



Energiebesparing Openbare Verlichting

Handreiking voor bestuurders en hoger management

Colofon

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van SenterNovem in het kader van het Projectbureau Energiebesparing GWW door De Kok & Partners bv, Management Consultants (www.dekok-partners.nl).

Het Projectbureau Energiebesparing GWW is een samenwerkingsverband van Rijkswaterstaat en SenterNovem.

www.energiebesparinggww.nl
tel: 030 - 285 79 58
fax: 030 - 285 73 06

SenterNovem projectnummer:
1702-03-01-01-005
Contactpersoon: de heer K. Mokveld
e-mail: k.mokveld@novem.nl

SenterNovem geeft geen garantie voor de juistheid en/of volledigheid van gegevens, ontwerpen, constructies, producten of productiemethoden voorkomende of beschreven in dit rapport, noch voor de geschiktheid daarvan voor enige bijzondere toepassing.

Aan deze publicatie kunnen geen rechten worden ontleend.

Datum rapportage: mei 2004

Deze rapportage is te bestellen bij:

Projectbureau Energiebesparing GWW
Bestelnummer: 4700006690
Email: info@energiebesparinggww.nl

© SenterNovem 2004

Overname en publicatie van informatie uit deze rapportage is toegestaan, mits met bronvermelding.

Inhoudsopgave

Leeswijzer	3
1. Eerste pijler: Technologie voor Openbare Verlichting	4
1.1 Inleiding.....	4
1.2 Traditioneel gebruik van lampen	4
1.3 Energiebesparende technieken.....	5
1.4 Technieken integraal belicht.....	7
1.5 Alternatieve technieken in Praktijk.....	8
2. Tweede pijler: Beleid in relatie tot Openbare Verlichting	10
2.1 Inleiding.....	10
2.2 Milieu & Energie	10
2.3 Verkeer & Vervoer	11
2.4 Juridische en financiële aspecten.....	12
3. Derde pijler: Maatschappelijke Effecten door Openbare Verlichting	14
3.1 Inleiding.....	14
3.2 Licht- en verkeershinder	14
3.4 Sociale en fysieke veiligheid	15
3.5 Esthetica.....	15
3.6 Resultaat vanuit het Maatschappelijke Effect.....	16
4. Voordelen Energiebesparing Openbare Verlichting.....	17
4.1 Nieuwe technologie versus conventionele technologie	17
4.2 Voordelen nieuwe technologie en beleid.....	18
4.3 Voordelen nieuwe technologie en maatschappelijke effecten.....	19
Bijlage Kwantificeren van Techniek en Beleid.....	20
Bijlage Kwantificeren van Techniek en Maatschappelijke Effecten	21
Bijlage Literatuur- en gesprekkenlijst	22

Leeswijzer

Het realiseren van ambitieuze energiebesparing blijkt in de praktijk van Openbare Verlichting nog geen logische stap. Hoewel er technologisch velerlei mogelijkheden zijn, zijn deze nog niet ingebed in het dagelijkse beleid. Om energiebesparing mogelijk te maken, dient de kloof tussen technologie en beleid overbrugd te worden.

Deze handreiking heeft als doel om op een geordende manier de voordelen van energiebesparing zichtbaar te maken voor bestuurders en hoger management. Deze voordelen zijn te realiseren met een integrale aanpak. Hierbij gaat het om de integratie tussen technologie, beleid en de effecten die Openbare Verlichting heeft op de maatschappij.

- Bestuurders die zich in het verleden niet actief hebben bezig gehouden met de Openbare Verlichting is het verstandig de hoofdstukken: Technologie, Beleid en Maatschappelijke Effecten Door te nemen. In deze handreiking worden dit de drie pijlers genoemd die ondersteuning bieden bij het overbruggen van de bovengeschetste kloof. Het geeft op een effectieve wijze een overzicht van de huidige stand van zaken en de nieuwe ontwikkelingen van de Openbare Verlichting.

Pijler 1 Technologie
De ontwikkeling van de nieuwe technologie gaat sneller dan het vervangen van de oude in de praktijk. Een overzicht wordt gegeven van de huidige toegepaste technieken en hoe vervolgens nieuwe technologie kan worden ingezet.

Pijler 2 Beleid
Beleid is, als documentatie, gericht op het besturen van een bepaald werkgebied. De belangrijkste beleidsterreinen zijn uiteengezet om inzicht te geven wat de raakvlakken zijn met nieuwe technologie voor Openbare Verlichting.

Pijler 3 Maatschappelijk Effect
De huidige maatschappij speelt met een aantal nieuwe vragen die nog niet in het beleid zijn opgenomen. Bestuurders dienen er wel een antwoord op te formuleren, nieuwe technologie geeft een voorzet.

- Bestuurders die reeds op het punt gekomen zijn beslissingen te nemen, kunnen direct door naar het afsluitende hoofdstuk. Hierin staan de voordelen van energiebesparing per pijler. Eerst wordt een figuur weergegeven aan de hand waarvan nieuwe technologieën vergeleken kunnen worden met conventionele technologieën. Vervolgens komen de voordelen aan bod die de nieuwe technologie heeft op het beleid en op de maatschappelijke effecten. Doordat gewerkt wordt met figuren is een overzicht direct voor handen.

Om in de praktijk tot actie over te gaan, wordt verwezen naar het **3SPI-model**. Het 3SPI-model is een model wat op hoofdlijnen het proces van realisatie van de Openbare Verlichting weergeeft. Het proces bestaat uit drie Stappen, gebaseerd op drie Pijlers met drie belangrijke Instrumenten om in de praktijk tot actie over te gaan. Het model is tevens door het Projectbureau Energiebesparing GWW opgesteld.

