
**Beleidsplan verduurzaming
openbare verlichting
Gemeente Midden-Drenthe
2014 - 2023**

Verantwoording

Titel	20 2013-2017
Opdrachtgever	Gemeente Midden-Drenthe
Projectleider	Robbert Dijkema
Auteur(s)	Edwin Veldkamp en Robbert Dijkema
Projectnummer	1213475
Aantal pagina's	61 (exclusief bijlagen)
Datum	Mei 2013
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking.

Colofon

Tauw bv
BU Ruimtelijke Kwaliteit
Transportweg 12
Postbus 722
9400 AS Assen
Telefoon +31 59 23 91 30 0
Fax +31 59 23 91 32 5

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met inachtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom. De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Tauw. Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

- NEN-EN-ISO 9001

Inhoud

Verantwoording en colofon	3
Voorwoord en samenvatting	7
1 Inleiding.....	13
1.1 Leeswijzer.....	13
2 Functies van openbare verlichting	15
2.1 Verkeersveiligheid	15
2.2 Sociale veiligheid	16
2.3 Ruimtelijke inrichting en leefbaarheid	16
2.4 Lichthinder/donkerte	17
2.5 Duurzaamheid	18
3 Externe Kaders	19
3.1 Burgerlijk wetboek	19
3.2 Elektriciteitswet.....	19
3.3 Flora- en faunawet.....	20
3.4 Richtlijn Openbare Verlichting 2011 (ROVL-2011).....	20
3.5 Politie Keurmerk Veilig Wonen	22
3.6 Taskforce Verlichting	22
3.7 Duurzaam inkopen	24
3.8 Ontwikkelingen Openbare Verlichting	25
3.9 Maatschappelijke ontwikkelingen	25
3.10 Technische ontwikkeling.....	25
4 Huidige situatie openbare verlichting	28
4.1 Beschikbare documenten/gegevens	28
4.2 Huidige areaal	28
4.3 Huidig energieverbruik van de openbare verlichting	31
4.4 Huidig onderhoudsprogramma	31
5 Beleid.....	33
5.1 Duurzaamheid	33
5.1.1 Gelijkmatigheid van de verlichting	33
5.1.2 Verlichtingssterkte	33
5.1.3 Energiebesparing	34
5.1.4 Lichthinder.....	36
5.1.5 Lichtvervuiling en duisternis	37

5.1.6	Materialisatie	37
5.2	Gebiedsgerichte keuzes	37
5.2.1	Woongebieden (A).....	37
5.2.2	Winkelgebieden (B)	38
5.2.3	Bedrijventerreinen (C)	38
5.2.4	Hoofdinfrastructuur (D)	38
5.2.5	Buitengebied (E).....	39
5.2.6	Achterpaden (F).....	39
5.3	Technische keuzes.....	39
5.3.1	Dimmen	40
5.3.2	Materialisatie	40
5.3.3	Wegdekreflectie.....	40
5.4	Licht in de omgeving.....	41
5.4.1	Communicatie.....	41
5.4.2	Lichthinder en lichtvervuiling	42
6	Maatregelen.....	43
6.1	Uitgangspunten voor de berekening.....	43
6.1.1	Algemeen	43
6.1.2	Investeringsbepaling.....	44
6.1.3	Exploitatiebepaling (beheer en onderhoud incl. energiekosten).....	45
6.2	Bespaaroptie 1: Vervangen van armaturen met dubbele lamp	46
6.3	Bespaaroptie 2: Dimmen verlichting bespaaroptie 1	49
6.4	Bespaaroptie 3: Verwijderen komverlichting	50
6.5	Bespaaroptie 4: 10 % van de verlichting verwijderen.....	54
	(waar mogelijk saneren)	54
6.6	Bespaaroptie 5: Lichtmasten in het buitengebied vervangen door LED oriëntatieverlichting.....	56
6.7	Samenvatting/conclusie maatregelen.....	58

Voorwoord en samenvatting

Wanneer het duister invalt, wordt Midden-Drenthe verlicht met behulp van lichtmasten (lantaarnpalen). Autobestuurders, fietsers en wandelaars kunnen derhalve ook 's avonds en 's nachts veilig hun weg vinden en vervolgen.

Openbare verlichting (OVL) is geplaatst langs wegen en pleinen welke openbaar toegankelijk zijn. Ze staat er ten dienste van het publieke domein en worden geplaatst en onderhouden door de gemeente. De kaders waarbinnen deze taak wordt uitgevoerd zijn deels ingegeven door landelijke richtlijnen, deels worden zij echter ook bepaald door het lokale bestuur zelf. De gemeenteraad kan zich doelen stellen die passen bij de lokale ambitie op het gebied van (verkeers)veiligheid, welstand en duurzaamheid. Uiteraard binnen de financiële mogelijkheden die de gemeentebegroting biedt. Het moment om deze lokale kaders te herdefiniëren is aangebroken; de gewijzigde wensen aangaande donkerte, sociale veiligheid en duurzaamheid vragen om creatief maatwerk, maatwerk dat nu, mede dankzij de moderne technologie, haalbaar is.

In het voor u liggende stuk komen de diverse aspecten die samenhangen met openbare verlichting aan bod. Waarom is licht nodig? En is het altijd nodig of kan het soms ook uit? Hoe zetten we onze openbare verlichting in om de klimaatdoelstellingen te halen? Welke trend is landelijk en provinciaal ingezet en zullen wij die volgen? Waarom is een duurzaam lichtpark minder duur dan het soms lijkt?

In dit beleidsstuk wordt de actuele gemeentelijke situatie beschreven, de situatie vanuit welke wij straks vertrekken. Een belangrijk punt hierin is de opgelopen 'achterstand' in regulier vervangen van bestaande lichtmasten conform de gebruikelijke afschrijvingstermijnen. Het inhalen van deze uitgestelde vervangingen is een eerste stap op weg naar een duurzaam lichtpark.

Bovengenoemde 'achterstand' in reguliere vervangingen geeft echter niet het complete en juiste beeld van de openbare verlichting binnen gemeente Midden-Drenthe. Gemeente Midden-Drenthe is juist ook al vooruitstrevend met pilots en implementatie van duurzame ontwikkelingen op gebied van openbare verlichting. Gemeente Midden-Drenthe hecht hier grote waarde aan en heeft met deze reden al diverse ontwikkelingen getest en daadwerkelijk weten te implementeren in het straatbeeld.

Enige van deze toegepaste ontwikkelingen zijn bijvoorbeeld;

Gebruik van LED in de openbare verlichting:



Figuur 0.1 LED armaturen (Philips Urban Star), Witterweg Bovensmilde

LED is een lichtbron welke door zijn kleine formaat optimaal valt te sturen waardoor het rendement van een armatuur aanzienlijk kan toenemen en aanzienlijk energie kan besparen. Het licht uit het armatuur kan zodanig worden gericht dat onwenselijk strooilight wordt voorkomen en het licht enkel daar valt waar dit gewenst is.

Toepassen van Klimaatpositieve lichtmasten van gerecycled kunststof:



Figuur 0.2 Klimaatpositieve lichtmasten (100% gerecycled kunststof), V.Veenstraat Hoogersmilde

De klimaatpositieve lichtmast van gerecycled kunststof betreft een lichtmast welke voor 100% is geproduceerd van kunststof afval en dan het afval wat niet voor andere doeleinden gebruikt kan worden. De kunststof lichtmast geeft een nieuw leven aan onbruikbaar afval en is na zijn langere levensduur weer geheel te recyclen tot een nieuwe lichtmast.

Toepassen van actieve markering:



Figuur 0.3 Actieve markering t.b.v. fietspad, fietspad richting terhorst vanaf Beilen

Actieve markering dient als alternatief t.o.v. openbare verlichting. Het kan gebruikt worden om het wegverloop zichtbaar te maken zonder onnodig gebruik van energie en materialen. In bovenstaande voorbeeld worden de units gevoed doormidden van zonnecellen.

Gebruik van hoger reflecterende betonstraatstenen:



Figuur 0.4 Gele Reflexstones op kruispunt, V.Veenstraat Hoogersmilde

De ReflexStone als in bovenstaand voorbeeld toegepast betreft een betonstraatsteen welke is voorzien van een hoog reflecterende steenslag. Door gebruik van deze steen is het mogelijk om de reflectie van het wegdek te verhogen en met minder verlichting dezelfde zichtbaarheid te creëren. Ook kan de verhoogde reflectie bijdragen aan het verhogen van de gezichtsherkenning en daarmee sociale veiligheid en comfort.

In hoofdstuk 5 worden, aan de hand van de voorgaande informatie en feiten, voorstellen gedaan voor het vast te stellen lokale beleid.

Hieronder volgt een selectie van de meest belangrijke voorstellen:

- 'Niet verlichten, tenzij...'
- Het gebruik van energiezuinige technieken
- OVL wordt bij voorkeur duurzaam ingekocht
- Midden-Drenthe hanteert 70 % van de verlichtingssterkte conform het ROVL-2011
- Het dimmen van verlichtingsinstallaties, afhankelijk van de functie van het gebied

Tot slot worden in hoofdstuk 6 verschillende besparingsmaatregelen beschreven. Dit betreft de bespaaropties:

- Vervangen circa 1000 armaturen
- Vervangen armaturen dimmen
- Verwijderen van 'kom indicatie' verlichting
- 10 % van de openbare verlichting verwijderen
- Lichtmasten in het buitengebied vervangen door LED oriëntatieverlichting

En verder

Nadat de raad het voorliggende beleid heeft vastgesteld, inclusief de door haar gewenste keuze in besparingsmaatregelen, zal vervolgens een gedetailleerd beheerplan/uitvoeringsplan worden opgesteld voor de komende 10 jaar. In dit plan worden beleid en de gekozen besparingsmaatregelen geconcretiseerd tot een jaarplanning, inclusief de daarbij behorende uren en gelden.

1 Inleiding

Openbare verlichting heeft tot doel de inrichting van de openbare ruimte bij duisternis zodanig zichtbaar te maken dat men zich kan oriënteren en elkaar en eventuele obstakels tijdig kan waarnemen. Verlichting maakt de inschatting van eventuele gevaren bij duisternis mogelijk en draagt hierdoor bij aan een verkeersveilige, een sociaal veilige en een leefbare openbare ruimte. Echter niet elke openbare ruimte hoeft te worden verlicht. En op de meeste plaatsen is ook niet de gehele avond en nacht hetzelfde hoge lichtniveau nodig. Want tegenover de positieve bijdrage aan de veiligheid bij duisternis heeft verlichting negatieve effecten op het milieu. Verlichting draagt bij aan de CO₂-uitstoot en veroorzaakt lichthinder, lichtvervuiling en chemisch afval. Uit oogpunt van milieu, maar ook om economische redenen moet daarom zorgvuldig met verlichting worden omgegaan. Medio 2008 heeft het ministerie van VROM de eindrapportage van de 'Taskforce Verlichting' gepresenteerd. Uitgangspunt ten aanzien van de openbare verlichting hierin is: *niet verlichten, tenzij.....* Aanleg, uitbreiding of vervanging van verlichting kan vanuit deze visie alleen plaatsvinden als verlichting onmisbaar is voor de veiligheid bij duisternis. Daarom zijn er voorwaarden geformuleerd waaraan de openbare ruimte moet voldoen om van openbare verlichting te worden voorzien. Dit beleidsplan benoemt beleidsregels voor aanleg en vervanging van openbare verlichting en beschrijft het kwaliteitsniveau waaraan de verlichting in de gegeven situatie moet voldoen.

De titel '*Beleidsplan verduurzaming openbare verlichting*' verwijst naar het streven om '*verlichting op maat*' te bieden, waarbij verlichtingsniveau en –kwaliteit optimaal zijn afgestemd op plaats en tijd en met een doorkijk naar duurzaamheid.

In dit nieuwe beleidsplan worden het beleid en de daarbij behorende uitgangspunten geactualiseerd naar de huidige technische en maatschappelijke ontwikkelingen en inzichten. Voorliggend beleidsplan dient als opvolger voor het Beleidsplan openbare verlichting Gemeente Midden-Drenthe 2003. Uit het voorgaande beleidsplan valt te op te maken dat vanuit de burgers er geen behoefte is om het verlichtingsareaal verder uit te breiden gerelateerd aan bestaande beleidsuitgangspunten. Dit zal dan ook niet de intentie worden van voorliggend stuk.

1.1 Leeswijzer

Dit beleidsplan beschrijft in *hoofdstuk 2* de verschillende functies van OVL.

Hierdoor wordt een duidelijk inzicht verkregen in waarom er waar OVL wordt toegepast en wat de beperkingen van OVL zijn. In *hoofdstuk 3* worden de externe kaders verwoord en kort toegelicht. Deze externe kaders betreft wet- en regelgeving aangaande openbare verlichting waar in dit

beleidsplan rekening mee gehouden dient te worden. *Hoofdstuk 4* geeft vervolgens een inzicht in de huidige staat van het areaal OVL binnen de gemeente.

Hoofdstuk 5 beschrijft het uiteindelijke beleid voor de OVL binnen de gemeente gerelateerd aan de landelijk en regionale kaders. Het beleidsplan sluit af met *hoofdstuk 6* waarin de verschillende maatregelen ten behoeve van het verduurzamen van de openbare verlichting in Midden-Drenthe worden behandeld en financieel worden doorgelicht.

