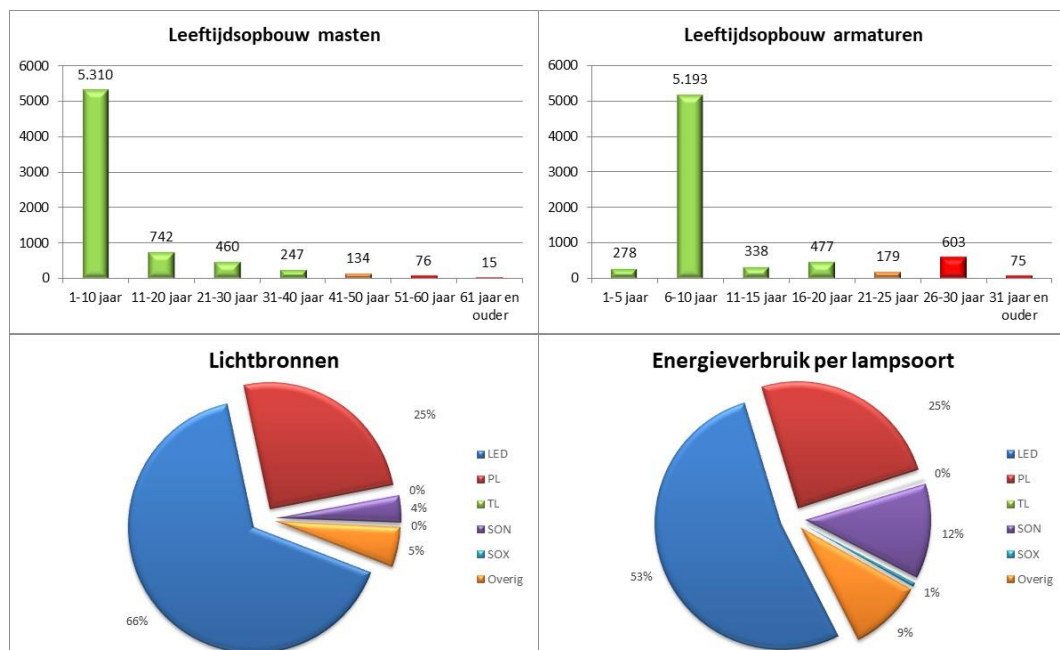
Aantal lichtmasten: 6.985 stuks

Aantal armaturen: 7.144 stuks

Aantal lichtbronnen: 7.189 stuks

Genoemde aantallen betreffen de verlichtingsobjecten in beheer van de gemeente en gelden als een momentopname. Masten van particulieren (Jumbo en woningstichting Vivare) en provincie Gelderland zijn niet meegerekend, ANWB-vlaggen, verlichting van plattegrondborden en Abri's evenmin.

Vanuit het areaalbestand is een selectie gemaakt met de areaalopbouw van masten, armaturen en lichtbronnen. In onderstaande grafieken is de leeftijdsopbouw van masten en armaturen weergegeven, en de verdeling in lampsoorten en hun aandeel in het energieverbruik.



De algemene staat van onderhoud is goed. Er wordt veelal gewerkt met standaard materiaal, op verzoek kan hiervan worden afgeweken. Er zijn in principe geen decoratieve lichtobjecten en het aandeel specials is zeer beperkt. Aanlichten van gebouwen en objecten gebeurt niet door de gemeente en achterpaden worden niet verlicht.

Bijzondere verlichting wordt incidenteel toegepast en bekostigd vanuit het bestaande budget. Verlichting is geen vast onderdeel van stadsverfraaiing. Indien bij projectmatige werkzaamheden bijzondere verlichting wordt toegepast dan wordt die vanuit het project bekostigd.

De gemeente heeft geen lichtvisie en bewoners worden niet standaard bij de keuze van verlichting betrokken. Waar nodig worden stakeholders betrokken.

Lichtmasten worden niet voorzien van reclamebakken, snelheidsdisplays of camera's. Feestverlichting wordt beperkt toegepast in winkelgebieden, maar enkel aan lichtmasten die daarvoor geschikt zijn.

De afschrijvingstermijn voor lichtmasten bedraagt 40 jaar, voor armaturen is dat 20 jaar. Bij armatuurvervanging worden masten van staal vervangen door aluminium masten, ongeacht de leeftijd van de mast.

Er vindt controle plaats op de uitvoering van werkzaamheden middels toezicht. Er vindt geen kwalitatieve controle bij oplevering van werken plaats.

2.3 Vervangingsinvestering

Vanuit de areaalgegevens blijkt dat 225 masten (3%) de afschrijvingstermijn van 40 jaar hebben overschreden. Voor armaturen geldt dat 857 armaturen (12%) de afschrijvingstermijn van 20 jaar hebben bereikt of overschreden. In 2020 zullen 35 masten (1%) en 180 (3%) armaturen de afschrijvingstermijn bereiken.

In de komende beleidsperiode, van 2021 tot en met 2030, zullen nog 270 masten (4%) en 701 armaturen (10%) de afschrijvingstermijn bereiken. Bij vervanging van het armatuur (achterstand én geplande armatuurvervanging) wordt ook de stalen mast vervangen voor een aluminium mast, ongeacht de leeftijd van de mast. Gedurende de beleidsperiode tot en met 2030 zijn dat 1.167 (17%) extra mastvervangingen.

De vervangingswaarde (arbeid, leverantie en de kosten van de netbeheerder) van de gehele bovengrondse OVL-installatie in de gemeente bedraagt circa € 7,9 miljoen. In het rekenmodel is gerekend met gedifferentieerde tarieven die aansluiten op het areaal van de gemeente. De gewogen gemiddelde kosten voor het vervangen van mast en armatuur bedraagt € 695 resp. € 428.

Geraamde investering voor materiaal waarvan de afschrijvingstermijn is bereikt of in 2020 wordt bereikt, inclusief het vervangen van stalen masten, bedraagt:

- Masten (225+35+751=1.011 stuks) : € 688.333
- Armaturen (857+180=1.037 stuks) : € 406.993 +
€ 1.095.325

Geraamde investering voor materiaal waarvan de afschrijvingstermijn wordt bereikt in de komende beleidsperiode 2021 t/m 2030 bedraagt, inclusief het vervangen van stalen masten:

- Masten (270 = 674 stuks) : € 498.253
- Armaturen (= 701 stuks) : € 301.574 +
€ 799.827

Bovenstaande maatregelen en geraamde kosten zijn de minimale inspanning om de OVL technisch veilig en in stand te houden. De genoemde jaarlijkse investeringen zijn geraamd op basis van het huidige prijspeil 2020.

2.4 Energieverbruik, Energieakkoord en Klimaatakkoord

De doelstellingen van het Energieakkoord zijn als volgt geformuleerd:

- 20% energiebesparing bij OVL en VRI's in 2020 ten opzichte van 2013;
- 50% energiebesparing bij OVL en VRI's in 2030 ten opzichte van 2013;
- 40% van de OVL is voorzien van slim energiemanagement in 2020;
- 40% van de OVL is energiezuinig in 2020.

Om de doelstellingen van het Energieakkoord te kunnen monitoren zijn accurate verbruiks- en areaalgegevens nodig. Deze gegevens zijn helaas niet beschikbaar voor het referentiejaar 2012 (peildatum 1 januari 2013). Er zijn wel *geschatte* verbruiksgegevens bekend van 2010 en 2016-2018. In onderstaande tabel zijn deze gegevens weergegeven. Te zien is dat het energieverbruik in 2017-2018 toeneemt. De afgelopen periode is ingezet om oude energie onzuinige lampen te vervangen door moderne lampen zoals PLL en LED. Ook is de omvang van het areaal niet zodanig toegenomen dat de stijging in verbruik te verklaren zou zijn.

Element	2010	2016	2017	2018	2019*
Energieverbruik [kWh]	1.425.000	1.097.684	824.389	888.676	797.124
% Energiebesparing t.o.v. 2010		23%	42%	38%	44%
% LED					66%

* Gegevens 2019 indicatief op basis van areaalbestand, branduren en brandroosters op peildatum juni 2019.

Op basis van deze gegevens is geen uitspraak te doen over de voortgang ten aanzien van het Energieakkoord. Wel is bekend dat de gemeente Rheden in 2012 ruim 4.000 led armaturen heeft geplaatst, dat is 57% van het areaal. Hiermee is al een forse besparing gerealiseerd vóór de peildatum van het Energieakkoord.

Uit een analyse van de areaaldata blijkt dat op dit moment al 66% van het areaal is uitgevoerd in LED en 25% in energiezuinige PLL-verlichting. Ook is berekend dat de totaal mogelijke energiebesparing, wanneer alles voor gedimde LED armaturen wordt vervangen, maximaal 61% is ten opzichte van 2010.

3

Financiën

3.1 Wat zijn de kosten van OVL?

Een goed inzicht in de kosten van de OVL-installatie is voor het vaststellen en uitvoeren van het beleid van groot belang. In dit deel wordt aandacht besteed aan de kosten(componenten) voor het in standhouden van de kwaliteit van de OVL. Er wordt gekeken naar de kosten in de gemeente Rheden en de kosten die een gemeente met een vergelijkbaar areaal op basis van kengetallen zou moeten hebben. Alle genoemde bedragen zijn exclusief B.T.W. en niet geïndexeerd.

De kosten voor de OVL zijn te verdelen in de volgende groepen:

1. Beheerkosten en onderhoudskosten;
2. Energiekosten en netwerkkosten;
3. Investerings in vervanging en verbetering.

3.1.1 Onderhouds- en beheerkosten

Onder beheer- en onderhoudskosten vallen de volgende werkzaamheden:

- Beheerwerkzaamheden
- Lamp replace (groepsreplace);
- Schouwen;
- Schilderen van masten;
- Incidentele vervanging armatuur of lichtmast;
- Reinigen masten en armaturen.

