

INFRA-LUX BV

Quick Wins Openbare Verlichting

gemeente Vlagtwedde

J. Ottens

4-3-2013



Projectnummer: P111190, Versie 1.1

Inhoud

1 Inleiding	2
2 Analyse bestaande OVL installatie en proces.....	3
2.1 Opbouw bestaande installatie.....	3
2.2 Energielabel	7
2.3 Zicht op licht	8
2.4 Beheer en onderhoud	10
2.5 Overige aspecten.....	10
3 Quick wins	12
3.1 Analyse resultaten	12
3.2 Te ondernemen acties.....	15
Bijlage 1 Literatuur	16
Bijlage 2 Termen.....	17

1 Inleiding

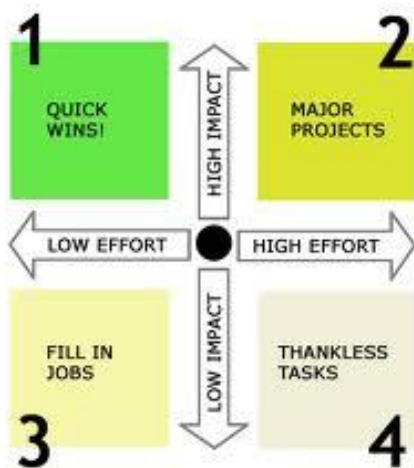
De gemeente Vlagtwedde staat ten aanzien van haar openbare verlichting aan de vooravond van noodzakelijke veranderingen.

Momenteel vindt de ontvlechting plaats met haar beheers- en onderhoudspartij voor verlichting. Voor het onderhoud en beheer wordt in combinatie met 28 andere overheden een aanbesteding voorbereid.

De gemeente heeft een verouderd bestand aan armaturen waarvoor momenteel zuinige vervangers op de markt verkrijgbaar zijn.

Vanuit rijkswege wordt duurzaamheid gepromoot hetgeen zich uit in het traject Duurzaam inkopen waardoor nieuwe installaties aan strenge eisen moeten voldoen. Het college van B&W heeft duurzaamheid als speerpunt benoemd.

Dit alles leidt tot dit onderzoek waarin is gekeken naar de mogelijke winst, “quick wins”, die het aanpakken van de openbare verlichtingsinstallatie oplevert.



Leeswijzer

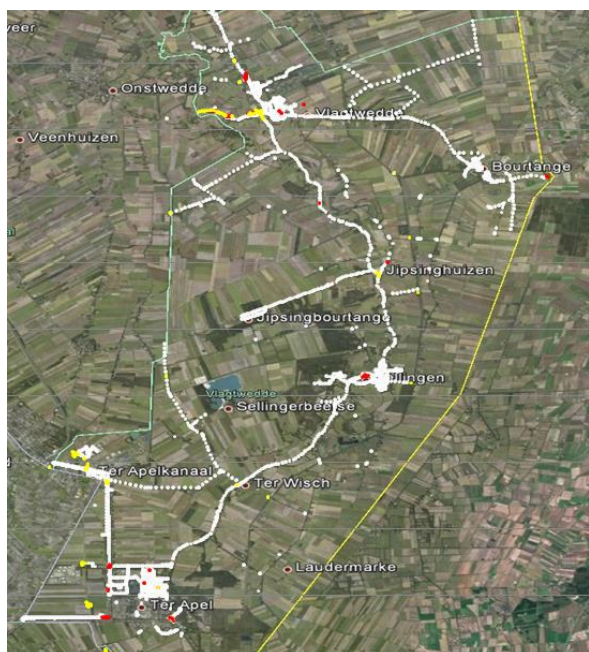
In dit rapport vindt u een analyse van de huidige verlichtingsinstallatie in hoofdstuk 2 en in hoofdstuk 3 de mogelijke, snel toe te passen acties.

2 Analyse bestaande OVL installatie en proces

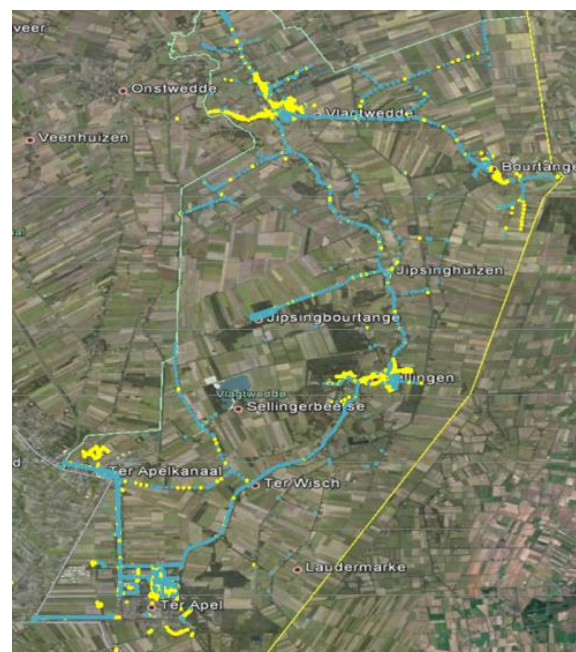
In dit hoofdstuk wordt de bestaande OVL installatie onderzocht teneinde te kunnen bepalen waar de winstpunten zich bevinden.

2.1 Opbouw bestaande installatie







De bestaande installatie kenmerkt zich door veel armaturen welke voorzien zijn van TL-buizen. Deze zorgen voor het gewenste wit licht met een goede kleurherkenning maar zijn van een verouderde generatie. Op figuur 2 is te zien dat de verlichting van de hele gemeente wit licht is waarvan een groot percentage bestaat uit TL verlichting. De overige kleuren zijn geel voor de hoge druk natrium lampen en rood voor de lage druk natrium lampen. Figuur 1 geeft de locatie van de verouderde lampen aan (blauw). Deze bevinden zich met name op de ontsluitingswegen.