2 Functies van openbare verlichting

De functies van openbare verlichting kunnen worden ingedeeld in een aantal thema's. Deze thema's zijn achtereenvolgens: *sociale veiligheid, verkeersveiligheid, ruimtelijke inrichting en leefbaarheid, duurzaamheid en lichthinder en donkerte*. Deze thema's zullen hier kort worden besproken om een helder inzicht te creëren in de totale functie van openbare verlichting.

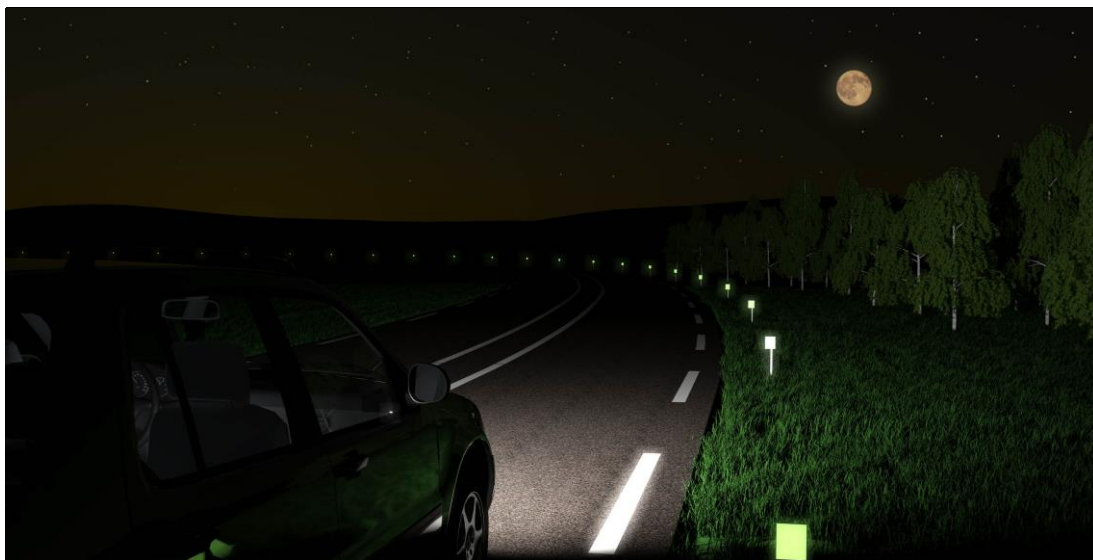
Bij de uitvoering van beleid voor openbare verlichting is het van belang dat een goed onderbouwde keuze wordt gemaakt voor wat betreft het wel of niet verlichten. Deze integrale afweging maakt de gemeente Midden-Drenthe op basis van de hierboven genoemde thema's.

2.1 Verkeersveiligheid

Vormgeving en inrichting van wegen en straten en hun directe omgeving zijn van grote invloed op de verkeersveiligheid. De functie van openbare verlichting ligt in het tijdig zichtbaar maken van potentieel gevaarlijke situaties, waardoor de weggebruiker een juiste inschatting kan maken van het verloop van de weg, conflictzones, medeweggebruikers en eventuele obstakels.

De voertuigverlichting verlicht slechts een beperkt deel van de weg voor het voertuig en maakt pas in een laat stadium het wegverloop en eventuele discontinuïteiten zichtbaar. Locaties waar, bij de toegestane snelheid, de wegmarkering, verhoogde wegdekreflectie en bebakening in combinatie met de voertuigverlichting niet toereikend zijn om een juiste inschatting te maken van de situatie, moeten worden voorzien van straatverlichting. Adequate straatverlichting biedt geleiding en maakt tijdige waarneming van discontinuïteiten en obstakels mogelijk. Dit leidt tot meer comfort voor de weggebruiker waardoor de rijtaak minder inspanning vergt.

Echter zoals bovenstaand al aangegeven is dit niet in elk geval benodigd, vanuit huidige ontwikkelingen is het in specifieke gevallen al mogelijk om met alternatieven de verkeersveiligheid te waarborgen. Hierbij kan worden gedacht aan bijvoorbeeld passieve en/of actieve geleiding. Waarbij passieve markering door middel van reflectie van koplampen zichtbaar wordt en actieve markering zelf licht uitstraalt en er daarmee voor zorgt dat men verder dan het bereik van de koplampen kan waarnemen en dus nog eerder kan anticiperen op discontinuïteiten. Een van de meest recente ontwikkelingen hierin is bijvoorbeeld actieve markering op basis van 'Glow in the dark'. Dit concept vangt koplampverlichting op en blijft dan gedurende een langere periode nagloeien waardoor het wegverloop voor achteropkomende weggebruikers beter zichtbaar blijft zonder gebruik van energie.



Figuur 2.1 Visualisatie Recycling Light: Weggeleiding op basis van 'glow in the dark'

2.2 Sociale veiligheid

Een sociaal veilige omgeving is een omgeving waarin men zich vrij van dreiging of gevaar voor confrontatie met geweld kan bewegen. Aan het begrip sociale veiligheid zijn twee aspecten te onderscheiden, namelijk de 'objectieve onveiligheid' (de criminaliteit die werkelijk plaats vindt) en de 'subjectieve onveiligheid' (het gevoel van angst voor mogelijke criminaliteit).

Dit veiligheidsgevoel is van belang voor die onderdelen van de openbare ruimte waar voetgangers en fietsers gebruik van maken. Woonstraten, fietspaden, voetgangersgebieden, winkelstraten, parkeerterreinen, et cetera zijn ruimtes waar het aspect 'sociale veiligheid' voorop staat. De inrichting van de openbare en de gebruiksfrequentie van de ruimte zijn van essentieel belang voor de mate van veiligheid. Zonder toezicht van andere weggebruikers of aanwonenden schept het toepassen van verlichting slechts schijnveiligheid.

2.3 Ruimtelijke inrichting en leefbaarheid

Bij duisternis draagt de openbare verlichting bij aan de herkenning en oriëntatie. Verlichting met een voldoende lichtniveau en gelijkmatigheid maakt tijdige waarneming mogelijk van muurtjes, wegmeubilair, obstakels en eventueel losliggende stoeptegels of andere oneffenheden.

Verlichting dient op deze wijze de persoonlijke veiligheid van fietsers en voetgangers.

Hiermee wordt voor voetgangers het risico op struikelen of vallen beperkt. In dorps- en wijkcentra zijn sfeer en identiteit van primair belang. Vooral 's avonds vervult verlichting hierbij een hoofdrol.

De vorm en hoogte van de lichtpunten, lichtkleur, lichtverdeling, en de wijze waarom omgevingselementen (gevels van woningen, winkels en gebouwen, bomen, et cetara.) zijn verlicht, bepalen de sfeer van een verblijfsgebied bij duisternis. Ook overdag dragen de vorm en kleur van de lichtmasten en armaturen bij aan de identiteit van de ruimte.

2.4 Lichthinder/donkerte

Duisternis is belangrijk voor mensen, dieren en planten. Teveel verlichting kan hinder of overlast veroorzaken en het bioritme verstoren. Daarnaast leidt lichthinder onder andere tot veranderingen in trek- en broedgedrag en in het zoeken naar voedsel. Een goed voorbeeld is de verstoring van aanvliegroutes van vleermuizen en/of vogels. Dit is mede afhankelijk van de hoeveelheid licht, afscherming, maar ook lichtkleur. Om lichthinder tot een minimum te beperken is het in de eerste plaats noodzakelijk de hoeveelheid verlichting terug te brengen en in de tweede plaats de hinder van noodzakelijke verlichting te reduceren. In de afweging is het dus van belang in hoeverre licht noodzakelijk is, welke alternatieven beschikbaar zijn en met welke technieken (eventueel afscherming, aanpassen lichtkleur) de lichthinder te beperken is.



Figuur 2.2 Voorbeeld van lichtvervuiling (skyglow) door kunstmatige lichtbronnen

De Universiteit Wageningen doet in samenwerkingsverband met het Nederlands Instituut voor Ecologie momenteel onderzoek naar het effect van nachtelijk kunstlicht op de natuur. Een van de onderdelen hiervan vindt plaats op een aantal plekken in natuurgebieden in Nederland. Hier wordt een jaar lang gekeken welke soorten flora en fauna hier voorkomen (onder andere nachtvinders, broedvogels, planten, vleermuizen en muizen). Na dit jaar worden er op die locatie een aantal lichtmasten geplaatst en drie jaar lang de effecten getoetst op de verschillende soorten.

Ook in de regio van gemeente Midden-Drenthe vindt onderzoek plaats namelijk op het Hijkerveld. De gemeente zal de uitkomsten van dit onderzoek in haar overwegingen meenemen met betrekking tot lichthinder en donkerte. Voordat deze uitkomsten bekend zijn zal de gemeente Midden-Drenthe ook overig onderzoek en ontwikkelingen op dit gebied in overweging nemen wanneer men in aanraking komt met de flora en fauna (bijvoorbeeld amberkleurig licht t.b.v. niet verstoren van vleermuizen).

2.5 Duurzaamheid

Het gebruik van openbare verlichting zorgt voor een groot gedeelte van het totale energieverbruik binnen gemeenten. Het verduurzamen van de openbare verlichting binnen een gemeente leidt tot een grote stap in de verduurzaming van de gehele gemeente. Hiermee wordt er enerzijds een besparing op het milieu gerealiseerd door minder CO₂-uitstoot en anderzijds levert het een besparing in de energiekosten op.

Maar er wordt aan meer kanten 'verdiend'. Door het toepassen van de juiste masten en armaturen wordt voorkomen dat er licht wordt uitgestraald in richtingen waar dit ongewenst is. Dit kunnen gevels van woningen en tuinen zijn, maar ook naar natuur- en weidegebieden. Een bundeling van al het gecreëerde licht naar beneden levert een effectiever gebruik van energie. Door een juiste materialisatiekeuze wordt de verlichting efficiënter gebruikt en daarmee dus ook duurzamer.

3 Externe Kaders

Als gemeente opereert Midden-Drenthe binnen een aantal, niet door haar te beïnvloeden, externe kaders. Hierbij speelt externe wet- en regelgeving een grote rol. Daarnaast speelt een aantal maatschappelijke en technische ontwikkelingen een rol.

3.1 Burgerlijk wetboek

In boek 6 art. 174 van het (nieuw) Burgerlijk Wetboek wordt de aansprakelijkheid met betrekking tot opstellen beschreven. Op basis van dit artikel is de gemeente aansprakelijk voor schade indien de weg inclusief de weguitrusting (onder andere openbare verlichting) niet voldoet aan de eisen die men daaraan in de gegeven omstandigheden mag stellen en daardoor gevaar voor personen of zaken oplevert. Het Burgerlijk Wetboek geeft hiermee aan dat de risicoaansprakelijkheid bij de wegbeheerder berust, die ervoor moet zorgen dat weg en de weguitrusting in goede staat verkeren. Een gedupeerde weggebruiker hoeft de schuld van de wegbeheerder niet aan te tonen; hij kan op basis van vermeende gebreken of vermeend slecht onderhoud de wegbeheerder aansprakelijk stellen. Het aansprakelijkheidsbeginsel heeft enkel betrekking op de verkeersveiligheidsfunctie van de openbare verlichting; de sociale veiligheid, evenals andere aspecten van de openbare verlichting blijven hierbij buiten beschouwing. Wettelijk is niet vastgelegd aan welke kwaliteitseisen de openbare verlichting moet voldoen. Het is daarom belangrijk dat de beheerder het verlichtingsbeleid transparant maakt, door schriftelijk vast te leggen welke criteria worden gehanteerd voor aanleg, onderhoud en vervanging van de verlichting.

3.2 Elektriciteitswet

In december 1996 is door het Europese Parlement en de Raad van de Europese Unie de richtlijn nr. 96/92/EG uitgevaardigd met daarin verwoord een aantal gemeenschappelijke regels voor de interne markt voor elektriciteit. Ten behoeve van de uitvoering van bedoelde richtlijn is in juni 1998 de Elektriciteitswet (E-wet) in werking getreden. Deze wet bevat de regelgeving betreffende de mogelijkheden voor opwekking, levering en in- en uitvoer van elektriciteit evenals voor beheer en instandhouding van het hiertoe in Nederland aanwezige kabelnet. Het toezicht op de daadwerkelijke uitvoering van de wet is toevertrouwd aan de Dienst uitvoering en Toezicht energie (DTe). De DTe is onderdeel van de Nederlandse Mededingingautoriteit (NMa). Eén van de gevolgen van de Elektriciteitswet is dat de Nederlandse energiebedrijven hun organisatie hebben moeten splitsen in een producten- en dienstenleverancier en een netbeheerder. De producten- en dienstenleveranciers voorzien in de levering van elektrische energie en hieraan verwante producten (gas, warmte). De regionale netbeheerder is belast met het in goede staat houden van de regionale distributienetten (stroomkabels, gasleidingen).

Enexis beheert de energienetwerken in Noord-, Oost- en Zuid-Nederland. Het landelijke (hoogspannings)transportnet wordt beheerd door de onafhankelijke netbeheerder Tennet.

De openbare verlichting van gemeente Midden-Drenthe is eveneens aangesloten op het energienetwerk van Enexis waardoor Enexis de netbeheerder betreft waar gemeente Midden-Drenthe haar aan- en afsluitingen m.b.t. de openbare verlichting dient af te stemmen en daarvoor de benodigde kosten dient af te dragen (DTe tarieven). Anderzijds is de openbare verlichting aangesloten op het net van de Enexis en daarmee afhankelijk van de aan- en uitschakeltijden van Enexis. Er lopen momenteel gesprekken met Enexis om deze schakeltijden aan te passen en zo nog meer energie te kunnen besparen.

