

Beleidsplan openbare verlichting voor de periode 2021 t/m 2024



Colofon

Beleidsplan Openbare Verlichting
Periode 2021 t/m 2024
Gemeente Geldrop-Mierlo

Nobralux B.V.
Projectnummer: GMI-19-01
Versie: V6_0
Status: definitief
Datum: februari 2021

Samenvatting en advies

Doel van openbare verlichting

Verlichting helpt het menselijk oog om de omgeving waar te nemen. Openbare verlichting (hierna te noemen OVL) moet zaken bij donkerte zichtbaar maken die voor een veilig en doelmatig gebruik van de openbare ruimte van belang zijn. Het doel van de OVL is om optimaal bij te dragen aan de verkeersveiligheid, de sociale veiligheid en de leefbaarheid van de openbare ruimte.

Belangrijke randvoorwaarden daarbij zijn; een zo laag mogelijk energieverbruik, het toepassen van duurzame oplossingen en borging van een veilige en goed functionerende installatie. Dit alles tegen verantwoorde kosten.

Visie gemeente Geldrop-Mierlo

Gemeente Geldrop-Mierlo investeert in betrouwbare, veilige, innovatieve en duurzame openbare verlichting. Hierbij wordt de gewenste verlichtingskwaliteit gerealiseerd tegen economische en maatschappelijke verantwoorde kosten.

Met deze visie zijn de doelstellingen van het beleidsplan (veilig, duurzaam, kostenefficiënt en kwaliteit) voor de periode 2021 t/m 2024 bepaald.

Wettelijke kaders en richtlijnen

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

De OVL moet voldoen aan de wettelijke kaders die daarvoor zijn gesteld. Relevant zijn de Elektriciteitswet, de Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet), installatie-verantwoordelijkheid (IV), 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 de Nederlandse praktijk richtlijn voor de kwaliteitscriteria openbare verlichting (NPR 13201, hierna te noemen NPR), het politiekeurmerk veilig wonen (PKVW) en richtlijnen voor donkertebescherming en lichtvervuiling.

Energiebesparing

Nationaal zijn er afspraken gemaakt met betrekking tot energiebesparingsdoelstellingen die voornamelijk gevolgen hebben op het terugdringen van het energieverbruik van de OVL. Deze energiebesparingsdoelen zijn vastgelegd in het Energieakkoord ¹. Hierin staan de volgende doelstellingen genoemd voor OVL:

- 20% energiebesparing bij OVL in 2020 ten opzichte van 2013;
- 50% energiebesparing bij OVL in 2030 ten opzichte van 2013;
- 40% van de OVL is voorzien van slim energiemanagement ² in 2020;
- 40% van de OVL is energiezuinig in 2020.

¹ Sinds 2020 integraal onderdeel van het Klimaatakkoord; <https://www.klimaatakkoord.nl/>

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

Gemeente Geldrop-Mierlo heeft zich geconformeerd aan de doelstellingen van het Energieakkoord³.

Basisbeleid en doelstellingen

Aan de hand van de beschreven gewenste situatie, visie en beleidskeuzes is een basisbeleid geformuleerd. Het basisbeleid kent de volgende hoofduitgangspunten:

- Bij nieuw te plaatsen OVL (uitbreiding en vervanging) wordt standaard dimbare led-verlichting toegepast;
- Nieuwe OVL wordt op basis van de NPR ontworpen. In bestaande situaties en bij vervanging kan de gemeente maximaal 20% afwijken van de NPR;
- De gemeentelijke wegcategory conform het verkeersstructuurplan en de functies van de weg (verkeer of verblijf), zijn leidend voor de verlichtingsklasse van de OVL;
- De gemeente kiest ervoor om achterpaden en brandgangen (in eigendom van de gemeente) niet te verlichten. Indien de bewoner of ontwikkelaar wil voldoen aan het PKVW dan zal zij deze verlichting zelf moeten plaatsen en aansluiten op een eigen aansluiting
- De gemeente streeft energiebesparing na. In het beleidsplan zijn de doelstellingen vanuit het Energieakkoord (integraal onderdeel van het Klimaatakkoord) als ambitie opgenomen;
- De gemeente verlicht alleen waar en wanneer dat nodig is. De gemeente probeert lichtvervuiling, strooilicht en lichthinder te voorkomen;
- De gemeente verlicht vrij liggende voetpaden alléén indien er geen verlichte alternatieve route beschikbaar is;
- De armaturen hebben een economische afschrijvingstermijn van 20 jaar, de masten 40 jaar;
- Nieuw toe te passen producten (lichtmasten en armaturen) voldoen aan het landelijk criterium voor duurzaam inkopen⁴ en hebben een CE-keurmerk.

Scenario's

Hoe de gemeente de OVL de komende beleidsperiode kan verduurzamen, is uitgewerkt in drie scenario's. Deze drie scenario's geven inzicht in de investering en de gevolgen die deze investeringen hebben. Investeringen hebben impact op het energieverbruik en op de exploitatiekosten. Deze exploitatiekosten bestaan uit energiekosten en onderhoudskosten. De impact van elk scenario op de exploitatiekosten zijn voor de korte en lange termijn bepaald.

De scenario's zijn uitgewerkt op basis van het huidige prijspeil (2020) en zijn niet geïndexeerd.

De drie scenario's bevatten een oplopend ambitieniveau:

1. Het eerste scenario gaat ervan uit dat de materialen die nu en in de komende vier jaar (beleidsperiode) de economische levensduur overschrijden, of reeds verstreken is, worden vervangen.
2. Het tweede scenario heeft, als aanvulling op het eerste scenario, de ambitie van vanuit het Energieakkoord voor 50% energiebesparing in 2030 ten opzichte van 2013, als punt op de horizon. Voor de vervanging van materialen wordt voldoende budget vrijgemaakt om energiebesparing te realiseren.

³ Bron: <https://vng.nl/artikelen/lokale-plannen-uitvoering-energieakkoord-in-kaart-gebracht>
Via de Vereniging Nederlandse Gemeenten (VNG) hebben gemeenten in 2013 het Energieakkoord ondertekend.

⁴ Via PIANOo (www.pianoo.nl), het expertisecentrum voor aanbesteden, worden deze criteria kenbaar gemaakt aan de gemeenten en periodiek bijgesteld.

- Het derde scenario gaat uit van dezelfde ambitie als scenario 2, maar voegt daaraan toe dat de installatie dynamisch wordt gedimd. De gemeente legt met deze investering tevens een basis voor een slimme infrastructuur.

Voor alle scenario's geldt dat de doelstellingen van het Energieakkoord voor 2020 zijn bereikt. (20% energiebesparing, 40% slim energiemanagement en 40% energiezuinig OVL in 2020)

Financiën

In tabel 1 is een samenvatting gemaakt van de kosten en energiebesparing van de drie scenario's voor de beleidsperiode.

	Scenario 1: vervangen op basis van technische levensduur		Scenario 2: vervangen op basis van technische levensduur en energieakkoord 2030		Scenario 3: vervangen op basis van technische levensduur energieakkoord 2030 en dynamisch dimmen	
	beleidsperiode		beleidsperiode		beleidsperiode	
Kosten OVL (totaal)	€	2.763.975	€	2.833.291	€	3.354.766
Beheer- en Onderhoudskosten	€	389.581	€	387.555	€	401.679
Energie- en netwerkkosten	€	540.097	€	538.344	€	520.129
Investering masten en armaturen	€	1.834.297	€	1.907.391	€	2.432.957
Energiebesparing t.o.v. 2013		33%		38%		50%

Tabel 1: samenvatting kosten scenario's.

Daarnaast hebben de investeringen impact op meer kwalitatieve aspecten, die lastiger uit te drukken zijn in een exact cijfer. Denk aan gevoel van veiligheid of beleving van de kwaliteit van de openbare ruimte. Voor elk scenario zijn de gevolgen aangegeven en gewogen op basis van de doelstellingen van het beleidsplan (*veilig, duurzaam, kostenefficiënt en kwaliteit*). In tabel 2 is per scenario is aangegeven wat een inwoner waarschijnlijk ervaart bij deze kwalitatieve aspecten.

	Scenario 1: beleidsperiode	Scenario 2: beleidsperiode	Scenario 3: beleidsperiode
Doelstellingen	effect scenario 1	effect scenario 2	effect scenario 3
veilig	0	+	+
duurzaam	0	+	++
kosten efficiënt	+	+	-
kwaliteit	0	+	+

Tabel 2: Ervaring kwalitatieve aspecten.

Advies

Op basis van de beleidsuitgangspunten voldoen scenario 2 en 3 het best aan de doelstellingen van gemeente Geldrop-Mierlo, zoals te zien is in tabel 2. Scenario 2 voldoet op alle onderdelen aan de doelstellingen.

Scenario 2 heeft de voorkeur op basis van de laagste beheer- en onderhoudskosten van de installatie.

Inhoudsopgave

Samenvatting en advies.....	1
Inhoudsopgave	4
Leeswijzer	5
1 Inleiding.....	6
1.1 Doel van openbare verlichting.....	6
1.2 Missie en visie	8
2 Huidige situatie	9
2.1 Huidige beleid	9
2.2 Areaaloverzicht	9
2.3 Vervangingsinvestering.....	10
3 Financiën	11
3.1 Wat zijn de kosten van de OVL?	11
3.1 11	
3.2 Begrotingsoverzicht	12
4 Beleidskeuze.....	14
4.1 Veiligheid	14
4.2 Wettelijke kaders en richtlijn voor openbare verlichting	15
4.3 Duurzaamheid.....	17
4.4 Esthetiek en materialen	23
4.5 (Kosten)efficiënt	26
4.6 Innovatie	27
5 Basisbeleid en scenario's	31
5.1 Basisbeleid	31
5.2 Scenario's.....	31
5.3 Scenario 1: Op basis van economische levensduur	32
5.4 Scenario 2: Energieakkoord 2030 als doelstelling.....	35
5.5 Scenario 3: Energieakkoord + dynamisch slim	37
5.6 Scenariokeuze	39

Leeswijzer

In dit beleidsplan openbare verlichting wordt het beleid op het gebied van openbare verlichting (hierna: OVL) in gemeente Geldrop-Mierlo voor de periode 2021 tot en met 2024 beschreven. In dit beleidsplan komen alle relevante onderwerpen aan de orde die van invloed zijn op het beleid, beheer en onderhoud van de OVL.

Het proces om te komen tot dit plan is gestart met een vragenlijst met betrekking tot de visie op openbare verlichting. In de antwoorden hebben vertegenwoordigers van de gemeentelijke clusters Ontwerp, Beleid, Beheer en de Buitendienst als ook de afdeling Financiën van de Dienst Dommelvallei op basis van hun vakdisciplines (o.a. Verkeer, Duurzaamheid, Veiligheid, Beheer & Onderhoud en Financiën) hun visie kunnen geven wat heeft bijgedragen aan de keuzes die in dit beleidsplan worden voorgesteld.

