



VERVANGINGSPLAN OVL

Gemeente Scherpenzeel

Putten, januari 2015



Colofon

Project	Vervangingsplan openbare verlichting
Opdrachtgever	Gemeente Scherpenzeel
Projectnummer	2053024/2053064
Projectbegeleider	B.J. Bonhoff
Opdrachtnemer	Spectrum Advies & Design B.V. Postbus 38 3880 AA PUTTEN 0341 35 90 00 www.spectrumadvies.nl
Projectnummer	S14123 / S15002
Projectmedewerker(s)	H. van Bakel
Datum	12 januari 2015
Versie	1.2



Inhoudsopgave

Samenvatting		3
1	Inleiding	4
2	Uitgangssituatie	5
2.1	De gemeentelijke openbare verlichting, cijfers en typen	5
2.2	Energieverbruik, energiekosten en lampvervangkosten	6
3	Renovatie oudste OVL installaties	7
3.1	Vervangingscriteria	7
3.2	Effecten renovatie	9
4	Uitvoeringsplan, engineering	10
4.1	Apparatuurkeuze	10
4.2	Renovatiebestek, aanbesteding en uitvoering werken	11
4.3	Vervanging installaties komende 10 jaar	11
Bijlagen		13



Samenvatting

Installatieomvang en installatiekwaliteit

De openbare verlichting (ook afgekort als OVL) van de gemeente omvat circa 1500 lichtmasten. Het grootste deel bevindt zich binnen de bebouwde kom.

Op basis van databasegegevens en een onlangs gehouden inventarisatie is gebleken dat circa 250 verlichtingsarmaturen en 150 lichtmasten vervangen dienen te worden. Deze zijn oud, er zijn risico's tot schade of ongelukken en de hierin toegepaste lichtbronnen zijn naar huidige maatstaven duur in onderhoud en energieverbruik.

Vervanging te oude installatiedelen, vervangingskosten

Naast de eerder genoemde reductie van risico's en kostenbesparing beoogt de gemeente ook het uniformeren van de installatie en zo 'rust' te brengen in het wegbeeld. De deelprojecten zijn per straat gedefinieerd. Voor de beheerbaarheid en uniformiteit worden alle OVL armaturen vervangen als het merendeel in de straat voor vervanging in aanmerking komt. Als hierbij nog relatief goede armaturen vrij komen, kunnen deze elders in de gemeente toegepast worden. De voorgenomen renovaties zijn begroot op circa € 279.000. De uitvoering zal plaats vinden in 2015.

Effect op jaarlijkse exploitatie en energieverbruik

De gemeente zal bij vervanging de relatief nieuwe led-lichtbronnen toepassen. Deze hebben een aantal voordelen:

- goedkoop in onderhoud
- laag energieverbruik

Als gevolg van de voorgenomen renovaties dalen de jaarlijkse exploitatiekosten (onderhoud en energie). Berekend is een exploitatievoordeel van circa € 6.000, mits uitgegaan wordt van het groepsgewijs¹ vervangen van lichtbronnen. Hiervoor zal ook naar de huidige onderhoudsovereenkomst gekeken moeten worden.

Vervolg

Het opstellen van een renovatiebestek en het aanbesteden ervan is een logische vervolgstap. De apparatuurkeuze voor de diverse deelprojecten is een belangrijk aandachtspunt. Ook verdient het structureel reserveren van voldoende budget voor planmatige vervanging de aandacht. In de periode 2016 t/m 2024 is voor het renovatiebudget € 47.500 per jaar becijferd.

¹ Op dit moment vervangt de gemeente lichtbronnen nadat deze defect zijn gemeld. In de regel is het goedkoper groepsgewijs, juist voor het moment van defect, de lichtbronnen te verwisselen.



1 Inleiding

De gemeente Scherpenzeel heeft ongeveer 1.500 openbare verlichtingsobjecten in eigendom. Het overgrote deel is binnen de bebouwde kom geplaatst. De gemeente kampt met achterstanden in vervanging en grote diversiteit in de toegepaste masten en armaturen. Uitblijven van vervanging vergroot de kans op verhoging van de storingscijfers en de toenemende kans op risico's ten aanzien van de mechanische en elektrische veiligheid.

De gemeente wenst een vervangingsplan voor de komende jaren. Hierbij moet tevens aandacht gegeven worden aan het benodigde versus beschikbare renovatiebudget en de effecten op de exploitatie en duurzaamheid.