1. Eerste pijler: Technologie voor Openbare Verlichting

Uit onderzoek blijkt dat de GWW-sector 2% van de energievraag in Nederland bepaald. Daarvan wordt 40% door de Openbare Verlichting verbruikt. Energiereductie binnen deze sector speelt daarmee een belangrijke rol om te voldoen aan de Kyoto-afspraken. Voor het realiseren van de energiereductie kunnen nieuwe technieken een uitkomst bieden. In dit eerste hoofdstuk wordt ingegaan op die technieken. De volgende hoofdstukken laten de samenhang zien van de technieken met verschillende beleidsgebieden en hun maatschappelijke effecten.

1.1 Inleiding

De Openbare Verlichting kent een rijk verleden van verschillende technieken. Het voorliggende hoofdstuk betreft specifiek de technieken die betrekking hebben op de lichtbron. Aan bod komen de voornaamste lampen die in de huidige Openbare Ruimte zijn toegepast. Daarop aansluitend wordt ingegaan op nieuwe technieken die energiebesparend zijn. De volgende paragraaf belicht de technieken vanuit een integraal oogpunt. Tot slot wordt een praktijkcase beschreven waarbij gekozen is voor alternatieve technieken.

1.2 Traditioneel gebruik van lampen

Grofweg bestaat de Openbare Verlichting uit de infrastructuur (o.a. armaturen) en de lamp-techniek. Om de Openbare Verlichting energiezuiniger te maken kan de gehele infrastructuur vernieuwd worden of alleen de lamptechniek. Wanneer voor deze laatste optie gekozen wordt, is het van belang te weten wat de voornaamste traditioneel toegepaste technieken zijn. Voor een effectieve vernieuwing dienen de nieuwe technieken de traditionele probleemloos te kunnen vervangen. De onderstaande tabel geeft een schatting van de verdeling weer van toegepaste technieken in 1989 en 1999.

Lamptype	Aantal 1989	Geschat aantal 1999
Gloeilampen	53.000	10.000
Lage druk kwik	1.341.000	500.000
Hoge druk kwik	511.000	150.000
Lagedruk natrium SOX	635.000	1.000.000
Hogedruk Natrium SON	320.000	1.000.000
Totalen	2.860.000	2.660.000

tabel 1: *Geschatte verdeling van traditioneel toegepaste technieken in Nederland [ECN, 2000]*

Wat opvalt in de tabel is dat het aantal lampen over een periode van tien jaar is afgenomen. Deze afname kan verklaard worden uit het feit dat huidige armaturen “1 lamps-armaturen” betreffen waar dat voorheen “2 lamps-armaturen” waren.

1.2.1 Gloeilampen

Tegenwoordig zijn gloeilampen voor de Openbare Verlichting achterhaald (zie achteruitgang in tabel 2.1). Bij gloeilampen wordt het grootste gedeelte van de toegevoerde energie omgezet in warmte. Hierdoor is de lichtbron niet efficiënt genoeg om te worden toegepast in de huidige verlichtingvoorzieningen. De specifieke lichtstroom (betrokken op de lamp) bedraagt 12-20 lm/W voor gewone, 20-25 lm/W voor halogeen-gloeilampen. De levensduur bedraagt 1.000 tot 2.000 bedrijfsuren.

1.2.2 Kwiklampen

Op de markt zijn er twee soorten kwiklampen te onderscheiden. Er zijn kwiklampen met een lage en een hoge druk.

De lagedruk kwiklamp is vooral voor lagere vermogens een uitstekende lichtbron, maar heeft als negatief aspect de afname van lichtopbrengst bij lagere temperaturen. De specifiek lichtstroom bedraagt ongeveer 70 lm/W. De lagedruk kwiklamp heeft een levensduur van 7.000 bedrijfsuren.

De hogedruk kwiklamp komt vooral nog veel in oude installaties voor en worden verdrongen door de compacte fluorescentielampen en de hoge- en lagedruk natrium lampen. Deze kwiklamp veroorzaakt relatief een hoge milieubelasting. De specifieke lichtstroom bedraagt 40-60 lm/W. De levensduur is als de lagedruk kwiklamp met 7.000 bedrijfsuren.

1.2.3 Natrium lampen

Net als bij de kwiklampen bestaat ook bij de natriumlamp een onderscheid tussen lage en hoge druk.

De lagedruk natrium lamp straalt een monochromatisch licht (oranje/geel) uit. Ze hebben relatief de hoogste lichtopbrengst. De specifieke lichtstroom bedraagt namelijk 100-200 lm/W maar geeft een zeer slechte kleurherkenning. De lagedruk natriumlamp is uitontwikkeld en heeft een levensduur die ongeveer de helft is van de levensduur van de armatuur waarin deze geplaatst is. De levensduur bedraagt 7.000 bedrijfsuren.

De hogedruk natriumlamp heeft een relatief hoge lichtopbrengst. De specifieke lichtstroom bedraagt 48-150 lm/W. De levensduur bedraagt 7.000 bedrijfsuren voor de oude typen en 12.000 voor de nieuwe.

1.3 Energiebesparende technieken

Om de Openbare Verlichting energiezuiniger te ontwerpen, kan meer dan de lamp-techniek in ogenschouw genomen worden. In verschillende publicaties over de jaren heen zijn ideeën en methoden hierover gecommuniceerd. Een selectie is gemaakt waarbij de meest voorname en kansrijke technieken in het onderstaande zijn behandeld.

1.3.1 Nieuwe lamp-technieken

De huidige generatie van lampen zijn vrijwel uitontwikkeld (ECN). Nieuwe ontwikkelingen vinden plaats op de volgende vier gebieden: Fluorescerende lamp, LED lamp, de CDU lamp en de halfgeleider-technologie.

