



PRAKTISCHE HANDLEIDING VOOR HET ONTWERPEN VAN DE OPENBARE RUIMTEN
VAN DUURZAME WIJKEN

AANBEVELING ENE01 - 29/06/11

DE IMPACT VAN DE OPENBARE VERLICHTING OP HET MILIEU VERMINDEREN

Op de juiste manier verlichten of hoe de ecologische voetafdruk van de openbare verlichting verkleinen zonder de kwaliteit van de geboden antwoorden op de te vervullen behoeften verminderen.



Foto's ASCN: <http://www.astrosurf.com/anpcn/>

PRINCIPES

De verlichting van de openbare ruimte werd lange tijd, tot in de jaren '80, beschouwd als een louter functionele uitrusting die vooral aan veiligheidsbehoeften tegemoetkwam. In de loop van de laatste decennia zijn daar andere aspecten bijgekomen: levenskwaliteit, stadssfeer, nachtelijke identiteit van de steden, culturele valorisatie en stadsmarketing, ...

Deze tendens leidde tot een gevoelige toename van het energieverbruik. Daarbovenop komt de verouderde staat van de bestaande installaties in een budgettaire context die de overheid almaar minder manoeuvreerruimte biedt.

Deze fiche wil daarom voor een nieuwe aanpak van de openbare verlichting pleiten, die haar ecologische en economische impact tot een minimum beperkt zonder afbreuk te doen aan de kwaliteit van de geboden antwoorden op de behoeften die vervuld dienen te worden. Het concept "Juist verlichten" houdt in dat nagegaan wordt waar en wanneer welke verlichting nodig en wenselijk is en hoe hiervoor tegen de best mogelijk kostprijs gezorgd kan worden. De openbare verlichting biedt ons een kans om het energieverbruik en de uitstoot van broeikasgassen op een merkbare manier te verminderen. Het type, het aantal, de inrichting, het gebruik, de levensduur en de vorm van de verlichtingstoestellen kunnen namelijk de energie- en milieubalans van deze uitrusting in aanzienlijke mate beïnvloeden.



Bovendien kunnen met het concept “Juist verlichten” ook andere vormen van door de openbare verlichting veroorzaakte milieuhinder aangepakt worden. Het komt er immers op aan om de negatieve impact ervan op de menselijke gezondheid, de fauna en de flora te beperken en de lichtpollutie van de nachtelijke hemel te verminderen.

Op economisch vlak spreekt het voor zich dat een vermindering van het verbruik een rechtstreekse invloed heeft op de werkskosten die door de overheid worden gedragen.

Op sociaal vlak moeten de ontwerpers van de openbare ruimte dankzij “Juist verlichten” ten slotte de avondlijke gezelligheid kunnen bevorderen, sferen kunnen creëren die zijn aangepast aan de respectieve locatie, tegemoet kunnen komen aan de behoeften aan veiligheid en comfort van de gebruikers en het gebouwde en natuurlijke erfgoed kunnen valoriseren.

AANPAK

- Zorg voor een correcte bepaling van de behoeften:

Stel de juiste vragen, evalueer de behoeften op een correcte manier: is de verlichting werkelijk nodig? Als de behoefte gegrond is, kunnen de vragen WAAR, WANNEER en HOE al helpen met het maken van de juiste keuzes:

- WAAR?: welke delen van de ruimte moeten worden verlicht?
- WANNEER?: welke zijn de belangrijke ogenblikken?
- HOE?: welke zijn de meest geschikte systemen?

- Stuur het licht op een relevante manier:

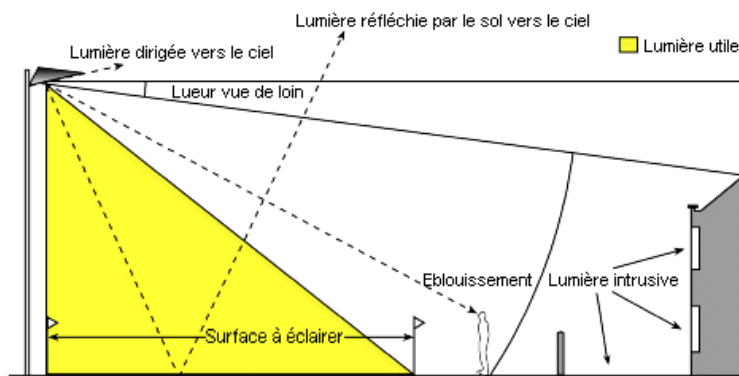
Het is belangrijk om goed voor ogen te houden dat alleen bepaalde zones verlicht hoeven te worden. De hemel of aanpalende ruimten verlichten, is energieverstopping.



Foto's ASCN: <http://www.astrosurf.com/anpcn/>

- Vermijd verblindend en indringend licht:

Dit fenomeen zorgt namelijk voor een sterke vermindering van de visuele prestaties en de zichtbaarheid en kan een belangrijke impact hebben op de veiligheid van de gebruikers. We spreken van verblinding, wanneer het oog wordt blootgesteld aan een relatief sterke lichtbron in verhouding tot de mate van verlichting van de ruimten op de achtergrond. De visuele perceptie is beter bij een uniforme verlichting. Om dit doel te bereiken, is het zaak om goed de richting te controleren, waarnaar het licht gericht wordt en de mate van omgevingsverlichting te kennen om te grote verschillen te vermijden.



