



Inventarisatie lichthinder in de Oudlandpolder

Eindrapport

Campagne Verlichten zonder hinder
een organisatie van het Platform Lichthinder
partners:



Met de steun van
de Vlaamse Overheid



In opdracht van het provinciebestuur West-Vlaanderen



COLOFON

Inventarisatie lichthinder in de Oudlandpolder - eindrapport

Is een uitgave van:

Preventie Lichthinder vzw

In samenwerking met Bond Beter Leefmilieu Vlaanderen vzw
Koepel van Vlaamse milieu- en natuurverenigingen

met medewerking van JVS-kern Quasar Oostende en Natuurpunt Afdeling Jabbeke

Figuren: Phillipe Plessers (tenzij anders vermeld)

Foto's: Preventie Lichthinder vzw

Kaarten: Preventie Lichthinder vzw

Opdrachtgever:

Provinciebestuur West-Vlaanderen, Dienst Milieu, Natuur en Waterbeleid

Datum:

24 november 2006

Redactie:

Johan Vandewalle (Preventie Lichthinder vzw)

Verantwoordelijke uitgever:

Johan Vandewalle, Preventie Lichthinder vzw,
Hollandstraat 7, 2060 Antwerpen

Wijze van citeren:

Preventie Lichthinder vzw (red. Vandewalle, J.), Inventarisatie lichthinder in de Oudlandpolder - eindrapport, in opdracht van het provinciebestuur West-Vlaanderen, november 2006.

INHOUDSTAFEL

INHOUDSTAFEL	1
1. INLEIDING	2
1.1. Gebiedsafbakening	2
1.2. Methodiek	3
2. LICHTHINDER	4
2.1. Wat is lichthinder?	4
Het verlichtingstoestel	4
Welke vormen van lichthinder zijn er?	5
Hoe ontstaat hemelgloed?	6
Woordverklaringen	7
2.2 Hoe verlichten zonder hinder?	8
2.2.1. Algemeen: de 4 basisprincipes	8
2.2.2. Goede en slechte voorbeelden bij de verschillende soorten verlichting	11
Klemtoonverlichting	11
Decoratieve verlichting	12
Sportverlichting / terreinverlichting	13
Wegverlichting	15
3. INVENTARISATIE OUDLANDPOLDER	17
3.1. Algemene methodiek	17
3.1.1. Een onderscheid tussen lichtbronnen vóór 0.30 u en na 0.30 u	17
3.1.2. Een onderscheid maken tussen bronnen binnen en buiten de Oudlandpolder	17
3.1.3. Grootschalig inschatten van de bronnen van hemelgloed met digitale fotografie en beeldverwerking	17
3.1.4. Praktische inventarisatie van lichthinderbronnen	20
3.2. Methodiek specifiek voor de Oudlandpolder	20
3.2.1. Opleidingssessies voor lokale vrijwilligers	20
3.2.2. Methodiek binnen het projectgebied Oudlandpolder	20
3.2.3. Methodiek buiten het projectgebied Oudlandpolder	21
3.2.4. Categorisering van de hinderbronnen:	21
4. RESULTATEN	22
4.1. Terrein inventarisatie in het projectgebied en het studiegebied	22
4.1.1. Verwerking in GSI-omgeving	22
4.1.2. Puntbronnen in het projectgebied	22
4.1.3. Lijnbronnen in het projectgebied	23
4.1.4. Vlakvormige bronnen in het projectgebied	24
4.1.5. Puntbronnen in het studiegebied	24
4.1.6. Lijnbronnen in het studiegebied	25
4.1.7. Vlakvormige bronnen in het projectgebied	25
4.2. Grootschalig inschatten van de bronnen van hemelgloed met digitale fotografie en beeldverwerking	26
BRONVERMELDING	27
INTERESSANTE LINKS	27

Bijlage 1: situering studiegebied en projectgebied
 Bijlage 2: waarnemingsformulier
 Kaart 2: Gemiddelde hemelluminanties voor 0.30 u
 Kaart 3: Gemiddelde hemelluminanties na 0.30 u
 Kaart 4: Lichthinderbronnen voor 0.30 u
 Laart 5: Lichthinderbronnen na 0.30 u