Van de natrium- of kwiklamp kan een fluorescerende lamp gemaakt worden. Fluorescerend is de stof die in de lamp is aangebracht die de straling door de gasontlading op een gerichte wijze weerkaatst. Deze gerichte weerkaatsing zorgt voor een effectieve verlichting.

De LED-lamp kent inmiddels een doorontwikkeling tot de LED2. Met name Rijkswaterstaat heeft activiteiten ondernomen om de positieve effecten van de LED-lamp op grotere schaal te kunnen benutten wat geresulteerd heeft in een algemeen eisenpakket voor seinlampen.

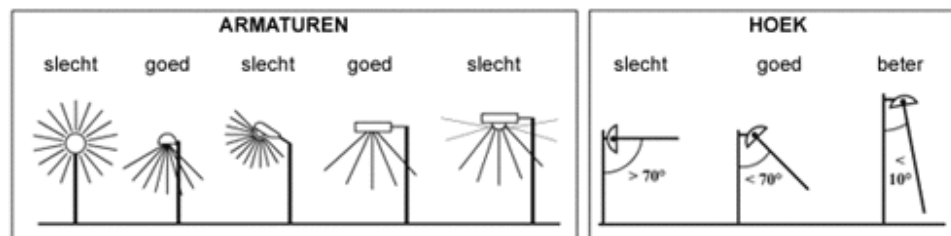
De ontwikkelingen naar de CDM-lamp voor Openbare Verlichting is prematuur. Het Zweedse Ministerie van Verkeer & Waterstaat voert verschillende testen uit. De eerste resultaten laten een energiebesparing zien van 50% ten aanzien van halogeen.

Met de halfgeleider technologie wordt ingegaan op de efficiëntie/levensduur van de lamp. Met een gelijk energieverbruik kent de technologie een kleinere belasting van de lamp.

1.3.2 Armaturen en masten

Bij het speuren naar een energiezuiniger gebruik van de Openbare Verlichting kan de lamp niet los gezien worden van de armatuur of de mast. Beiden dragen bij aan de effectiviteit van de verlichting, buitenom de maatschappelijke eisen die gesteld worden (zie hoofdstuk 3).

De armaturen van de lamp zorgen voor een effectieve verlichting. De lichtbundel kan specifiek gericht worden op het te verlichten object (zie figuur 1 linker zijde). De mast helpt hierbij. De mast kan variëren in lengte waarmee de hoek met de armatuur bepalend is (zie figuur 1 rechter zijde).



figuur 1: *Armaturen en hoeken van verlichting [www.lichthinder.nl]*

1.3.3 Dynamische verlichting

Energiereductie kan tevens behaald worden door efficiënt met verlichting om te gaan. Efficiëntie is in de laatste jaren voornamelijk op een tweetal punten uitgewerkt. Licht kan worden gedimd of juist opgewekt.

Wanneer het wegdek minder intensief gebruikt wordt (bijvoorbeeld in de nachtsituatie), kan de Openbare Verlichting gedimd worden. De verlichting heeft hier slechts een detective functie. Dimmen is mogelijk door een percentage van de lampen uit te schakelen of door het gebruik van een minder sterke lichtbundel. Beide dimtechnieken vragen om specifieke typen lampen. Niet elke lamp kan gedimd worden.

Gebieden die standaard minder intensief gebruikt worden (bijvoorbeeld in buitengebieden), worden minder verlicht. Oriëntatie of geleide verlichting is hier toereikend. Wanneer de gebieden intensiever gebruikt worden, kan er extra verlichting worden bij-geschakeld. Ook kan vanuit het gebied restricties opgelegd worden aan de Openbare Verlichting (zie paragraaf 3.2)

1.4 Technieken integraal belicht

Het realiseren van de bovenstaande individuele technieken vraagt in de praktijk om een integrale aanpak. Het kiezen voor bepaalde lamptechnieken staat bijvoorbeeld in relatie tot de vereiste armaturen. Een integrale aanpak maakt het mogelijk het meest optimale scenario samen te stellen van de verschillende technieken. In de onderstaande paragrafen worden twee factoren belicht die integraal meespelen bij beslissingen voor energiezuinige technieken. Eerst wordt een overzicht gepresenteerd waarin de potentiële energiereductie bij een integrale benadering is opgenomen.

1.4.1 Potentie bij integrale benadering

De onderstaande tabel maakt inzichtelijk welke energiebesparing kan worden gerealiseerd. Hiertoe wordt een onderscheid gemaakt tussen 'autonoom' en 'maximale besparing'. Met name die laatste vraagt om een integrale benadering van het energie-besparingsvraagstuk in de GWV.

	1989 – 2000 autonoom	1989 – 2000 maximale besparing	1999 – 2010 autonoom	1999 – 2010 maximale besparing
Energieverbruik in 1989	750	750		
Energieverbruik in 1999			645	645
Verbetering van de OV in de woonomgeving	+ 80	+ 80	+ 80	+ 80
Subtotaal	830	830	715	715
Afname door het vervangen van gloeilampen en hoge druk kwiklampen		- 128		
Subtotaal		702		
Afname door ondersteuning bij ontwerp en beheer		- 105		
Subtotaal		597		
Toename in 10 jaar door uitbreiding met 1,5% per jaar	+ 160	+ 117	+ 115	+ 115
Verbruik in 2000	990	714		
Verbruik in 2010			830	
Afname bij implementeren van nieuwe ontwikkelingen		- 214		
Afname bij implementeren van nieuwe ontwikkelingen, ondersteuning bij ontwerp en beheer				- 140
Mogelijk verbruik in 2000	990	500		
Mogelijk verbruik in 2010			830	690

tabel 2: Potentiële energiereductie bij integrale benadering [ECN, 2000]

1.4.2 De status-quo van een gebied

Het inzichtelijk maken van de status-quo gaat verder dan een opsomming van de huidige toegepaste technieken. Het maakt daarbij inzichtelijk hoe groot de investering was en tot wanneer de afschrijvingen lopen. Nieuwe technieken passen veelal niet in de oude/huidige infrastructuur. De beslissing tot het investeren in nieuwe technieken zal samen gaan met het investeren in de overige infrastructuur. Het inzichtelijk maken van de status-quo maakt het mogelijk om OV-systemen als geheel te integreren. Het juiste moment kan ingeschat worden.