Scope

Dit rapport geeft aan:

- Op welke locaties vervangingen plaats gaan vinden, zowel in tabelvorm als geografisch. Bij dit plan is een overzichtstekening toegevoegd met alle lichtmasten die voor renovatie in aanmerking komen.
- Welk effect dit (globaal) zal hebben op het energieverbruik
- Inschatting renovatiekosten

Vervolg

De apparatuurkeuze is afhankelijk van de situatie ter plaatse en het te verlichten gebied. Ten behoeve van de te maken afspraken met de aannemer die de renovaties gaat uitvoeren zal nadere engineering uitgevoerd moeten worden en een contract opgesteld moeten worden ten behoeve van de uitvoeringswerkzaamheden en leveringen. Deze werkzaamheden vallen buiten de scope van dit plan.

Tarieven

Alle in dit plan genoemde bedragen zijn exclusief BTW en tegen het prijsniveau van 2015.



2 Uitgangssituatie

2.1 De gemeentelijke openbare verlichting, cijfers en typen

De gemeente heeft een overeenkomst met Ziut voor het dagelijks beheer en onderhoud van de OVL. In dit kader heeft Ziut eveneens als taak de installatiegegevens in een geautomatiseerd beheersysteem bij te houden. In 2013 heeft een veldcontrole plaatsgevonden, waarbij tegelijk de x-y coördinaten zijn ingemeten.

Een groot deel van de installatie bestaat uit verouderde OVL-componenten:

- Bij een beperkt aantal oude lichtmasten kunnen veiligheidsrisico's optreden op het gebied van stabiliteit en elektrische veiligheid.
- Oude armaturen kunnen eveneens risico's leveren met betrekking tot losraken van onderdelen. Daarnaast loopt de lichtdoorlatendheid van de armatuurkap terug, waardoor de destijds berekende hoeveelheid licht niet meer wordt geleverd en het straatbeeld donkerder wordt.
- De lichtbron wordt altijd in combinatie met het armatuur geleverd. Verouderde lichtbrontechnologie is vaak een relatief hoge kostenpost. Door de korte levensduur, het relatief hoge energieverbruik en de vaak dure lichtbronnen kan de gemeente geld besparen wanneer zij deze voor meer hedendaagse apparatuur kan vervangen.

In onderstaande tabel is per lichtpunthoogte een overzicht van lichtbronnen gegeven. Als de TL en SOX-lichtbronnen bij vervanging prioriteit krijgen, bespaart de gemeente op energieverbruik - en kosten voor onderhoud. Tevens worden de ouderdomsrisico's van de vervangen onderdelen beperkt.

lichtpunthoogten	LED	PL	SON	SOX	TL	TOTAAL
3,5	16	89				105
4	52	447		5	2	506
6	96	131	1	26	118	372
8	54	305	44	67	34	504
10 of hoger		7	26	4		37
Totaal	218	979	71	102	154	1524

Tabel 2.1: overzicht van in de gemeente toegepaste apparatuur per lichtpunthoogte. De rode en oranje gekleurde aantallen betreffen de oudste apparatuur, waar de gemeente bij vervanging financieel en energetisch het meest voordeel kan behalen.



2.2 Energieverbruik, energiekosten en lampvervangkosten

Via de databasegegevens is een inschatting gemaakt van de onderhouds- en energiekosten².

Huidige installatie, indicatie exploitatie	
Energieverbruik (MWH/j)	248
Kosten energieverbruik (€ /j)	17.600
Kosten lampvervang (€ /j)	12.500
Totaal (€ /j)	30.100

Tabel 2.2: overzicht berekende waarden ten aanzien van energie en lamponderhoud.

Energieverbruik

Het aantal branduren gedurende de nacht is mede bepalend voor het gemeentelijk energieverbruik. Uit gegaan is van een gemiddeld aantal branduren van 4.100 uur per jaar, voor de totale installatie. Het exacte energieverbruik hangt ook af van de ouderdom van de apparatuur en de destijds toegepaste lichttechniek. Hiervan zijn de cijfers niet exact bekend.

De hoeveelheid CO₂ uitstoot die rekenkundig te relateren is aan het energieverbruik bedraagt 148 ton CO₂ per jaar³.

Kosten energie

De energierekening van de gemeente bestaat uit diverse onderdelen. Slechts een beperkt deel (in de regel ongeveer 1/2 - 1/3 deel) heeft betrekking op het daadwerkelijk verbruik van energie. De variabele component, dus het verbruiksdeel is berekend op basis van het aantal branduren en het ingeschatte vermogen per lichtpunt en het aantal lichtpunten.