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

- **Deel 1:** Inleiding – *Wat is het doel van openbare verlichting?*
In deel één wordt het doel en de doelstellingen (missie en visie) van de OVL in gemeente Geldrop-Mierlo beschreven.
- **Deel 2:** Huidige situatie – *Wat is er gerealiseerd en wat is de stand van zaken?*
Het tweede deel beschrijft wat er tot heden gerealiseerd is. De huidige situatie wordt in kwantiteit en kwaliteit met aandachtspunten beschreven aan de hand van de beheerdata.
- **Deel 3:** Financiën – *Wat zijn de huidige kosten van OVL?*
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 – *Welke beleidskeuzes heeft de gemeente gemaakt?*
Deel vier geeft een beschrijving van de beleidskeuzes die de gemeente heeft gemaakt 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:** Basisbeleid en scenario's – *Wat is het basisbeleid en welke scenariokeuze heeft de gemeente?*
In deel vijf zijn de scenariokeuzes uitgewerkt. Aan de hand van nieuwe (technische) ontwikkelingen en wensen zijn drie scenario's samengesteld, ieder met een ander ambitieniveau. De gevolgen voor de financiën en kwaliteit van deze keuzes worden inzichtelijk gemaakt. In dit deel is ook het ambtelijk advies opgenomen.

1

Inleiding

1.1 Doel van openbare verlichting

Verlichting helpt het menselijk oog om de omgeving waar te nemen. Openbare verlichting (hierna te noemen OVL) moet zaken bij donkerte zichtbaar maken die voor een veilig en doelmatig gebruik van de openbare ruimte van belang zijn. Het doel van OVL is om optimaal bij te dragen aan de verkeersveiligheid, de sociale veiligheid en de leefbaarheid van de openbare ruimte. Belangrijke randvoorwaarden daarbij zijn; een zo laag mogelijk energieverbruik, het toepassen van duurzame oplossingen (o.a. dimbare ledverlichting) 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 OVL.

De OVL moet voldoen aan de wettelijke kaders die daarvoor zijn gesteld. Relevant zijn de Elektriciteitswet, de Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet), installatie-verantwoordelijkheid (IV), 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 de Nederlandse praktijk richtlijn voor de kwaliteitscriteria openbare verlichting (NPR 13201, hierna te noemen NPR), het politiekeurmerk en richtlijnen voor donkertebescherming en lichtvervuiling.

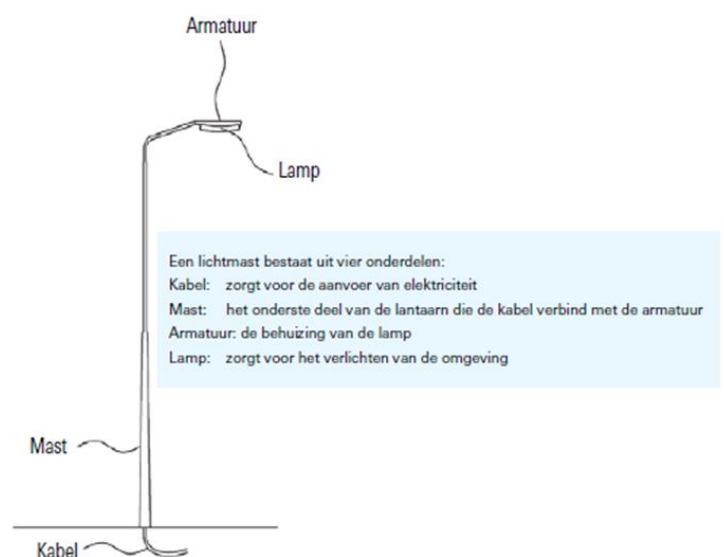
Nationaal zijn er middels het Energieakkoord afspraken gemaakt met betrekking tot energiebesparingsdoelstellingen die voornamelijk gevolgen hebben op het terugdringen van het energieverbruik van de OVL.

Deze energiebesparingsdoelen zijn vastgelegd in het Energieakkoord.

In hoofdstuk 4 wordt verder ingegaan op wet- en regelgeving, richtlijnen en aanbevelingen.

OVL 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; het gedeelte vanaf het aansluitblok in de lichtmast. De netbeheerder (in de gemeente Geldrop-Mierlo: Enexis) is eigenaar van het ondergrondse gedeelte. De gemeente beschikt over een gedeeltelijk eigen net.

Tot het ondergrondse gedeelte behoren de (ondergrondse) kabels, de aansluiting (aansluitblok) en de systemen om verlichting in- en uit te schakelen. In figuur 1 is de samenhang tussen de onderdelen van een lichtobject weergegeven.



Figuur 1 Samenhang onderdelen lichtobject

Verkeersveiligheid

Goed functionerende OVL 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 vooral 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. Er moet afstemming zijn tussen de openbare ruimte en de verlichting. Wat weleens wordt vergeten is dat OVL ook schijnveiligheid kan bieden. Alleen maar licht op een sociaal onveilige plek zal weinig uitmaken. Sociaal toezicht zal dan de doorslag moeten geven voor een echte veiligheid.

Naast de verlichtingssterkte speelt gelijkmatigheid van het licht een belangrijke rol. Als er veel donkere plekken in een verder verlicht oppervlak zijn, wordt dit als onveilig ervaren. De onderlinge mastafstand is bepalend voor de gelijkmatigheid van de verlichting.

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 hierbij bijvoorbeeld aan het toepassen van decoratievere materialen in plaats van functionele materialen.

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 bijvoorbeeld bomen en markante gebouwen en het gebruik van bijzondere verlichting de kwaliteit en de leefbaarheid van de openbare ruimte verbeteren. Sierverlichting in bomen en straatmeubilair zoals in de centrumgebieden valt niet onder OVL.

1.2

Missie en visie

Missie openbare verlichting

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

De gemeente Geldrop-Mierlo streeft met haar openbare verlichting **veiligheid** voor haar inwoners na. Op het gebied van **duurzaamheid** wil zij stappen zetten, door te investeren in energiebesparende led-armaturen met dimmodules en het gebruik van duurzame materialen (circulariteit⁵).

Visie openbare verlichting

De visie bevat het langetermijnperspectief (≥ 10 jaar) van de gemeente op het gebied van de openbare verlichting.

De gemeente Geldrop-Mierlo investeert in betrouwbare, veilige, innovatieve⁶ en duurzame openbare verlichting. Hierbij wordt de gewenste verlichtingskwaliteit gerealiseerd tegen economische en maatschappelijke verantwoorde kosten.

⁵ Circulariteit betekent dat de grondstoffen die je gebruikt volledig hergebruikt kunnen worden, zonder hun waarde te verliezen, zie hoofdstuk 4.3

⁶ Bij innovatie gaat het erom om producten en diensten op een betere en effectievere manier aan te pakken, zie hoofdstuk 4.6

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, kan het huidige beleid worden bijgestuurd.

2.1 Huidige beleid

Tot op heden is er geen beleidsplan OVL vastgesteld. De huidige werkwijze is gebaseerd op de uitgangpunten die voor het onderhoud en aanleg van OVL vastgelegd zijn in de afgesloten raamovereenkomst. Middels interviews met betrokkenen en een analyse van de data van het huidige areaal, kan het volgende worden geconcludeerd:

- In 2018 is het huidige onderhoudscontract gegund voor de periode 2019 tot en met 2022. Dit onderhoudscontract voorziet in alle leveringen en werkzaamheden voor het correctief en preventief onderhoud en ook de (nieuwe) aanleg van de OVL. Het correctief onderhoud (oplossen van storingen) wordt in de maandelijkse storingsroutes gedaan. Het preventief onderhoud en overige werkzaamheden worden met aparte deelopdrachten in opdracht gegeven;
- De gemeente wil nu vastgestelde beleidskaders waarbinnen de onderhoudsplannen uitgewerkt kunnen worden om de gewenste doelen te kunnen behalen;
- Geconstateerd is dat er relatief veel oude armaturen (ouder dan 20 jaar) aanwezig zijn. De gemeente heeft de laatste jaren ingezet op (voortijdige) vervanging van hoog vermogen SOX-lampen door led in de ontsluitingswegen. Door deze keuze is vervanging van (oude) armaturen in de woonstraten uitgesteld.
- Gemeente Geldrop-Mierlo zit op de lijn voor de landelijke energiedoelstelling voor 2020. Energiebesparing ligt op 20% (doelstelling 20%) en ligt hiermee boven het landelijk gemiddelde. (Bron: Energiemonitor openbare verlichting 2019)
- Op het gebied van duurzaamheid, toepassing van innovaties, het verbeteren van de beeldkwaliteit en uniformiteit van materialen (lichtpunthoogte masten en armatuurtypen) kan de gemeente nog een verbeterslag maken.

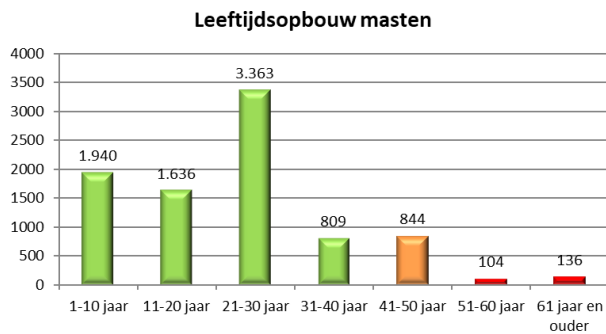
2.2 Areaaloverzicht

Het OVL-areaal binnen de gemeente Geldrop-Mierlo is als volgt samengesteld (peildatum 13 maart 2020):

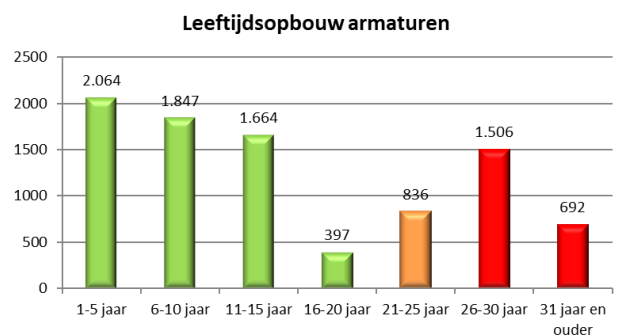
Aantal lichtmasten:	8.832 stuks
Aantal armaturen:	9.006 stuks
Aantal lampen:	9.354 stuks

Genoemde aantallen betreffen de verlichtingsobjecten in beheer van de gemeente en gelden als een momentopname.

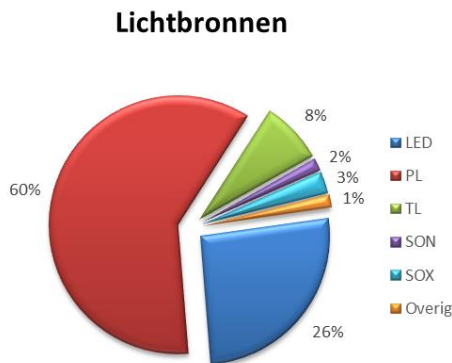
Vanuit het areaalbestand is een selectie gemaakt met de areaalopbouw van masten, armaturen en lichtbronnen. In onderstaande grafieken is de leeftijdsopbouw van masten en armaturen weergegeven, en de verdeling in lampsoorten en hun aandeel in het energieverbruik.