1. INLEIDING

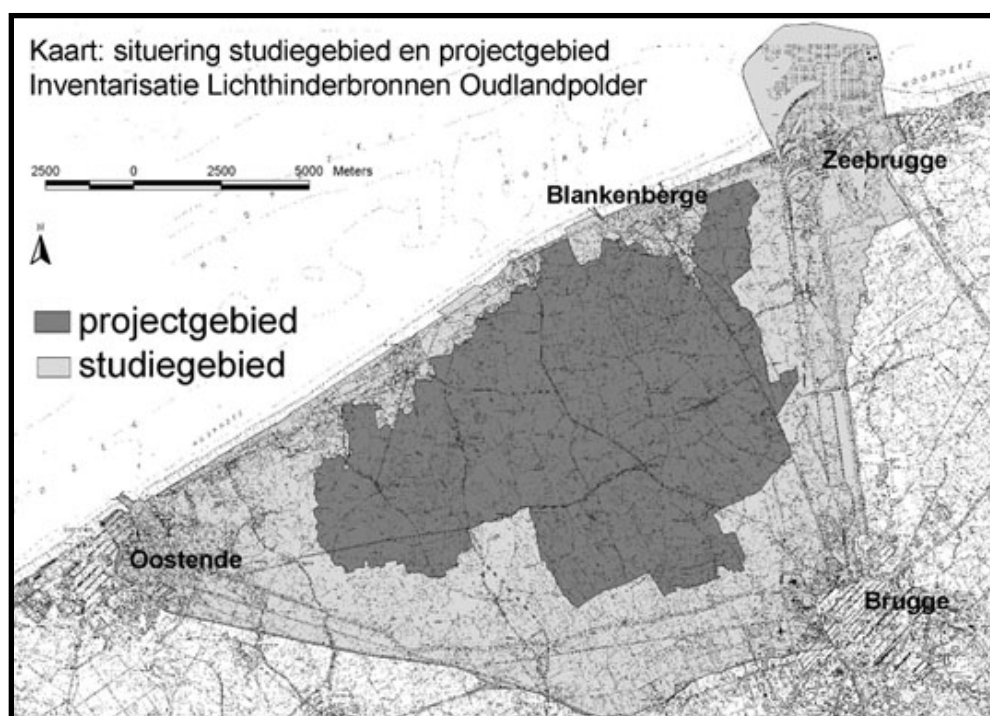
De Oudlandpolder is het open-ruimtegebied in de driehoek Blankenberge, Brugge en Oostende. De nabijheid van de verstedelijkte kust, de stad Brugge en de bedrijvigheid in de zeehavens van Zeebrugge en Oostende zijn enkele van de factoren die een uitgesproken invloed hebben op het nachtelijke landschap en de nachtelijke ecologie van het gebied.

De problematiek van lichthinder is een aandachtspunt in het provinciaal milieubeleid van de provincie West-Vlaanderen. Het provinciebestuur van West-Vlaanderen wil een beleid voeren ter ondersteuning van donkertegebieden. In de Oudlandpolder wil het Provinciebestuur West-Vlaanderen de gemeenten ondersteunen om de aanwezige donkerte zoveel mogelijk te vrijwaren en waar mogelijk nog te versterken. Het provinciebestuur heeft de hulp van het Platform Lichthinder ingeroepen om inventaris van bronnen van licht(hinder) en een inschatting van hun impact op de Oudlandpolder op te maken.

1.1. Gebiedsafbakening

De Oudlandpolder omvat de gezamenlijke open ruimte van het grondgebied van de gemeenten Blankenberge, Zuienkerke en De Haan. Het studiegebied voor het afbakenen van bronnen van licht(hinder) wordt echter groter opgevat.