1.4.3 Aansluiting bij toekomstige ontwikkelingen

Groene energie krijgt in de (nabije) toekomst een meer centrale plek in de nationale energievoorziening. De bijbehorende energie-opwekkingsmethodieken, zoals wind- en zonne-energie, zullen aangesloten dienen te worden op de Openbare Verlichting. De nieuwe technieken, die in deze handreiking zijn opgenomen, sluiten hierop aan. Tevens zijn er ontwikkelingen op het telematica-gebied. Voor het tijdig informeren van de automobilist wordt telematica ingezet, bijvoorbeeld de matrixborden op snelwegen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van nieuwe lamptechnieken.

1.5 Alternatieve technieken in Praktijk

De provincie Noord-Holland is in 1999 gestart met een proefproject om verschillende alternatieve verlichtingsystemen te toetsen in de praktijk. Hiervoor zijn uiteindelijk 6 bedrijven geselecteerd. De Provincie was verantwoordelijk voor de beschikbaarstelling van de weg, het onderzoek en de rapportage. De bedrijven voor de systemen en techniek. Enkele systemen staken er echt bovenuit (’n nieuwe richting voor wegverlichting, Provincie Noord-Holland) en passen in de conceptuele gedachten en beleidspunten verkeersveiligheid, sociale veiligheid en milieu.

“Het enthousiastmeren van mensen over technologische mogelijkheden, gaat verder dan alleen het overbrengen van technische kennis”

hoofd technicus; 2004

Ervaringen van de verschillende systemen zijn gebundeld en worden nu getoetst door het NSVV. Hieruit volgen richtlijnen en aanbevelingen die voor andere provincies en gemeenten realisatie van nieuwe locaties moeten kunnen vereenvoudigen en versnellen. Vijf locaties zijn nu gerealiseerd in de provincie Noord-Holland, vijf proeflocaties worden gecontinueerd en twee locaties zijn geselecteerd voor toekomstige activiteiten.

“Het blijven voeden van het netwerk met kennis is essentieel voor projecten met een lange adem zoals bij Openbare Verlichting”

hoofd technicus; 2004

De prikkel om het proefproject te starten kwam van de toenmalige gedeputeerde die een product van een Canadese conferentie meenam. De hoofdtechnicus Installaties, zelf al geïnteresseerd in innoverende energiezuinige concepten, bedacht een proefproject en wist samen met de gedeputeerde enthousiasme en ruimte binnen de organisatie te creëren om tot uitvoering over te gaan. De rol van de betreffende ambtenaar om werkelijk tot resultaat te komen was hierbij cruciaal. De ambtenaar kan technische mogelijkheden omzetten in praktijkactiviteiten en deze overbrengen zowel binnen de organisatie door te motiveren en te stimuleren, als extern, door mensen enthousiast te krijgen en te houden om actief te participeren in een dergelijk project.

2. Tweede pijler: Beleid in relatie tot Openbare Verlichting

Nieuwe technieken voor de Openbare Verlichting kennen hun oorsprong veelal vanuit de besparing op kosten en/of energie. Rijkswaterstaat kwam met een raming voor kostenbesparing van € 350 miljoen tot 2010 (na aftrek van investeringskosten). Nieuwe technieken hebben echter niet alleen betrekking op het beleidsgebied Milieu & Energie, het raakt meerdere beleidsterreinen waaronder veiligheid. Voor bestuurders en hoger management is het van belang de raakvlakken aan te geven zodat andere succesfactoren ook inzichtelijk worden gemaakt.

2.1 Inleiding

Het twee hoofdstuk geeft een overzicht van de verschillende beleidsterreinen waar energiebesparende technieken voor de Openbare Verlichting betrekking op heeft. Ten eerste komt het terrein van Milieu & Energie aan bod en vervolgens Verkeer & Vervoer. Daarna worden aanvullende beleidsaspecten behandeld als de juridische en financiële aspecten. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een praktijkcase.

2.2 Milieu & Energie

De Club van Rome, het Kyoto-verdrag en de energiebesparingsnota uit 1998. Alle stimulerende initiatieven om tot een energiebesparing van 33% in een periode 25 jaar te realiseren. Bovendien wordt gestreefd naar een inzet van 10% duurzame bronnen in 2020 (NOVEM). De ministeries VROM en EZ hebben deze initiatieven omgezet in beleidsrichtingen. Concreet zijn er instrumenten ontwikkeld als de optimale energie-infrastructuur (OEI) en duurzame patronen voor een leefbare buurt (DPLB).

Om de milieu-aspecten te realiseren wordt ingezet op energiereductie. Het energiegebruik van de Openbare Verlichting wordt geschat op 650.000 MWh/jaar (factsheet Projectbureau Energiebesparing GWW). Een drietal rollen kan beschreven worden voor bestuurders en hoger management.

- 1) **Bestuurlijke taak; vanuit de rijksoverheid wordt verwacht dat al de verschillende bestuurlijke lagen een bijdrage leveren ten aanzien van energiereductie.**
- 2) **Voorbeeldfunctie; door in de eigen organisatie energiereductie te realiseren creëert men geloofwaardigheid en motiveert het de ander.**
- 3) **Adequate bedrijfsvoering; in de praktijksituatie wordt voldaan aan de CO₂ reductie en heeft men het voordeel van de reductie op de energiekosten. (CEA, 1999).**

In tabel 2 wordt aangegeven dat vervangen van lampen al een belangrijk rendement heeft op de energiereductie. Het actief invullen van bovenstaande drie rollen kan zorgdragen voor energiereductie waar nieuwe ontwikkelingen worden geïmplementeerd en ondersteuning geboden bij ontwerp en beheer (paragraaf 2.4).

