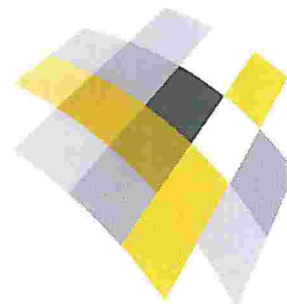


Ziut



Plan van Aanpak

Bergen Energiebesparing Openbare Verlichting

Juni 2011



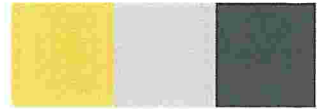
Plan van aanpak energiebesparing openbare verlichting Gemeente Bergen



Documentnummer: Definitief
Documentversie: Plan van Aanpak energiebesparing gemeente Bergen
Datum: Juni 2011
Contactpersoon: Jan-Paul Röst, jan-paul.rost@ziut.nl, 06 -15 15 96 68



Ziut



Inhoudsopgave

1.	Inleiding	4
2.	Doel	4
3.	Aanpak	4
4.	Resultaten	6
4.1	Kwaliteit C	6
4.2	Kwaliteit D	6
5.	Conclusies en vervolg	7
	Bijlage Besparingskaarten.....	8



1. Inleiding

De gemeente Bergen heeft voor haar openbare verlichtingsinstallatie 2 energiescans uitgevoerd te weten: een *Zicht op Licht Scan* en een *Energie Prestatie Openbare Verlichting* (kortweg *EPOV*). Door het uitvoeren van het Zicht Op Licht scan is een theoretisch te behalen besparingspotentieel van 18% voor de gemeente Bergen bepaald. Hierbij is het zo dat de meeste energiebesparing gerealiseerd wordt door het vervangen van TL en SOX armaturen binnen de gemeente. Middels de EPOV scan zijn kwaliteitslabels voor de openbare verlichting toegekend aan de straten per kern binnen de gemeente Bergen. Deze kwaliteitslabels, oplopend in kwaliteit van label G tot A, definiëren hoe efficiënt de straten per kern zijn verlicht. Gemiddeld is voor de gemeente Bergen het label E bepaald. Deze conclusies vormen de basis van dit Plan van Aanpak.

2. Doel

De energiescans hebben inzicht gegeven in het energieverbruik van de huidige situatie en het besparingspotentieel van de openbare verlichtingsinstallatie van de gemeente Bergen. Het doel van dit Plan van Aanpak is om te beschrijven hoeveel verouderde armaturen worden vervangen door moderne armaturen en eventueel worden bijgeplaatst naar aanleiding van de conclusies uit de EPOV. Vervolgens wordt het energieverbruik na het toepassen van de vervangingen inzichtelijk gemaakt, en de kosten die daaraan zijn gekoppeld.

3. Aanpak

Dit Plan van Aanpak beschrijft op welke wijze de energiebesparing binnen de gemeente Bergen kan worden behaald. De energiebesparing kan worden behaald door het toepassen van energie-efficiënte armaturen. Hierbij zijn 2 vervangingsmogelijkheden bekeken: het vervangen van de armaturen door conventionele armaturen, het vervangen van de armaturen voor LED varianten. Hierbij zijn per kern binnen de gemeente (Bergen, Egmond en Schoorl) een verdeling gemaakt tussen de lichtpunten in de woongebieden en de lichtpunten bij ontsluitingswegen. De bepalingen zijn in de onderstaande tabel vastgelegd:

Conventioneel	Woongebieden (lichtpunt < 50 W)	Ontsluitingswegen (lichtpunt ≥ 50W)
Bergen	Vervang armatuur voor standaard paaltop armatuur met witte elektronisch voorgeschakelde PL lamp. Om de verlichtingskwaliteit te verbeteren gaan we uit van 10% bijplaatsing.	Vervang armatuur voor kofferarmatuur met SON(T) lamp in combinatie met standaard dimregime
Egmond	Vervang armatuur voor standaard paaltop armatuur met witte elektronisch voorgeschakelde PL lamp.	Vervang armatuur voor kofferarmatuur met SON(T) lamp in combinatie met standaard dimregime
Schoorl	Vervang armatuur voor standaard paaltop armatuur met witte elektronisch voorgeschakelde PL lamp. Om de verlichtingskwaliteit te verbeteren gaan we uit van 5% bijplaatsing.	Vervang armatuur voor kofferarmatuur met SON(T) lamp in combinatie met standaard dimregime

Led	Woongebieden (lichtpunt < 50 W)	Ontsluitingswegen (lichtpunt ≥ 50W)
Bergen	Vervang armatuur voor Led armatuur. Om de verlichtingskwaliteit te verbeteren gaan we uit van 10% bijplaatsing.	Vervang armatuur voor kofferarmatuur met Led armatuur in combinatie met standaard dimregime
Egmond	Vervang armatuur voor Led armatuur.	Vervang armatuur voor kofferarmatuur met Led armatuur in combinatie met standaard dimregime
Schoorl	Vervang armatuur voor Led armatuur. Om de verlichtingskwaliteit te verbeteren gaan we uit van 5% bijplaatsing.	Vervang armatuur voor kofferarmatuur met Led armatuur in combinatie met standaard dimregime

Bij het opstellen van deze aanpak zijn de volgende uitgangspunten meegenomen:

- Armaturen met de kwaliteitsniveaus C en D vervangen.
- Vanwege de goede ervaringen in de gemeente Bergen met de Stela, zijn die voor de woongebieden doorgerekend.
- Voor het dimmen van de armaturen is volgende standaard dimregime aangehouden: 20:00 tot 23:00 – 70%. 23:00 tot 6:00 – 50%. In de overige tijden wordt er verlicht op 100% van de richtlijn.
- kWh prijzen in het hoog- en laag tarief van respectievelijk € 0,06452,- en € 0,03871,-.
- Daluren binnen de gemeente zijn tussen de uren 23:00 uur en 7:00 uur.
- Voor de aanschafprijs van de LED- PL- armaturen en armaturen bij ontsluitingswegen, zijn eenheidsprijzen van respectievelijk € 400,- , € 270,- en € 500,- aangehouden.
- Voor het plaatsen en dimmen van de armaturen zijn eenheidsprijzen van respectievelijk € 40,- en € 60,- aangehouden.

4. Resultaten

In dit Plan van Aanpak is de focus gelegd op de armaturen met kwaliteitsniveau C&D. Zoals in de voorgaande hoofdstukken is beschreven zijn deze gekoppeld aan de conclusies van de Zicht op Licht scan en EPOV scan. Het doorvoeren van de bepalingen in Hoofdstuk 3 geeft de resultaten in de paragrafen 4.1 en 4.2 per kwaliteitslabel weer. Uit de berekeningen is te zien dat de meeste besparingen te behalen zijn met het toepassen van Led armaturen in combinatie met dimmen (zien onderstaande tabel). De benodigde investeringen zijn hierbij voor zowel kwaliteit C als D hoger dan bij de conventionele besparingsmogelijk, echter staat daar tegenover een energie-efficiënte en duurzame installatie. Met de resultaten van dit Plan van Aanpak kan de gemeente een keuze maken welke kwaliteitslabel eerst wordt uitgevoerd, of dat dit gelijktijdig plaatsvindt.

Besparing op het totale energieverbruik van de gemeente Bergen

Kwaliteitslabel	Besparing in procenten
C Conventioneel	0,06%
LED	3,79%
D Conventioneel	0,27%
LED	1,53%

4.1 Kwaliteit C

Kwaliteit C - Conventioneel							
	Huidig aantal armaturen	Huidig verbruik woongebieden en ontsluitingswegen	Huidige energiekosten	Verbruik woongebieden en ontsluitingswegen na vervangingen	Energiekosten na vervangingen	Investerings- kosten	
Kernen							
Bergen	120	14274 €	720	13541,7 €	668 €	41.179	
Egmond	754	78.482 €	3.972	77.513 €	3.919 €	202.080	
Schoorl	219	23499 €	1.182	24853,5 €	1.250 €	71.285	
Totaal	1093	116255 €	5.874	115908 €	5.836 €	314.544	

Kwaliteit C - Led							
	Huidig aantal armaturen	Huidig verbruik woongebieden en ontsluitingswegen	Huidige energiekosten	Verbruik woongebieden en ontsluitingswegen na vervangingen	Energiekosten na vervangingen	Investerings- kosten	
Kernen							
Bergen	120	14274 €	720	10854,3 €	547 €	58.196	
Egmond	754	78.482 €	3.972	62239 €	3.147 €	331.760	
Schoorl	219	23499 €	1.182	20073,9 €	1.009 €	101.178	
Totaal	1093	116255 €	5.874	93167 €	4.703 €	491.134	

4.2 Kwaliteit D

Kwaliteit D - Conventioneel							
	Huidig aantal armaturen	Huidig verbruik woongebieden en ontsluitingswegen	Huidige energiekosten	Verbruik woongebieden en ontsluitingswegen na vervangingen	Energiekosten na vervangingen	Investerings- kosten	
Kernen							
Bergen	111	14322 €	721	14052,8 €	706 €	39.146	
Egmond	77	11.244 €	572	10.421 €	525 €	23.340	
Schoorl	49	5872 €	295	5340 €	268 €	15.950	
Totaal	237	31438 €	1.588	29814 €	1.499 €	78.436	

Kwaliteit D - Led							
	Huidig aantal armaturen	Huidig verbruik woongebieden en ontsluitingswegen	Huidige energiekosten	Verbruik woongebieden en ontsluitingswegen na vervangingen	Energiekosten na vervangingen	Investerings- kosten	
Kernen							
Bergen	111	14322 €	721	9879 €	498 €	54.304	
Egmond	77	11.244 €	572	7718 €	393 €	33.880	
Schoorl	49	5872 €	295	4528,65 €	228 €	22.638	
Totaal	237	31438 €	1.588	22126 €	1.119 €	110.822	



5. Conclusies en vervolg

Tijdens dit volledige traject van ongeveer een half jaar zijn we met z'n allen een stuk wijzer geworden. Duidelijk is hoe de gemeente Bergen er energetisch voor staat en waar de focus op gelegd moet worden als de gemeente energie wil besparen.

Duidelijk is dat er met het vervangen van de armaturen met het kwaliteitslabel C en D de meeste energie bespaard kan worden: in totaal ruim 4%. Dit is minder dan het besparingspotentieel van 18%, zoals de Zicht Op Licht aangeeft. De belangrijkste reden hiervoor is dat uit de EPOV scan blijkt dat er in Bergen en Schoorl gemiddeld minder licht geïnstalleerd staat ten opzichte van de norm. Daarnaast wordt bij het vervangen van de armaturen met kwaliteitslabel C en D niet het volledige besparingspotentieel benut. Dit zijn uiteraard wel de quick wins. Het vervangen van de verouderde armaturen door Led zal meer energie besparen dan het vervangen door armaturen met conventionele lamptypen. Op de wijkontsluitingswegen zal statisch dimmen als serieuze optie overwogen worden.

Aangezien de armaturen met het kwaliteitslabel C en D verouderd zijn is de aanbeveling om een vervangingsplan op te stellen waarbij armaturen vervangen worden voor de Led oplossingen. Daarnaast leert de ervaring dat als het armatuur kwaliteitslabel C of D heeft, het kwaliteitslabel van de mast ook C of D is. Dit maakt het aannemelijk om bij het vervangen van de armaturen ook de masten te vervangen. Dit is niet in dit plan van aanpak doorgetrokken, omdat dit niet ten behoeve van de energiebesparing is.