3.3 Flora- en faunawet

De Flora- en faunawet voorziet in de bescherming van planten- en diersoorten en heeft daarmee uiteenlopende gevolgen voor de gemeente. Indien aangetoond kan worden dat verlichting verstorend is voor bepaalde soorten kan op basis van deze wet worden besloten dat de lichtbron aangepast of verwijderd zal moeten worden. Naast de Flora- en faunawet heeft Nederland de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn geïmplementeerd in de wetgeving. Deze richtlijn voorziet in de bescherming van leefgebieden van verschillende planten- en diersoorten. De aangewezen Vogel- en Habitatrichtlijngebieden genieten een speciale bescherming; waardoor plannen/projecten met gevolgen voor een dergelijk gebied moeten worden getoetst aan bepaalde eisen. Verlichting kan negatieve gevolgen hebben voor fauna en toetsing van dit aspect is dan ook noodzakelijk binnen de omschreven richtlijngebieden.

3.4 Richtlijn Openbare Verlichting 2011 (ROVL-2011)

In Nederland bestaan geen regels of normen met een wettelijk kader die voorschrijven waaraan de openbare verlichting moet voldoen. Er is zelfs geen wettelijk kader op basis waarvan een overheidsorgaan zou kunnen worden verplicht openbare verlichting aan te brengen. Het gemeentebestuur is verantwoordelijk voor de veiligheid binnen de gemeente en bepaalt vanuit die verantwoordelijkheid welke openbare ruimtes moeten worden verlicht, evenals het kwaliteitsniveau waaraan de verlichting in de verschillende situaties moet voldoen. Voor wat betreft verlichtingskwaliteit heeft de 'Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde' (NSVV) richtlijnen opgesteld, die door vrijwel alle instanties als maatstaf worden geaccepteerd. De actuele richtlijn voor de verlichtingskwaliteit is de Richtlijn Openbare Verlichting 2011 (ROVL-2011).

De verlichtingskwaliteit wordt bepaald door het *lichtniveau*, (verlichtingssterkte), de *lichtverdeling* over de ruimte (gelijkmatigheid), de *lichtkleur* en de mate van *verblinding*. De richtlijn geeft een klassenindeling voor het verlichtingsniveau in relatie tot de visuele behoefte van de verkeersdeelnemers. In zowel gebieden waar de verkeersfunctie centraal staat, als in verblijfsgebieden bepaalt een reeks van variabelen de lichtbehoefte. Functie van de ruimte, toegestane snelheid, type weggebruiker (snelverkeer, langzaam verkeer of een mix van deze

twee), onderlinge afstand van de kruispunten, verkeersintensiteit en de aanwezige achtergrondverlichting bepalen de verlichtingsklasse voor de betreffende ruimte.

Binnen de bebouwde kom van wijken en dorpen kan de invulling van de ruimte grote verschillen vertonen. Een compacte bebouwing brengt veel verkeer met zich mee.

Naast een hoge verkeersintensiteit zorgen zowel bebouwing als verkeer ook voor achtergrondverlichting en verblinding. Dit heeft, evenals op straat geparkeerde auto's, een negatieve invloed op het zicht in de verkeersruimte.

Hoe intensiever het gebruik van de ruimte, hoe groter de lichtbehoefte.

De grenswaarden voor verblijfsgebieden zijn gebaseerd op een stedelijke inrichtingsniveau. Vooral in plattelandsgebieden komen situaties voor die niet vergelijkbaar zijn met een stedelijke inrichtingsniveau. Aan de randen van wijken en dorpen bevinden zich soms locaties, waarbij bebouwing wordt afgewisseld door percelen met een agrarische invulling.

Dat dergelijke situaties een andere benadering vereisen dan een stedelijk gebied is duidelijk. In situaties met een geringe bebouwingsdichtheid leiden de kwaliteitseisen van de ROVL-2011 tot relatief hoge kosten en energieverstopping. Daarom past de gemeente Midden-Drenthe deze richtlijnen niet geheel toe op verlichting langs wegen met een extensieve bebouwing.

Voor gebieden met hoofdzakelijk een verkeersfunctie wordt de helderheid van het wegdek aangeduid als 'luminantieniveau', uitgedrukt in candela per vierkante meter (cd/m^2). Het vermogen van de bestuurder om bij duisternis goed te kunnen waarnemen, is afhankelijk van de helderheid van het wegdek, de gelijkmatigheid van de verlichting in zowel lengte- als breedterichting van de weg, het beperken van de verblinding en een goede visuele geleiding.

Als bovenstaand beschreven is het luminantieniveau ook afhankelijk van de helderheid van het wegdek. Door een hoger reflecterend (lichter) wegdek toe te passen is het mogelijk om meer zicht te creëren met het gebruik van een gelijke hoeveelheid licht. Rechtevenredig is het ook mogelijk om met minder licht een gelijke hoeveelheid zicht te behouden en dus met minder verlichting en daarmee energie te kunnen voldoen.

Het verlichtingsniveau in verblijfsgebieden (uitgedrukt in 'lux') duiden we aan als 'horizontale verlichtingssterkte'. Ook in verblijfsgebieden gelden eisen ten aanzien van de gelijkmatigheid van de verlichting. Grote verschillen in helderheid (donkere vlekken) moeten hier dan ook worden vermeden.

3.5 Politie Keurmerk Veilig Wonen

Sommige gemeenten hanteren naast de kwaliteitseisen van de NSVV voor bepaalde woongebieden bovendien de kwaliteitseisen van het 'Politiekeurmerk Veilig Wonen'. Het Politiekeurmerk richt zich op de gehele woonomgeving.

Er wordt een drietal certificaten onderscheiden, te weten:

W	Certificaat Veilige Woning
C	Certificaat Veilig Complex
O	Certificaat Veilige Omgeving

Dit laatste certificaat (O) beschrijft de eisen ten aanzien van de inrichting van de openbare ruimte, waaronder de verlichting. De certificaten hebben een geldigheidsduur van vijf jaar. Na vijf jaar moet de instantie die het keurmerk afgeeft opnieuw beoordelen of de inrichting van de ruimte nog aan de gestelde eisen voldoet. Voor het verkrijgen van het 'Certificaat Veilige Omgeving' moet, naast de eisen met betrekking tot de openbare verlichting, ook aan alle eisen voor de andere categorieën (inrichting en snoeien groen, situering parkeerplaatsen, inrichting en verlichting achterpaden) worden voldaan. Voor bestaande wijken impliceert dit veelal ingrijpende en kostbare aanpassingen. Voor nieuwe projecten moeten alle eisen vanaf het eerste begin in het project worden geïntegreerd. De gestelde eisen ten aanzien van verlichtingsniveau en gelijkmatigheid gelden voor het gehele openbaar toegankelijke gebied. Ook alle achterpaden dienen te zijn verlicht. In een compacte, stedelijke woonomgeving zijn meestal nauwelijks extra lichtpunten nodig om te kunnen voldoen aan de eisen van het Politiekeurmerk. Echter in ruim opgezette wijken met veel openbaar groen vergen de verlichtingseisen onevenredig veel lichtpunten. Het Politiekeurmerk wordt daarom veelal slechts toegepast in buurten/wijken die als onveilig te boek staan en waar de criminaliteit bovengemiddeld hoog is. Omdat laatstgenoemde situaties in Midden-Drenthe niet aan de orde zijn en vanwege de ruime indeling van de woonomgeving wordt bij het ontwerpen van de verlichting geen rekening gehouden met de eisen van het Politiekeurmerk Veilig Wonen.

3.6 Taskforce Verlichting

In 2007 is door de overheid de Taskforce Verlichting in het leven geroepen. Deze heeft als taak gemeenten te informeren over de mogelijkheden om energie te besparen en deze ook daadwerkelijk in te zetten. In mei 2009 heeft de Taskforce Verlichting het rapport 'Groen licht voor energiebesparing' aangeboden aan toenmalig minister Cramer van VROM. Hierin adviseert de Taskforce aan elke verlichtingssector een specifieke strategie samen te vatten als 'verleiden' (huishoudelijke verplichting), 'verplichten' (utiliteitsbouw) en 'afspraken' (OVL).

De Taskforce Verlichting heeft, voor de openbare verlichting, de volgende ambitie voorgesteld:

- In 2009 hebben 90 gemeenten en 6 provincies een uitvoeringsplan opgesteld, gericht op het energiezuinig maken van OVL

-
- In 2010 hebben 270 gemeenten en 12 provincies een uitvoeringsplan opgesteld, gericht op het energiezuinig maken van OVL
 - Vanaf 2010 worden er geen hoge druk - kwikdamplampen meer verkocht in Nederland
 - In 2011 hebben 400 gemeenten en 12 provincies een uitvoeringsplan gereed, gericht op het energiezuinig maken van OVL

Het verwachte resultaat van deze ambitie in energiebesparing ziet er als volgt uit:

- In 2011 wordt in de OVL 15 % energiebesparing gerealiseerd (ten opzichte van 2007)
- In 2013 wordt in de OVL 20 % energiebesparing gerealiseerd (ten opzichte van 2007)
- In 2020 wordt in de OVL 30 % energiebesparing gerealiseerd (ten opzichte van 2007)

3.7 Duurzaam inkopen

De overheid wil de markt voor duurzame producten stimuleren door het goede voorbeeld te geven en zelf duurzame producten te kopen. Door als overheden duurzaam in te kopen, krijgt de markt voor duurzame producten een stevige impuls. De overheden hebben zichzelf duidelijke doelen gesteld: de rijksoverheid wil duurzaam inkopen. De gemeenten streven naar 100 % duurzame inkoop in 2015. Ook voor OVL is een criteriadocument opgesteld door SenterNovem. Ook is in opdracht van de NSVV en SenterNovem een energielabel voor OVL ontwikkeld. Een deel van de criteria is gebaseerd op dit energielabel.

Het duurzaam inkoopbeleid van de overheid verwoordt de overheid als volgt:

HET DUURZAAM INKOOPBELEID VAN DE OVERHEID

De overheid hanteert voor haar eigen inkopen een duurzaam inkoopbeleid. In dat beleid houdt de overheid rekening met sociale- en milieuaspecten van de goederen, diensten en werken die zij inkoopt.

Milieu Bij milieuaspecten gaat het om het effect van een product, dienst of werk op het milieu, bijvoorbeeld door energie- of materiaalverbruik.

Sociaal Bij het sociale aspect gaat het enerzijds om het naleven van internationale afspraken op het gebied van arbeidsomstandigheden en mensenrechten. Denk aan kinderarbeid, goede arbeidsomstandigheden, niet alleen voor de mensen in uw bedrijf, maar in de hele productieketen.

Anderzijds gaat het sociale aspect om *social return*: beleid gericht op arbeidsparticipatie van personen met een afstand tot de arbeidsmarkt.

Bij het duurzaam inkopen adviseert AgentschapNL om te letten op onder andere de volgende aspecten:

- Gebruik van duurzaam materiaal
- Energieverbruik van de installatie
- Invloed van de verlichting op de leefomgeving, de natuur en het landschap
- Vermijden van invloed van OVL installaties op het bodemwater
- Duurzame inrichting ondergrond

3.8 Ontwikkelingen Openbare Verlichting

De ontwikkelingen binnen OVL zijn de laatste jaren snel gegaan. De trend in het verleden was: 'hoe meer licht, des te beter'. De huidige trend is: waardering voor duisternis maar wel met behoud van (sociale) veiligheid. Het terugdringen van energieverbruik en door een effectief gebruik van OVL bezuinigingen te kunnen realiseren.