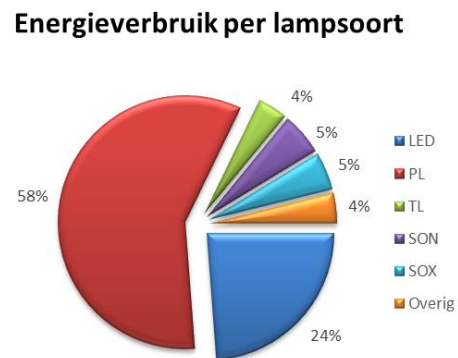
Grafiek 1: leeftijdsofbouw masten



Grafiek 2: leeftijdsofbouw armaturen



Grafiek 3: percentage lichtbronsoort



Grafiek 4: percentage energieverbruik

Verklaring legenda:

LED:	Light-Emitting Diode	SON:	Hogedruk natriumverlichting
PL:	Spaarlamp	SOX:	Lagedruk natriumverlichting
TL:	Tube-Light (TL-buis)		

2.3 Vervangingsinvestering

Vanuit de areaalgegevens (peildatum maart 2020) blijkt dat 1.239 stuks (14%) masten de economische afschrijvingstermijn van 40 jaar hebben bereikt of overschreden.

Voor armaturen geldt dat 3.131 (35%) van de armaturen de economische afschrijvingstermijn van 20 jaar heeft bereikt of overschreden.

In de komende beleidsperiode, van 2021 tot en met 2024, zullen nog 170 masten (2%) en 300 armaturen (3%) de economische afschrijvingstermijn bereiken.

De vervangingswaarde van de gehele bovengrondse OVL-installatie, inclusief de uitvoeringskosten, in de gemeente bedraagt circa € 8,1 miljoen. Bij deze berekening is per mast- en armatuurtype uitgegaan van een gemiddelde van verschillende marktconforme prijzen. Kosten voor arbeid, levering en de kosten van de netbeheerder worden ook meegerekend.

De geraamde investering voor te vervangen materiaal (op basis van economische levensduur en standaard materiaal) in de komende beleidsperiode t/m 2024:

- Masten (1.239+170 stuks): € 719.694,-
- Armaturen (3.131+300 stuks): € € 1.114.602,-

Bovenstaande maatregelen en geraamde investeringen is de inspanning om de OVL technisch veilig en in stand te houden op basis van de economische levensduur. De genoemde investeringen zijn geraamd op basis van het prijspeil 2020. In de praktijk kunnen de kosten afwijken door prijswijzigingen van materialen en marktwerking.

3

Financiën

3.1 Wat zijn de kosten van de 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 Geldrop-Mierlo 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. Onderhoudskosten;
2. Energiekosten en netwerkkosten;
3. Investerings in vervanging en verbetering.

3.1.1 Onderhoudskosten

Onder onderhoudskosten vallen de volgende werkzaamheden:

- Beheerwerkzaamheden;
- Preventief onderhoud;
- Correctief onderhoud.

Beheerwerkzaamheden

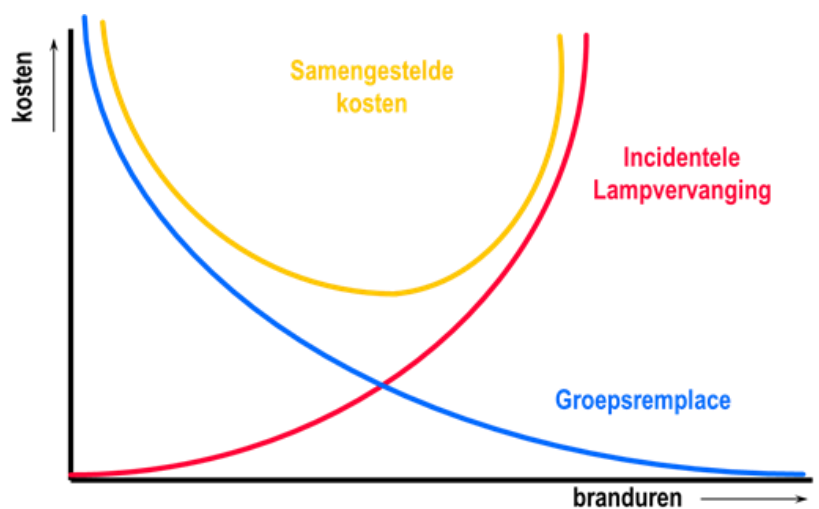
De gemeente is op het gebied van de OVL geen regiegemeente. Dit betekent dat de gemeente zelf het operationeel beheer uitvoert. Dit operationeel beheer bestaat uit storingsmanagement, areaalmutaties, kostencontrole, toezicht en directievoering op het dagelijks onderhoud van de onderhoudsaannemer.

Preventief onderhoud

De werkzaamheden die voor preventief onderhoud worden uitgevoerd zijn groepswijze vervanging van lampen (groepsremplace) en schouwen van OVL. Er wordt geen schilderwerk uitgevoerd.

Groepsremplace

Het groepsgewijs vervangen van lampen (groepsremplace) 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. Groepsremplace heeft als voordeel dat incidentele storingen ten gevolge van lampdefecten afnemen en dat de lichtopbrengst van de installatie naar de oorspronkelijke beginwaarde wordt gebracht.



Grafiek 5: relatie groepsremplace / incidenteel herstel

Remplace 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. In de gemeente Geldrop-Mierlo worden de lampen (afhankelijk van het type) om de 4 of 3 jaar vervangen in de groepsremplace.

Led-verlichting kent een veel langere levensduur (≥ 20 jaar), 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. In het huidige contract zijn geen schouwrondes opgenomen. Doordat de OVL voornamelijk in bewoond gebied staat worden defecte OVL snel gemeld door de burgers. Schouwen van de ontsluitingswegen wordt echter door de buitendienst of aannemer gedaan.

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

De kosten voor het gebruik van het ondergrondse netwerk (transportkosten) en de kosten voor energie die de OVL-installatie verbruikt vallen onder de energie- en netwerkkosten. De energiekosten die zijn opgenomen gelden voor de gehele installatie inclusief belasting. De kosten zijn berekend met het prijspeil energiebelasting van 2020.

Jaarlijks wordt de energiebelasting vastgesteld. Ten opzichte van 2019 is de energiebelasting op stroom verlaagd en de Opslag Duurzame Energie (ODE) op stroom verhoogd. Hiermee zijn de energiekosten met ca. 14% gestegen ten opzichte van 2019.

3.1.3 Investerings in vervanging en verbetering

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.

Er is met de volgende uitgangspunten gerekend:

- Op het moment dat een armatuur is economisch afgeschreven wordt deze vervangen voor een energiezuinig led-armatuur voorzien van (statische) dimfunctionaliteit;
- De economische afschrijftermijn voor masten is gesteld op 40 jaar en voor armaturen is dit 20 jaar.

In de praktijk wordt bij armatuurvervanging ook naar de restlevensduur van de mast gekeken. Indien nodig wordt ook de mast vervangen.

3.2 Begrotingsoverzicht

In de tabel op de volgende pagina 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 berekend jaarlijks budget**
In deze kolom zijn de berekende beheer- en onderhoudskosten en de energie- en netwerkkosten weergegeven van gemeente Geldrop-Mierlo op basis van het huidige areaal (peildatum maart 2020), zonder rekening te houden met pieken en dalen in

leeftijdsafhankelijke componenten zoals remplace. 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.

- **Begroting gemiddelde gemeente**

In deze kolom staat de begroting voor een gemiddelde gemeente met een vergelijkbaar aantal lichtmasten.

Kostenvergelijk OVL	** Gemiddeld jaarlijks budget Geldrop-Mierlo	Begroting gemiddelde gemeente met 9.000 masten
Beheer- en onderhoudskosten*	€ 106.222	€ 135.000
Energie- en netwerkkosten	€ 142.661	€ 175.000
Vervanging/verbetering	€ 255.238	€ 286.875
Totaal	€ 504.121	€ 596.875

Tabel 3: Kostenvergelijking openbare verlichting

* *excl. interne organisatiekosten gemeente*

** *Berekend jaarlijks benodigd budget*

Uit bovenstaande blijkt dat onze berekening voor energie- en netwerkkosten sterk afwijkt van het gemiddelde budget voor een vergelijkbare gemeente. Dit is te verklaren doordat er veel energiezuinige lampen in het areaal aanwezig zijn (86%) en de gemeente op de lijn zit voor de energiebesparingsdoelstellingen van het Energieakkoord.

4 Beleidskeuze

Voor het realiseren van een innovatieve en duurzame verlichtingsinstallatie zijn veiligheid, leefbaarheid, milieubewustzijn en kostenbeheersing de belangrijkste thema's. De beleidskeuzes die de gemeente maakt en de inspanningen die de gemeente doet op deze gebieden, worden hieronder beschreven.

4.1 Veiligheid

Voorkomen van ongevallen

De gemeente is eigenaar van het publieke domein en kan als eigenaar verantwoordelijk worden gesteld voor geleden schade als de openbare ruimte, inclusief de openbare verlichting, niet voldoet aan de eisen die men daaraan in de gegeven omstandigheden mag stellen (art. 6:162 BW en art. 6:174 BW). 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. Hieruit kan schadeplechtigheid voor de gemeente ontstaan. Het (armatuur)areaal in Geldrop-Mierlo is deels verouderd. Het aansprakelijkheidsrisico kan toenemen als verouderde materialen niet worden vervangen. De lichtmast is hierbij het risicodragende deel.

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

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 vervangingsplannen uitgevoerd op basis van beschikbare middelen en gaat in de toekomst door met structureel planmatig vervangen en onderhouden.
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 onderhoudsaannemer moeten worden opgelost.

Tabel 4: risicobeperking aansprakelijkheid

Beleidskeuze: De gemeente continueert de huidige werkwijze.

4.2 Wettelijke kaders en richtlijn voor openbare verlichting

De openbare verlichting moet voldoen aan de wettelijke kaders die daarvoor zijn gesteld. Relevant zijn de Elektriciteitswet, de Arbeidsomstandighedenwet (installatie-verantwoordelijkheid), regelgeving met betrekking tot werken in vervuilde grond (CROW 400) 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 de Nederlandse praktijk richtlijn voor de kwaliteitscriteria openbare verlichting (NPR 13201, hierna te noemen NPR), het politiekeurmerk veilig wonen (PKVW) en richtlijnen voor donkertebescherming en lichtvervuiling.

