

Beleidsplan 2010 – 2014
Openbare Verlichting
Gemeente Voorschoten

Amersfoort, oktober 2009

Colofon

Project: Beleidsplan Openbare verlichting

Opdrachtgever: Gemeente Voorschoten

Projectbegeleider: J.B.M. Goselink

Projectnummer: -

Opdrachtnemer: Infra Engineering BV
Postbus 603
3800 AP AMERSFOORT
Tel: 033-450 22 25
Fax: 033-450 22 31

Projectnummer: 5995102

Projectmedewerkers R. Oskam

Datum: 19 oktober 2009

Versie	Datum	Toelichting	Aangepast door
0.1	02-10-09	1 ^e concept	R. Oskam
0.2	11-10-09	2 ^e concept	R. Oskam
0.3	15-10-09	3 ^e concept	R. Oskam
1.0	19-10-09	Definitief	R. Oskam

Versiebeheer

Projectleider René Oskam	Paraaf	Goedgekeurd J.B.M. Goselink	paraaf	datum
-----------------------------	--------	--------------------------------	--------	-------

Niets uit dit rapport mag verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt worden in enige vorm of op enige wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van Infra Engineering BV, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd. Copyright Infra Engineering BV

Inhoudsopgave:

SAMENVATTING

1	INLEIDING.....	3
1.1	AANLEIDING.....	3
1.1.1	<i>Doelstelling</i>	3
1.1.2	<i>Vraagstelling</i>	3
1.1.3	<i>Leeswijzer</i>	3
1.2	LANDELIJKE WET EN REGELGEVING.....	3
1.2.1	<i>Aansprakelijkheid van de wegbeheerder</i>	3
1.2.2	<i>Verlichtingskwaliteit</i>	4
1.2.3	<i>Lichthinder</i>	5
1.2.4	<i>Flora en faunawet</i>	5
1.2.5	<i>Verlichtingsmiddelen</i>	5
1.3	FUNCTIONALITEITEN	6
1.3.1	<i>Doel van de openbare verlichting</i>	6
1.3.2	<i>Sociale veiligheid</i>	6
1.3.3	<i>Verkeersveiligheid</i>	7
1.3.4	<i>Aantrekkelijkheid</i>	7
1.3.5	<i>Donkerte</i>	7
1.4	COMMUNICATIE	8
1.4.1	<i>De totstandkoming van het beleidsplan</i>	8
1.4.2	<i>Communicatie met de omgeving</i>	8
2	UITGANGSPUNTEN BELEIDSPLAN	9
2.1	UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN	9
2.1.1	<i>Missie van de OVL organisatie</i>	9
2.1.2	<i>Visie van de OVL organisatie</i>	9
2.1.3	<i>Randvoorwaarden van de OVL organisatie</i>	9
2.2	EXTERNE ANALYSE.....	10
2.2.1	<i>Inventarisatie externe ontwikkelingen</i>	10
2.2.2	<i>Het voortzetten van deze ontwikkelingen in de toekomst</i>	12
2.2.3	<i>Kansen en bedreigingen als gevolg van deze externe ontwikkelingen</i>	12
2.3	INTERNE ANALYSE	13
2.3.1	<i>Inleiding</i>	13
2.3.2	<i>Efficiency organisatie openbare verlichting</i>	13
2.3.3	<i>Prestaties openbare verlichting</i>	13
2.3.4	<i>Beleidsbeslissingen afgelopen jaren</i>	14
2.4	WEERGAVE VAN HET OVL-AREAAL.....	14
2.4.1	<i>De huidige situatie per gebied</i>	14
2.4.2	<i>Verouderde lampen en armaturen</i>	15
2.4.3	<i>Lichtniveau</i>	15
2.4.4	<i>Leeftijd</i>	16
2.4.5	<i>Lage druk natrium</i>	18
2.4.6	<i>Lichtmastreclame</i>	18
2.4.7	<i>Onderhoud</i>	18
2.5	SCENARIO'S	19
2.5.1	<i>OVL beleid gemeente Voorschoten</i>	19
2.5.2	<i>Invloed van externe ontwikkelingen op OVL beleid</i>	19

2.6	STRATEGISCHE OPTIES.....	19
2.6.1	<i>Opties voor het beleid.....</i>	19
2.7	IMPLICATIES STRATEGISCHE OPTIES.....	20
2.7.1	<i>Analyse van de implicatie van elke optie.....</i>	20
2.8	AFWEGING STRATEGISCHE OPTIES.....	20
2.8.1	<i>Rekenkundige afweging van de opties.....</i>	20
2.9	STRATEGISCHE KEUZE.....	21
2.9.1	<i>Kaders voor beheer.....</i>	21
2.9.2	<i>Bijdrage aan doelen openbare ruimte.....</i>	22
2.9.3	<i>Concrete acties.....</i>	23
2.9.4	<i>Tijdsbepaling.....</i>	23
3	ENERGIE EN MILIEU	24
3.1	MILIEUBELASTING.....	24
3.2	ENERGIE.....	24

Samenvatting

De gemeente heeft zich tot taak gesteld om enerzijds het te voeren beleid en anderzijds het in beeld krijgen van de bestaande situatie van de openbare verlichting inzichtelijk te krijgen. Met als doel het uiteindelijk beter beheeren, onderhouden en exploiteren van de openbare verlichting in de gemeente Voorschoten. Belangrijke speerpunten hierin zijn de doelstellingen in het klimaatprogramma en het document Taskforce openbare verlichting van minster Cramer. Het proces moet het volgende duidelijk maken:

- Wat is de toestand van de huidige openbare verlichting;
- Wat is een goed beleid ten aanzien van veiligheid, leefbaarheid en duurzaamheid in relatie tot openbare verlichting;
- Waar moet de installatie en organisatie dan aan voldoen;
- Welke maatregelen en financiële middelen zijn voor de periode 2010-2014 nodig.

De toestand van de openbare verlichting wordt vooral bepaald door de aanwezigheid van veel armaturen met TL-achtige lampen (TLD, TLS en TLEM) en enkele hoge druk kwik lampen (HPL). Het gebruik van deze minder efficiënte lampen zorgt voor een hoog energieverbruik, een lage lichtopbrengst en hoge onderhoudskosten vanwege de korte levensduur. De gemiddelde leeftijden van masten en armaturen zijn behoorlijk oud te noemen. Het onderhoud wordt momenteel in stand gehouden door het oplossen van storingen tegen gangbare marktprijzen. De installatie vertoont veel achterstallig onderhoud en in de komende 10 jaar komt er nog het nodige aan vervanging bij. De gemeente is bezig met het realiseren van kleine stukjes eigen voedingsnet voor de openbare verlichting. De rest is eigendom van de netbeheerder. De installatieverantwoordelijkheid voor het eigen net wordt op niet al te lange termijn geregeld bij algemene maatregel van bestuur.

De gemeente gaat uit van het basisambitieniveau met een gemiddelde investering in de komende vijf jaar van € 477.000,-. In dit bedrag zijn de energiekosten stabiel, maar naar aanleiding van de uitvoering van de plannen besparing CO2 uitstoot gaat dit wijzigen. Vooralsnog wordt ervan uitgegaan dat deze kosten gelijk blijven omdat de wijziging nog niet inzichtelijk is. De kosten voor basis onderhoud samen met de investering in het regulier vervangen brengen en behouden de openbare verlichting op een acceptabel niveau. Het regulier vervangen betekent vervangen van materialen na einde technische levensduur. Basis onderhoud en regulier vervangen vragen alleen in een 2011 en 2019 een hoger budget ten opzichte van de huidige budgetten. Door projecten van 2019 in de jaren vanaf 2012 tot en met 2019 naar voren te halen kan met de huidige budgetten het ruime verschil van 2019 ingelopen worden. Het bedrag van € 73.141,- wat nodig is in 2011 kan eenmalig onttrokken worden uit de voorziening openbare verlichting.

Het wegwerken van achterstallige vervanging, vervanging dat al had moeten gebeuren, noodzakelijke verbeteringen die uiteindelijk gaan zorgen voor het gewenste ambitieniveau en stadsverfraaiing en decoratieve verlichting vragen de komende vijf jaar een extra onttrekking uit de voorziening van circa € 50.000,- bovenop de onttrekking huidige voorziening van € 150.000,-.

Gezien de huidige interne bezetting (FTE's) zal externe ondersteuning nodig zijn om de komende vijf jaar het gewenste niveau te behouden. Deze kosten zijn meegenomen in de bovenstaande kosten.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

1.1.1 Doelstelling

Beheer en ontwikkeling van de openbare ruimte zijn belangrijke elementen in het beleid van de gemeente Voorschoten. Onderdeel van de infrastructuur in de openbare ruimte met een directe relatie tot onder andere de veiligheid, is de openbare verlichting.

Het doel van de gemeente is om enerzijds het te voeren beleid en anderzijds de bestaande situatie inzichtelijk te krijgen. Deze elementen vormen een belangrijke aanleiding voor het beleidsplan openbare verlichting. De gemeente heeft behoefte aan een goed vertrekpunt voor deze openbare verlichting. Dit vertrekpunt heeft als doel het uiteindelijk beter beheren, onderhouden en exploiteren van de openbare verlichting in de gemeente Voorschoten waarbij het slim omgaan met energieverbruik hoog op de agenda staat.

1.1.2 Vraagstelling

Dit beleidsplan moet het volgende duidelijk maken:

- Wat is de toestand van de huidige openbare verlichting;
- Wat is een goed beleid ten aanzien van veiligheid, leefbaarheid en duurzaamheid in relatie tot openbare verlichting;
- Waar moet de installatie en organisatie dan aan voldoen;
- Welke maatregelen en financiële middelen voor de periode 2010-2014 nodig zijn.

1.1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 1 doel en functie staat beschreven waarom de gemeente een openbare verlichtingsinstallatie heeft en onderhoud. Evenals de wet en regelgeving en de communicatie rondom de totstandkoming van dit beleidsplan. De beleidsuitgangspunten en een externe en interne analyse, waaronder een beschrijving van de huidige installatie is in hoofdstuk 2 beschreven. Dit hoofdstuk wordt afgesloten met eventuele scenario's en strategische opties en keuzes evenals het benodigde budget om dit mogelijk te maken. Om de doelstellingen te bereiken zijn ook investeringen nodig wat eveneens is toegelicht. Hoofdstuk 3 geeft de relatie met milieu en energie aan.

1.2 Landelijke wet en regelgeving

1.2.1 Aansprakelijkheid van de wegbeheerder

In 1992 is de laatste versie van het Burgerlijk Wetboek verschenen. Hierin staat onder meer, dat de wegbeheerder aansprakelijk is voor optredende schade aan personen of zaken. Dit geldt echter alleen, wanneer de weg, inclusief de openbare verlichting, niet voldoet aan de eisen die men daaraan in de gegeven omstandigheden mag stellen.