Foto's ASCN: <http://www.astrosurf.com/anpcn/>

Legende Illustratie: Naar de hemel gericht licht Door de grond naar de hemel weerkaatst licht Nuttig licht Van ver zichtbare lichtschijn Te verlichten oppervlak Verblinding Indringend licht

- Bestudeer het verlichtingssysteem:
 - Evalueer het benodigde verlichtingsniveau in functie van het vooropgestelde gebruik.
 - Ga vervolgens na of een volledige belichting nodig is of dat een reeks "strategisch geplaatste" lichtpunten eventueel kan volstaan.
 - Bepaal de beste locaties voor het installeren van de verlichtingstoestellen.
 - Kies de verlichtingstoestellen in functie van hun fotometrische kwaliteiten en in het bijzonder in functie van de lichtefficiëntie van de lamp.
 - Bepaal het vermogen van de bron door de oppervlakte in aanmerking te nemen van de ruimte die verlicht moet worden. Verder moet ook rekening worden gehouden met het aantal, het type, de hoogte en de plaatsing van de verlichtingstoestellen.

INDICATOREN

Met behulp van 6 significante indicatoren kan de prestatie geëvalueerd worden om na te gaan of de installatie bevorderlijk is voor een rationeel energiegebruik (REG) van een (nieuw of renovatie)project voor verlichting in de openbare ruimte (waarde afkomstig van de DRUPSSuC-studie, referentie:1):

- Het geïnstalleerde vermogen (PI) moet kleiner zijn dan of gelijk zijn aan 0,5 W/m² per 10 lux.
- De beschermkap (PR) moet kristalhelder zijn en moet in goede staat verkeren (en mag dus niet opaalkleurig zijn of beschadigd).
- De inrichting moet voorzien zijn van een in goede staat verkerende reflector (R).
- De inrichting mag geen lichtstroom buiten de gewenste zone laten vallen en mag niet voor lichthinder zorgen (F).
- De hoogte moet bepaald worden in functie van het vermogen van de lamp en de lamp mag zich niet in het normale gezichtsveld bevinden om verblinding te voorkomen (HV):
 - voor vermogens van 0 tot 100 W moet de hoogte minder bedragen dan 5 m;
 - voor vermogens van 100 à 200 W moet de hoogte minder bedragen dan 8 m;
 - voor vermogens van 200 à 300 W moet de hoogte minder bedragen dan 10 m;
 - voor vermogens van 300 à 500 W moet de hoogte minder bedragen dan 12 m;
 - voor vermogens van 500 à 700 W moet de hoogte minder bedragen dan 15 m;
 - voor vermogens van meer dan 700 W moet de hoogte minder bedragen dan 20 m.
- De installatie is uitgerust met een automatisch beheersysteem (dimmer, atoomklok of ander actief beheersysteem met totale doving 's nachts) (PD)

Aan de hand van 2 bijkomende indicatoren kunnen we het nachtelijke visuele comfort evalueren:

- Het gemiddeld verlichtingsniveau (Emoy) in lux;
- De gelijkmatigheid van de lichtsterkte (Emin/Emoy) wat de verhouding tussen het minimale verlichtingsniveau en het gemiddelde niveau is.

DOELSTELLINGEN



Minimaal:

- Tegemoetkomen aan 4 van de 6 REG-indicatoren;
- Voor wegen met een gemengde mobiliteit: Emoy moet groter zijn dan of gelijk zijn aan 25 lux en Emin/Emoy moet groter zijn dan of gelijk zijn aan 0,4;
Voor voetgangersstraten, fietspaden en pleinen: Emoy moet groter zijn dan of gelijk zijn aan 10 lux en Emin/Emoy moet groter zijn dan 0,4.



Aangeraden:

- Tegemoetkomen aan 5 van de 6 REG-indicatoren;

- Voor wegen met een gemengde mobiliteit: Emoy moet groter zijn dan of gelijk zijn aan 35 lux en Emin/Emoy moet groter zijn dan of gelijk zijn aan 0,4;
Voor voetgangersstraten, fietspaden en pleinen: Emoy moet groter zijn dan of gelijk zijn aan 15 lux en Emin/Emoy moet groter zijn dan 0,5.

***** Optimaal:**

- Tegemoetkomen aan de 6 REG-indicatoren;
- Voor wegen met een gemengde mobiliteit: Emoy moet groter zijn dan of gelijk zijn aan 40 lux en Emin/Emoy moet groter zijn dan of gelijk zijn aan 0,5;
Voor voetgangersstraten, fietspaden en pleinen: Emoy moet groter zijn dan of gelijk zijn aan 20 lux en Emin/Emoy moet groter zijn dan 0,5.

Waarden afkomstig van de DRUPSSuC-studie, ref:(1).

DE INRICHTINGEN

> De lichtpunten:

Een lichtpunt bestaat uit een drager (mat en/of gebogen uiteinde), een verlichtingselement of lantaarn en een lichtbron met zijn accessoires: ballast, starter en condensatoren. Het is door bepaalde keuzes te maken met betrekking tot deze componenten dat we het verbruik en het benodigde vermogen kunnen verminderen en tegelijkertijd toch aan de geformuleerde behoeften kunnen voldoen.

