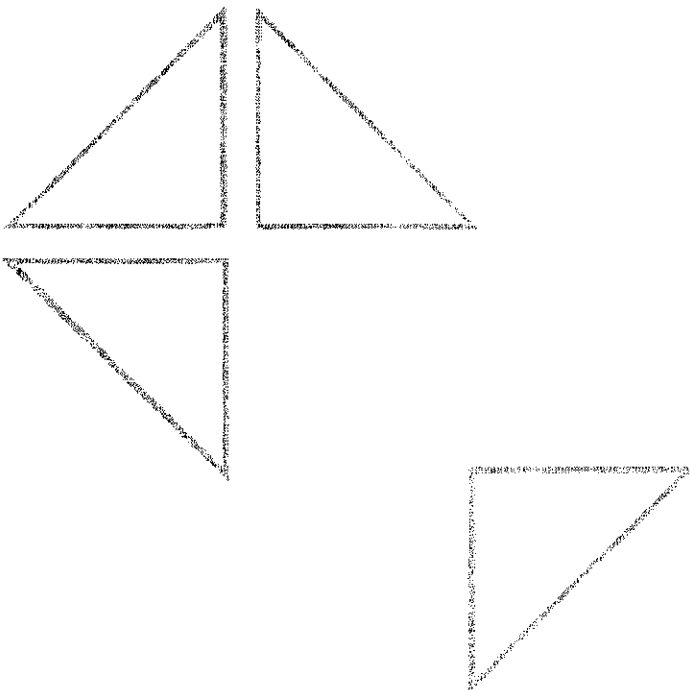




# Beleids- en beheerplan 2010 - 2015 Openbare verlichting

Gemeente Voorst

mei 2010



## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding .....</b>	<b>1</b>
1.1	Doel.....	1
1.2	Aanpak / leeswijzer .....	1
<b>2</b>	<b>Beleidskaders openbare verlichting.....</b>	<b>2</b>
2.1	Veiligheid .....	2
2.2	Milieu.....	4
2.3	Verantwoord beheer .....	7
2.4	Maatschappelijke aanvaardbaarheid .....	9
2.5	Kaderstelling landelijke wet- en regelgeving .....	9
<b>3</b>	<b>Status huidige verlichting gemeente Voorst .....</b>	<b>10</b>
3.1	Achtergrond: OVL-database .....	10
3.2	Installatie in aantallen en leeftijden.....	11
3.3	Te vervangen installatieonderdelen.....	11
3.4	Vervangingsprojecten .....	12
3.5	Effecten van de te nemen maatregelen.....	12
<b>4</b>	<b>Budgetraming renovatie 2010 – 2015 .....</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>Conclusie en aanbeveling.....</b>	<b>15</b>
	<b>Bijlagen .....</b>	<b>16</b>

## 1 Inleiding

Onlangs heeft de gemeente de energiescan [literatuur 1 en 2] voor openbare verlichting vastgesteld<sup>1</sup>. Hiermee is de keuze gemaakt in de toekomst de verlichting te gaan verduurzamen, door bij autonome vervanging<sup>2</sup> de verlichting ook te gaan dimmen.

Daarbij is tevens aangegeven dat de nog aanwezige, verouderde en nog energieonvriendelijke verlichting vervangen zal gaan worden door nieuwe, energiezuinige verlichting.

### 1.1 Doel

De gemeente wenst te beschikken over een beleidsplan waarin bovengenoemde doelen voor de openbare verlichting nader zijn uitgewerkt. Tevens is de actuele thematiek voor verlichting, zoals verlichtingskwaliteit, duurzaamheid, energiebesparing en veiligheid in dit plan uitgewerkt. Het beleidsplan heeft een looptijd van 2010-2015 en biedt een financieel kader voor beheer en uitvoering voor de genoemde periode.

Het doel van de gemeente is dat, wanneer het beleidsplan bestuurlijk wordt vastgesteld, hiermee ook het vervangingsbudget voor de OVL is bekrachtigd.

### 1.2 Aanpak / leeswijzer

Om tot een gefundeerde begroting te komen, is eerst uiteengezet binnen welke kaders de beheerafdeling opereert. Dit is enerzijds landelijk geldende wetgeving waaraan de gemeente zich dient te conformeren. Anderzijds zijn dit kaders waarvoor de gemeente bewust (of onbewust) heeft gekozen. Denk hierbij in termen als veiligheid, duurzaamheid en financiën.

Op basis hiervan is een doorlichting gemaakt van de huidige OVL-installatie. Welke maatregelen dienen te worden genomen en op welke termijn om de verlichting conform de beleidskaders te verbeteren of te handhaven.

Om de aanpassingen op de juiste manier uit te kunnen voeren dienen vervangingsmaatregelen in de tijd gepland te worden. De kosten die hiermee zijn gemoeid worden tevens inzichtelijk gemaakt.

---

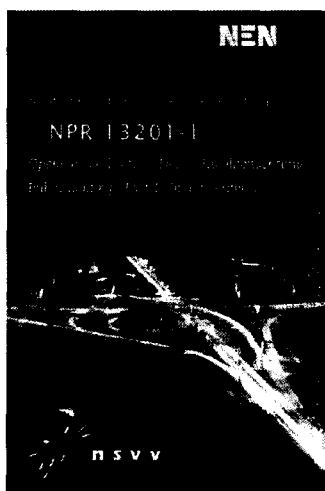
<sup>1</sup> Openbare verlichting wordt vanaf nu ook afgekort als OVL

<sup>2</sup> Vervanging na einde levensduur

## 2 Beleidskaders openbare verlichting

Openbare verlichting heeft tot doel in de nachtelijke uren een bijdrage te leveren aan de veiligheid voor de burgers. Tegenwoordig wordt OVL als vanzelfsprekend ervaren binnen de bebouwde kom. Door geluiden vanuit de 'milieuhoek' wordt tegenwoordig ook steeds meer nagedacht over het verantwoord verlichten van de openbare ruimte. Hoe al deze aspecten binnen de gemeente Voorst als voorgenomen beleid zijn uitgewerkt, is in dit hoofdstuk beschreven.

### 2.1 Veiligheid



figuur 2.1 : NPR 13.201-1

Voor de veiligheid van de OVL wordt landelijk veelal gebruik gemaakt van de NPR 13.201-1. [literatuur 3].

Bij veiligheid maakt men onderscheid in:

- verkeersfuncties, waarbij de verlichting met name een bijdrage levert aan de verkeersveiligheid.
- Verblijfsfuncties, waarbij men tracht met OVL een bijdrage te leveren aan sociale veiligheid.

#### 2.1.1 Verlichtingskwaliteit: NPR 13.201-1

De gemeente hanteert eveneens sinds een tiental jaren de NPR 13201-1 als richtlijn voor nieuw te realiseren of te renoveren verlichting.

In de afgelopen jaren is de verlichting op diverse plaatsten vervangen. Daar waar het lichtniveau onder de maat was, is in de afgelopen tijd de situatie verbeterd, door bijvoorbeeld mastposities te 'verdichten'.

Het merendeel van de OVL voldoet aan de gestelde kwaliteitseisen. Vroegtijdig vervangen of aanpassen van de OVL op basis van lichttechnische kwaliteit is op korte termijn niet aan de orde.



figuur 2.2  
woonwijkverlichting

In onderstaande tabel zijn de voorkomende wegtypen binnen de gemeente Voorst opgenomen. Per wegtype is de relevante verlichtingsklasse conform de NPR 13201-1 beschreven.