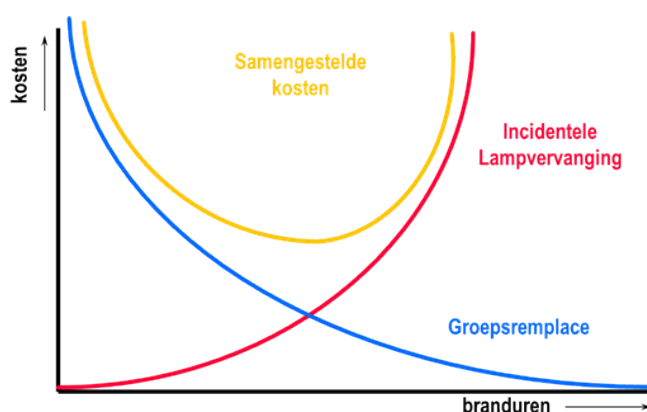
Beheerwerkzaamheden

De gemeente heeft het operationeel beheer nog bij de onderhoudsaannemer ondergebracht. Dit operationeel beheer bestaat uit storingsmanagement en areaalmutaties. De gemeente controleert kosten, maar houdt in principe geen toezicht op het dagelijks onderhoud van de onderhoudsaannemer.

Groepsreplace

Replace draagt bij aan de continuïteit van de kwaliteit van de verlichting. Door veroudering van de lamp wordt de lichtopbrengst gedurende de levensduur van de lamp minder en neemt de kans op incidentele storingen ten gevolge van lampdefecten toe. Het groepsgewijs vervangen van lampen (groepsreplace) heeft als voordeel dat incidentele storingen ten gevolge van lampdefecten afnemen en dat de lichtopbrengst van de installatie naar de oorspronkelijke beginwaarde wordt gebracht.

Replace wordt uitgevoerd op het moment dat de servicelevensduur van de lamp is bereikt. Elke leverancier geeft aan hoeveel branduren een lamp heeft. Op basis van het brandschema kan de datum/periode bepaald worden waarin de lamp vervangen moet worden.



LED-verlichting kent een veel langere levensduur, waardoor remplace praktisch niet meer nodig is. Naast de energiebesparing is dit een belangrijk voordeel van LED waardoor exploitatiekosten lager worden.

Schouwen

Schouwen is het periodiek controleren van het functioneren van lampen. Het schouwen vindt zes keer per jaar plaats en betreft een aan/uit controle op het gehele areaal. Het schouwen gebeurt in de avonden bij ingeschakelde verlichting. Defecten worden genoteerd, op een later tijdstip gerepareerd en geregistreerd in het beheersysteem.

Schilderen en reinigen

Het lakken en schilderen van de stalen en gietijzeren masten gebeurt periodiek. De masten worden, afhankelijk van de locatie, na 5 tot 7 jaar geschilderd. Stalen masten met poedercoating worden periodiek om de 10 jaar gereinigd. Aluminium masten worden in principe niet geschilderd, wel gereinigd. Vanuit het beheersysteem wordt een lijst gegenereerd van de te schilderen masten. Het reinigen vindt plaats op basis van waarneming, indien mogelijk gecombineerd met het reinigen van (verkeers-) borden.

Bij de keuze van het voorgestelde scenario worden de stalen masten in de komende 4 jaar vervangen, hierdoor worden zij in de komende beleidsperiode niet meer geschilderd. Aluminium masten worden in principe niet geschilderd.

Correctief onderhoud

De werkzaamheden voor correctief onderhoud omvatten het herstel van defecte onderdelen van het lichtpunt, inclusief schade en molest. De kosten van aanrijdingen worden verhaald op de verzekeraar van de veroorzaker of – indien de veroorzaker onbekend blijft – op het Waarborgfonds Motorverkeer.

3.1.2 Energie- en netwerkkosten

Dit betreft de vaste kosten voor het ondergrondse netwerk van Liander en de energie die de OVL-installatie verbruikt. De energiekosten die hier zijn opgenomen geldt voor de gehele installatie, inclusief belastingen. Van het ondergrondse netwerk is een zeer beperkt deel in eigendom van de gemeente. Het overige deel is eigendom van het netwerkbedrijf Liander.

3.1.3 Vervanging en verbetering (investerings)

Op basis van de economische levensduur van materialen kan de jaarlijkse noodzakelijke vervanging worden bepaald. Door hier een eenheidsprijs (inclusief arbeid) aan te koppelen, kan de jaarlijkse investering worden berekend. In hoofdstuk 2 zijn de beleidsuitgangspunten verwoord die de gemeente hanteert. Bepaalde uitgangspunten hebben ook een financiële consequentie.

Er is met de volgende uitgangspunten gerekend:

- Op het moment dat een armatuur is afgeschreven wordt deze vervangen voor een energiezuinig led-armatuur voorzien van (statische) dimfunctionaliteit;
- De afschrijftermijn voor masten is gesteld op 40 jaar en voor armaturen is dit 20 jaar;
- Stalen masten worden periodiek geschilderd;
- Aluminium masten worden niet geschilderd;
- Bij geplande vervanging van het armatuur naar een LED-variant wordt (indien van toepassing) de stalen mast vervangen door een aluminium mast.

3.2 Begrotingsoverzicht

In onderstaande tabel zijn de kosten voor de OVL weergegeven voor de drie kostencomponenten:

- Beheer- en onderhoudskosten;
- Energie- en netwerkkosten;
- Vervanging/verbetering.

Er wordt een vergelijk gemaakt met:

- **Gemiddeld jaarlijks budget**

In deze kolom zijn de beheer- en onderhoudskosten en de energie- en netwerkkosten weergegeven van de gemeente Rheden op basis van het huidige areaal (peildatum juni 2019), zonder rekening te houden met pieken en dalen in leeftijdsafhankelijke componenten zoals replace en schilderwerk. Voor de vervangingskosten is berekend wat gemiddeld per jaar nodig zou zijn indien jaarlijks 1/40^e deel van de lichtmasten en 1/20^e deel van de armaturen wordt vervangen.

- **Gemiddelde begroting gemeente met 7.000 lichtobjecten**

In deze kolom staat de begroting voor een gemiddelde gemeente met een vergelijkbaar aantal lichtmasten, op basis van kengetallen.

Kostenvergelijk OVL	Gemiddeld benodigd jaarlijks budget Rheden	Gemiddelde begroting gemeente met 7.000 lichtobjecten
Beheer- en onderhoudskosten	€ 93.000	€ 115.000
Energie- en netwerkkosten	€ 126.000	€ 120.000
Vervanging/verbetering	€ 265.000	€ 265.000
Totaal	€ 484.000	€ 500.000

Tabel 1 Kostenvergelijking openbare verlichting

Uit bovenstaande blijkt dat het gemiddelde jaarlijks budget iets lager is dan wat bij een gemiddelde gemeente met hetzelfde aantal lichtmasten verwacht kan worden. De reden hiervoor is dat het aandeel energiezuinige LED verlichting in Rheden hoger is dan gemiddeld.

In vergelijking met het gemiddeld jaarlijks budget kan de werkelijke begroting afwijken. Dat kan verklaard worden, doordat in de begroting rekening wordt gehouden met de *werkelijke* kosten voor leeftijdsafhankelijke onderhoudscomponenten, zoals replace en schilderwerk, én het vervroegd vervangen van stalen masten bij geplande armatuurvervanging.

4

Beleidskeuze

Het realiseren van een duurzame installatie, waarbij een goed evenwicht is tussen veiligheid en leefbaarheid, milieubewustzijn en kostenbeheersing zijn de belangrijkste thema's van het beleid van de gemeente. De keuzes die de gemeente maakt op deze gebieden, worden hieronder beschreven.

4.1 Veiligheid

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. Het risico neemt toe als verouderde materialen niet worden vervangen.

In de onderstaande tabel is weergegeven op welke wijze de gemeente dit risico wil beperken.

Aansprakelijkheid kan worden beperkt 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.
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 afhandelt.
Snel handelen bij het verhelpen van schades en storingen.	In het onderhoudsbestek zijn termijnen opgenomen waarbinnen storingen door de aannemer moeten worden opgelost.

Beleidskeuze: Het aansprakelijkheidsrisico wordt beperkt door bovenstaande maatregelen. De gemeente wil een goed rentmeester zijn voor haar inwoners.

4.2

Wettelijke kaders

De openbare verlichting moet voldoen aan de wettelijke kaders die daarvoor zijn gesteld. Relevant zijn: Installatieverantwoordelijkheid en aansprakelijkheid, de Wet natuurbescherming (komt aan de orde in deel "duurzaamheid") en Europese regelgeving aangaande te gebruiken producten.

Installatieverantwoordelijkheid en aansprakelijkheid

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 juli 2015 en NEN3140+A1:2015 van kracht, en op sommige installaties de Bedrijfsvoering van elektrische installaties Hoogspanning NEN 3840:2011 nl, NEN-EN-IEC 61936 en NEN-EN 50522.

In de Arbowetgeving is voor elektrotechnische installaties voorgeschreven dat de eigenaar van deze installaties de verantwoordelijkheden die voortvloeien uit aanleg, beheer en onderhoud van deze installaties, moet vastleggen in schriftelijke procedures.

Het is belangrijk om een Installatieverantwoordelijke aan te wijzen. Hiermee wordt de verantwoording voor een veilige elektronische bedrijfsvoering bij een (rechts)persoon neergelegd. De aanwijzing dient door de bestuurder te worden gedaan en dient ook te worden geaccepteerd door de installatieverantwoordelijke. De installatieverantwoordelijke kan een persoon zijn uit de eigen organisatie of worden ingeleend. Ook een rechtspersoon kan worden aangewezen als installatieverantwoordelijke.

Indien er binnen de gemeente geen installatieverantwoordelijke expliciet is aangewezen en vastgelegd, dan valt die taak automatisch toe aan de hoogste functionaris. Voor gemeenten is dat de gemeentesecretaris. Hij of zij is persoonlijk aansprakelijk indien de installatie resulteert in een onveilige situatie op straat of als werkzaamheden onveilig worden uitgevoerd.

De gemeente dient installatieverantwoordelijkheid op de juiste wijze te organiseren. Zij kan dit doen door:

- Een inventarisatie uit te voeren;
- Procedurehandboek en veiligheidsmaatregelen vast te leggen;
- Instructies te verzorgen en te controleren op naleving;
- Een onderhoudssysteem op te zetten;
- Inspecties uit te voeren en rapportages te verzorgen.

De gemeente Rheden heeft de Installatieverantwoordelijkheid nog niet georganiseerd. Er is geen medewerker of externe partij aangesteld als installatieverantwoordelijke en er is geen procedurehandboek opgesteld. Periodieke inspecties worden niet uitgevoerd.

Beleidskeuze: De gemeente Rheden heeft de Installatieverantwoordelijkheid nog niet geregeld. De gemeente zal in de komende beleidsperiode de Installatieverantwoordelijkheid inrichten. Hierbij zal een weloverwogen besluit genomen worden over welke delen van de taken en verantwoordelijkheden intern of bij een gespecialiseerde externe partij belegd zullen worden.