Kosten lampvervang

Er is een inschatting gemaakt van de exploitatiekostenreductie als gevolg van het toepassen van onderhoudsarme led-armaturen bij renovatie.

Hierbij is een vergelijk gemaakt met de berekende lampvervangkosten van de te renoveren set armaturen. Hierbij is uitgegaan van groepsremplace, oftewel het groepsgewijs vervangen van lampen waarvan verwacht kan worden dat deze binnen afzienbare tijd uitvallen.

² De genoemde waarden zijn bruikbaar om het effect van de renovatie op diverse vlakken inzichtelijk te maken. Alle genoemde waarden betreffen berekende waarden. Door contractuele afspraken, seizoensinvloeden en variabiliteit van de tarieven en installatiedelen kunnen berekende waarden afwijken ten opzichte van door de leverancier verstrekte facturen of overzichten.

³ uitgaande van 597 kg CO₂ per 1.000 kWh



3 Renovatie oudste OVL installaties

De gemeente heeft een eenmalig bedrag voor renovaties ter beschikking. Het doel is de oudste en meest risicovolle installatiedelen op korte termijn te vervangen. De renovatiemiddelen voor de periode na deze renovatie zijn niet in jaarbudgetten verankerd. Gezien de actuele ouderdom van de installatie wordt aanbevolen in de toekomst plannen te maken voor jaarlijkse vervanging van te oude installatiedelen. In paragraaf 4.3 is een inschatting gemaakt voor omvang hiervoor.

3.1 Vervangingscriteria

Prioriteit tot vervanging

De gemeentelijke prioriteit ligt bij de reductie van onderhoudslasten en energieverbruik. De toegepaste lichtbrontechnologie is bepalend voor de prioriteit.

Prioriteit	lichtbron	toelichting
Hoogst	TL-x	Dure lichtbronnen met korte levensduur, hoog energieverbruik. De lichtbronnen zijn beperkt of niet meer leverbaar.
Hoog	SOX	Dure lichtbronnen. Bij de hogere vermogens het potentieel op energiebesparing groot.
Laag	Overig	Het overige deel van de lichtbronnen betreft PL, SON en LED. De laatste is hierbij het meest duurzaam.

Tabel 3.1: prioritering naar toegepaste lichtbrontechnologie

De lichtbronnen/armaturen met prioriteit “Hoogst” en “Hoog” zijn in de regel ook (zeer) oud. De kans op storingen, afbreken of losraken van onderdelen is reëel.



Projectdefinitie

- Alle objecten met een prioriteit "Hoogst" en "Hoog" komen voor vervanging in aanmerking.
- De verlichting wordt per complete straat gerenoveerd. Op basis van voorkomende typen is in overleg met de gemeente de lijst met te renoveren straten bepaald.
- Uitgangspunt is één op één vervanging, dus bijplaatsing of verplaatsing van de objecten is in principe niet aan de orde.
- Indien de masten (armatuurdragers) op basis van geconstateerde kwaliteit een risico vormen, worden deze tegelijk met armatuurvervanging meegenomen.
- Wanneer een groot deel van de masten vervangen dient te worden, kiest de gemeente ervoor alle masten in de straat te vervangen, met de gedachte dat de masten destijds op min of meer hetzelfde moment zijn geplaatst. Zo worden onopgemerkte risico's gereduceerd en blijft het straatbeeld uniform.

Vervangingen op basis van geconstateerde mastkwaliteit

Tijdens de inspectie heeft ook een kwalitatieve controle plaats gevonden. Van de kwaliteit van circa 150 objecten was de kwaliteit zodanig, dat deze binnen afzienbare tijd vervangen dienen te worden. Een aantal daarvan was zo slecht dat deze reeds zijn vervangen.

In bijlage B is de lijst opgenomen van de renovatiestraten en de te vervangen objecten. In onderstaand overzicht is een inschatting gegeven van het beoogde renovatiebudget.

Maatregel	Aantal	Budget (€)
Armatuurvervanging	391	195.150
Mastvervanging (gelijktijdig met armatuur)	113	83.650
TOTAAL (€)		278.800

Tabel 3.2: De getotaliseerde aantallen armaturen voor alle projecten van bijlage B. De bedragen zijn gebaseerd op budgettarieven. Naar verwachting zal door het aanbestedingsvoordeel het uiteindelijke renovatiebedrag lager uitvallen.