Elektriciteitswet

Door het liberaliseren van de energiemarkt werd op 2 juli 1998 door de overheid de Elektriciteitswet opgesteld. Deze wet beschermt klanten tegen woekerprijzen en controleert tevens de netbeheerders en energieleveranciers. De regels uit deze wet zijn nog steeds actueel.

In de Elektriciteitswet is tevens bepaald dat alle energieleveranciers vrije toegang krijgen tot het netwerk van de andere maatschappijen. Ook is er in de wet opgenomen dat de netbeheerders een voorstel mogen doen voor elektriciteitstarieven. De netbeheerder kan niet zelf worden gekozen, omdat zij voor het onderhoud en betrouwbaarheid van het elektriciteitsnetwerk in betreffende regio zorgen. Wel moeten netbeheerders voldoen aan de door de overheid gestelde eisen. Zo moet er een afgesproken tarief gebruikt worden: het capaciteitstarief. Ook staan er in de Elektriciteitswet regels voor het produceren van duurzame energie door energieleveranciers, maar deze moet wel voldoen aan bepaalde voorwaarden.

De Elektriciteitswet wordt beheerd door de Autoriteit Consument & Markt. Deze commissie werkt in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken en bewaakt de uitvoering en naleving van de Elektriciteitswet door energiemaatschappijen en netbeheerders. Wie de wet niet naleeft, kan leveringsvergunningen kwijtraken.

Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet)

De gemeente is verantwoordelijk voor de veiligheid van haar burgers en ambtenaren. Voor wat betreft het veilig werken met elektrische installaties is in de Arbowet vastgelegd hoe de veiligheid gewaarborgd moet worden. Onder deze installaties vallen onder meer de openbare verlichting, verkeerregelinstanties en bijvoorbeeld installaties in tunnels, sluizen, gemalen en rioleringsinstallaties. Op vrijwel alle installaties in de openbare ruimte zijn de vigerende laagspanningsnormen NEN1010 en NEN3140+A1 van kracht, en op sommige installaties de Bedrijfsvoering van elektrische installaties Hoogspanning NEN 3840 nI, NEN-EN-IEC 61936 en NEN-EN 50522.

In de Arbowetgeving is voor elektrische 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. De wetgever wil met deze wetgeving de veiligheid van de installatie vergroten.

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

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

- Een inventarisatie uit te voeren;
- Een 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 kosten voor het organiseren en in standhouden van installatieverantwoordelijkheid zijn beheer- en onderhoudskosten opgenomen.

Beleidskeuze: Gemeente Geldrop-Mierlo heeft het organiseren van installatieverantwoordelijkheid in gang gezet en zal dit in deze beleidsperiode verder vormgeven.

CROW 400

Vanaf 1 januari 2018 heeft er een overgang plaatsgevonden van de CROW132 naar de CROW400, dit betreft een aanpassing in de regelgeving met betrekking tot werken in vervuilde grond. De opdrachtgever heeft een ongewijzigde verplichting om bij opdrachtverstrekking te kunnen verklaren dat de grond waarin gewerkt wordt “schoon” is of anderzijds aan te leveren wat de vervuilingssklasse is en dit te onderbouwen in een actueel rapport. Alle informatie met betrekking tot de overgang naar de CROW400 is terug te vinden op de website van de CROW: www.crow.nl.

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 de OVL dienen alle materialen te zijn voorzien van het CE-merkteken.

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

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 opgesteld (hierna te noemen NPR).

Dankzij de huidige technische ontwikkelingen is men 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 alternatieven als reflecterend asfalt, bebording of wegbelijning, en actieve markering met solitair functionerende led-units in het wegdek.

Met de NPR zijn er voor beheerders praktische handvatten beschikbaar gekomen om beleidskeuzes in relatie tot diverse kwaliteitsaspecten en energiebesparing voor verlichting in de openbare ruimte te maken. 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. Hierbij is als uitgangspunt het handhaven van de locatie van de masten i.v.m. de netwerkkosten. Bij herinrichtingen en reconstructies wordt de mastlocatie opnieuw afgestemd op de (nieuwe) inrichting.

Beleidskeuze: De gemeente Geldrop-Mierlo kiest ervoor om de NPR als uitgangspunt te nemen voor het ontwerp van de openbare verlichting. De gemeente streeft de minimale uitkomsten uit de NPR na. De norm wordt bij het ontwerp vastgesteld. Niet bij alle huidige locaties wordt voldaan aan de norm. Op voorhand wordt dit niet aangepakt, wel op het moment dat de verlichting aan vervanging toe is.

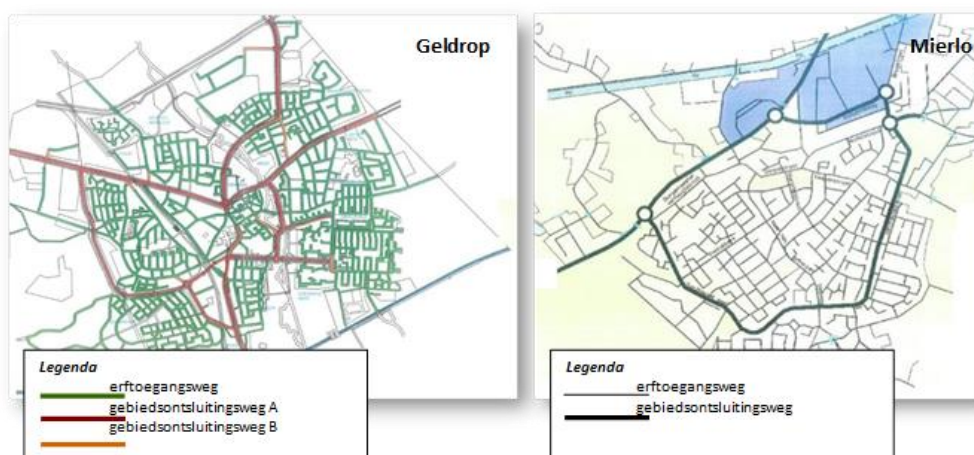
Politiekeurmerk Veilig Wonen (PKVW)

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 en het verlichten van brandgangen en achterpaden. Het PKVW conformeert zich, voor de voorgeschreven verlichtingsniveaus, aan de richtlijnen van de NPR. De NPR staat dimmen van verlichting toe, het PKVW echter niet. Het is raadzaam alleen het PKVW te hanteren, wanneer aan het gehele scala van eisen voldaan kan worden. De gemeente kiest ervoor om brandgangen en achterpaden niet te verlichten. Indien de bewoner of ontwikkelaar wil voldoen aan het PKVW dan zal zij deze verlichting zelf moeten plaatsen. Als 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 heeft het standpunt ingenomen om de nieuwe verlichtingsplannen te laten voldoen aan de NPR. De gemeente kiest ervoor om achterpaden en brandgangen (in eigendom van de gemeente) niet te verlichten. Indien de bewoner of ontwikkelaar wil voldoen aan het PKVW dan zal zij deze verlichting zelf moeten plaatsen en aansluiten op een eigen aansluiting.

Verlichtingsklasse op basis van de wegcategorisering Duurzaam Veilig

De NPR kent een determinatietabel waarmee de verlichtingsklasse wordt bepaald aan de hand van de verkeersbewegingen (gemotoriseerd verkeer, conflict verkeer, voetgangers). De verlichtingsklasse geeft vervolgens aan wat het lichtniveau (hoeveelheid licht op straat) en de gelijkmatigheid (mate waarin het licht egaal verspreid wordt over de straat) 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 wegcategorisering vastgelegd in het de Herijking gemeentelijk beleid Duurzaam Veilig, d.d. 3 juni 2013.



Figuur 3: wegcategorisering Duurzaam Veilig

Beleidskeuze: De wegcategorisering, vastgelegd in de Herijking gemeentelijk beleid Duurzaam Veilig, is het uitgangspunt voor de verlichtingsklasse.

4.3 Duurzaamheid

Reductie energieverbruik en het energieakkoord

Nationaal zijn er energiebesparingsdoelstellingen, het zogenaamde "Energieakkoord", vastgesteld die impact hebben op het terugdringen van het energieverbruik van de OVL-installatie.

Naar schatting verbruikt OVL in ons land 1,5 procent⁷ van de elektriciteit, waarvan het overgrote deel voor de gemeentelijke OVL. Dit is dan ook voor de meeste gemeenten de grootste elektriciteitsverbruiker. Volgens het (voormalige) projectbureau energiebesparing in de GWW bestaat de gemeentelijke elektriciteitsrekening namelijk gemiddeld uit:

- 10% voor de gebouwen;
- 60% voor de openbare verlichting;
- 30% overige verbruikers.

Gemeenten kunnen dus zelf een concrete en realistische bijdrage leveren aan 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 energiemanagement⁸ in 2020;
- 40% van de OVL is energiezuinig in 2020.

Rijkswaterstaat stelt een Monitoring OVLVRI-lijst ter beschikking, waarin de gegevens met betrekking tot lamptypen, lampvermogen, schakeltijden en dimregime zijn opgenomen. Rijkswaterstaat monitort de voortgang van de Energieakkoord-doelstellingen.

Gemeente Geldrop-Mierlo zit op de lijn voor de landelijke energiedoelstelling voor 2020.

Energiebesparing ligt op 20% (doelstelling 20%) en ligt hiermee boven het landelijk gemiddelde.

(Bron: Energiemonitor openbare verlichting 2019)

Van Energieakkoord naar klimaatakkoord

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: Om te komen tot energiereductie kiest de gemeente voor verdere verlaging van het energieverbruik van de OVL. De gemeente onderschrijft de doelstellingen uit het Energieakkoord.

Beleidskeuze: De gemeente monitort vanaf 2014 de energiereductie jaarlijks en verstrekt deze gegevens aan 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.

⁷ bron: www.duurzamebedrijfsvoeringoverheden.nl/locaties/openbareverlichting

⁸ Slim energiemanagement is:

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

De gemeente koopt op dit moment uitsluitend duurzaam opgewekte (groene) stroom in.

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

- Toepassing van zuinige led-verlichting, met behoud van verlichtingskwaliteit;
- Dimmen;
- Saneren van 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 systemen, 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, 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 deze tenminste dient te voldoen.

De volgende criteria dienen als uitgangspunt bij toepassing van led-verlichting:

- Led-modules dienen uitwisselbaar te zijn;
- Gegarandeerde levensduur > 50.000 uur;
- Lichtoutput bij einde levensduur minimaal 70%;
- Powerfactor bij 100% groter dan 0,90 en bij dim 30% groter dan 0,85. Dit is een eis van de energieleverancier waarmee wordt voorkomen dat er een lager stroomverbruik wordt gemeten dan werkelijk wordt verbruikt.

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

Dimmen kan naast statisch tevens 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. De gemeente Geldrop-Mierlo past standaard statisch dimmen toe. Dynamisch dimmen kan, indien noodzakelijk, op beperkte schaal worden toegepast. Dynamisch dimmen en connectiviteit op afstand bewerkstelligen wordt uitgelegd in hoofdstuk 4.6 en is als apart scenario opgenomen in paragraaf 5.5.