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 de Europese Unie is een afvalstoffenlijst opgesteld. Gasontladingslampen staan op deze lijst en behoren tot chemisch afval, dat via erkende verwerkingsbedrijven verwerkt moet worden.

Beleidskeuze: Verwerking van vrijgekomen gasontladingslampen wordt contractueel geregeld met de betrokken aannemer(s).

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). Deze NPR vervangt de Richtlijn Openbare Verlichting (ROVL) uit 2011. De richtlijn is gebaseerd op Europese normen (2015) en aangevuld met ervaringen uit de ROVL-2011.

In de NPR is het standaard verlichten van een situatie als uitgangspunt verlaten. Er is ook aandacht voor donkertegebieden. 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.

Met de nieuwe 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 NPR bevat bijlagen met stroomdiagrammen waarmee kan worden bepaald of er in een bepaalde situatie wel of geen openbare verlichting gewenst is. De richtlijn wordt in veel gemeenten als leidraad voor de OVL gehanteerd. Ingeschat is dat 60% van de verlichting in Rheden voldoet aan de huidige richtlijn NPR.

Bij herinrichting en reconstructies wordt de NPR zoveel als mogelijk nagestreefd. Hierbij wordt een afweging gemaakt met de inrichting van de openbare ruimte (zoals bomen en parkeervakken) en belangen van bewoners (huidige mastposities, bebouwing en inritten).

Beleidskeuze: De gemeente Rheden conformeert zich aan de NPR. De gemeente streeft de minimale uitkomsten uit de NPR na. Bij groot onderhoud en wijziging van de inrichting van de straat is het streven om met het ontwerp zoveel als mogelijk te voldoen aan de richtlijn.

Er zijn situaties waarbij gemeentelijke wegen overgaan in, of aansluiten op, wegen van andere partijen. Te denken valt aan Rijkswaterstaat, Provincie, Waterschap, buurgemeenten, Natuurmonumenten of (parkeerterrein van) ProRail. Om het risico op discontinuïteit in het te verlichten openbaar gebied te voorkomen zal de gemeente zich inspannen om bij wijziging van de openbare verlichting de lichtplannen vooraf af te stemmen met, en op het areaal van, deze partijen.

Politiekeurmerk Veilig Wonen (PKVW)

In 1999 is het Politie Keurmerk Veilig Wonen (PKVW) als landelijke richtlijn geïntroduceerd. Dit keurmerk is een veiligheidskeurmerk dat kan worden afgegeven wanneer een ruimte of gebied voldoet aan alle vastgestelde voorwaarden voor sociale veiligheid. Dit varieert van sloten in de woning tot fysieke inrichting, zoals o.a. het groen van de openbare ruimte. Het PKVW conformeert zich, voor de voorgeschreven verlichtingsniveaus, aan de richtlijnen van de NPR. Het is raadzaam alleen de PKVW te hanteren, wanneer aan het gehele scala van eisen in de openbare ruimte voldaan kan worden. Hierbij streeft de gemeente ernaar zoveel mogelijk integraal te werken en openbare verlichting zo vroeg mogelijk bij de inrichting van de openbare ruimte te betrekken.

Indien in een woonwijk niet aan alle eisen voldaan kan worden, verdient het de voorkeur om, voor de openbare verlichting, de NPR te hanteren.

Beleidskeuze: De gemeente streeft ernaar om nieuwe verlichtingsplannen zoveel als mogelijk te laten voldoen aan het gestelde in de NPR. Indien echter moet worden voldaan aan het PKVW dan kiest de gemeente ervoor dat achterpaden niet worden verlicht. Indien de bewoner of ontwikkelaar wil voldoen aan het PKVW dan zal zij deze verlichting zelf moeten plaatsen.

Verlichtingsklasse op basis van de wegcategorisering

De NPR kent een determinatietabel waarmee de verlichtingsklasse wordt bepaald aan de hand van de verkeersbewegingen (gemotoriseerd verkeer, conflicterend verkeer en voetgangers). De verlichtingsklasse geeft vervolgens aan wat de verlichtingsintensiteit moet zijn conform de richtlijn. De wegcategorisering staat aan de basis van de vormgeving van de weginrichting en is het uitgangspunt voor de gewenste verlichtingsklasse op een bepaald weggedeelte of gebied. De gemeente heeft de wegfunctie vastgelegd in het GVVP.

Beleidskeuze: De wegcategorisering, zoals is vastgelegd in het GVVP van de gemeente, is het uitgangspunt voor het bepalen van de verlichtingsklasse.

4.3 Duurzaamheid

Energieakkoord

Nationaal zijn er energiebesparingsdoelstellingen (Energieakkoord) overeengekomen die ook impact hebben op het terugdringen van het energieverbruik van de OVL-installatie. In Nederland gaat namelijk circa 1,5 procent van de geproduceerde elektrische energie naar OVL (*bron*: www.energieoverheid.nl). Van de totale energierekening van een gemeente gaat ongeveer de helft naar openbare verlichting. Gemeenten kunnen dus zelf ook een concrete en realistische bijdrage leveren bij het realiseren van het Energieakkoord.

In het Energieakkoord staan de volgende doelstellingen genoemd voor openbare verlichting (OVL) en verkeersregelinstallaties (VRI's):

- 20% energiebesparing bij OVL en VRI's in 2020 ten opzichte van 2013;
- 50% energiebesparing bij OVL en VRI's in 2030 ten opzichte van 2013;
- 40% van de OVL is voorzien van slim energiemanagement * in 2020;
- 40% van de OVL is energiezuinig in 2020.

* Slim energiemanagement is:

- 1) Anders schakelen dan het standaard zonnewende- of nachtschakelen zoals door de netbeheerder wordt aangeboden;
- 2) Het regelen van het lichtniveau d.m.v. dimmen.

Rijkswaterstaat stelt een Monitoring OVL VRI-lijst ter beschikking, waarin de gegevens m.b.t. lamptypen, lampvermogen, schakeltijden en dimregime worden opgenomen. Rijkswaterstaat monitort de voortgang van de Energieakkoord-doelstellingen.

Om de doelstellingen van het Energieakkoord te kunnen monitoren zijn accurate verbruiks- en areaalgegevens nodig. Deze gegevens zijn helaas niet beschikbaar voor het referentiejaar 2012 (peildatum 1 januari 2013). Het is daarom niet mogelijk om accurate gegevens aan Rijkswaterstaat ten behoeve van de monitoring te verstrekken.

In 2019 is het Klimaatakkoord tot stand gekomen. Hierin ligt de nadruk op CO2-reductie. Deze afspraken zijn met meer dan honderd partijen gemaakt, waaronder veel partijen uit het Energieakkoord. De nog lopende afspraken uit het Energieakkoord zijn integraal opgenomen in het Klimaatakkoord.

Beleidskeuze: De gemeente gaat door met verdere verlaging van het energieverbruik van de OVL door oudere verlichting te vervangen voor duurzame verlichting.

Beleidskeuze: De gemeente monitort de energiereductie jaarlijks voor eigen gebruik, maar kan vanwege het ontbreken van referentiegegevens geen bijdrage leveren aan de monitoring van Rijkswaterstaat.

Terugdringen van het gebruik van energie en de daarmee gepaard gaande reductie van de CO2-emissie is een belangrijk thema van het milieubeleid van de gemeente. Het terugdringen van de milieubelasting door het energieverbruik kan grofweg op twee manieren:

- Inkoop van duurzame energie;
- Verminderen van het verbruik.

Beleidskeuze: De gemeente koopt uitsluitend duurzame groene stroom in.

Beleidskeuze: De gemeente controleert de energierekeningen en vergelijkt het opgegeven verbruik met het verbruik op basis van abstracte berekening van de installatie.

Energie besparen (verminderen van het gebruik) kan worden bereikt op verschillende manieren:

- Toepassing van zuinige LED-verlichting, met behoud van verlichtingskwaliteit;
- Dimmen;
- Saneren van verlichting.

LED-verlichting: Voor het toepassen van LED-verlichting binnen de OVL zijn er geen belemmeringen meer als het gaat om licht- en elektrotechnische aspecten. Er zijn geen hogere investeringskosten dan bij toepassing van conventionele verlichting, terwijl de exploitatiekosten (energie- en onderhoudskosten) lager zijn. Toepassing van conventionele materialen is momenteel geen keuze meer. Continuering van de ingezette beleidslijn om led armaturen te plaatsen op nieuwbouwlocaties en bij vervangingen aan het eind van de levensduur, leidt tot de meest optimale energiereductie.

Beleidskeuze: De gemeente gaat door met de uitrol van LED-armaturen. Bij toepassing van LED-verlichting is het wenselijk dat in de bestekken eisen en voorwaarden worden opgenomen waaraan de LED-verlichting tenminste dient te voldoen.

Dimmen: De meeste moderne armaturen zijn standaard voorzien van statische dimmogelijkheid (vast tijdstip) en worden af fabriek met een standaard dimprotocol geleverd. Door het dimmen van verlichting wordt energiebesparing bereikt. Bij het standaard dimregime wordt gemiddeld ca. 25% - 40% aan energie op het totaalverbruik bespaard (afhankelijk lamptype, vermogen en dimregime).

Volgens de huidige registratie in het beheersysteem zijn 12 armaturen voorzien van een statisch dimregime.

Dimmen kan ook **dynamisch** worden uitgevoerd. Met softwaresystemen kan het dimmen op afstand aangestuurd worden. Dit heeft als voordeel dat ingespeeld kan worden op externe factoren zoals calamiteiten, weersomstandigheden en verkeersintensiteiten. Een nadeel is de (nog) hoge investeringskosten voor het systeem. Dynamisch dimmen wordt op het moment toegepast bij 836 armaturen, zoals op de Postroute tussen Dieren en Ellecom. Dynamisch dimmen en connectiviteit op afstand bewerkstelligen wordt uitgelegd in hoofdstuk 4.7.

Besparing kan gerealiseerd worden door het veelgebruikte dimregime 3A toe te passen:

- 100% : van ontsteken tot 22:00 uur
- 70% : van 22:00 uur tot 00:00 uur
- 50% : van 00:00 uur tot 05:00 uur
- 70% : van 05:00 uur tot 06:00 uur
- 100% : van 06:00 uur tot doven

Of het reeds in CityTouch gebruikte dimregime 50-30%:

- 50% : van ontsteken tot 0:00 uur
- 30% : van 0:00 uur tot doven

Hoewel de energiebesparing van dimregime 50-30% groter is dan die van dimregime 3A, is voor de berekeningen in dit beleidsplan uitgegaan van dimregime 3A. In de praktijk zal een keuze gemaakt worden voor het daadwerkelijk toe te passen dimregime.