Wegtype	kom	Klasse NPR	Lichtniveau
1 Gebiedsontsluitingsweg (bv. Zunderlaan)	Buiten	Niet verlicht	
2 Gebiedsontsluitingsweg (hoofdweg, bv. H.W. Jordensweg)	Binnen	ME4a-ME4b	0,7 cd/m <sup>2</sup>
3 Erfdoelgangsweg (plattefandsweg, bv. Zonnenbergstraat)	Buiten	S5-S6	2-3 lux; U <sub>h</sub> 0,3-0,2
4 Erfdoelgangsweg A (wijkweg, bv. Beethovenlaan)	Binnen	S4	5 lux; U <sub>h</sub> >0,3
5 Erfdoelgangsweg B (woonstraat "4" bv. Bizethof; erf / parkeerterrein / bedrijventerrein/ utilitaire voet- en fietspaden)	Binnen	S5 – S6	2-3 lux; U <sub>h</sub> 0,3-0,2
6 Winkelgebied Twello (+ horeca)	Binnen	S4-S5	3-5 lux; U <sub>h</sub> >0,3

tabel 2.3: Verlichtingsklasse per wegtype. Hierbij zijn de NPR-klassen als richtinggevende maat aangegeven. Ter indicatie is het lichtniveau in de laatste kolom weergegeven. Voor de exacte verlichtingsparameters, zie de NPR-richtlijn.

Aanvullingen op bovenstaande tabel:

- De gemeente Voorst past met name wit licht toe. Op wegen met een verkeerstoepassing wordt goudgeel licht gebruikt. Het oranje (SOX-lamp) licht zal in de toekomst niet meer worden toegepast.
- Buiten de bebouwde kom worden alleen conflictsituaties, zoals kruisingen en rotondes verlicht, indien dit vanuit verkeerstechnisch oogpunt nodig blijkt.
- Voor een winkelgebied is een verlichtingsklasse S4-S5 wellicht aan de lage kant, maar de gemeente schat in dat dit wel goed aansluit op het dorpse karakter van Twello. Mogelijk wordt dit standpunt in een hierna volgende beleidsperiode heroverwogen, als daar aanleiding toe is.



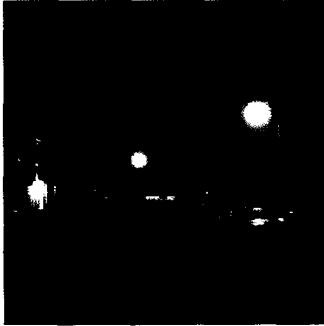
**POLITIE  
KEURMERK  
VEILIG  
WONEN®**

figuur 2.4 : Logo  
Politiekeurmerk Veilig Wonen

#### 2.1.2 Achterpaden in de gemeente

Een norm waarmee binnen gemeenten vaak ook rekening wordt gehouden is het Politiekeurmerk veilig wonen (PKM). Het keurmerk heeft met name tot doel de sociale veiligheid te verhogen. Dit uit zich door bijvoorbeeld eisen te stellen aan deugdelijk hang- en sluitwerk, de inrichting van de openbare ruimte en dergelijke.

Het keurmerk stelt ook eisen aan de verlichting. Deze eisen zijn voor een groot deel gebaseerd op de hiervoor genoemde NPR.



figuur 2.5 : oranje versus wit licht (resp. SOX en PLL verlichting)

Op bepaalde onderdelen gaat het keurmerk verder:

- Het toepassen van wit licht (compactfluorescentie of PLL) in plaats van het destijds gebruikelijke oranje licht (lage druk natrium of SOX). Wit licht is meer bevorderlijk voor de sociale veiligheid dan oranje licht, aangezien dit aangenamer overkomt en het herkennen van kleuren mogelijk maakt.
- Het verlichten van de totale openbare ruimte en dus ook de achterpaden. Achterpaden zijn in beginsel geen eigendom van de gemeente, maar van de woningbouwvereniging.

Het handhaven van PKM is geen beleidsdoel van de gemeente. Wel is het zo, dat de gemeente streeft een veilige woonomgeving voor haar burgers. De gemeente past daarom waar mogelijk wit licht toe en zal op termijn al het oranje licht vervangen door aangenamer wit of goudgeel licht.

Ook alle achterpaden in de gemeente worden verlicht. Aangezien de achterpaden deels in eigendom van de woningbouwvereniging zijn, stimuleert de gemeente de plaatsing van OVL aldaar. De gemeente betaalt de gemeente de energiekosten. De realisatie- en onderhoudskosten komen voor rekening van de woningbouwvereniging.

## 2.2 Milieu

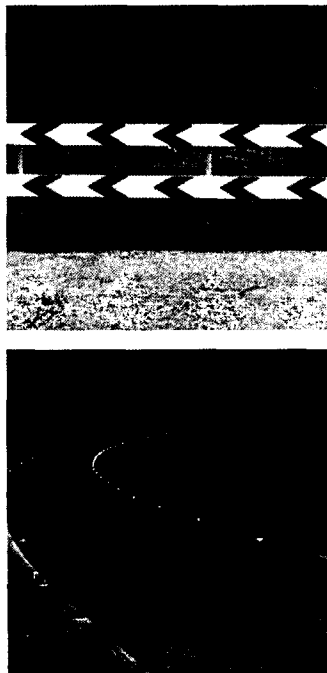
### 2.2.1 Stedendriehoek klimaatinitiatief

In 2008 heeft de gemeenteraad besloten [literatuur 4] om een ambitieniveau Milieuzorg en Duurzaamheid vast te stellen. Hierin is besloten om voor de toekomst "pro-actief" bezig te zijn met betrekking tot duurzaamheid en milieuzorg [literatuur 5]. In dit kader heeft de gemeente een SLOK<sup>3</sup> subsidie van SenterNovem<sup>4</sup> toegekend gekregen. Voor de totale infrastructuur is een besparingsdoelstelling neergelegd van 2% per jaar, gedurende de periode 2009-2012. Ook OVL zal hieraan een bijdrage leveren. In 2012 zal getoetst worden in hoeverre de doelstellingen behaald zijn.

In het samenwerkingsverband "Stedendriehoek" heeft de gemeente Voorst zich gecommitteerd om energieneutraal te zijn in 2030. Essentieel is hierbij het bepalen van een '0'-situatie. Gelijktijdig met het opstellen van dit beleidsplan is in 2010 een traject ingezet waarbij bepaald gaat worden hoe de energieneutraliteit bereikt moet worden.

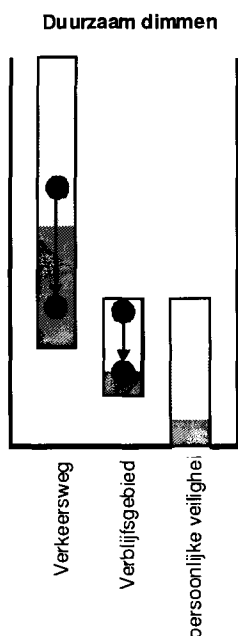
<sup>3</sup> SLOK: stimulering van lokale klimaatinitiatieven

<sup>4</sup> SenterNovem heet tegenwoordig AgentschapNL



figuur 2.6 : verkeersveiligheid zonder verlichting, bijv.: schrikhek, reflecterende kattenog.

figuur 2.7 : duurzaam dimmen: Rood is het niveau tijdens de spits, het dimniveau (groen) is afgestemd op het gebruik in de luwe tijden. De dimniveaus blijven binnen de voor dat toepassingsgebied toelaatbare waarden.



Wel heeft de gemeente een overeenkomst met Electrabel voor de levering van 100% duurzame energie (groene stroom) voor (onder andere) OVL.

#### 2.2.2 Veluwe donker en stil

Reeds eerder is gesteld dat de gemeente zeer terughoudend is met het verlichten van buitengebieden. Indien energiebesparende, maar met name ook lichtbesparende alternatieven voor handen zijn, zullen deze waar mogelijk ingezet worden. Denk hierbij aan bijvoorbeeld het toepassen van passieve markeringen zoals schrikhekken, belijning en kattenog.

#### 2.2.3 Uitgevoerde energiescan en raadsbesluit

In 2009 is een energiescan uitgevoerd voor de OVL. In deze scan is uiteengezet welke energiebesparingsmogelijkheden de gemeente heeft ten aanzien van de OVL. Tevens is aangegeven welke maatregelen hierbij nodig zijn en welke kosten hierbij indicatief mee zijn gemoeid.