Wettelijk is niet vastgelegd aan welke kwaliteit de openbare verlichting moet voldoen. Wanneer echter de weg overdag geen gevaar oplevert, maar 's nachts wel door ondeugdelijke verlichting, kan de gemeente aansprakelijk gesteld worden.

Wanneer eenmaal is vastgesteld dat de schade het gevolg is van een gebrek aan de weg of de wegwitruiming, loopt de wegbeheerder een hoog risico. Gesteld mag worden, dat wanneer de wegbeheerder kan aantonen dat de weg in goede staat van onderhoud verkeerd, het risico om aansprakelijk gesteld te worden minimaal is en de weg veilig gebruikt kan worden. Dan is er sprake van een duurzaam geborgd aansprakelijkheidsrisico. In de praktijk betekent dit onder andere een goede registratie van de installatie, een duidelijke uiteenzetting van het onderhoudsbeleid en een goede storingsregistratie, inclusief acceptabele afspraken voor tijdig verhelpen van storingen.

1.2.2 Verlichtingskwaliteit

Er zijn geen wettelijke bepalingen omtrent de verlichtingskwaliteit. De NSVV heeft echter wel richtlijnen opgesteld die door veel gemeenten als norm wordt gehanteerd. Deze zijn verwoord in de Nederlandse Praktijkrichtlijn 13201-1 van 2002. De richtlijnen richten zich op de kwaliteit van de verlichting. De kwaliteitseisen hebben onder andere betrekking op de verlichtingssterkte en de gelijkmatigheid van de verlichting. De gemeente is verantwoordelijk voor de verlichting van de openbare ruimten. Aspecten aangaande het dimmen van verlichting, avond/nachtschakeling, of het wel of niet verlichten van een weg behoren niet tot het bereik van de Nederlandse Praktijkrichtlijn, maar zijn beleidsmatige aspecten en liggen op het vlak van de wegbeheerder.

Voor de woongebieden is het Politiekeurmerk Veilig Wonen een steeds belangrijker handvat bij de inrichting van nieuwbouwlocaties. Voor bestaande bouw kan hantering van deze norm verregaande (financiële) consequenties hebben indien het Keurmerk tot beleid wordt verheven. Zie het kader behorende bij deze paragraaf. De Nederlandse Praktijkrichtlijn en het Politie Keurmerk Veilig Wonen hebben op zich geen wettelijke status, maar Justitie hanteert op dit moment als enig houvast de Nederlandse Praktijkrichtlijn bij de toetsing van de aansprakelijkheidsstelling van de wegbeheerder. De landelijke tendens is dan ook om deze richtlijnen tot norm te verklaren voor het ontwerpen, beheren en onderhouden van de openbare verlichtingsinstallatie.

Inmiddels doet ook het Keurmerk Veilig Ondernemen (KVO) opgang. Hierin zijn geen richtlijnen voor de verlichting vastgesteld. Veiligheid en leefbaarheid hebben wel een duidelijke plaats; verlichting kan daaraan bijdragen.

Aanvullende eisen aangaande het verlichten van de totale Openbare Ruimte volgens het politiekeurmerk (aanvullend op de NPR):

- Op elk moment een goed verlichtingsniveau;
- Geen hinderend groen: lager dan 1,2 meter / zichtlijnen;
- Dimmen is onder voorwaarden mogelijk;
- Geen detectieverlichting;
- Gelijkmatigheid is belangrijk;
- $R_a > 25$ bij E_h 3lux en U_h 0,3 of $R_a > 60$ bij S_5 cq S_6 ofwel bij voldoende kleurherkenning moet de verlichting voldoen aan de NPR13201-1;
- Geen lagedruk natrium;
- Geen verblinding;
- Persoonsherkenning bij minimaal 4m.



1.2.3 Lichthinder

Lichthinder is in het algemeen de overlast voor mens en dier veroorzaakt door het gebruik van licht. Elke verlichtingsinstallatie heeft namelijk effect op de directe omgeving, hoe goed de installatie ook ontworpen is. Hinderlijke effecten kunnen zijn:

- een te hoog lichtniveau in of rond een woning nabij de verlichtingsinstallatie¹;
- automobilisten die verblind of afgeleid worden door verlichting;
- verlichting in natuurgebieden met ongewenste effecten op de flora en fauna.

Onder lichthinder wordt in de “Algemene richtlijn betreffende lichthinder”, uitgegeven door de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSV), verstaan: “het ten gevolge van een verlichtingsinstallatie ontstaan van ongewenste visuele neveneffecten bij meer dan een nader bepaald percentage van personen buiten de groep van personen waarvoor de verlichtingsinstallatie oorspronkelijk bestemd is.” Deze aanbevelingen zijn opgesteld voor sport- en terreinverlichting. Een commissie is momenteel nog bezig met het opstellen van richtlijnen voor openbare verlichting.

Wettelijk gezien bestaan er geen richtlijnen voor lichthinder bij openbare verlichting. Ten aanzien van terrein- en sportverlichting zijn AmvB's opgesteld. Deze zijn inmiddels opgenomen in de wet Milieubeheer. Deze wet stelt voorwaarden aan de lichthinder van met name sport- en terreinverlichtingsinstallaties.

Ten aanzien van lichthinder is er enige jurisprudentie. In 2003 heeft de rijdende rechter een uitspraak gedaan aangaande het veroorzaken van overlast door een lichtpunt. De lichtmast waar het om ging kon in het algemeen belang niet verplaatst worden maar diende wel voorzien te worden van een afscherming. In dit geval heeft de gemeente geen vooroverleg gepleegd en heeft ook geen preventieve afscherming geplaatst.

1.2.4 Flora en faunawet

Sinds 2002 is de Flora- en Faunawet in werking getreden. In het kader van de Europese verplichtingen heeft Nederland de Europese Vogel en Habitatrichtlijn geïmplementeerd in haar wetgeving. Deze wet voorziet in de bescherming van planten en diersoorten en heeft daarmee uiteenlopende gevolgen voor de gemeente. Leefgebieden die zijn aangewezen als vogel- dan wel habitatrichtlijngebied, genieten speciale bescherming. Plannen, projecten en andere handelingen met gevolgen voor het gebied en de aanwezige soorten worden getoetst aan bepaalde eisen. Indien aangetoond wordt dat verlichting verstorend is voor bepaalde soorten kan op basis van deze wet worden besloten dat de lichtbron aangepast of zelfs verwijderd moet worden.

1.2.5 Verlichtingsmiddelen

Voor de lichtmasten geldt de Europese norm NEN-EN 40 waarin onder meer afspraken voor de maststerkte per gebied staan.

¹ Algemene Richtlijn betreffende lichthinder Deel 1

1.3 Functionaliteiten

1.3.1 Doel van de openbare verlichting

Openbare verlichting heeft tot doel om het openbare leven bij duisternis (circa 4100 uur per jaar = 47% van het jaar) zo goed mogelijk te laten functioneren. Hoewel met de openbare verlichting het niveau van het daglicht niet bereikt kan worden, moet de openbare verlichting wel bijdragen aan een sociaal veilige, verkeersveilige en leefbare situatie. Een goede kwaliteit van de openbare verlichting is van groot belang.

1.3.2 Sociale veiligheid

Een sociaal veilige omgeving is een omgeving waar men zich zonder direct gevoel voor dreiging of gevaar voor confrontatie met geweld kan bewegen. De wijze van inrichting is voor een belangrijk deel bepalend voor de ervaring van het veiligheidsgevoel. Er is een tweetal aspecten te onderscheiden aan het begrip sociale veiligheid, namelijk de objectieve onveiligheid (de criminaliteit die werkelijk plaatsvindt) en de subjectieve onveiligheid (de gevoelens van angst en onveiligheid die bij de bevolking leven). Sociale veiligheid heeft te maken met de beleving van alle (semi-) openbare ruimten waar mensen verblijven. Verlichting en sociale veiligheid staan in nauwe relatie met elkaar. Bij duisternis is eerder sprake van vandalisme, openlijke bedreiging, geweld e.d. dan op klaarlichte dag. Met het oog op de sociale veiligheid moet de openbare verlichting het mogelijk maken om tegemoet komende personen op een redelijke afstand te herkennen, waarbij ook voldoende kleurherkenning mogelijk moet zijn. Dit stelt specifieke eisen aan de openbare verlichtingsinstallatie. Deze eisen kunnen verschillen van de eisen die vanuit de verkeersveiligheid worden gesteld. Figuur 1 geeft een voorbeeld van een straat waarin een goede kleurherkenning aanwezig is.



Figuur 1 een straat voorzien van wit licht met goede kleurherkenning

Naar de effecten van openbare verlichting wordt al geruime tijd onderzoek gedaan. Uit onderzoek² blijkt dat vooral ruim en goed zicht op de omgeving belangrijk is. Het moet voor de weggebruikers mogelijk zijn iemand op minimaal 4 meter afstand te identificeren. Dit is de minimale grens van de zogenaamde openbare zone met de meer intieme sociale zone. In het kader van identificatie is ook de kleurherkenning belangrijk. Dit betekent dat monochromatische lampen zoals de lagedruk natrium (SOX, oranjegeel licht) lampen minder gewenst zijn. Bij in- of uitbreidingen van woonwijken of bij nieuwbouwprojecten wordt de lagedruk natrium lamp nagenoeg niet meer toegepast. Met deze lamp is geen kleurherkenning mogelijk. Bijna altijd wordt gebruik gemaakt van wit licht met behulp van PL-lampen.

² Jacobs, 1961; Van der Voordt en Van Wegen (Philips), 1991; Hall; Hoogervorst, 1985

1.3.3 Verkeersveiligheid

Onder verkeersveiligheid wordt een veilige en vlotte afwikkeling van het verkeer verstaan. Veilig verkeer bij nacht binnen de bebouwde kom is moeilijk zonder straatverlichting te realiseren. De weg moet zodanig verlicht worden dat de situatie in de rijrichting te overzien is. De verkeersdeelnemers moeten het verloop van de weg en de aanwezigheid van zijwegen kunnen waarnemen. Met name bij ingewikkelde wegsituaties zoals kruispunten, verkeerspleinen en rotondes, is dit van groot belang. De eigen verlichting van auto's of fietsen verlicht slechts een klein weggedeelte en geeft pas in een laat stadium aan in welke richting de weg loopt. Het 'groot licht' van auto's kan dit bezwaar ondervangen, maar kan hoogst zelden worden gebruikt in verband met verblinding van tegenliggers. Openbare verlichting vergroot aan de ene kant de verkeersveiligheid, aan de andere kant kunnen de lichtmasten bij verkeersongevallen een gevaar vormen voor de weggebruikers. Bij de materiaalkeuze van de armaturen en de masten moet hiermee rekening worden gehouden.