De donkerte in het open gebied van de polders wordt immers in hoofdzaak bedreigd door afstraling van verlichting buiten de Oudlandpolder. Het studiegebied omvat de ruimere omgeving van het poldercomplex in de driehoek Brugge - Oostende - Zeebrugge. Het wordt in het noordwesten begrensd door de kust en in het zuiden door de autosnelweg E40-A10. De oostelijke grens is het zeehavengebied van Brugge, de westelijke grens de haven van Oostende.



Figuur 1: kaart van de afbakening van de Oudlandpolder en het studiegebied

Fig. 1 en bijlage 1 geven de afbakening van de Oudlandpolder en het studiegebied weer.

1.2. Methodiek

De Provincie wil een beter inzicht krijgen in de aanwezigheid van licht(hinder)bronnen in de omgeving van de Oudlandpolder en hun invloed op de donkerte in de Oudlandpolder. De provincie wenst te beschikken over een categorisering van de bronnen (punt-, lijn- en vlakvormige bronnen) naar hun impact op de Oudlandpolder om in een latere fase een gedifferentieerd beleid te kunnen voeren voor de aanpak van deze punt-, lijn- en vlakvormige bronnen van lichthinder. Uit de inventarisatie moet tevens blijken bij welke van deze punt-, lijn- en vlakvormige bronnen een aanpak het meeste effect op de donkerte of de vermindering van de lichthinder kan opleveren. Dit om knelpunten zo rationeel mogelijk te kunnen benaderen. De inventarisatie zorgt dus voor een opdeling in functie van het effect van mogelijke maatregelen voor elk van de types van bronnen.

De inventarisatie besproken in deze handleiding is een eerste algemene inventarisatie van het gebied Oudlandpolder waarbij het volledige projectgebied wordt bekeken op het voorkomen van lichthinder. Deze eerste inventarisatie geeft een beeld vanuit welke zones relatief gezien meer lichthinder uitgaat. Op basis van de kaart met deze zones wil het provinciebestuur vervolgens in overleg met de gemeenten bepalen op welke zone(s) in een latere fase een meer gedetailleerde inventarisatie van lichthinderbronnen kan uitgevoerd worden.

De acties kaderen in het DULOMI-project 'Lokale besturen verlichten zonder hinder'. Voor de inventarisatie wordt deels beroep gedaan op lokale vrijwilligers. Onder de coördinatie van het Platform Lichthinder vzw worden opleidingssessies voorzien en werd deze handleiding opgemaakt. De uitvoering van de inventarisatie wordt deels door Preventie Lichthinder vzw en deels door vrijwilligers van lokale natuur- en milieuverenigingen en lokale sterrenkundige verenigingen uitgevoerd.

Het project wordt begeleid door een stuurgroep. Deze stuurgroep is samengesteld uit vertegenwoordigers van de colleges van burgemeester en schepenen van de betrokken gemeenten, de leden van de plangroep (van de provinciale administratie) en de uitvoerders van de inventarisatie. De resultaten worden eveneens in de stuurgroep besproken.

Wanneer de lichthinderbronnen in kaart zijn gebracht is het aan de desbetreffende gemeente(n) om een concreet plan van aanpak uit te werken om deze knelpunten aan te pakken.