In oktober 2009 is bestuurlijk gekozen voor het eerste scenario dat in deze scan is opgenomen. Dit betekent concreet het volgende.

De gemeente gaat energiebesparende maatregelen treffen, zoals het vervangen van de nog resterende verouderde lampen en armaturen. Hierbij worden ook dimmers toegepast, waardoor de OVL op termijn op een lager lichtniveau kan branden. De vervangingen zullen plaatsvinden op basis van afschrijving. De afschrijvingstermijn is richtinggevend.

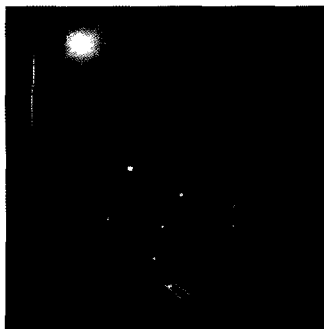
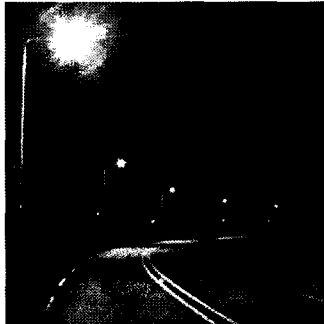
#### 2.2.4 Introductie dimmen: veiligheid op maat

Dimmen van de OVL heeft effect op de verlichtingskwaliteit, en dus ook op de (bijdrage van) veiligheid en beleving. Dit beleidsplan beschrijft de uitgangspunten voor het dimmen. Na bestuurlijke vaststelling van het plan kunnen de reeds geplaatste dimmers worden geactiveerd. In de toekomst zullen alle nieuw te plaatsen lichtpunten direct voorzien worden van een dimmogelijkheid.

De gemeente dimt reeds op een beperkt aantal locaties de OVL. Op de Beelelaan (Voorst) en rond het gemeentehuis wordt de verlichting gedimd. De gemeente krijgt zo ervaring op het vlak van dimsystemen en de effecten ervan.

In het voorgaande is beschreven dat in de toekomst dimmen in de gemeente gemeengoed gaat worden. Twee variabelen zijn hierbij relevant om nader te definiëren: dimniveau en dimtijden.

Hoewel de NPR adviseert welke verlichtingskwaliteit per openbare ruimte te installeren, vertelt deze niets over de toe te passen



figuur 2.8 : ongedimde (boven) en gedimde OVL



figuur 2.9 : verlichting in het winkelgebied

dimniveaus. Tijdens het schrijven van dit plan is een NSVV werkgroep gestart die zich bezig gaat houden met het aanpassen van de verlichtingsaanbeveling aan de actuele thematiek. Dimmen is een van de onderwerpen die aan de orde gaan komen. Aangezien dimmen wel gewenst is, is het raadzaam zorgvuldig een besluit hierin te nemen, want dimmen levert wel energiebesparing.

#### *Dimniveau*

De gemeente hanteert een dimniveau van 60% ten opzichte van het nominale niveau (100%) Dit betekent dat het lichtniveau met 40% daalt. Overigens reduceert het verbruik niet met 40%, aangezien de benodigde elektronica ook (circa 5%) energie verbruikt.

#### *Dimtijden*

De openbare verlichting wordt ingeschakeld door de netbeheerder. Een waarneempunt detecteert het invallen van de nacht. Op basis van dit gegeven schakelt de netbeheerder de verlichting aan (en 's morgens weer uit). Het inschakelmoment voor het dimniveau gebeurt op het moment dat het rustiger is geworden in de straat en het dus verantwoord is om te gaan dimmen.

Het standaarddimmoment in de gemeente is 23.00 uur. Na dit tijdstip dimt de verlichting. Om 6.00 's morgens schakelt de verlichting weer naar 100%.

#### *Winkelgebied Twello heeft aangepast verlichtingsregime*

De wens bestaat om tijdens de winkeltijden een verhoogd lichtniveau aan te bieden (zie tabel 2.3). Buiten de winkeltijden kan het lichtniveau weer omlaag naar waarden die aansluiten op "woonwijkverlichting" (S5/S6). Op dit moment zijn de ontwikkelingen nog niet zo ver dat dit op eenvoudige en betaalbare wijze gerealiseerd kan worden. Wellicht dat in de toekomst hierop veranderingen komen. Dan zal bekeken worden in hoeverre deze wens omgezet kan worden naar extra energiebesparing. Tot die tijd zal de verlichting elke dag pas gaan dimmen om 2.00 uur. Om 6.00 uur zal de verlichting weer voluit branden.

Op termijn kan een meer variabel dimregime gekozen worden, bijvoorbeeld door rekening te houden met de drukte tijdens het weekeinde of juist door de week. Hier dient meer ervaring voor opgedaan te worden. Ook zijn de op de markt beschikbare technieken hiervoor nog niet leverbaar.

#### *Toekomst*

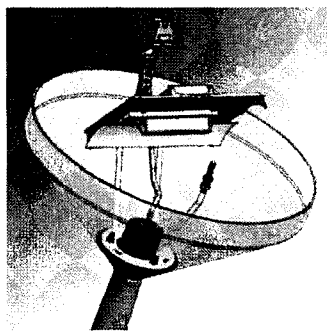
Op dit moment wordt in NSVV verband gekeken naar nieuwe verlichtingsrichtlijnen, waarbij ook wordt gekeken naar het besparen van de verlichting. Tot die tijd zal de gemeente "met verstand" het



dimmen toepassen. Indien geschikte dimrichtlijnen beschikbaar komen, zal de gemeente deze toepassen.

#### *Toepassing van LED-verlichting*

LED is op dit moment qua rendement vergelijkbaar of beter dan conventionele verlichting in de woongebieden. De aanschafprijs is op dit moment wat hoger. Aangezien de ontwikkelingen snel gaan, kan er vanuit gegaan worden dat binnen enkele jaren ook qua kosten LED-verlichting in woonwijken toegepast kan worden. Voor verkeerswegen ligt het omslagpunt qua lichtopbrengst en kosten wat verder weg.



figuur 2.10 : armatuur met Unicliq systeem: zowel voor conventionele als LED lampen geschikt.

Een belangrijk bijkomend gegeven is dat LED iets anders werkt dan de conventionele lichtbronnen. Burgers ervaren de verlichting anders en er zijn systemen waarvan de leveranciers claimen dat met veel minder verbruik toch een veilig, maar ander lichtbeeld ontstaat. Hierover zijn nog weinig onderzoeksgegevens bekend. Het is wel raadzaam voldoende op de hoogte te zijn van al deze aspecten alvorens LED toe te passen.

De gemeente volgt de ontwikkelingen op de voet. Als de LED voldoende interessant is om toe te gaan passen, behoort grootschalige implementatie van deze techniek zeker tot de mogelijkheden. Tot die tijd doet de gemeente ervaring op met de LED-technologie. Hiertoe zal de gemeente pilots gaan uitvoeren.

## **2.3 Verantwoord beheer**

OVL dient adequaat onderhouden te worden om lampuitval en de (electro-) technische kwaliteit op een acceptabel niveau te houden. De gemeente heeft hiertoe diverse zaken geregeld.

### **2.3.1 Bestandsbeheer**

Goed beheer begint bij informatie over datgene wat beheerd moet worden. De gemeente heeft beschikking over beheerinformatie, die in een geautomatiseerd beheersysteem wordt opgeslagen. De gemeente kan zo op elk gewenst moment beschikken over actuele beheerinformatie.

### **2.3.2 Borging dagelijks onderhoud**

Het dagelijks onderhoud wordt uitgevoerd door ZIUT. Hiermee heeft de gemeente de continuïteit geborgd. Binnen dit onderhoudscontract worden de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- verhelpen storingen en herstellen schades
- schilderen van masten
- groepsremplace: het groepsgewijs vervangen van lampen

Het voedende deel van de openbare verlichting, dus de voedingskabels en voedingskasten zijn niet in eigendom van de gemeente. Ook deze onderdelen kunnen in storing raken. ZIUT coördineert ook het verhelpen van de kabelstoringen. De netbeheerder is de eigenaar van het voedingsnet en draait dientengevolge op voor de mogelijke kosten. Het onderhoudscontract heeft een looptijd van 4 jaar en loopt in 2011 af.