3.2 Effecten renovatie

Van de straten waar de renovaties gaan plaatsvinden is een inschatting gemaakt van het actuele energieverbruik en jaarlijkse onderhoudskosten. Tevens is een inschatting gemaakt van het verbruik en kosten nadat de renovaties hebben plaatsgevonden.

Effect renovatie	Nu	Na renovatie
Energieverbruik MWh/J)	69	35
Kosten energie (€/j)	€ 4.900	€ 2.500
Kosten onderhoud arm.	€ 5.000	€ 1.300
Kostentotaal (€/j)	€ 9.900	€ 3.800

Tabel 3.3: Een vergelijk van de te renoveren installatiedelen: de kolom "Nu" geeft de actuele ingeschatte cijfers weer. De kolom "Na renovatie" geeft de cijfers weer in geval de renovatiewerkzaamheden zijn voltooid, waarbij led-armaturen zijn toegepast. De cijfers zijn onder voorbehoud van de uiteindelijke apparatuurkeuze. Geen rekening is gehouden met energie- en kostenbesparingsvoordeel van additioneel dimmen van verlichting. Overigens is het voordeel van dimmen beperkt, aangezien de grootste energiebesparing al door het toepassen van led-technologie wordt behaald.

Voor de volledigheid is op basis van bovenstaande tabel het exploitatievoordeel voor de gemeente becijferd.

Voordeel	
Besparing jaarlijkse kosten e+o	€ 6.100
Energie besparing MWh/j	34
CO ₂ kg/j besparing	20.300

Tabel 3.4, kosteneffect, energiebesparing en CO₂ reductie

Procentueel behaalt de gemeente naar verwachting bij de renovatiestraten een energiebesparing van rond de 50%. Op het totale energieverbruik bedraagt de ingeschatte besparing rond de 10% - 15%.



4 Uitvoeringsplan, engineering

Nu de set te vervangen installatiedelen bekend is, kunnen plannen worden gemaakt om de daadwerkelijke vervanging vorm te geven. Achtereenvolgens zal een en ander nader moeten worden geconcretiseerd.

4.1 Apparatuurkeuze

De renovatie richt zich met name op het vervangen van armaturen. Welk armatuur de gemeente het beste past zal nog moeten worden bepaald. Elk armatuur heeft zijn eigen lichtkarakteristiek. De masten in de gemeente blijven grotendeels staan, aangezien ingeschat is dat het merendeel van de masten voorlopig nog wel even mee kan⁴.

Bij de armatuurkeuze zijn de huidige masten een belangrijke factor om rekening mee te houden. De gemeente heeft een paar mastuitvoeringen in haar beheer, waarbij een in het oog springend detail in de foto's is weergegeven.

De hoek van de uithouder is van beide masten gelijk, echter bij de rechter mast is de uithouder grotendeels weer horizontaal gezet en bij de linker niet. De armatuurkeuze dient te worden afgestemd op deze verschillende mastsoorten om verblinding en verkeerde lichtoutput voor te zijn.

Het is op zich logisch dat niet voor elke straat een lichtberekening wordt gemaakt. Veel situaties binnen de gemeente hebben een gelijksoortige configuratie die op eenzelfde wijze verlicht is. Lichtberekeningen zullen uitwijzen welke apparatuur het best



⁴ Masten gaan in de regel 40 tot 50 jaar mee. De databasegegevens zijn niet altijd even betrouwbaar. Via een visuele inspectie kan slechts beperkt een garantie afgegeven worden of een mast nog eens 20 jaar (de levensduur van een armatuur) mee kan. Om eenheid in het straatbeeld te behouden worden vaak ook de masten per straat compleet vervangen, ook al is de levensduur nog niet bereikt.



gekozen kan worden.

De op andere locaties reeds toegepaste led-apparatuur zal hierbij als eerste keuze gelden om het aantal armatuursoorten beperkt te houden.

4.2 Renovatiebestek, aanbesteding en uitvoering werken

De gemeente heeft de wens op korte termijn projectmatig de renovaties uit te voeren. Een renovatiebestek is een goed hulpmiddel om de werkzaamheden en leveringen planmatig te sturen. Via een aanbesteding waarbij meerdere partijen worden uitgenodigd, maakt de gemeente gebruik van de marktwerking waardoor de juiste balans gezocht kan worden tussen enerzijds de gewenste kwaliteit van leveringen en uitvoering daarvan en anderzijds de tarieven.

Door adequaat directie te voeren en toezicht te houden op de werkzaamheden is de gemeente ervan verzekerd dat de gevraagde kwaliteit ook daadwerkelijk wordt geleverd.