Figuur 2 lichtkleuren te Vlagtwedde

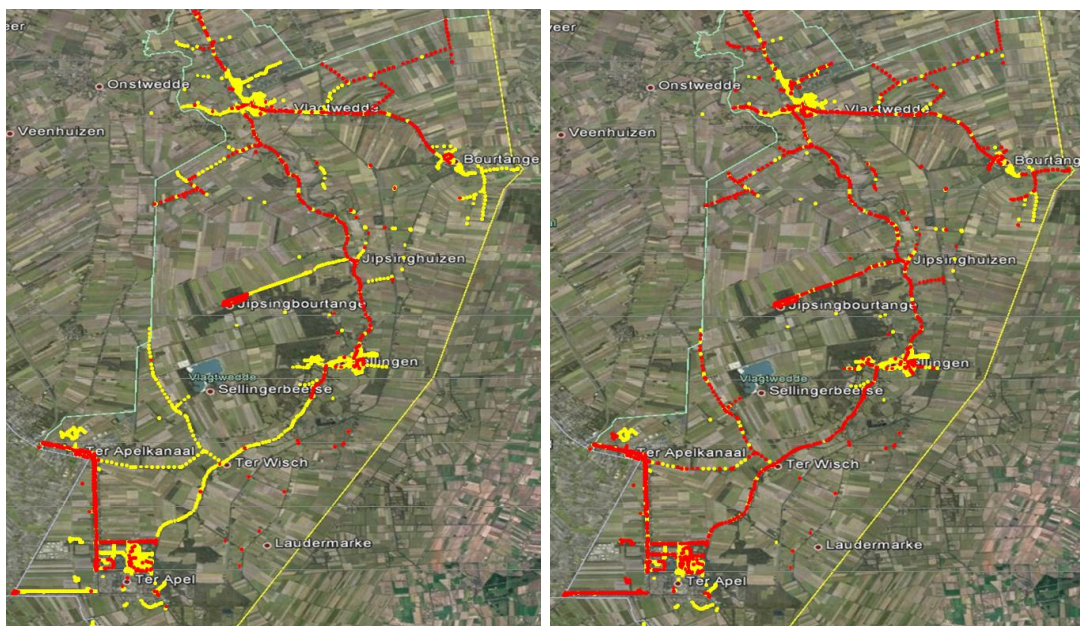


Figuur 1 locatie verouderde lampen (blauw)

Familie	Code	Lamp	Lichtkleur	Lampen	Armaturen
Fluorescent	TL		wit	4191	2215
Compact fluorescent	PLL		wit	2269	1912
lage druk natrium	SOX		oranje-geel	135	135
hoge druk natrium	SON		goud-geel	107	104
metaalhalogeen	CDO/CPO/CDM		wit	36	36
Light Emitting Diode	LED		wit	48	48

Tabel 1 overzicht aantallen en soort bestaande lampen

In tabel 1 is het aantal verschillende lamptypen in Vlagtwedde weergegeven. De verouderde TL-lampen vormen 62% van het totaal aantal lampen. Op figuur 1 is de locatie van deze TL-lampen afgebeeld. Uit de tabel blijkt dat veel armaturen twee lampen bevatten.



Figuur 4 overzicht masten (rood is ouder dan 40 jaar)

Figuur 3 overzicht armaturen (rood is ouder dan 25 jaar)

Op de figuren 3 en 4 is de leeftijd en positie van masten en armaturen inzichtelijk gemaakt (er is wel sprake van enige overlapping door de stippen). Goed te zien is dat vooral op de ontsluitingswegen de masten en armaturen ouder zijn dan respectievelijk 40 en 25 jaar. In Nederland is het gebruikelijk om voor masten en armaturen deze leeftijden aan te houden als vervangingsleeftijden. Of het daadwerkelijk nodig is, is afhankelijk van de bodemgesteldheid, aanwezigheid zwerfstromen in de grond en hondenuitlaat-routes. Voor armaturen kunnen het klimaat en de economische veroudering een reden voor vervanging zijn. Als er voor armaturen zuinige vervangers op de markt zijn, kan het rendabel zijn om de armaturen te vervangen ook al zijn ze nog niet versleten.

Onderdelen	Aantal	Percentages		
Masten	4481	31% (1414) > 40 jaar	22% (991) 30-40 jaar	46% (2074) 0-30 jaar
Armaturen	4505	47% (2142) > 25 jaar	8% (383) 15-25 jaar	44% (2022) 0-15 jaar
Lampen	6928	62% TL verlichting		

Tabel 2 overzicht aantallen materialen OVL

De leeftijd van de materialen is fors waarbij opvalt dat er in verhouding meer oudere armaturen zijn dan lichtmasten, zie tabel 2. In de jaren 60 en 70 zijn veel masten en armaturen geplaatst in het gebied van Vlagtwedde, zie figuur 5. In 2007 zijn eveneens veel masten en armaturen geplaatst.