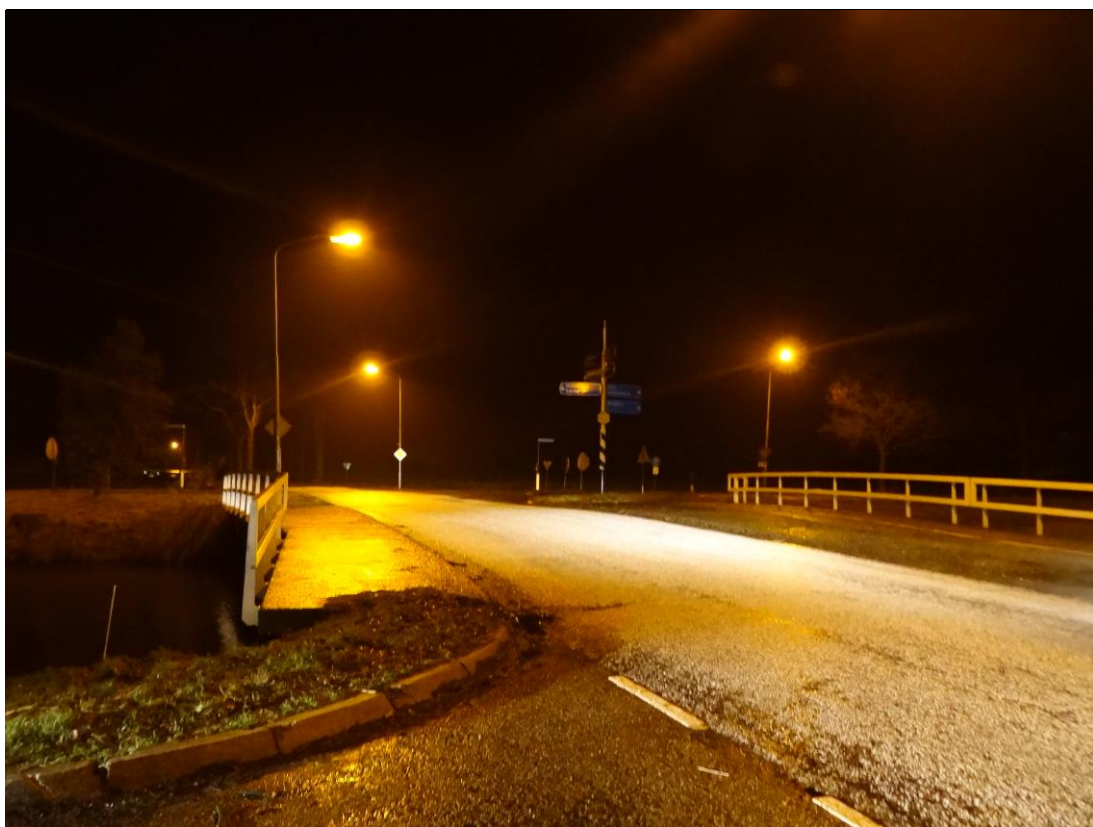
3.9 Maatschappelijke ontwikkelingen

Het idee over duisternis, licht en OVL is sterk veranderd ten opzichte van het verleden. Deze nieuwe trend zet zich door naar landelijke ambities en doelstellingen ten aanzien van energiebesparing en CO₂-reductie. Er is hierdoor een integrale benadering van het verlichten van openbare ruimten ontstaan die in de toekomst met behulp van nieuwe technologie verder zal worden ontwikkeld. Een andere ontwikkeling is de kijk op bezuinigingen. Bezuinigen kunnen een stimulans zijn om anders te kijken naar de huidige situatie en kunnen hierdoor aanleiding zijn tot vernieuwing en innovatie binnen een sector. In de openbare verlichting gaan duurzaamheid en bezuiniging dan ook hand in hand. Door te kiezen voor energiebesparing en het verminderen van lichthinder en -vervuiling worden bezuinigingen op de lange termijn bereikt.

3.10 Technische ontwikkeling

Bij OVL werd in het verleden het licht vooral 'gewoon' aan- en uitgeschakeld. Tegenwoordig is vrijwel alle verlichting dimbaar. Dat wil zeggen dat de intensiteit van de verlichting op specifieke momenten kan worden verlaagd waardoor energie wordt bespaard. Het moment waarop de verlichting wordt gedimd kan afhankelijk zijn van tijd of omstandigheid. Naast de mogelijkheid om verlichting op vooraf ingestelde momenten te dimmen, bestaat ook de mogelijkheid om te dimmen bij meetbare variabelen zoals verkeersintensiteiten of het opkomen van de zon. Immers, de verlichtingsbehoefte om 02.00 's nachts is totaal anders dan om 18.00 uur in de spits.

De technologische ontwikkelingen op verlichtingsgebied gaan in een sneltreinvaart. LED-verlichting is hiervan het bekendste voorbeeld dat maatschappelijk momenteel ook het meest bekend, herkenbaar en geaccepteerd is. LED-verlichting heeft een lange levensduur, is energiezuinig, is desgewenst goed richtbaar en produceert weinig tot geen hinderlijk strooilicht. Daarnaast zijn er belangrijke ontwikkelingen te zien in het 'hergebruik' van licht. Hiermee wordt bedoeld op het zo goed mogelijk benutten van uitgestraald licht door het inzetten van reflectie. Het gebruik van licht of reflecterend wegdek leidt tot een beter gebruik van het uitgestraalde licht. Door een effectief gebruik van deze soorten wegdek kan er een vermindering in lichtmasten worden gerealiseerd. Daarnaast kan gebruik worden gemaakt van reflecterende markering. Door gebruik te maken van actieve markering met behulp van reflectie is het verloop van een weg zichtbaar, ook buiten het bereik van koplampen van automobilisten. Wegdekmarkering en reflectie zijn in het bijzonder in het buitengebied een goed alternatief voor openbare verlichting.



Figuur 3.1 Hoger reflecterend wegdek/asfalt kruispunt Halerweg en Oranjekanaal

.....

4 Huidige situatie openbare verlichting

De uitgangspositie voor het bepalen van de benodigde middelen.

Voor het opstellen van het beleid en het bepalen/berekenen van de benodigde middelen dient allereerst een uitgangspositie te worden bepaald. Deze uitgangspositie dient als basis voor de verdere besparingsberekeningen als opgenomen in hoofdstuk 6 en vanuit deze uitgangspositie kan naar mogelijkheden tot besparen worden gezocht. Drie vragen spelen bij het bepalen van de uitgangspositie:

- Waaruit bestaat het huidige areaal
- Wat is het huidige energieverbruik van de OVL
- Welke maatregelen worden momenteel al in het onderhoudsprogramma uitgevoerd

In onderstaande paragrafen wordt antwoord gegeven op bovenstaande vragen om zo een goed mogelijk beeld te krijgen van de uitgangspositie.

4.1 Beschikbare documenten/gegevens

De antwoorden op de voorgaand gestelde vragen dienen te worden geput uit beschikbare areaalinformatie vanuit de gemeente Midden-Drenthe. Onderstaand worden de, door de gemeente, ter beschikking gestelde documenten opgesomd weergegeven:

- Excel-uitdraai compleet areaal, d.d. 29 november 2012

4.2 Huidige areaal

De gemeente Midden-Drenthe heeft momenteel 7792 lichtmasten binnen het huidige areaal in eigendom en in onderhoud. De beheergegevens van de gemeente geven aan dat Midden-Drenthe momenteel over 7822 armaturen beschikt wegens lichtmasten met dubbele armaturen. Deze armaturen zijn onderverdeeld per lichtbrontype zoals navolgend in de tabel weergegeven.

Tabel 4.1 Armatuur aantallen gemeente Midden-Drenthe

Lichtbrontype	Aantal armaturen
TL-S	921
TL-M	1
TL-D	1499
SOX	228
SON	238
PL-L	4056
PL- T	757
PL-C	51

Lichtbrontype	Aantal armaturen
PL-S	2
CDMT	10
LED	49
Totaal:	7822

De onderstaande tekstbox geeft per lamp een kort overzicht van kenmerken van de lamp.

PLL Lage druk kwik (fluorescentielamp)

Compacte fluorescentielamp
Efficiëntie: 80-87 lm/W
Kleurweergave: 82 Ra. (wit licht)
Kleurtemperatuur: 3.000 – 4.000 K
Levensduur: 14.000 uur.

SON Hoge druk natrium

Hogedruk-natriumlamp
Efficiëntie: 70-150 lm/W
Kleurweergave: 25 Ra.
Kleurtemperatuur: 1.900-2.150 K
Levensduur: 8.000-16.000 uur

SOX Lage druk natrium

Lagedruk-natriumlamp
Efficiëntie: 100-200 lm/W
Kleurweergave: 0 Ra
Kleurtemperatuur: 1.800 K
Levensduur: 12.000 uur

TLS Starterloze koude kathode lamp (fluorescentielamp)

Efficiëntie: 55 lm/W
Kleurweergave: 85 Ra.
Kleurtemperatuur: 3.000 K
Levensduur: 13.000 uur

PLC/PLS/PLT (fluorescentielamp)

Efficiëntie: 68 lm/W
Kleurweergave: 82 Ra.
Kleurtemperatuur 3.000 - 4000 K
Levensduur 8.000 uur

TLD/TLM (fluorescentielamp)

Efficiëntie: 74 lm/W
Kleurweergave: 80 Ra.
Kleurtemperatuur: 3.000 K

CDMT

Efficiëntie: 90 lm/W
Kleurweergave: 90 Ra.
Kleurtemperatuur: 4.200 K
Levensduur 12.000 uur

LED

Light Emitting Diode
Efficiëntie: 90 – 110 lm/W (nog oplopend)
Kleurweergave: 80, 70 of 60 Ra.
Kleurtemperatuur: 3.000 - 6.000 K.
Levensduur: 60.000 uur

4.3 Huidig energieverbruik van de openbare verlichting

Op basis van de begroting 2011 als opgesteld door de gemeente Midden-Drenthe wordt hier uitgegaan van de volgende kostenposten.

Tabel 4.2 Begroting 2011

Categorie	Omschrijving	Begroting 2011 (Euro)
31002	Elektriciteit	81.000
31007	Elektriciteit transport	60.000
31008	Onderhoud	159.000

De energietarieven geldend voor de gemeente Midden-Drenthe zijn onderstaand weergegeven:

- Piektarief - 0,06920 Eur/kWh
- Daltarief - 0,05026 Eur/kWh
- Enkeltarief - 0,06257 Eur/kWh

Het verloop in verbruik van de openbare verlichting is onderstaand weergegeven:

- 2005 - 1.004.593 kWh per jaar
- 2006 - 1.033.501 kWh per jaar
- 2007 - 1.076.544 kWh per jaar
- 2008 - 1.086.404 kWh per jaar
- 2009 - 1.114.820 kWh per jaar
- 2010 - 1.109.787 kWh per jaar
- 2011 - 1.104.421 kWh per jaar

4.4 Huidig onderhoudsprogramma

Het onderhoudscontract conform open posten bestek beslaat de volgende werkzaamheden:

- Verhelpen doorgegeven storingen
- Uitvoeren controleronde/verhelpen storingen
- Uitvoeren groepsremplace
- Uitvoeren kleine reparaties/vervangingen
- Leveren van masten, armaturen en lampen

De afschrijvingstermijnen van de installatieonderdelen zijn als volgt bepaald:

- Lichtmasten 40 jaar
- Armaturen 20 jaar

.....

5 Beleid

Gemeente Midden-Drenthe richt zich op de verduurzaming van de openbare verlichting. Hierbij speelt energieverbruik een grote rol. De beleidsaanbevelingen in dit hoofdstuk sluiten aan bij de nota 'Openbare verlichting provinciale wegen Drenthe', d.d. november 2007, de ambities van de Taskforce Verlichting van het ministerie van VROM, d.d. mei 2008, en de notitie 'Openbare Verlichting' d.d. oktober 2009.

5.1 Duurzaamheid

In deze paragraaf wordt aangegeven hoe de OVL duurzamer kan worden ingericht binnen de gemeente en daarmee ook duurzaamheid een stevige impuls geeft. Het duurzaamheidsaspect kan in worden gevuld door aandacht te besteden aan de volgende aspecten:

1. Gelijkmatigheid van de verlichting
2. Verlichtingssterkte
3. Energiebesparing
4. Lichthinder, lichtvervuiling en duisternis
5. Materialisatie

5.1.1 Gelijkmatigheid van de verlichting

Omdat het menselijk oog went aan een bepaalde verlichtingssterkte is het mogelijk deze verlichtingssterke enigszins te verlagen en daarbij hetzelfde zicht te behouden. Een voorwaarde is dan wel dat er voldoende gelijkmatigheid wordt gerealiseerd om echt donkere plekken te voorkomen (zebra-effect). Nadeel van het menselijk oog is dat het bij overgangen tussen verlichtingssterktes een korte periode van aanpassing nodig heeft. Bij veel variatie in verlichtingssterkte is het menselijk oog niet in staat om continu goed waar te nemen. Een gelijkmatige intensiteit zorgt voor minder aanpassing van het oog en maakt het mogelijk om bij minder lichtsterkte goed waar te nemen.

Beleidskeuze ten aanzien van gelijkmatigheid:

- Gemeente Midden-Drenthe heeft de intentie, waar nodig geacht, te voldoen aan de gelijkmatigheid als gesteld in de Richtlijn Openbare Verlichting (ROVL-2011)

5.1.2 Verlichtingssterkte

De verlichtingssterkte is de hoeveelheid licht die op het verhardingsoppervlak terechtkomt. Dit wordt uitgedrukt in lux (lumen/m²). Het energieverbruik staat rechtstreeks in verhouding met de gevraagde verlichtingssterkte. Om een indruk te geven van de lichtsterktes, zijn deze voor enkele herkenbare situaties weergegeven in de tabel 5.1.

Tabel 5.1 Lichtsterktes in herkenbare situaties

Verlichtingssterkte		Situatie
100.000	Lux	Midden in de zomer op de middag
10.000	Lux	Midden in de zomer in de schaduw
500	Lux	Bij zonsopgang en zonsondergang
0,25	Lux	Bij volle maan en heldere hemel
0,0003	Lux	Bij heldere sterrenhemel
2 à 3	Lux	Woonstraat verlichting

De gemeente Midden-Drenthe streeft een lagere verlichtingssterkte na bij het ontwerp van verlichtingsinstallaties dan staat voorgeschreven in de ROVL-2011.

Beleidskeuze ten aanzien van verlichtingssterkte:

- 70 % ten opzichte van verlichtingssterkte ROVL-2011

In verblijfsgebieden met een geringe bebouwingsdichtheid leiden de kwaliteitseisen van de ROVL 2011 tot relatief hoge kosten en energieverspilling. Daarom past de gemeente de ROVL richtlijn niet toe op verlichting langs wegen met een extensieve bebouwing.

5.1.3 Energiebesparing

Openbare verlichting is in de gemeente Midden-Drenthe verantwoordelijk voor 10 – 15 % van het totale energieverbruik. De gemeenten en provincies zijn gevraagd om in 2013, 20 % en in 2020, 30 % energiebesparing te realiseren op openbare verlichting (ten opzichte van niveau 2007). Daarnaast heeft gemeente Midden-Drenthe in het Milieubeleidsplan opgenomen dat zij het energieverbruik van de openbare verlichting met 6 % wil reduceren.