Aanbeveling voor het vervolg is dan ook om een (beknopt) beleidsplan op te stellen met een uitvoeringsplan eraan gekoppeld. De belangrijkste keuzes die als input dienen voor het beleidsplan zijn al gedurende dit traject gemaakt. Dit plan van aanpak dient dan ook als basis voor het uitvoeringsplan. De volgende werkwijze vanuit de uitgangspunten van dit plan van aanpak worden dan gebruikt:

- Het vervangen van de armaturen met C en D kwaliteitslabel voor een bepaalde periode
- Het koppelen van de armaturen met C en D kwaliteitslabel aan het kwaliteitslabel van de lichtmasten
- Het bepalen van investeringskosten om gelijktijdig met het vervangen van de armaturen t.b.v. de energiebesparing ook de verouderde lichtmasten te vervangen
- Verspreiden van de kosten over een bepaalde tijdperiode, om het aantal te vervangen masten en armaturen te bepalen, i.c.m. de budgettering.
- Het bepalen van de te vervangen lichtpunten per jaar om deze (eventueel) grafisch weer te geven.

Bijlage Besparingskaarten

- I Kwaliteitsniveaus Kern Bergen
- II Kwaliteitsniveaus Kern Bergen aan Zee
- III Kwaliteitsniveaus Kern Camperduin
- IV Kwaliteitsniveaus Kern Egmond aan den Hoef
- V Kwaliteitsniveaus Kern Egmond aan Zee
- VI Kwaliteitsniveaus Kern Egmond binnen
- VII Kwaliteitsniveaus Kern Schoorl
- VIII Besparingskaart EPOV referentiestraten

Legenda kwaliteitsniveaus

- A Tussen 0 en 5 jaar
- B Tussen 5 en 15 jaar oud
- C Ouder dan 15 jaar
- D Zo spoedig mogelijk vervangen

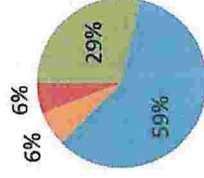


Lichtpunten Kern Bergen

Aantal lichtmasten 1846
Aantal armaturen 1858

Kwaliteitsniveau Armaturen

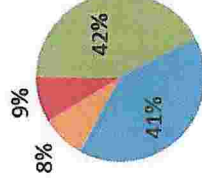
Bergen



A
B
C
D

Kwaliteitsniveau Masten

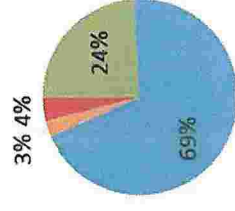
Bergen



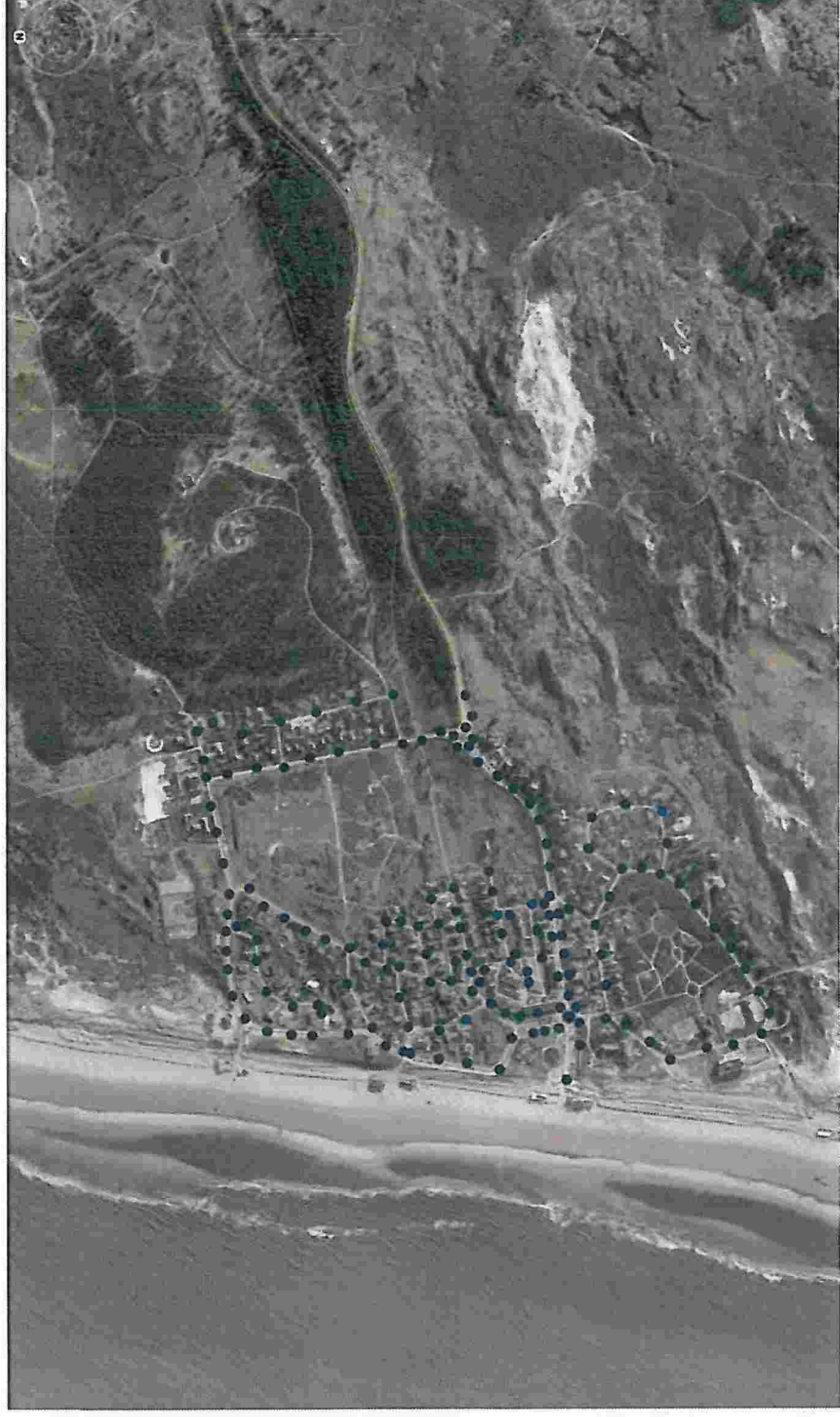
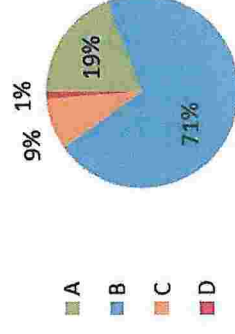
**Lichtpunten Kern
Bergen aan Zee**

Aantal lichtmasten 152
Aantal armaturen 154

**Kwaliteitsniveau Armaturen
Bergen aan zee**



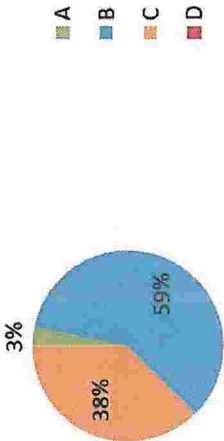
**Kwaliteitsniveau Masten
Bergen aan zee**



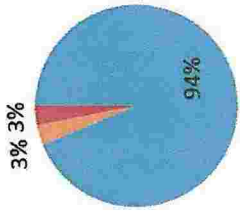
**Lichtpunten Kern
Camperduin**

Aantal lichtmasten 32
Aantal armaturen 32

**Kwaliteitsniveau Armaturen
Camperduin**



**Kwaliteitsniveau Masten
Camperduin**



Lichtpunten Kern

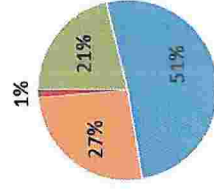
Egmond aan den Hoef

Aantal lichtmasten 764

Aantal armaturen 790

Kwaliteitsniveau Armaturen

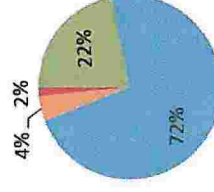
Egmond aan den Hoef



A
B
C
D

Kwaliteitsniveau Masten

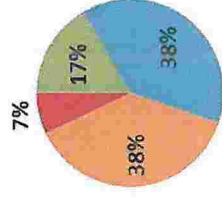
Egmond aan den Hoef



**Lichtpunten Kern
Egmond aan Zee**

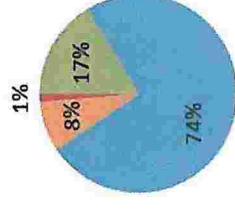
Aantal lichtmasten 885
Aantal armaturen 900

**Kwaliteitsniveau Armaturen
Egmond aan Zee**



A
B
C
D

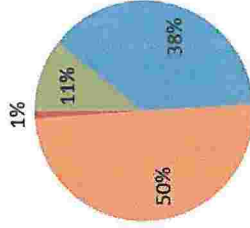
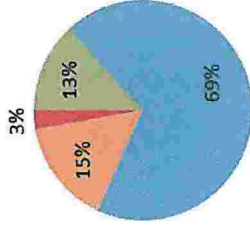
**Kwaliteitsniveau Masten
Egmond aan Zee**



**Lichtpunten Kern
Egmond Binnen**

**Kwaliteitsniveau Armaturen
Egmond Binnen**

**Kwaliteitsniveau Masten
Egmond Binnen**



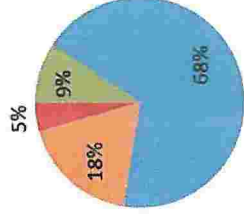
A
B
C
D



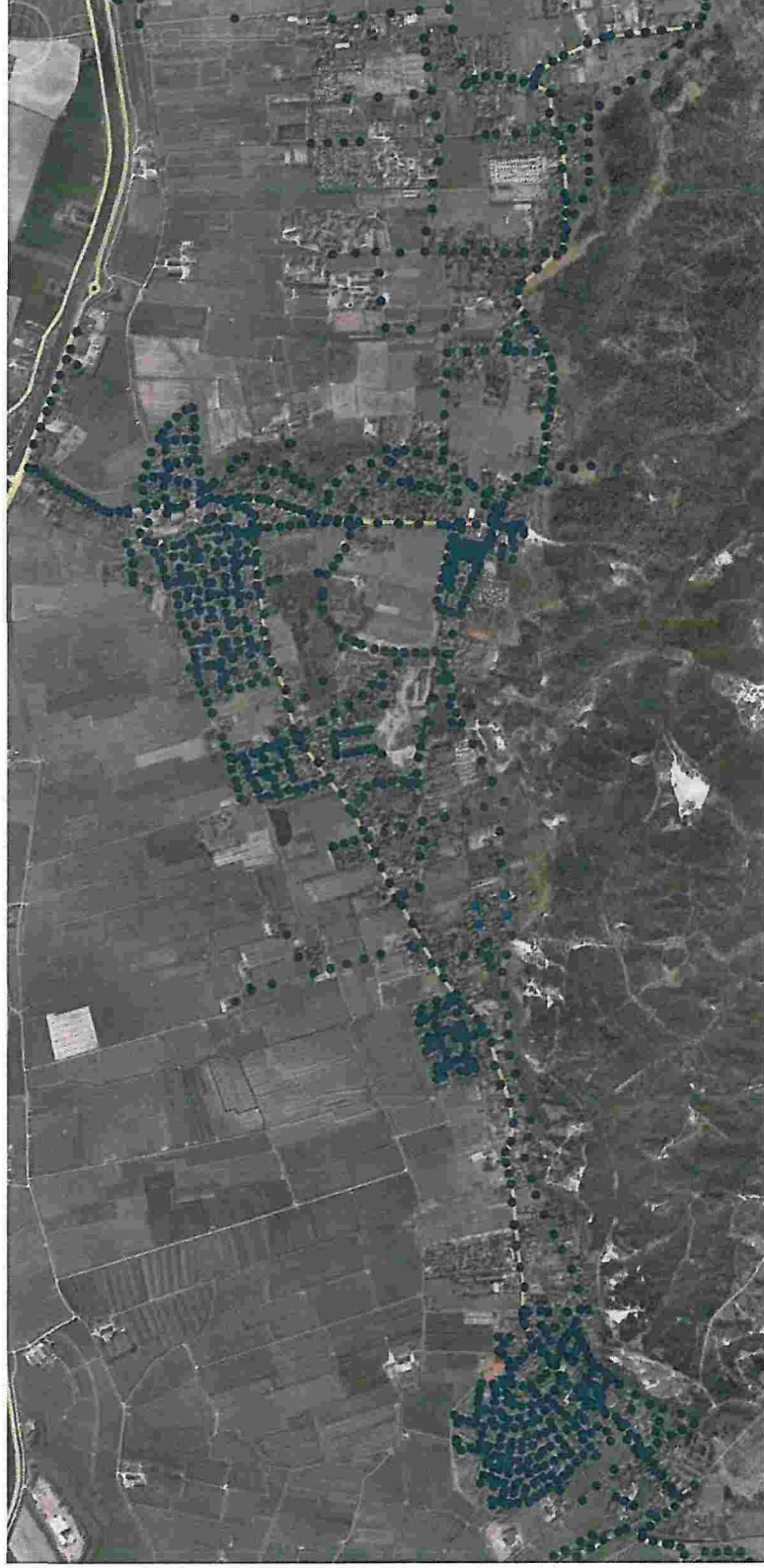
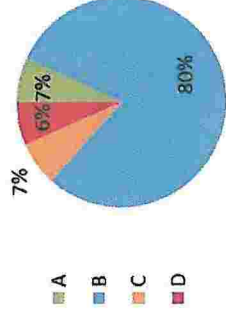
**Lichtpunten Kern
Schoorl**