1.3.4 Aantrekkelijkheid

Aantrekkelijkheid heeft betrekking op het bevorderen van de herkenbaarheid en sfeer, of het benadrukken van het bijzondere karakter van de openbare ruimte. Openbare verlichting speelt een belangrijke rol bij het tot zijn recht komen van de openbare ruimte. Het bijzondere karakter van een plek kan met behulp van de openbare verlichting tot uitdrukking worden gebracht. Hierbij kan gedacht worden aan het verlichten van een monumentaal bouwwerk, het plaatsen van klassieke lantaarns in een klassiek stadspark of de plaatsing van eigentijds vormgegeven lichtmasten op een stedelijk plein. Bij de realisatie van een meer decoratief georiënteerde verlichtingsinstallatie zal de ter plaatse vereiste functionele verlichtingskwaliteit uitgangspunt blijven. De sfeer wordt in belangrijke mate beïnvloed door de gekozen lichtsoort en de mate waarin de omgeving wordt 'meeverlicht'. Bij lage verlichtingsniveaus wordt 'warm-wit' licht als aangenamer ervaren dan 'koel-wit' licht. Bij het verlichten van de weg kan rekening gehouden worden met de aanwezige bebouwing, de eventuele groenvoorzieningen, de straatnaamborden en huisnummers in die zin dat deze 'mee' verlicht worden.



Figuur 2 een straat voorzien van nostalgische verlichting

1.3.5 Donkerte

Het begrip "donkerte" is vanwege de lichtvervuiling in zwang gekomen. Het begrip donkerte is inmiddels een containerbegrip voor lichthinder en lichtvervuiling. Lichtvervuiling is het "gloeien" van de hemel door omhoog stralende verlichting dat weerkaatst in de deeltjes die in de lucht aanwezig zijn. Vooral bij steden is dat effect goed merkbaar. Overheden willen rekening houden met de effecten van lichtvervuiling op de natuur en met het verspillen van licht. In dit kader worden in natuurgebieden de mogelijkheden van dimmen, oriëntatieverlichting en geleideverlichting met behulp van led-armaturen in overweging genomen. Lichthinder wordt veroorzaakt door teveel licht op de gevels van woonhuizen en door verblinding van weggebruikers. Armaturen die hiermee rekening houden zijn voorzien van afschermmogelijkheden. Bij het verlichten van de omgeving moet de instraling in de woningen en het verblinden van weggebruikers tot een minimum worden beperkt.

1.4 Communicatie

1.4.1 De totstandkoming van het beleidsplan

Om te komen tot een goed geformuleerd beleidsplan is het belangrijk om met vele mensen uit de organisatie van de gemeente gesproken te hebben. Naast het inventariseren van de areaalgegevens is het ook goed om een ieders wensen mee te nemen in het proces. Zo ook in dit proces zijn de Wethouder, milieumedewerkers en beheerder aan het woord geweest. Zelfs de onderhoudsaannemer heeft zijn aandeel gehad. Daarnaast zijn nieuwe ontwikkelingen nauwlettend gevolgd en zijn resultaten van proefprojecten in de regio bestudeerd. Uiteindelijk zal het beleidsplan aangeboden worden aan het college van Burgemeester & Wethouders en aan de gemeenteraad. Op basis van dit instrument kunnen zij de strategische keuze maken voor een goed en structureel beleid voor het optimaal beheren van de openbare verlichting binnen de gemeente.

1.4.2 Communicatie met de omgeving

In het voortraject op dit beleidsplan is bij diverse leveranciers geïnformeerd naar de huidige technologische ontwikkelingen die mogelijk in de toekomst iets kunnen bijdragen aan het reduceren van de CO₂ uitstoot in de gemeente Voorschoten. Deze technologische ontwikkelingen zijn zoveel mogelijk meegenomen in de uitwerking. De ontwikkeling van dit beleidsplan is in diverse werkgroepen met omliggende gemeente aangekondigd. Deze gemeente hebben aangeven benieuwd te zijn naar het resultaat en hopen dat ook zij er hun voordeel mee kunnen doen. Daarnaast is bij sommige klachten over openbare verlichting van inwoners van Voorschoten aangegeven dat in het nieuwe beleid deze klachten zullen worden opgelost. Denk hierbij aan donkere plekken en lichthinder.

2 Uitgangspunten beleidsplan

2.1 Uitgangspunten en randvoorwaarden

2.1.1 Missie van de OVL organisatie

De gemeente Voorschoten staat voor sprankelend en betrokken. Een actieve gemeenschap waarin van alles gebeurt. Een groene, veilige plek waar jong en oud zich thuis voelt. En waar mensen aandacht hebben voor elkaar. Maar ook een duurzaam, leefbaar Voorschoten. Niet alleen voor de inwoners nu maar ook voor de generatie erna. De gemeente wil daaraan haar steentje bijdragen. Door duurzaam te bouwen en andere milieubesparende maatregelen te nemen.

De openbare verlichting maakt deel uit van die openbare ruimte. Draagt bij aan een veiliger en aangename woonomgeving, geleid de verkeersdoorstroming en ondersteund daar waar nodig de recreatieve voorzieningen met waar mogelijk met minder gebruik van energie.

2.1.2 Visie van de OVL organisatie

De gemeente zorgt voor een optimale benutting en een duurzame inrichting van de openbare ruimte. Voor nu en voor in de toekomst. De gemeente stelt de kaders en schept de randvoorwaarden voor de ruimtelijke ontwikkeling door het maken van beleidskeuzen, waarbij een goede ruimtelijke samenhang uitgangspunt is. Speerpunten zijn het scheppen van een goed woon- en leefklimaat voor onze inwoners, het realiseren en het behouden van een goed voorzieningenniveau, het bevorderen van een goed ondernemersklimaat, het versterken van de groene functie van het buitengebied en specifiek de landgoederen. Daarnaast richt de gemeente zich ook op een goede en duurzaam veilige bereikbaarheid van Voorschoten, voor het verkeer over de weg, met extra aandacht voor langzaam verkeer, alsmede voor het openbaar vervoer. Het beeld vanaf de weg en het algemene ruimtelijke beheer is mede bepalend voor de beleving van de openbare ruimte. Dat beeld moet passen bij het lommerrijke karakter van het dorp.

De openbare verlichting draagt bij aan de hogere ruimtelijke kwaliteit en het behoudt van de eigen identiteit. Ook wil het een rol spelen bij het aanlichten van cultuurhistorische objecten en het behouden en/of versterken van sociale- en verkeersveiligheid binnen de gemeente.

2.1.3 Randvoorwaarden van de OVL organisatie

De openbare verlichting is gebonden aan de normen van NPR 13201 van de Nederlandse stichting van verlichtingskunde en bij nieuwbouw ook aan het Politiekeurmerk. Daarnaast kan de gemeente bij slechte werkende verlichting aansprakelijk gesteld worden volgens het burgerlijk wetboek.

Op dit moment zijn er in de gemeente geen gemeentelijke doelstellingen voor de openbare verlichting als het gaat om het beheer. De gemeente heeft zich wel geconformeerd aan het klimaatprogramma met daarin doelstellingen als het gaat om CO2 besparing.

2.2 Externe analyse

2.2.1 Inventarisatie externe ontwikkelingen

De openbare verlichting ontwikkelt zich continu. Door onderzoek en ontwikkelende inzichten tekenen zich diverse trends af die door de gemeente nauw gevolgd worden.

Energiebezuiniging in relatie tot verkeersintensiteiten

In Nederland zijn momenteel een aantal projecten uitgevoerd of in uitvoering waarin de verkeersintensiteit gekoppeld wordt aan de openbare verlichting. Is er weinig verkeer dan mag het licht uit of op een laag niveau branden. Bij veel verkeer gaat het lichtniveau omhoog. Het gebruik van dynamische markering (met led-armaturen in de weg-as) wordt daarmee gecombineerd.

Dynamische markering

Het markeren van het wegverloop van wegen in buitengebieden is een echte trend aan het worden. Een aantal projecten zijn hiermee al uitgevoerd (Noord-Holland, Houten en Ede). Hiervoor worden in de weg-as of aan de wegkanten led-armaturen aangebracht. Dit komt ten goede aan de verkeersveiligheid vanwege de zichtbaarheid van het wegverloop, de natuur is erbij gebaat door minder lichtverstrooiing en er wordt een grote besparing op energieverbruik bereikt.

Dimmen

Het aanpassen van lichtintensiteiten aan het nachtelijke tijdstip kan door dimmen gebeuren. Dimmen kan op verschillende wijzen plaats vinden:

- conventioneel dimmen: de armaturen worden voorzien van een eenvoudige dimschakeling. Deze kan via een daarvoor geschikt te maken ader in de voedingskabel op afstand aan of uit gezet worden. De lamp kan dan gaan dimmen op een vast ingestelde dimstand.

Voordeel: goedkoop en als de voedingskabel die mogelijkheid heeft ook in de voedingskasten eenvoudig te realiseren met een TF (toon frequent) ontvanger. De TF-ontvanger reageert op een door de netbeheerder verzonden signaal (via het laagspanningsnet).

Mogelijk nadeel: de gemeente is dan gebonden aan de door de netbeheerder gebruikte tijden. Meestal 23:00 of 24:00 uur en 7:00 of 6:00 uur.

- Dynamisch dimmen: de installatie wordt voorzien van een telemanagement systeem. De armaturen worden voorzien van een slimme dimschakeling. Deze schakeling kan net als een TF-ontvanger, signalen op het elektriciteitsnet waarnemen. Deze signalen worden dan in een voedingskast door een centrale op het net gezet. De centrale is via een communicatienet (bijvoorbeeld het GSM-net) verbonden met een computer van de beheerder. Dit kan ook de gemeente zijn.

Voordelen zijn:

- de gemeente kan zelf schakeltijden definiëren. Door een koppeling met tellers in het wegdek te maken kan er zelfs volautomatisch gedimd worden op basis van verkeersintensiteiten.
- het bewaken van lampen. Als een lamp defect is zal het systeem dat signaleren en precies aangeven welke lamp defect is;

- in stappen dimmen. Een nieuwe lamp zal feller branden. De installatie is ontworpen op de lichtintensiteit van een lamp op zijn gemiddelde levensduur. Dit komt vaak neer op 15% overcapaciteit in het begin. Dit kan door het systeem gedimd worden en zorgt derhalve voor een extra energiebesparing van gemiddeld 7%.

Nadeel is dat het systeem duur is.