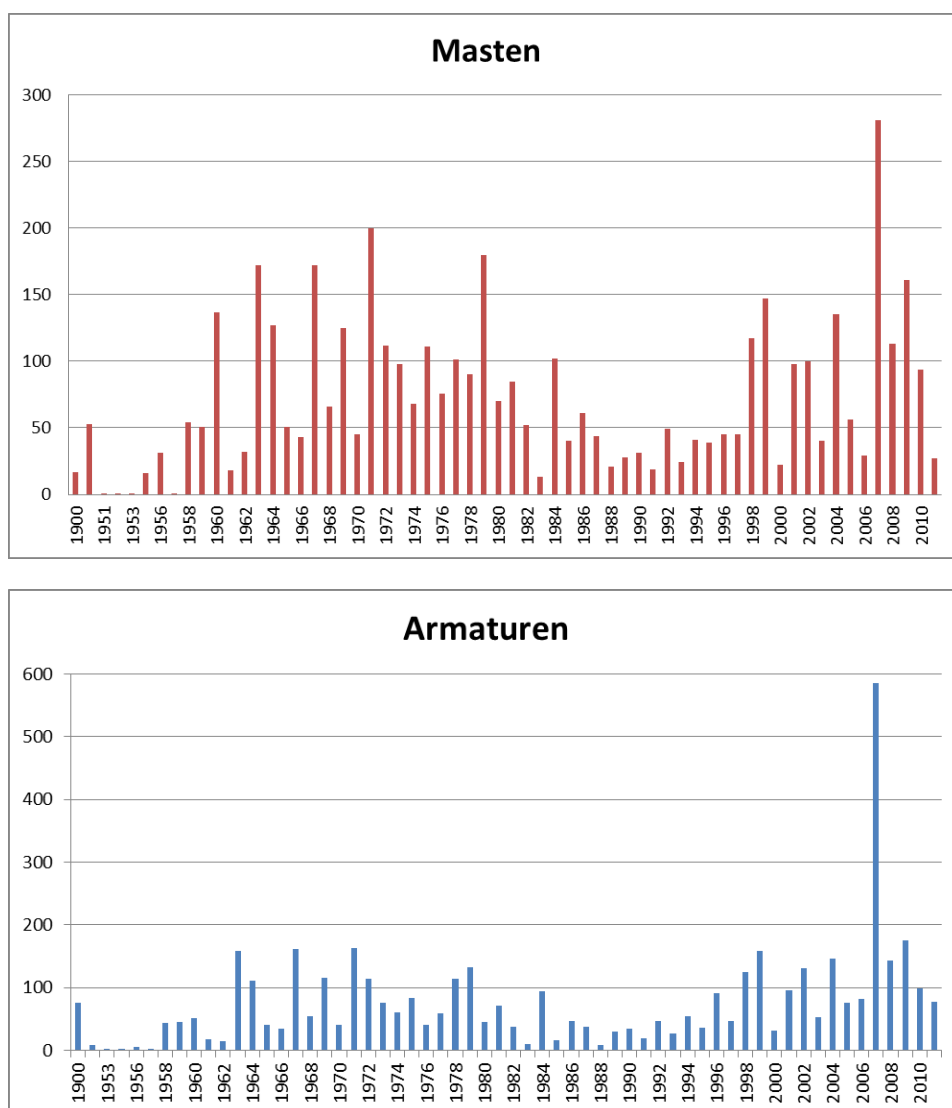
Wat verder opvalt is het aantal armaturen met twee of meer lampen. Deze armaturen zijn bijna allemaal zo geschakeld dat 's nachts één van de twee lampen uitgaat. Dit heet de avond/nacht verdeling. De avond lamp brandt 1200 uur per jaar tegen 4200 uur van de nachtlamp. Dit is een variant op dimmen, maar minder efficiënt omdat voor het branden van iedere lamp een apart voorschakelapparaat nodig is met eigen stroomverbruik. Op de nachtader ('s nachts uit) is 45% van

de lampen aangesloten. Daarnaast gaat ook een deel van de armaturen om en om uit (710 armaturen) waarmee de betreffende installatie functioneert als oriëntatieverlichting. Figuur 6 geeft de locaties van de avond/nacht verdeling weer.

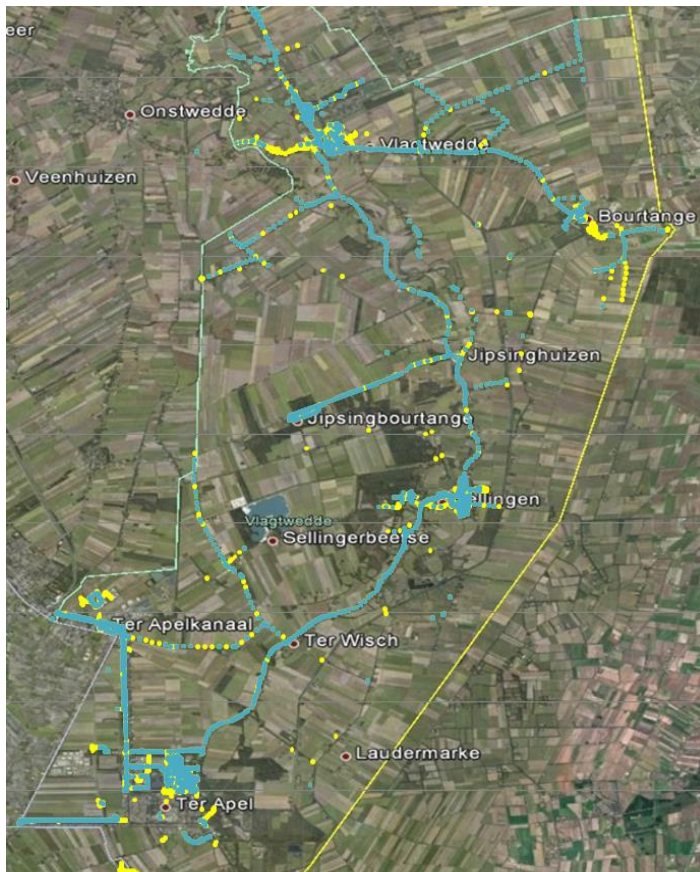
Lamp	Avond	Nacht	totaal
1	710	1846	2556
2	2355	1852	4208
Totaal	3065	3698	6764

Tabel 3 overzicht avond nacht verdeling met in cirkel het aantal armaturen dat 's nachts geheel uit is

Van de lampen is 31% voorzien van een elektronisch voorschakelapparaat (VSA). Deze is tot 10% zuiniger dan een conventioneel VSA. Nagenoeg alle PL-lampen, een moderne versie van de TL-lampen, zijn hiervan voorzien.



Figuur 5 Leeftijden masten en armaturen



Figuur 6 locaties avond (blauw is avond én nacht) en nachtschakeling (de gele stippen betreft alleen nacht)

Materialen en hoogte masten

Vlagtwedde kent voornamelijk stalen thermische verzinkte lichtmasten. Deze worden na 15 jaar geschilderd. Enkele masten zijn vanuit de fabriek gepoedercoat. Ongeveer 15% van de masten is van aluminium gemaakt, zie tabel 4.