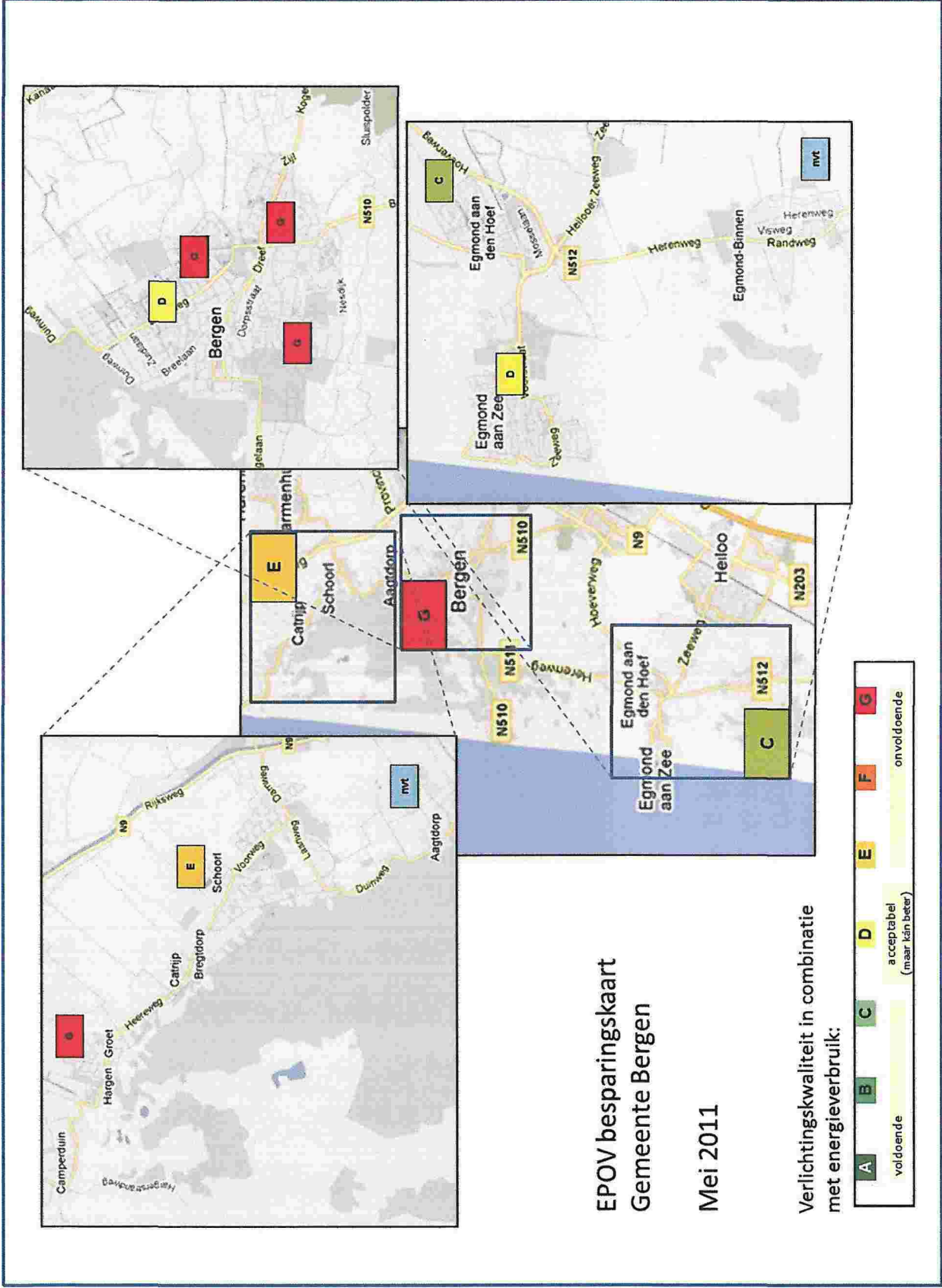
Aantal lichtmasten 1139
Aantal armaturen 1153

**Kwaliteitsniveau Armaturen
Schoorl**



**Kwaliteitsniveau Masten
Schoorl**





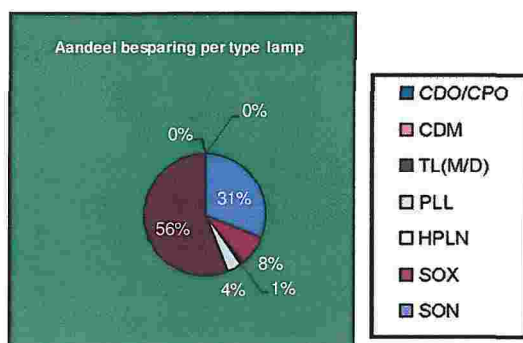


Ziut Advies B.V. mei 2010

Besparingsmogelijkheden gemeente Bergen

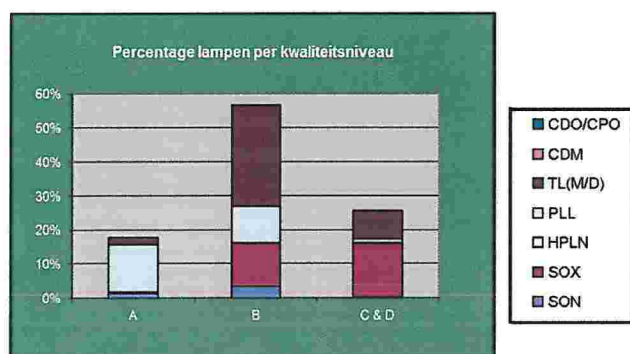
Zicht Op Licht scan

- Het theoretisch te behalen besparingspotentieel van de gemeente Bergen is 18%.
- De meeste energiebesparing kan gerealiseerd worden door het vervangen van TL-armaturen.



- De verlichting dat door SON lampen wordt gecreëerd kan worden gedimd door het installeren van een dimbare unit.
- Het vervangen van verouderde SOX lampen in woonwijken door LED lampen, kan energie besparen.

De onderstaande grafiek laat per lamptype het kwaliteitsniveau van de armaturen zien:



- A: Tussen 0 en 5 jaar
- B: Tussen 5 en 15 jaar oud
- C: Ouder dan 15 jaar
- D: Zo spoedig mogelijk vervangen

EPOV scan

- Label Gemeente Bergen:



- De straten in de kern Bergen hebben een G-Label.



- Lage gelijkmatigheid.
- Verouderde verlichtingsinstallatie.

Bij deze straten zal de focus liggen op een betere verlichtingskwaliteit en kwaliteit van de installatie in combinatie met beleid op de verlichtingsnormen.

- De straten in de Egmond hebben een C-Label.



- Redelijk energie-efficiëntie.
- Verlichting is conform de norm.

Bij deze straten zal de focus liggen op het verhogen van de energie-efficiëntie van de installatie.

- De straten in de kern Schoorl hebben een E-Label.



- Verlichtingskwaliteit is wisselend.
- Energie-efficiëntie is wisselend.

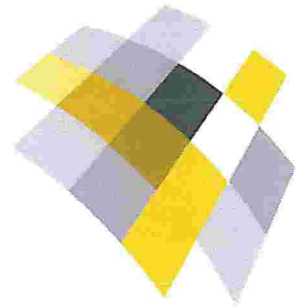
Bij deze straten zal de focus liggen op het verbeteren van de verlichtingskwaliteit in combinatie met een energie-efficiënte installatie.

Vervolgstappen voor het Plan van Aanpak Energiebesparing

- Het Plan van Aanpak Energiebesparing zal een doorkijk hebben voor de komende 5 jaar.
- Het Plan van Aanpak zal de focus leggen op de armaturen met kwaliteitsniveau C&D, en dit te koppelen aan de focuspunten van de 3 woonkernen in de EPOV.
- In het Plan van Aanpak zullen de woonstraten worden doorgerekend met PL en LED verlichting, en de ontsluitingswegen met SON en LED verlichting. (beide in combinatie met dimmen)
- Met behulp van een besparingsoptiekaart zal het Plan van Aanpak grafisch worden weergegeven.



Ziut



Energiescan OVL

Bergen EPOV scan

Maart 2011



Energie Prestatie Openbare Verlichting Gemeente Bergen



Documentnummer: Definitief
Documentversie: EPOV gemeente Bergen
Datum: Maart 2011
Contactpersoon: Jan-Paul Röst, jan-paul.rost@ziut.nl, 06 -15 15 96 68



Ziut



Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Achtergrond	4
1.2	Doelstelling en documentopbouw: de EPOV	4
2	Opzet van de EPOV	5
2.1	Gebiedsgewijs scannen	5
2.2	Verlichtingskwaliteit en energieverbruik	5
3	Normering	7
3.1	Normering verlichtingskwaliteit	7
3.2	Normering van energieverbruik	7
3.3	Normeringsoverzicht	8
3.4	Afwijken van de norm	9
3.5	EPOV Labeling	9
4	Referente straten	11
5	Resultaten	13
5.1	Woonwijken	13
5.2	Gebiedsontsluitingswegen	15
5.3	Grafisch overzicht	16
6	Conclusies en Advies	18
	Colofon	21



1

Inleiding

1.1 Achtergrond

Binnen de gemeente Bergen is er onderscheid gemaakt tussen te verlichten straten en wegen. Bij deze straten of wegen wordt een relatie gelegd tussen de verlichtingskwaliteit en het energiebesparingpotentieel. Dit wordt gedaan omwille van het gegeven dat het verlichten van verschillende gebieden vaak een andere grondslag heeft. Woonwijken worden veelal verlicht omwille van sociale veiligheid en persoonsherkenning, terwijl voor gebiedsontsluitingswegen de verkeersveiligheid bepalend is voor het plaatsen van verlichting. Ook kan de gemeente besluiten om in gebieden binnen Bergen een eigen gekozen verlichtingskwaliteit in het beleid te hanteren en bijvoorbeeld comfortverlichting of decoratieve verlichting toe te passen omdat de sfeer of beleving van de gebruikers van het gebied een zwaarwegend argument is.