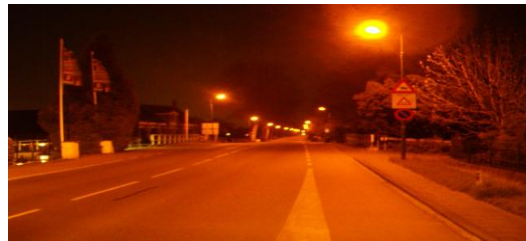
- Sinds enige tijd is een voordelig lokaal dimstelsel op de markt. In het armatuur kan een kastje worden aangebracht (ook achteraf) dat ingesteld wordt op een vaste tijd waarop de lamp moet gaan dimmen. Het kastje synchroniseert zichzelf aan de hand van de in- en uitschakeltijdstippen. De eerste varianten hebben één schakeltijdstip maar de nieuwste varianten zijn flexibel instelbaar op meerdere tijdstippen. Hiervoor nodig is een dimbaar elektronisch voorschakelapparaat.

Led-armaturen

Tegenwoordig komen armaturen in de handel die zijn uitgerust met "power led's". Deze kleine halfgeleiderlichtbronnen hebben een extreem lange levensduur. Het rendement is vergelijkbaar met dat van de bekende spaarlamp voor de consument. Nadeel is voornamelijk de hoge prijs. Onder andere in de gemeente Ede en Leiden zijn enkele armaturen als proefproject geplaatst. Om het rendement, de lichtopbrengst, de lichtverdeling en de kostprijs van de huidige OV-lampen te benaderen is nog een weg te gaan. Van deze nieuwe lichtbron kan binnen afzienbare tijd veel verwacht worden.

Monochromatisch licht

Bij in- of uitbreidingen van woonwijken of bij nieuwbouwprojecten wordt de lagedruk natrium lamp (SOX) met monochromatisch licht, nagenoeg niet meer toegepast. Met deze lamp is geen kleurherkenning mogelijk. Bijna altijd wordt gebruik gemaakt van wit licht met behulp van PL-lampen.



Figuur 3 monochromatisch licht

Eigen energienet

De meeste gemeenten in Nederland hebben de openbare verlichting aangesloten op een combinet. Dit betekent dat het energiebedrijf een energiekabel in de grond heeft liggen met extra aders voor de openbare verlichting. Het aansturen van de verlichting vindt dan plaats doormiddel van een centrale lichtcel ergens in de regio en deze stuurt tf-relais aan in de schakelkasten binnen de desbetreffende gemeente. De gemeente is dus zelf niet in staat om de verlichting te laten schakelen wanneer ze dat zelf willen. Daarnaast hebben de meeste gemeenten geen zicht op wat er met het netwerk gebeurt, laat staan wat er verbruikt wordt of wat het kost. Echter je ziet steeds meer gemeenten over gaan of voornemens zijn om over te gaan op het creëren van een eigen net. Het voordeel voor gemeenten is dat bij storingen aan het ondergrondse net zij zelf snel voor de oplossing kunnen zorgen. Momenteel ontstaan er veel storingen doordat netbedrijven het grootonderhoud van het net uitstellen. Er dient wel rekening mee gehouden te worden dat bij het beheren van een eigen net er binnen de gemeente een installatieverantwoordelijk persoon aanwezig is in verband met de aansprakelijkheid. Daarnaast dient het eigen net digitaal op tekening aanwezig te zijn in het kader van de WION ("Wet Informatie-uitwisseling Ondergrondse Netten"). De gemeente Voorschoten is bezig een eigen net te creëren in de wijk Krimwijk, van de

Hoevenpark en op de Traverse. Toekomstige realisatie kan meelopen in trajecten van rioleringsvervanging en herstraten.

2.2.2 Het voortzetten van deze ontwikkelingen in de toekomst

De gemeente Voorschoten heeft een behoorlijke ambitie als het gaat om energiebesparing en reductie van CO₂ uitstoot. De gemeente heeft zich zelfs geconformeerd aan het klimaatprogramma met als doelstelling het structureel verbeteren van de energiebesparing van de openbare verlichting. Dit dient een aandeel in de concrete CO₂ reductie van 1% voor de gemeentelijke gebouwen en openbare verlichting samen op te leveren. De prestatie die verlangd wordt is 3% energiebesparing per jaar in de infrastructurele voorzieningen en installaties en 70% opwekking en/of inkoop duurzame energie. Bovenstaande punten uit paragraaf 2.2.1 zijn handreikingen hiervoor. De gemeente heeft de intentie om een aantal van deze mogelijkheden tot uitvoering te brengen en zo ook met openbare verlichting een aantal doelstellingen te realiseren. De gemeente Voorschoten conformeert zich aan de doelstellingen (in 2011 wordt in de openbare verlichting 15% energiebesparing gerealiseerd ten opzicht van 2007) die vermeld staan in het plan van aanpak van de Taskforce openbare verlichting onder leiding van minister Cramer. Te denken valt aan uitbannen van energieverblindende, conventioneel voorschakelapparatuur en toepassen van lampen met een langere levensduur.

2.2.3 Kansen en bedreigingen als gevolg van deze externe ontwikkelingen

De technologische ontwikkelingen van de afgelopen tijd zijn zeer vooruitstrevend en gaan zeker bijdragen aan het anders omgaan met openbare verlichting. Gemeenten krijgen de mogelijkheid om zuiniger met energie om te gaan. Maar ook om op sommige plaatsen de natuur weer zijn gang te laten gaan zonder al dat licht. Echter de gemeente zal wel de ontwikkelingen moeten blijven volgen, want op dit moment is nog niet alles even betrouwbaar als wordt beweerd. Veel ontwikkelingen zijn nog in de testfase en zullen de komende jaren nog verder door ontwikkeld worden. Zo zal het beleid in de gemeente Voorschoten erop gericht zijn de nieuwe ontwikkelingen te blijven volgen en uit te proberen maar wel met gezond verstand. Testen uit omliggende gemeenten zullen worden gevolgd en bestudeerd.

Ook de ontwikkelingen op de energiemarkt zullen door de gemeente gevolgd blijven worden. De komende jaren zullen hier nog de nodige ontwikkelingen te verwachten zijn, zoals verdere liberalisering van de netbedrijven, concurrentie op de leveringsmarkt voor gas en energie, de ontwikkeling van vergroening van gas en de ontwikkelingen rondom de TF-signalen.

Al deze ontwikkelingen zullen de komende jaren zowel kansen als bedreigingen met zich mee brengen voor een gemeente als Voorschoten. Gezien dat de gemeente maar een relatief kleine gemeente is, maakt het van belang veel te participeren binnen andere omliggende gemeenten. Daarnaast is het volgen van nieuwe trends en ontwikkelingen uitermate belangrijk. Het ter beschikking stellen van capaciteit hiervoor is een pre.

2.3 Interne analyse

2.3.1 Inleiding

Het functioneren van de organisatie openbare verlichting binnen de gemeentelijke organisatie wordt aan de hand van de criteria efficiency, prestatie en beleidsbeslissingen uiteengezet.

2.3.2 Efficiency organisatie openbare verlichting

Binnen de afdeling Ruimtelijk Beheer is het onderdeel openbare verlichting ondergebracht bij het onderdeel wegen, kunstwerken, verkeersregelininstallaties en de inkoop van gas en energie. Deze beheerdisciplines zijn de afgelopen jaren gezien de status van het onderhoud behoorlijk onderbezet geweest. Voor de onderdelen openbare verlichting, verkeersregelininstallaties, kunstwerken en de inkoop van gas en energie heeft de gemeente met behulp van externe ondersteuning toch geprobeerd grip te krijgen op deze onderdelen. Deze externe ondersteuning is nodig geweest om lopende processen aan de gang te houden en orde te scheppen in slechte staat van onderhoud. De afgelopen drie jaar is hier hard aan gewerkt en de eerste resultaten zijn al zichtbaar, al is er nog een lange weg te gaan. In 2009 is de capaciteit op bovenstaande beheerdisciplines uitgebreid met een tweede persoon, hierdoor kan de externe inhuur verminderen. Echter voor openbare verlichting en verkeersregelininstallaties zal externe inhuur gezien de staat van onderhoud nog steeds nodig zijn. Wel kan er een verschuiving in taken plaatsvinden en dient de externe inhuur in de vorm van adviseur op afroep zich bezig te houden met beleid, planontwikkeling, nieuwe ontwikkelingen en de strategische samenwerking met omliggende gemeenten zoals Leiden en Wassenaar, maar ook de contacten met de milieudienst.

2.3.3 Prestaties openbare verlichting

Door in de afgelopen jaren nadrukkelijker vanuit de afdeling te sturen op afhandeling van klachten en storingen en door ieder jaar een deel van de gemeente te remplaceren (waarbij armaturen worden schoon gemaakt en lampen worden vervangen) en één keer per jaar de verlichting te schouwen (doet de lamp het wel of niet) is in drie jaar tijd de hoge mate van lampuitval teruggebracht naar een bijna acceptabel niveau. Om ook beheersmatig het op orde te krijgen is het areaalbestand aangevuld met nieuwe gegevens. Na elke remplaceronde zijn de gegevens verwerkt in het beheersysteem. Dit geldt ook voor de storingsbonnen van de aannemer.

Het tekeningen bestand in Microstation is matig onderhouden. De oorzaak hiervoor ligt in het feit dat hiervoor geen capaciteit beschikbaar is geweest. De mutatiegegevens zijn wel bewaard gebleven, dit maakt een inhaalslag nog wel mogelijk. Het verkrijgen van gegevens bij projecten uitgevoerd door de afdeling Ruimtelijke Ontwikkeling is de afgelopen jaren moeizaam geweest, maar ook hierin heeft in 2009 een verbetering plaatsgevonden.

In 2007 is voor de hele gemeente 100% groene energie ingekocht. Deze actie heeft plaats gevonden in een samenwerkingsverband met een achttal omliggende gemeenten, waarvan de gemeente Leiden de processturende rol had. Dit samenwerkingsverband heeft voor de gemeente Voorschoten het voordeel gehad dat met de alsmaar stijgende energiekosten de prijzen voor de komende jaren redelijk stabiel blijven. Het inkopen met grotere volumes blijkt prijstechnisch interessant te

zijn. Tijdens dit proces is ook gas tegen een leuke prijs voor de hele gemeente ingekocht.

In 2009 is op initiatief van de Provincie Zuid Holland en in opdracht van SenterNovem een zicht op licht scan gemaakt van de gehele openbare verlichting binnen de gemeente Voorschoten. Het resultaat hiervan is een energiebesparingpotentieel van 24%, dat wil zeggen 217.459 kWh per jaar wat gelijk staat aan 6,5 ton CO2 uitstoot per jaar.