Aluminium is in de productie milieubelastend (winning uit bauxiet) maar is voor 95% recyclebaar zonder kwaliteitsverlies. Staal is ook goed recyclebaar, het moet alleen gestraald worden voor verdere recycling en het verliest enigszins aan kwaliteit. De winning van staal is minder belastend maar voor verduurzamen wordt de mast vaak thermisch verzinkt. De mast dient na 15 jaar te worden geschilderd wegens het slijten van de zinklaag. Deze mast is financieel de meest aantrekkelijke optie. Een stalen mast met alleen een poedercoat laag is ook een optie en kan in iedere kleur worden geleverd. Deze laatste mast is duurder dan een kale aluminium of kale thermisch verzinkte lichtmast. Geadviseerd wordt om bij incidentele vervangingen uit te gaan van thermisch verzinkte stalen lichtmasten en bij complete herinrichtingen van aluminium lichtmasten.

De lichtpunthoogten kunnen nog enigszins gestandaardiseerd worden naar 4, 6 en 8 meter (8 meter voor provinciale wegen). Dit levert een klein onderhoudsvoordeel op in de zin van minder magazijnkosten.

Mast hoogte	Aluminium	Staal
0		3
3		59
3,5	1	145
4	263	1082
4,75		2
5	2	15
6	397	1028
7,5		91
8		132
8,5		1151
9		3
10		77
Eindtotaal	663	3788

Tabel 4 overzicht lichtpunthoogten en materiaal

2.2 Energielabel

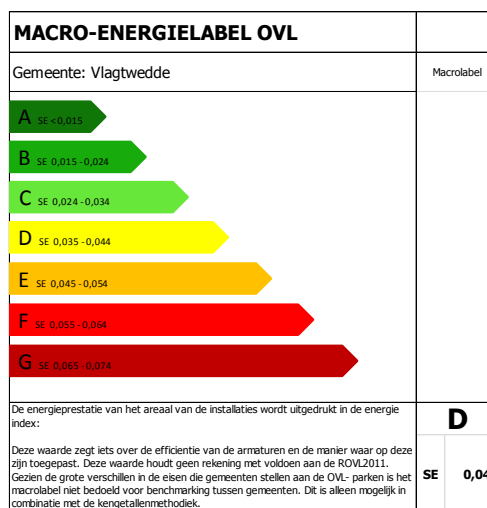
Om meer inzicht te krijgen in het functioneren van de toegepaste armaturen is het energielabel van de OVL-installatie bepaald.

Fabrikaat	Armatuur	Lamp	PsC	PsE	%besparing		LABELS			Aantallen		
					energie	VSA	woon	buurt	verkeer	woon	buurt	verkeer
INDUSTRIA '2700-2754'	2753	2xTLM40	98	0	35%	CVSA			E			977
INDUSTRIA 'KEGEL'	2000	PL-L24	32	25	23%	EVSA	D				723	
INDUSTRIA '2700-2754' of IRIS	2754	2xTLS20	58	0	46%	CVSA		D				718
INDUSTRIA '2310-2312 OSIRIS'	2310	2xPL-L24	64	43	35%	EVSA	D				245	
INDUSTRIA '2550-2552 IRIS'	2550	PL-L24	32	25	18%	EVSA		C				208
INDUSTRIA '2700-2754'	2700	TLS20	29	0	49%	CVSA			G			166
INDUSTRIA '2560 - 2570 LIBRA'	2565	PL-L36	44	37	5%	EVSA		C				152
INDUSTRIA '2500'	2500	TL-D18	27	20	24%	CVSA	E				142	
INDUSTRIA 'KEGEL'	2050	TL-D18	27	20	27%	CVSA	D				139	
INDUSTRIA 'KEGEL'	2050	PL-L36	44	37	16%	EVSA	C				113	
INDUSTRIA 'KEGEL'	2050	PL-L36	44	37	16%	CVSA	D				12	
INDUSTRIA 'KEGEL'	2050	PL-L24	32	25	31%	EVSA	C				87	
INDUSTRIA 'KEGEL'	2050	PL-L24	32	25	31%	CVSA	D				13	

Tabel 5 overzicht labelopbouw

Van 81% van de armaturen is bepaald in welke straten deze voorkomen, zie tabel 5: een woonstraat, buurtontsluitingsweg of een verkeersweg. Op deze drie straattypen is ieder armatuur meer of minder toepasbaar. Een armatuur voor een verkeersweg bijvoorbeeld wordt niet geplaatst in een woonstraat. In de praktijk is gebleken dat met het bepalen van meer dan 80% van de armaturen, het label niet meer afwijkt. Door het toepassen van de avond/nacht verdeling komt het huidige label uit op label D, zie figuur 7 en paragraaf 2.5.

Bij het label is de prestatie van het armatuur van belang: hoe goed wordt het licht op straat gericht en hoe efficiënt is de combinatie lamp/armatuur. Op basis hiervan en de prestatie op het betreffende straattypen kan een label per armatuur worden berekend.



Figuur 7 uitslag energielabel

Het label geeft aan dat de armaturen met 2 x TL40, 1 x TLS 20 en 1 x TLD18, ondanks de forse energiebesparing door de avond/nacht verdeling, niet zuinig zijn en niet voldoen aan het in Nederland gewenste D-label (zie de oranje vlakjes). Over het geheel gezien voldoet de installatie, ondanks de fors verouderde en niet zuinige lampen, door de avond/nacht verdeling aan de Nederlandse richtlijn van label D. Als de avond-nacht verdeling niet in werking is, loopt het label op tot F.

Doordat veel armaturen momenteel 50% gedimd worden door het uitschakelen van 1 lamp, kan hier in de toekomst ook mee gerekend worden. Voor de bevolking is het al gewoon waardoor gewinning niet meer nodig is.

2.3 Zicht op licht

AgentschapNL heeft in 2010 de, al eerder uitgebrachte, besparingsstool "Zicht op Licht" geactualiseerd. Met deze tool is het besparingspotentieel van het lampenbestand in Vlagtwedde berekend.