2.3 Verkeer & Vervoer

Energiebesparing mag niet ten koste gaan van de primaire doelstelling van Verkeer & Vervoer. Dit betekent dat de bereikbaarheid en verkeersveiligheid ongeschonden blijft. Het onderstaande figuur geeft aan op welke terreinen energie te besparen valt, te weten de infrastructuur en de mobiliteit. In de volgende paragrafen wordt hier nader op ingegaan. Energiereducerende technieken kunnen een positieve uitwerking hebben op de bereikbaarheid en verkeersveiligheid.

Beleidssterrein	Verklaring	Energiereductie
Infrastructuur	Ordening en beheer van functies	10%
Mobiliteit	Politiek economische ordening, trends	25%

tabel 3: *Systeemsoort en potentiële reductie [bron: BEA/KPMG en NOVEM]*

Op het snijvlak van Verkeer & Vervoer en energiebesparing speelt de technologie een rol. Het vervult de koppeling tussen beide thema's. Het EBIT programma (NOVEM) speelt een ondersteunende en faciliterende rol in het leggen van de koppeling.

2.3.1 Infrastructuur

De infrastructuur is de 'hardware' voor de Openbare Verlichting. Zij is bepalend voor de toe te passen techniek in dat gebied. Op deze thematiek wordt door bestuurders en hoger management veelal gefragmenteerd beleid gevoerd. Een integrale benadering maakt een kostenbesparing mogelijk op de lange termijn.

- **Bereikbaarheid, gebieden worden ontsloten met en door andere gebieden. De omgeving met haar functie is bepalend voor de te kiezen verlichting. Het ontwerp van deze omgeving speelt hiermee een belangrijke rol op mogelijke energiereductie.**
- **Onderhoud en beheer, voor iedere wegbeheerder spelen behalve de aanlegkosten zeker ook de onderhoudskosten en de levensduur van het materiaal een grote rol. Als deze factoren negatief scoren ten opzichte van de conventionele verlichting zullen alternatieven geen optie vormen. Nieuwe technieken zijn veelal gebruiksvriendelijker en onderhoudsarm.**

2.3.2 Mobiliteit

Het gebruik van de infrastructuur duidt op de mobiliteit. Bij de verscheidenheid in het (intensief) gebruik zijn in het beleid een tweetal aspecten van belang.

- Type vervoer, de verscheidenheid in vervoer en verkeers-aanduiding voor het type vervoer is gebieds- en trendgevoelig. Nederland is uniek met haar fietspaden. Het NSVV heeft daartoe de nationale richtlijn moeten bijstellen.
- Verkeersveiligheid, goed kunnen anticiperen is de essentie van de verkeersveiligheid. Vormen van verlichting bij duisternis hebben dan ook tot doel de weggebruiker te geleiden door de situatie herkenbaar te maken en zodoende de bestuurder te ondersteunen in het anticiperen op de verkeerssituatie

Om in de praktijk de mobiliteit in goede banen te leiden wordt het onderscheid gemaakt tussen oriënterende en detecterende verlichting gemaakt. Oriënterende verlichting betreft de noodzakelijke verlichting die nodig is om de rijbaan te volgen. Detecterende verlichting betreft de verlichting op locaties met een intensiever weggebruik of met een verhoogd risico. De situatie verlangt een hogere attentie van de automobilist. Deze wordt ondervangen met een hoger verlichtingsaanbod.

2.4 Juridische en financiële aspecten

Naast de beide beleidsgebieden zijn de juridische en financiële aspecten als randvoorwaarden van belang bij de beleidsvorming. Deze aspecten zijn veelal doorslaggevend bij Openbare Verlichting projecten. Uit de praktijk blijkt het belang van een integrale aanpak van deze aspecten.

“Rijkswaterstaat heeft een eisenpakket voor de LED2 opgesteld. Binnen Rijkswaterstaat wordt de LED2 standaard voorgeschreven op basis van dit eisenpakket specifiek voor de seinlampen. Hiermee creëert de overheid een markt voor het bedrijfsleven”

projectleider; 2003

Juridische aspecten spelen een belangrijke rol bij samenwerking in de praktijk. Verschillende partijen komen bijeen omtrent een concreet project en dienen gebruik te kunnen maken van dezelfde eenduidige kengetallen. Deze kengetallen moeten kenbaar zijn en ondergebracht in een juridisch kader.

*“Dienst Stadsbeheer Breda stelt dat naast een vermindering van het energiegebruik (ruim 23%) ook een verlaging van de exploitatielasten van die verlichting opleveren.
De jaarlijkse onderhoudskosten dalen met zo’n € 45.000,-”*

Beleidsmedewerker; 2002

De financiële aspecten zijn behoorlijk complex. Het integreren van nieuwe technieken leidt veelal tot een extra investering. Deze investering kan verrekend worden met velden als milieu, energie, veiligheid en onderhoud en beheer. In hoofdstuk vier wordt het praktijkinstrument behandeld van de NSVV om het ontwerp van de Openbare Verlichting door te rekenen.