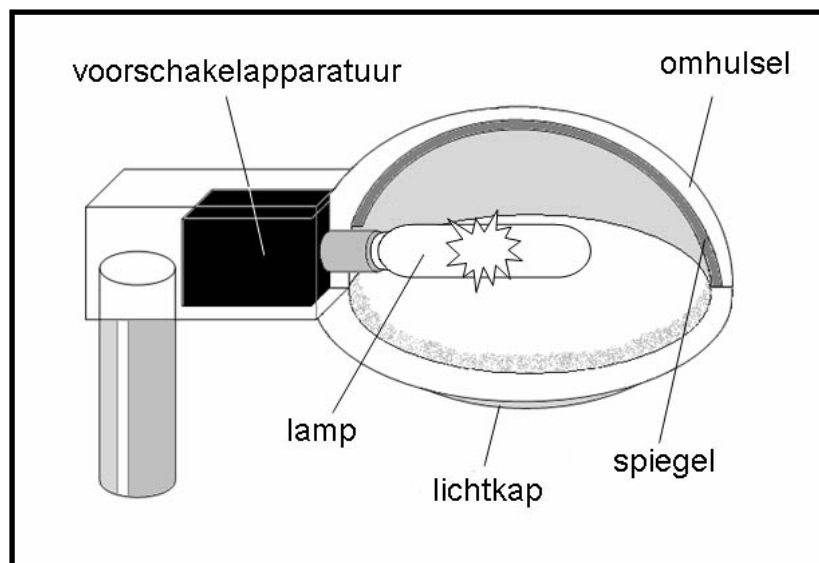
2. LICHTHINDER

2.1. Wat is lichthinder?

Lichthinder is de overlast die mens en milieu ondervinden van kunstlicht in open lucht. Uit een schriftelijk leefomgevingsonderzoek dat door AMINAL werd uitgevoerd blijkt dat 5% van de inwoners in Vlaanderen hinder ondervindt van licht. Na geluids- en geurhinder is lichthinder de meest voorkomende vorm van hinder. Vooral astronomen klagen over de verhoogde helderheid van de nachtelijke omgeving door overmatig gebruik van kunstlicht. Ook dieren en planten ondervinden negatieve effecten. De mogelijke risico's voor dieren zijn onder meer: afname van populaties door barrièrewerking, aanrijdingen door lichtaantrekking, desoriëntatie of onaangepast gedrag, verstoring van het broed- en foerageergedrag bij vogels, verstoring van de voortplantingscyclus, vroegtijdig uit de winterslaap ontwaken en verlate trek. Bij planten kunnen zaadkieming, bloei en bladval ontregeld geraken.

Het verlichtingstoestel

Om lichthinder en lichtvervuiling aan te pakken heb je een minimale technische kennis van verlichting nodig. We beginnen met het **verlichtingstoestel** of de **armatuur** (fig. 2). Het belangrijkste onderdeel is natuurlijk de **lamp**. De lamp verbruikt best zo weinig mogelijk energie. Verder is ze best zo klein mogelijk. Dit biedt het voordeel dat je de lichtstralen beter kan beheersen.



Figuur 2: onderdelen van een verlichtingstoestel

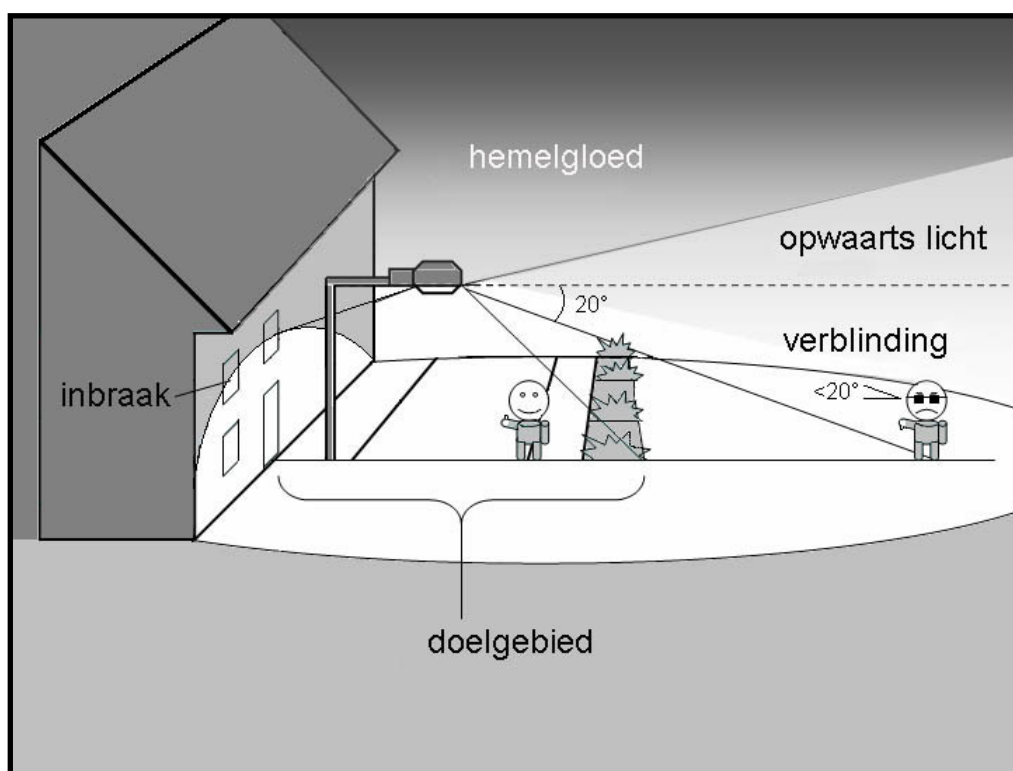
Een goede **spiegel** is heel belangrijk voor energiebesparend én lichthindervrij verlichten. De spiegel maakt het immers mogelijk om al het licht van de lamp efficiënt op het doelgebied te richten. Hierdoor verhoogt een spiegel het totaalrendement van het toestel. In het ideale geval zorgt de spiegel er voor dat er - mits goede plaatsing van het verlichtingstoestel- enkel licht op het doelgebied terechtkomt.