Om deze doelstelling te realiseren, zet de gemeente in op een aantal maatregelen, namelijk:

- Statisch dimmen van nieuwe armaturen
- Saneren van 'kom indicatie' verlichting



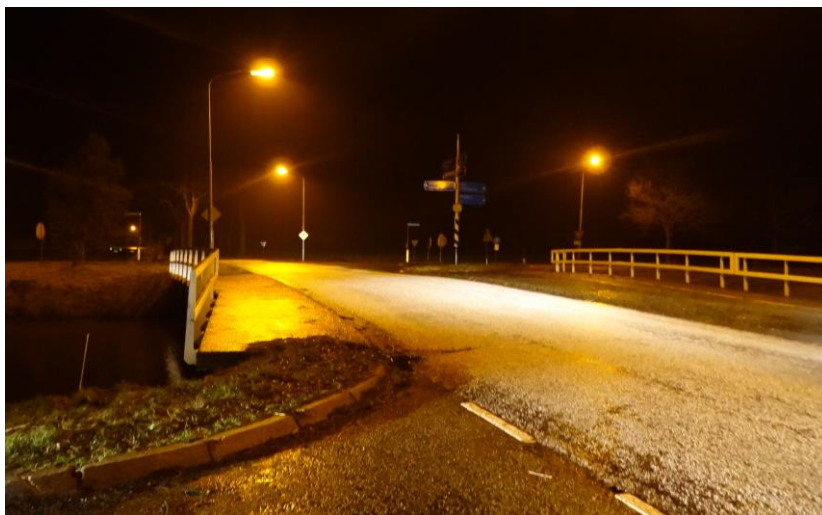
Figuur 5.1 'Kom indicatie' verlichting Westerbork

- Waar mogelijk (gedeeltelijk) reduceren lichtmasten in buitengebied (met name kruispunten)



Figuur 5.2 Voorbeeldlocatie verlicht kruispunt in buitengebied, Beilerweg/Zwiggelterweg

- Het gebruik maken van energiezuinige technieken
- Toepassen van verhoogd reflecterend wegdekoppervlak



Figuur 5.3 Voorbeeldlocatie verhoogd reflecterend wegdekoppervlak, Halerweg/Oranjekanaal

Beleidskeuze ten aanzien van energiebesparing in de OVL:

- Statisch dimmen van nieuwe armaturen
- Saneren van 'kom indicatie' verlichting
- Waar mogelijk (gedeeltelijk) reduceren lichtmasten in buitengebied
- Het gebruik maken van energiezuinige technieken
- Toepassen van verhoogd reflecterend wegdekoppervlak

5.1.4 Lichthinder

Lichthinder is licht dat als hinderlijk en verblindend wordt ervaren. Een voorbeeld hiervan is licht dat 's avonds de woonkamer in schijnt of verblindend werkt op de weg. Met een kleine ingreep is de klacht op te lossen en soms moet een lichtmast verplaatst worden. De industrie heeft het onderwerp ook serieus genomen en armaturen op de markt gebracht die lichthinder tot een minimum kunnen beperken. Voortdurend zal een goede balans moeten worden gevonden tussen esthetica, functionaliteit, lichthinder en verblinding. Gemeente Midden-Drenthe hecht veel waarde aan het voorkomen van lichthinder en stelt met deze reden bepaalde eisen aan toe te passen armaturen.

Beleidskeuze ten aanzien van lichthinder:

- Bij nieuwe verlichtingsontwerpen zullen ter voorkoming van lichthinder alleen armaturen worden toegepast waarvan het uittredende licht niet boven het denkbeeldige horizontale vlak uitkomt en waarvan de lichtbron voldoende is afgeschermd om verblinding te voorkomen.

5.1.5 Lichtvervuiling en duisternis

De aandacht voor lichtvervuiling en duisternis is groeiende. Lichtvervuiling wordt steeds vaker als storend gezien.

De ligging van de gemeente Midden-Drenthe speelt hierbij een belangrijke rol.

Vooraf waar het gaat om het 'Niet verlichten, tenzij...' principe, sluit de gemeente zich aan bij het beleid van de provincie. Dit principe houdt in dat er niet verlicht wordt, tenzij er goede redenen zijn om wel verlichting te plaatsen. Dit principe zal haar uitwerking terugvinden in het buitengebied.

Beleidskeuze ten aanzien van duisternis:

- 'Niet verlichten tenzij'

5.1.6 Materialisatie

Ten aanzien van duurzaam inkopen zijn criteria opgesteld door SenterNovem (nu Agentschap NL). Voor OVL is ook een criteriadocument opgesteld: Criteria voor duurzaam inkopen van Openbare Verlichting (OVL). De gemeente Midden-Drenthe kiest er voor om duurzaam inkopen ook toe te passen in de OVL. Dit zal in de toekomst zo veel mogelijk gebeuren. Het kostenaspect bij duurzaam inkopen kan als belangrijk criteria meewegen in de keuze om duurzaam in te kopen.

Beleidskeuze ten aanzien van materialisatie:

- OVL wordt zoveel mogelijk ingekocht volgens de criteria voor duurzaam inkopen waarin eisen zijn gesteld aan onder andere het energieprestatielabel en de dimbaarheid van een installatie

5.2 Gebiedsgerichte keuzes

Binnen de gemeente Midden-Drenthe worden een zestal gebieden onderscheiden met betrekking tot Openbare Verlichting:

- A. Woongebieden
- B. Winkelgebied
- C. Bedrijventerreinen
- D. Hoofdinfrastructuur
- E. Buitengebied
- F. Achterpaden

5.2.1 Woongebieden (A)

OVL speelt een belangrijke rol bij het creëren van sociale veiligheid en herkenbaarheid. In de woongebieden in de gemeente, waar nodig wordt geacht, vasthouden aan de gelijkmatigheid van de ROVL-2011.

Daar waar de gemeente Midden-Drenthe wil gaan dimmen wordt een dimregime toegepast met het maximaal dimmen tot 50 % van het standaard niveau. Dit zodat een uniform beeld wordt

gehanteerd ten aanzien van het dimmen en er geen verschillen ontstaan binnen de gemeentegrenzen. Dit is enerzijds voordelig voor een uniform lichtbeeld in de gemeente en anderzijds aantrekkelijk vanuit beheer oogpunt.

Beleidskeuze ten aanzien van woongebieden:

- Er wordt een decoratief functionele uitstraling gehandhaafd waar deze uitstraling nu ook bestaat
- Maximaal dimmen tot 50% van het lichtniveau

5.2.2 Winkelgebieden (B)

Winkelgebieden hebben een andere dynamiek dan woongebieden. Zo moet er bijvoorbeeld rekening worden gehouden met koopavonden, maar ook met een andere sfeer. Dit vraagt om andere keuzes ten aanzien van bijvoorbeeld dimregimes en materialen.

De gemeente Midden-Drenthe staat voor het behouden van de gezellige sfeer in haar winkelgebieden. Dit houdt in dat er een gezellige verlichtingssterkte gehandhaafd zal worden.

Beleidskeuze ten aanzien van winkelgebieden:

- Er wordt een decoratieve uitstraling gehandhaafd

5.2.3 Bedrijventerreinen (C)

Voor bedrijventerreinen is veiligheid van groot belang. Daarom hebben veel bedrijven terreinverlichting toegepast bij hun gebouwen. Voor de OVL van de wegen in en rondom bedrijventerreinen is veiligheid dan ook belangrijk voor de inrichting. Er dient rekening te worden gehouden met het soort verkeer dat over de terreinen rijdt en de tijdstippen waarop dit gebeurt. Een onderscheid is te maken tussen terreinen waar uitsluitend kantoren gevestigd zijn en terreinen waar ook 's nachts gewerkt wordt. Dimmen is op bedrijventerreinen toepasbaar echter er wordt per bedrijventerrein bepaald of er een regime wordt toegepast.

Beleidskeuze ten aanzien van bedrijventerreinen:

- Er wordt een functionele uitstraling toegepast

5.2.4 Hoofdinfrastructuur (D)

Bij verlichting voor hoofdontsluitingswegen is vooral de verkeersveiligheid het belangrijkste doel. Het zijn wegen met een hoge verkeersdruk op bepaalde tijdstippen. Nadruk wordt gelegd op verkeersconflicterende punten binnen het wegennet waarbij de verlichting intenser zal zijn dan bij een gedeelte van een doorgaande weg. Dimmen kan op hoofdontsluitingswegen op bepaalde tijdstippen toegepast worden zonder dat dit de verkeersveiligheid schaadt. Openbare verlichting wordt toegepast indien de voertuigverlichting samen met de aanwezige wegmarkering en bebakening bij de toegestane snelheid niet toereikend is om een juiste inschatting te maken van de situatie.

Beleidskeuze ten aanzien van hoofdinfrastructuur:

- Er wordt een functionele uitstraling toegepast wanneer openbare verlichting wordt toegepast en voertuigverlichting samen met aanwezige wegmarkering/bebakening niet voldoende wordt geacht

5.2.5 Buitengebied (E)

De gemeente sluit zich aan bij het belang dat de provincie hecht aan een donker en stil buitengebied. Het toepassen van OVL in het buitengebied zal daarom plaatsvinden volgens het 'Niet verlichten, tenzij...' -principe. Dit houdt in dat er zwaarwegende redenen moeten zijn om wel verlichting toe te passen. Er zal eerst geprobeerd worden om met andere (duurzame) maatregelen te voorzien in de verlichtingsbehoefte.

Mocht er oriëntatieverlichting worden toegepast zal deze verlichting van laag niveau zijn om enkel de ter oriëntatie te dienen en niet om te verlichten. Dit om enige vorm van zichtverlies na de verlichting te voorkomen.

Beleidskeuze ten aanzien van buitengebied:

- In het buitengebied wordt niet verlicht, tenzij zwaarwegende redenen zijn aan te wijzen ('Niet verlichten, tenzij...')
- Wanneer oriëntatieverlichting wordt toegepast zal dit bestaan uit verlichting met een laag lichtniveau om zichtverlies na de verlichting te voorkomen

5.2.6 Achterpaden (F)

De gemeente is niet verantwoordelijk voor het verlichten van achterpaden, de grondeigenaar is hier zelf verantwoordelijk voor.

Het beleid binnen de gemeente is achterpaden te voorzien van achterpad verlichting.

Deze paden te verlichten met een speciaal type armatuur wat zo min mogelijke uitstraling heeft richting de woningen, zodat de overlast ofwel de instraling van licht beperkt blijft.

Uitgangspunt in dit beleid is dat de grondeigenaar de aanlegkosten betaalt, en de gemeente de exploitatie kosten voor haar rekening neemt. De afgelopen jaren is in overleg met grondeigenaren verlichting aangebracht op de achterpaden van verschillende woningen waarbij deze zijn aangesloten op de bestaande infrastructuur (kabelnet) van het energiebedrijf. Verder is en wordt op aanvraag door bewoners verlichting geplaatst op plaatsen die niet goed verlicht waren of een sociaal onveilig gevoel gaven. Om bij het aanbrengen van extra verlichting geen overlast ofwel lichthinder te veroorzaken dient te worden gezocht naar een geschikt armatuur welke lichthinder voorkomt.

Beleidskeuze ten aanzien van achterpaden:

- De gemeente is niet verantwoordelijk voor het verlichten van achterpaden
- Uitgangspunt is dat achterpaden worden voorzien van verlichting
- De grondeigenaar is verantwoordelijk voor aanleg en de gemeente voor exploitatie
- Verlichting dient zo gekozen en aangebracht te worden dat er geen hinder van wordt ondervonden

5.3 Technische keuzes

Met betrekking tot het technische aspect van OVL, is toekomstvastheid van belang.

Hiermee wordt de technische levensduur van de OVL bedoeld. Bij een langere technische

levensduur wordt aanvullend onderhoud voorkomen en de duurzaamheid van het OVL areaal verhoogd. Ook is integrale aanpak van de omgeving een belangrijk punt. Verlichting is namelijk ook afhankelijk van hoe de omgeving wordt ingericht en uit welke materialen deze omgeving is opgebouwd.

5.3.1 Dimmen

Een dimregime toepassen op OVL zorgt voor directe energiebesparing. De verlichtingsbehoefte om 18:00 uur 's avonds is totaal anders dan om 02:00 uur 's nachts. Middels een diminstallatie kan de verlichting aangepast worden aan deze behoefte. Er wordt maximaal tot 50 % van het verlichtingsniveau gedimd met behoud van gelijkmatigheid.

Het dimmen van verlichting staat in relatie tot de functie van de weg of straat. Aspecten als sociale en verkeersveiligheid hebben invloed op de keuze waar en hoeveel te dimmen.

Beleidskeuze ten aanzien van dimmen:

- Er wordt in de gemeente bij nieuwe installaties een dimregime toegepast

5.3.2 Materialisatie

De gemeente Midden-Drenthe legt zich in dit beleidsplan niet vast aan specifieke materialen die zij wil gebruiken. Uniformiteit van het verlichtingsareaal, uit oogpunt van beheer en de daaraan gekoppelde beheerkosten, is hierbij echter wel van groot belang.

Naast uniformiteit in het areaal, vindt de gemeente duurzaamheid een belangrijk aspect. De gemeente streeft naar gebruik van duurzame materialen in de openbare verlichting.