- **Gemeente Almelo en Gemeente Zaanstad hebben een beleidsplan openbare verlichting. Een investeringsplan voor aanpak en verbetering van de openbare verlichting.**
- **Gemeente Bathmen, energiediensten lease constructie voor openbare verlichting.**
- **Gemeente Spijkenisse, investering € 1,3 miljoen vervanging 7.000 lampen, armaturen en voorschakelapparatuur (60% van de openbare verlichting). Besparing per jaar ca. € 118.000. Terugverdientijd ca 15 jaar. Sterke verbetering kwaliteit openbare verlichting.**
- **In de Gemeente Wageningen bleek de doelstelling om 20% energie te besparen ruimschoots te halen. Een besparing op het energiegebruik van bijna 40% bleek haalbaar tegen gelijke kosten.**
- **Gemeente Alkmaar, LED-Lampen in 27 verkeerslicht installaties. Besparing € 17.000,- per jaar, minder onderhoud en storing.**

www.novem.nl

3. Derde pijler: Maatschappelijke Effecten door Openbare Verlichting

Openbare Verlichting raakt elke burger. De laatste jaren hebben burgers en organisaties zich gegroepeerd om zich gezamenlijk te uiten over de Openbare Verlichting. Vanuit verschillende instanties is hier reeds gehoor aan gegeven en zijn er richtlijnen opgesteld. Bestuurders en hoger management zijn verantwoordelijk en aanspreekpunt voor deze groep.

3.1 Inleiding

De primaire functie van de Openbare Verlichting heeft effecten op de maatschappij. Deze effecten kunnen op verschillende wijzen en met diverse groeperingen uitgelegd worden. Zo kan de Openbare Verlichting licht- en verkeershinder veroorzaken wat belangrijke knelpunten voor bestuurders zijn. Ook heeft de keuze van Openbare Verlichting invloed op de esthetica en de fysieke en sociale veiligheid. Deze maatschappelijke effecten worden in de onderstaande paragrafen uiteengezet waarna een praktijkcase volgt.

3.2 Licht- en verkeershinder

Lichtvervuiling is de verhoogde helderheid van de nachtelijke omgeving door overmatig gebruik van kunstlicht. Lichthinder is de overlast die mensen en dieren hiervan ondervinden (www.platformlichthinder.nl). De Nederlandse Stichting Voor Verlichtingskunde (NSVV) heeft een aantal richtlijnen uitgebracht voor het beoordelen van lichthinder. Ze gelden algemeen als maatgevend en worden onder andere bij sportvelden en openbare verlichting geraadpleegd. Naast deze richtlijnen bestaan er in Nederland (nog) geen specifieke wetten rond lichthinder. In relatie tot de Openbare Verlichting kunnen drie groepen genoemd worden die zich inzetten tegen lichthinder.

- **Door de astronomen wordt aangegeven dat de lichtlaag over de aarde het moeilijk maakt om de sterren te observeren. Het is schijnbaar moeilijk om in Nederland donkere plekken te vinden.**
- **Verlichting heeft invloed op de flora en fauna van Nederland. Het verstoort het dag- en nachtritme van dieren en kan leiden tot een andere habitat (Via Natura, Rijkswaterstaat).**
- **Omwonenden van intensief verlichte gebieden. De vraag om 'donkerte' neemt toe bij bewoners die bijvoorbeeld naast kassen of sportvelden woonachtig zijn.**

“Ondanks gebrek aan kennis uit empirisch onderzoek naar de ecologische gevolgen van nachtelijk kunstlicht, zijn er voldoende aanwijzingen om het huidige 'nee, tenzij'-beleid van Rijkswaterstaat inzake wegverlichting in natuurgebieden te ondersteunen”. (Gezondheidsraad 2000)

Neonreclame is niet meer weg te denken uit het huidige straatbeeld. Onder andere deze neonreclame zorgt voor een veelheid aan licht op de straat. Dit licht verlegt de aandacht van de automobilist en levert daarmee verkeershinder. Ook kassen en sportvelden zijn voorbeelden die hinder geven aan het verkeer.

3.4 Sociale en fysieke veiligheid

Verlichting draagt bij aan de sociale veiligheid. De gevoelswaarde van een persoon bepaald voor een groot deel de Sociale Veiligheid waardoor het moeilijk is concreet de Openbare Verlichting hierop te ontwerpen. In de Nationale Praktijk Richtlijn (NPR) is onder de verlichtingsklasse ES de meest verre gaande verlichting gekozen. Het betreft gebieden waar een verhoogd misdaadrisico gelopen kan worden. De verlichting dient te zorgen dat men de andere persoon op een afstand van 4 meter kan herkennen. Samen met de politiekorpsen is verlichting opgenomen in het politiekeurmerk. De inbraakgevoeligheid speelt hierin een belangrijke rol. Fysieke veiligheid (hulpdiensten en aansprakelijkheid) sluiten hierop aan. Integraal met de ambulance en brandweer worden eisen opgesteld en doorgevoerd.

De gemeente Culemborg vernieuwt in vijf jaar tijd de gehele openbare verlichting in de gemeente naar de richtlijnen van het Politiekeurmerk Veilig Wonen® (PKVW).

Het PKVW heeft als uitgangspunt dat je bij duisternis in een woongebied iemand op een afstand van 4 meter moet kunnen herkennen. Dit betekent voor Culemborg dat alle lichtmasten vernieuwd worden, er 10% extra lichtmasten bij komen en alle armaturen worden vervangen. Er zal zo veel mogelijk rekening worden gehouden met bestaand of nog te plaatsen openbaar groen.

Een aanwonende bewoner vertelde desgevraagd dat dit een uitstekend initiatief is van de gemeente. Hij kan nu van grote afstand in het donker mensen zelfs bij de container herkennen. Dit was in de oude situatie niet mogelijk

www.novem.nl

3.5 Esthetica

Het verbeteren van of vernieuwingen aanbrengen aan de Openbare Verlichting brengt de mogelijkheid met zich mee om de vorm en uitstraling aan te passen aan de huidige moderne maatschappij. Actuele thema's zijn daarbij de landelijke inpassing van verlichting (vergelijk met discussies over windenergie) en het imago van een kennisstad (Nederland Innovatieland).