### 2.3.3 Storingsprocedure

De gemeente signaleert doorgaans zelf als er defecten zijn. Meldingen worden ook door burgers gedaan. Het overgrote deel van de meldingen betreft lampuitval. Ook kunnen burgers eventuele klachten melden over de verlichting.

Meldingen over de openbare verlichting worden geregistreerd in het klachtensysteem van de gemeente Voorst. Deze klachten worden vervolgens ingevoerd in het storingsmeldprogramma van de aannemer die het onderhoud voor de gemeente Voorst uitvoert. Storingsmeldingen worden binnen 10 werkdagen afgehandeld tenzij er gevaarlijke situaties zijn, deze worden direct afgehandeld. Na gereedmelding door de aannemer worden de klachten in het klachtenregistratieprogramma van de gemeente afgemeld.



### 2.3.4 In stand houden OVL

Om niet al te grote veiligheidsrisico's te lopen is het aan te bevelen OVL tijdig te vervangen. Doorgaans worden vervangtermijnen van 40 jaar voor masten en 20 jaar voor armaturen aangehouden. Met name bij de armaturen is het van belang niet veel langer te wachten met vervanging, want naast het feit dat de kwaliteit van het armatuur vanwege ouderdom sterk achteruitgaat, gaan de ontwikkelingen in de lichttechniek nog steeds zo snel dat je tegen die tijd niet meer zou moeten willen dat een armatuur zo oud is. De gemeente gebruikt de genoemde vervanglevensduren om de jaarlijkse vervangingen te budgetteren.

Als de gemeente tot vervanging overgaat, tracht de gemeente een uniform straatbeeld te creëren. Als het merendeel van de masten en of armaturen aan vervanging toe is, zal de gemeente beoordelen of het verantwoord is de overige armaturen in de straat ook te vervangen, om zo een uniform straatbeeld te handhaven.

#### 2.3.5 Gemeentelijke beheertaken

De gemeente voert de regie over al het dagelijks en lange termijn onderhoud. De gemeente coördineert planvorming voor beheer en beleid en initieert nieuwe onderhoudscontracten en besteedt deze aan. Tevens draagt de gemeente de zorg voor:

- het aannemen van meldingen, storingen en klachten en deze doorgeven aan de onderhoudsaannemer
- Aan-uitcontrole van de verlichting
- het initiëren en opstellen van vervangingsplannen en verbeterplannen
- toezicht houden op onderhouds- en renovatiewerkzaamheden
- toezicht houden op nieuwbouwplannen. Deze taak valt niet onder de afdeling beheer, maar onder de toezichthouders van de gemeente.

## 2.4 Maatschappelijke aanvaardbaarheid

Masten en armaturen worden pas vervangen wanneer de levensduur voorbij is. Masten gaan binnen de gemeente doorgaans 40 jaar mee, armaturen 20 jaar. Bij vervanging zal zo mogelijk de laatste stand van lichttechniek worden toegepast.

De gemeente beoogt (continu) een juiste balans te vinden tussen veiligheid, duurzaamheid en financiën. Het zoeken naar de juiste afstemming tussen deze drie facetten blijft altijd een aandachtspunt.

#### *Voorbeeld:*

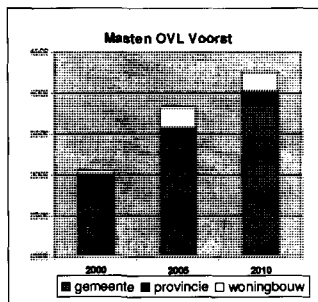
Een energiezuinige en optimaal veilige installatie is te maken. Echter, als de benodigde investeringen veel te hoog zijn, streeft de gemeente zijn doel voorbij. Onlangs is in dit kader naar aanleiding van de uitgevoerde energiescan ervoor gekozen bij vervanging van oude armaturen nieuwere types toe te passen die energiezuiniger zijn. Aanvullend wordt ook dimapparatuur toegepast. De kosten en de baten zijn hierbij het meest met elkaar in balans.

## 2.5 Kaderstelling landelijke wet- en regelgeving

De hiervoor genoemde beleidsthema's hebben direct te maken met het instandhouden en verbeteren van de OVL in het kader van veiligheid en duurzaamheid.

Daarnaast bestaat er wet- en regelgeving waaraan de gemeente als eigenaar van de OVL-installaties zich aan dient te conformeren. Dit heeft betrekking op de aansprakelijkheid (Burgerlijk Wetboek) en de installatieverantwoordelijkheid. Een nadere toelichting is te vinden in bijlage B.

### 3 Status huidige verlichting gemeente Voorst



figuur 3.1 : toename lichtpunten in de gemeente afgelopen 10 jaar.

In 2000 heeft de gemeente een beleidsstuk [literatuur 6] opgesteld. In dit stuk kwam naar voren dat in de gemeente een groot aantal knelpunten aanwezig was op het vlak van de verlichtingskwaliteit. In de afgelopen tijd heeft de gemeente vrijwel alle knelpunten ten aanzien van de verlichtingskwaliteit weten op te lossen. Dit ging gepaard met een flinke stijging van het aantal lichtpunten op het grondgebied van de gemeente.

Nevenstaand overzicht geeft de groei weer van de installatie ten gevolge van inlopen van slechte verlichtingskwaliteit en uitbreidingen over de afgelopen 10 jaar.

#### 3.1 Achtergrond: OVL-database

De gemeente heeft de beschikking over administratieve en grafische gegevens van de OVL-installatie. Alle lichtpunten in de gemeente hebben een nummer. Dit nummer correspondeert met de nummers in de database en op de tekening. Van elke lichtpunt worden de typegegevens en de leeftijdgegevens geregistreerd.

In combinatie met de grafische gegevens van de OVL biedt dit voldoende informatie om de beleids- en beheertaken adequaat uit te voeren.

De aannemer ZIUT houdt het gegevensbestand gedurende de looptijd van het onderhoudscontract actueel. Na de contractperiode draagt ZIUT het bestandsbeheer en het bestand weer over aan de gemeente. Gedurende de looptijd worden de beheergegevens on line aan de gemeente ter beschikking gesteld.

De grafische gegevens van de OVL, dus de mastposities en nummers, beheert de gemeente zelf.

Op deze wijze heeft de gemeente geborgd dat zij altijd over de juiste informatie beschikt om zowel het dagelijks beheer aan te kunnen sturen als de lange termijnplannen op te stellen.

### 3.2 Installatie in aantallen en leeftijden

Niet alle lichtmasten op het grondgebied van de gemeente zijn daadwerkelijk ook in eigendom van de gemeente. Provincie en de woningbouwvereniging hebben ook nog circa 500 lichtpunten in eigendom. Onderstaande tabel geeft de OVL weer die in bezit is van de gemeente.

installatieomvang	aantal	Te vervangen masten en armaturen
aantal masten	3.800	202
aantal armaturen	3.825	602
aantal lampen	3.958	p.m.

Tabel 3.2: aantal masten, armaturen en lampen, peildatum januari 2010. De te vervangen masten en armaturen zijn geselecteerd op basis van de actuele leeftijd.

### 3.3 Te vervangen installatieonderdelen

De komende beheerperiode dienen, op basis van de database, circa 200 masten en 600 armaturen vervangen te worden. Dit zijn feitelijk alleen de objecten die nu al te oud zijn, of die in de komende 6 jaar te oud worden.

Voor de daadwerkelijke renovatie wordt verder gekeken dan alleen de te oude objecten. Om een eenvormig straatbeeld te houden wordt ook gekeken naar de masten en armaturen die nog niet aan vervanging toe zijn. Daarnaast zal gekeken worden of sommige renovaties beter uitgesteld kunnen worden, vanwege dezelfde reden.