Om dit initiatief van de provincie verder uit te werken is gemeente Voorschoten bij het koplopertraject aangesloten. Het koplopertraject is een initiatief van minister Cramer waarin een aantal gemeente zijn aangewezen koploper te zijn om binnen verlichting de CO2 uitstoot te verminderen. In de regio van de gemeente Voorschoten is de milieudienst West-Holland belast met de projectleidersrol en heeft gemeente Leiden, Katwijk en Alphen aan de Rijn als koplopergemeente aangewezen. De gemeente Voorschoten heeft zich aangesloten bij de gemeente Leiden als volggemeente om zo over de schouder mee te kijken hoe ze het in deze gemeente doen. Dit traject zal uiteindelijk resulteren in een plan van aanpak voor de gemeente Voorschoten zelf om met openbare verlichting nog verder energie te besparen.

2.3.4 Beleidsbeslissingen afgelopen jaren

De afgelopen jaren hebben de beleidsbeslissingen behoorlijk invloed gehad op het presteren van de organisatie openbare verlichting. De financiële middelen zijn de afgelopen jaren wel aanwezig geweest, maar de capaciteit op de afdeling was niet afdoende. Hiervoor is bewust gekozen, net als het behoorlijk uitdunnen van het onderhoudscontract waardoor de aannemer alleen nog maar de storingen oplost. Hierbij is het preventieve onderhoud volledig vervallen en dit heeft geresulteerd in een oplopend achterstallig onderhoud. Wel is door het oplopend aantal lampstoring ingegrepen. Door het drie jaar lang uitrollen van een vierjarig lampvervangings traject (replace) is het aantal lampuitval drastisch teruggelopen. Daarnaast is begonnen met het uitbannen van armaturen met TLEM lampen. Deze lampen zijn niet meer leverbaar en hoog in het energieverbruik.

2.4 Weergave van het OVL-areaal

2.4.1 De huidige situatie per gebied

In de volgende paragrafen is aangegeven wat op (licht)technisch gebied de huidige toestand van de openbare verlichting binnen de gemeente is. Hierbij is uitgegaan van de gebieden en gegevens die in de database staan beschreven. Op mechanisch en onderhoudsgebied is een algemene toestandbeschrijving gegeven.

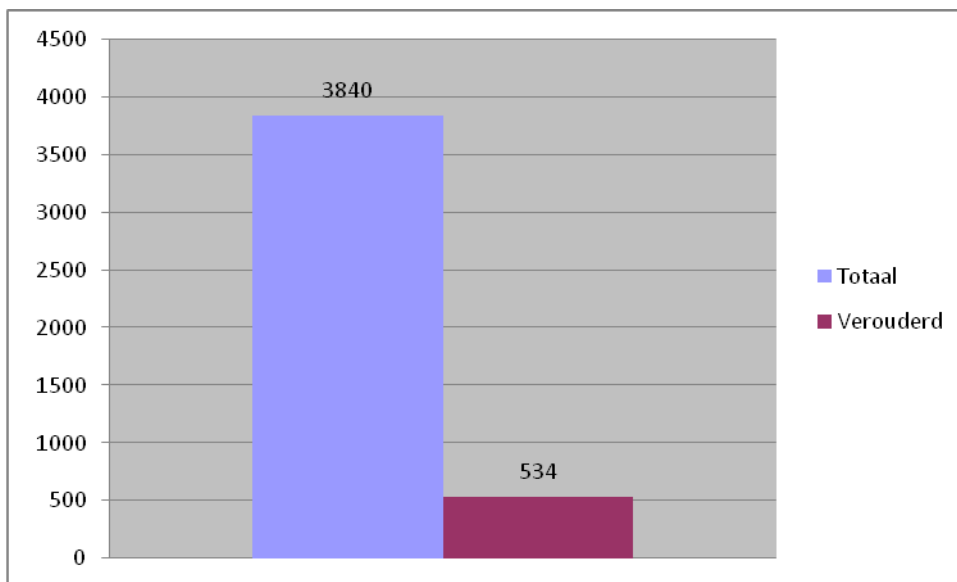
2.4.2 Verouderde lampen en armaturen

In de gemeente is een flink aantal armaturen economisch gezien sterk verouderd. In figuur 5 is dit overzicht afgebeeld. De grafiek is gemaakt op basis van het bestand openbare verlichting. Het betreft armaturen die voorzien zijn van minder energiezuinige en economisch niet meer verantwoorde lampen.

Deze lampen hebben een korte levensduur, zijn in verhouding duur en zijn minder efficiënt voor openbare verlichting. De lampen zijn: TLD, TLE(M), TLS en HPL (lage druk kwik fluorescentie lampen en hoge druk kwik lampen). Bij elkaar zijn dit 534 van de 3840 armaturen in deze gemeente, dit is 14% van het totaal.



Figuur 4 een straat voorzien van armaturen met TLD lampen



Figuur 5 overzicht verouderde armatuurtypen

2.4.3 Lichtniveau

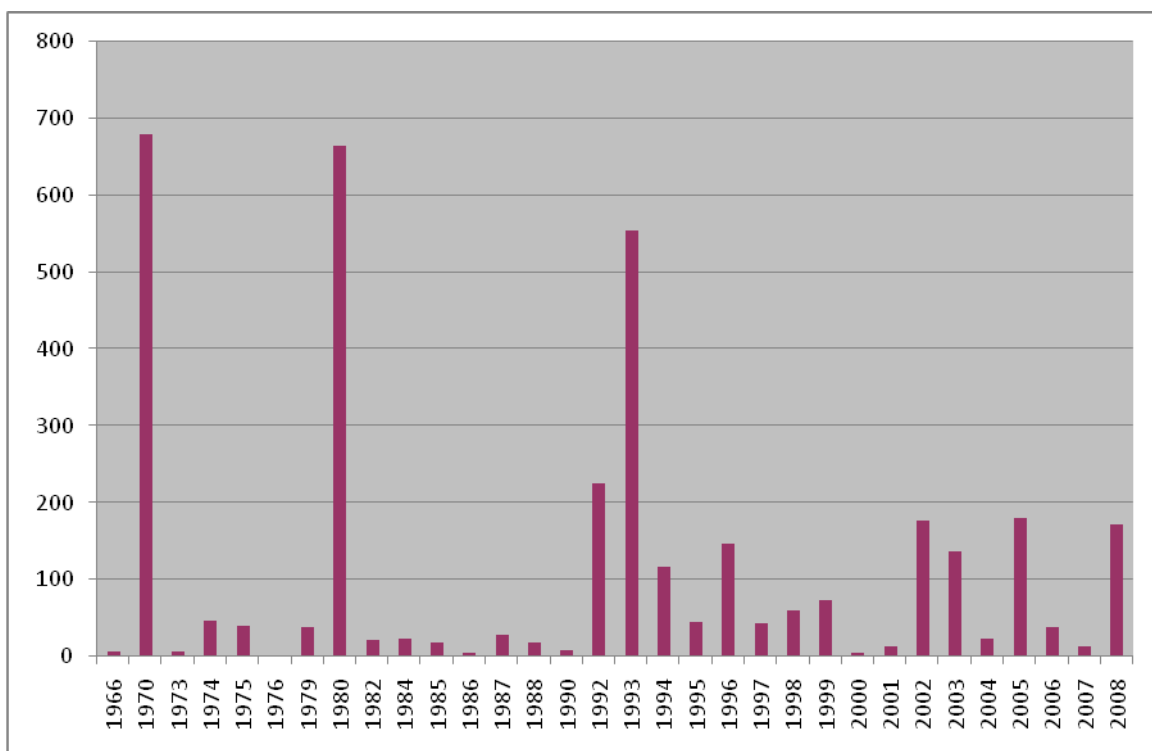
12 armaturen zijn TLD18W armaturen. Straten die uitgerust zijn met deze armaturen blijken in de praktijk een laag gemiddeld lichtniveau te hebben. Dit niveau voldoet dan vaak niet aan de lichtniveaus van de NPR13201. Dit geldt ook voor de 123 TLS armaturen die vaak op hogere lichtmasten van 6 meter zijn gemonteerd, zie figuur 6. Mede gezien de korte levensduur is dit aanleiding om deze armaturen versneld te vervangen.



Figuur 6 Verouderd armatuur met TLS20 lampen

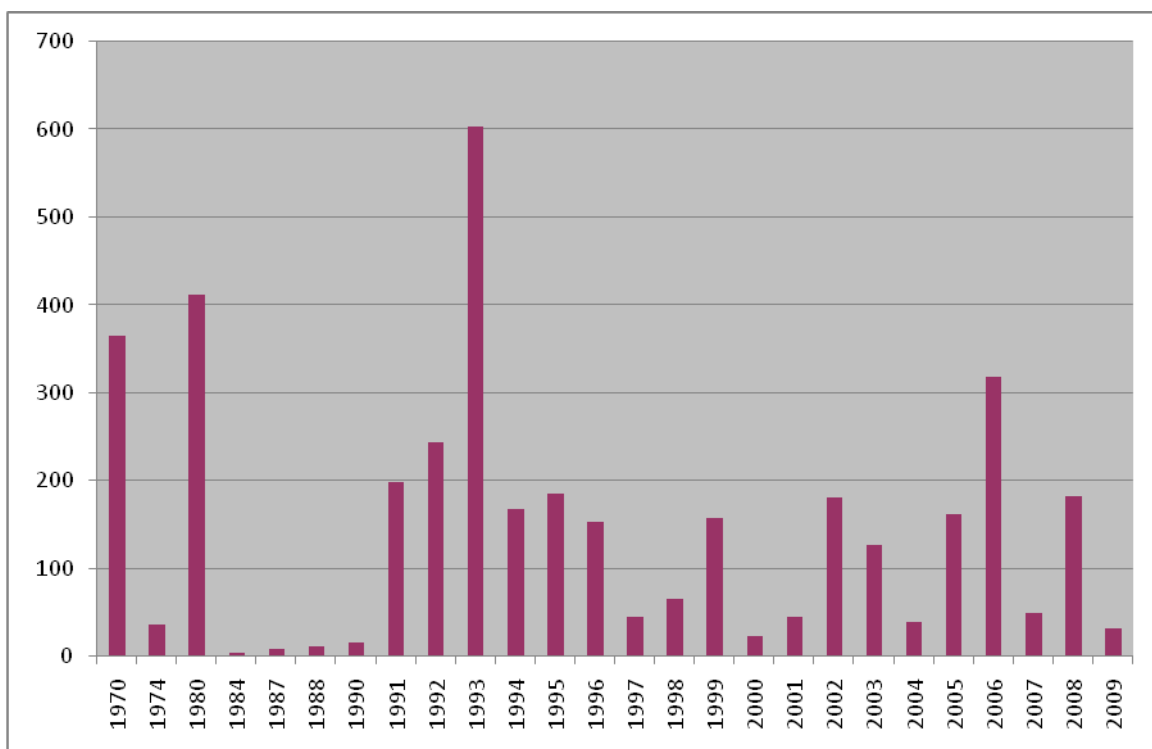
2.4.4 Leeftijd

In de figuren 7 en 8 zijn overzichten weergegeven van de mast en armatuur leeftijden. Uit de grafieken blijkt dat de gemeente de installatie matig heeft onderhouden en dat de gemiddelde leeftijd van masten en armaturen behoorlijk onder de maat is. Momenteel zijn naar schatting 686 masten (voornamelijk in Noord Hofland, Adegeest en de doorgaande wegen) en 1055 armaturen (voornamelijk in Noord Hofland en bloemenwijk) ouder dan respectievelijk 40 en 20 jaar. In de komende 10 jaar zullen 794 masten (voornamelijk Noord Hofland, Nassauwijk en Adegeest) en 1694 armaturen (voornamelijk Vlietwijk, centrum en Adegeest) ouder worden dan 40 en 20 jaar. Dit betekent dat binnen nu en tien jaar 1480 masten, dat is 41% van de installatie en 2749 armaturen, dat is 72% van de installatie de economische levensduur hebben bereikt.