Beleidskeuze: Om het energieverbruik verder terug te dringen, kiest de gemeente bij toepassing van nieuwe armaturen voor dimmen volgens bovenstaand schema 3A of 50-30%.

Saneren van verlichting: In de nieuwe NPR is ruimte voor alternatieven in de toepassing van verlichting. Op basis van de NPR wordt dan de nut en noodzaak van de verlichting per situatie beoordeeld. Zo kan in een bepaalde wegsituatie in plaats van verlichting ook worden gekozen voor reflecterende markering of schrikhekken. Saneren van OVL zorgt voor energiebesparing maar vergt ook een investering: de netbeheerder rekent kosten voor het saneren van netwerkaansluitingen en de onderhoudsaannemer rekent kosten voor het saneren van het verlichtingsobject.

Voor vrijliggende voet- en fietspaden, waarbij een verlichte alternatieve route beschikbaar is, wordt aan het einde van de levensduur van de installatie de afweging gemaakt of de installatie wordt vervangen of gesaneerd.

Beleidskeuze: De inschatting is dat er geen gebieden zijn in de gemeente waar de verlichting gesaneerd kan worden. Alleen bij vrijliggende voet- en fietspaden waarbij een verlichte alternatieve route beschikbaar is, wordt op het einde van de levensduur een afweging gemaakt voor vervanging of sanering. De keuze is om deze maatregel als afzonderlijk actiepunt op te nemen in het uitvoeringsprogramma en dan doelgericht te onderzoeken waar lichtmasten eventueel verwijderd kunnen worden. Deze keuze wordt niet verder benoemd als maatregel binnen een scenario.

Circulariteit

De geleidelijke ontwikkeling naar een circulaire economie krijgt meer snelheid en klinkt ook door in de OVL. De ambitie van de Rijksoverheid is dat Nederland in 2050 100% circulair is. De circulaire economie is een economie waarin geen afval meer is, in tegenstelling tot de lineaire economie. Alles wordt in een circulaire economie opnieuw gebruikt als grondstof. Door schaarste wordt de noodzaak om grondstoffen in de keten te houden steeds groter.

Circulariteit gaat verder dan recycling. Circulariteit kijkt verder de toekomst in. Kan het product aan het einde van de levensduur opnieuw in de keten worden genomen en daarna nogmaals. Er zijn meerdere rollen/taken die een gemeente op zich kan nemen om de circulaire economie te stimuleren. Bijvoorbeeld bij het inkopen van producten en diensten.

Het samenwerkingsplatform van overheden en bedrijven in de openbare verlichting, 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 op de volgende pagina worden met behulp van dit handvat de beleidskeuzes van de gemeente Rheden beschreven.

	Label	Omschrijving	Beleidskeuze gemeente Rheden
Slimmer maken/ Gebruiken	R0 Refuse	Weigeren: Verlichting overbodig maken door van z'n functie af te zien of die met een wezenlijk ander product te leveren.	Er zijn niet veel gebieden in de gemeente waar de verlichting gesaneerd kan worden. Deze maatregel wordt als afzonderlijk actiepunt opgenomen in het uitvoeringsprogramma. Er wordt doelgericht onderzocht waar lichtmasten verwijderd kunnen worden.
	R1 Rethink	Anders denken: Bijvoorbeeld bij het maken van het lichtontwerp of bij het ontwerpen van een lichtmast of armatuur.	Bij het ontwerp van verlichting streeft de gemeente - binnen de richtlijn - het minimaal te plaatsen lichtpunten na. Indien verlichting nodig is worden andere functies gekoppeld (VRI, verkeers- en straatnaamborden). Dit bespaart materialen.
	R2 Reduce	Verminderen: lichtbronnen, armaturen, masten efficiënter fabriceren / gebruiken, waardoor minder materiaal nodig is.	Het verwijderen van bestaande lichtpunten brengt hoge netwerkkosten met zich mee. Bij het herontwerp van verlichting worden deze kosten meegewogen in het (her-) verlichtingsplan.
Levensduur verlengen	R3 Re-use	Hergebruiken: afgedankt maar nog goed armatuur of mast hergebruiken in dezelfde functie.	Standaard LED-verlichting plaatsen en te zijner tijd vervangen (en hergebruiken).
	R4 Repair	Repareren: Onderhouden en repareren van armaturen en masten.	De gemeente kiest voor armaturen waarvan losse onderdelen makkelijk te vervangen en dus uitwisselbaar zijn.
	R5 Refurbish	Renoveren: opknappen en moderniseren van een verouderde mast of armatuur.	De gemeente kiest voor armaturen waarvan losse onderdelen makkelijk te vervangen en dus uitwisselbaar zijn.
	R6 Remanufacture	Opnieuw maken: onderdelen van afgedankte armaturen of masten hergebruiken in nieuw product met dezelfde functie.	De gemeente kiest voor armaturen waarvan losse onderdelen makkelijk te vervangen en dus uitwisselbaar zijn.
	R7 Repurpose	Herbestemmen: afgedankt product of onderdelen hergebruiken in een nieuw product met een andere functie.	Mogelijk vanuit de fabrikant. Stalen masten worden via een erkend verwerkingsbedrijf afgevoerd voor hergebruik.
Materialen nuttig gebruiken	R8 Recycle	Herwinnen: materialen uit armaturen, masten, lichtbronnen, etc. verwerken tot nieuwe grondstoffen.	In de vervangings- en onderhoudsbestekken wordt voorgeschreven dat niet voor hergebruik of renovatie in aanmerking komende producten dienen te worden gerecycled. (gecertificeerde verwerker).
	R9 Recover	Energieterugwinning: door het verbranden van afvalmaterialen.	Niet mogelijk

Bron: Leidraad circulariteit openbare verlichting: maart 2019.

Maatschappelijk verantwoord inkopen

In februari 2010 is in opdracht van VROM door Agentschap NL (SenterNovem) de nota Criteria voor duurzaam inkopen voor inkopen van OVL gepubliceerd. Deze criteria worden periodiek bijgesteld en kenbaar gemaakt aan de gemeenten via PIANOo, Expertisecentrum voor aanbesteden. De nota biedt de mogelijkheid een energiebesparingsdoelstelling en een ontwerp- en inkooprichtlijn te definiëren.

Voor de productgroep openbare verlichting betreft het hier in hoofdzaak:

- Een minimumeis voor de energieprestatie van de nieuwe OVL-installatie aan energielabel D (bijlage) van de Handleiding Energielabeling Openbare Verlichting;
- Bij nieuwbouw van een OVL-installatie, of bij complete vervanging van lampen en armaturen van een openbare verlichtingsinstallatie, dient de installatie technisch geschikt te zijn om gedimd te worden;
- Voorschriften aan het gestelde vermogen voor lichtmastreclame;
- Grenswaarden aan het vluchtige aandeel organische stoffen bij conserveringswerken.

Beleidskeuze: Genoemde duurzaamheidscriteria worden als criteria meegenomen bij de aanbesteding van werken voor de openbare verlichting.

4.4 Natuur en verlichting

Verlichting heeft een negatieve invloed op het bioritme van allerlei planten en dieren. Natuur heeft donkerte nodig. Het spaarzaam omgaan met verlichting is daarom altijd het beste uitgangspunt: Hoe minder verlichting hoe beter.

Beleidskeuze: Bij elk project of vervanging van verlichting kijkt de gemeente Rheden hoe de effecten van verlichting op de omgeving verminderd kan worden. De adviseur ecologie kan hierbij helpen.

Wet Natuurbescherming

De wet natuurbescherming bestaat uit gebiedsbescherming en uit soortbescherming:

- *Gebiedsbescherming:* Onder de wet natuurbescherming zijn activiteiten of plannen met een negatief effect op de instandhoudingsdoelen van Natura2000 niet toegestaan. De Veluwe en de IJsselvallei zijn beiden aangewezen als natura2000 gebied. De wet kent een externe werking. Dit betekent dat activiteiten, waaronder aanbrengen van openbare verlichting buiten het gebied met uitstraling in het gebied met negatief effect, ook verboden zijn.
- *Soortbescherming:* Binnen de Wet natuurbescherming zijn er echter ook specifieke soorten en functies die in het geding kunnen zijn bij verlichting van wegen en gebouwen. Bij openbare verlichting van wegen gaat het vooral om de invloed op vleermuissoorten.

Gelders Natuurnetwerk

Naast de Natura2000 is een groot deel van de gemeente Rheden onderdeel van het Gelders Natuurnetwerk (provincie bevoegd gezag). Nieuwe bestemmingsplanwijzigingen binnen het Gelders natuurnetwerk worden getoetst aan de regels van de Gelderse Omgevingsverordening. Onder voorwaarden kan een project doorgaan als de negatieve effecten op de kernkwaliteiten worden beperkt. Donkerte staat bij veel deelgebieden in deze gemeente aangemerkt als kernkwaliteit.

Beleidskeuze: Als verlichting toch nodig is geldt voor alle situaties maatwerk. Een ecooloog kan vooraf onderzoek doen en advies uitbrengen. Het is zaak om in een vroeg stadium de aspecten uit de Wet natuurbescherming mee te nemen bij het maken van een verlichtingsplan. Sommige onderzoeken hebben een looptijd van een half jaar en kan alleen in het juiste seizoen!

Voor het verstoren van vleermuizen is een ontheffing op de Wet natuurbescherming nodig. Deze wordt alleen onder specifieke voorwaarden verleend. Veelal is schade te voorkomen door het verlichtingsplan aan te passen. Voorbeelden zijn:

- Vermijden van verlichting bij belangrijke vleermuispassages
- Aanpassing van hoogte van de verlichtingspunten -> hoe lager hoe beter
- Aanpassing van kleur van verlichting -> lange golflengte (rode kleur)
- Aanpassing van de duur van de verlichting -> alleen bij passeren van verkeer, of in de nacht heel weinig licht

Lichtvervuiling

Lichtvervuiling is de verhoogde helderheid van de nachtelijke omgeving door overmatig gebruik van kunstlicht. Lichthinder is de overlast die mensen en dieren hiervan ondervinden.

De Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde heeft in 2020 een nieuwe richtlijn uitgebracht om lichthinder te voorkomen. Deze richtlijn wordt in de praktijk toegepast bij het voorkomen van lichthinder. Zo worden er grenswaarden gesteld aan de lichtsterkte van de betreffende lichtbronnen.

De mate van lichthinder bij omwonenden is onder andere afhankelijk van het aanwezige lichtniveau in de omgeving van de inrichting. Zo kan het lichtniveau in een landelijke omgeving heel anders zijn dan in een stedelijke omgeving. De afgelopen jaren is er vanuit de overheid en milieugroeperingen steeds meer aandacht voor het onnodig plaatsen van OVL en het voorkomen van lichtvervuiling. In de NPR is het uitgangspunt 'het standaard verlichten van een situatie' zelfs verlaten. De algemene trend is dat er steeds meer 'licht op maat' wordt gevraagd.

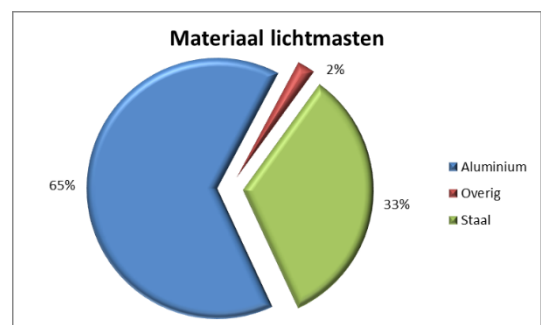
In de diverse bestemmingsplannen van buitengebieden zijn geen bindende regels over donkertegebieden opgenomen. Over het algemeen zijn deze wegen al onverlicht.

Beleidskeuze: Lichtvervuiling wordt tegengegaan door materialen te gebruiken die zo min mogelijk lichtvervuiling veroorzaken.

4.5 Esthetiek en materialen

Masten

De mast is de drager van het armatuur en de lichtbron. Masten kunnen geproduceerd worden van gietijzer, hout of kunststof maar gebruikelijk is staal of aluminium. Het areaal van de gemeente Rheden bestaat voor ongeveer 65% uit aluminium masten. Het overige deel bestaat uit stalen masten en een klein deel overige "dragers" (bijzondere verlichting, overspanningen, grondspots en wand- en tunnelarmaturen).



Aluminium masten zijn minder goed bestand tegen zure grond, daarom worden de aluminium masten met een kunststof bescherming geplaatst. Aluminium masten vergen nauwelijks onderhoud, in tegenstelling tot masten van staal, waarbij de bescherm laag (zoals thermisch verzinken of poedercoating) periodiek hersteld moet worden.

Beleidskeuze: De gemeente maakt gebruik van aluminium masten die in principe in 40 jaar worden afgeschreven. De masten worden (af-fabriek) voorzien van een kunststof grondstuk en maaiveldbeschermer.

Beleidskeuze: Stalen masten worden, afhankelijk van de locatie, na 20 jaar geschilderd en vervolgens na 7 jaar opnieuw geschilderd om de openbare ruimte een verzorgde indruk te geven. Bij de keuze van het voorgestelde scenario worden de stalen masten in de komende 4 jaar vervangen, hierdoor worden zij in de komende beleidsperiode niet meer geschilderd. Aluminium masten worden in principe niet geschilderd.

Botsvriendelijke masten

Openbare verlichting vergroot aan de ene kant de verkeersveiligheid, aan de andere kant kunnen de lichtmasten bij een verkeersongeluk een gevaar vormen voor de weggebruiker.

Lichtmasten binnen de obstakelvrije zone dienen bots veilig te worden uitgevoerd volgens NEN-EN 12767: 'Passieve veiligheid van constructies voor weguitrusting'.*

Door de plaatsing van botsvriendelijke lichtmasten vermindert het aantal verkeersslachtoffers en beperkt de schade aan voertuigen. Een lichtmast mag zich bij een aanrijding nooit ongecontroleerd gaan verplaatsen door het afbreken van de mast, waardoor een secundair ongeval ontstaat.

Het beste is dat een mast, bij een aanrijding, enigszins op de aanrijlocatie blijft. Tevens dient het armatuur op een dusdanige wijze aan de lichtmast zijn vastgemaakt dat het armatuur niet losraakt bij een aanrijding, maar aan de lichtmast blijft zitten.

Toepassing

Deze botsvriendelijke lichtmasten kunnen worden toegepast langs die ontworpen zijn als stroomweg- of gebiedsontsluitingsweg en waar geen rem vertragende voorzieningen getroffen zijn, zoals:

- Wegen vanaf 50 km/u;
- Wegen zonder geleiderail;
- Wegen waar de masten binnen de veiligheidsstrook/ obstakelvrije berm staan.

Op de markt zijn twee soorten masten:

- De high energy absorbing of impact absorbing (100HE3);
- De non energy absorbing of break-away (100NE3).

High energy absorbing (HE) masten vertragen het voertuig aanzienlijk in geval van een aanrijding. Het risico op secundaire botsingen met andere obstakels, zoals bomen of andere bermopstellingen en eventuele weggebruikers wordt hierdoor verminderd.



De 100HE3 masten worden toegepast wanneer:

- andere weggebruikers aanwezig zijn;
- er zich andere obstakels in de berm bevinden;
- er geen effen berm voorzien is dus waar het risico op een secundair ongeval aanwezig is.

De *non energy absorbing* (NE) of break-away mast houdt in dat een lichtmast een voertuig tijdens een botsing zo min mogelijk afremt. De inzittenden lopen dan de minste kans op letsel. Dat is het geval met lichtmasten met een afschuifconstructie. Met deze constructie breken de masten tijdens een botsing op de hoogte van het maaiveld af.

De 100NE3 masten worden toegepast wanneer:

- geen andere weggebruikers aanwezig zijn;
- er zich geen andere obstakels in de berm bevinden;
- er een effen berm voorzien is dus waar het risico op een secundair ongeval uitgesloten is.

**Bewust afwijken van deze norm is mogelijk, mits het goed en weloverwogen wordt gedaan. Zo kan het volgen van een norm in sommige gevallen niet (volledig) mogelijk zijn, omdat de situatie dat technisch niet toelaat. Dan kan het soms niet anders om af te wijken.*

In het kader van aansprakelijkheid is een gedegen (risico)analyse, die goed gedocumenteerd is en in een technisch dossier is opgenomen, een juiste (minimum)basis om in bepaalde gevallen af te kunnen wijken. Hoe en wanneer afgeweken kan worden moet van geval tot geval bekeken te worden.

Beleidskeuze: Indien blijkt dat botsvriendelijke lichtmasten voor een bepaald wegvak nodig zijn, dan zal de gemeente dit soort masten in overweging nemen.

Stabiliteitsmetingen

In het kader van openbare veiligheid en daarmee de wettelijke aansprakelijkheid en het verlengen van de technische levensduur van lichtmasten staat het uitvoeren van stabiliteitsmetingen, door een hierin gespecialiseerd bedrijf, in de belangstelling.

De argumenten om de stabiliteit van lichtmasten te meten zijn:

- Per lichtmast wordt, bij goedkeur, een restlevensduur van zes jaar gegarandeerd;
- Deze garantie kan voor de wegbeheerder gunstig zijn bij een eventuele claim vanwege een omgevallen lichtmast;
- Op basis van de verkregen metingen kan de restlevensduur van de gemeten masten worden verlengd, wat een financieel voordeel kan opleveren;
- Er wordt voorkomen dat een technisch nog goede mast wordt vervangen (duurzaam).

Er kunnen ook vraagtekens gezet worden bij het nut van stabiliteitsmetingen:

- De meting geeft slechts een beeld van de gemeten mast en zegt weinig of niets over de kwaliteit van andere soortgelijke masten;
- In het onderhoudsbestek is al opgenomen dat de aannemer de kwaliteit van de mast tijdens het replace controleert. Dit geldt ook voor de schilder;
- Er is geen wettelijke verplichting om stabiliteitsmetingen te verrichten. Een goed beheerplan en uitvoering daarvan is voldoende om eventuele claims bij schades te voorkomen;
- De incidenten zijn in de afgelopen tien jaren (landelijk) op een hand te tellen. Het risico van letsel als gevolg van omvallende masten is zeer klein.

Beleidskeuze: De gemeente kiest er vanwege kostenoverweging niet voor om masten standaard vanaf een bepaalde leeftijd op stabiliteit te controleren. Bij uitgestelde vervanging, waarbij vervanging van lichtmasten omwille van de planning van civiele projecten langer dan vijf jaar ná het verstrijken van de technische levensduur (40 jaar) wordt uitgesteld, vindt stabiliteitsmeting plaats. Hiermee wordt voorkomen dat onstabiele masten voor een langere periode blijven staan.

Armaturen

In de afgelopen 10 jaar zijn bijna alle Nederlandse gemeenten overgestapt op led-armaturen. In principe worden er geen conventionele armaturen meer geplaatst. Een aantal jaren geleden waren de prijzen van dit type armaturen nog flink hoger dan conventionele versies. Inmiddels is dit niet meer het geval, integendeel, led-armaturen zijn inmiddels goedkoper dan conventionele. Dit komt met name doordat er meer concurrentie is en zeer beperkt aanbod van conventionele armaturen.

Beleidskeuze: De gemeente plaatst dimbare led armaturen, die in principe in 20 jaar worden afgeschreven. De gemeente streeft ernaar fietspaden in het buitengebied met detectie uit te voeren.

Lichtkleur

Onderzoek wijst uit dat wit licht de toekomst heeft. Wit licht biedt duidelijk allerlei voordelen ten opzichte van bijvoorbeeld geel of oranje licht. Om te beginnen wordt de ruimte als helder en natuurlijk ervaren. Verschillende praktijkonderzoeken hebben aangetoond dat men in overgrote meerderheid wit licht prettiger vindt. Het natuurlijk en helder ervaren van de ruimte geeft ook een algemeen gevoel van veiligheid. Het eerder herkennen van gezichten en andere details kan misdadigers afschrikken en resulteert in duidelijkere opnamebeelden (bijvoorbeeld bij gebruik van bewakingscamera's). Kleuren zijn bij het witte licht beter waarneembaar met als voordeel dat zaken in de openbare ruimte scherper te zien zijn. Wit licht gebruikt daarnaast minder energie en is dus duurzamer.