Beleidskeuze ten aanzien van materialisatie:

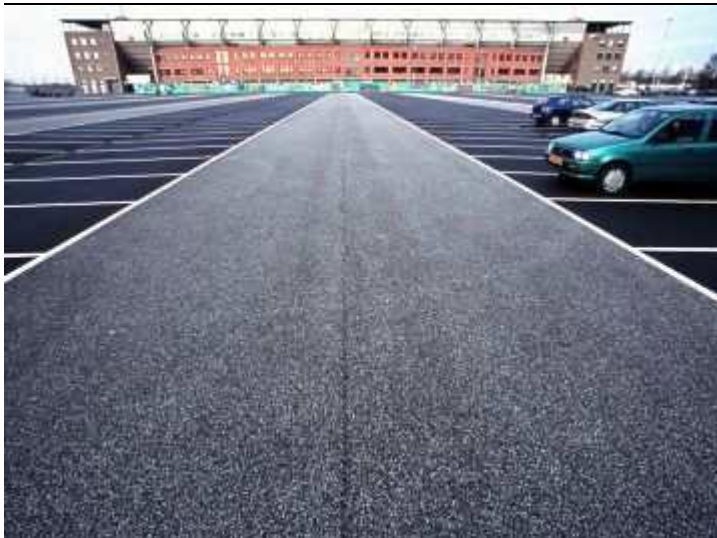
- De gemeente behoudt een zekere uniformiteit in het verlichtingsareaal
- De gemeente streeft naar gebruik van duurzame materialen

5.3.3 Wegdekreflectie

Een verhoogd reflecterend wegdek zal resulteren in verhoogde luminantie van het wegdek. Dit houdt rechtevenredig ook in dat er met minder licht (door middel van dimmen en/of minder masten) er een gelijke luminantie kan worden behaald als in de bestaande situatie met een standaard wegdek. Sneeuw is bijvoorbeeld zeer licht van kleur en heeft hoge reflecterende eigenschappen. Dit is ook de reden dat bij nacht een besneeuwde straat beter verlicht aandoet dan eenzelfde straat in een zomernacht.

Dezelfde werking geldt in principe ook voor een hoger reflecterend wegdek. Zo zal een lichte kleur betonnen wegdek beter zicht bieden dan een donker zwart asfalt wegdek. Anderzijds zullen door de verhoogde contrastwerking van het lichte wegdek obstakels en het verloop van de weg ook eerder zichtbaar zijn. Om een optimaal rendement te behalen dient te worden gezocht naar de optimale combinatie van zowel structuur- als reflectie-eigenschappen van een wegdek.

Om asfalt hoger reflecterend te maken is het mogelijk een witte steenslag in een bepaald percentage toe te voegen aan een asfaltdeklaag in plaats van de standaard steenslag. T.o.v. de totaalinvestering van het wegdek resulteert dit een relatief lage meerinvestering.



Figuur 5.4 Wegdek met reflecterende steenslag/parkeervakken standaard asfalt

Gemeente Midden-Drenthe wil asfaltverharding standaard voorzien van hoger reflecterende steenslag in zowel verlichte als onverlichte gebieden. Op verlichte locaties draagt het bij aan sociale veiligheid, verkeersveiligheid en energiereductie maar ook op onverlichte locaties kan de weggebruiker beter waarnemen op basis van bijvoorbeeld haar koplampverlichting en draagt het daarmee bij aan de verkeersveiligheid.

Beleidskeuze ten aanzien van wegdekreflectie:

- De gemeente voorziet, bij onderhoud of vervanging, asfaltverharding van een hoger reflecterende steenslag

5.4 Licht in de omgeving

5.4.1 Communicatie

Communicatie over openbare verlichting is van groot belang omdat mensen daar waar de gemeente veranderingen aan zal brengen direct de verandering zullen opmerken. Bijvoorbeeld bij

het dimmen of het aanleggen van andere soorten installaties kan dit directe gevolgen hebben voor de waardering die haar inwoners geven aan de OVL in hun omgeving.

Beleidskeuze ten aanzien van communicatie:

- De gemeente betreft haar inwoners bij openbare verlichting door te communiceren

5.4.2 Lichthinder en lichtvervuiling

Lichthinder en -vervuiling zijn twee aspecten die storend kunnen zijn voor de omgeving.

Niet alleen de inwoners van de gemeente hebben er last van, ook fauna ondervindt last van te veel aan licht.

De gemeente zal dit zoveel als mogelijk tegengaan door de toepassing van de juiste armaturen en de juiste verlichting. Bijvoorbeeld LED-verlichting geeft minder strooilicht en zal daarom minder lichthinder en -vervuiling veroorzaken.

Beleidskeuze ten aanzien van lichthinder en -vervuiling:

- De gemeente gaat lichthinder en -vervuiling tegen door het toepassen van armaturen met goede lichtsturing en door 'niet te verlichten tenzij'

6 Maatregelen

De gevolgen van de verduurzamingmaatregelen

In dit hoofdstuk zal dieper ingegaan worden op de gevolgen van de verschillende bespaaropties. De verschillende gevolgen worden hierin weergegeven zowel de financiële gevolgen als de gevolgen met betrekking tot energiebesparing. Allereerst is een onderverdeling gemaakt op basis van de door te voeren maatregelen voor het verduurzamen van de openbare verlichting in de gemeente Midden-Drenthe. Dit heeft geresulteerd in de onderstaande onderverdeling:

- Bespaar optie 1 uit het GEO (Green Energy Options als opgesteld door Ziut) (vervangen van circa 1000 armaturen)
- Armaturen uit bespaaroptie 1 statisch dimmen
- Verwijderen van 'kom indicatie' verlichting
- 10 % van de verlichting verwijderen (streefmaatregel)
- Lichtmasten in buitengebied vervangen door LED oriëntatieverlichting

In deze doorrekening is als uitgangspunt genomen dat allereerst naar de 'oudere' installaties wordt gekeken. Deze keuze is gemaakt omdat duurzaamheid niet enkel is gebaseerd op energiebesparing maar ook op verantwoord en optimaal omgaan met de gebruikte materialen. Hiermee trachten wij te voorkomen dat men onnodig nog relatief 'jonge' installaties weghaalt welke nog een bepaalde tijd kunnen voldoen (maar evenwel ook energie onzuinig kunnen zijn). Anderzijds blijkt uit de analyse dat de meest verouderde en energie-onzuinige installaties grotendeels vallen binnen de oudere leeftijdscategorieën waardoor deze opdeling dan ook de voorkeur betreft.

In dit hoofdstuk zal allereerst worden ingegaan op de uitgangspunten waarop de verschillende gevolgen zijn bepaald. Vervolgens zal er per maatregel dieper worden ingegaan op de benodigde investeringen en gevolgen voor de exploitatielasten wanneer verduurzaming zal worden doorgevoerd.

6.1 Uitgangspunten voor de berekening

Om tot een zo accuraat mogelijke berekening te komen zijn een aantal aannames gedaan en diverse uitgangspunten bepaald. In deze paragraaf worden deze aannames en uitgangspunten nader beschreven.

6.1.1 Algemeen

Bij het plaatsen van LED verlichting als duurzame verlichting is het uitgangspunt dat deze LED armaturen twee keer tijdens de afschrijftermijn van 20 jaar schoongemaakt worden.

Voor wat betreft de lampkosten bij vervanging is uitgegaan van de catalogusprijzen exclusief eventuele kortingspercentages.

Bij de exploitatieberekeningen is geen rekening gehouden met maandelijks optredende transport en aansluittarieven per lichtmast. Dit zijn maandelijks kosten welke dienen te worden betaald per lichtpunt binnen de gemeente. Daar waar minder lichtpunten in de nieuwe situatie worden teruggeplaatst zullen er ook minder maandelijks kosten worden doorberekend door het nutsbedrijf.

6.1.2 Investeringsbepaling

Voor het bepalen van de hoogte van de investeringsbedragen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd. Deze bedragen zijn op basis van het onderhoudsbestek van Ziut met de bestandsnaam 'Werkbestand Klussen 23-08-2011' prijspeil 2011 samengesteld inclusief een jaarlijkse indexatie van 4 %. Prijzen zijn exclusief BTW en toeslagen (administratiekosten, toezicht, projectleiding, et cetera).

Tabel 6.6.1 Kostenoverzicht OVL werkzaamheden

VERWIJDEREN VERLICHTINGSOBJECT	
Verwijderen verlichtingsobject t/m 6 meter	EUR 102,48
Verwijderen verlichtingsobject > 6 meter	EUR 120,33
Verwijderen standaard OV-aansluiting	EUR 225,00
Voorrijkosten	EUR 111,40
VERVANGEN LICHTMAST	
Vervangen verlichtingsobject t/m 6 meter	EUR 170,46
Vervangen verlichtingsobject > 6 meter	EUR 223,89
Vervangen standaard OV-aansluiting	EUR 135,52
Voorrijkosten	EUR 111,40
VERVANGEN ARMATUUR	
Vervangen armatuur	EUR 60,14
Voorrijkosten	EUR 111,40
LEVEREN LICHTMASTEN	
Leveren mast verlichtingsobject 4 m.	EUR 200,00
Leveren mast verlichtingsobject 6 m.	EUR 300,00
Leveren mast verlichtingsobject 8m. +	EUR 400,00
LEVEREN ARMATUREN (DIMMER) *	

Nieuw PL-L 24 Watt paaltop armatuur	EUR 250,00
Nieuw PL-L 36 Watt koffer armatuur	EUR 210,00
Nieuw PL-L 55 Watt koffer armatuur	EUR 238,00
LED armatuur t.b.v. buitengebied 16 Watt	EUR 615,00
LED armatuur t.b.v. buitengebied 36 Watt	EUR 640,00
Statische diminstallatie	EUR 100,00

6.1.3 Exploitatiebepaling (beheer en onderhoud incl. energiekosten)

Voor het berekenen van de exploitatiekosten van de verschillende maatregelen zijn de volgende uitgangspunten gehandhaafd.

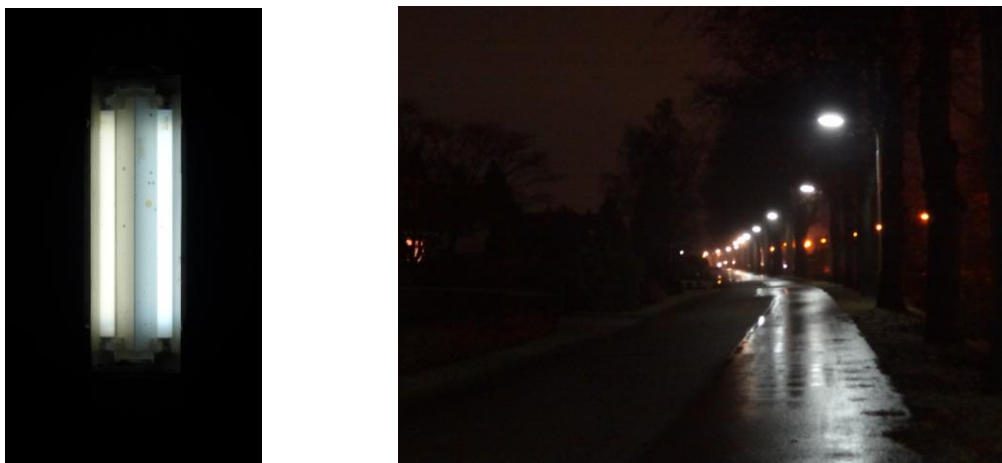
Tabel 6.6.2 Uitgangspunten exploitatiebepaling

Maatregel/materiaal	Hoeveelheid per eenheid
Hoogtarief energie exclusief BTW (kWh)	EUR 0,06920
Laagtarief energie exclusief BTW (kWh)	EUR 0,05026
Enkeltarief energie exclusief BTW (kWh)	EUR 0,06257
Remplace-kosten per lichtmast	EUR 12,00
Schoonmaken armatuur/lichtmast	EUR 12,00
CO ₂ uitstoot per kWh	0,515 kg
Leveren PLL 18 Watt	EUR 10,05
Leveren PLL 24 Watt	EUR 10,05
Leveren PLL 36 Watt	EUR 10,05
Leveren PLL Xtra 24 Watt	EUR 20,80
Leveren PLL Xtra 36 Watt	EUR 20,80
Leveren PLL Xtra 55 Watt	EUR 31,25
Leveren TLD 18 Watt	EUR 21,00
Leveren TLM 40 Watt	EUR 21,85
Leveren TLS 20 Watt	EUR 21,00

6.2 Bespaaroptie 1: Vervangen van armaturen met dubbele lamp

Deze maatregel is als besproken overgenomen uit het GEO (Green Energy Options) rapport 'Adviesrapportage energiebesparing OVL gemeente Midden-Drenthe' als opgesteld door Ziut Hoogeveen.

Deze maatregel gaat uit van het vervangen van alle armaturen welke zijn voorzien van een dubbele lampopstelling door armaturen voorzien van PL-L Xtra lichtbronnen en een elektronisch voorschakelapparaat. In het rapport opgesteld door Ziut wordt uitgegaan van 1.090 armaturen. Na een herselectie te hebben uitgevoerd over een recent beheerbestand gaan wij in onze berekening uit van 979 armaturen.



Figuur 6.1 Voorbeeld armatuur dubbele lamp, Asserweg Beilen

Deze armaturen bestaan uit de volgende varianten.