Count of Mastnr	LPH								Grand Total
Plaatsingsdat.	3	3,5	4	5,5	6	7,5	8	10	Grand Total
1966					3		2	1	6
1970		79	93	4	182		185	137	680
1973			3		3				6
1974			1		20		13	12	46
1975		3			8		18	11	40
1976				1					1
1979		37							37
1980	4	216	51		151	1	164	77	664
Grand Total	4	335	148	5	367	1	382	238	1480

Figuur 7 overzicht plaatsingsjaren lichtmasten



Count of Mastnr		Functie			
Plaatsingsdat. arm.	d	f	f/d	Grand Total	
1970			310	56	366
1974			28	9	37
1980			364	48	412
1984			5		5
1987			9		9
1988			11		11
1990			14	2	16
1991		3	171	25	199
1992		35	209		244
1993			604		604
1994			166	2	168
1995		4	151	31	186
1996		2	121	31	154
1997			43	3	46
1998		3	60	3	66
1999		134	24		158
2000			8	15	23
2001		3	29	13	45
Grand Total		184	2327	238	2749

Figuur 8 overzicht plaatsingsjaren armaturen

2.4.5 Lage druk natrium

Op een aantal wegen binnen de bebouwde kom zijn armaturen met lage druk natrium (SOX) lampen toegepast. Aanbevolen wordt om deze op termijn te vervangen naar wit licht. In deze gemeente is sprake van 289 armaturen. Deze bevinden zich voornamelijk in de volgende straten:

- Admiraal de Ruytersingel;
- Anthoni van Leeuwenhoekskade;
- Badhuisstraat;
- Benvenutolaan;
- Bertus van Akenlaan;
- Dobbeweg;
- Geestwoningpad;
- Hofweg;
- Johannes Vermeerplantsoen;
- Juliana van Stolberglaan;
- Karel Doormanlaan;
- Koninklijke Marinelaan;
- Langs de Raephorst;
- Leidseweg;
- Neepad;
- Oranjewatering;
- Papalaan West;
- Prins Bernhardlaan;
- Professor Einsteinlaan;
- Rouboslaan;
- Schoolstraat;
- Sir Winston Churchillweg;
- Trompweg;
- Valkeweg;
- Van Beethovenlaan
- Van Wassenaerlaantje;
- Veurseweg;
- Vlietlandpad



Figuur 9 SOX lamp

2.4.6 Lichtmastreclame

Het contract met de exploitant van lichtmastreclame is in 2009 stopgezet. Lopende contracten zullen nog vijf jaar zichtbaar zijn, maar langzaam zullen de lichtmastreclameborden verswijnen uit het straatbeeld van de gemeente. De gemeente heeft hiervoor gekozen omdat de opbrengsten niet opwogen tegen de schade aan de masten en het verbruik aan energie wat niet overeenkomt met de ambitie om CO2 neutrale gemeente te zijn.

2.4.7 Onderhoud

Momenteel voert de gemeente haar onderhoud niet op basisambitieniveau uit:

- Op het gebied van reparatie van lampen wordt eenmaal in de week een aannemer op pad gestuurd om de storingsen te verhelpen;
- Er wordt ingegaan op klachten van bewoners;
- Lampreplace (preventief vervangen van lampen) vindt plaats op basis van een vierjarig schema. Op dit moment zijn drie jaar van dit schema om. In 2010 vindt de vierde ronde plaats, waarna in 2011 weer van voren af aan begonnen zal worden.
- Schouwen van de verlichting gebeurt eenmaal per jaar na afronding van de remplace. Op deze manier kan niet alleen gezien worden welke lampen defect zijn maar ook of de remplace goed is uitgevoerd;
- De nostalgische masten in het dorp worden goed in de verf gehouden, echter in de rest van de gemeente is deze kwaliteit minder;
- Er zijn een aantal armaturen met TLEM lampen vervangen omdat deze lampen niet meer leverbaar zijn;

- De eerste projecten met vervanging van masten en armaturen zijn opgestart;
- Armaturen worden niet vrijgehouden van bladeren en takken.

2.5 Scenario's

2.5.1 OVL beleid gemeente Voorschoten

De ideale toestand voor een organisatie is dat zij beschikt over voldoende middelen en budget voor het uitvoeren van beleidstaken, beheertaken en onderhoudstaken. De gemeente zal dit nastreven. Dit houdt in:

- Beleid: het opstellen en evalueren van beleid;
- Beheer: regie- en directievoering; gegevensbeheer; opstellen bestekken en beoordeling van klachten; contacten met de aannemer;
- Uitvoering: klachtenregistratie; contact met aannemer.

2.5.2 Invloed van externe ontwikkelingen op OVL beleid

De externe ontwikkelingen³ zijn in dit plan in mindere mate meegenomen. Enerzijds omdat de meeste ontwikkelingen nog verder door ontwikkeld zullen worden en anderzijds omdat over het kostenaspect nog niets te zeggen valt. Hoe verder en beter de ontwikkeling is hoe meer producten er afgenomen zullen worden en dat resulteert meestal in lagere prijzen. Invloed zullen de externe ontwikkelingen zeker hebben op het uit te voeren beleid. De gemeente Voorschoten gaat enkele proefprojecten met dimmen en LED verlichting opstarten. Daarnaast blijven de ontwikkelingen in de andere omliggende gemeenten gevolgd worden.

2.6 Strategische opties

2.6.1 Opties voor het beleid

De installatie is helemaal doorgerekend en weergegeven in een ambitiemodel⁴, hierin zijn eventuele stappen om de installatie te optimaliseren meegenomen. Het ambitiemodel spreekt van een laag, basis en hoog niveau en is steeds opgebouwd met onderhouds-, reguliere vervangings-, achterstallige vervangings-, verbeterings- en verfraaiingskosten. Verbeteringskosten zijn nodig om wijken op te waarderen naar de NPR norm en verfraaiingskosten zijn kosten die ingezet kunnen worden op bijvoorbeeld objecten aan te lichten.



Figuur 10 stadsvfraaiing

³ Ontwikkelingen LED verlichting, radiofrequent schakelen van het net, alternatieve vormen energielevering

⁴ Dit model biedt de keuze van de mate van onderhoud (laag, basis of hoog)

2.7 Implicaties strategische opties

2.7.1 Analyse van de implicatie van elke optie

In figuur 11 is het ambitiemodel weergegeven. Het geeft in diverse lagen aan wat de financiële middelen zijn als gekozen wordt voor ambitieniveau laag, basis of hoog.

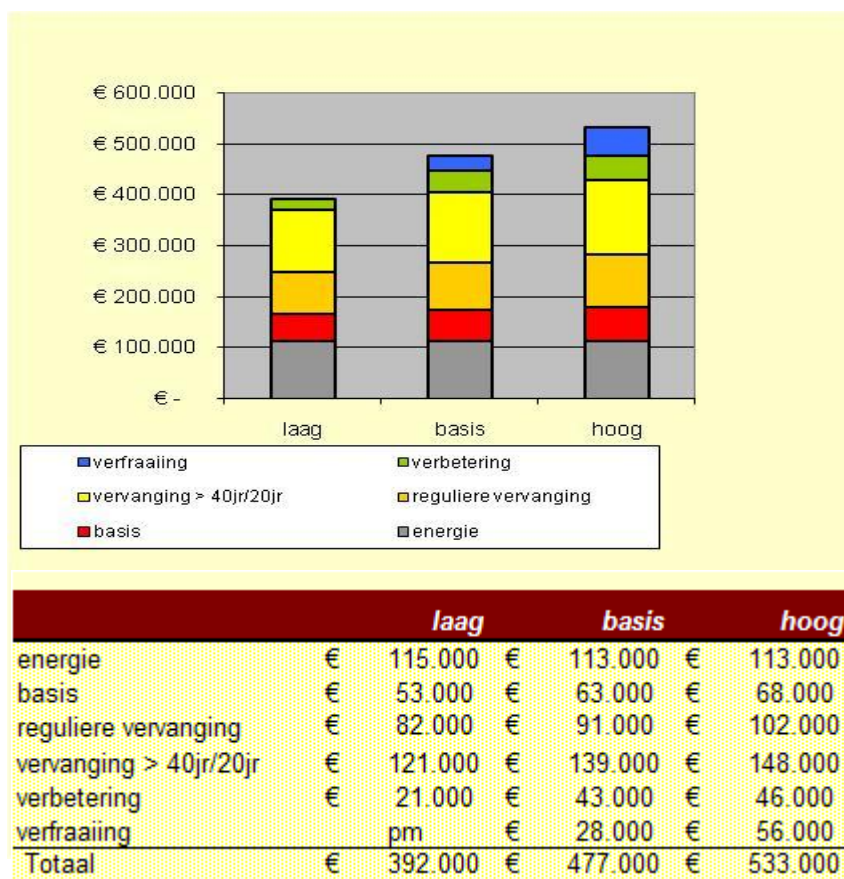
- De grijze laag zijn de energiekosten. Deze kosten zijn momenteel stabiel.
- De rode basis is het reguliere onderhoud zoals reparatie, lampvervanging, afhandeling schade, schilderen en beheer. Afhankelijk van de gewenste ambitie wordt hier meer of minder geld aan besteed.
- De volgende oranje laag betreft de reguliere vervanging. Alle ambitieniveaus schrijven het vervangen na einde technische levensduur voor op basis van een inspectiemethodiek. Het risico op omvallen wordt te groot na deze periode.
- De daarop volgende gele laag betreft het wegwerken van achterstallige vervangingen. Dit zijn vervangingen die eigenlijk al hadden moeten gebeuren. Als de vervangingen niet weggewerkt worden, blijft de gemeente met een erfenis uit het verleden zitten. Deze toestand sluit niet aan bij de gewenste ambitie.
- In de groene laag, de verbeterlaag, worden de noodzakelijke verbeteringen uitgevoerd die uiteindelijk gaan zorgen voor het gewenste ambitieniveau. Het wegwerken van de achterstallige vervangingen helpt hier uiteraard aan mee.
- De blauwe laag, betreffende stadsverfraaiing en decoratieve verlichting, omvat alle kosten die gemaakt worden voor het decoratieve aspect van de kernen.