Dat de kleur van kunstlicht invloed heeft op mens en dier is al langer bekend. Er is de laatste jaren veel onderzoek gedaan naar de invloed van lichtkleur op mens en dier. De opkomst van LED-verlichting in haar verscheidende kleuren is hier mede aanleiding voor. Proeven tonen aan dat de invloed van kunstlicht op fauna sterk verminderd kan worden door licht van een aangepast spectrum: minder blauw en ultraviolet licht, en meer amberkleurig licht zoals in vleermuisvriendelijke verlichting wordt toegepast.

Hiermee kan worden voldaan aan de Wet natuurbescherming, zoals beschreven in hoofdstuk 4.4

Beleidskeuze: Vanwege verkeersveiligheid, gezichtsherkenning en sfeer kiest de gemeente voor de volgende lichtkleuren:

- neutraal wit (4.000 Kelvin);
- warm wit (3.000 Kelvin);
- Amberkleurige verlichting.

Lichthinder

Licht is een subjectief begrip. Wat de een als prettig ervaart, ervaart een ander als vervelend. De NPR geeft een gemeente houvast om naar een standaard te werken. Het blijft natuurlijk vervelend als inwoners klagen over instralen van verlichting in woningen of weggebruikers verblind worden bij nieuw geplaatste verlichting. Deze lichthinder kan vaak voorkomen worden door in het ontwerp deze zaken goed te betrekken. Daarnaast kan een gemeente met eenvoudige ingrepen soms hinder wegnemen, door bijvoorbeeld het plaatsen van een afschermkapje.

Beleidskeuze: De gemeente wil lichthinder voorkomen door bij het ontwerp instralen in woningen en verblinding van weggebruikers zo veel mogelijk te voorkomen. Bij individuele wensen die het lichtniveau voor anderen niet aanpassen (lees: blijft voldoen aan de NPR) wordt gestreefd naar een tegemoetkoming aan deze wensen.

Aanstraling en lichtarchitectuur

Een gebouw, kunstwerk of andere kenmerkend object in de openbare ruimte kan bij donkerte worden aangelicht. Het doel hiervan is om de openbare ruimte bij donkerte aantrekkelijker te maken voor de gebruiker. Bij aanstraling of illuminatie is licht het middel om het object zichtbaar te maken. Aanstraling is onderdeel van lichtarchitectuur. Lichtarchitectuur is echter breder, omdat hierbij licht zelf de kunstvorm is. Aanstraling en lichtarchitectuur dienen echter beiden hetzelfde doel; het aantrekkelijker en meer leefbaar maken van de buitenruimte. Met de komst van led en connectiviteit op afstand is het nu mogelijk om nieuwe creatieve technische toepassingen te bedenken.

Beleidskeuze: Aanstraling van gebouwen gebeurt in de gemeente in principe alleen vanuit particulier initiatief. Deze initiatieven moeten worden getoetst op o.a. lichtvervuiling door de gemeente.

Lichtvisie

Het idee achter een lichtvisie is dat men nadenkt over de gehele uitstraling die een gemeente heeft bij donkerte en wat verlichting daarbij oproept en betekent. Tevens kan een skyline bij donkerte onderdeel worden van de uitstraling van een stad. Grote steden als Amsterdam of Rotterdam hebben een lichtvisie ontwikkeld. Maar ook een kleinere gemeente als Kampen heeft dit gedaan. Vanaf de noordzijde van de IJssel is er gekeken hoe de skyline van Kampen en het silhouet van de stad onderdeel kan worden van stadsverfraaiing.

Beleidskeuze: De gemeente heeft geen lichtvisie beschreven en OVL wordt niet als separaat thema voor stadsverfraaiing bestempeld.

Lichtreclame

Er kan reclame aangebracht worden aan een lichtmast. Dit kan aan de bovenkant (lichtmastreclame, minstens 4,5 meter boven de grond) of aan de onderkant (A0-reclame). De A0-reclame is niet verlicht. Lichtmastreclame is wel verlicht. Commerciële exploitanten zorgen voor aanleg van de verlichting en exploitatie. Gemeenten kunnen op deze manier inkomsten genereren met behulp van deze lichtmastreclame.

De gemeente Rheden heeft in de APV (artikel 4.15) gesteld dat voor reclame een vergunning aangevraagd moet worden. Dat geldt ook voor A0-reclame en lichtmastreclame.

Beleidskeuze: De gemeente Rheden staat geen reclame aan lichtmasten toe.

4.6 (Kosten)efficiënt

Regie en organisatie

De gemeente is verantwoordelijk voor beleidsvorming en budgetbeheer met betrekking tot de OVL. Zij sluit overeenkomsten met derden voor projecten en onderhoud van de OVL. Daarnaast is de gemeente het kenniscentrum voor strategisch beheer en het verzorgen van ambtelijke en bestuurlijke communicatie. De gemeente is op het gebied van OVL een regie-gemeente en heeft de aanleg en het onderhoud ondergebracht bij derden op basis van hiertoe gesloten contracten en/of bestekken. Het operationeel beheer bestaat uit storingsmanagement en areaalmutaties.

Beleidskeuze: De gemeente wil de regie over het onderhoud blijven voeren, eventueel bijgestaan door marktpartijen. Aanvullend hierop vindt er kostencontrole op de werkzaamheden van de aannemer plaats, en wordt er steekproefsgewijs controle gedaan op de uitvoering.

Vervanging

De openbare verlichting heeft een economische levensduur. De masten worden economisch afgeschreven in 40 jaar, de armaturen in maximaal 20 jaar. Bij het werkelijke vervangen van de materialen wordt er ook gekeken naar storingsintensiteit, energieverbruik en of het object aan de richtlijn voldoet, het zogenaamde risico-gestuurd asset beheer. Door dit te doen worden de kosten verminderd en nemen de risico's af.

Ondergrondse netwerk en de netbeheerder

Het ondergrondse netwerk dat de openbare verlichting van stroom voorziet in de gemeente is het kabelnet van de netbeheerder Liander. Het beheer van het net bestaat in hoofdlijnen uit de realisatie van aansluitingen, onderhouden van het net, oplossen van calamiteiten aan het net en het transporteren van energie.

De storingen aan het ondergrondse netwerk van Liander worden door Liander opgelost. Voor het gebruik van het netwerk van Liander (inclusief het onderhoud, vervanging en oplossen van storingen) betaalt de gemeente als afnemer een bijdrage gerelateerd aan het aantal aansluitingen aan het netwerk.

Het oplossen van storingen door Liander duurt vaak te lang. Voor burgers is niet duidelijk waar de scheiding ligt tussen het eigendom van de gemeente en eigendom van de netbeheerder, en spreekt de gemeente aan op de lange hersteltijden. De doorlooptijd van ondergrondse storingen ligt echter buiten de invloedsfeer van de gemeente.

Hoewel Liander een Servicelevel Agreement (SLA) heeft opgesteld, waarin zij zichzelf normtijden ten doel stelt, blijkt in de praktijk dat storingen aan de bekabeling voor openbare verlichting ondergeschikt zijn aan storingen in het laagspanningsnet. Met andere woorden, een huisaansluiting krijgt voorrang boven een OVL-aansluiting. Beperkingen in de capaciteit van monteurs en materieel bij de netbeheerders zorgt dan voor langere oplostijden voor kabelstoringen in het OVL net dan gewenst.

Het alternatief voor het gebruik van het OVL-net van Liander is een eigen OVL-net. Voordeel van de aanleg en exploitatie van een eigen net is, dat de gemeente voor wat betreft kosten en doorlooptijden niet meer afhankelijk is van de netbeheerder, hetgeen de flexibiliteit vergroot. De gemeente bepaalt zelf waar en wanneer uitbreiding of aanpassing van het net plaatsvindt. In geval van kabelstoringen bepaalt de gemeente zelf de prioriteit.

Nadeel is echter, dat de kosten voor aanleg en onderhoud volledig voor rekening van de gemeente komen. De ervaring bij andere gemeenten leert dat de exploitatiekosten van een eigen OVL-net hoog zijn. Daarnaast zijn de kosten, die gemoeid zijn met het optuigen en in stand houden van de (interne) organisatie om te kunnen voldoen aan de wettelijke verplichtingen die voor een netbeheerder gelden, fors.

Beleidskeuze: De gemeente kiest ervoor om geen eigen ondergronds netwerk aan te leggen, maar om gebruik te blijven te maken van het netwerk van Liander.

4.7

Innovatie

Smart Lighting

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

Met behulp van deze technologie kan:

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

Met behulp van dergelijke systemen kan het energieverbruik verder naar beneden worden gebracht, omdat licht op maat geboden kan worden: de *juiste hoeveelheid* licht op het *juiste moment*. En daarmee ook minimale verlichting, dus minimaal verbruik, indien de situatie het toelaat.

Doordat storingen online kunnen worden waargenomen, zijn schouwrondes 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.

Keerzijde van dergelijke dynamische systemen zijn de kosten. De besparing van energiekosten, weegt nog niet op tegen de investering die nodig is. Op dit moment is het echter nog zo dat, als er gekozen wordt voor dergelijke systemen, de aanvullende kwalitatieve voordelen de doorslag moeten geven. Deze kwalitatieve voordelen zijn: (1) maximale reductie energieverbruik en (2) online sturing op afstand. In de gemeente Rheden zijn ruim 800 armaturen voorzien van dynamische systemen (Philips CityTouch).

Via smart Lighting naar smart city

Nieuwe technologie brengt nieuwe mogelijkheden met zich mee, die de functie van de mast nog verder zullen oprekken. 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 gewerschoten. 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. De gemeenten Eindhoven en Tilburg hebben dergelijke geluidscamera's inmiddels geplaatst in hun uitgaansgebieden.
- Luchtvochtigheid-, 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 ertoe 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.
- 5G via de lichtmast. 5G wordt waarschijnlijk de nieuwe telecomstandaard en maakt veel sneller mobiel internet mogelijk. Als een aantal hobbels zijn genomen dan zal begin volgend decennium de uitrol verder plaatsvinden. Kenmerk van het netwerk is dat er meer en kleinere zendmasten nodig zijn om een goed werkend netwerk te krijgen. Wil een gemeente voorkomen dat er allerlei aanvullende objecten geplaatst moeten worden in de buitenruimte, dan kan zij ervoor kiezen om dit te combineren met de lichtmast. Het lichtmastareal is namelijk al wijdverspreid.

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 ervoor zorgen dat de buitenruimte veiliger, duurzamer en prettiger wordt voor haar gebruikers. Het ligt voor de hand om de lichtmast hiervoor te gaan gebruiken.