1.2 Doelstelling en documentopbouw: de EPOV

Dit document heeft als doelstelling de gemeente Bergen inzicht te geven in de kwaliteit van haar huidige openbare verlichting en het energiebesparingpotentieel. Als middel om deze doelstelling te verwezenlijken is een energiescan (EPOV) uitgevoerd, die in deze rapportage is beschreven en uitgewerkt. Voor de gemeente Bergen zijn ten behoeve van deze EPOV twee wegen onderscheiden: woonwijken en gebiedsontsluitingswegen. In hoofdstuk 2 wordt de opzet van de EPOV nader beschreven. In hoofdstuk 3 komt onder andere aan bod hoe gemeten wordt, welke normering wordt toegepast en hoe de energie- en verlichtingsberekeningen worden uitgevoerd. Het heeft als doel de lezer inzicht te geven in de resultaten die zijn weergegeven in hoofdstuk 5. Hoofdstuk 6 is een samenvatting van de conclusies en aanbevelingen.



2

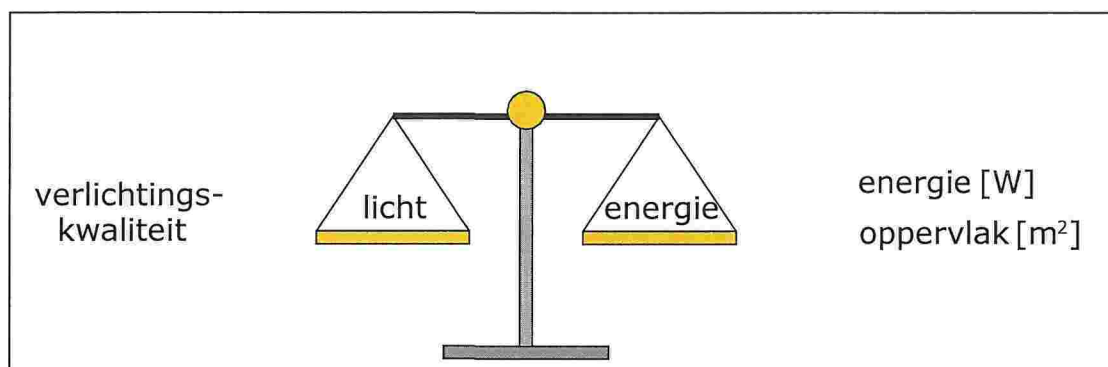
Opzet van de EPOV

2.1 Gebiedsgewijs scannen

De EPOV beschouwt verschillende gebieden binnen de gemeente. Hoewel elk gebied slechts een deel is van de gehele gemeente is meestal het doorrekenen van de gehele openbare verlichtingssituatie binnen een gebied een zeer omvangrijke opdracht. Daarom wordt steekproefsgewijs elk verschillende straat gescand. Dat gebeurt door het totale verlichtingsarsenaal te analyseren en een dergelijke steekproef te kiezen zodat het een goed beeld geeft van de verlichting binnen de gemeente. Hoofdstuk 4 beschrijft hoe dit voor de gemeente Bergen bepaald is.

2.2 Verlichtingskwaliteit en energieverbruik

De EPOV brengt per gebied de verhouding in beeld tussen de verlichtingskwaliteit en de hoeveelheid energie (per oppervlak) die hiervoor benodigd is.



De verlichtingskwaliteit van een weg of een gebied bepalen we aan de hand van de aanwezige hoeveelheid licht en de verdeling van het aanwezige licht. De hoeveelheid licht drukken we uit in de verlichtingssterkte (eenheid: lux) of wegdeklluminantie (eenheid: candela per vierkante meter, cd/m²). Een zekere hoeveelheid licht is bijvoorbeeld nodig om een wegdek, personen, objecten of obstakels in een gebied in het donker goed te kunnen waarnemen. De verdeling van het licht drukken we uit in de gelijkmatigheid. Hoe egalier bijvoorbeeld een wegdek is verlicht, des te beter de weggebruiker het wegdek voor zich kan waarnemen en hoe eerder hij of zij kan reageren op onverwachte situaties.



Naast de verlichtingskwaliteit beschouwen we ook de hoeveelheid energie die verbruikt wordt om de verlichting te realiseren. Dit bepalen we door de energieconsumptie van een lamp en de bijbehorende (voorschakel) apparatuur te delen op het verlichte wegdekoppervlak en drukken we uit in de parameter energieverbruik (watt per vierkante meter, W/m^2). Het energieverbruik heeft veel variabelen en hangt ondermeer af van de efficiëntie en de leeftijd van de lamp, de hoeveelheid lampen per verlicht oppervlak, de kwaliteit en het type armatuur en het type voorschakelapparatuur. Energieverbruik is belangrijk om de energiebesparing te bepalen. En energie besparen is een actueel thema: de minister van VROM heeft bepaald dat in 2011 15% energiebesparing gerealiseerd dient te zijn ten opzichte van 2007.



3

Normering

De normering van de EPOV bestaat uit twee gedeelten: de normering van de verlichtingskwaliteit en de normering van het energieverbruik.

3.1 Normering verlichtingskwaliteit

Voor de verlichtingskwaliteit wordt in deze rapportage genormeerd de Nederlandse Praktijk Richtlijn (NPR) 13.201, opgesteld door de NSVV. Deze richtlijnen bevatten voor verschillende verlichtingssituaties, gebaseerd op de functie van de verlichting, een aantal tabellen waarin een normering is aangegeven, ondermeer in S-klassen en in ME-klassen. De S-klassen worden veelal gebruikt voor het verlichten van gebieden met een verblijfskarakter; de ME-klassen worden gebruikt voor het verlichten van verkeers- en ontsluitingswegen.

3.2 Normering van energieverbruik

Normering van het energieverbruik gebeurt op de volgende wijze. Per verlichtingsklasse en hierbij horend verlichtingsniveau wordt de benodigde hoeveelheid licht per verlicht oppervlak bepaald. Voor deze hoeveelheid licht is energie nodig. Door hiervoor per klasse typische getallen te nemen kan per verlichtingsklasse een energienorm worden vastgesteld. Deze norm is in de praktijk zeer ambitieus; het gaat er namelijk van uit dat er nergens verliezen optreden. Afwijkingen van de norm (paragraaf 3.4) zijn daarom toegestaan. Dit wordt in onderstaande paragrafen verder uitgewerkt.

3.3 Normeringsoverzicht

Een overzicht van de normering voor verlichtingskwaliteit (verlichtingssterkte en gelijkmatigheid) en energieverbruik is weergegeven in de volgende tabel.

Tabel: Normering van verlichtingskwaliteit en energieverbruik.

Typisch gebied	Verlichtingsklasse (NPR 13201)	Gemiddelde horizontale Verlichtingssterkte (lux)	Gemiddelde wegdekuminantie (cd/m ²)	(Langs)gelijkmatigheid	Energieverbruik (W/m ²)
Woonerf	S6	2		0,3	0,09
Woonwijk	S5	3		0,2	0,13
	S4	5		0,2	0,20
	S3	7,5		0,2	0,28
Winkelstraten Centrumgebied	S2	10		0,3	0,30
	S1	15		0,3	0,45
Zeer rustige ontsluitingsweg / industrieweg	ME6		0,3	0,4	0,16
Rustige ontsluitingsweg / industrieweg	ME5		0,5	0,4	0,21
Ontsluitingsweg	ME4		0,75	0,5	0,32
Drukke ontsluitingsweg	ME3		1,0	0,5	0,42
Verkeersweg / Rijksweg	ME2		1,5	0,7	0,64
	ME1		2,0	0,7	0,85



3.4 Afwijken van de norm

Afwijken van de norm voor verlichtingskwaliteit betekent dat een gebied of een weg niet goed verlicht **kan** zijn. Of dat het geval is hangt af van **wat** er afwijkt en hoe groot de afwijking is. Bij het berekenen van de verlichtingskwaliteit op basis van een praktische situatie worden kleine afwijkingen van de norm toegestaan. De reden hiervoor is dat er geen precieze vertaalslag kan worden gemaakt tussen het ontwerp van de openbare verlichting voor een straat en de praktijk. Daarom wordt in de beoordeling met het volgende rekening gehouden:

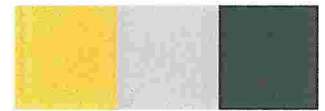
- Voor de gelijkmatigheid is een afwijking toegestaan van 20% onder de norm. Een goede gelijkmatigheid is essentieel om objecten te kunnen onderscheiden.
- Voor het verlichtingsniveau is een afwijking toegestaan van 20% onder de norm. Een minimaal verlichtingsniveau is nodig om goed te kunnen waarnemen. Een te sterk verlichtingsniveau kan lichthinder veroorzaken.
- Een graduele staffeling wordt aangebracht waarbij meer licht (en energieverbruik) leidt tot een slechtere prestatie. Verlichten (ver) boven de norm kost meer energie en kan, bij aangrenzende straten met dezelfde norm leiden tot flinke verschillen en een onrustig straatbeeld.
- Een graduele staffeling wordt aangebracht voor energieverbruik. Deze staffel wordt aangebracht om energiebesparing te stimuleren.

3.5 EPOV Labeling

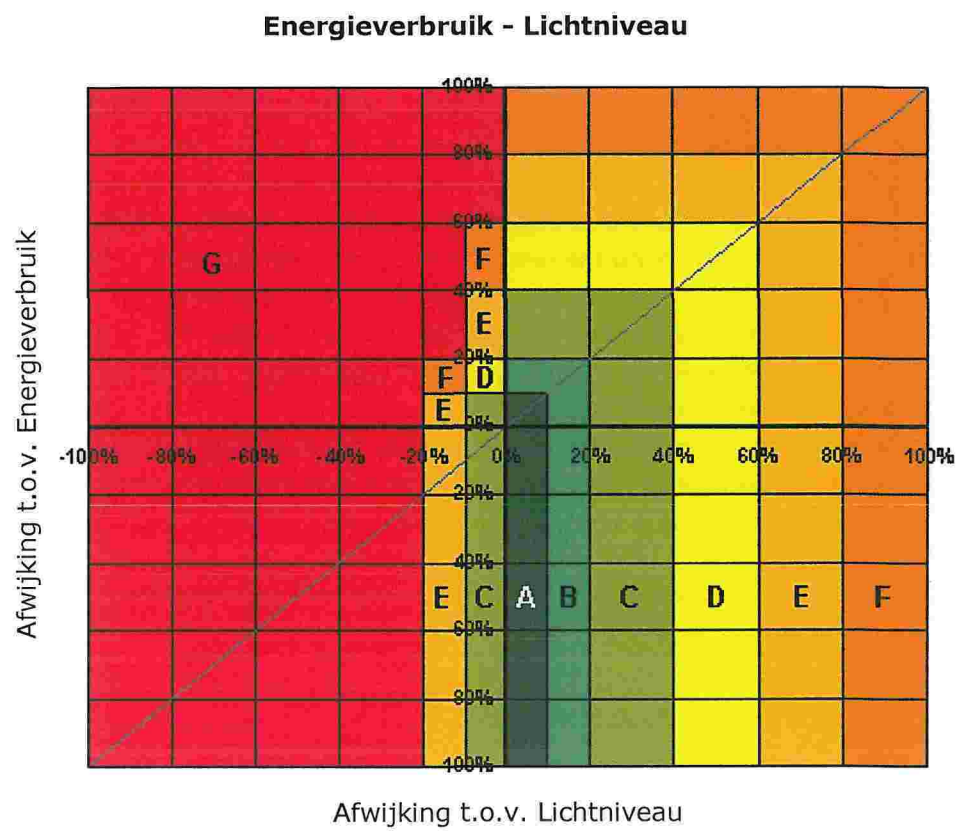
Afwijkingen in de norm zoals beschreven in paragraaf 3.4 worden vertaald in een labelingsmethode. Het uiteindelijke oordeel over de verlichtingskwaliteit en energieverbruik leidt tot de bekende A t/m G aanduidingen.