Het standaard toe te passen dimregime van ontsteken tot doven in de gemeente Geldrop-Mierlo is:

- 100% : van ontsteken tot 22:00 uur
- 66% : van 22:00 uur tot 06:00 uur
- 100% : van 06:00 uur tot doven

Beleidskeuze: Om het energieverbruik verder terug te dringen, kiest de gemeente bij iedere vervanging voor statisch dimmen volgens bovenstaand schema.

Saneren van verlichting

In de 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 de OVL zorgt voor energiebesparing maar brengt wel kosten met zich mee.

Beleidskeuze: De gemeente gaat geen verlichting projectmatig saneren. De inschatting is dat er geen gebieden zijn in de gemeente waar de verlichting gesaneerd kan worden. 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 steeds meer aandacht in de OVL. De ambitie van de Rijksoverheid is dat Nederland in 2050 voor 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 gaat uit van een langere termijn; kan het materiaal van 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 samenwerking platform 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 Geldrop-Mierlo beschreven.

	Label	Omschrijving	Beleidskeuze gemeente Geldrop-Mierlo
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, borden). 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 ledverlichting 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.
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: november 2017.

Tabel 5: R-tabel circulariteit

Maatschappelijk verantwoord inkopen

Maatschappelijk verantwoord inkopen (MVI) betekent dat naast de prijs van de producten, diensten of werken ook wordt gelet op de effecten van de inkoop op milieu en sociale aspecten. Duurzaam inkopen wordt ook wel maatschappelijk verantwoord inkopen (MVI) genoemd. Via PIANOo, het expertisecentrum voor aanbesteden, worden deze criteria kenbaar gemaakt aan de gemeenten en periodiek bijgesteld. Deze criteria bieden de mogelijkheid om een energiebesparingsdoelstelling en een ontwerp- en inkooprichtlijn te definiëren.

Voor de productgroep openbare verlichting betreft het hier in hoofdzaak:

- Toepassen van dimbare ledverlichting als uitgangspunt;
- Levensduur van verlichting. Voor de ledverlichting gelden de volgende eisen:
 - Ledsystemen die worden toegepast, dienen een verwachte levensduur van 80.000 branduren te hebben en te voldoen aan L80F10 (LxFy waarde) en Tq 25°C;
 - De maximale stroom door de leds mag niet hoger zijn dan 500mA om de licht output op langere termijn te kunnen waarborgen.
- Beperking van lichthinder. De lichtuitstraling van de OVL-installatie moet vallen binnen de grenswaarden als gesteld in de Richtlijn Lichthinder 2015 van de NSVV;
- De installatie is energiezuinig. Vergelijking en beoordeling van het energieverbruik van armaturen in de gebruiksfase, uitgedrukt in kWh/jaar.
- OVL-installatie bestaat uit recyclebare of hernieuwbare materialen.

Beleidskeuze: Genoemde duurzaamheidscriteria worden in het programma van eisen meegenomen bij de aanbesteding van werken voor de openbare verlichting.

Wet natuurbescherming

Per 1 januari 2017 heeft de Wet natuurbescherming de Flora- en Faunawet, de Boswet en de Natuurbeschermingswet 1998 vervangen. De uitvoering van deze nieuwe wet komt grotendeels in handen van de provincies. Deze wet beschermt de leefgebieden van diverse dieren- en plantensoorten. Als de verlichting de natuur verstoort kan er besloten worden verlichting aan te passen of te verwijderen. Wanneer het plaatsen van de OVL mogelijk strijdig is met de Wet natuurbescherming, kan er gekeken worden naar alternatieven voor de OVL. Dergelijke situaties doen zich voornamelijk voor in gebieden waar flora en fauna hinder van het licht ondervinden.

Beleidskeuze: Gemeente Geldrop-Mierlo kijkt naar alternatieven waar verlichting in strijd is met de Wet Natuurbescherming, zoals het accentueren van het verloop van de weg of het markeren van obstakels door middel van oriëntatie of reflectie. Indien verlichting in verband met de veiligheid toch geplaatst moet worden, kijkt de gemeente naar verlichting op maat. Deze verlichting gaat bijvoorbeeld pas aan als weggebruikers zich er begeven. Het gebruik van vleermuis-vriendelijke verlichting (BAT-verlichting) wordt, waar nodig, als keuze meegenomen.

Lichtvervuiling

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

Lichtvervuiling is een vrij recent fenomeen. Het overvloedig verlichten van allerlei plaatsen veroorzaakt ecologische schade. Nachtverlichting, zoals verlichting van snelwegen en straten, gebouwen, objecten en assimilatieverlichting in de glastuinbouw, kan het biologische dag- en nachtritme van mensen en dieren verstoren. Planten worden beïnvloed in hun groeiwijze. Ook astronomische waarnemingen worden erdoor bemoeilijkt.

De toenemende lichtvervuiling is de reden dat de sterrenwacht in Roden buiten gebruik is geraakt. De Stichting Natuur en Milieu en de provinciale milieufederaties van Nederland houden sinds 2005 op de dag dat de wintertijd ingaat, eind oktober, een "Nacht van de nacht", met veel nachtelijke natuurexcursies en andere publieksactiviteiten.

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

Lichthinder

Licht is een subjectief begrip. Wat de één als prettig ervaart, kan door een andere als vervelend worden ervaren. De NPR geeft een gemeente houvast om naar een standaard te werken. Het blijft vervelend als inwoners klagen over het instralen van de verlichting in woningen of als weggebruikers verblind worden door de openbare verlichting. Deze lichthinder kan voorkomen worden door in het lichtontwerp deze zaken goed te betrekken. Daarnaast kan een gemeente soms met eenvoudige ingrepen hinder wegnemen door bijvoorbeeld het plaatsen van een afschermend kapje. De gemeente zal bij klachten over lichthinder niet meteen actie ondernemen maar eerst verzoeken om tijd te nemen om aan het nieuwe licht te wennen.

Beleidskeuze: De gemeente wil lichtvervuiling en lichthinder voorkomen. Zij doet dit door de richtlijnen toe te passen bij het ontwerp om het 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 na de gewenningstermijn gestreefd naar een tegemoetkoming aan deze wensen.

4.4 Esthetiek en materialen

Masten

De mast is de drager van het armatuur. Masten kunnen geproduceerd worden van gietijzer, hout of kunststof maar gebruikelijk is van staal of aluminium. Een steeds terugkerende discussie is de keuze voor stalen of aluminium lichtmasten. Op dit moment zijn er geen onafhankelijke studies beschikbaar over de beste keuze van het mastmateriaal. Het blijkt in de praktijk dat rijks- en provinciale overheden bij verkeerswegen kiezen voor aluminium lichtmasten. Argument hiervoor is dat bij aanrijdingen met hoge snelheid de kans op letsel lager is dan bij toepassing van stalen masten. Ook het aspect "onderhoud" speelt daarbij een rol. Aluminium masten worden niet geschilderd waardoor er geen verkeersmaatregelen op drukke wegen nodig zijn.

De gemeente Geldrop-Mierlo past vanuit duurzaam oogpunt hoofdzakelijk stalen thermisch verzinkte lichtmasten met oppervlakte bescherming (poedercoating) toe. Een voordeel van stalen masten is dat bij kleine aanrijdschades de mast niet direct hoeft te worden vervangen.

Beleidskeuze: De gemeente kiest vanwege de uniformiteit in het straatbeeld en in het kader van beheer en onderhoud voor een standaardisatie van de lichtmasten.

Stabiliteitsmetingen

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

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;
- 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 vanwege kostenoverweging niet om masten op stabiliteit te controleren.

Armaturen

In de afgelopen 10 jaar zijn bijna alle Nederlandse gemeenten overgestapt op het toepassen van 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 de 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 de productie van led-armaturen verplaatst is naar lagelonenlanden.

Beleidskeuze: De gemeente plaatst dimbare led-armaturen die in 20 jaar worden afgeschreven. De gemeente kiest vanwege de uniformiteit in het straatbeeld en in het kader van beheer en onderhoud voor een standaardisatie van de armaturen.

Lichtkleur

Het toepassen van wit licht wordt in de NPR aanbevolen. 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 4.3.

Beleidskeuze: Vanwege verkeersveiligheid, gezichtsherkenning en sfeer kiest de gemeente voor wit licht.

Aanstraling en lichtarchitectuur

Een gebouw, kunstwerk of ander kenmerkend object in de openbare ruimte kan worden aangeliicht. 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 ledverlichting en connectiviteit op afstand is het nu mogelijk om nieuwe creatieve technische toepassingen te bedenken.

Beleidskeuze: Aanstraling van gebouwen en lichtarchitectuur wordt - op locaties die er zich voor lenen - in de planvorming overwogen.

Lichtvisie

Met een lichtvisie wordt de beleving en uitstraling van de gemeente omschreven bij duisternis. De lichtvisie vormt een rode draad voor een bepaalde periode voor elk lichtproject. De lichtvisie biedt ontwerpkaders zonder technische oplossingen voor te schrijven. Het biedt de stedenbouwkundige, de monumentencommissie, de landschapsontwerper en de gebiedsontwikkelaars houvast in ontwerpprocessen.

Beleidskeuze: De gemeente ziet openbare verlichting niet als separaat thema voor het benadrukken van het bijzondere karakter van de openbare ruimte. De gemeente stelt geen lichtvisie op.

Integraal ontwerp

Bij de aanpassing of aanleg van een weg zijn normaal gesproken eerst de verantwoordelijken van de ruimtelijke ordening en de verkeerskundigen aan zet. Pas als laatste stap wordt de openbare verlichting ingepland. Vaak kan er dan alleen nog maar voor de gebruikelijke verlichting worden gekozen. Hiermee wordt vaak de kans gemist om tot andere oplossingen te komen. De verkeers- maar ook sociale veiligheid kan ook met bepaalde infrastructurele maatregelen worden verhoogd. Soms is er dan minder of geen openbare verlichting nodig.

Beleidskeuze: Gemeente Geldrop-Mierlo zet in op integraal wegontwerp waarbij het werkveld openbare verlichting al vanaf de start wordt betrokken.

Fietspaden

Binnen de gemeente Geldrop-Mierlo is voor beide kernen een fietspadenplan vastgesteld. Hierin is een hoogwaardig fietsnetwerk voorzien waarmee een kwaliteitssprong wordt bereikt welke nodig is om zoveel mogelijk vermijdbare autokilometers te vervangen door een meer milieuvriendelijke vervoerswijze. Het gemeentelijk fietsnetwerk is een afgeleide van de vastgestelde gemeentelijke wegcategorisering en het regionale fietsnetwerk. Voor een goed gebruik van het fietsnetwerk is het van groot belang dat dit op een veilige wijze kan plaatsvinden. Een goede verlichting is daar een essentieel onderdeel van, te meer daar in een belangrijk deel van het jaar de gebruikelijke spitsperiodes in het verkeer zich in het donker afspelen.