Naast de vraag welke toepassingen in de praktijk succesvol zullen zijn en de investeringen die daar mee gemoeid zijn, zijn er ook belangrijke juridische bezwaren die opgelost moeten worden. Welke data mogen verzameld worden en door wie en worden deze op de juiste manier bewaard en gebruikt. De gemeente zal ervoor moeten zorgdragen dat privacy en het voldoen aan Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG) op de juiste manier wordt geborgd.

Regeren is vooruitzien

Investerings in de openbare ruimte worden voor langere periodes gedaan. Dit is ook het geval met openbare verlichting. Lichtmasten staan er 40 jaar en armaturen moeten minimaal 20 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.

De 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 Rheden gelooft in deze nieuwe technieken dan kan zij nu al keuzes maken waardoor herinvestering in de toekomst wordt voorkomen.

Beleidskeuze: De gemeente zal vanuit andere beleidsterreinen bepalen welke stappen zij op *smart city* technieken wil gaan zetten. Op deze manier kan de gemeente invulling geven aan haar innovatieve ambitie.

Beleidskeuze: Aangezien de gecombineerde functie lichtmast en laadpaal nog in de kinderschoenen staat, kiest de gemeente er nu niet voor om dit grootschalig te gaan toepassen.

Zhaga connector

Bij de vervanging van bestaande armaturen kan de gemeente ervoor kiezen dat de armaturen worden 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 erop dat leveranciers zich conformeren aan deze standaard en dat dit op lange termijn de standaard zal blijven.

Beleidskeuze: De gemeente kiest ervoor dat armaturen bij nieuwbouw en vervanging standaard worden voorzien van een Zhaga connector.

Continu spanning

Op dit moment worden de meeste lichtmasten in de openbare ruimte pas van stroom voorzien bij donkerte. Dit betekent dat als er andere functies aan de mast worden gekoppeld deze pas werken als de verlichting aan is. Wil een gemeente dit voorkomen, dan zal de mast continu moeten worden voorzien van stroom (dit betekent niet dat er stroom wordt verbruikt, dat gebeurt pas als er een ingeschakeld object aan wordt gekoppeld). Dit betekent dat de netwerkbeheerder de bereidheid moet hebben om het net continu onder spanning te zetten. Dit is nog geen gemeengoed. Op dit moment is er een beperkt aantal initiatieven om hierover de discussie met de netbeheerders aan te gaan.

Beleidskeuze: Omdat gemeente Rheden geen eigen net exploiteert, is ze afhankelijk van de ontwikkelingen bij netbeheerder Liander, wat betreft continu spanning op het netwerk. De gemeente volgt de ontwikkelingen op dit gebied.

Glasvezel

Voor het transport van een grote hoeveelheid data vanuit de mast via het internet, volstaat een simpele (draadloze) verbinding niet. Hiervoor is een zwaardere voorziening nodig, bijvoorbeeld via glasvezel. Als een gemeente bijvoorbeeld cameratoezicht wil verbinden dan is een glasvezelvoorziening nodig om deze beelden goed te kunnen waarnemen. De lichtmasten moeten geschikt gemaakt worden, omdat het overdrachtpunt van glasvezelkabel naar databekabeling via een apart serviceluik bereikbaar moet zijn.

Het aanleggen van een glasvezelnet en het toepassen van hiervoor geschikte lichtmasten is vanwege de hoge investeringskosten op dit moment nog niet rendabel.

Beleidskeuze: De gemeente kiest er in verband met hoge kosten - op dit moment - niet voor om masten te gaan verbinden via glasvezel.

Uitrol 5G-netwerken

Momenteel zijn telecombedrijven bezig met het uitrollen van 5G-netwerken en worden gemeenten hierover benaderd. Met 5G kan er veel sneller internet worden geïmplementeerd. Voor 5G is echter een veel fijnmaziger netwerk nodig. Het netwerk van lichtmasten lijkt daar geschikt voor. De keerzijde van het 5G netwerk is dat er artsen en wetenschappers zijn die de schadelijke gezondheidseffecteneffecten benoemen. Zij proberen het uitrollen van het 5G-netwerk te blokkeren, totdat er meer zekerheid is over de gevolgen van 5G. De implementatie stuit mogelijk op verzet van uit de inwoners. De gemeente is al vanuit een inwoner gewezen op de mogelijke gezondheidsrisico's van 5G.

Beleidskeuze: De gemeente volgt de ontwikkelingen op het gebied van het 5G netwerk, maar kiest er - op dit moment - niet voor om hierin te gaan voorzien.

5

Scenario

5.1 Uitgangspunten

Aan de hand van de evaluatie van het huidige beleid en de beschreven gewenste situatie, visie en keuzes is een nieuw beleid geformuleerd. Het nieuwe beleid betekent voortzetting van de huidige uitgangspunten en toevoegingen van actuele inzichten.

Het beleid kent de volgende hoofduitgangspunten:

Veiligheid

Verlichting wordt aangebracht conform de richtlijn NPR13201. Bij nieuw te plaatsen verlichting (uitbreiding) wordt dimbare LED-verlichting toegepast en bij vervanging wordt conventionele verlichting vervangen door dimbare LED-verlichting. LED-verlichting wordt in warm witte (3000K) of neutraal witte (4000K) of Amberkleurige lichtkleur toegepast en nieuwe armaturen worden voorzien van Zhaga connector.

De gemeentelijke gebiedsindeling en de functies van de weg (verkeer of verblijf), is leidend voor het soort openbare verlichting.

Vanwege de grote investeringen die gemoeid zijn met het conformeren aan het Politie Keurmerk Veilig Wonen (PKVW), conformeert de gemeente zich niet standaard aan het PKVW. De gemeente verlicht vrijliggende voet- en fietspaden alléén indien er geen verlichte alternatieve route beschikbaar is. Indien bij deze paden toch verlichting aangebracht wordt, zal bij het lichtontwerp rekening gehouden worden met het voorkomen van schijnveiligheid. Met name door een goede gelijkmatigheid te realiseren en het mee-verlichten van de directe omgeving. Achterpaden en openbaar gebied met een recreatief karakter wordt niet verlicht.

In strijdige situaties tussen energiebesparing en veiligheid prevaleert de veiligheid.

De gemeente heeft de Installatieverantwoordelijkheid voor Openbare Verlichting nog niet ingeregeld, dit wordt in 2021 gerealiseerd.

Duurzaamheid

De gemeente streeft energiebesparing na. In het beleidsplan zijn de doelstellingen in 2030 vanuit het Klimaatakkoord als ambitie opgenomen. De gemeente past standaard statisch dimmen toe (dimregime 3A of 50-30%) om het energieverbruik verder terug te dringen.

De gemeente verlicht alleen waar en wanneer dat nodig is. De gemeente probeert lichtvervuiling, strooilicht en lichthinder te voorkomen. Hierbij spelen de “Wet Natuurbescherming” en de “Richtlijnen Openbare Verlichting Natuurgebieden” van de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSVV) een leidende rol.

Fietspaden in het buitengebied worden bij vervanging uitgevoerd met detectie.

Het buitengebied wordt terughoudend verlicht, hiervoor geldt het uitgangspunt “niet verlichten tenzij” en wordt rekening gehouden met de wet Natuurbescherming, Natura2000 en het Gelders Natuurnetwerk.

Kosten

Bij de vervanging van de bestaande masten streeft de gemeente er zo veel mogelijk naar dat de bestaande locatie wordt hergebruikt, om hogere kosten te voorkomen. Als de openbare ruimte integraal wordt aangepast, kan verplaatsing van masten wel plaatsvinden.

De gemeente maakt gebruik van aluminium masten met kunststof grondstukbeschermer, en worden in 40 jaar afgeschreven. Masten van aluminium worden niet geschilderd. Masten van staal worden periodiek geschilderd, rekening houdend met het vervangingsmoment. Bij keuze voorgestelde scenario worden de stalen masten niet meer geschilderd.

De LED-armaturen worden in 20 jaar afgeschreven.

Kwaliteit

Nieuw toe te passen producten (lichtmasten en armaturen) voldoen aan het landelijk criterium voor duurzaam inkopen en hebben een CE-keurmerk. Bij geplande armatuurvervanging worden masten van staal (ongeacht de leeftijd) vervangen door een aluminium mast.

De OVL-installatie dient wat betreft installatietechnische veiligheid te voldoen aan de veiligheidsvoorschriften, de gemeente hanteert hiervoor de Nederlandse normen NEN 1010 en NEN 3140.

5.2 Volledig verleden in periode tot 2030

Hoe de gemeente de openbare verlichting (OVL) de komende beleidsperiode kan verbeteren, is uitgewerkt in een scenario. Het scenario geeft inzicht in de investeringen en de gevolgen die deze investeringen hebben. Investeringskosten hebben impact op het energieverbruik en op de exploitatiekosten. Deze exploitatiekosten bestaan uit energiekosten en onderhoudskosten. De gevolgen van het scenario op de exploitatiekosten is bepaald op de lange termijn. Het scenario is uitgewerkt op basis van het prijspeil 2020 en is niet geïndexeerd.

Daarnaast hebben de investeringen effect op meer kwalitatieve aspecten, die lastiger uit te drukken zijn in cijfers. Denk aan het gevoel van veiligheid of beleving van de kwaliteit van de openbare ruimte. In het scenario is een richting aangegeven wat een inwoner waarschijnlijk ervaart bij deze kwalitatieve aspecten.

Het scenario heeft als uitgangspunt, **alle conventionele armaturen uiterlijk in 2030 te vervangen voor dimbare ledverlichting**. De **fietspaden in het buitengebied** worden uitgevoerd met **detectieverlichting**: Harderwijkerweg (96 stuks) in 2021 en Middachterallee (64 stuks) in 2022.

Masten worden vervangen op basis van de afschrijvingstermijn. Masten waarvan de afschrijvingstermijn reeds is verstreken worden binnen 4 jaar vervangen. Stalen masten (ongeacht de leeftijd) worden vervangen op het moment dat het armatuur wordt vervangen.

Armaturen worden vervangen op basis van de afschrijvingstermijn. Armaturen waarvan de afschrijvingstermijn reeds is verstreken worden binnen 4 jaar vervangen. Conventionele armaturen waarvan de afschrijvingstermijn ná 2030 verstrijkt worden vóór 2030 vervangen, zodat in 2030 het areaal volledig met LED-lichtbronnen is uitgerust en de maximaal haalbare energiebesparing wordt bereikt. Hiermee wordt waarschijnlijk aan de doelstellingen van het Klimaatakkoord in 2030 voldaan, echter de verbruiksgegevens van 2013 zijn niet bekend maar worden de verbruiksgegevens van 2010 als referentie gehanteerd (zie paragraaf 0).