4.3 Vervanging installaties komende 10 jaar

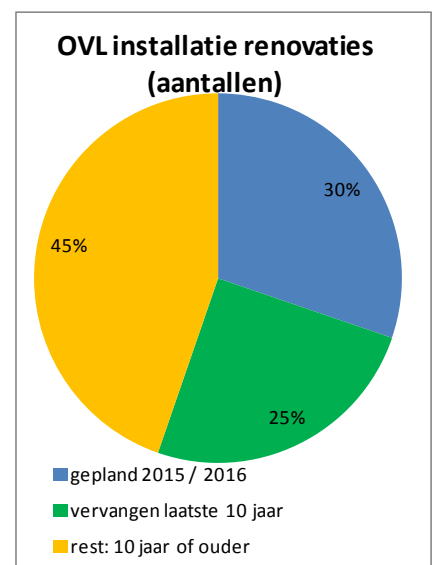
De gemeente heeft ca. 1.500 masten in beheer. Om deze in stand te houden dienen de masten en armaturen bij einde levensduur vervangen te worden. In deze paragraaf is een doorkijk gegeven naar het vervangingsbudget voor de komende 10 jaar en het effect ervan op het energieverbruik en de onderhoudskosten.

Blauw

Op korte termijn is het voornemen ca. 30% van de installatie te vervangen, namelijk het Centrumplan en de renovaties vanuit dit onderhavige plan.

Groen

De afgelopen 10 jaar is via integrale projecten ca. 25% van de installatie vervangen. Deels is hier led toegepast, deels is gebruik gemaakt van conventionele lichtbronnen.





Oranje

Wat resteert is 45% van de installatie. Deze delen zijn ouder dan 10 jaar en het betreft ca. 680 armaturen. De komende 10 jaar staat dit deel van de OVL op de nominatie om vervangen te worden. Aangezien het komende jaar de focus ligt op de vervanging van de oudste en minst rendabele lichtbronnen, levert vervanging van de relatief zuiniger en energievriendelijker PL-L / SON lichtbronnen minder financiële en energetische voordelen op.

Totale omvang renovatie en jaarlijkse renovatiekosten

De renovatiekosten zijn becijferd op ongeveer € 427.000. Het voornemen is de renovatie in 9 jaar uit te voeren. De jaarlijkse kosten komen hiermee op € 47.500. In bijlage C is hiervan een nadere uiteenzetting gegeven.

Effect van de renovatie op exploitatie en energieverbruik

Na renovatie levert dit installatiedeel een energiebesparing op van rond de 58 MWh per jaar en een ingeschatte kostenbesparing van € 6.600 per jaar.



Bijlagen

Bijlage A. Gehanteerde uitgangspunten	14
Bijlage B. Renovatiestraten 2014-2015	15
Bijlage C. Gemiddelde renovatiekosten over 10 jaar	16



Bijlage A. Gehanteerde uitgangspunten

Renovaties, Levering, montage en aansluiten	Armatuur wonen 4/6mm Armatuur 8-10m Statisch dimmen	€ 425 per stuk € 600 - € 750 per stuk € 25 per stuk, bij gelijktijdige levering met armatuur.
Energie	Masten wonen (<7m) Masten verkeer (>=7m) Kosten per kWh Branduren per jaar	€ 650 € 800 - € 1.000 Gemiddeld tarief van € 0,07 4.100 uur
Renovatie-effecten	Vervanging van conventionele lichtbronnen door led levert een kostenbesparing per lichtbron op ten gevolge van: <ul style="list-style-type: none">• lagere onderhoudskosten: led-lichtbronnen behoeven niet meer vervangen te worden gedurende de levensduur van het armatuur. Wel is rekening gehouden met het tussentijds reinigen van het armatuur.• lagere energiekosten: een led-lichtbron verbruikt minder energie.	

Alle genoemde tarieven zijn ten behoeve van budgetvorming, exclusief BTW en tegen het prijsniveau van 2015.