- De drager:

De fabrikanten bieden een erg uitgebreide waaier aan dragermodellen aan. De kwaliteit van de verlichting en het stroomverbruik hangen nauw samen met de keuze van deze drager, aangezien beide elementen niet alleen afhangen van de locatie en de inplanting van de desbetreffende drager (omgeving, onderlinge afstand tussen de dragers, ...), maar ook van zijn hoogte.

- Het verlichtingselement:

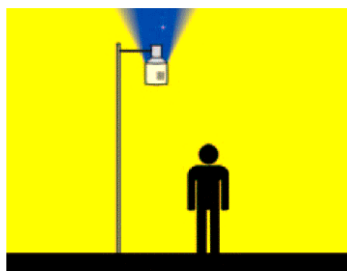
Het verlichtingselement heeft als belangrijkste functies het beschermen van de lamp, de aansluitingsapparatuur en de reflector, en het oriënteren van het licht naar de te verlichten ruimte. De ervaring leert ons echter dat in heel wat gevallen deze twee functies niet altijd in aanmerking worden genomen. Verder wordt aan het verlichtingselement almaar vaker ook een esthetische functie toegevoegd, waardoor er minder aandacht geschonken kan worden aan deze punten van zorg. Het is bijgevolg zaak om de voorkeur te geven aan verlichtingselementen die over een schaal beschikken om te vermijden dat de hemel verlicht wordt, het licht naar de grond te richten en het gebruik van verlichtingselementen van het "glazen bol"-type te vermijden.

Goed



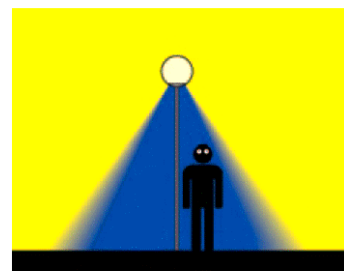
- Dit is de meest doeltreffende verlichting.
- Oriënteert het licht naar waar het nodig is.
- De lamp zelf wordt afgeschermd.
- Vermindert de verblinding.
- Beperkt het binnendringen van het licht in aanpalende eigendommen.
- Helpt de nachtelijke hemel ongemoeid te laten.

Slecht



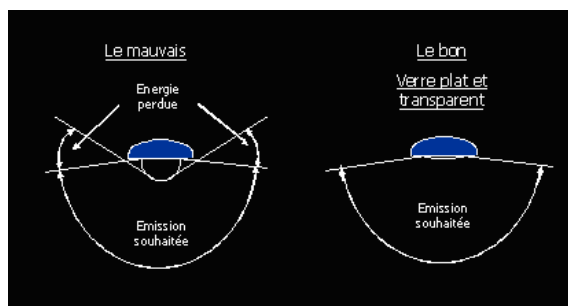
- Verspilt energie en oriënteert het licht naar de hemel.
- Veroorzaakt verblinding.
- De lamp is zichtbaar.
- Is hinderlijk voor de omgeving.

Erg slecht



- Verspilt energie en oriënteert het licht naar de hemel.
- Veroorzaakt verblinding.
- De hinder beperkt zich niet tot de omgeving.
- Weinig efficiënte verlichting
- Enorme verspilling

Afbeelding ASCN: <http://www.astrosurf.com/anpcn/>



Legende Illustratie: Slecht Goed Verloren energie Plat en doorzichtig glas Gewenste emissie Gewenste emissie

Het linker verlichtingselement gaat gepaard met zijdelingse verliezen door de plaats van de lichtbron aan de buitenkant of gedeeltelijk in de schaal. (Afbeelding ANPCN: <http://www.astrosurf.com/anpcn/>)

> De lichtbron:

Bij de keuze van een lamp zijn er verschillende parameters die een rol spelen: de prijs, de lichtefficiëntie (lumen/W), de lichtkwaliteit (kleurweergave-index, kleurtemperatuur, enz.), het energierendement, de levensduur en de aard van de bestanddelen waaruit de lamp is gemaakt. Deze parameters zijn over het algemeen tegengesteld aan elkaar. Een goede keuze maken, komt dan ook neer op een goede combinatie vinden tussen deze verschillende parameters.

Eén van de essentiële karakteristieken van een lamp is zijn levensduur. Hoe langer een lamp meegaat, hoe lager immers de kosten voor het onderhoud en de ermee gepaard gaande verplaatsingen alsook het te verwerken afvalvolume.

De volgende tabel vermeldt enkele karakteristieken van de meest voorkomende types van elektrische lampen. Met lichtefficiëntie wordt daarbij bedoeld op het vermogen van de lamp en de bijbehorende stroomkringen om elektriciteit in licht te veranderen. Dat vermogen wordt gemeten in lumen per watt. De lichtefficiëntie en de levensduur variëren in functie van het type en de grootte van de lamp en de fabrikanten.