#### *Duistervoorde*

In de wijk Duistervoorde heeft de gemeente een OVL-renovatie gepland. Dit is de laatste wijk in de gemeente die niet voldeed aan de NPR. Na aanpak van deze renovatie zijn alle in 2000 geconstateerde lichttechnische knelpunten verholpen.

De gemeente heeft het voornemen om in deze wijk duurzame openbare verlichting te plaatsen. Het plan is het geblokkeerde krediet van 2009 voor OVL aan te wenden.

Rekening wordt gehouden met renovatiekosten van circa € 100.000.

#### **Duistervoorde duurzaam**

De gemeente heeft als plan armaturen toe te passen waar zowel conventionele als LED verlichting in geplaatst kan worden.

Bij renovatie zal conventionele lichtbronnen worden toegepast. Bij de daarop volgende lampvervangende wordt de gemeente de lichtbronnen door LED.

De verwachting is dat LED op dat moment qua kosten en energiezuinigheid concurrerend is.

### 3.4 Vervangingsprojecten

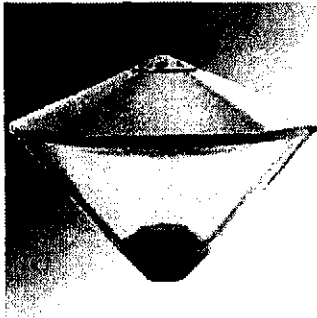
De projecten zijn op straatniveau in kaart gebracht. Zie hiertoe bijlage C "Vervangingsprojecten per straat". In de volgende tabel zijn de aantallen per wijk en de ingeschatte kosten per jaar opgenomen.

Wijk	mast	arm	2010	2011	2012	2013	2014	2015
KLARENBEEK	11	9	9.960				420	
NIBROEK	1	4	1.020		420		420	420
STEEENKAMER	9	1	5.820					
TERWOLDE	9	33	8.880		3.780		2.280	4.320
TELGE	8	8	7.740				420	
TWELLO	157	397	21.300	19.680	27.360	64.860	47.580	60.420
VOORST	12	34	13.560	4.380	2.100	420	600	420
WLP	24	87	9.600	2.520	35.040		420	3.360
<b>TOTAAL</b>	<b>231</b>	<b>573</b>	<b>77.880</b>	<b>26.580</b>	<b>68.700</b>	<b>65.280</b>	<b>52.140</b>	<b>68.940</b>

Tabel 3.3: Bovenstaande cijfers zijn exclusief het project "Duistervoorde".  
Alle tarieven betreffen een inschatting voor het jaarlijks budget, prijsniveau 2010, exclusief BTW.

### 3.5 Effecten van de te nemen maatregelen

De gemeente heeft het voornemen om afgeschreven installatieonderdelen te gaan vervangen. De kosten hiervoor bedragen € 360.000. Dit heeft een positief effect op de gemiddelde leeftijd van de installatie, de verlichtingskwaliteit, energieverbruik en reductie CO2 uitstoot.



figuur 3.4 : armatuur LUZ van Lighttronics reductie van verblinding en lichtvervuiling.

#### Vervanging op basis van leeftijd

De databaseanalyse heeft uitgewezen dat circa 230 masten en 570 (zie tabel 3.3) armaturen aan vervanging toe zijn. Het overgrote deel van deze objecten zal worden vervangen, wat resulteert in een installatie die er (gemiddeld) netter uitziet en minder gevoelig is voor storingen.

#### Verlichtingskwaliteit gaat vooruit

Het uitgangspunt is met name te oude installatiedelen te vervangen. In de afgelopen 15 jaar zijn er veel ontwikkelingen geweest op het gebied van verlichting, zeker als gekeken wordt naar lamptechniek en armatuuroptiek. Tegenwoordige armaturen scoren beter op het vlak van verlichtings- en energierendement, reductie van lichthinder en onderhoudskosten.

#### *Energieverbruik van de nieuwe situatie daalt*

Het voornemen van de gemeente is om energiezuinige verlichting toe te passen. Dit deed zij in het verleden ook al, echter heeft de gemeente aanvullend ook op een aantal locaties dimapparatuur toegepast (zie par. 2.2.3).

De nieuwe verlichting zal eveneens worden uitgerust met dimunits, zodat naast de zuinige lamp extra energie bespaart wordt door het 's nachts (na 23.00 uur) dimmen van de verlichting.

Op basis van dit gegeven is een berekening uitgevoerd van het ingeschatte verbruik van energie van nu, bij realisatie van de geplande vervangingen en het verbruik van energie ten gevolge van de toepassing van dimapparatuur.

	verbruik	
huidig verbruik (2010)	596.000	kWh
verbruik 2015	581.000	kWh
verbruik 2015 met dimmen	560.000	kWh

*tabel 3.5: energieverbruik Voorst openbare verlichting*

#### *Resultaat duurzaamheid*

De gemeente heeft (par. 2.2) doelstellingen geformuleerd om het energieverbruik terug te dringen. Bovenstaande tabel geeft weer dat het huidig verbruik 596 MWh per jaar is. De renovatie heeft tot gevolg dat het verbruik met een kleine 3% daalt. Indien ook de dimunits worden geactiveerd, zal het verbruik totaal, ten opzichte van het huidige met circa 6% dalen.

Deze cijfers zijn vertaald naar grootheden waarin duurzaamheidswinst vaak in wordt uitgedrukt:

duurzaamheid	verbruik 2015	+ dimmen
energiebesparing	15.000	36.000 kWh
CO2 reductie	10.059	24141 kg CO2 uitstoot
aantal zonnepanelen	143	344 panelen
bomen 1 jaar groeien	500	1201 bomen

*Tabel 3.6: resultaten berekeningen aan de hand van de ingeschatte reductie van energieverbruik, energielcalculator van [www.hier.nu](http://www.hier.nu).*

In twee varianten is de reductie van CO2 uitstoot doorgerekend: alleen met vervangen van oude naar nieuwe armaturen en de variant dat aanvullend wordt gedimd.

Ten aanzien van de energiebesparing: over een periode van 6 jaar is een reductie van circa 6% becijferd. Jaarlijks is dit dus gemiddeld 1% van de gewenste 2% van de totale besparingsdoelstelling op infrastructuur (periode 2010 – 2015).

#### 4 Budgetraming renovatie 2010 – 2015

In dit plan zijn de maatregelen uiteengezet om de openbare verlichting actueel te houden en te verbeteren. Masten en armaturen die te oud zijn of in de komende periode aan vervanging toe zijn, worden merendeels vervangen. Hierdoor verbetert de OVL.

De renovatie in Duistervoorde heeft tot doel de gemeente voor te bereiden op de LED ontwikkelingen. Het armatuur dat daar zal worden toegepast heeft de mogelijkheid zowel het huidige gebruikte lamptype toe te passen (PLL) als een LED lamp. Het plan hierbij is om een uniform straatbeeld te houden en wordt daarom de complete OVL in Duistervoorde voorzien van op LED voorbereide armaturen. Dit betekent dat op sommige locaties nog goede armaturen vervangen gaan worden. De gemeente zal deze demonteren en voor de toekomst opslaan voor hergebruik.

De gemeente heeft het voornemen in 2010 en 2011 de renovatie in Duistervoorde uit te voeren.

vervangen van	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Masten	42.600	6.000	20.400	30.000	15.600	24.000
armaturen	35.280	20.580	48.300	35.280	36.540	44.940
Duistervoorde	50.000	50.000				
<b>Totale kosten</b>	<b>127.880</b>	<b>76.580</b>	<b>68.700</b>	<b>65.280</b>	<b>52.140</b>	<b>68.940</b>

Tabel 3.7: voorstel voor beschikbaar stellen van middelen voor renovatie

##### *Overige benodigde middelen voor OVL*

Naast de genoemde middelen voor renovatie heeft de gemeente middelen nodig om de OVL in stand te houden en te laten functioneren. Denk hierbij aan de eigen beheerdienst, het betalen van de energierekening en het dagelijks onderhoud door de onderhoudsaannemer.