Niet meegenomen in deze rapportage:

- Verrekening vaste lasten energie (vastrecht)
- Vervangingen voor masten, kabels en kasten
- Renovatiekosten dynamisch dimmen
- Onderhouds- en beheerlasten van de totale installatie
- Voorbereidingskosten, engineeringskosten en toezicht/directievoering bij uitvoering van de renovaties



Bijlage B. Renovatiestraten 2014-2015

	aant.	MV 113	AV 391	€ M 83.650	€ A 195.150	€ TOT
Acacialaan	3		3	-	1.275	1.275
Beukenlaan	5		5	-	2.125	2.125
Brinkkanterweg	9	9	9	7.200	5.400	12.600
Burgemeester Hoytema van Konijnenburglaan	12		12	-	5.100	5.100
Burgemeester Roell-laan	11		11	-	6.600	6.600
De Voorposten	34	1	34	650	14.450	15.100
Druivenkamp	8		8	-	3.400	3.400
Ereprijslaan	10	10	10	6.800	4.600	11.400
Frans Halslaan	12		12	-	5.100	5.100
Gaslaan	4		4	-	1.700	1.700
Glashorst	40	3	40	1.950	21.025	22.975
Goorsteeg	5		5	-	3.000	3.000
Het Pella	6	2	6	1.600	3.600	5.200
Het Witte Hek	3	1	3	650	1.800	2.450
Hopeseweg	3		3	-	1.275	1.275
Hopeseweg, verlengde	8		8	-	4.800	4.800
Hovenierslaan	16	2	16	1.450	8.900	10.350
Huigenbosch	2		2	-	1.175	1.175
Industrielaan	25	25	25	19.850	15.000	34.850
Kolfschoten	3		3	-	1.275	1.275
Leeuweriklaan	5		5	-	2.125	2.125
Moorsterweg	2		2	-	850	850
Oud Willaer	8		8	-	3.400	3.400
Paulus Potterlaan	4		4	-	1.700	1.700
Pluimenweg	6		6	-	2.550	2.550
Prinsenlaan	9		9	-	3.825	3.825
Prinses Irenelaan	3		3	-	1.275	1.275
Prinses Magrietlaan	3		3	-	1.275	1.275
Renessersteeg	7	1	7	650	3.625	4.275
Stationsweg west	28	1	28	800	16.800	17.600
't Zwarte Land	21	21	21	16.650	12.600	29.250
Valkenhorst	12	3	12	1.950	5.100	7.050
van Goghlaan	10	2	10	1.450	4.250	5.700
Vermeerlaan	10	2	10	1.450	4.250	5.700
Wilgenhof	18	4	18	2.600	7.650	10.250
Willaerlaan	26	26	26	17.950	12.275	30.225
TOTAAL	391	113	391	83.650	195.150	278.800

Kolomlabels:

Aant.	Totaal aantal lichtmasten in de straat
MV	Aantal te vervangen masten, gelijktijdig met het armatuur. Mast is kwalitatief niet goed meer
AV	Aantal te vervangen armaturen
€ M	Richtbedrag voor mast vervanging: montage, aansluitingen en levering
€ A	Richtbedrag voor armatuurvervanging op basis van led: montage, aansluitingen en levering
€ TOT	Totale renovatiekosten per straat (project)



Bijlage C. Gemiddelde renovatiekosten over 10 jaar

Het effect van het vervangen van circa 680 armaturen is in onderstaande tabel uiteengezet. Hierbij zijn actuele budgettarieven voor armatuurvervanging gehanteerd.

Parameters berekening	Standaard	
vervangtarief wonen	€ 425	per armatuur
vervangtarief verkeer	€ 750	per armatuur
mastvervangtarief	€ 650	per mast
mastvervangleeftijd	40	jaar

Objectaantallen	Standaard	
armaturen wonen	610	stuks armaturen
armaturen verkeer	70	stuks armaturen
berekend aantal masten	153	stuks masten

Op basis van de hiervoor genoemde parameters en aantallen zijn de renovatiekosten als volgt becijferd.

Renovatiekosten	Standaard
Armatuurrenovatie	€ 327.338
Mastrenovatie	€ 99.450
Totale renovatie	€ 426.788

Voor de armatuurrenovaties is enige extra budgetruimte (5%) meegecalculeerd. Op deze wijze kan de gemeente diversiteit per straat in toegepaste armaturen terugbrengen.

Na renovatie levert dit installatiedeel een energiebesparing op van rond de 58 MWh per jaar en een ingeschatte kostenbesparing van € 6.600 per jaar.

De totale renovatieperiode is 10 jaar. Het eerste jaar worden de renovaties volgens dit plan (bijlage B) uitgevoerd. De overige 9 jaar worden de 680 armaturen van bijlage C vervangen. De jaarlijkse renovatiekosten zijn conform onderstaande opgave.

Berekening jaarlijkse renovatietarieven	
Renovatieperiode (jaar)	9 jaar
Jaarlijkse renovatiekosten	€ 47.421 per jaar