Voorstel vervanging van TL en PL door LED bij een armatuur leeftijd van 20 jaar

Berekend is het besparingspotentieel als uitgegaan wordt van het vervangen door LED-armaturen en bij de hogere vermogens door hoge druk natrium lampen (SONT). Ongeveer de helft van de armaturen is ouder dan 20 jaar, het programma vindt in het vervangen van deze armaturen dan ook de grootste besparingen. Het besparingspotentieel betreft 40% op energie en CO₂ uitstoot. Naast het vervangen door LED vinden nog enkele kleinere vervangingen plaats door SONT. Gerekend is met dezelfde dimregimes als bestaand.

	Energieverbruik		besparing %	Besparingspotentieel in kWh/jaar				
	Huidig	Uitvoer alle besparingen		dimmen i.c.m. EVSA	dimmen (bestaand EVSA)	alleen EVSA	vervroegd vervangen	vervangen lamp > 20jr
SON	46.645	31.504	32%	7.708	0	0	0	7.433
SOX	48.442	38.241	21%	nvt	nvt	972	nvt	9.229
HPLN	0	0	nvt	nvt	nvt	nvt	0	0
PLL	290.934	273.139	6%	13.207	0	0	nvt	4.588
TL(M/D)	552.199	211.617	62%	nvt	nvt	6.665	2.064	331.854
CDM	5.116	5.116	0%	nvt	nvt	0	nvt	0
CDO/CPO	2.911	2.607	10%	0	304	0	nvt	0
LED	7.862	5.895	25%	nvt	1.968	nvt	nvt	nvt
Handmatig ingevoerd	0	0	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
TOTAAL	954.110	568.118	40%	20.915	2.271	7.637	2.064	353.105

	Investering per lamptype en maatregel				
	dimmen i.c.m. EVSA	dimmen (bestaand EVSA)	alleen EVSA	vervroegd vervangen	vervangen lamp > 20jr
SON	€ 9.977	€ 0	€ 0	nvt	€ 22.568
SOX	€ 0	€ 0	€ 1.703	nvt	€ 31.120
HPLN	nvt	nvt	nvt	€ 0	€ 0
PLL	€ 16.127	€ 0	€ 0	nvt	€ 24.500
TL(M/D)	€ 0	€ 0	€ 10.188	€ 7.627	€ 1.337.692
CDM	€ 0	€ 0	€ 0	nvt	€ 0
CDO/CPO	€ 0	€ 309	€ 0	nvt	€ 0
LED	nvt	€ 3.840	nvt	nvt	nvt
Handmatig ingevoerd	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
TOTAAL	€ 26.104	€ 4.149	€ 11.891	€ 7.627	€ 1.415.880

	Totale besparing per lamptype en maatregel				
	dimmen i.c.m. EVSA	dimmen (bestaand EVSA)	alleen EVSA	vervroegd vervangen	vervangen lamp > 20jr
SON	€ 607	€ 0	€ 0	nvt	€ 904
SOX	nvt	nvt	€ 137	nvt	€ 2.063
HPLN	nvt	nvt	nvt	€ 0	€ 0
PLL	€ 1.430	€ 0	€ 0	nvt	-€ 681
TL(M/D)	nvt	nvt	€ 1.220	€ 200	€ 59.896
CDM	nvt	nvt	€ 0	nvt	€ 0
CDO/CPO	€ 0	€ 31	€ 0	nvt	€ 0
LED	nvt	€ 201	nvt	nvt	nvt
Handmatig ingevoerd	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
TOTAAL	€ 2.037	€ 232	€ 1.357	€ 200	€ 62.182

Tabel 6 Zicht op licht LED

Deze optie houdt in dat ongeveer 4000 TL lampen in 2000 armaturen vervangen worden door 2000 LED-armaturen. Hiervoor is een investering van € 1.338.000,- nodig. Dit levert een jaarlijkse besparing op onderhoud en energie van bijna € 60.000 op. De terugverdientijd komt hiermee op 22 jaar. De maximale levensduur van LED-lampen is 20 jaar maar de verwachting is wel dat dit op gaat

lopen naar 24 jaar. Enkele gerenommeerde fabrikanten durven al 100.000 branduren af te geven (24 jaar). Doordat ook gedimd wordt, worden de LED's minder zwaar belast waardoor er minder warmteontwikkeling is en ze wellicht langer meegaan. Op dit moment is dit nog alleen een verwachtingspatroon.

Alternatief conventioneel: vervanging door PLL lampen

Berekend is het vervangen van de lampen door PLL- en SONT-lampen.

	Energieverbruik		besparing	Besparingspotentieel in kWh/jaar				
	Huidig	Uitvoer alle besparingen		%	dimmen i.c.m. EVSA	dimmen (bestaand EVSA)	alleen EVSA	vervroegd vervangen
SON	46.645	31.504	32%	7.708	0	0	nvt	7.433
SOX	48.442	38.241	21%	nvt	nvt	972	nvt	9.229
HPLN	0	0	nvt	nvt	nvt	nvt	0	0
PLL	290.934	275.955	5%	13.207	0	0	nvt	1.772
TL(M/D)	552.199	328.475	41%	nvt	nvt	6.665	1.340	215.720
CDM	5.116	5.116	0%	nvt	nvt	0	nvt	0
CDO/CPO	2.911	2.607	10%	0	304	0	nvt	0
LED	7.862	5.895	25%	nvt	1.968	nvt	nvt	nvt
Handmatig ingevoerd	0	0	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
TOTAAL	954.110	687.792	28%	20.915	2.271	7.637	1.340	234.155

	Investing per lamptype en maatregel				
	dimmen i.c.m. EVSA	dimmen (bestaand EVSA)	alleen EVSA	vervroegd vervangen	vervangen lamp > 20jr
SON	€ 9.977	€ 0	€ 0	nvt	€ 22.568
SOX	€ 0	€ 0	€ 1.703	nvt	€ 31.120
HPLN	nvt	nvt	nvt	€ 0	€ 0
PLL	€ 16.127	€ 0	€ 0	nvt	€ 13.716
TL(M/D)	€ 0	€ 0	€ 10.188	€ 4.536	€ 742.897
CDM	€ 0	€ 0	€ 0	nvt	€ 0
CDO/CPO	€ 0	€ 309	€ 0	nvt	€ 0
LED	nvt	€ 3.840	nvt	nvt	nvt
Handmatig ingevoerd	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
TOTAAL	€ 26.104	€ 4.149	€ 11.891	€ 4.536	€ 810.303