## 5 Conclusie en aanbeveling

Op basis van het voorgaande is een samenvatting van de samenhangende beleidskaders geformuleerd. Het college wordt voorgesteld in te stemmen met alle onderstaande besluitpunten en impliciet hiermee haar goedkeuring te verstrekken voor de uitvoering van de renovaties voor de jaren 2010 – 2015.

### Beleidskaders

#### 1. **Bijdrage aan de nachtelijke veiligheid**

De toe te passen verlichtingskwaliteit wordt gebaseerd op de richtlijnen van de NSVV, (NPR 13201-1). De verlichtingskwaliteit voor Voorst is te vinden in tabel 2.3. Het Politiekeurmerk Veilig Wonen wordt niet als norm gehanteerd, maar als richtlijn. Vanuit die optiek faciliteert de gemeente de woningbouwvereniging om ook achterpadverlichting te realiseren.

#### 2. **Vervanging levert 3% energiebesparing**

Om de installatie niet te veel te laten verouderen, worden de te oude masten en armaturen vervangen door nieuwe. De oudere installatiedelen zijn energieonvriendelijk. Nieuwe apparatuur levert een besparing op van circa 3% op het totaalverbruik. Circa 230 masten en 570 armaturen gaan vervangen worden.

#### 3. **Dimmen levert energiebesparing van 3%**

Bij elk armatuur dat de gemeente vervangt wordt een dimunit geplaatst. De unit zorgt ervoor dat de verlichting vanaf ongeveer 23.00 uur tot 6.00 een lager lichtniveau levert van circa 60% van het normale niveau. Becijferd is dat op die manier nog eens 3% extra energieverbruik wordt bespaard.

#### 4. **Introductie van LED verlichting, winst voor de toekomst**

De verwachting is dat LED de komende jaren financieel rendabel wordt. Op dit moment kan in veel gevallen LED verlichting toegepast worden om energiezuinige verlichting te realiseren. De benodigde investeringen zijn echter nog zo hoog, dat dit nu nog niet terugverdiend kan worden. De gemeente zal ter voorbereiding van de introductie van LED de wijk Duistervoorde uitrusten met armaturen waar ook LED lampen in geplaatst kunnen worden. De verwachting is dat over een aantal jaren, (bij de volgende lampvervangronde) de LEDs vanuit financieel oogpunt verantwoord geplaatst kunnen worden.

#### 5. **Renovatiekosten bedragen totaal € 460.000 voor 6 jaar**

Om de kwaliteit van de OVL te kunnen handhaven en de duurzaamheidsmogelijkheden te kunnen behalen, is een investering nodig van € 460.000 voor de periode 2010 t/m 2015.

## **Bijlagen**

Bijlage A Actuele dimregimes Voorst .....	1
Bijlage B Wet- en regelgeving, richtlijnen .....	2
Bijlage C Vervangingsprojecten per straat .....	6
Bijlage D Bronnen en achtergrondinformatie.....	8



## Bijlage A Actuele dimregimes Voorst

### Locatie gemeentehuis

De verlichting direct rondom het gemeentehuis is voorzien van geavanceerde dimapparatuur. De verlichting kan hiermee flexibel gedimd worden. Via een computer op het gemeentehuis kunnen dimregimes aangepast worden. Ook worden eventuele elektronikastoringen automatisch gemeld. De verlichting is ingedeeld in diverse groepen. Elke groep heeft zijn eigen dimkarakteristiek en is aangepast op het gebruik.

groep	"Aan"	20.00 u	23.00 u	24.00 u	2.00 u
Geel	100%		75%		
Blauw	100%	50%			
Rood	100%		50%		75%
Bruin	100%		75%	50%	
Groen	100%			75%	75%

NB: de verlichting van de groepen "rood" en "groen" schakelt op vrijdag, zaterdag- en zondagnacht pas om 2 uur naar het alternatieve dimregime.

### Locatie Beelelaan te Voorst

De OVL is uitgerust met een zogenaamde "Dynadimmer" van Philips. Deze dimmer werkt per mast en is verder niet gekoppeld met een centrale computer. Het dimregime kan vooraf bij installatie ingesteld worden. Achteraf wijzigen is mogelijk, maar is minder praktisch vanwege het feit dat elke mast per stuk opnieuw geprogrammeerd moet worden.

	"Aan"	23.00 u	06.00 u	"Uit"
OVL Beelelaan	90%	50%	90%	0%

De armatuur-lampcombinatie betreft de LIBRA 2566 PLL 36 watt.

## **Bijlage B Wet- en regelgeving, richtlijnen**

In deze bijlage wordt de relevante wet- en regelgeving besproken. Ten eerste wordt gekeken naar de gemeentelijke aansprakelijkheid vanuit het **Burgerlijk Wetboek**. Daarnaast worden normen en richtlijnen beschreven voor de **verlichting** en voor de **verlichtingsmiddelen**.

### *Aansprakelijkheid*

De Nederlandse wegbeheerder kan aansprakelijk worden gesteld voor schade ontstaan door een eenzijdig verkeersongeval ten gevolge van de gebrekkige of gevaarlijke toestand van de openbare weg. De openbare verlichting maakt daar onderdeel van uit. Onderscheid moet gemaakt worden tussen de risicoaansprakelijkheid uit art. 6:174 BW en de schuldaansprakelijkheid zoals neergelegd in art. 6:162 BW. Krachtens art. 6:174 is de wegbeheerder aansprakelijk wanneer de openbare weg niet voldoet aan de eisen die men daaraan in de gegeven omstandigheden mag stellen, waardoor zich een gevaar voor personen en zaken verwezenlijkt. Hier geldt de risicoaansprakelijkheid. Dat wil zeggen dat de weggebruiker niet meer de schuld van de wegbeheerder moet aantonen maar 'slechts' de gevaarlijke toestand van de weg (-uitrusting) en het daardoor intreden van gevaar. Hierbij moet wel aangemerkt worden dat er slechts sprake is van een inspanningsverplichting, de openbare weg hoeft niet steeds in perfecte staat te verkeren. De wegbeheerder is dan ook niet aansprakelijk, krachtens art. 6:174 BW, in een situatie waarin de tijdsduur tussen het ontstaan van het gebrek en het verwezenlijken van het gevaar zo kort was dat het gevaar redelijkerwijs niet te voorkomen was.

Aansprakelijkheid kan beperkt worden door:

- het periodiek en systematisch uitvoeren van inspecties en onderhoud;
- een systeem van rationeel beheer (meerjaren vervangingsplan, beleidsplan);
- een goed werkend klachtenmanagement;
- snel handelen bij het verhelpen van schades en storingen.

Aansprakelijkheid krachtens art. 6:162 BW vereist een onrechtmatigheid, de toerekening hiervan en schade. Bovendien wordt er in dit artikel van uit gegaan dat er een causaal verband kan worden gelegd tussen de onrechtmatige gedraging en de schade. Wanneer de wegbeheerder aansprakelijk is voor de schade, heeft de benadeelde in beginsel recht op volledige compensatie van de geleden schade. Hoewel het wettelijk niet is vastgelegd dat een weg of de openbare ruimte verlicht moet worden, kan het ontbreken van verlichting wel worden aangemerkt als het plegen een onrechtmatige daad. Als het ontbreken van verlichting dan wel een onvoldoende of misleidende verlichting tot gevaarlijke situaties kan leiden, zal de wet

in veel gevallen zo moeten worden geïnterpreteerd dat een adequate verlichting vereist is. Indien de rechter van mening mocht zijn dat dit het geval is, dan zou de gemeente zich kunnen beroepen op het gevoerde beleid zoals vastgelegd in een beleidsplan. Het besluit om op de betreffende weg geen verlichting aan te brengen kan in dit geval als redelijk beschouwd worden, zodat de gemeente niet een gebrek aan zorg verweten kan worden.