Klasse A geeft aan dat de meest milieuvriendelijke situatie is bereikt en tegelijk de verlichtingskwaliteit ruimschoots voldoet aan de hiervoor gestelde norm. Klasse G geeft aan dat er voor die categorie nog heel wat milieuvoordeel te behalen valt en/of de verlichtingskwaliteit van onvoldoende niveau is. In figuur op de volgende pagina is de labeling uitgewerkt. Mits de gelijkmatigheid groter is dan 20% onder de norm, wordt het EPOV label bepaald door de combinatie van de afwijking t.o.v. de norm van het verlichtingsniveau en de afwijking t.o.v. de norm voor het energieverbruik. Bij een gelijkmatigheid minder dan 20% onder de norm krijgt een straat een G label.



Figuur: EPOV labeling.



4

Referente straten

De onderstaande tabellen geven het aantal lampen weer per lamptype en per plaats van de gehele gemeente Bergen. Door dezelfde verhoudingen te gebruiken is bepaald hoeveel straten er, van een steekproef van totaal 11 straten per lamptype en per plaats, gekozen dienen te worden. Deze zijn in geel aangegeven.

Som van Aantal		
Lamp: Soort	Totaal	EPOV
CDM-T	4	0
CDNT	1	0
Globe	14	0
Halogeen	3	0
HPL	4	0
HPLN	1	0
HPL-N	1	0
LED	15	0
Philips Globe	6	0
PL	1	0
PL- Master	1	0
PLC	49	0
PL-EL-Master	5	0
PLL	1381	3
PLS	49	0
SON	37	0
SON T	2	0
SON-T	243	0
SOX	255	0
SOX-E	1383	3
TLD	1840	4
TLDE	5	0
TLEM	6	0
TLM	8	0
TLS	429	1
TLX	1	0
(leeg)	2	0
Eindtotaal	5746	11

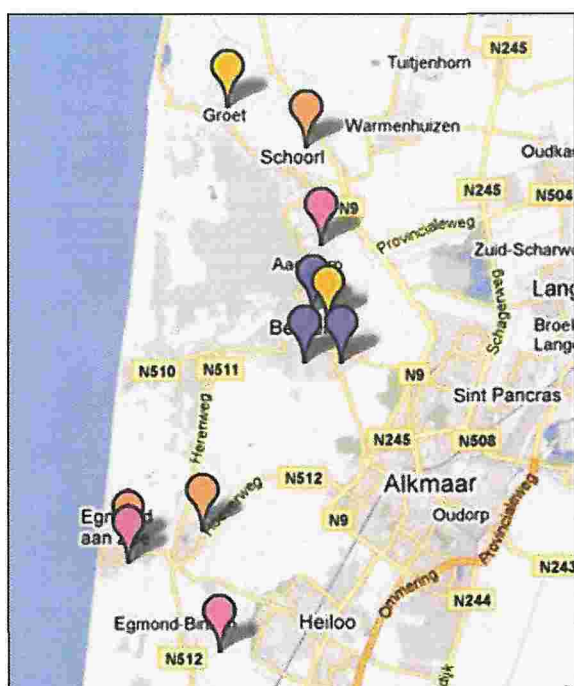
Som van Aantal		
Plaats	Totaal	EPOV
Bergen	1921	4
Bergen aan Zee	157	0
Camperduin	32	0
Egmond aan den Hoef	844	1
Egmond aan Zee	966	2
Egmond-Binnen	439	1
Schoorl	1387	3
Eindtotaal	5746	11

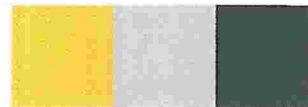


De volgende straten zijn willekeurig gekozen, zodat de straten met een bepaald lamptype en per plaats voldoen aan de juiste verhouding:

Straat	Bergen	Egmond a.d.h.	Egmond a.z.	Egmond-B	Schoorl
Broekbeeklaan	1				
Fazantstraat					1
Gerbrandtslaan					1
Houtjeslaan					1
Marga Klompestraat	1				
Plevierlaan			1		
Sabine van beierenlaan		1			
Turfweg	1				
Van Teijlingenlaan	1				
Vennewatersweg				1	
Willem Dreesweg			1		
Eindtotaal	4	1	2	1	3

Straat	PLL 24 E	SOX-E 18 C	TLD 18 C	TLS 20 C
Broekbeeklaan			1	
Fazantstraat		1		
Gerbrandtslaan			1	
Houtjeslaan		1		
Marga Klompestraat			1	
Plevierlaan				1
Sabine van beierenlaan		1		
Turfweg			1	
Van Teijlingenlaan	1			
Vennewatersweg	1			
Willem Dreesweg	1			
Eindtotaal	3	3	4	1





5 Resultaten

In de volgende paragrafen worden per gebied en per straat de resultaten van de EPOV scan uiteengezet.

5.1 Woonwijken

Verblijfgebieden en woonwijken ontsluiten de woonerven en hebben een duidelijke verblijffunctie. Het afwikkelen van het verkeer speelt een ondergeschikte rol. Het verkeer kenmerkt zich door lage snelheden, geen doorgaand verkeer, veel uitwisseling en menging van verkeerssoorten.

De straat, het trottoir en eventueel het fietspad moeten voldoende verlicht zijn. Het aspect sociale veiligheid is hier van groot belang. Obstakels en oneffenheden moeten tijdig worden opgemerkt en de verlichting moet het mogelijk maken om personen tijdig te herkennen.

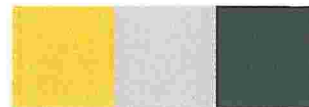
Veelal wordt de verlichting in woonwijken ingevuld door paaltoppen of vergelijkbare verlichting met een hoogte van 4 tot 6 meter en een mastafstand van 25 tot 30 meter. Passende lampvermogens zijn 24 tot 36 watt. Het verlichtingsniveau dat past bij woonwijken in Bergen is 2 tot 3 lux, met een gelijkmatigheid van tenminste 0,3 bij 2 lux en 0,2 bij 3 lux.

De straten in de kern Bergen en Schoorl zijn gekenmerkt als verlichtingsklasse S6. De straten in Egmond worden afgewogen tegen verlichtingsklasse S5.

Onderstaande tabel toont de verlichtingssituatie en het energieverbruik ten opzichte van de norm van acht referente woonstraten in Bergen. Voor de Plevierlaan was het niet mogelijk om een verlichtingsberekening uit te voeren, omdat het huidige verouderde armatuur niet meer gebruikt kan worden in het lichtberekeningsprogramma.

Woonwijk

Straat			Van Teijlingenlaan		Berekend		Norm		Verschil (%)	
Verlichtingsklasse			S5		Verlichtingsniveau Eh		2,45	3	lux	-18%
Te verlichten oppervlakte per lichtmast (fb x ma)			145	m^2	Gelijkmatigheid Uh		0,30	0,2	-	50%
Opgenomen vermogen (lamp + vsa)			25	W	Energieverbruik E		0,17	0,13	W/m^2	33%
Verlichtingsniveau			Eh	2,45						
Gelijkmatigheid			Uh	0,3						
Straat			Willem Dreesweg		Berekend		Norm		Verschil (%)	
Verlichtingsklasse			S5		Verlichtingsniveau Eh		3,04	3	lux	1%
Te verlichten oppervlakte per lichtmast (fb x ma)			138	m^2	Gelijkmatigheid Uh		0,43	0,2	-	113%
Opgenomen vermogen (lamp + vsa)			26	W	Energieverbruik E		0,19	0,13	W/m^2	45%
Verlichtingsniveau			Eh	2,91						
Gelijkmatigheid			Uh	0,426						
Straat			Fazantstraat		Berekend		Norm		Verschil (%)	
Verlichtingsklasse			S6		Verlichtingsniveau Eh		2,08	2	lux	4%
Te verlichten oppervlakte per lichtmast (fb x ma)			162,5	m^2	Gelijkmatigheid Uh		0,18	0,3	-	-42%
Opgenomen vermogen (lamp + vsa)			26	W	Energieverbruik E		0,16	0,09	W/m^2	78%
Verlichtingsniveau			Eh	1,93						
Gelijkmatigheid			Uh	0,175						
Straat			Houtjeslaan		Berekend		Norm		Verschil (%)	
Verlichtingsklasse			S6		Verlichtingsniveau Eh		1,95	2	lux	-3%
Te verlichten oppervlakte per lichtmast (fb x ma)			155	m^2	Gelijkmatigheid Uh		0,21	0,3	-	-31%
Opgenomen vermogen (lamp + vsa)			26	W	Energieverbruik E		0,17	0,09	W/m^2	86%
Verlichtingsniveau			Eh	1,95						
Gelijkmatigheid			Uh	0,207						
Straat			Marga Klompestraat		Berekend		Norm		Verschil (%)	
Verlichtingsklasse			S6		Verlichtingsniveau Eh		1,76	2	lux	-12%
Te verlichten oppervlakte per lichtmast (fb x ma)			247	m^2	Gelijkmatigheid Uh		0,28	0,3	-	-7%
Opgenomen vermogen (lamp + vsa)			27	W	Energieverbruik E		0,11	0,09	W/m^2	21%
Verlichtingsniveau			Eh	1,76						
Gelijkmatigheid			Uh	0,278						
Straat			Turfweg		Berekend		Norm		Verschil (%)	
Verlichtingsklasse			S6		Verlichtingsniveau Eh		2,20	2	lux	10%
Te verlichten oppervlakte per lichtmast (fb x ma)			126	m^2	Gelijkmatigheid Uh		0,21	0,3	-	-30%
Opgenomen vermogen (lamp + vsa)			27	W	Energieverbruik E		0,21	0,09	W/m^2	138%
Verlichtingsniveau			Eh	2,2						
Gelijkmatigheid			Uh	0,21						
Straat			Gerbrandtslaan (O)		Berekend		Norm		Verschil (%)	
Verlichtingsklasse			S6		Verlichtingsniveau Eh		0,85	2	lux	-58%
Te verlichten oppervlakte per lichtmast (fb x ma)			280	m^2	Gelijkmatigheid Uh		0,01	0,3	-	-96%
Opgenomen vermogen (lamp + vsa)			27	W	Energieverbruik E		0,10	0,09	W/m^2	7%
Verlichtingsniveau			Eh	0,85						
Gelijkmatigheid			Uh	0,011						
Straat			Broekbeeklaan		Berekend		Norm		Verschil (%)	
Verlichtingsklasse			S6		Verlichtingsniveau Eh		1,29	2	lux	-36%
Te verlichten oppervlakte per lichtmast (fb x ma)			139,5	m^2	Gelijkmatigheid Uh		0,50	0,3	-	68%
Opgenomen vermogen (lamp + vsa)			27	W	Energieverbruik E		0,19	0,09	W/m^2	115%
Verlichtingsniveau			Eh	1,29						
Gelijkmatigheid			Uh	0,504						



Hieronder staan enkele foto's van referente woonstraten in de gemeente Bergen.



Gerbrandtslaan



Broekbeeklaan



Van Teijlingenlaan



Turfweg

5.2 Gebiedsontsluitingswegen

Wijkontsluitingswegen zijn verkeerswegen die dienen als ontsluitingen van de woonwijken en staan in verbinding met de hoofdontsluitingswegen. Ontsluitingswegen leiden het verkeer snel van en naar de verblijfgebieden.