	Totale besparing per lamptype en maatregel				
	dimmen i.c.m. EVSA	dimmen (bestaand EVSA)	alleen EVSA	vervroegd vervangen	vervangen lamp > 20jr
SON	€ 607	€ 0	€ 0	nvt	€ 904
SOX	nvt	nvt	€ 137	nvt	€ 919
HPLN	nvt	nvt	nvt	€ 0	€ 0
PLL	€ 1.430	€ 0	€ 0	nvt	€ 244
TL(M/D)	nvt	nvt	€ 1.121	€ 196	€ 41.293
CDM	nvt	nvt	€ 0	nvt	€ 0
CDO/CPO	€ 0	€ 31	€ 0	nvt	€ 0
LED	nvt	€ 201	nvt	nvt	nvt
Handmatig ingevoerd	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
TOTAAL	€ 2.037	€ 232	€ 1.258	€ 196	€ 43.361

Tabel 7 Zicht op Licht PLL

Met het vervangen van de TL-lampen door PLL lampen, de SON-lampen door SONT en met hetzelfde dimregime, kan 28% energiebesparing bereikt worden. Hiervoor is een investering voor de TL-lampen van € 743.000,- nodig. Dit levert jaarlijks ruim € 41.300,- op waardoor de terugverdientijd op 18 jaar komt, ruim binnen de levensduur van de armaturen. Deze optie heeft als nadeel dat iedere 4 á 5 jaar preventieve lampvervanging noodzakelijk is. Verder zijn PLL lampen net zo zuinig als LED maar ze zijn groter waardoor het licht minder goed te richten is. Hierdoor ontstaat meer strooilicht (lichtverlies) en is de energiebesparing beduidend minder.

2.4 Beheer en onderhoud

De gemeente heeft een zeer beperkte organisatie, in FTE's gemeten, voor het beheren van de openbare verlichting. De gemeentelijke beleidsmedewerker regisseert de beleids- en beheertaken van de installatie en zet deze weg in de markt. Voor het invoeren van klachten en storingen in het gemeentelijke klachten systeem zijn per week nog enige arbeidsuren noodzakelijk.

Tot 1 januari 2012 werd het beheer en onderhoud uitgevoerd door de "provider" ZIUT bv. Van oudsher ontstaan uit de lokale energiebedrijven voerde deze firma alle beheer en onderhoudstaken zelfstandig uit. Periodiek werden nieuwe plannen en het onderhoud met de gemeente besproken, voorbereid en uitgevoerd door ZIUT.

Vorig jaar is het al eerder opgezegde contract met ZIUT beëindigd. Het onderhoud is in combinatie met de andere participanten in het oude contract (2 provincies en 27 gemeenten) tijdelijk bij de aannemer Imtech neergelegd. Deze voert momenteel alleen het meest noodzakelijke onderhoud uit. Reden is het aanbestedingstraject van een onderhoudsbestek en een apart beheerbestek in 2 percelen voor de deelnemende overheden.

Ten aanzien van het eigendom van de installatie en het ondergrondse net loopt momenteel nog een gerechtelijke bodemprocedure.

Voor het toekomstig voeren van regie zal iets meer tijd nodig zijn, waarbij een en ander afhankelijk is van de inhoud van het nieuwe beheerbestek.

2.5 Overige aspecten

Rondrit

Met de gemeenteraad is in de winter een rondrit gehouden in het gebied. De hieruit opgedane ervaringen leren dat het buitengebied zoals het nu is, voldoende verlicht is. Weghalen van lichtmasten tussen kruispunten in, is niet direct een optie gezien de schoolgaande kinderen in de buitengebieden. Wel kan het huidige strakke dimregime gehandhaafd blijven.

Voedingsnet OVL

Vlagtwedde heeft geen eigen voedingsnet. Over het eigendom van het net loopt in analogie met het onderhoud nog een bodemprocedure. Het net is vooralsnog van de plaatselijke netbeheerder. Alle kosten voor aansluitingen en transport zijn van rijkswege gereguleerd. Omdat de kosten voor het verplaatsen van de aansluiting van lichtmasten fors zijn, is het voor het bepalen van nieuwe armatuurtypen handiger om uit te gaan van de bestaande aansluitposities.

Duurzaam inkopen

De gemeente koopt materialen en diensten duurzaam in. Hiervoor is een landelijke richtlijn opgesteld door AgentschapNL en deze wordt nu gemonitord door Pianoo. In deze richtlijn duurzaam inkopen zijn voor veel productgroepen inmiddels criteria opgesteld.

Duurzaam inkopen van openbare verlichting houdt een aantal minimumeisen in:

- nieuwe installaties dienen minimaal energielabel D te hebben;
- lampen moeten dimbaar zijn, hierdoor kunnen lage druk natrium lampen (SOX) niet mee toegepast worden in nieuwe installaties;
- pas efficiënte reclameverlichting toe.

Daarnaast wordt gunningscriteria genoemd:

- duurzaam ontwerpen OVL. Dit houdt in: reductie lichtvervuiling (lichtuitstraling naar boven), duurzame productie (toepassing gerecyclede grondstoffen en mogelijkheden hergebruik);
- sociale aspecten: bevorderen sociale mensenrechten en internationale arbeidsnormen, Social Return (arbeidsparticipatie).

3 Quick wins

De analyse van hoofdstuk 2 leidt tot een aantal acties die op korte termijn ondernomen kunnen worden voor het behalen van een flinke energiebesparing. Eerst worden conclusies getrokken uit de analyse en verwerkt in aanbevelingen: de te ondernemen acties.