Iedere laag steunt op de onderliggende. Als het onderhoud niet goed genoeg is en er veel geld besteed wordt aan verbetering zal de verlichting al snel niet meer voldoen aan de gewenste ambitie en ontstaat er achterstallig onderhoud. Per saldo kan er ook pas aan stadsverfraaiing gedacht worden als alle andere niveaus in orde zijn. In de praktijk kan er op projectbasis natuurlijk wel het een en ander uitgevoerd worden zolang het reguliere onderhoudsbudget daarmee gelijke voet houdt.

2.8 Afweging strategische opties

2.8.1 Rekenkundige afweging van de opties

Het ambitiemodel met daarin verwerkt de gegevens van de gemeente geven het beeld zoals aangegeven in figuur 11. Opgemerkt dient te worden dat de keuze voor laag inhoudt dat de installatie minder onderhoud krijgt, waardoor de het in de loop van de tijd achteruit gaat in kwaliteit en efficiency. Verfraaiing is niet aan de orde. In de gemeente Voorschoten is lange tijd op deze manier gewerkt. Het ambitieniveau van de gemeente past niet bij een laag onderhoudsniveau. Basisonderhoud betekent dat er goed beheerd kan worden, het achterstallig onderhoud wordt ingelopen en door de eerste vijf jaar de verbeteringen door te voeren worden de straten uiteindelijk optimaal verlicht. Ook illuminatie (bv. aanlichten van gebouwen) behoort tot de mogelijkheden. Dit ambitieniveau spreekt de gemeente erg aan. Bij onderhoud hoog zijn er meer financiële middelen voor illuminatietrajecten, de reguliere vervanging wordt een heel eind naar voren gehaald en het normale onderhoud zal ingestoken worden met meer controlerondes, extra schoonmaakrondes en er wordt eerder overgegaan tot lampvervanging dan economisch noodzakelijk. Deze laatste optie wordt voor de gemeente Voorschoten niet gezien als noodzakelijke ambitie.



Figuur 11 ambitiemodel (gemiddelde kosten per jaar / per ambitieniveau)

2.9 Strategische keuze

2.9.1 Kaders voor beheer

Om de installatie openbare verlichting op basis ambitieniveau (zie figuur 11) te brengen zijn werkzaamheden in de rode, oranje gele en groene laag noodzakelijk. Dit betreft vooral vervanging van armaturen en het bijplaatsen van lichtmasten. Dit kan in 5 jaar bereikt worden. In de meerjarenbegroting (zie bijlage 3) wordt aangegeven hoe de verdeling is van het benodigde budget.

Voor het bekostigen van de gewenste basisambitie is het jaarlijks benodigde budget voor een periode van 5 jaar ligt in de lijn van het huidige beschikbare budget in de meerjarenbegroting. In deze 5 jaar worden de meeste investeringen verricht. Na 2014 volgen er weer nieuwe mastvervangingen. Wat betreft basisonderhoud (rood) en regulier vervangen (oranje) kunnen we stellen dat de uitgaven in 2011 en 2019 hoger zijn ten opzicht van het budget van nu.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Begroting huidig	€ 145.847,00	€ 148.605,00	€ 151.307,00	€ 152.107,00	€ 152.107,00	€ 152.107,00	€ 152.107,00	€ 152.107,00	€ 152.107,00	€ 152.107,00
Basisonderhoud	€ 63.584,34	€ 63.514,55	€ 63.444,75	€ 63.374,96	€ 63.305,16	€ 63.235,37	€ 63.165,57	€ 63.095,78	€ 63.025,98	€ 62.956,19
Vervanging regulier	€ 74.611,77	€ 158.231,77	€ 54.753,05	€ 85.969,57	€ 76.111,65	€ 23.761,73	€ 28.515,77	€ 63.699,77	€ 27.846,37	€ 320.853,53
Begroting nieuw	€ 138.196,11	€ 221.746,32	€ 118.197,80	€ 149.344,53	€ 139.416,81	€ 86.997,10	€ 91.681,34	€ 126.795,55	€ 90.872,35	€ 383.809,72
Verschil	€ 7.650,89	€ 73.141,32-	€ 33.109,20	€ 2.762,47	€ 12.690,19	€ 65.109,90	€ 60.425,66	€ 25.311,45	€ 61.234,65	€ 231.702,72-

Door projecten van 2019 in de jaren vanaf 2012 tot en met 2019 naar voren te halen kan met de huidige budgetten het ruime verschil van 2019 ingelopen worden. Het bedrag van € 73.141,- wat nodig is in 2011 kan eenmalig onttrokken worden uit de voorziening openbare verlichting.

Vervanging van achterstallig onderhoud (geel), verbeteren van de installatie (groen, sociale en verkeersveiligheid) en speciale projecten en stadsverfraaiing (blauw) zijn kosten die de komende 5 jaar geïnvesteerd dienen te worden. Momenteel wordt er uit de voorziening openbare verlichting en verkeersregelinstallaties jaarlijks een bedrag van € 150.000,- onttrokken wat geïnvesteerd wordt in vervangingsprojecten voor de openbare verlichting. Tegelijkertijd wordt de voorziening aangevuld met een bedrag van € 112.500,- uit de gewone dienst.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Voorziening OV-VRI	€ 896.864,00	€ 852.156,00	€ 804.304,00	€ 753.245,00	€ 702.186,00	€ 651.127,00	€ 600.068,00	€ 549.009,00	€ 497.950,00	€ 446.891,00
Vermindering	€ 157.208,00	€ 160.352,00	€ 163.559,00	€ 163.559,00	€ 163.559,00	€ 163.559,00	€ 163.559,00	€ 163.559,00	€ 163.559,00	€ 163.559,00
Beschikbaar	€ 739.656,00	€ 691.804,00	€ 640.745,00	€ 589.686,00	€ 538.627,00	€ 487.568,00	€ 436.509,00	€ 385.450,00	€ 334.391,00	€ 283.332,00
Vermeerdering	€ 112.500,00	€ 112.500,00	€ 112.500,00	€ 112.500,00	€ 112.500,00	€ 112.500,00	€ 112.500,00	€ 112.500,00	€ 112.500,00	€ 112.500,00

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Vervanging nu > 40jr	€ 140.199,68	€ 140.199,68	€ 140.199,68	€ 140.199,68	€ 140.199,68	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Verbetering	€ 43.233,56	€ 43.233,56	€ 43.233,56	€ 43.233,56	€ 43.233,56	€ 28.848,56	€ 28.848,56	€ 28.848,56	€ 28.848,56	€ 28.848,56
Verfraaiing	€ 28.000,00	€ 28.000,00	€ 28.000,00	€ 28.000,00	€ 28.000,00	€ 12.444,44	€ 12.444,44	€ 12.444,44	€ 12.444,44	€ 12.444,44
Onttrekking	€ 211.433,24	€ 211.433,24	€ 211.433,24	€ 211.433,24	€ 211.433,24	€ 41.293,01	€ 41.293,01	€ 41.293,01	€ 41.293,01	€ 41.293,01

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Verschil	€ 54.225,24	€ 51.081,24	€ 47.874,24	€ 47.874,24	€ 47.874,24	€ 122.265,99	€ 122.265,99	€ 122.265,99	€ 122.265,99	€ 122.265,99

De komende vijf jaar is voor deze onderdelen een extra bedrag uit de voorziening benodigd van circa € 50.000,- om voornamelijk de achterstand in te lopen. Alleen in 2011 betekent dit dus een bedrag van € 50.000,- en een bedrag van € 73.141,- uit de gewone dienst. Na 2014 kan de voorziening weer opgebouwd worden voor nieuwe investeringen.

Gerelateerd aan de huidige interne bezetting (FTE's) zal externe ondersteuning nodig zijn om de komende vijf jaar het gewenste basisambitieniveau te behouden en het achterstallig onderhoud in te lopen. Deze expertise dient ingezet te worden op de onderdelen reguliere vervanging, achterstallig onderhoud, verbetering van de installatie en speciale projecten en verfraaiing. De kosten voor extra ondersteuning cq. expertise van € 50.000,- per jaar is meegenomen in het beschikbare bedrag meerjarenbegroting en het benodigde bedrag voorziening openbare verlichting en verkeersregelinstallaties.

2.9.2 Bijdrage aan doelen openbare ruimte

Door de komende 5 jaar te investeren in openbare verlichting is de gemeente in staat de openbare verlichting op een goed peil te brengen en te behouden. Hierdoor levert de gemeente een bijdrage aan de sociale en verkeersveiligheid en daarnaast biedt het de kans om op korte termijn actie te ondernemen op de reductie van CO2 uitstoot door onder andere een stuk energiebesparing. De gemeente start hiervoor onder andere proefprojecten op met dimmen van verlichting en de toepassing van LED verlichting. De eerste projecten met dimmen en LED verlichting zullen het komende half jaar gerealiseerd worden. Daarnaast wordt bij grootschalig vervangen van armaturen de installatie voorzien van een dimmer. Het aanschaffen en toepassen van duurzame materialen is binnen de openbare verlichting in de gemeente een pre.

2.9.3 Concrete acties

In het nog op te stellen beheerplan en uitvoeringsplan zal verder worden ingegaan op de invulling van activiteiten om te komen tot een goed beleid en beheer van de openbare verlichting binnen de gemeente. Hierin zullen projecten gedefinieerd worden met overeenkomstige budgetten. Daarnaast zal een plan van aanpak energiebesparing aangeven wat de acties zijn om de CO2 uitstoot te verminderen. Qua uitvoering gaat de gemeente onderhouden op basisniveau en het bijhouden van reguliere vervanging. Daarnaast wordt in fasen het achterstallig onderhoud ingelopen met voornaamste prioriteit Noord Hofland, Adegeest en de Vlietwijk. Verder worden projecten opgestart om lichttechnisch de straten sociaal veiliger te maken. Dit laatste wordt ook al meegenomen bij het uitvoeren van projecten voor het terugbrengen van het achterstallig onderhoud

2.9.4 Tijdsbepaling

De voorbereidingen voor de wijk Noord Hofland zijn reeds gestart en de eerste projecten in deze wijk zullen in het eerste kwartaal 2010 zichtbaar zijn. De plannen voor een deel van de Nassauwijk met dimbare armaturen zijn al klaar en zullen worden uitgevoerd als de werkzaamheden herbestrating zullen gaan beginnen. In het tweede kwartaal van 2010 wordt de vierde en laatste lampremlace van de cyclus uitgevoerd. Halverwege volgend jaar ligt er een voorstel voor energiebesparing binnen de openbare verlichting. In de eerste maanden van 2010 zal een test starten voor het verantwoord dimmen van de openbare verlichting op de Traverse.