Wel kan de gemeente aansprakelijk gesteld worden voor schade ontstaan door ondeugdelijke verlichtingsmiddelen ten gevolg van achterstallig of geheel nagelaten onderhoud. Bijvoorbeeld door slecht preventief en curatief onderhoud kunnen armaturen of kappen losraken en naar beneden vallen op voorbijgangers of geparkeerde auto's. Masten kunnen doorroesten en omvallen en op die manier schade veroorzaken. Aardingen en voedingen kunnen losraken waardoor aanrakingsgevaar kan ontstaan van onder spanning staande delen. De wegbeheerder kan zich jegens de weggebruiker onttrekken aan aansprakelijkheid met een beroep op een contractueel beding tussen hem en derden (bijvoorbeeld een onderhoudsaannemer). Uitgangspunt is dat bij een erkenning van aansprakelijkheid de verkeerssituatie aangepast wordt. Gevallen waarbij aansprakelijkheid van de gemeente erkend wordt, worden systematisch geregistreerd, zodat de betreffende situaties ook daadwerkelijk aangepast kunnen worden.

#### *Verlichting: Landelijke normen en richtlijnen*

Bij het ontwikkelen van gemeentelijk beleid voor de openbare verlichting moet rekening worden gehouden met landelijke normen en richtlijnen. Onderscheiden worden regelgeving met betrekking tot de kwaliteit van de verlichting en regelgeving met betrekking tot de verlichtingsmaterialen. Naast het Burgerlijk Wetboek is voor de openbare verlichting de volgende regelgeving van belang:

- aanbevelingen voor openbare verlichting van de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSVV);
- normen, gepubliceerd door het Nederlands Normalisatie-instituut (NNI)

Deze normen kunnen nationale normen (NEN's) en Nederlandse PraktijkRichtlijnen (NPR's) betreffen of Europese normen (EN's) volgens het Comité Européen de Normalisation (CEN).

Er zijn nog geen wettelijke of anderszins bindende bepalingen betreffende de verlichtingskwaliteit, maar de aanbevelingen van de NSVV worden door veel gemeenten als beleidsuitgangspunt gehanteerd. De tendens is om deze aanbevelingen tot landelijke norm te verklaren voor het ontwerpen, beheren en onderhouden van de openbare verlichtingsinstallatie. In samenwerking tussen de NSVV en het NNI is de NPR 13201-1 'Richtlijnen voor Openbare Verlichting' opgesteld. Hierin wordt het aspect verlichtingskwaliteit nader uitgewerkt. De richtlijn geeft al naar gelang het gebruik van de ruimte

aanbevelingen voor de kwaliteit van de openbare verlichting en de verlichtingsniveaus.

#### *NPR 13201-1*

De Nederlandse Praktijkrichtlijn (NPR) die wordt uitgegeven door de NSVV heeft tot doel richtlijnen te geven bij de keuze van een verlichting die zo goed mogelijk aansluit bij de verkeerssituatie. De vraag of verlichting van een bepaald weggedeelte noodzakelijk is, dan wel of de verlichting gedurende een gedeelte van de donkere uren kan worden uitgeschakeld, behoort niet tot de competentie van de NSVV. In de NPR worden de verlichtingsklassen voor de wegverlichting gedefinieerd in relatie tot de visuele behoeften van de weggebruikers. Ze worden in verband gebracht met de technische aspecten van het weggebruik en het verkeersgedrag in verschillende wegsituaties. In een afzonderlijk hoofdstuk van de NPR komen de esthetische aspecten, het visuele comfort en de milieuaspecten aan de orde. Ook wordt in een bijlage ingegaan op classificaties van beperking van verblinding en het onderdrukken van strooilicht. Ten slotte worden in een aantal tabellen concrete aanbevelingen gegeven voor de toe te passen verlichtingsklasse in vrijwel iedere denkbare verkeerssituatie.

#### *PolitieKeurmerk Veilig Wonen*

Voor specifieke vragen en aandachtspunten betreffende de criminaliteit en de sociale veiligheid, kunnen de richtlijnen uit het PKVW (PolitieKeurmerk Veilig Wonen®) worden geraadpleegd. Het PKVW koppelt een pakket van eisen, dat vanaf het eerste begin van planontwikkeling als leidraad kan worden gebruikt, aan een keurmerk dat de bewoners en de gebruikers garandeert dat er ook werkelijk rekening is gehouden met de eisen. Slechts een klein onderdeel uit de (basis)eisen van het PKVW heeft betrekking op de (openbare) verlichting. Het keurmerk conformeert zich grotendeels aan de 'Aanbevelingen voor Openbare Verlichting' van de NSVV (1990), echter met de aanvulling dat bij het toepassen van 'oranje' licht (hogedruk natrium), het lichtniveau hoger moet zijn dan bij wit licht. Ook op het punt van het verlichten van semi-openbare ruimten zoals achterpaden en brandgangen, gaan de (basis)eisen van het PKVW verder dan de normen van de NSVV. Sinds medio 1996 bestaat er een samenwerking tussen het PKVW en de NSVV.

#### *Verlichtingsmiddelen*

Er bestaan Europese normen voor de verlichtingsmiddelen. De verlichtingsmiddelen zijn de producten voor de openbare verlichting: lampen, armaturen. De betekenis van deze normen wordt hierna verduidelijkt. Voor verlichtingsmiddelen worden binnen de CEN normen opgesteld voor lichtmasten respectievelijk armaturen. Deze normen kunnen een privaatrechtelijke status hebben of een publiekrechtelijke status, wanneer sprake is van gemandateerde normen (gemandateerd door de EU). Voor een aantal producten

geldt dat deze alleen dan op de markt worden gebracht als ze voorzien zijn van een CE-merkteken dat aangeeft dat aan de relevante Europese richtlijnen is voldaan. Voor lichtmasten is al een aantal privaatrechtelijke Europese normen opgesteld (de EN-40 serie.) Binnen CEN is men momenteel bezig deze normen te herzien. Naast de Europese normen zijn door het NNI ook een aantal NPR's over lichtmasten gepubliceerd.

*Elektrotechnische installatie: installatieverantwoordelijkheid*

Specifieke Europese eisen zijn er ten aanzien van de installatieverantwoordelijkheid van de openbare verlichting. In de Europese veiligheidsnorm NEN-EN 50110 zijn de basisveiligheidsvoorschriften weergegeven. Deze regelt de bedrijfsvoering van de elektrische installaties. De verplichting voor de gemeente om zich aan deze norm te houden, is opgenomen in het ARBO besluit (NEN 3140) dat van toepassing is op alle werkzaamheden aan, met of nabij elektrische installaties. De NEN 3140 en de NEN-EN 50110 geven aan dat de eigenaar van de installatie door middel van deze regelgeving het veilig werken in deze installaties mogelijk moet maken. Tevens is gesteld dat elke elektrische installatie onder de verantwoordelijkheid van één persoon, de installatieverantwoordelijke, moet zijn geplaatst. Het is mogelijk installatieverantwoordelijkheid contractueel met een externe partij voor de gemeente te regelen. Voor de hand ligt hiervoor de plaatselijke netbeheerder in te schakelen. Het toezicht op alle schakelwerkzaamheden is daarmee in één hand.