3.1 Analyse resultaten

Voor het bepalen van de eerste winstpunten is de berekening met Zicht op Licht als eerste bepalend. Uit de andere analyses volgen de te vervangen materialen en de locaties waar dat op betrekking heeft.

Overwegingen keuze LED of PLL

Allereerst zal een keuze gemaakt moeten worden om de bestaande armaturen te vervangen door LED of door PLL-armaturen. De grootste groep die vervangen moet worden zijn de TL-armaturen, de helft van het totaal aantal armaturen.

Op basis van kengetallen betreft het voor LED een investering van ruim 1,3 miljoen en voor PLL afgerond € 750.000,-. De terugverdientijd voor LED is 23 jaar en voor PL 18 jaar. Gezien de te verwachten ontwikkelingen in LED zal dit bij een modulaire opbouw van de LED-armaturen geen probleem zijn. Hierbij moet dan wel gekozen worden voor LED-armaturen waarvan de LED-module tussentijds vervangen kan worden. Zicht op Licht maakt echter gebruik van kengetallen en het gedrag van LED-armaturen is per type en wegprofiel anders. Dit pleit voor een indeling van toe te passen armaturen per wegtype en/of gebied.

De terugverdientijd voor LED is zo lang omdat Vlagtwedde momenteel al flink dimt door 1 lamp 's nachts uit te schakelen. Hierdoor zijn de energiekosten al flink gereduceerd. Hierdoor wordt minder terugverdiend op energie dan anders het geval zou zijn.

Zoals gemeld in hoofdstuk 2 bieden fabrikanten bepaalde type LED-modules momenteel aan voor 100.000 uur (24 jaar). Verder worden niet alle armaturen tegelijk vervangen en gaat de ontwikkeling nog steeds hard, waardoor geprofiteerd wordt van steeds zuiniger wordende Leds.

De conclusie is dan ook dat LED een goede keuze is waarmee Vlagtwedde profiteert van de ontwikkelingen. Hiervoor dient wel een berekening van de totale kosten gedurende de levensduur (Total Costs of Ownership) per armatuur te worden gemaakt.

Gezien de ontwikkelingen kan Vlagtwedde besluiten om ook de oude natrium (SON en SOX) armaturen te vervangen door LED (6% van het totaal aantal lampen).

De mogelijke besparing betreft op basis kengetallen € 62.000,- per jaar.

Te vervangen armaturen

Uit het energielabel kan geconcludeerd worden dat met name de armatuurtypen 2500 en 2700 niet goed presteren ondanks hun forse dimpercentage. Dit komt door hun lage energie-efficiëntie en slecht verlichtingsrendement (veel licht komt niet op de rijbaan terecht).

De andere armaturen presteren voornamelijk goed door het licht goed op de weg te richten. Deze armaturen kunnen nog efficiënter werken als de lampen zuiniger zouden zijn.

Het aandachtspunt ligt echter bij de armatuurtypen 2500 en 2700 met TL-lampen.



Figuur 8 verouderde TL-armaturen 2700 (links) en 2500 (rechts)

Lichtmasten niet vervangen maar eerst testen

De lichtmasten in Vlagtwedde die ouder zijn dan 30 jaar kunnen opgenomen worden in een testprogramma. Met deze stabilisatietest kan op betrouwbare wijze worden gekeken of een lichtmast van 5 meter en hoger langer kan blijven staan dan de verwachte levensduur van 40 jaar. Uit kengetallen van deze test blijkt dat 6% van de geteste lichtmasten vervangen hoeft te worden. Dit percentage loopt op naarmate de masten ouder worden. Het is dan afhankelijk van corrosie en verzwakking door trillingen, bodemgesteldheid, uitlaatroutes van honden en zwerfstromen hoe lang een lichtmast daadwerkelijk kan blijven staan. Een aanbieder garandeert het blijven staan van de lichtmasten na testen gedurende 5 jaar. Inmiddels zijn al 1.183 lichtmasten van 5 meter en hoger ouder dan 40 jaar. Als naar schatting 80% niet vervangen hoeft te worden, betekent dat in de komende 5 jaar op basis van kengetallen uitstel van nieuwe investeringen van ongeveer € 114.000,- per jaar ($€ 600,- \times 1.183 \times 80\% / 5$). De kosten voor het testen bedraagt ongeveer € 60,- per lichtmast. Het betreft uitstel van investeringen met een netto bedrag van bijna € 99.000,- per jaar. Omdat de staat van de lichtmasten niet bekend is, is het werkelijke investeringsuitstel niet precies in te schatten. Aanbevolen wordt om eerst de test van 40 jaar en ouder uit te voeren en op basis daarvan te besluiten of het nodig is vanaf 30 jaar te gaan testen.

Locaties

De verouderde armaturen met TL-lampen bevinden zich voornamelijk op de ontsluitingswegen tussen de kernen in. In de kernen zelf is het aandeel beperkt.

De lichtmasten en armaturen die ouder zijn dan respectievelijk 40 en 25 jaar bevinden zich ook voornamelijk op de ontsluitingswegen. Wel zijn er in verhouding veel meer oude armaturen dan lichtmasten. Een vervangingsprioriteit kan dan ook gevormd worden door de leeftijd van de combinatie lichtmast-armatuur.

Geconcludeerd kan worden dat de meest verouderde OVL-installaties op de ontsluitingswegen staan. In enkele woonwijken, zoals Ter Apel staan ook de meest verouderde installaties.

Per locatie kan het wegprofiel aardig verschillen. Het toe te passen armatuur moet daar wel geschikt voor zijn. Vooral LED-armaturen zijn gezien hun sterk afgebakende lichtspreiding gevoelig voor de grootte van het wegprofiel.

De gemeente heeft geen eigen energienet. Het is goedkoper om de lichtmasten op de bestaande posities te handhaven omdat dure verplaatsingskosten door de netbeheerder worden berekend. De nieuwe armaturen moeten er uiteraard wel geschikt voor zijn.