De verlichting op de wijkontsluitingswegen wordt vaak ingevuld door masten met een hoogte van 6 tot 10 meter en een mastafstand van 30 tot 40 meter. Passende lampvermogens zijn 50 tot 100 watt, en soms zelfs 150 watt. Het verlichtingsniveau dat past bij wijkontsluitingswegen bedraagt 1 candela per vierkante meter, maar is sterk afhankelijk van de straat en de situatie.

Onderstaande tabel toont de verlichtingssituatie en het energieverbruik ten opzichte van de norm van twee referente ontsluitingswegen in Bergen.

Ontsluitingsweg

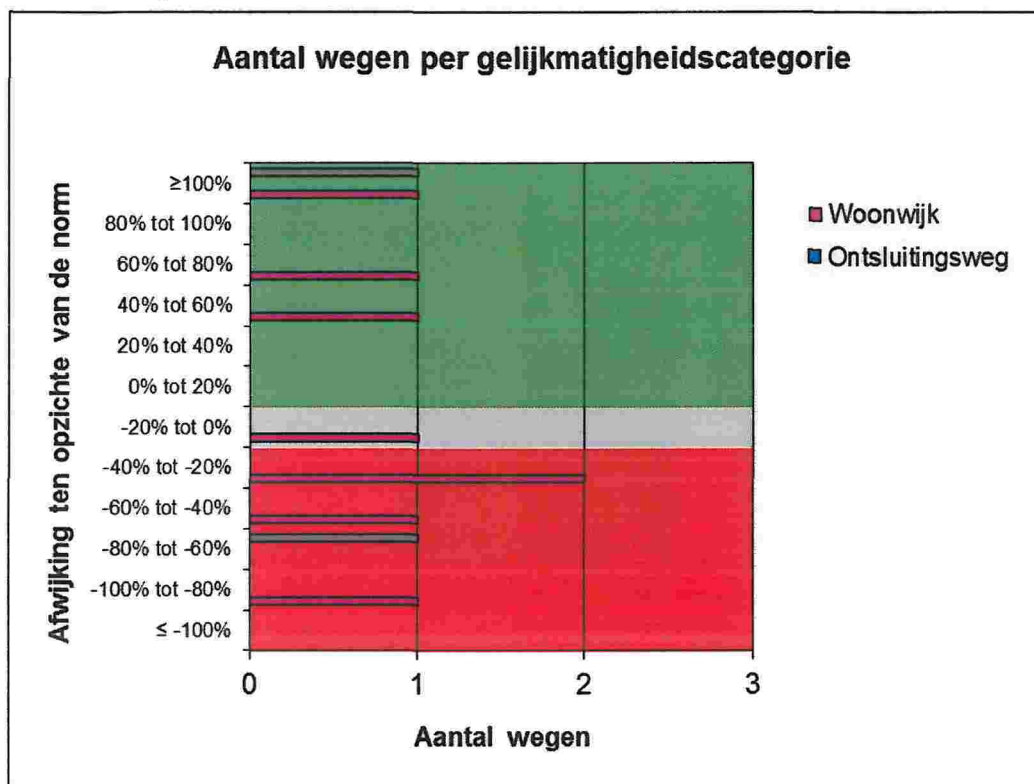
Straat			Vennewatersweg (O)		Berekend	Norm	Verschil (%)
Verlichtingsklasse			ME6	Verlichtingsniveau L	0,16	0,3	cd/m² -47%
Te verlichten oppervlakte per lichtmast (fb x ma)			325	Gelijkmatigheid UI	0,10	0,4	-75%
Opgenomen vermogen (lamp + vsa)			26	Energieverbruik E	0,08	0,16	W/m² -50%
Verlichtingsniveau L			0,16				
Gelijkmatigheid UI			0,1				

Straat			Sabine van Beierenlaan		Berekend	Norm	Verschil (%)
Verlichtingsklasse			ME5	Verlichtingsniveau L	0,45	0,5	cd/m² -10%
Te verlichten oppervlakte per lichtmast (fb x ma)			270	Gelijkmatigheid UI	0,80	0,4	-100%
Opgenomen vermogen (lamp + vsa)			49	Energieverbruik E	0,18	0,21	W/m² -14%
Verlichtingsniveau L			0,45				
Gelijkmatigheid UI			0,8				

5.3 Grafisch overzicht

Gelijkmatigheid

Verlichtingskwaliteit wordt bepaald door de combinatie van gelijkmatigheid en het verlichtingsniveau. In onderstaande figuur wordt het aantal straten weergegeven dat afwijkt van de norm van gelijkmatigheid. Voor gelijkmatigheid geldt: des te hoger positieve afwijking van de norm, des te beter.



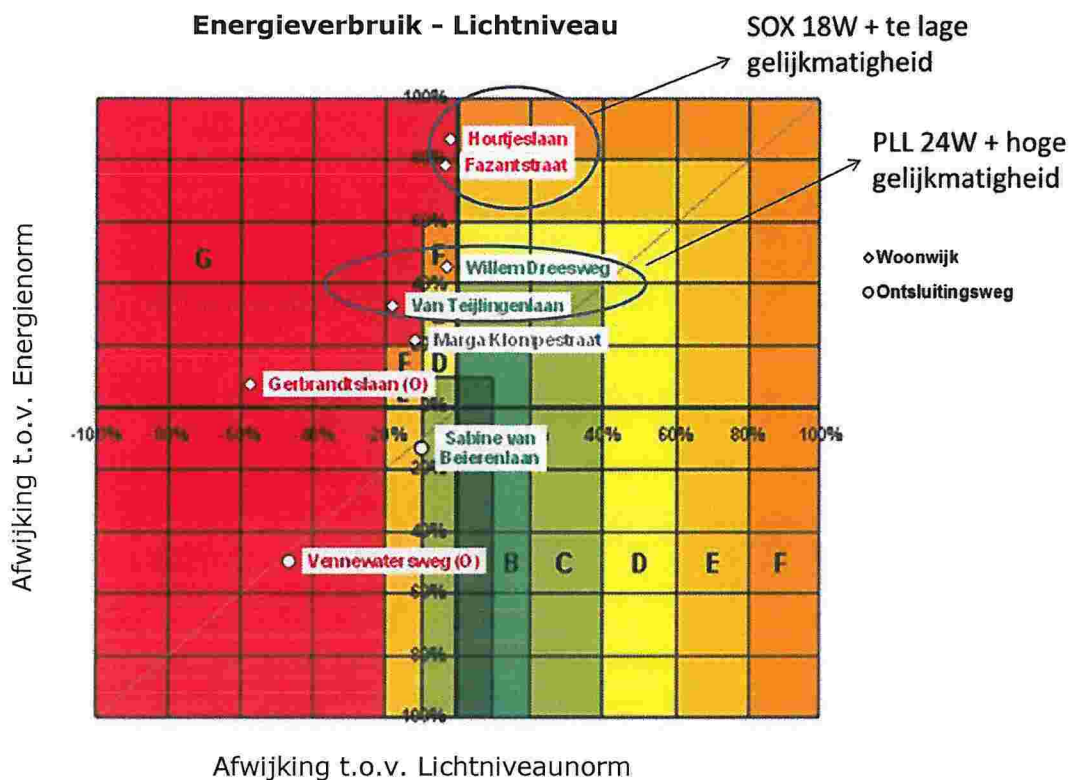
Figuur: Aantal wegen dat afwijkt van de norm van gelijkmatigheid. Afwijkingen zijn genomen ten opzichte van de bijbehorende verlichtingsklasse.

Voor de gelijkmatigheid is een afwijking toegestaan van ten hoogste 20% onder de norm. Een goede gelijkmatigheid is essentieel om objecten te kunnen onderscheiden. Van de gescande straten in de gemeente Bergen is de gelijkmatigheid van de helft van de straten ruim voldoende. Op de andere helft van de straten is de gelijkmatigheid onder de norm.

Verlichtingsniveau en energieverbruik

Van de wegen die voldoen aan de normen van gelijkmatigheid wordt de energieprestatie bepaald door de combinatie van het verlichtingsniveau en het energieverbruik. In Bergen geldt dit dus voor alle gescande straten.

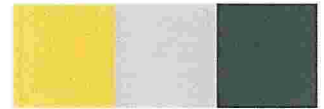
De volgende grafiek geeft inzicht in de wijze waarop Bergen verlicht is, is door de procentuele afwijking van het verlichtingsniveau, ten opzichte van de verlichtingsklasse, uit te zetten tegen de procentuele afwijking van het energieverbruik, ten opzichte van de verlichtingsklasse.



Figuur: Procentuele afwijking van het verlichtingsniveau versus de procentuele afwijking van het energieverbruik. Afwijkingen zijn genomen ten opzichte van de bijbehorende verlichtingsklasse.

Het verlichtingsniveau op de straat schaal met het energieverbruik. De mate waarin is van vele factoren afhankelijk. In de figuur is door middel van een lijn een 1:1 verhouding weergegeven: 100% "teveel" licht t.o.v. de verlichtingsklasse → 100% "teveel" energieverbruik t.o.v. de verlichtingsklasse. De kleur van de letters geven de gelijkmatigheid aan, overeen volgens de figuur op de vorige pagina.

In de figuur staan twee categorieën met straten uitgelicht: SOX 18W + te lage gelijkmatigheid en PLL 24W en hoge gelijkmatigheid. Beide categorieën worden in het volgende hoofdstuk verder behandeld.



6

Conclusies en Advies

Het gemiddelde EPOV label voor de gemeente Bergen, gebaseerd op bovenstaande resultaten, is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel: EPOV labels van de gemeente Bergen per gebied en in totaal.

Woonwijken	Ontsluitingswegen	Totaal
F	C	E

De gemeente Bergen heeft voor haar openbare verlichting gemiddeld EPOV label E gehaald. Dit is gelijk aan het gemiddelde label E van de reeds door Ziut uitgevoerde EPOV scans bij Nederlandse gemeenten. Dat betekent dat de openbare verlichtingsinstallatie in Bergen op een aantal punten verbeterd kan worden waardoor de verlichtingskwaliteit en het energieverbruik beter met elkaar in balans zijn.

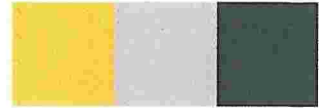
Conclusies per categorie

Te zien is dat de verlichting in de meeste straten binnen de volledige gemeente Bergen qua lichtniveau net iets onder de norm ligt. Dit is goed te beargumenteren vanwege het bosrijke en landelijke karakter van de gemeente. Dit heeft als gevolg dat de EPOV labels direct wat lager uitkomen. De conclusies per kern zijn in de volgende paragraaf beschreven, maar eerst bespreken we de besparingsmogelijkheden per straat, waarbij er wordt gezocht naar een optimale balans tussen verlichtingskwaliteit, duurzaamheid en energiebesparing en lichtkleur.

- 1) Woonstraten, verlicht met SOX (lage druk natrium) lampen met te lage gelijkmatigheid op straten die dienen te voldoen aan verlichtingsklasse S6. (Uit steekproef: Houtjeslaan & Fazantstraat)

Deze klasse eist een laag verlichtingsniveau met een hoge gelijkmatigheid. SOX verlichting staat bekend als een energie efficiënte lamp, omdat de lamp monochromatisch licht (=licht in een oranje kleur) uitzendt. Nadeel is dat het licht dat de lamp verlaat is ook moeilijk te sturen. Dat houdt in dat het moeilijk is om met deze verlichtingsnorm en lamp type de gelijkmatigheid te behalen. Daarnaast is het niet mogelijk om deze lamp te dimmen.