In dit scenario wordt in 2030 61% energiebesparing (ten opzichte van 2010) gerealiseerd. Er wordt een verbetering van de installatietechnische veiligheid gecreëerd. De extra kosten voor het deel slimme verlichting aan de fietspaden in het buitengebied (kosten voor een communicatiemodule, abonnement en een detectiesensor d.m.v. Zhaga connectoren) zijn in de berekeningen meegenomen.

In onderstaande tabel is het effect van het scenario op de doelstellingen weergegeven:

Doelstelling	Effect voorgesteld scenario
Veilig	De huidige situatie wordt sterk verbeterd. In 2030 is de gehele installatie van dimbare led armaturen voorzien, waarvan het overgrote deel aan de richtlijn NPR zal voldoen. De installatie wordt lichttechnisch, elektrotechnisch én qua materiaal technisch verbeterd.
Duurzaam	LED-verlichting wordt toegepast en armaturen worden versneld vervangen om aan het Klimaatakkoord te voldoen. Met dit scenario wordt fors op energie bespaard. Het gebruik van circulaire aluminium lichtmasten draagt positief bij aan de duurzaamheidsambitie van de gemeente. Toekomstige nieuwe duurzame innovaties worden meegenomen in de afweging, omdat alle armaturen door het toepassen van Zhaga connectoren zijn voorbereid op toekomstige innovaties, zoals telemanagement en sensoren.
Kostenefficiënt	Het aantal storingen neemt af, omdat de uitval van LED-lichtbronnen minder is dan bij conventionele lichtbronnen. De onderhoudskosten nemen af, met name omdat LED-verlichting geen groepsremplace kent zoals bij conventionele lichtbronnen gebruikelijk is. In 2030 zullen vrijwel alle masten van aluminium zijn en behoeven geen periodieke conservering (schilderen). De armaturen met connectiviteit (fietspaden buitengebied) kunnen zelf storingen melden, waardoor defecten eerder wordenesignaleerd. Het gemeentelijk KCC wordt hierdoor ontlast en de onderhoudsaannemer kan vroegtijdig gericht op pad worden gestuurd.
Kwaliteit	De algemene verlichtingskwaliteit en de beeldkwaliteit gaat erop vooruit door de extra investering. De inwoner ervaart verbetering van leefbaarheid, de eenheid in masten en goede functionele led verlichting zorgt voor een prettige leefomgeving. Door het toepassen van kwalitatief goede verlichting conform de geldende richtlijnen wordt de veiligheid in de openbare ruimte verbeterd in situaties waar de huidige verlichting niet voldoet.

In de tabellen hieronder is het financiële effect van het scenario weergegeven, uitgesplitst naar kostensoorten.

Scenario: Volledig verleden in 2030	Referentie					
	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Kosten OVL (totaal)	€ 494.070	€ 676.801	€ 882.372	€ 682.921	€ 496.057	€ 385.430
Beheer- en Onderhoudskosten	€ 92.826	€ 92.826	€ 91.442	€ 90.058	€ 88.674	€ 87.290
<i>toename/afname t.o.v. 2020</i>	€ -	€ -	€ -1.384	€ -2.768	€ -4.152	€ -5.536
Energie- en netwerkkosten	€ 126.525	€ 126.525	€ 125.064	€ 123.603	€ 122.142	€ 120.681
<i>toename/afname t.o.v. 2020</i>	€ -	€ -	€ -1.461	€ -2.922	€ -4.383	€ -5.844
Investering masten en armaturen	€ 264.719	€ 424.950	€ 648.366	€ 451.760	€ 257.741	€ 159.959
<i>toename/afname t.o.v. 2020</i>	€ -	€ +160.232	€ +383.648	€ +187.042	€ -6.977	€ -104.759
Aantal te vervangen masten		333	413	341	233	119
Investering masten		€ 183.783	€ 207.483	€ 244.327	€ 152.084	€ 97.859
Aantal te vervangen armaturen		436	839	481	245	144
Investering armaturen		€ 139.254	€ 288.177	€ 207.433	€ 105.657	€ 62.101
Extra investering slimme verlichting fietspaden		€ 101.914	€ 152.707	€ -	€ -	€ -
Energiebesparing t.o.v. 2013	44%	47%	53%	56%	58%	59%
Overige kosten	€ 10.000	€ 32.500	€ 17.500	€ 17.500	€ 27.500	€ 17.500
Inrichting IV-organisatie	€ -	€ 15.000	€ -	€ -	€ -	€ -
Instandhouding IV-schap	€ -	€ 10.000	€ 10.000	€ 10.000	€ 10.000	€ 10.000
Inspecties	€ -	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000
Incidentele stabiliteitsmetingen	€ -	€ 2.500	€ 2.500	€ 2.500	€ 2.500	€ 2.500
Opstellen bestekken	€ 10.000	€ -	€ -	€ -	€ 10.000	€ -

Scenario: Volledig verleden in 2030						Totaal
	2026	2027	2028	2029	2030	periode
Kosten OVL (totaal)	€ 234.492	€ 341.695	€ 243.876	€ 304.074	€ 271.018	€ 4.518.738
Beheer- en Onderhoudskosten	€ 85.906	€ 84.521	€ 83.137	€ 81.753	€ 80.369	€ 865.976
<i>toename/afname t.o.v. 2020</i>	€ -6.921	€ -8.305	€ -9.689	€ -11.073	€ -12.457	€ -62.285
Energie- en netwerkkosten	€ 119.220	€ 117.760	€ 116.299	€ 114.838	€ 113.377	€ 1.199.509
<i>toename/afname t.o.v. 2020</i>	€ -7.304	€ -8.765	€ -10.226	€ -11.687	€ -13.148	€ -65.740
Investering masten en armaturen	€ 11.866	€ 121.914	€ 16.940	€ 89.983	€ 59.772	€ 2.243.253
<i>toename/afname t.o.v. 2020</i>	€ -252.853	€ -142.805	€ -247.778	€ -174.736	€ -204.947	€ -403.934
Aantal te vervangen masten	11	105	11	81	48	
Investering masten	€ 6.691	€ 74.045	€ 7.884	€ 54.189	€ 31.309	€ 1.059.654
Aantal te vervangen armaturen	12	111	21	83	66	
Investering armaturen	€ 5.175	€ 47.869	€ 9.056	€ 35.794	€ 28.463	€ 928.979
Extra investering slimme verlichting fietspader	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 254.621
Energiebesparing t.o.v. 2013	59%	60%	60%	61%	61%	
Overige kosten	€ 17.500	€ 17.500	€ 27.500	€ 17.500	€ 17.500	€ 210.000
Inrichting IV-organisatie	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	
Instandhouding IV-schap	€ 10.000	€ 10.000	€ 10.000	€ 10.000	€ 10.000	
Inspecties	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	
Incidentele stabiliteitsmetingen	€ 2.500	€ 2.500	€ 2.500	€ 2.500	€ 2.500	
Opstellen bestekken	€ -	€ -	€ 10.000	€ -	€ -	

Index

CityTouch	Platform voor tweeweg connectiviteit met armaturen. Armaturen die zijn uitgerust met CityTouch kunnen op afstand ingesteld worden (lumenstroom en dimscenario), uitgelezen worden (o.a. status en verbruik) en automatisch berichten versturen (bijvoorbeeld storingen melden).
Conventionele verlichting	Verlichting op basis van gasontlading.
Dimmen	Het reduceren van het lichtniveau. Wordt veelal toegepast in de late avond en nachtelijke uren, wanneer de verkeersintensiteit afneemt.
Dimregime	Het reduceren van het lichtniveau in vooraf gedefinieerde stappen (tijdstip en percentage).
Dynamisch dimmen	Dimsysteem waarbij het armatuur is uitgerust met een sensor. Het lichtniveau wordt daarmee afgestemd op gebruik, gebruikers en omgeving.
Energiekosten	Variabele kosten die de <i>energieleverancier</i> rekent voor de levering van energie: • Energie Leveringstarief per kWh • Energiebelasting • Opslag Duurzame Energie Vaste kosten die de <i>netbeheerder</i> rekent voor de instandhouding van een energieaansluiting: • Periodieke aansluitvergoeding • Vastrecht Transport • Capaciteitstarief • Meterdienst
GVVP	<u>G</u> emeentelijk <u>V</u> erkeers- en <u>V</u> ervoersplan. Beleidsdocument waarin het verkeers- en vervoersbeleid van de gemeente is vastgelegd.
Lamp replace	Het preventief vervangen van een lichtbron (lamp) op basis van (door de fabrikant opgegeven) servicelevensduur.
LED	<u>L</u> ight <u>E</u> mitting <u>D</u> iode (licht uitstralende diode). Verlichting op basis van een halfgeleidercomponent dat licht uitzend als er een elektrische stroom in de doorlaatrichting wordt gestuurd.
NPR13201	De Nederlandse Praktijkrichtlijn voor de kwaliteitscriteria openbare verlichting
PLL verlichting	Conventionele fluorescentielamp, bestaande uit een met gas gevulde glazen buis welke aan de binnenzijde is bedekt met een fluorescerende stof. Tussen twee elektroden aan weerszijden van de buis vindt gasontlading plaats, waardoor de kwikdamp in het gas ultraviolet licht uitzendt. In de fluorescerende laag wordt de ultraviolette straling omgezet in zichtbaar licht.
SOX/SON lampen	Er zijn lagedruknatriumlampen (SOX), die de kenmerkende geel/oranje kleur hebben en hogedruk natriumlampen

	(SON), die een wat minder oranje en wat intensere lichtbundel verspreiden.
Specials	Lichtobject voor functionele of decoratieve verlichting, opgebouwd uit niet-standaard (speciaal ontworpen) mast en/of armatuur.
VRI	<u>V</u> erkeers <u>r</u> egel <u>i</u> nstallatie. Installatie ten behoeve van het regelen van verkeersstromen middels optische en akoestische signalen.
Zhaga-connector	Zhaga is een consortium dat zich richt op het standaardiseren van specificaties voor interfaces tussen LED-armatuur en driver, met als doel uitwisselbaarheid tussen producten van verschillende fabrikanten mogelijk te maken.
Slimme verlichting	Verlichting voorzien van een dimregime en/of beweging sensoren.