Onderhoud

Besparingen op onderhoud worden naar verwachting betrokken uit de aanbesteding van het onderhoud en beheer. Deze besparing is geraamd op € 37.000,-.

Totaal

De “quick wins” zijn dan in het kort de volgende:

1. vervangen van de OVL-installaties met TL-verlichting van de verkeerswegen door LED verlichting. Weghalen is niet direct een optie, wel het handhaven van het dim/schakelregime; Wel eerst lichtontwerp maken omdat bv fietspaden met led op de hoofdrijbaan minder licht krijgen.
2. vervangen van de overige verouderde TL-installaties in de kernen;
3. testen van hogere lichtmasten alvorens de beslissing te nemen deze te vervangen.

3.2 Te ondernemen acties

Op basis van de analyse en conclusies worden de volgende actiepunten voorgesteld:

1. Het maken van TCO-berekeningen voor de verouderde en te vervangen armatuurtypen. Hierbij zowel LED als PLL, SON en CPO gebruiken. Op basis hiervan kan per armatuurtype een juiste afweging gemaakt worden. De armatuurtypen ook toespitsen op het te verlichten wegprofiel.
2. Het maken van een keuze voor LED of ander lamptype op basis van de TCO berekeningen.
3. De berekeningen in eerste instantie richten op de ontsluitingswegen tussen de kernen in. Hier is al geconcludeerd dat die de eerste winst opleveren.
4. Bepalen juiste kleuren LED-verlichting. Op de markt zijn zeer veel typen en lichtkleuren verkrijgbaar. Dit loopt van groen voor donkere gebieden via amber voor vleermuizen tot zachtwit en felwit. Van de voornaamste typen de voor- en nadelen beschrijven en een aanbeveling maken voor gebruik in een TCO. Hiervoor dient een separate notitie te worden gemaakt.
5. Bepalen juiste armatuurtypen voor de dorpskernen, woonstraten en ontsluitingswegen. In analogie met de lichtkleuren is ook de vorm bepalend voor de juiste toepassing per wegtype, de huidige mastafstanden en gebiedstype (woonwijk, industrie, buitengebied). In een centrum van een kern zijn andere armaturen nodig dan op de ontsluitingswegen. De actie is dan ook om per wegtype en gebied de juiste armatuurvorm en type te bepalen.
6. Het maken van lichtberekeningen is altijd nodig omdat bij LED de verlichting sterk is gericht en begrenst. Het verlichten van een verkeersweg kan er toe leiden dat het aangrenzende fietspad te weinig licht krijgt. Het armatuur moet geschikt zijn voor zowel de weg als voor het fietspad.
7. Op basis van deze acties maken van een uitvoeringsprogramma voor 2013. In dit uitvoeringsprogramma een indeling maken per gebied en wegtype en de te gebruiken armaturen per categorie invullen op basis van een TCO.
8. Het voorbereidende deel met de TCO's en wegcategorieën eerst goed laten keuren alvorens het vervangingsplan op te stellen.
9. Voor het vervangingsplan maken van een nieuw ontwerp openbare verlichting omdat in veel woonstraten de lichtmasten op (te) grote afstanden van elkaar staan. Ook is een avond-nacht verdeling ingesteld die aangepast moet worden.
10. Deze acties gebruiken in een op te stellen beleidsnota openbare verlichting.

Bijlage 1 Literatuur

Model Beleidsplan, NSvV, commissie openbare verlichting, 2007

Macrolabel, AgentschapNL en NSvV, J. Ottens, 2010

Zicht op Licht, AgentschapNL en NSvV, 2011

Bijlage 2 Termen

NSvV Nederlandse Vereniging voor Verlichtingskunde, zie www.nsvv.nl.

NPR13201 Nederlandse praktijkrichtlijn voor het bepalen van de lichtniveaus in Nederland.

ROVL2011 Richtlijn Openbare verlichting 2011, opgesteld door een werkgroep vanuit de NSvV en ondersteund door AgentschapNL en de Taskforce Openbare Verlichting. Vervangt de NPR13201.

PKVW Politie keurmerk Veilig Wonen. Een door de overheid aanbevolen keurmerk voor het veilig inrichten van de openbare en private ruimte. Openbare verlichting is een onderdeel waarvan de eisen nagenoeg hetzelfde zijn als de ROVL2011.

SON Lamptype hoge druk natrium. Voor hogere vermogens volgens het principe gasontlading, met een kleurindruk goudgeel. Zuinige, relatief goedkope lamp van 100-120 lm/W. Lange levensduur.

PLL Lamptype compact fluorescentie. Voor lage tot gemiddelde vermogens volgens het principe gasontlading en lichtkleuromzetting door fosforpoeders. Kleurindruk wit. Zuinige en goedkope lamp van 80-100 lm/W. Lange levensduur.

LED Lamptype halfgeleider. Voor lage tot inmiddels hoge vermogens. Kleurindruk wit. Efficiëntie varieert afhankelijk van type (monochromatisch) tot kleurtemperatuur; 60 – 110 Lm/W. Kostprijs vrij hoog, maar daarvoor wel steeds efficiëntere LED-typen. Zeer lange levensduur.

SOX Lamptype lage druk natrium. Voor alle vermogens volgens het principe gasontlading, met een kleurindruk oranje-geel. Efficiëntie varieert afhankelijk van systeemvermogen: 63 lm/W tot het zeer zuinige 180 lm/W. Kostprijs is hoog met een korte levensduur.

Retrofit Een armatuur dat lijkt op bestaande conventionele armaturen maar dan uitgerust met LED techniek of een andere vooruitstrevende techniek.

CVSA conventioneel voorschakelapparaat, benodigd om de lamp te laten branden. Gebaseerd op een spoel. De levensduur betreft de leeftijd van het armatuur.

EVSA Elektronisch voorschakelapparaat, is 10-15% energiezuiniger dan de CVSA. De levensduur betreft 15 jaar.

TCO Total Costs of Ownership. Betreft alle kosten gedurende de levensduur van het apparaat zoals: investering, onderhoud, energie en afvoer.