→ Focus bij deze straten leggen op:

- Verbeteren gelijkmatigheid;
- verbeteren kleurherkenning (lamp die meer dan 1 kleur uitstraalt);
- eventueel verlichting in nachtelijke uren dimmen. (afhankelijk van het vermogen en de terugverdientijd)

2) Woonstraten, verlicht met PL of TLD (fluorescentie) lampen en een hoge gelijkmatigheid. (Uit steekproef: Willem Dreesweg & Van Teijlingenlaan)



Deze straten zijn op dit moment relatief energie efficiënt verlicht. Ook de verlichtingskwaliteit is goed in orde, mede door de hoge gelijkmatigheid. Deze hoge gelijkmatigheid zorgt ervoor dat er iets meer energie verbruikt wordt dan theoretisch nodig is. Bij deze straten wordt de volgende focus bepaald:

→ Focus bij deze straten leggen op:

- Vasthouden aan de huidige gelijkmatigheid en verlichtingsniveau;
- Vasthouden aan lampkleur (met PL of Led verlichting)
- eventueel verlichting in nachtelijke uren dimmen. (afhankelijk van het vermogen en de terugverdientijd)

3) Ontsluitingswegen, verlicht met SOX (lage druk natrium) of SON (hoge druk natrium) verlichting (Uit steekproef: Vennewatersweg).

Deze straten zijn momenteel energie efficiënt verlicht. Nadeel van de lage druk natrium lamp is dat deze niet gedimd kan worden. Ontsluitingswegen komen in de regel goed in aanmerking om te dimmen. Hoge druk natrium lampen kunnen wel gedimd worden. Omdat er op ontsluitingswegen vaak hoge vermogens geïnstalleerd staan kan hier zeker gedimd worden.

→ Focus bij deze straten leggen op:

- Vasthouden aan de huidige gelijkmatigheid en verlichtingsniveau;
- Kiezen van lamp die gedimd kan worden (SON of Led)
- Dimmen in de nachtelijke uren.



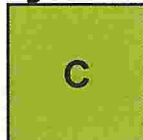
Conclusies per kern

De onderstaande labels laten de conclusies op het gebied van verlichtingskwaliteit en energieverbruik zien per kern:

Bergen



Egmond



Schoorl



Bergen

Voor de straten van de steekproef in Bergen is gemiddeld het label G bepaald. De verlichtingsinstallatie is verouderd en de gelijkmatigheid op veel straten is te laag. Dit heeft ook te maken met het landelijke karakter van de meeste straten in het dorp. De vraag is dan ook of er in heel Bergen moet worden voldaan aan de verlichtingsnormen.

→ Focus op een betere verlichtingskwaliteit en kwaliteit installatie in combinatie met beleid op de verlichtingsnormen.



Egmond

De straten van de steekproef uit Egmond. (Egmond Binnen, Egmond aan de Hoef en Egmond aan zee gezamenlijk) ontvangen gemiddeld het label C. Dit betekent dat de verlichting over het algemeen goed voldoet aan de norm. Ook de energie-efficiëntie van de installatie is voldoende. Hoofdzakelijk staat er oranje (SOX) verlichting geïnstalleerd. Daarom zal in Egmond de volgende focus gelegd worden:

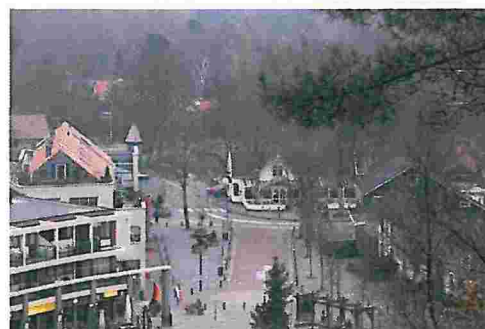
→ Focus hogere energie-efficiëntie van de installatie en juiste lichtkleur



Schoorl

Voor de straten van de kern Schoorl is het energielabel E bepaald. Deze verlichting zit qua label tussen die van Bergen en Egmond. Daarom zal in Schoorl de focus liggen op de volgende twee zaken:

→ Focus op een betere verlichtingskwaliteit in combinatie met een energie-efficiënte installatie.



Met behulp van de bovenstaande verschillende focussen per straat en per kern zal het plan van aanpak energiebesparing opgesteld worden voor de komende 5 jaar. Ook de conclusies van de energiescan Zicht Op Licht zullen hierin meegenomen worden.

Colofon

Documentversie: Definitief, maart 2011

Opgesteld door: ir. Jan-Paul Röst
Consultant Ziut Advies
06-15 15 96 68
Jan-paul.rost@alliander.com

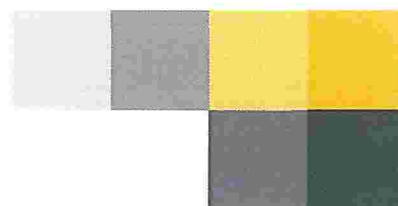
Bezoekadres:
Spaklerweg 20
1096 BA Amsterdam

Postadres:
Postbus 94744
1090 GS Amsterdam
www.ziut.nl

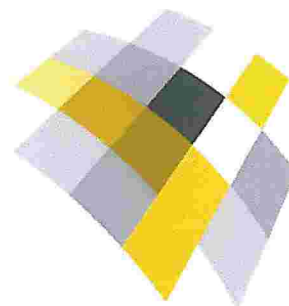


Ziut

thuis in
de openbare
ruimte



Ziut



Energiescan OVL

Bergen Zicht Op Licht scan

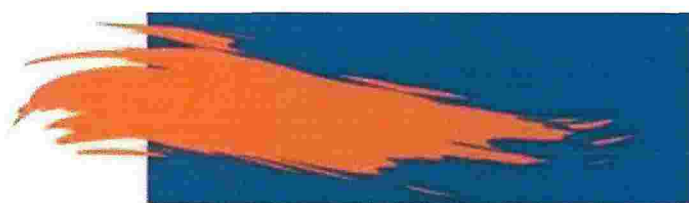
Maart 2011



Energiescan Bergen

Inhoud

1.	Inleiding.....	3
2.	Doel.....	3
3.	Aanpak	4
4.	Invoergegevens	5
5.	Uitkomsten	6
	Besparingspotentieel	6
	Besparingsopties	7
6.	Conclusies	8
	Bijlage I: Vervangende lampen	9



gemeente **BERGEN**

Contactpersoon Ziut Advies

Afgifte

Locatie

Jan-Paul Röst

(jan-paul.rost@ziut.nl, 06-15 15 96 68)

juni '11

Amsterdam



Energiescan Bergen

1. Inleiding

Openbare verlichting is bepalend voor het gebruik van openbare ruimten gedurende de etmaalperiode dat de zon onder is. Zichtbaarheid, verkeers- en sociale veiligheid en de sfeer in de openbare ruimten zijn hierbij wezenlijke aandachtspunten.

Een belangrijk beleidsaspect op het gebied van openbare verlichting is (het beperken van) de milieubelasting die deze verlichting veroorzaakt in de vorm van energieverbruik. Openbare verlichting is immers één van de grootverbruikers van elektrische energie; in 2005 verbruikte de openbare verlichtingsinstallatie in Nederland totaal 690.000 MWh energie; dit is 1,5% van het energieverbruik in Nederland¹.

De energiekosten van openbare verlichting vormen een substantieel deel van de exploitatiekosten. Uit het oogpunt van het beperken van kosten evenals nadelige milieueffecten is het lonend om inzicht te krijgen in het energiebesparingpotentieel van de gemeente.

Dit rapport beschrijft de uitkomsten van de energiescan voor de gemeente Bergen. De uitkomsten van deze scan moeten gezien worden als een richtlijn voor het besparingspotentieel.

2. Doel

Het doel van de scan is het inzicht geven in het energieverbruik van de huidige situatie en het besparingspotentieel met betrekking tot openbare verlichting van de gemeente Bergen. Tevens maakt het de verschillende besparingsopties inzichtelijk door middel van het besparingspotentieel per besparingsoptie en de geschatte terugverdientijden bij mogelijke implementatie.

¹ *Bepaling energieverbruik en besparingpotentieel GWW-sector, GWW, november 2005*



Energiescan Bergen

3. Aanpak

Deze scan is uitgevoerd met behulp van de scan Zicht Op Licht². Dit instrument is ontwikkeld in opdracht van het projectbureau energiebesparing GWW van SenterNovem. Het belangrijkste uitgangspunt van deze scan is het minimaal behouden van het bestaande lichtniveau en mastopstelling. Mogelijke besparingsopties zijn dus 1 op 1 gemoderniseerd vervangen, vervangen van energiezuiniger voorschakelapparatuur en dimmen. Het onderstaande kader geeft deze en andere belangrijke uitgangspunten en randvoorwaarden weer.

- Er wordt vanuit gegaan om het bestaande lichtniveau minimaal te handhaven. Dit betekent dat het lichtniveau gelijk blijft of hoger wordt. De resultaten van de besparingen zijn dan ook indicatief. Wanneer binnen een nieuw verlichtingsplan de verlichting wordt afgestemd op de behoefte, kunnen lagere of hogere besparingspercentages worden gehaald.
- In de rekenmodule is gebruik gemaakt van vaste standaardwaarden, met uitzondering van de prijzen van de componenten. Bij de besparingsmaatregelen is gekozen voor de meest gangbare best practice. De masten en mastafstanden zijn niet in het model opgenomen.
- De terugverdientijden zijn berekend op basis van gangbare bedrijfseconomische principes. Hierbij is een lineaire afschrijving gehanteerd over de levensduur van de componenten. De terugverdientijd is gedefinieerd als de extra investering voor de energiezuinige variant gedeeld door de besparingen t.g.v. energiebesparing, besparingen op onderhoud en lagere investering t.g.v. langere levensduur. Kapitaallasten van investeringen zijn niet meegenomen.
- Als u niet in de gelegenheid was om de financiële data aan te leveren dan is er gebruik gemaakt van standaardwaarden.
- De mogelijkheid om LEC toe te passen is niet meegenomen, omdat een EVSA i.c.m. dimmen gebruikelijker is.
- Als vervanger voor de SOX lampen kunnen in de scan SOX-E of SON-T lampen gekozen worden. Omdat SON-T lampen dimbaar uitgevoerd kunnen worden is deze optie in de scan opgenomen.
- Het energieverbruik van verkeersregelinstallaties zijn in deze scan niet meegenomen.
- De Zicht Op Licht scan gaat er vanuit dat lage vermogens gedimd kunnen worden. Dit is echter zeer risicovol omdat de kans bestaat dat de lichtkwaliteit na toepassing van deze maatregel niet meer voldoende is.
- Voor de besparingsoptie "dimmen" is het noodzakelijk om per situatie te bekijken of het wenselijk is om te dimmen.