Beleidskeuze: De gemeente kiest uit het oogpunt van (sociale) veiligheid voor een adequate verlichting van de fietsvoorzieningen, m.u.v. de solitaire fietspaden in natuurgebieden ter voorkoming van lichtvervuiling.

Lichtmastreclame

Ondernemers uit de gemeente Geldrop-Mierlo kunnen gebruik maken van lichtmastreclame (minstens 4,5 meter boven de grond) aan één of meerdere lichtmasten. De gemeente stelt lichtmasten beschikbaar door de gehele gemeente. Lichtmastreclame stimuleert de naamsbekendheid van een ondernemer en kan ook worden gebruikt als verwijzing naar betreffende onderneming. De exploitatie van de lichtmastreclame is uitbesteed aan het Nationaal Publiciteitsbureau (NPB). De gemeente kan op deze manier inkomsten genereren met behulp van deze lichtmastreclame.

Beleidskeuze: Gemeente Geldrop-Mierlo staat lichtmastreclame toe. Indien lichtmastreclame wordt toegestaan aan een lichtmast worden (technische) eisen gesteld aan de montage hiervan.

Parkeerterreinen

Openbare parkeerterreinen worden verlicht. Het gebruikelijk toe te passen dimregime in de gemeente Geldrop-Mierlo wordt gehanteerd.

4.5 (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 heeft de aanleg en het onderhoud ondergebracht bij derden op basis van hiertoe gesloten contracten en/of bestekken. De gemeente voert zelf het operationeel beheer uit en bestaat uit; storingsmanagement, areaalmutaties en kostencontrole. De keuze om het beheer en onderhoud te scheiden is ingegeven door de overtuiging dat het specialistische taken betreft, en dat een controlerende taak over de werkzaamheden nooit bij de uitvoerende partij thuishoort.

Beleidskeuze: De gemeente voert de regie, bijgestaan door marktpartijen. Het dagelijkse administratieve beheer is losgekoppeld van de onderhoudstaken van de aannemer. 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 Enexis. 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 Enexis worden door Enexis opgelost. Voor het gebruik van het netwerk van Enexis (inclusief het onderhoud, vervanging en oplossen van storingen) betaalt de gemeente als afnemer een bijdrage gerelateerd aan het aantal aansluitingen aan het netwerk.

Het alternatief voor het gebruik van het OVL-net van Enexis 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. De gemeente heeft geen eigen infrastructuur, met uitzondering van centrum gebieden waar feestverlichting op een eigen net is aangelegd.

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

4.6 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 Geldrop-Mierlo zijn nog geen masten voorzien van dynamische systemen.

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 luchtvervuilingswaarden bepaalde grenswaarden overstijgen. De gemeente kan met deze technologie investeren in de volksgezondheid van haar inwoners. Tevens zijn er bedrijven die toepassingen hebben die actief het fijnstof uit de lucht afzuigen.
- 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

plaats 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 gaat bevriezen 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.
- 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.
- 5G via de lichtmast. 5G wordt de nieuwe telecomstandaard en maakt o.a. veel sneller mobiel internet mogelijk. Dit nieuwe netwerk is noodzakelijk gezien de enorme toename aan data-gebruik door zowel consumenten als de toename van gebruik van sensoren. Tevens zijn innovaties in zorg, automobielandustrie en op het gebied van smart society mogelijk. Het netwerk wordt aangeboden door aanbieders van mobiel telefoon- en dataverkeer. Bezwaren tegen de komst van 5G zijn de zorgen om de gezondheidseffecten en de hoeveelheid benodigde antennes. Wanneer deze bezwaren zijn opgelost zal begin volgend decennium de implementatie 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 lichtmastareaal is namelijk al wijdverspreid.

De connected lichtmast

Waar de lichtmast vroeger alleen de drager van het licht was, zijn een hele reeks nieuwe technieken en toepassingen ontstaan die de komende jaren het gebruik van de buitenruimte gaan beïnvloeden. Welke toepassingen daadwerkelijk doorbreken is nog niet bekend. 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 20 jaar meegaan. Dit betekent dat beslissingen die nu genomen worden belangrijke consequenties hebben voor de toekomst.

Wil de gemeente op termijn zijn voordeel doen van deze nieuwe technologieën, dan zal 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 Geldrop-Mierlo gelooft in deze nieuwe technieken dan kan zij nu al keuzes maken voor de toekomst, waardoor herinvestering wordt voorkomen.

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. De gemeente 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 worden.

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 spanning. (Dit betekent niet dat er stroom wordt verbruikt, dat gebeurt pas als het object inschakelt). 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.

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.

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 gemeente Geldrop-Mierlo gaat een antennebeleid opstellen, waarin waarschijnlijk iets opgenomen over antennes in lichtmasten. Binnen de planperiode zal dit niet op grote schaal worden uitgerold.

Komend jaar wordt alleen de 700MHz frequentie gebruikt vanuit de huidige opstelpunten, voldoende om 5G te bieden. Op drukke plekken zoals stations, toeristische trekpleisters zijn veel antennes nodig, maar ook voor autonoom rijdende auto's.

De keerzijde van het 5G netwerk is dat er artsen en wetenschappers zijn die de schadelijke gezondheidseffecten 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.

Toepasbaarheid

De gemeente zal bij toekomstige uitbreidingen en projecten de, op dat moment beschikbare en bewezen, mogelijkheden voor slimme toepassingen bekijken.

Deze toepassingen moeten een meerwaarde bieden zonder een belemmering te zijn voor het (hoofd)doel van de openbare verlichting. De (extra) investering kan dan meegenomen worden in de projectkosten.

5

Basisbeleid en scenario's

5.1 Basisbeleid

Aan de hand van de beschreven gewenste situatie, visie en beleidskeuzes is een basisbeleid geformuleerd. De basis van het beleid bestaat uit de voortzetting van de huidige uitgangspunten, zoals deze al werden gehanteerd in de gemeente en toevoegingen van voorgestelde beleidskeuzes. Het basisbeleid kent de volgende hoofduitgangspunten:

- Bij nieuw te plaatsen verlichting (uitbreiding) wordt ledverlichting toegepast;
- Bij vervanging wordt conventionele verlichting vervangen door ledverlichting;
- Nieuwe openbare verlichting wordt op basis van de Nederlandse richtlijn (NPR 13201) geplaatst. In bestaande situaties en bij vervanging kan de gemeente maximaal 20% van de gelijkmatigheid afwijken van de NPR;
- De gemeentelijke gebiedsindeling en de functies van de weg (verkeer of verblijf), zijn leidend voor het soort openbare verlichting;
- De gemeente conformeert zich niet standaard aan het Politie Keurmerk Veilig Wonen (PKVW);
- De gemeente streeft energiebesparing na. In het beleidsplan zijn de doelstellingen vanuit het Energieakkoord als ambitie opgenomen;
- Ledverlichting wordt toegepast in wit licht;
- De gemeente past standaard statisch dimmen toe 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;
- De gemeente verlicht vrijliggende voetpaden alléén indien er geen verlichte alternatieve route beschikbaar is;
- De gemeente maakt gebruik van gecoate stalen masten die in 40 jaar worden afgeschreven;
- De led-armaturen worden in 20 jaar afgeschreven;
- Nieuw toe te passen producten (lichtmasten en armaturen) voldoen aan het landelijk criterium voor duurzaam inkopen en hebben een CE-keurmerk.
- De OVL-installatie dient wat betreft installatietechnische veiligheid te voldoen aan de veiligheidsvoorschriften en hanteert hiervoor de Nederlandse normen NEN 1010 en NEN 3140.

5.2 Scenario's

Hoe de gemeente de openbare verlichting (OVL) de komende beleidsperiode kan verbeteren en verduurzamen, is uitgewerkt in drie scenario's. Deze drie scenario's geven inzicht in de investeringen en de gevolgen die deze investeringen hebben. Investerings hebben impact op het energieverbruik en daarmee op de exploitatiekosten. De exploitatiekosten bestaan uit energiekosten en onderhoudskosten. De gevolgen van elk scenario op de exploitatiekosten is bepaald voor de lange termijn. De scenario's zijn uitgewerkt op basis van het prijspeil 2020 en zijn niet geïndexeerd.

De gemeente heeft besloten om in het jaar 2021 geen aanvullende investeringen in OVL te doen. Op basis van het beschikbare budget is per scenario aangegeven wat in 2021 geïnvesteerd kan worden voor masten en armatuurvervanging.

Daarnaast hebben deze 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. Voor elk scenario zijn op basis van ervaring de gevolgen aangegeven en gewogen op aan de hand van de doelstellingen van het beleidsplan (*veilig, duurzaam, kostenefficiënt en kwaliteit*).

-	Geeft aan dat er een negatief effect wordt verwacht
0	Geeft aan dat er geen effect wordt verwacht
+	Geeft aan dat er een positief effect wordt verwacht
++	Geeft aan dat er een sterk positief effect wordt verwacht

De drie scenario's bevatten een oplopend ambitieniveau.

Scenario 1:

Het eerste scenario gaat ervan uit dat de materialen die nu en in de komende vier jaar (beleidsperiode) de economische levensduur overschrijden, worden vervangen. Er wordt een inhaalslag gemaakt op de uitgestelde vervanging van materialen.

Scenario 2:

Het tweede scenario heeft hetzelfde uitgangspunt als scenario 1, met als aanvullende doelstelling het behalen van het Energieakkoord; 50% energiebesparing in 2030 ten opzichte van 2013 en 40% van de OVL is voorzien van slim energiemanagement 2020. Voor de vervanging van materialen wordt voldoende budget vrijgemaakt om deze energiebesparing te realiseren.

Scenario 3:

Het derde scenario gaat uit van dezelfde ambitie als scenario 2, maar voegt daaraan toe dat de installatie dynamisch zal worden gedimd. De gemeente legt met deze investering tevens een basis voor een slimme infrastructuur.

Het uitgangspunt is dat de voorgestelde maatregelen, vanuit de scenario's, binnen de beleidsperiode worden gerealiseerd.

Om een indruk van het kostenverloop te geven is voor ieder scenario een kolom met het referentiejaar 2020 toegevoegd aan de tabel. Voor dit jaar zijn de kosten en investeringen berekend op basis van het OVL-areaal. De toe- of afname van kosten (ten gevolge van de investeringen) zijn in de tabellen ten opzichte van dit referentiejaar weergegeven.

Voor alle scenario's geldt dat de doelstellingen van het Energieakkoord voor 2020 zijn bereikt. (20% energiebesparing, 40% slim energiemanagement en 40% energiezuinig OVL in 2020)

5.3 Scenario 1: Op basis van economische levensduur

Scenario 1 betekent dat het areaal in stand wordt gehouden en op basis van de afschrijvingstermijn van 40 jaar voor masten en 20 jaar voor armaturen wordt vervangen. Het vervangen van masten en armaturen waarvan de afschrijvingstermijn is verstreken, vindt plaats binnen een periode van vier jaar (2021 t/m 2024).