De **lichtkap** is het doorzichtige deel van het toestel dat het licht door laat. De lichtkap is best zo helder mogelijk (dus niet troebel) om geen ongewenste lichtbreking te veroorzaken. Een lichte bolling van de lichtkap zorgt voor een betere spreiding. Een te diepe bolling of een hoekige lichtkap (refractoroptiek, zie verder) kunnen dan weer zorgen voor te veel opwaartse weerkaatsing.

De **voorschakelapparatuur** is nodig voor ontlaadingslampen en bevat steeds een ballast en in sommige gevallen een starter en condensator. Tegenwoordig bestaan er elektronische ballasten met een dimfunctie.

Welke vormen van lichthinder zijn er?

Fig. 3 toont de verschillende soorten lichthinder. In het ideale geval - een lichthindervrije situatie dus - valt de lichtbundel van een verlichtingstoestel enkel op het doelgebied. Het **doelgebied** is het gebied dat men wil verlichten.



Figuur 3: overzicht van de verschillende vormen van lichthinder.

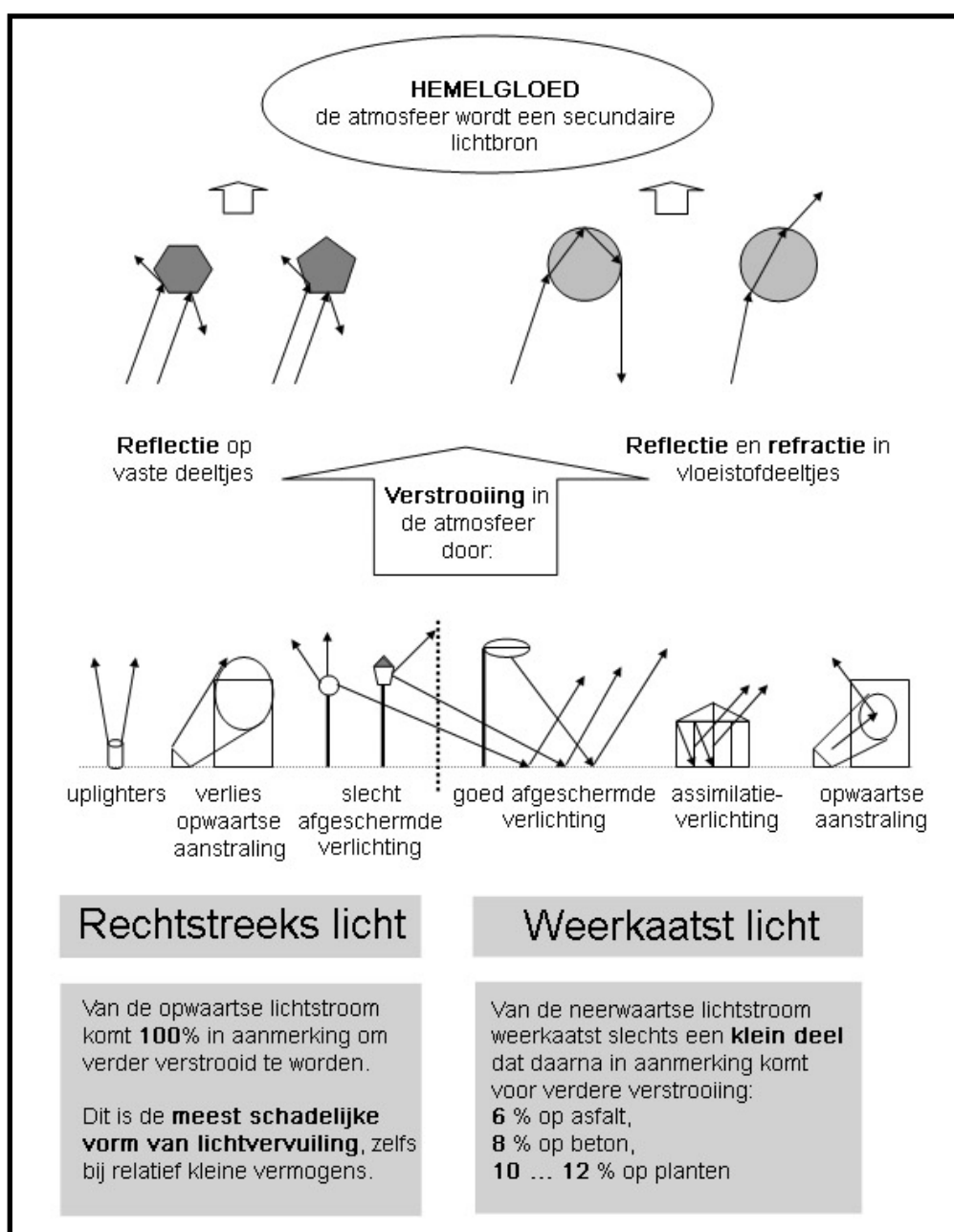
Onder **lichtvervuiling** verstaat men de verhoogde helderheid van de atmosfeer door rechtstreeks of weerkaatst opwaarts licht. Hierdoor ontstaat er een **hemelglod** of lichtkoepel. Vooral rechtstreeks opwaarts licht moet vermeden worden. De hoeveelheid weerkaatst licht hangt af van het reflectievermogen van het weerkaatsende oppervlak, b.v. de weg.