### Bijlage C Vervangingsprojecten per straat

Wijk	Straat	planjaar	totaal	vervangen		600	420	TOTAAL
				M	A	M_kosten	A_kosten	
KLARENBEEK	Braastraat	2010	4	4	2	2.400	840	3.240
	Goornweg	2014	4	0	1	0	420	420
	J.P. Kropfstraat	2010	1	0	1	0	420	420
	Kopernicusweg	2010	23	2	2	1.200	840	2.040
	Oude Zilverenweg	2010	1	1	1	600	420	1.020
	Polderweg	2010	4	4	2	2.400	840	3.240
								10.300
NIJBOEK	Donsplein	2014	8	0	1	0	420	420
	Kerkpad	2012	1	0	1	0	420	420
	Vermeedijk	2010	2	1	1	600	420	1.020
	Vleedijk	2015	1	0	1	0	420	420
								2.280
STEENKAMER	Loze Worp	2010	7	2	0	1.200	0	1.200
	Loze Worp	2010	13	7	1	4.200	420	4.620
								5.820
TERWOLDE	Avancorpsweg	2010	8	1	4	600	1.680	2.280
	Baardijk	2015	9	1	1	600	420	1.020
	Boortersweg	2010	10	0	5	0	2.100	2.100
	Deventerweg Terwâlde	2010	12	0	1	0	420	420
	Islandier	2014	6	0	1	0	420	420
	Kodijk	2015	6	2	5	1.200	2.100	3.300
	Koelweg	2010	10	0	1	0	420	420
	Lochemestraat	2014	14	1	3	600	1.260	1.860
	Molenweg Terwâlde	2012	15	0	5	0	2.100	2.100
	Prins Hendrikstraat	2012	10	0	2	0	840	840
	Quadeburgerweg	2010	5	3	2	1.800	840	2.640
	Tuinloop	2012	3	0	2	0	840	840
	Wegrichelweg	2010	1	1	1	600	420	1.020
								19.260
TEUGE	Boltslootweg	2010	4	2	3	1.200	1.260	2.460
	Fokkerstraat	2010	1	1	0	600	0	600
	Hollandsvenestraat	2010	5	2	2	1.200	840	2.040
	Pamanderstraat	2014	18	0	1	0	420	420
	Stationsweg	2010	3	2	2	1.200	840	2.040
	Zeugsweg	2010	2	1	0	600	0	600
								8.160
TWELLO	Bachestraat	2015	11	0	5	0	2.100	2.100
	Bastelstraat	2010	4	4	3	2.400	1.260	3.660
	Bakkerweg	2015	2	1	1	600	420	1.020
	Burgemeester van der Feitzweg	2010	72	4	4	2.400	1.680	4.080
	Dirk Bouwerstraat	2010	4	5	5	3.000	2.100	5.100
	Dijkstraat	2010	1	1	1	600	420	1.020
	Dominestraat	2015	9	3	0	1.800	0	1.800
	Dorpedestraat	2012	2	0	3	0	1.260	1.260
	Distancesweg	2012	37	12	10	7.200	4.200	11.400
	H.W. Jordenweg Twello	2013	190	42	68	25.200	28.560	53.760
	Hilwardweg	2014	27	15	23	9.000	9.660	18.660
	Jasloer	2014	14	0	13	0	5.460	5.460
	Karel Doornstraat	2011	15	2	4	1.200	1.680	2.880
	Koningin Wilhelminaweg	2010	8	1	8	600	3.360	3.960
	Korbmoleweg	2014	6	0	6	0	2.520	2.520
	Korhoedstraat	2015	4	0	4	0	1.680	1.680
	Leigraaf	2011	22	6	22	3.600	9.240	12.840
	Muziek Trompfaan	2015	31	17	4	10.200	1.680	11.880
	Marktstraat	2014	3	0	3	0	1.260	1.260
	Maerlandsenweg	2010	2	2	1	1.200	420	1.620
	Marcusius	2014	14	0	14	0	5.880	5.880
	Michiel de Ruijterstraat	2015	19	16	16	9.600	6.720	16.320
	Milanderstraat	2010	19	0	2	0	840	840
	Molensraat	2012	23	7	0	4.200	0	4.200
	Neptunus	2015	21	0	20	0	8.400	8.400
	Oude Binnenweg	2011	25	1	0	600	0	600
	Paradijsdreef	2015	5	0	5	0	2.100	2.100
Plat Hainstraat	2014	9	9	0	5.400	0	5.400	



planjaar	totaal	vervangen		600	420	TOTAAL
		M	A	M_kosten	A_kosten	
2015	8	0	7	0	2.940	2.940
2015	11	0	11	0	4.620	4.620
2012	11	0	11	0	4.620	4.620
2012	5	0	4	0	1.680	1.680
2015	23	0	7	0	2.940	2.940
2013	14	8	12	4.800	5.040	9.840
2013	12	0	3	0	1.260	1.260
2014	18	0	2	0	840	840
2014	8	0	1	0	420	420
2012	47	0	10	0	4.200	4.200
2015	2	0	2	0	840	840
2014	2	0	2	0	840	840
2015	10	0	9	0	3.780	3.780
2010	1	1	1	600	420	1.020
2011	9	0	8	0	3.360	3.360
2014	42	0	15	0	6.300	6.300
2010	3	3	2	1.800	840	2.640
2012	10	0	5	0	2.100	2.100
2010	1	1	1	600	420	1.020
2011	2	1	0	600	0	600
2011	19	0	3	0	1.260	1.260
2010	5	2	3	1.200	1.260	2.460
2013	9	0	1	0	420	420
2010	2	1	1	600	420	1.020
2011	1	0	1	0	420	420
2010	14	1	3	600	1.260	1.860
2010	5	0	4	0	1.680	1.680
2015	10	0	1	0	420	420
2010	1	1	1	600	420	1.020
2010	1	1	1	600	420	1.020
2014	14	1	0	600	0	600
2010	12	0	1	0	420	420
2010	1	0	1	0	420	420
2011	5	0	5	0	2.100	2.100
2012	16	0	4	0	1.680	1.680
2011	6	0	6	0	2.520	2.520
2014	27	0	1	0	420	420
2012	13	12	13	7.200	5.460	12.660
2010	10	0	1	0	420	420
2015	19	0	8	0	3.360	3.360
2010	2	2	1	1.200	420	1.620
2010	1	1	1	600	420	1.020
2010	6	3	4	1.800	1.680	3.480
2012	5	0	5	0	2.100	2.100
2012	12	0	7	0	2.940	2.940
2010	2	2	2	1.200	840	2.040
2012	7	0	7	0	2.940	2.940
2012	33	3	21	1.800	8.820	10.620
2010	7	1	1	600	420	1.020
2012	27	0	5	0	2.100	2.100
						359.520

De eenheidsprijzen voor masten / armaturen betreffen gemiddelde waarden, tegen prijsniveau 2010 exclusief BTW en zijn inclusief levering, plaatsing, montage, dimunit en aansluiting.

## Bijlage D Bronnen en achtergrondinformatie

- [1] Spectrum Advies & Design B.V.; *Openbare verlichting energiescan, gemeente Voorst*; versie 1.4; M. Lieflijn; 24 september 2009.
- [2] Gemeente Voorst; *Energiescan openbare verlichting, Collegestuk*; nummer 2009-10246; E. van de Streek en H. van den Berg; opgesteld 18 september 2009, behandeling B&W 13 oktober 2009.
- [3] NEN; *Nederlandse Praktijkrichtlijn NPR 13201-1, Openbare verlichting – deel 1: kwaliteitscriteria*; Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde, A. Rommers, 2002.
- [4] Stedendriehoek; *Concept verslag deelsessie 8, Stedendriehoek Energieneutraal bestuurlijke carousel*; A. Jensen (notulist Stedendriehoek), datum verslag 12 maart 2009.
- [5] Gemeente Voorst, Besluitenlijst van de raad van de gemeente Voorst; n.a.v. de raadsvergadering van 16 juni 2008
- [6] Gemeente Voorst, *Verlichtingsbeleidvoorstel (raadsstuk)*, inclusief bijlagen, drs. ir. J.W. de Vos MPA, secretaris; 31 oktober 2000.
- [7] Taskforce verlichting; *Groen licht voor energiebesparing, Eindrapport van de taskforce Verlichting*, Mw. H. Hafkamp (gemeente Bergen, voorzitter) 26 mei 2008.  
internet: [www.vrom.nl/Docs/publicaties/w1086.pdf](http://www.vrom.nl/Docs/publicaties/w1086.pdf)
- [8] SenterNovem; *Criteria voor duurzaam inkopen van openbare verlichting (OVL)*, in opdracht van VROM; versie 1.0, datum publicatie 14 april 2009.