Type d'ampoule	Efficacité lumineuse (lumens par watt)	Durée de vie moyenne (heures)	Couleur	Rendu des couleurs
incandescence	12 à 20	~1000	blanc "chaud"	excellent
halogène	15 à 33	2000-4000	blanc	excellent
fluorescence	50 à 80	10000-20000	blanc "froid"	mauvais à bon
mercure	de 50 à 70	16000-20000	blanc-bleuté	mauvais à bon
halogénure métallique	de 70 à 90	6000-10000	blanc	excellent
sodium à haute pression	de 100 à 130	12000-22000	jaune-orange	mauvais
sodium à basse pression	de 140 à 180	~16000	orange	très mauvais

Legende Illustratie:

Type van lamp	Lichtefficiëntie (lumen per watt)	Gemiddelde levensduur (uur)	Kleur	Kleurweergave
Gloeilamp	van 12 tot 20	~ 1000	"warm" wit	uitstekend
Halogeonlamp	van 15 tot 33	2.000-4.000	wit	uitstekend
Fluorescentielamp	van 50 tot 80	10.000-20.000	"koud" wit	van slecht tot goed
Kwiklamp	van 50 tot 70	16.000-20.000	wit/blauwachtig	van slecht tot goed
Metaalhalogenidelamp	van 70 tot 90	6.000-10.000	wit	uitstekend
Hogedruknaatriumlamp	van 100 tot 130	12.000-22.000	geel/oranje	slecht
Lagedruknaatriumlamp	van 140 tot 180	~ 16.000	oranje	erg slecht

Tabel ANPCN: <http://www.astrosurf.com/anpcn/>

> De ballast:

Er bestaan twee types van ballasten. De traditionele ferromagnetische ballast (ook wel inductieve ballast genoemd) en de elektronische ballast.

De traditionele ballast is door zijn vermogen gemiddeld goed voor 12 % van het stroomverbruik van de lamp met een vermogensfactor van 0,5 zonder compensatie. De elektronische ballast biedt het voordeel dat hij performanter is met een stroomverbruik van minder dan 10 % van het verbruik van de lamp en een vermogensfactor in de buurt van 1, en verlengt de levensduur van de lampen.

> Passieve bebakening:

Voor de verlichting van bepaalde wegen is de passieve bebakening (van het type reflectoren) een milieuvriendelijke oplossing die geen energie verbruikt.

> Milieuvriendelijke lantaarnpalen en hernieuwbare energie:

Milieuvriendelijk stroom en lantaarnpalen die op zonne- en/windenergie werken, hebben een grote impact op de bevolking. De behoefte aan elektriciteit voor de openbare verlichting kan afgedekt worden met stroom afkomstig van hernieuwbare energiebronnen. Niet van elektriciteit voorziene wegen kunnen voorzien worden van lantaarnpalen op zonne-energie. Daarbij dient er echter ook op toegezien te worden dat zo goed mogelijk tegemoetgekomen wordt aan de reële behoeften van de bevolking. Wegen verlichten, die 's nachts door niemand gebruikt worden, is niet verstandig, zelfs niet wanneer dat met behulp van lantaarnpalen gebeurt, die op zonne-energie of groene stroom werken. We mogen immers niet vergeten dat de openbare verlichting de nachtelijke fauna verstoort. Verder komt het er ook op aan om de nodige aandacht te schenken aan het feit dat de geproduceerde stroom eerst opgeslagen dient te worden; in dat opzicht is het gebruik van loodbatterijen niet erg milieuvriendelijk. En wat de lantaarnpaal betreft die op windenergie werkt, dient rekening gehouden te worden met mogelijke problemen op het vlak van geluidspollutie. Wat ten slotte de kostprijs aangaat, zijn de lantaarnpalen die op zonne-energie werken iets duurder in aankoop, maar dat wordt na verloop van tijd gecompenseerd door het feit dat er geen netstroom wordt verbruikt.



Illustraties ANPCN: <http://www.astrosurf.com/anpcn/>

ELEMENTEN VOOR EEN DUURZAME KEUZE

TECHNISCHE ASPECTEN

> Het netwerk:

De componenten van een openbaar verlichtingsnet worden gekozen in functie van de kwaliteit van het gewenste licht, de prestatie en de energie-efficiëntie van de bestanddelen. Deze keuze heeft rechtstreekse gevolgen voor het elektriciteitsverbruik.

- Distributiepost:
 - Contractueel vermogen:
 - Op een bestaand net:
 - Het is van primair belang dat het contractuele vermogen zo dicht mogelijk bij het elektrische vermogen van de geïnstalleerde componenten ligt. Hiervoor zorgen, is niet echt

een maatregel ter beheersing van de vraag naar energie, aangezien het niet gepaard gaat met een vermindering van het energieverbruik, maar het getuigt wel van een goed beheer.

Op een te renoveren bestaand net:

De modernisering van een bestaand net vormt een ideale gelegenheid om de vraag naar energie onder controle te krijgen door de geïnstalleerde vermogens te beperken.

Op een nieuw net:

Bij een nieuw net biedt een vergelijking van het vermogen van de voorgestelde technische oplossingen de mogelijkheid om het contractuele vermogen te optimaliseren in functie van de behoeften (met inaanmerkingneming van de verlichtingskwaliteitsindicatoren, de investeringen en de werkingskosten).

o Regeling en vermogensvariatie:

Dankzij regelings- en vermogensvariatiestystemen kan het verlichtingsniveau aan het gebruik worden aangepast en kan er op het stroomverbruik bespaard worden, zonder dat er afbreuk wordt gedaan aan de gelijkmatigheid van de verlichting. Deze systemen zorgen echter niet alleen voor een verlenging van de levensduur van de lichtbronnen, maar ook voor een stijging van de investeringskosten.

Uit de verschillende meetcampagnes die bij tests op de bestaande netten werden verricht, is voorts gebleken dat er met deze systemen 15 tot 35 % minder energie wordt verbruikt (2).