Masten en armaturen worden hier als twee verschillende objecten gezien. In de praktijk wordt bij het

opstellen van het uitvoeringsplan ook naar de leeftijd van de mast gekeken.

In tabel 6 is het te verwachten effect van het scenario op de doelstellingen weergegeven:

Doelstellingen	Scenario 1:	
	beleidsperiode	t/m 2030
	effect scenario 1	
veilig	0	0
duurzaam	0	0
kosten efficiënt	+	+
kwaliteit	0	0

Tabel 6: effect scenario op de doelstellingen

- *Veilig*: de huidige situatie blijft grotendeels gehandhaafd, het deel van de installatie dat niet wordt vervangen voldoet (deels) niet aan de NPR13201 (lichtkleur, -niveau en gelijkmatigheid).
- *Duurzaam*: De uitrol van ledverlichting wordt doorgezet. Dit levert een energiebesparing op van ca. 33% in 2024 (beleidsperiode) en 39% in 2030. Er wordt hiermee echter nog niet voldaan aan de energiedoelstelling van het Energieakkoord.
- *Kosten efficiënt*: Het aantal storingen zal gedurende vier jaar afnemen, vanwege het vervangen van verouderde materialen. Omdat het tempo van de armatuurvervangingen laag ligt (vervanging o.b.v. leeftijd) zal het aantal storingen langzaam verminderen.
- *Kwaliteit*: De algemene verlichtingskwaliteit en de beeldkwaliteit blijven gelijk. De inwoner ervaart een beperkte verbetering van de openbare ruimte. Dit is een beperkte verbetering van de leefbaarheid.

In de tabellen 7 is het financiële effect van scenario 1 weergegeven, uitgesplitst naar kostensoorten.

Scenario 1: Vervangen op basis van technische levensduur	Referentie	Beleidsperiode										Doorkijk		Totaal	Kosten
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	beleidsperiode	t/m 2030		
Kosten OVL (totaal)	€ 504.121	€ 454.793	€ 759.439	€ 758.592	€ 791.150	€ 339.316	€ 354.923	€ 352.775	€ 378.321	€ 422.140	€ 320.275	€ 2.763.975	€ 4.931.724		
Beheer- en Onderhoudskosten	€ 106.222	€ 103.819	€ 99.657	€ 95.327	€ 90.778	€ 89.850	€ 88.563	€ 86.938	€ 85.462	€ 83.288	€ 82.392	€ 389.581	€ 906.074		
toename/afname t.o.v. 2020	€ -	€ -2.403	€ -6.565	€ -10.894	€ -15.444	€ -16.371	€ -17.659	€ -19.284	€ -20.760	€ -22.934	€ -23.830				
Energie- en netwerkkosten	€ 142.661	€ 140.582	€ 136.981	€ 133.235	€ 129.299	€ 128.497	€ 127.383	€ 125.977	€ 124.700	€ 122.819	€ 122.044	€ 540.097	€ 1.291.515		
toename/afname t.o.v. 2020	€ -	€ -2.079	€ -5.680	€ -9.425	€ -13.362	€ -14.164	€ -15.278	€ -16.684	€ -17.961	€ -19.842	€ -20.617				
Investing masten en armaturen	€ 255.238	€ 210.392	€ 522.801	€ 530.029	€ 571.074	€ 120.969	€ 138.977	€ 139.860	€ 168.159	€ 216.034	€ 115.840	€ 1.834.297	€ 2.734.135		
toename/afname t.o.v. 2020	€ -	€ -44.846	€ +267.563	€ +274.791	€ +315.836	€ -134.269	€ -116.261	€ -115.379	€ -87.079	€ -39.205	€ -139.398				
Aantal te vervangen masten		73	447	429	461	131	83	47	121	103	87				
Investering masten		€ 36.997	€ 222.385	€ 217.593	€ 242.719	€ 54.047	€ 46.066	€ 22.584	€ 61.605	€ 59.125	€ 51.192				
Aantal te vervangen armaturen		534	925	962	1.011	206	286	361	328	483	199				
Investering armaturen		€ 173.395	€ 300.416	€ 312.436	€ 328.354	€ 66.922	€ 92.911	€ 117.275	€ 106.555	€ 156.908	€ 64.648	€ 1.114.602	€ 1.719.821		
Energiebesparing t.o.v. 2013	20%	22%	25%	29%	33%	33%	34%	36%	37%	39%	39%				

Tabel 7: kosten beleidsperiode en doorkijk

5.4 Scenario 2: Energieakkoord 2030 als doelstelling

Bij scenario 2 wordt evenals bij het vorige scenario het areaal in stand gehouden op basis van de afschrijvingstermijn van 40 jaar voor masten en 20 jaar voor armaturen. Het vervangen van masten en armaturen waarvan de afschrijvingstermijn is verstreken, vindt plaats binnen een periode van vier jaar (2021-2024).

Tevens wordt er geïnvesteerd in armatuur vervanging om het energieakkoord van 2030 te kunnen bereiken. Hierbij is het aantal te vervangen armaturen lineair verdeeld over de periode tot 2030. Jaarlijks worden 75 stuks conventionele armaturen extra vervangen. In 2030 wordt hiermee een besparing van 50% bereikt. Wanneer aanvullend nog 610 stuks armaturen worden vervangen is het areaal volledig met led-lichtbronnen uitgerust. De maximaal haalbare energiebesparing bedraagt dan 53%. Hiermee wordt volledig aan de energiedoelstelling voldaan. In tabel 9 is het effect van het scenario op de doelstellingen weergegeven:

Doelstellingen	Scenario 2:	
	beleidsperiode	t/m 2030
	effect scenario 2	
veilig	+	++
duurzaam	+	++
kosten efficiënt	+	++
kwaliteit	+	++

Tabel 9: effect scenario op de doelstellingen

- **Veilig:** de huidige situatie wordt verbeterd. Het deel dat wordt vervangen voldoet aan de richtlijn en wordt installatietechnisch verbeterd.
- **Duurzaam:** ledverlichting wordt toegepast en armaturen worden versneld vervangen om aan het Energieakkoord te voldoen. Toekomstige nieuwe duurzame innovaties worden meegenomen in de afweging. Armaturen worden wel voortijdig vervangen.
- **Kosten efficiënt:** Het aantal storingen neemt af, omdat de uitval van led-lichtbronnen minder is dan bij conventionele lichtbronnen. De onderhoudskosten nemen fors af, met name omdat ledverlichting geen groepsremplace kent zoals bij conventionele lichtbronnen gebruikelijk is. Om de vervanging te realiseren is een aanzienlijke investering nodig.
- **Kwaliteit:** De algemene verlichtingskwaliteit en de beeldkwaliteit gaat erop vooruit door de extra investering. De inwoner ervaart verbetering van leefbaarheid en veiligheid in de openbare ruimte.

In de tabel 8 is het financiële effect van scenario 2 weergegeven uitgesplitst naar kostensoorten. Wat opvalt is de investering in armaturen. In dit scenario worden alle conventionele armaturen, ook waarvan de afschrijvingstermijn nog niet is verstreken, vervangen. Jaarlijks worden gelijke aantallen (75 stuks) vervangen in de periode tot en met 2024, ongeacht de leeftijd van het armatuur, om in 2030 het energieakkoord te kunnen bereiken. Hiermee wordt een energiereductie behaald van 50% in 2030.

Scenario 2: Voldoen aan Energieakkoord 2030	Referentie	Beleidsperiode										Doorkijk		Totaal	Kosten
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	beleidsperiode	t/m 2030		
Kosten OVL (totaal)	€ 504.121	€ 454.793	€ 783.174	€ 781.697	€ 813.626	€ 361.162	€ 376.139	€ 373.361	€ 398.278	€ 441.467	€ 338.973	€ 2.833.290	€ 5.122.671		
Beheer- en Onderhoudskosten	€ 106.222	€ 103.819	€ 99.319	€ 94.652	€ 89.765	€ 88.500	€ 86.875	€ 84.912	€ 83.098	€ 80.587	€ 79.353	€ 387.555	€ 890.882		
toename/afname t.o.v. 2020	€ -	€ -2.403	€ -6.903	€ -11.570	€ -16.457	€ -17.722	€ -19.347	€ -21.309	€ -23.123	€ -25.635	€ -26.868				
Energie- en netwerkkosten	€ 142.661	€ 140.582	€ 136.689	€ 132.651	€ 128.423	€ 127.328	€ 125.923	€ 124.225	€ 122.655	€ 120.482	€ 119.415	€ 538.344	€ 1.278.372		
toename/afname t.o.v. 2020	€ -	€ -2.079	€ -5.972	€ -10.010	€ -14.238	€ -15.332	€ -16.738	€ -18.436	€ -20.005	€ -22.178	€ -23.246				
Investing masten en armaturen	€ 255.238	€ 210.392	€ 547.166	€ 554.394	€ 595.438	€ 145.334	€ 163.342	€ 164.224	€ 192.524	€ 240.398	€ 140.205	€ 1.907.391	€ 2.953.417		
toename/afname t.o.v. 2020	€ -	€ -44.846	€ +291.928	€ +299.156	€ +340.200	€ -109.905	€ -91.897	€ -91.014	€ -62.714	€ -14.840	€ -115.034				
Aantal te vervangen masten		73	447	429	461	131	83	47	121	103	87				
Investering masten		€ 36.997	€ 222.385	€ 217.593	€ 242.719	€ 54.047	€ 46.066	€ 22.584	€ 61.605	€ 59.125	€ 51.192				
Aantal te vervangen armaturen		534	925	962	1.011	206	286	361	328	483	199				
Extra vervanging tbv energieakkoord		-	75	75	75	75	75	75	75	75	75				
Investering armaturen		€ 173.395	€ 324.781	€ 336.801	€ 352.719	€ 91.286	€ 117.275	€ 141.640	€ 130.919	€ 181.273	€ 89.012	€ 1.187.696	€ 1.939.103		
Energiebesparing t.o.v. 2013	20%	23%	28%	33%	38%	40%	42%	44%	46%	49%	50%				

Tabel 8: kosten beleidsperiode en doorkijk

5.5 Scenario 3: Energieakkoord + dynamisch slim

Bij scenario 3 is scenario 2 de basis. Aanvullend wordt in dit scenario een additionele investering gedaan, door het toevoegen van componenten voor connectiviteit aan het lichtobject. Door connectiviteit op afstand met het lichtobject kan het energieverbruik verder worden gereduceerd (zoals beschreven in hoofdstuk 4.6).

De toekomstige smart toepassingen kunnen zonder nieuwe investeringen worden toegepast. In 2030 wordt hiermee een besparing van 70% bereikt. De doelstelling van het Energieakkoord in 2030 wordt hierdoor ruimschoots gerealiseerd. Wanneer aanvullend nog 792 stuks armaturen worden vervangen is het areaal volledig met led-lichtbronnen uitgerust. De maximaal haalbare energiebesparing bedraagt dan 76%.