3 Energie en milieu

De gemeente Voorschoten houdt gezien haar klimaatdoelstelling rekening met de CO2 uitstoot. In dat kader heeft zij gekozen voor de inkoop van 100% groene stroom en heeft zij een beleid dat gericht is op duurzaamheid. Het streven naar duurzaam beheer vindt plaats voor zover dat past binnen haar klimaatbeleid en het economisch verantwoord is. Duurzaam beheer heeft een rechtstreekse relatie met energie en milieu.

3.1 Milieubelasting

De gemeente wil materialen gebruiken die minder milieubelastend zijn of zodanig zijn afgeschermd van de omgeving dat beïnvloeding zo min mogelijk plaats vindt. Dit heeft gevolgen voor de toepasbaarheid van lichtmasten. Nieuwe thermisch verzinkte stalen lichtmasten moeten minimaal voorzien zijn van een poedercoating om de opname van zink in de natuur te voorkomen.

Aspecten	Aluminium	Thermisch verzinkt staal
Milieubelasting	Alleen bij fabricage; recyclebaar	Door zinklaag milieubelastend. Recyclebaar. Met een poedercoating minder milieubelastend.
Schilderen	Niet nodig; moeilijk schilderbaar	Makkelijk te schilderen; met poedercoating niet meer nodig.
Prijs	Wat duurder dan een kale stalen mast	Een gepoedercoate mast is even duur als een kale aluminium mast.
Botsvriendelijkheid	meer	Minder; nieuwe ontwikkelingen wel meer.

Tabel 12 milieuaspecten staal en aluminium

De gemeente heeft momenteel ongeveer 60% aluminium masten en 40% stalen masten. Gezien de technische, milieubelastende en economische eigenschappen zijn deze soorten momenteel vergelijkbaar. De gemeente kiest voor standaardisatie met stalen masten vanaf acht meter en hoger in verband met trekbelasting en aluminium masten tot acht meter in verband met vriendelijkheid van het materiaal. Op locaties waar hoge eisen gesteld worden aan botsvriendelijkheid, kiest de gemeente voor een mast met een bepaalde botsklasse. Dit kan staal of aluminium zijn.

3.2 Energie

Om energie te besparen en CO2 uitstoot te beperken gebruikt de gemeente de meest energiezuinige lampen. Deze worden gebruikt binnen de kaders die aan een bepaald gebied gesteld worden. Dit houdt in dat minder efficiënte lampsoorten waarvoor beter renderende en goedkopere vervangers verkrijgbaar zijn, op korte termijn vervangen worden. Dit zijn in de gemeente de zogenaamde TLD, TLE(M) en TLS lampen. Deze kunnen worden vervangen door PLL lampen. Deze compacte fluorescentie lampen zijn goedkoper, efficiënter en hebben een langere levensduur. De HPL lampen die in de gemeente nog aanwezig zijn worden eveneens vervangen door energiezuinige lampen. Op termijn zal de LED-technologie verder doorbreken. De gemeente volgt deze ontwikkelingen en zal zonnig pilot projecten uitvoeren om kennis en ervaring op te bouwen.

Verantwoording

1. bijlage Literatuur
2. bijlage Symbolen en begrippen
3. bijlage Meerjarenbegroting
4. bijlage cyclus remplace
5. bijlage handboek componenten openbare verlichting

Bijlage : literatuur

- [1] Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde, A. Rommers e.a., Nederlandse Praktijkrichtlijn NPR 13201-1, Openbare Verlichting – Deel 1: Kwaliteitscriteria, Arnhem, 2002.
- [2] Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde, A. Rommers e.a., Kengetallen Openbare Verlichting, Arnhem, maart 2004.
- [3] Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde, A. Rommers e.a., Aanbevelingen voor Openbare Verlichting – Deel 3: Ontwerpen, Arnhem, 1997.
- [4] Centrum voor Criminaliteitspreventie Veiligheid, Paul Reijenga e.a., Handboek Politiekeurmerk Veilig Wonen, Bestaande bouw ISBN 90-77845-02-X, Den Haag, januari 2005.
- [5] NSVV Commissie Lichthinder, A. Rommers e.a., Algemene richtlijn betreffende lichthinder, deel 1-4, Arnhem.
- [6] NSvV / Novem bv, Klaas Th. van Hoek (eindredactie), Model Beleidsplan Openbare Verlichting, Drukwerknummer DV1.3,67 9501 Novem, Apeldoorn, februari 1995.
- [7] CROW, werkgroep 'Toetsingsmodel Beheerkosten', Publicatie 145: Beheerkosten weginfrastructuur, ISBN 90 6628 3211, Ede, maart 2001.
- [8] Sociale ogen [Social eyes, Jacobs, 1985] Toezicht hindert daders, goed zicht op de ruimte belangrijk
- [9] Vreemden identificeren [Hall] Zonering: intiem < 0,5 m, persoonlijk < 1,2 m, sociaal < 4 m, openbaar > 4m;
- [10] Onderzoek Philips: Esc = 0,8 lux (ong. bij Eh = 3 lux) voor zichtbaarheid op 4 meter
- [11] Veiligheid routes langzaam verkeer [Duistere puntjes in de lichtstad, Hoogervorst] Onveiligheid op stille routes bij gescheiden verkeersfuncties
- [12] Effects of improved street lighting on crime, London, 2002

Bijlage Symbolen en begrippen

Depreciatiefactor

Lichtterugvalfactor ten gevolge van vervuiling en veroudering
(nieuwwaarde = 1.0)

Verlichtingssterkte

E Verlichtingssterkte, hoeveelheid licht die op een bepaald punt valt.
Eenheid [lux]

E_h Horizontale verlichtingssterkte. Geeft aan hoeveel licht loodrecht op een horizontaal vlak valt.
Eenheid [lux]

E_v Verticale verlichtingssterkte. Geeft aan hoeveel licht loodrecht op een verticaal vlak valt, op een hoogte van 1,5m.
Eenheid [lux]

E_{sc} Semicilindrische verlichtingssterkte. Geeft aan hoeveel licht er op een verticaal cilindervormig object valt op een hoogte van 1,5m.
Eenheid [lux]

U_h Gelijkmatigheid van horizontale verlichtingssterkte: $E_{h,min}/E_{h,gem}$.
Verhouding tussen de minimum en de gemiddelde horizontale verlichtingssterkte.
Eenheid [-]

Luminantie

L Luminantie. Hoeveelheid licht die gereflecteerd wordt door de weg tussen 60m en 160m vóór de waarnemer op een hoogte van 1,5m en wordt berekend in het hart van de rijbaan.
Eenheid [cd/m^2]

U_o Absolute gelijkmatigheid van de wegdek-luminantie: L_{min}/L_{gem} . Verhouding tussen kleinste wegdek-luminantie en gemiddelde wegdek-luminantie in het relevante rekengebied.
Geeft aan hoe gelijkmatig de luminantieverdeling is.
Eenheid [-]

U_l Langsgelijkmatigheid van de wegdek-luminantie: L_{min}/L_{max} .
Wordt berekend in het hart van de rijstroken in het relevante rekengebied.
Eenheid [-]

TI Drempelwaardeverhoging (Threshold Increment)
Geeft aan met hoeveel procent de verlichting verhoogd moet worden om de verblindende werking van directe lichtinval vanuit het armatuur in het oog te compenseren.
Eenheid [-]

Beschermingsgraad tegen aanraking en binnendringende voorwerpen:

Eerste cijfer		
IP	Bescherming tegen:	Betekenis
0X	Geen bescherming	
1X	Grote voorwerpen	Bescherming tegen toevallige, oppervlakkige aanraking met de <u>hand</u> . Beschermd tegen indringen van vaste voorwerpen groter dan 50 mm
2X	Middelgrote voorwerpen	Bescherming tegen aanraking met de <u>vinger</u> . Aanraakveilig enkel voor meetapparaten. Beschermd tegen indringen van vaste voorwerpen groter dan 12 mm
3X	Kleine voorwerpen	Bescherming tegen aanraking met een werktuig. Aanraakveilig enkel voor meetapparaten. Beschermd tegen indringen van vaste voorwerpen groter dan 2,5 mm
4X	Spitse voorwerpen	Bescherming tegen aanraking met een werktuig. Beschermd tegen aanraking met een draad. Beschermd tegen indringen van vaste voorwerpen groter dan 1 mm
5X	Stofbescherming	Aanrakingsveilig doordat de behuizing geheel dicht is. Geen volledige bescherming tegen stof maar wel voldoende om de goede werking niet te hinderen.
6X	Stofvrij	Aanrakingsveilig doordat de behuizing geheel dicht is. Volledige bescherming tegen stof.

Beschermingsgraad tegen vocht:

Tweede cijfer				
IP	JIS	IEC	Klasse	Betekenis
0	JIS 0	IP-X0	Geen	Geen bescherming
1	JIS 1	IP-X1	Drupdicht Type I	Geen schade indien onderhevig aan verticale druppels
2	JIS 2	IP-X2	Drupdicht Type II	Geen schade indien druppels vallend onder een hoek van 15°
3	JIS 3	IP-X3	Spatdicht	Geen schade indien besproeid (10 l/min) onder een hoek -60° tot 60°
4	JIS 4	IP-X4	Plensdicht	Geen schade indien besproeid (10 l/min) onder eender welke hoek
5	JIS 5	IP-X5	Sproeidicht	Geen schade indien bespoten (12,5 l/min) onder eender welke hoek
6	JIS 6	IP-X6	Waterbestendig	Geen water indringing indien bespoten (100 l/min) onder eender welke hoek
7	JIS 7	IP-X7	Dompeldicht	Geen water indringing indien ondergedompeld (30 min op 1 m)
8	JIS 8	IP-X8	Waterdicht	Blijft bruikbaar onder water onder opgegeven omstandigheden
9	JIS 9	-	Vochtigdicht	Blijft bruikbaar bij een vochtigheidsgraad van meer dan 90% of besproeien onder hoge druk