Wanneer een lichtbron het waarnemingsvermogen vermindert, spreekt men van verblinding. **Verblinding** treedt op wanneer er een verre horizontale doorstraling is. Verblinding kan vermeden worden door de hoofdbundel af te snijden op 20° onder het 'horizontaal vlak door het toestel' (HVT). Dit belangrijke feit staat

bekend als ‘de 20°-graden regel’. Om aan de 20°-graden regel te voldoen en toch een zelfde oppervlak te verlichten, moeten er voldoende verlichtingspunten zijn die elk een eigen compartiment van het totale oppervlak verlichten. Wanneer de buitenverlichting ongewenst de gebouwen binnendringt, spreekt men van doordringing of **inbraak**.

Hoe ontstaat hemelgloed?

Hemelgloed is een belangrijke vorm van lichthinder in uitgestrekte, afgelegen gebieden. Hemelgloed is immers niet zo’n lokaal probleem als dikwijls gedacht wordt. Sterke lichtvervuiling kan een hemelkoepel met een diameter van tientallen kilometers veroorzaken. De samenstelling van de atmosfeer speelt een belangrijke rol. De hoeveelheid vaste deeltjes afkomstig van luchtvervuiling en de hoeveelheid vloeistofdeeltjes (mist, wolkende, vochtigheid) bepalen de grootte van de hemelkoepel. Fig. 4 geeft het weer hoe de hemelgloed ontstaat.