In de berekeningen is een toeslag per armatuur opgenomen voor een (universele) connector, voor toepassing van connectiviteit. Net als in scenario 2 wordt de installatietechnische veiligheid verbeterd. In tabel 12 is het effect van het scenario op de doelstelling weergegeven:

Doelstellingen	Scenario 3:	
	beleidsperiode	t/m 2030
	effect scenario 3	
veilig	+	++
duurzaam	++	+++
kosten efficiënt	-	--
kwaliteit	+	++

Tabel 12: effect scenario op de doelstellingen

- *Veilig*: de huidige situatie wordt verbeterd. Het deel dat wordt vervangen voldoet aan de richtlijn en wordt installatietechnisch verbeterd.
- *Duurzaam*: Slimme dimbare ledverlichting wordt toegepast bij vervanging van verlichting, nieuwe projecten en renovaties. Het Energieakkoord wordt gerealiseerd. Slim licht "licht op maat" kan op locatie worden gecreëerd, waardoor het energieverbruik nog lager komt te liggen.
- *Kosten efficiënt*: Het aantal storingen zal gedurende vier jaar afnemen, vanwege het vervangen van verouderde materialen. Over de totale afschrijftermijn van materialen zijn de kosten hoger dan bij de andere scenario's, omdat er meer wordt geïnvesteerd. De extra investering verdient zich niet terug. Daar staat tegenover dat de lichtobjecten als drager voor smart city toepassingen geëxploiteerd kunnen worden, waarmee mogelijk inkomsten gegenereerd kunnen worden. Deze inkomsten zijn echter nog niet te berekenen.
- *Kwaliteit*: De algemene verlichtingskwaliteit en de beeldkwaliteit gaat erop vooruit door de extra investering. In dit scenario wordt het goed functioneren van de installatie maximaal geborgd. Daarnaast kunnen in dit scenario aanvullende smart city toepassingen worden toegepast.

In de tabel 9 is het financiële effect van scenario 3 weergegeven, uitgesplitst naar kostensoort. Wat opvalt is dat de beheer- en onderhoudskosten hoger zijn dan bij scenario 2. Dit terwijl de vervangingsaantallen gelijk zijn. Enerzijds worden kosten bespaard, omdat storingen automatisch gemeld worden en de organisatie daarop aangepast kan worden. Anderzijds zijn er extra kosten, omdat reparatie en vervanging (storingen en schade) duurder wordt vanwege hogere aanschafkosten van het armatuur en bijbehorende (slimme) componenten (connectiviteit en sensoren). Tevens zijn er jaarlijkse licentie- en abonnementskosten voor de toepassing en de instandhouding van connectiviteit. Mogelijke opbrengsten uit de exploitatie van lichtmasten zijn op dit moment nog niet te berekenen.

Scenario 3: Energieakkoord + dynamisch slim	Referentie	Beleidsperiode										Doorkijk		Totaal	Kosten
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	beleidsperiode	t/m 2030		
Kosten OVL (totaal)	€ 504.121	€ 455.848	€ 951.167	€ 954.519	€ 993.231	€ 404.925	€ 432.881	€ 442.139	€ 460.957	€ 529.484	€ 378.815	€ 3.354.765	€ 6.003.966		
Beheer- en Onderhoudskosten	€ 106.222	€ 105.143	€ 102.076	€ 98.895	€ 95.564	€ 94.702	€ 93.595	€ 92.257	€ 91.021	€ 89.309	€ 88.468	€ 401.679	€ 951.031		
toename/afname t.o.v. 2020	€ -	€ -1.079	€ -4.146	€ -7.326	€ -10.657	€ -11.520	€ -12.627	€ -13.965	€ -15.201	€ -16.913	€ -17.754				
Energie- en netwerkkosten	€ 142.661	€ 140.313	€ 133.637	€ 126.714	€ 119.464	€ 117.588	€ 115.178	€ 112.266	€ 109.575	€ 105.849	€ 104.020	€ 520.129	€ 1.184.605		
toename/afname t.o.v. 2020	€ -	€ -2.348	€ -9.023	€ -15.946	€ -23.196	€ -25.073	€ -27.483	€ -30.394	€ -33.085	€ -36.811	€ -38.641				
Investing masten en armaturen	€ 255.238	€ 210.392	€ 715.453	€ 728.909	€ 778.202	€ 192.634	€ 224.109	€ 237.616	€ 260.361	€ 334.326	€ 186.327	€ 2.432.957	€ 3.868.330		
toename/afname t.o.v. 2020	€ -	€ -44.846	€ +460.215	€ +473.671	€ +522.964	€ -62.604	€ -31.130	€ -17.622	€ +5.122	€ +79.088	€ -68.911				
Aantal te vervangen masten		73	447	429	461	131	83	47	121	103	87				
Investering masten		€ 36.997	€ 222.385	€ 217.593	€ 242.719	€ 54.047	€ 46.066	€ 22.584	€ 61.605	€ 59.125	€ 51.192				
Aantal te vervangen armaturen		352	925	962	1.011	206	286	361	328	483	199				
Extra vervanging tbv energieakkoord			75	75	75	75	75	75	75	75	75				
Investering armaturen		€ 173.395	€ 493.068	€ 511.316	€ 535.483	€ 138.587	€ 178.042	€ 215.032	€ 198.756	€ 275.201	€ 135.134	€ 1.713.263	€ 2.854.015		
Energiebesparing t.o.v. 2013	20%	23%	32%	40%	50%	52%	55%	59%	62%	67%	70%				

Tabel 9: kosten beleidsperiode en doorkijk

5.6 Scenariokeuze

De gemeente streeft naar meer veiligheid en meer leefbaarheid voor de inwoners van gemeente Geldrop-Mierlo. Om een gestructureerde verbetering te realiseren voor het deelgebied openbare verlichting, kan de gemeente een aantal prestatie-indicatoren gaan managen. De gemeente wil een verbetering realiseren om een veiligere en meer leefbare gemeente te worden. Per scenario is de te verwachten impact tot en met 2030 in de tabellen 10 en 11 weergegeven.

Kengetallen	Scenario 1:	Scenario 2:	Scenario 3:
	vervangen op basis van technische levensduur	vervangen op basis van technische levensduur en energieakkoord 2030	vervangen op basis van technische levensduur energieakkoord 2030 en dynamisch dimmen
1 Aantal lichtobjecten	0	0	0
2 Aantal lichtbronnen	+	+	+
3 Stijging aandeel LED-armaturen	+	++	++
4 Daling aandeel SOX lampen	++	++	++
5 Aandeel slim energiemangement	+	++	++
6 Exploitatiekosten t/m 2030	€ 2.197.589	€ 2.169.253	€ 2.135.636
7 Storingspercentage per jaar	0	+	0
8 Storingsdoorlooptijd	0	+	++
9 Energieverbruik in 2030	863.847	713.241	434.727
10 Voldoen aan energieakkoord in 2030	-	++	++
11 Verantwoord uitgestelde vervanging armaturen (>20 jaar)	++	++	++
12 Deel installatie voldoet aan de NPR	+	++	++

Tabel 10: kenmerken scenario's t/m 2030

Doelstellingen	Scenario 1:	Scenario 2:		Scenario 3:	
	t/m 2030	beleidsperiode	t/m 2030	beleidsperiode	t/m 2030
	effect scenario 1	effect scenario 2		effect scenario 3	
13 veilig	0	+	++	+	++
14 duurzaam	0	+	++	++	+++
15 kosten efficiënt	+	+	++	-	--
16 kwaliteit	0	+	++	+	++

Tabel 11: verwachting scenario's op doelstellingen

Toelichting op punt 1 tot en met 16 van tabellen 10 en 11:

1. Uitgangspunt voor de vergelijking is dat het aantal lichtobjecten niet zal wijzigen;
2. Het aantal lichtbronnen zal afnemen, omdat armaturen met een dubbele lamp worden vervangen door een led-armatuur met één lichtbron;
3. In scenario 2 en 3 zullen in 2030 de meeste armaturen vervangen zijn door een led-variant. In scenario 1 slechts gedeeltelijk;
4. In alle scenario's zullen de armaturen met SOX (lagedruk natrium) lampen als eerste vervangen worden, omdat de lampen op korte termijn niet meer leverbaar zullen zijn. Betreft nog 256 stuks armaturen met SOX-lampen;
5. In alle scenario's wordt gedimd: in scenario 1 en 2 wordt statisch gedimd, in scenario 3 zal dynamisch worden gedimd. De doelstelling van het Energieakkoord (40% slim energiemangement en 40% zuinig OVL) wordt in alle scenario's bereikt;
6. De exploitatiekosten van de installatie t/m 2030 is voor scenario 3 het laagst en voor scenario 1 het hoogst;
7. Het aantal lampstoringen zal in scenario 2 sneller afnemen dan in de andere scenario's omdat in 2030 de meeste conventionele armaturen zijn vervangen. In scenario 3 wordt een dynamisch systeem (slimme componenten en connectiviteit) toegevoegd wat extra storingen op kan leveren;
8. Het toevoegen van slimme componenten en connectiviteit zal de doorlooptijd van storingen positief beïnvloeden omdat storingen automatisch worden gemeld;
9. Door dynamisch te dimmen (licht op maat) is het energieverbruik van scenario 3 het laagst;
10. In scenario 1 wordt niet voldaan aan de energiedoelstelling van het Energieakkoord;
11. Bij alle scenario's zal de verantwoord uitgestelde vervanging op armaturen en masten binnen de beleidsperiode zijn weggewerkt;
12. In 2030 zal bij scenario 2 en 3 een groot deel van de installatie aan de NPR voldoen, bij scenario 1 een gedeelte van de installatie;
13. In scenario 1 is de veiligheid enigszins verbeterd, In scenario 2 en 3 is de veiligheid verbeterd, omdat in 2030 meer armaturen vervangen zijn;
14. Scenario 3 scoort het best op duurzaamheid, omdat het de meeste energiebesparing oplevert (door licht op maat);
15. Scenario 2 levert het meeste effect op in relatie tot de investering in het areaal en is daarom het meest kosten efficiënt;
16. Scenario 2 en 3 leveren kwalitatief het beste areaal op.

Advies

Op basis van de beleidsuitgangspunten voldoen scenario 2 en 3 het best aan de doelstellingen van gemeente Geldrop-Mierlo, zoals te zien is in tabel 11. Hoewel scenario 3 (op de lange termijn) op onderdelen beter scoort dan scenario 2, voldoet scenario 2 op de *meeste* onderdelen aan de doelstellingen.

Scenario 2 heeft de voorkeur op basis van de laagste exploitatiekosten van de installatie (Beheer- en onderhoudskosten, Energie- en netwerkkosten).

Beleidsadvies: Op basis van de beleidsuitgangspunten en de laagste exploitatiekosten van de installatie wordt geadviseerd te kiezen voor scenario 2.