- **Inpassing in het landschap, de verlichting kan aangepast worden aan de huidige stijlen van de maatschappij. Met het ontwerp van de Openbare Verlichting kan natuur en stadsgebied ook die functie behouden.**
- **Imago, de Openbare Verlichting kan een uitstraling hebben van kennisstad. In het jaar 2003 kreeg Provincie Noord-Holland de energieprijz GWW van de vakjury en publieksjury voor energiezuinig project.**

3.6 Resultaat vanuit het Maatschappelijke Effect

Een gedeputeerde is het klankbord van de samenleving. Ondanks dat de rol van een gedeputeerde door de invoering van het duale stelsel is veranderd blijft zijn bruggenbouwersrol overeind. Door zijn taken (o.a. opstellen collegeprogramma, voorstellen en suggesties doen naar PS) is bijvoorbeeld in Noord-Holland heel duidelijk de milieukant van het verkeersbeleid benadrukt waarbij donkerte stimuleren in natuurgebieden en minder lichthinder belangrijke items zijn.

“Om donkerte te realiseren heb ik nieuwe technologie nodig, anders lukt het me simpelweg niet”

gedeputeerde; 2004

In het collegeprogramma 2003-2007 is onder de hoofdlijn Milieu het volgende opgenomen: “Bij provinciale wegen wordt indien noodzakelijk overgegaan op Led-verlichting, mits dit in overeenstemming is met de verkeersveiligheid en inpasbaarheid binnen de begrotingspost”.

“Nieuwe technologie is financieel met partners te realiseren, wanneer het een maatschappelijk issue betreft”

gedeputeerde; 2004

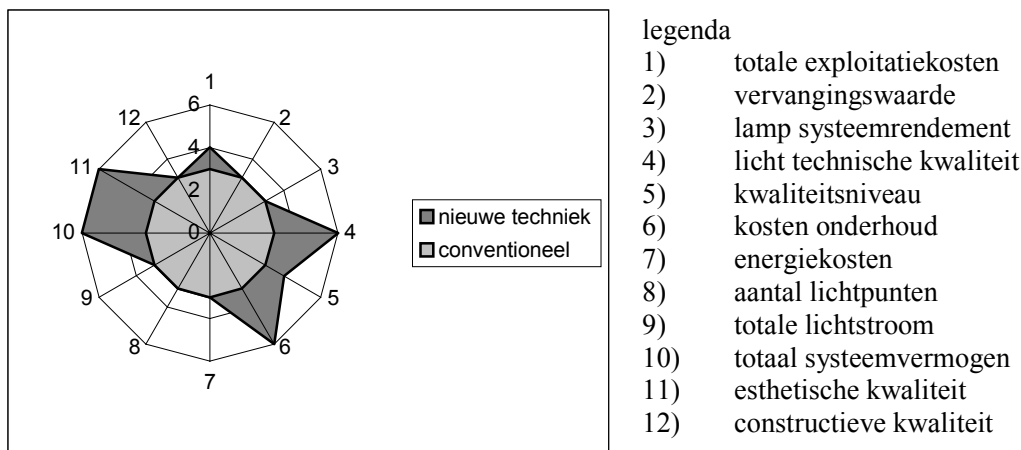
De uitdaging blijft om rendabele alternatieve verlichtingssystemen toe te passen met een kritische blik op de kosten en baten waarbij donkerte meegenomen mag worden aan de batenkant. Recente ervaringen van de toegepaste alternatieve verlichting op de Amsterdamse Bos rotonde zijn zeer positief; naast de hoge energiebesparing die bereikt wordt èn kosten die tegen baten afwegen, schijnt het publiek het systeem erg mooi te vinden.

4. Voordelen Energiebesparing Openbare Verlichting

De voordelen van energiebesparing zijn zeer divers. Met behulp van modellen en figuren kunnen de voordelen visueel gemaakt worden waardoor een snel en eenduidig overzicht te geven valt. In de eerste paragraaf volgt een technische weergave van de voordelen. De daarop volgende paragrafen gaan in op de beleidsaspecten en de effecten van de technologie op de maatschappij.

4.1 Nieuwe technologie versus conventionele technologie

Het onderstaande figuur maakt het verschil inzichtelijk tussen een nieuwe en een conventionele techniek. Het figuur komt tot stand na het invullen van een instrument van de NSVV (kengetallen ‘Openbare Verlichting’). Zo wordt in het onderstaande voorbeeld duidelijk dat de licht kwaliteit sterk verbeterd wordt (staat in relatie tot sociale veiligheid) en de onderhoudskosten nemen sterk af.



Concluderend:

- De investeringen voor nieuwe technieken zijn nauwkeurig te berekenen en af te zetten tegen de investering in conventionele technieken.
- Nieuwe technieken scoren ook in de latere fasen van onderhoud en beheer.
- Bij nieuwe technieken gaat aandacht uit naar de esthetische kwaliteit.

*Kengetallen Openbare Verlichting > NSVV
Overzicht wettelijke bepalingen > CROW*

verwijzingen

4.2 Voordelen nieuwe technologie en beleid

Onderstaande resultatenmatrix maakt inzichtelijk voor de verschillende technieken welke invloed ze hebben op de verschillende beleidsterreinen in de praktijk. De resultatenmatrix is tot stand gekomen op basis van kwantitatieve en kwalitatieve gegevens (zie bijlage).