- **Distributienet:**

De distributienetten (elektrische verbinding tussen de voedingspost en de lichtbron) kunnen aanzienlijke verbruiksverliezen veroorzaken, die op bepaalde oude netten (die van vóór de jaren 1980 dateren) tot meer dan 10 % (2) kunnen oplopen.

Het is dan ook onontbeerlijk om metingen te laten verrichten voor het berekenen van de verliezen op de netten. Het zou immers haast nutteloos zijn, gezien vanuit een energiebesparingsstandpunt, om regelings-/variatiestystemen te installeren of lichtpunten te moderniseren op netten met grote verliezen.

> De ontluikende technologieën:

- **Het inductiesysteem:**

Inductielampen werken op basis van hetzelfde principe als ontladingslampen. Het verschil heeft alles te maken met het ontladingsstelsel, waarvoor een beroep wordt gedaan op een elektromagnetisch veld, gecreëerd door een hoogfrequente stroom die door een spoel circuleert. Er is dus geen sprake van enig verslijten van elektrodes, wat voor een aanzienlijke verlenging van de levensduur zorgt. In de loop van de komende jaren zou het energierendement zich op het niveau van de klassieke ontladingslampen moeten situeren. Hun grootste troef is dan ook hun levensduur en hun geringere impact op het milieu bij het recyclen van hun componenten (glas, armatuur, laselementen en fluorescentiepoeder dat kwik bevat).

- **De bronnen met lichtgevende dioden (led):**

Dankzij de verbetering van hun energie-efficiëntie kan er vandaag begonnen worden met het ontwerpen van verlichtingssystemen die gebruikt kunnen worden in woningen of voor openbare verlichting. Als homogeen vast element bieden ze het enorme voordeel dat ze geen functionele slijtageparameters hebben (geen gloeidraad, geen elektrode, geen spoel en geen fluorescentiepoeder); hierdoor bedraagt hun levensduur meer dan 50.000 werkingsuren. Bovendien bevat het onderdeel ook geen verontreinigende stoffen.

Op dit ogenblik maakt het lichtgevende vermogen van de led's, goed voor 20 lumen per watt, dat ze voornamelijk gebruikt worden voor driekleurensignalisatie, lichtgevende bebakening en decoratieve verlichting. Hierbij dient echter opgemerkt dat het onderzoek dat naar deze technologie wordt verricht, ervoor zorgt dat hun lichtefficiëntie om de twee jaar toeneemt met een factor twee. Zo kwam men in 2008 al uit bij een lichtefficiëntie van 80 lm/led bij verlichtingselementen die waren uitgerust met led's van 1,2 W. We zullen dus al snel aan een vermogen van 100 à 150 l/W zitten.

> Controle en bediening:

Tegenwoordig wordt er amper nog gebruikgemaakt van enige vorm van manuele besturing voor de openbare verlichting. In plaats daarvan wordt er een beroep gedaan op andere besturingssystemen, zoals de klassieke timer, de lichtgevoelige cel of de astronomische klok.

In termen van doeltreffendheid qua besturing van het net en onderhoudskosten wordt daarbij het gebruik van de astronomische klok aangeraden, aangezien dit niet gepaard gaat met enig risico op afwijkingen door ouderdom of een gebrek aan onderhoud.

> Nieuwe Europese norm voor openbare verlichting (EN 13201):

De Europese norm voor openbare verlichting wil de voorschriften vastleggen voor de verkeerszones in de openbare buitenruimten met het oog op een verzekering van de veiligheid van de gebruikers, een vlot verloop van het verkeer en een bescherming van goederen en personen. De norm zelf bestaat uit 4 delen:

- Deel 1: NBN EN 13201-1 – Categorisering van de wegen met de bijbehorende eisen voor de openbare verlichting.
- Deel 2: NBN EN 13201-2 – Prestatie-eisen – bepaalt de fotometrische prestaties waaraan bepaalde wegcategorieën dienen te voldoen, zoals deze bepaald werden op basis van de bestaande voorschriften in de Europese landen.
- Deel 3: NBN EN 13201-3 – Prestatieberekening – vermeldt de procedures en methodes die nodig zijn om de fotometrische prestaties van de openbare verlichtingsinstallaties te kunnen berekenen (verlichting, luminantie, netwerk van berekenings- en meetpunten, berekening van de verblinding en van de belendingsverhouding).
- Deel 4: NBN EN 13201-4 – Methodes voor het meten van de fotometrische prestaties – beschrijft de regels en procedures die gelden bij de oplevering van openbare verlichtingsinstallaties.

Deze norm spreekt zich alleen uit over de criteria waarmee de verlichting van een bepaalde zone gerechtvaardigd kan worden. Ze doet geen afbreuk aan de prerogatieven van de bevoegde instanties van de lokale overheden, omdat ze geen verlichtingsverplichting oplegt en geen invloed uitoefent op de manier waarop de installaties gebruikt dienen te worden.