Tabel 6.3 Armatuur aantallen bespaaroptie 1

Armatuur en lichtbrontype	Aantal armaturen
Lightronics BMR PL-L 24 Watt	33
Industria 2202 SON-T 50 Watt	1
Industria 2000 PL-L 18/24 Watt	5
Industria 2310 PL-L 24 Watt	8
Industria 2500 TL-D 18 Watt	3
Industria 2500 PL-L 24 Watt	6
Industria 86803 TL-M 40 Watt	1
Industria 86804 TL-S 20 Watt	383
Industria 86807 TL-S 20 Watt	44

Armatuur en lichtbrontype	Aantal armaturen
Industria 86829 TL-S 20 Watt	487
Philips FRS 201 PL-L 36 Watt	7
Philips SRS 201 PL-L 36 Watt	1
Totaal:	979

De armaturen als bovenstaand beschreven staan verdeeld geplaatst door de gemeente.
De armaturen bevinden zich verdeeld over de verschillende kernen als onderstaand aangegeven.

Tabel 6.4 Armatuur aantallen per plaats

Plaats	Aantal
Balinge	3
Beilen	272
Bovensmilde	1
Bruntinge	3
Drijber	4
Elp	29
Eursinge	9
Garminge	9
Hijken	51
Hooghalen	102
Mantinge	18
Nieuw Balinge	51
Oranje	2
Smilde	16
Spier	5
Westerbork	271
Wijster	58
Witteveen	44
Zuidveld	1
Zwiggelte	30
Totaal:	979

Voor het vervangen van de armaturen met dubbele lampen kan ervoor worden gekozen om enkel het armatuur te vervangen of bij vervanging gelijk het gehele verlichtingsobject te vervangen inclusief lichtmast.

Wanneer er wordt gekozen voor enkel het vervangen van de armaturen voor energiezuinige armaturen voorzien van een PL-L Xtra lichtbron resulteert dit in een investering van circa **EUR 269.000,00**.

Voorgaand bedrag dient niet te worden gezien als een meerinvestering ter verduurzaming van de openbare verlichtingsinstallatie maar een benodigde vervanging van verouderde/afgeschreven armaturen.

94 % van de te vervangen armaturen heeft namelijk de afschrijvingstermijn van 20 jaar al overschreden en kan worden beschouwd als regulier(achterstallig) onderhoud.

Mochten ook de lichtmasten worden vervangen van deze 979 verlichtingsobjecten, resulteert dit in een totale investering van circa **EUR 800.000,00**. Waardoor de meerinvestering voor het vervangen van de lichtmasten uitkomt op circa **EUR 531.000,00**.

Echter wanneer de lichtmasten worden doorgelicht op basis van de leeftijden en afschrijvingstermijn van 40 jaar blijkt dat een groot aandeel van de lichtmasten deze termijn nog niet overschreden heeft en daardoor gehandhaafd zouden kunnen blijven. De leeftijdsopbouw van deze lichtmasten is dan ook als volgt.

Tabel 6.6 Leeftijdsopbouw lichtmasten ten behoeve van dubbel lamps armaturen

Leeftijd (in jaren)	4 meter lm	6 meter lm	8+ meter lm	Vervangingsinvestering
40+		366	1	Circa 223.000,00
35-40		276	1	Circa 168.000,00
30-35		209		Circa 127.000,00
25-30	28	44	1	Circa 42.000,00
20-25	1	15	1	Circa 11.000,00
15-20	8		2	Circa 6.000,00
10-15		4	3	Circa 5.000,00
5-10	7	3		Circa 5.000,00
0-5	3	6		Circa 5.000,00

Uit bovenstaande tabel blijkt dat er bij vervanging van lichtmasten rekening gehouden dient te worden met een investering van circa **EUR 223.000,00**.

Het bedrag voor het vervangen van de 35-40 jaar oude armaturen kan worden uitgezet over de komende 5 jaar of er kan worden gekozen om ook de lichtmasten van 35 tot 40 jaar direct mee te

laten lopen met de vervangingen van de armaturen om zo een tweede vervangingscyclus te voorkomen waarbij enkel masten hoeven te worden vervangen. Deze tweede keuze zal dan resulteren in een totale vervangingsinvestering voor de lichtmasten van circa **EUR 391.000,00**.

Wanneer enkel de lichtmasten worden vervangen welke de vervangingstermijn van 40 jaar hebben overschreden zal de investering inclusief armaturenvervanging resulteren in circa **EUR 492.000,00**.

Zoals al aangegeven heeft het vervangen van de armaturen met dubbele lamp aanzienlijk invloed op de exploitatielasten. In onderstaande tabel worden de exploitatielasten van de huidige installatie afgezet tegen de nieuwe situatie.

Tabel 6.7 Exploitatielasten per jaar

	Verbruik (kWh)	Energiekosten	CO2 (kg)	Onderhoud	Totaal
Huidig	232.954	EUR 14.576,00	119.971	EUR 21.832,00	EUR 36.408,00
Nieuw	147.071	EUR 9.202,00	75.742	EUR 5.283,00	EUR 14.486,00
Besparing	85.882	EUR 5.374,00	44.230	EUR 16.549,00	EUR 21.923,00

Door het vervangen van de (verouderde) armaturen voorzien van een dubbele lamp voor een armatuur voorzien van een elektronisch voorschakelapparaat en een energiezuinige PL-L lichtbron met een langere levensduur kan er een energiebesparing worden gerealiseerd van circa 86.000 kWh per jaar wat resulteert in een CO2-reductie van circa 44.000 kg op jaarbasis.

Dit is een besparing van circa 37 % op het huidige energieverbruik van de armaturen met dubbele lamp en een besparing van bijna 8 % op basis van het totale energieverbruik (2011) van de gemeente per jaar op gebied van verlichting. Daarmee is de besparing als opgenomen in het milieubeleidsplan van 6 % gerealiseerd.

In vergelijking tot de opgelegde doelstelling van Agentschap-NL (reductie 20 % in 2013 en 30 % in 2020 ten opzichte van 2007) betekent dit dat een besparing wordt gerealiseerd van **5,4 %** ten opzichte van het totaal verbruik in 2007.

Energiebesparing inclusief onderhoudsvoordelen resulteren anderzijds in een kostenvoordeel van circa **EUR 22.000,00** per jaar.

6.3 Bespaaroptie 2: Dimmen verlichting bespaaroptie 1

Deze maatregel is eigenlijk een aanvullende maatregel op bespaaroptie 1 en betreft het dimbaar maken van de 979 armaturen welke vervangen worden. In deze maatregel wordt uitgegaan van

het statisch dimmen van de installatie door middel van bijvoorbeeld het gebruik van een Dynadimmer. In de berekening is uitgegaan van een dimregime met een gemiddelde energiereductie van 30 %. Voor de investering is uitgegaan van EUR 100,00 per dimmer per installatie. Wat betreft investering resulteert dit in een meerinvestering bovenop de vervangingskosten van de armaturen van **EUR 97.900,00**.

Zoals al aangegeven resulteert het aanbrengen van de statische diminstallaties in een energiereductie van nog eens 30 % (afhankelijk van het dimregime) op de nieuw aan te brengen installatie. Dit resulteert in onderstaande exploitatielasten.

Tabel 6.8 Exploitatielasten per jaar

	Verbruik (kWh)	Energiekosten	CO2 (kg)	Onderhoud	Totaal
Huidig	232.954	EUR 14.576,00	119.971	EUR 21.832,00	EUR 36.408,00
Nieuw	147.071	EUR 9.202,00	75.742	EUR 5.283,00	EUR 14.486,00
Nieuw incl.	102.950	EUR 6.441,00	53.019	EUR 5.283,00	EUR 11.724,00
Dimmen					
Besparing	130.004	EUR 8.135,00	66.952	EUR 16.549,00	EUR 24.684,00
dimmen t.o.v.					
huidig					
Besparing	44.121	EUR 2.761,00	22.723	EUR 0,00	EUR 2.761,00
dimmen t.o.v.					
nieuw					

Door de 797 armaturen te voorzien van een statische dimunit kan er een energiebesparing worden gerealiseerd van circa 44.000 kWh per jaar bovenop de besparing welke al wordt gerealiseerd door het vervangen van de armaturen, wat resulteert in een CO2-reductie van een extra circa 23.000 kg op jaarbasis. Dit is een extra besparing van circa **4 %** op basis van het totale energieverbruik (2011) van de gemeente per jaar op gebied van verlichting. In totaal inclusief de besparing van de armaturenvervanging resulteert dit in een energiebesparing van circa **12 %** ten opzichte van 2011.

In vergelijking tot de opgelegde doelstelling van Agentschap-NL (reductie 20 % in 2013 en 30 % in 2020 ten opzichte van 2007) betekent dit dat met invoering van bespaaropties 1 en 2 een besparing wordt gerealiseerd van **9,6 %** ten opzichte van het totaal verbruik in 2007.

De energiebesparing resulteert in een kostenvoordeel van circa **EUR 2.761,00** per jaar.

6.4 Bespaaroptie 3: Verwijderen komverlichting

Met het verwijderen van de komverlichting binnen de gemeente Midden-Drenthe wordt het weghalen van de 4 meter paaltop lichtmasten voorzien van of SON of SOX lichtbronnen bedoelt welke enkel dienen ter aanduiding van de bebouwde kom. Deze zogenoemde komverlichting

dient dan ook niet te verlichten vanuit het doel verkeersveiligheid maar heeft enkel een oriënterende rol.

Uit onderzoek (o.a. Prov. Drenthe) blijkt zelfs dat in de meeste situaties deze verlichting enkel nadelige gevolgen heeft met betrekking tot de verkeersveiligheid. Daar waar deze verlichting is aangebracht langs een verder onverlichte weg zal men adapteren aan het licht van de komverlichting waardoor men kort achter deze verlichting in vele mindere mate objecten en de omgeving waar kan nemen en deels zichtverlies optreedt. Dit omdat het adapteren van de ogen aan een donkere omgeving vele malen langer duurt dan het adapteren aan een lichtere omgeving.

Een andere reden is dat de komverlichting niet in de gehele gemeente Midden-Drenthe is toegepast wat niet ten goede komt aan het uniforme beeld van de openbare verlichting binnen de gemeente.

Omdat deze verlichting enkel nadelige gevolgen heeft gezien de verkeersveiligheid, verder slechts een oriënterend doel dient en ook niet in de gehele gemeente is toegepast kan worden besloten om deze verlichting te verwijderen. Echter waar achter de komverlichting wel verlichting is geplaatst is het mogelijk om 1 mast te verwijderen en 1 mast te voorzien van een ander armatuur welke overeenkomt met de overige verlichting.



Figuur 6.2 Voorbeeld 'kom indicatie' verlichting, Zwiggelte

De komverlichting bestaat uit onderstaande armatuur, lichtbron combinaties.

Tabel 6.9 Armatuur, lichtbron combinaties komverlichting

Armatuur en lichtbrontype	Aantal armaturen
Industria 2058 SON-T 50 Watt	25
Philips CPS 200 SOX-E 18 Watt	29
Totaal:	54

De armaturen als bovenstaand beschreven staan verdeeld geplaatst door de gemeente.
De armaturen bevinden zich verdeeld over de verschillende kernen als onderstaand aangegeven.

Tabel 6.10 Armatuur aantallen per plaats

Plaats	Aantal
Beilen	4
Drijber	4
Garminge	6
Hijken	3
Hooghalen	2
Mantinge	7
Nieuw Balinge	7
Oranje	3
Westerbork	4
Wijster	2
Witteveen	8
Zwiggelte	4
Totaal:	54

Het verwijderen van bovenstaande 54 lichtmasten resulteert in een investeringsbedrag van circa **EUR 19.000,00**.

Het verwijderen van deze lichtmasten resulteert anderzijds ook in verschillende voordelen met betrekking tot de exploitatielasten. Deze voordelen zijn als onderstaand weergegeven.

Tabel 6.11 Exploitatielasten per jaar

	Verbruik (kWh)	Energiekosten	CO2 (kg)	Onderhoud	Totaal
Huidig	9.522	EUR 596,00	4.904	EUR 1.498,00	EUR 2.094,00

Nieuw	0	EUR 0,00	0	EUR 0,00	EUR 0,00
Besparing	9.522	EUR 596,00	4.904	EUR 1.498,00	EUR 2.094,00

Met het verwijderen van de komverlichting kan een energiebesparing worden gerealiseerd van 9.522 kWh per jaar. Dit resulteert in een CO₂-reductie van 4.904 kg op jaarbasis.

Dit is een besparing van circa **0,9 %** in verhouding tot het totale energieverbruik (2011) van de openbare verlichting per jaar. Dit resulteert in een gezamenlijke besparing van circa **13 %** ten opzichte van 2011.

In vergelijking tot de opgelegde doelstelling van Agentschap-NL (reductie 20 % in 2013 en 30 % in 2020 ten opzichte van 2007) betekent dit dat met invoering van bespaaropties 1, 2 en 3 een besparing wordt gerealiseerd van **10,5 %** ten opzichte van het totaal verbruik in 2007.

Anderzijds resulteert het verwijderen van de komverlichting ook in een reductie op zowel de onderhoudskosten als de energiekosten met in totaal een besparing van circa **EUR 2.100,00** per jaar.

6.5 Bespaaroptie 4: 10 % van de verlichting verwijderen (waar mogelijk saneren)

Als bespaaroptie 4 gaan wij ervan uit dat circa 10 % van de openbare verlichting binnen de gemeente Midden-Drenthe een overbodige functie bekleed en daarmee zou kunnen worden verwijderd. Dit betreft bijvoorbeeld kruispunten welke op dit moment nog overdadig verlicht zijn en waar dus enkele masten verwijderd zouden kunnen worden. Deze 10 % is echter niet een hard getal maar een inschatting. De gemeente Midden-Drenthe geeft hiermee aan dat zij streven om 10 % van haar verlichtingsareaal te reduceren.