	Energie / Milieubeleid	Verkeer & Vervoer	Juridisch en financieel
Huidige technieken	Neutraal	Positief	Erg positief
Energiebesparende technologieën	Erg positief	Erg positief	Neutraal
Energiebesparende technologieën integraal toegepast	Erg positief	Erg positief	Positief

Erg positief
 Positief
 Neutraal
 Niet positief

Concluderend:

- Op het gebied van energiebesparing is een positief verschil te bemerken tussen de huidige technieken en de nieuwe energiebesparende technieken.
- Nieuwe technieken geven tevens een betere invulling aan het beleid van Verkeer & Vervoer.
- Nieuwe technieken verdienen meer aandacht bij de juridische en financiële aspecten.
- Integrale toepassing van nieuwe technieken biedt ruimte voor integratie in het totale beleid.

Integrale Energiebesparende Tools > Novem
Voorbeeld Beleidsdocumentatie > Novem

verwijzingen

4.3 Voordelen nieuwe technologie en maatschappelijke effecten

De verschillende technieken hebben effect op de maatschappij. Uit de naast staande resultatenmatrix valt te lezen dat de huidige technologie voorbij gaat aan issues als lichthinder en esthetica. Nieuwe technologieën hebben een sterk positieve invloed op de huidige maatschappij.

	Lichthinder	Verkeershinder	Sociale / fysieke Veiligheid	Esthetica
Huidige technieken				
Energiebesparende technieken				
Energiebesparende technieken integraal toegepast				

	Erg positief
	Positief
	Neutraal
	Niet positief

Concluderend:

- Conventionele technieken scoren slecht binnen de maatschappelijke effecten.
- Nieuwe technieken hebben een duidelijke meerwaarde wanneer het lichthinder betreft.
- Nieuwe technieken hebben een duidelijke meerwaarde wanneer het de esthetica betreft.
- Integrale toepassing van nieuwe technieken geeft Openbare Verlichting bestuurders de ruimte om op meerdere maatschappelijke vlakken zich te profileren.

Lichthinder > Platform Lichthinder
Veiligheid > Plaatselijke Politiecorps

verwijzingen

Bijlage Kwantificeren van Techniek en Beleid

		Milieu & Energie		Verkeer & Vervoer		Aanvullende aspecten	
		milieu	energie	bereikbaarheid	veiligheid	juridisch	financieel
Huidige technieken	Gloeilamp	4	4	2	2	1	2
	Lage druk kwik	3	3	2	2	1	1
	Hoge druk kwik	3	3	2	2	1	2
	Lage druk natrium	3	3	2	2	1	1
	Hoge druk natrium	3	3	2	2	1	2
Energiebesparende technieken	Nieuwe lampen	1	1	1	1	3	2
	Armaturen en masten	2	2	1	1	2	2
	Dynamische verlichting	1	1	1	1	3	3
Technieken integraal toegepast	Status quo	1	1	1	1	2	2
	Toekomstige ontwikkelingen	1	1	1	1	2	3

De verschillende technieken die in het rapport genoemd zijn, zijn gekwantificeerd tegen het licht van de behandelde beleidsterreinen (score 1 is hoog en 4 is laag).

Bijlage **Kwantificeren van Techniek en Maatschappelijke Effecten**

		Lichthinder	Verkeershinder	Sociale veiligheid	Esthetica
Huidige technieken	Gloeilamp	4	2	2	4
	Lage druk kwik	4	2	3	4
	Hoge druk kwik	4	2	3	4
	Lage druk natrium	4	2	4	4
	Hoge druk natrium	4	2	4	4
Energiebesparende technieken	Nieuwe lampen	1	2	2	1
	Armaturen en masten	1	2	1	1
	Dynamische verlichting	1	1	1	1
Technieken integraal toegepast	Status quo	1	2	1	1
	Toekomstige ontwikkelingen	1	2	1	1

De verschillende technieken die in het rapport genoemd zijn, zijn gekwantificeerd tegen het licht van de behandelde maatschappelijke effecten (score 1 is hoog en 4 is laag).

Bijlage Literatuur- en gesprekkenlijst

1. Factsheet Openbare Verlichting, Projectbureau Energiebesparing GWW 2003
 2. Kan het licht uit, Dynamiek in verlichting, NSVV 2000
 3. Nieuw in de Openbare Verlichting, NSVV 2002
 4. Energieverbruik in Openbare Verlichting en Verkeersregelinstallaties, ECN 2000
 5. Beleidsplan Openbare Verlichting voor de periode 2003-2009, Raalte
 6. Eisen Led2-lamp, Rijkswaterstaat 2003
 7. Communicatiestrategie voor Energiebesparing in de GWW sector, Novem 2004
 8. Minder lichthinder, Provincie Noord-Holland
 9. Bogen en bochten, enige rijtheoretische aspecten, Provincie Noord-Holland, 1999
 10. www.platformlichthinder.nl/
 11. www.noord-holland.nl/algemeen/beleidsinformatie/introductie/index.asp
 12. www.novem.nl/default.asp?documentId=100299
 13. www.nsvv.nl/
 14. www.openbareverlichting.nl
 15. www.minvenw.nl/rws/avv/dyno/nl/doelstelling/index.html
 16. www.rovnh.nl/
-
1. de heer C. Mooij, Provincie Noord-Holland
 2. de heer P. Rutte, Provincie Noord-Holland
 3. de heer W. Bemelmans, Gemeente Overbetuwe
 4. de heer Groenewoud, Gemeente Tilburg
 5. de heer Meerwijk, Gemeente Zoetermeer
 6. de heer A. Harting, Gemeente Utrecht
 7. de heer O. Jobse, Bouwdienst Rijkswaterstaat
 8. mevrouw T. Hendriksen, CROW
 9. de heer A. Klink, Gemeente Utrecht
 10. de heer T. Schonenberg, Regionaal DuBo Consulent Leidse Regio
 11. de heer B. Offerman, ADSE
 12. de heer M. Lubbers, Gemeente Vorden
 13. de heer F. Schoonderwoerd, Gemeente Aalsmeer