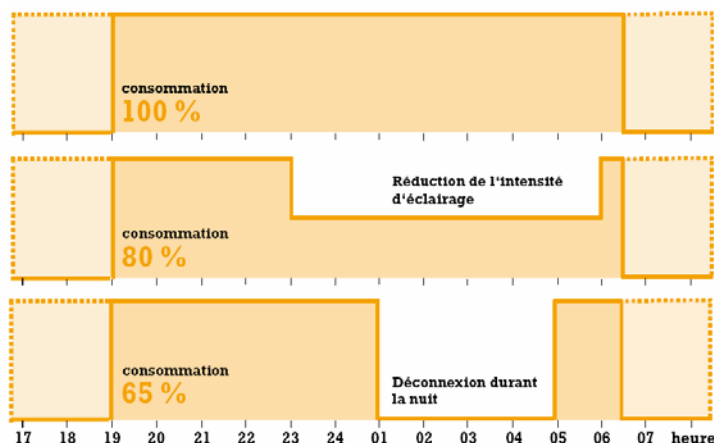
Verder beperkt de werkingssfeer van de norm zich tot het veiligheidsaspect zonder echter beperkend te willen zijn en laat ze de bouwheren alle ruimte om in hun verlichtingsprojecten andere prioriteiten op te nemen, zoals de valorisatie van het architecturale patrimonium, de bescherming van het milieu of de versterking van gevoelige gebieden.

ECONOMISCHE ASPECTEN**> Onderhoud:**

De verlichtingselementen kunnen vele jaren meegaan. Er dient echter wel op toegezien te worden dat de gebruikte lampen op tijd vervangen worden en dat dit tegelijkertijd ook met de bestaande condensatoren gebeurt, omdat de lichtstroom na verloop van tijd afneemt en het stroomverbruik toeneemt. Zo brengt bv. een overspanning van 10 % een stijging van de temperatuur met meer dan 20 % teweeg alsook een halvering van de levensduur van de bestanddelen.

> Spanningsregeling/-deling of uitschakeling:

Met behulp van spanningsregelaars/-delers kan er heel wat energie bespaard worden (tot 40 %), terwijl tegelijkertijd voor optimale werkingssomstandigheden gezorgd wordt. Het komt er doorgaans op aan om het vermogen te verminderen tijdens de uren dat er weinig verkeer is. Met deze toestellen kan er enerzijds een constantie spanning gehandhaafd worden vanaf de voeding van het net, waarop sprake is van schommelingen (225 à 245 volt): de toestellen garanderen dat de spanning die de lampen bereikt, zich altijd binnen de voorziene nominale vork bevindt, wat in optimale verlichtingsniveaus resulteert.



Tabel ANPCN: <http://www.astrosurf.com/anpcn/>

Legende Illustratie: Verbruik Vermindering van de intensiteit van de verlichting Uitschakeling 's nacht uur

MILIEUASPECTEN:

> Impact van de openbare verlichting op de fauna en flora:

De nacht geldt als habitat en het leven houdt van het donker. Het is dan ook belangrijk dat erop toegezien wordt dat de kwaliteit van deze habitat gehandhaafd blijft, net zoals er op de kwaliteit van de ecosystemen toegezien wordt om het behoud van de biodiversiteit te verzekeren.

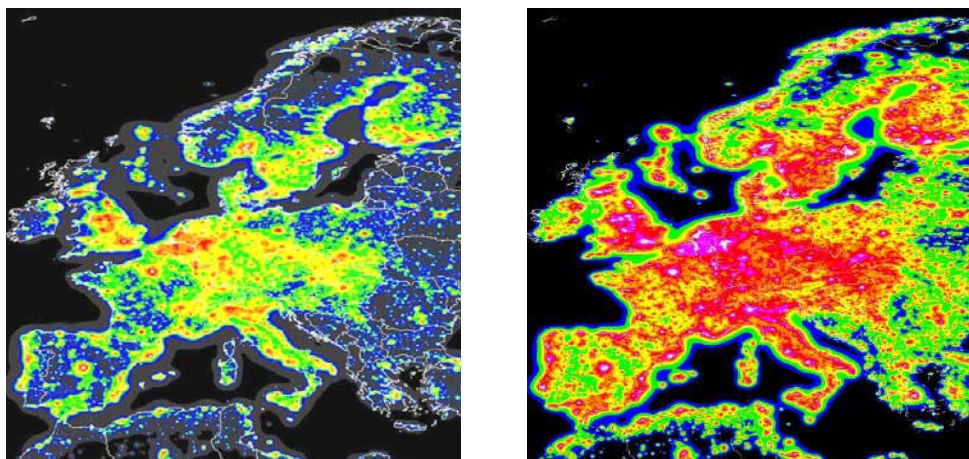
De wetenschappelijke gemeenschap is het erover eens dat de kunstmatige verlichting merkbare gevolgen heeft voor verschillende soorten dieren en planten, ook al zijn deze nog niet allemaal bekend. Voor zover tal van diersoorten veel gevoeliger reageren op kunstmatig licht dan de mens, met name de soorten die 's nachts leven, worden de nefaste gevolgen voor deze soorten ongetwijfeld onderschat.

> Impact van de openbare verlichting op de menselijke gezondheid:

De studies die vandaag worden uitgevoerd naar de gevolgen van kunstmatig licht, tonen aan dat dergelijk licht het biologische ritme van de mens kan beïnvloeden door de interne klok of bepaalde hormonale processen te ontregelen. Met name het indringende licht, waarmee bedoeld wordt op het deel van het licht van de openbare verlichting dat meer verlicht dan nodig is en dat de woningen binnendringt, verplicht ons om onze ramen te verduisteren. Het daglicht en de duisternis van de nacht zijn belangrijk voor de synchronisatie van ons 24-uurritme. Dat we ons 's nachts in het donker bevinden, is even noodzakelijk als dat we overdag over gepast licht beschikken.