De 10% betreft als bovenstaand benoemd een aannname. De exacte aantallen en lichtmastlocaties zijn nog niet bekend. De kansrijke locaties zullen in de nabije toekomst inzichtelijk moeten worden gemaakt door middel van onder andere inventarisatie door schouw. Hierbij zal door deskundige personen in meerdere avonden door de gemeente worden gereden om te onnodige verlichting te inventariseren. Een ander middel welke gebruikt zal worden om de te verwijderen lichtmasten te inventariseren is door de bewoners te betrekken in deze inventarisatie. Zo zal er met diverse bewonersverenigingen contact worden opgenomen om gezamenlijk met hen antwoord te geven op de vraag 'Waar staat overbodige verlichting en waar staat onnodig veel verlichting?'. Dit laatste inventarisatiemiddel past zeer goed binnen het beleid van de gemeente Midden-Drenthe om bewoners bewust te betrekken bij de inrichting van haar openbare buitenruimte en gezamenlijk met hen te komen tot een meer optimale en duurzame invulling van deze buitenruimte.

Wegens het nog ontbreken van bovengenoemde inventarisatie is het nog niet mogelijk om hier een exact kostenoverzicht van te genereren. Wel is het mogelijk om een inschatting te doen van deze investering en de invloed ervan op de exploitatielasten.

Wegens het nog ontbreken van bovengenoemde inventarisatie is het nog niet mogelijk om hier een exact kostenoverzicht van te genereren. Wel is het mogelijk om een inschatting te doen van deze investering en de invloed ervan op de exploitatielasten.

Wanneer uitgegaan wordt van 10 % van het totaal aan lichtmasten wat zal worden verwijderd betekent dit het verwijderen van circa 770 lichtmasten. Het verwijderen van 770 lichtmasten inclusief aansluiting (à EUR 375 p/st) resulteert in een investering van circa **EUR 288.750,00**.

Op basis van het gemiddeld verbruik per lichtmast binnen de gemeente Midden-Drenthe (35,3 Watt) gaan wij in het doorrekenen van de exploitatielasten uit van een installatie voorzien van een PL-L 36 Watt lichtbron. Dit resulteert in onderstaande exploitatielasten per lichtmast.

Tabel 6.11 Exploitatielasten per verwijderde lichtmast per jaar

Verbruik (kWh)	Energiekosten	CO2 (kg)	Onderhoud	Totaal
----------------	---------------	----------	-----------	--------

Huidig	152	EUR 9,50	78	EUR 18,00	EUR 27,50
Nieuw	0	EUR 0,00	0	EUR 0,00	EUR 0,00
Besparing	152	EUR 9,50	78	EUR 18,00	EUR 27,50

Bovenstaand bedrag geeft de besparing in onderhoud en energiekosten weer voor een PLL 36Watt lichtbron. Vaak zal de besparing nog hoger uitvallen per lichtmast aangezien de verwachting is dat er met name in het buitengebied verlichting verwijderd zal worden waar meer kostbare lampen zijn toegepast met een hoger vermogen (ca. EUR 50,00/lichtmast).

Onderstaand is weergegeven wat de exploitatielasten zijn voor het verwijderen van 10% van de lichtmasten (770 st.).

Tabel 6.12 Exploitatielasten per jaar totaal

	Verbruik (kWh)	Energiekosten	CO2 (kg)	Onderhoud	Totaal
Huidig	117.000	EUR 7.320,00	60.255	EUR 13.922,00	EUR 21.242,00
Nieuw	0	EUR 0,00	0	EUR 0,00	EUR 0,00
Besparing	117.000	EUR 7.320,00	60.255	EUR 13.922,00	EUR 21.242,00

Met het verwijderen van 10 % van de verlichting kan fictief een energiebesparing worden gerealiseerd van 117.000 kWh per jaar. Dit resulteert in een CO2-reductie van 60.255 kg op jaarbasis. Dit is een besparing van circa **10,5 %** in verhouding tot het totale energieverbruik (2011) van de openbare verlichting per jaar. Dit resulteert in een gezamenlijke besparing (opties 1-4) van circa **23,5 %** ten opzichte van 2011.

In vergelijking tot de opgelegde doelstelling van Agentschap-NL (reductie 20 % in 2013 en 30 % in 2020 ten opzichte van 2007) betekent dit dat met invoering van bespaaropties 1, 2, 3 en 4 een besparing wordt gerealiseerd van **21,3 %** ten opzichte van het totaal verbruik in 2007.

Anderzijds resulteert het verwijderen van deze 10 % ook in een reductie op zowel de onderhoudskosten als de energiekosten met in totaal een besparing van circa **EUR 21.000,00** per jaar.

6.6 Bespaaroptie 5: Lichtmasten in het buitengebied vervangen door LED oriëntatieverlichting

Bespaaroptie 5 is het gefaseerd vervangen van de verlichting in het buitengebied door energiezuinige LED armaturen. De openbare verlichting in de buitengebieden heeft veelal of een geleidende of oriënterende functie. Deze verlichting is veelal aangebracht nabij discontinuïteiten als kruisingen en bochten. De verlichting maakt het dan mogelijk om deze verkeerssituatie voldoende goed in te kunnen schatten zodat weggebruikers tijdig kunnen anticiperen en reageren. Het niveau en de kleur van deze verlichting is dan van minder belang, ook vanwege aanwezige koplampverlichting, wat het mogelijk maakt om de hogere vermogens armaturen te vervangen door energiezuinigere LED armaturen van Innolumis, inde volksmond ook wel aangeduid als de 'groene' LED. Met het gebruik van deze armaturen zal het niveau worden verminderd maar dit zal geen afbreuk doen aan de oriënterende en geleidende werking van de verlichting. Het zal enkel voordelen met zich meebrengen omdat men na het passeren van de verlichting in mindere mate in een donker 'gat' valt omdat men in mindere mate hoeft te adapteren aan het donker. Ook zal de groene kleur bijdragen aan de attentiewaarde van een discontinuïteit (bijv. kruispunt) in het wegbeeld.



Figuur 6.3 Voorbeeld kruispunt voorzien van LED oriëntatieverlichting

Voor het toepassen van deze LED armaturen in het buitengebied dient even als voorgaande besparingsoptie te worden geïnteriseerd waar deze verlichting kan worden toegepast en waar de armaturen/lichtmasten in het buitengebied al aan vervanging toe zijn.

Enkele locaties waar de verlichting eventueel kan worden vervangen door meer energiezuinige LED armaturen zijn:

• Oude provinciale weg (afslag Zwiggelte)	-	Beilen/Hooghalen
• Beilervaat	-	Beilen/Smilde
• Eursing	-	Beilen/Hooghalen
• Oranjekanaal	-	Zwiggelte
• De Steegde	-	Spier

Bij het vervangen van de armaturen in het buitengebied gaat het veelal om het vervangen van 'verouderde' SOX installaties. Omdat het niet goed valt in te schatten om hoeveel vervangingen het uiteindelijk zal gaan word onderstaand een voorbeeld per lichtmast weergegeven met betrekking tot het vervangen van een SOX armatuur voor een LED armatuur. Er is uitgegaan van enkel het vervangen van het armatuur waarbij de lichtmast blijft gehandhaafd. Ook is bij de vervanging uitgegaan van het gebruik van een 36 Watt LED armatuur echter in de praktijk zal blijken dat in sommige gevallen het gebruik van een 16 Watt LED armatuur voldoende zal zijn:

• Vervangen armatuur	-	EUR 60,14
• Leveren Innolumis LED 36W	-	EUR 640,00
• Totaal	-	EUR 700,14

Het verwijderen van deze lichtmasten resulteert anderzijds ook in verschillende voordelen met betrekking tot de exploitatielasten. Deze voordelen zijn als onderstaand weergegeven.

Tabel 6.13 Exploitatielasten vervanging SOX-90 Watt (110W aansluitvermogen) per jaar

	Verbruik (kWh)	Energiekosten	CO2 (kg)	Onderhoud	<u>Totaal</u>
Huidig	451	EUR 24,00	232	EUR 39,00	EUR 63,00
Nieuw	148	EUR 8,00	76	EUR 1,00	EUR 9,00
Besparing	303	EUR 16,00	156	EUR 38,00	EUR 54,00

De terugverdientijd van deze maatregel komt daarmee uit op circa **13 jaar**, hierbij wordt ervan uit gegaan dat het armatuur nog niet aan vervanging toe is. Mocht het bewuste armatuur wel aan vervanging toe zijn zal deze maatregel zich naar schatting binnen **5 jaar** terug verdienen omdat het armatuur dan toch al is afgeschreven en dient te worden vervangen.

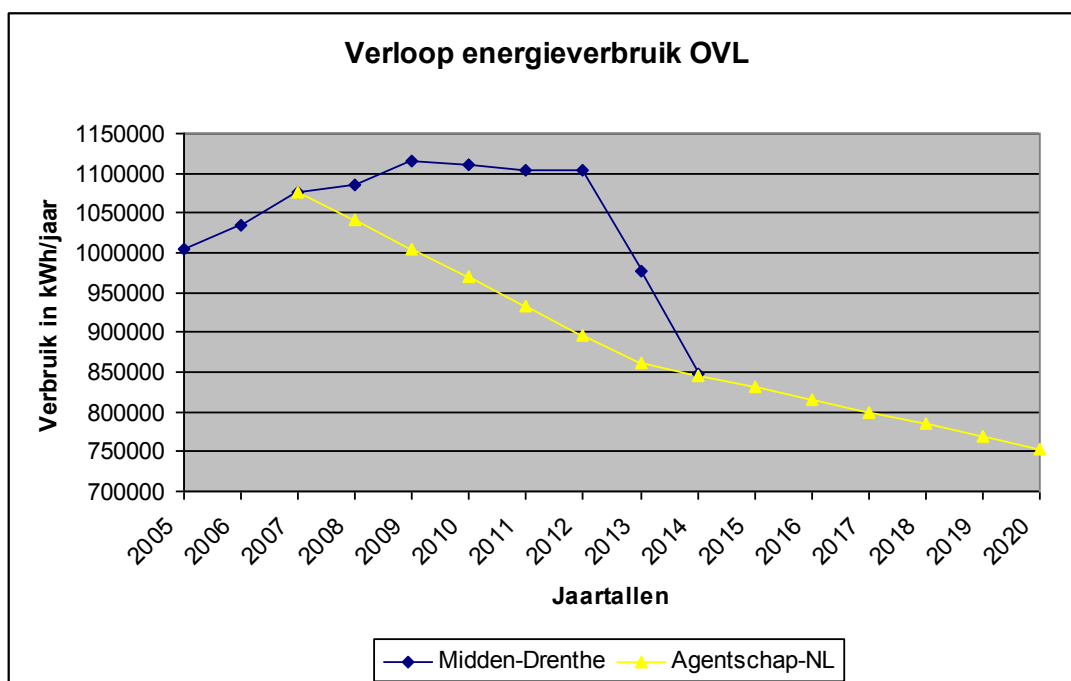
Gemeente Midden-Drenthe zal bovenstaande maatregel enkel uitvoeren bij locaties waar de bestaande armaturen technisch zijn afgeschreven en aan vervanging toe zijn. Dit om onnodige kapitaalvernietiging te voorkomen.

6.7 Samenvatting/conclusie maatregelen

Uit voorgaande besparingsmaatregelen blijkt dat wanneer de maatregelen 1 t/m 5 worden doorgevoerd de gemeente Midden-Drenthe een aanzienlijke verduurzaming van haar openbare verlichtingsareaal realiseert. Vanwege het feit dat gemeente Midden-Drenthe haar openbare verlichting al relatief duurzaam heeft ingericht, wat ook blijkt uit het gemiddelde verbruik per armatuur, is het minder eenvoudig voor de gemeente om aan de doelstellingen te voldoen welke door het Agentschap-NL landelijk zijn vastgesteld. Deze doelstelling geeft aan dat in 2013, 20 % dient te worden gereduceerd op het energieverbruik van de openbare verlichting ten opzichte van 2007. Dit betekent dat gemeenten welke voor 2007 al diverse maatregelen hadden genomen om haar installatie te verduurzamen een verzwaarde taak krijgt om aan deze doelstelling te voldoen, zo ook gemeente Midden-Drenthe.

Echter uit de analyse van de voorgestelde besparingsmaatregelen blijkt dat wanneer deze maatregelen worden uitgevoerd in 2013/2014 de gemeente daarmee grotendeels kan voldoen aan de doelstelling om 20 % reductie te behalen in 2013 al vastgesteld in de landelijke doelstelling van Agentschap-NL.

In onderstaande grafiek is de verhouding tussen de doelstellingen als opgegeven door Agentschap-NL en het verloop van energieverbruik van de gemeente Midden-Drenthe tegen elkaar afgezet.



Nadat de besparingsmaatregelen 1 t/m 5 zijn doorgevoerd zal de openbare verlichting van gemeente Midden-Drenthe de komende periode (wel afhankelijk van uitbreidingen binnen de gemeente) nog verder verduurzamen door enkel het naleven van voorliggend beleidsplan. Door het nastreven van het beleidsplan worden de installatie welke aan vervanging toe zijn vervangen door meer energiezuinige en duurzame installaties en/of alternatieven.