² <http://www.energiebesparinggww.nl/>

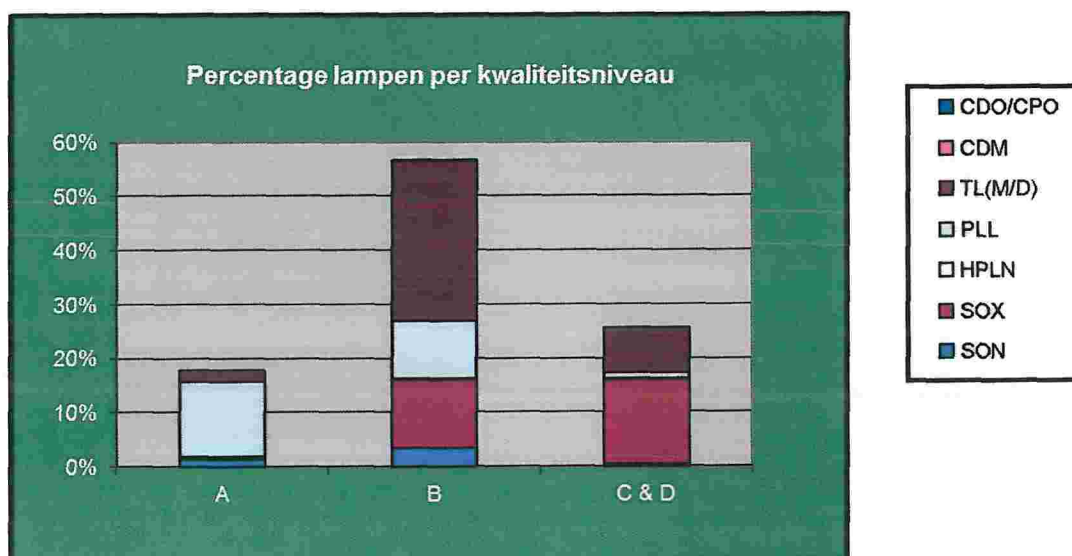


Energiescan Bergen

4. Invoergegevens

De belangrijkste invoergegevens voor deze scan zijn het aantal lampen per type welke binnen de gemeentegrenzen te vinden zijn.

Het onderstaande figuur geeft een totaalbeeld van de belangrijkste invoergegevens van de gemeente Bergen. Hierin is het aandeel lampen uitgesplitst per kwaliteitsniveau en type lamp. Dit geeft in één oogopslag een compleet beeld van de huidige situatie van het openbare verlichtingsbestand.



Voor de kwaliteitsniveaus kunnen de volgende leeftijden aangehouden worden:

- A: Tussen 0 en 5 jaar
- B: Tussen 5 en 15 jaar oud
- C: Ouder dan 15 jaar
- D: Zo spoedig mogelijk vervangen



Energiescan Bergen

5. Uitkomsten

Besparingspotentieel

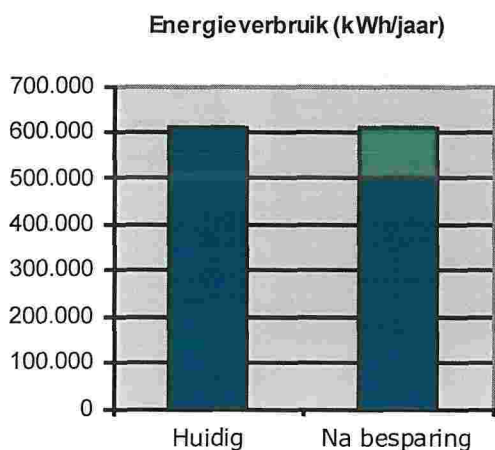
De uitkomsten van de scan voor de gemeente Bergen tonen het volgende energieverbruik en besparingspotentieel:

Berekend energieverbruik		
Energie	609.172	kWh / jaar
Kosten	53.461	€ / jaar
CO ₂ -uitstoot	18,8	ton / jaar

Besparingspotentieel		
Energie	107.284	kWh / jaar
Kosten	17.535	€ / jaar
CO ₂ -uitstoot	3,2	ton / jaar



Berekend energieverbruik
Besparingspotentieel



Het totale besparingspotentieel is 18% wat gelijk staat aan een CO₂ uitstoot van 3,2 ton per jaar. Deze hoeveelheid kan opgenomen worden door 0,7 voetbalvelden beplant met bomen³. De financiële besparing van €17.535,- per jaar bestaat uit het verschil in extra aanschafkosten en mogelijke besparing in energie- en onderhoudskosten bij implementatie van alle besparingsopties in vergelijking tot de huidige situatie.

Het besparingspotentieel is berekend door gebruik te maken van de in hoofdstuk 3 genoemde besparingsopties:

- Het vervangen van de huidige lampen door energiezuinigere exemplaren;
- Het gebruik maken van elektronische voorschakeling bij conventioneel voorgeschakelde lampen;
- Het gebruik maken van dimmen.

³ Er wordt hierbij uitgegaan van standaard 500 bomen per hectare en 50 bomen nemen 1 ton CO₂ op.



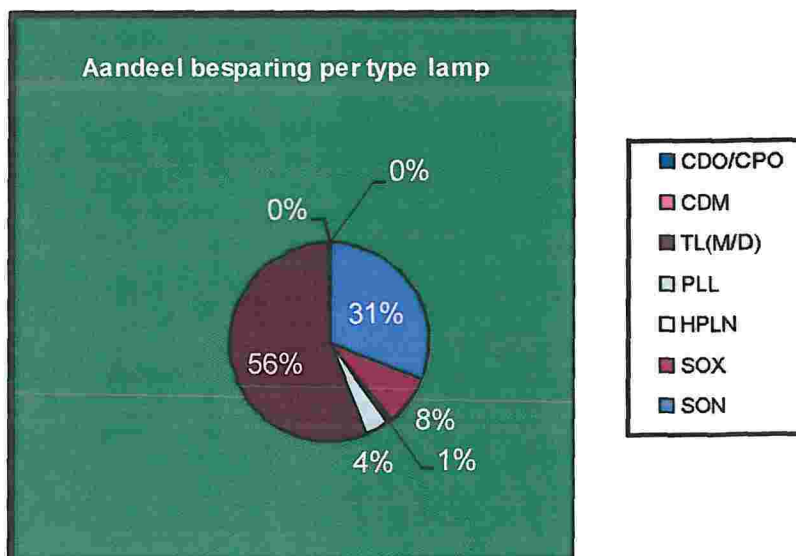
Energiescan Bergen

Besparingsopties

Alle mogelijke besparingsopties voor de gemeente Bergen zijn in de onderstaande tabel opgesplitst per besparingsoptie en type lamp.

	Aantal lampen	Energieverbruik in kWh		besparing %	Besparingspotentieel			
		Huidig	Uitvoer alle besparingen		dimmen i.c.m. EVSA	EVSA	vervroegd vervangen	lamp > 20jr
CDO/CPO	0	0	0	0%	0	0	nvt	0
CDM	5	1.680	1.512	10%	0	168	nvt	0
TL(M/D)	2289	253.903	193.838	24%	0	42.251	302	17.510
PLL	1486	167.622	163.426	3%	0	3.304	nvt	892
HPLN	6	1.411	655	54%	nvt	nvt	126	630
SOX	1638	71.740	62.899	12%	nvt	2.494	nvt	6.347
SON	282	112.816	79.557	29%	20.414	10.718	nvt	2.127
TOTAAL	5706	609.172	501.888	18%	20.414	58.936	428	27.506

De besparing per lamptype uitgedrukt procenten in de bovenstaande tabel is berekend ten opzichte van het huidige energieverbruik van het betreffende lamptype. Uiteraard is het tevens nuttig om inzicht te krijgen in het aandeel per lamptype op het totale besparingspotentieel. Het volgende taartdiagram geeft dit grafisch weer.





6. Conclusies

Het theoretisch besparingspotentieel, berekend met de Zicht Op Licht scan, van de gemeente Bergen is 18%.

Bij dit rapport kunnen de volgende aandachtspunten opgesteld worden:

- Het is een scan in hoofdlijnen, wat betekent dat het een globaal beeld vormt van het theoretisch te behalen besparingspotentieel van de gemeente.
- De meeste energie kan bespaard worden bij het vervangen van de armaturen met TL lampen. Het vervangen van de ruim 2400 armaturen met TL lampen kan 10% besparen. De grootste besparing zit in het vervangen van de TL-S lampen.
- Daarnaast kunnen de hoge vermogens met SON verlichting gedimd worden. Hiervoor moet een dimunit en een dimbaar voorschakelapparaat per armatuur geplaatst worden. Dit kan betekenen dat het goedkoper en duurzamer is om het gehele armatuur te vervangen.
- Het vervangen van de verouderde SOX lampen in de woonwijken voor LED kan tevens energie besparen. Diverse proeven in de gemeente hebben dit uitgewezen.



Energiescan Bergen

Bijlage I: Vervangende lampen

Huidige lamp	"Best practice" vervanger
Hoge druk natrium lampen	
SON-T 150	SON-T 150, EVSA+dimmer
SON-T 100	SON-T 100, EVSA+dimmer
SON-T 70	SON-T 70, EVSA+dimmer
SON-T 50	SON-T 50, EVSA+dimmer
SON 150	SON-T 150, EVSA+dimmer
SON 100	SON-T 100, EVSA+dimmer
SON 70	SON-T 70, EVSA+dimmer
SON 50	SON-T 50, EVSA+dimmer
Lage druk natrium lampen	
SOX 135	SON-T 150
SOX 90	SON-T 150
SOX 55	SON-T 70
SOX 35	SON-T 50
SOX 18	PL-L 24 W
SOX E 91	SON-T 150
SOX E 66	SON-T 100
SOX E 36	SON-T 70
SOX E 26	SON-T 50
SOX-E 18	PL-L 24 W
Hoge druk kwik lampen	
HPLN 125	PL-L 80W
HPLN 80	PL-L 55, EVSA+dimmer
HPLN 50	PL-L 24, EVSA+dimmer
Lage druk kwik compact lampen	
PL-L 80 W	PL-L 80, EVSA+dimmer
PL-T 57 W	PL-L 55, EVSA+dimmer
PL-L 55 W	PL-L 55, EVSA+dimmer
PL-T 42 W	PL-L 40, EVSA+dimmer
PL-L 40 W	PL-L 40, EVSA+dimmer
PL-L 36 W	PL-L 36, EVSA+dimmer
PL-T 32 W	PL-T 32, EVSA+dimmer
PL-T of PL-C 26 W	PL-L 24, EVSA+dimmer
PL-L 24 W	PL-L 24, EVSA+dimmer
PL-L of PL-T of PL-C 18W	PL-L 18, EVSA+dimmer
PL-T of PL-C 13 W	PL-S 11, EVSA
PL-S 11W	PL-S 11, EVSA
PL-S 9W	PL-S 9, EVSA

Huidige lamp	"Best practice" vervanger
Lage druk kwik lampen	
TL-M of TL-X 65	PLL 55, EVSA+dimmer
TL-E of TL-M of TL-S of TL-X 40	PLL 36, EVSA+dimmer
TL-E of TL-X 32	PL-L 24, EVSA+dimmer
TL-E 22	PLL 18, EVSA+dimmer
TL-M of TL-S 20	PLL 18, EVSA+dimmer
TL 13	PL-S 11, EVSA
TL 8	TL 8, CSVA
TLD 58	PLL 55, EVSA+dimmer
TLD 36	PLL 36, EVSA+dimmer
TLD 18	PLL 18, EVSA+dimmer
Compacte gasontladingslampen	
CDM-T 150 W	CDM-T 150, EVSA+dimmer
CDM-T 70 W	CDM-T 70, EVSA+dimmer
CDM-T 35 W	CDM-T 35, EVSA+dimmer
Metaalhalogeonlampen	
CDO 70 W	CPO 60 W CosmoPolis
CDO 100 W	CPO 90 W CosmoPolis
CDO 150 W	CPO 140 W CosmoPolis
CPO 60 W CosmoPolis	CPO 60 W CosmoPolis
CPO 90 W CosmoPolis	CPO 90 W CosmoPolis
CPO 140 W CosmoPolis	CPO 140 W CosmoPolis

LED vervangers*	
PL-L 36 W	Stela Square 14 21 W
PL-L 24 W	Stela Square 10 16 W
PL-L 36 W	Innolumis 16 W
PL-L 24 W	Innolumis 8 W

* De bovenstaande LED vervangers zijn niet in de scan meegenomen, omdat Senter Novem (Agentschap NL) in de update van deze scan in 2009 LED lampen nog niet heeft toegevoegd.