> Impact van de openbare verlichting op de lichtpollutie van de nachtelijke hemel:

Lichtpollutie wordt gedefinieerd als de negatieve impact van kunstmatig licht op de omgeving. Aan de basis van deze pollutie liggen externe verlichtingselementen die slecht werden ontworpen, verkeerd werden georiënteerd en/of te talrijk of van een te sterk vermogen werden voorzien, waardoor een aanzienlijk deel van het geproduceerde licht in zones terecht komt, die niet verlicht zouden moeten zijn.



Situatie van de lichtpollutie in 1998 en verwachte situatie in 2025

Foto's ASCN: <http://www.astrosurf.com/anpcn/>

Hierdoor verdwijnen steeds meer Europese nachtelijke landschappen en dat almaar sneller. De auteurs van de lichtpollutieatlas formuleerden voor Europa ter zake projecties tot in 2025 (zie de figuur hierboven).

Daarbij geldt Brussel als bijzonder slecht bedeed, aangezien uit satellietfoto's die 's nachts werden genomen, blijkt dat België één van de meest verlichte landen ter wereld is, waar het erg moeilijk is om de nachtelijke hemel nog te zien. Zo blijven we verstoken van een hemel met duizenden sterren; dat betekent niet alleen een bron van verwondering die we moeten missen, maar ook een bron van inzicht in het universum! Het verlies van het contact met de echte nachtelijke sterrenhemel geldt dan ook als een verarming van ons bestaan.

“De sterrenhemel maakt integraal deel uit van het te beschermen werelderfgoed”, UNESCO 1992

MAATSCHAPPELIJKE EN CULTURELE ASPECTEN:

> Impact van de openbare verlichting op de criminaliteit en het veiligheidsgevoel van de gebruikers:

De openbare verlichting van onze steden ontwikkelde zich in de loop van de XIXde eeuw met de komst van gas en was en blijft een maatschappelijke verovering, in het bijzonder ten gunste van de emancipatie van de meest kwetsbare stedelingen. Niettemin mogen we de gevolgen van de openbare verlichting voor de veiligheid van mensen niet overschatten. Over het algemeen wordt immers gedacht dat een toename van de verlichting uit veiligheidsoverwegingen onvermijdelijk voor een daling van de criminaliteit zorgt. Uit onderzoek dat naar dit onderwerp werd verricht, is echter gebleken dat er geen statistisch duidelijke correlatie bestaat tussen de stelling dat verlichting en criminaliteit omgekeerd evenredig zouden zijn (11). Het nachtelijke licht versterkt weliswaar de indruk, het gevoel van veiligheid, maar als we naar de feiten kijken, dan zien we dat de stedelijke kunstmatige verlichting op grote schaal geen of weinig invloed heeft op criminele handelingen.

Volgens tal van historici en sociologen genieten onze westerse samenlevingen een nooit eerder geziene veiligheid. We zien ons dan ook geconfronteerd met de schijnbare tegenstelling van een samenleving die van onveiligheid een belangrijke bekommernis maakt, terwijl ze haar leden een erg hoog niveau van veiligheid garandeert. Dat wordt in de peilingen ook bevestigd door het verschil tussen het onveiligheidsgevoel en het reële criminaliteitsniveau.

De onveiligheid zou daarmee overeenstemmen met “*l'effet d'un décalage entre une attente socialement construite de protections, et les capacités effectives d'une société donnée à les mettre en œuvre*” (‘het effect van een verschil tussen een verwachting die sociaal is opgebouwd uit beschermingsvoorzieningen en de daadwerkelijke capaciteiten van een bepaalde samenleving om deze in de praktijk te brengen’). (11)

Een te sterke bescherming van het individu zou deze in tegendeel net kwetsbaarder kunnen maken, gelet op het deresponsabiliseringseffect dat eruit zou kunnen voortvloeien.

De doeltreffendheid van een herverlichting als grootschalige preventie maatregel is dus niet bewezen; sterker nog, de gevolgen van een verlichting kunnen in sommige gevallen net negatief zijn (frequenter autodiefstallen door de toename van het aantal geparkeerde auto's en een betere zichtbaarheid van de doelwitten in de wagens).

> Landschappelijke integratie van de openbare verlichting in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, aanbevelingen van de 'Manuel des espaces publics Bruxellois':

Wat de stedelijke scenografie betreft, wordt aanbevolen om de door het BHG uitgegeven 'Manuel des espaces publics Bruxellois' te raadplegen (5). Dit referentiewerk herneemt op een erg volledige en gedetailleerde manier de aspecten die in aanmerking genomen moeten worden bij de realisatie van een verlichtingsinrichting in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Met name met betrekking tot de volgende punten:

- de fotometrische parameters (de kleurweergave en de kleurtemperatuur, de te verlichten zones);
- de verlichtingssystemen (verlichtingsgeometrie, hoogte en onderlinge afstand van de lichtbronnen, lage of hoge verlichting, architecturale integratie, ...);
- de stedelijke scenografie (schets van een lichtplan voor de Vijfhoek, voorbeeld van de lanen van het historische centrum, verlichting van de openbare ruimten, de hulpmiddelen van de scenografie, de verkeersassen van de stad, de groene lanen, de lichtarchitectuur, de bruggen van de stad en de kunstwerken).

DE JUISTE KEUZE MAKEN

De verschillende te overwegen maatregelen om de impact op het milieu van de openbare verlichting te verminderen, zijn geen concurrenten van elkaar. In tegendeel. De verschillende aspecten van de problematiek moeten net gecombineerd worden om de vermindering van de nefaste gevolgen van de verlichting te optimaliseren. De budgettaire beperkingen zullen intussen natuurlijk een factor blijven, die de ontwerper ertoe zal brengen om bepaalde keuzes te maken. Evenzo zal de vernieuwing van de bestaande netwerken de mogelijkheden van de tussenkomen partijen beperken.

Ten slotte spreekt het voor zich dat de hoofdgedachte die we bij dit alles goed voor ogen moeten houden, is dat de verlichting die het minst "vervuilt", de verlichting is die niet geplaatst wordt. Het louter verlichten van zones, waar de verlichting echt nodig is, dient dan ook de regel te zijn. Eenmaal vaststaat dat bepaalde verlichtingsbehoeften "menselijkerwijs" gerechtvaardigd en noodzakelijk zijn, moeten deze vervolgens vervuld worden met het concept "Juist verlichten" in het achterhoofd om de ongewenste effecten van een dergelijke verlichting zoveel mogelijk te beperken.

AANVULLENDE INFORMATIE

ANDERE TE RAADPLEGEN FICHES:

TER 04

BIBLIOGRAFISCHE REFERENTIES:

1. Algemene werken:

- (1) A. De Herde, G. Vermeir, M.F. Godart, Y. Hanin, P. Boland, S. Reiter, M. Rychtáriková, E. Castiau, T. Pons, N. Martin, C. Meuris, A. Moreau, S. Xanthoulis **Design and Renovation of Urban Public Spaces for Sustainable Cities**. Final Report Phase 1. Brussels : Belgian Science Policy 2009 – 75 blz. (Research Programme Science for a Sustainable Development)
- (2) E. Métreau, S. Attali, L. Battais, D. Chamonin, J. Sabatier, **Guide pour l'intégration de prescriptions énergie-environnement dans les schémas directeurs d'aménagement lumière et les plans lumière**. november 2005 – 123 blz. (ADEME, Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie)

- (3) Région Wallonne (EPURE), **Renouvellement de l'éclairage des voiries afin d'en améliorer la performance énergétique et photométrique, code de bonne pratique**. 28p. (Programme EPURE, Portail de l'énergie en région wallonne)
 - (4) F. Venter, **Protection du ciel nocturne : La pollution lumineuse en Belgique**. Versie 4.1.doc. november 2007 – 100p. (ASCN, Association pour la Sauvegarde du Ciel Nocturne)
 - (5) M. Demanet, J-P Majot, **Manuel des Espaces Publics Bruxellois**. 1995 – 163 blz. (Brussels Hoofdstedelijk Gewest, Archives d'architecture Moderne)
 - (6) C. Remande, **Cahier technique, guide d'application de la norme européenne Eclairage public EN 1320**. LUX nr. 244 september oktober 2007 – 8 blz. (AFE, Association Française de l'Eclairage)
 - (7) A. Chardigny, **Cahier technique, les LED en éclairage public : mythe ou réalité ?**. LUX nr. 249 september oktober 2008 – 4 blz. (AFE, Association Française de l'Eclairage)
 - (8) UVCW (Union des Villes et Communes de Wallonie), **Dossier Eclairage Public**. Mouvement communal 02/2009 – 19 blz. (UVCW)
 - (9) P. Robinet, **Actes des rencontres de l'éclairage public : pour protéger l'environnement et maîtriser l'énergie**. maart 2006 – 148 blz. (ADEME, Pays de la Loire, ANPCN)
 - (10) Astrolab, **Practical guide for Lighting, to reduce light pollution and save energy**, maart 2006 – 20 blz. (ASTROLAB du Mont-Mégantic)
 - (11) ASCEN, **Pollution lumineuse, impacts environnementaux et gaspillage énergétique**, 34 blz., ASCEN asbl (Association pour la Sauvegarde du Ciel et de l'Environnement Nocturnes).
 - (12) VIA SECURA, **Influence de l'éclairage routier**, nr. 54 augustus 2001.
 - (13) RIJKSWATERSTAAT, **Meer licht, meer verkeersslachtoffers (plus de lumière, plus de victims du trafic)**, 2003.
 - (14) MET, **Trafic et sécurité sur les routes et autoroutes de Wallonie- Données et commentaires**, Cahiers du MET (Ministère de l'Équipement et des Transports), Collection Trafics, nr. 15 december 2002, blz. 45 tot 47.
 - (15) IDA, **Lighting and crime**, Information Sheet nr. 51, IDA (International Dark-Sky Association).
- 2. Websites:**
- <http://energie.wallonie.be/>
 - <http://www.astrosurf.com>
 - <http://www.astro.ulg.ac.be/~demoulin/pollum/pollum1.htm>
 - <http://www.darksky.org/>
 - http://astrolab-parc-national-mont-megantic.org/fr/pollution_lumineuse.htm
 - www.afe-eclairage.com.fr