Figuur 4: het ontstaan van hemelgloed

Woordverklaringen

Armatuur of verlichtingstoestel: een lamp met zijn omlijsting; bestaande uit de spiegel, de lichtkap, de lamp, het elektrische gedeelte en de behuizing. Fig. 2 toont een schematische weergave van een verlichtingstoestel.

Lamp: voor elke toepassing is er een geschikte lamp. Een overzicht is te vinden op de Databank Lichthinder www.emis.vito.be/lichthinder. Nieuwe technologieën zorgen voor een hoge mate van energiebesparing.

Lichthinder: de overlast die levende wezens en in het bijzonder de mens ondervinden van kunstlicht, ten gevolge van de intensiteit, de richting of de spectrale eigenschappen van het licht, hetzij in de vorm van regelrechte verblinding, hetzij als verstorende factor bij het verrichten van avondlijke en nachtelijke activiteiten. Een bijzonder gevoelige groep voor lichthinder zijn de (amateur)-astronomen. Ook dieren ondervinden lichthinder door versnippering en beïnvloeding van hun habitat. Voor planten werden weinig of geen nadelige effecten vastgesteld met uitzondering van verstoring in hun dag-nacht- of seizoenaal ritme zoals vorstschade door het langer vasthouden van de bladeren in de herfst.

Lichtreclame: door middel van lichtgevende boodschappen de aandacht vestigen op een product, een merknaam of de naam van een inrichting.

Lichtvervuiling: is een teveel verhoogde helderheid van de nachtelijke omgeving door kunstlicht. Omdat verlichting 's nachts tegemoet komt aan behoeften inzake zichtbaarheid, veiligheid, esthetiek of bedrijfsvoering, is lichtvervuiling niet steeds volledig te voorkomen. Velen omschrijven daarom lichtvervuiling als het overmatig en verspillend gebruik van kunstlicht, zoals onbenutte, onoordeelkundige of overbelichting

Compartmentatie: het te verlichten oppervlak verdelen in vakken die hun licht enkel vanuit de meest nabije bronnen ontvangen. Dit is enkel mogelijk met individueel sterk gedefinieerde lichtbundels.

Decentralisatie: bij de verlichting van een terrein kiezen voor meer lichtpunten die elk apart aan de 20°-regel beantwoorden.

Full Cutoff systeem (FCO): geen enkel deel van de lichtbundel mag hoger dan het HVT waarneembaar zijn en liefst niet boven 10° onder dit vlak.

Hoofdbundel: centraal deel van de lichtbundel van een verlichtingstoestel. Dit deel van de lichtbundel omvat het grootste deel van het uitgestraalde licht en kent de hoogste intensiteit. Afhankelijk van het verlichtingstoestel is de hoofdbundel sterk geconcentreerd of juist zeer breed stralend.

Horizontaal Vlak door het Toestel (HVT): ingebeeld horizontaal vlak door het toestel; belangrijkste referentievlak voor lichthindervrije toepassingen

Klemtoonverlichting: verlichting, bedoeld om de aandacht te trekken of om het verlichte onderwerp te accentueren.

Nevenbundel: deel van de lichtbundel met een lagere intensiteit dan de hoofdbundel en dat t.o.v. de hoofdbundel zich aan de buitenzijde van de lichtbundel bevindt. Afhankelijk van het verlichtingstoestel straalt de nevenbundel zeer breed of beperkter.

Sky-tracer: sterke lichtbundel die naar de hemel wordt gericht. Is dikwijls zichtbaar als een bewegende lichtvlek op het wolkendek. Verboden in Vlaanderen.

2.2 Hoe verlichten zonder hinder?

Als we de verschillende vormen van lichthinder - zoals hierboven vermeld - onderzoeken, kunnen we de volgende conclusies trekken om lichthindervrij te verlichten.

Lichtvervuiling kan beperkt worden door:

- rechtstreeks opwaarts licht te vermijden
- de hoeveelheid weerkaatst licht te beperken

Lichthinder kan volledig vermeden worden door:

- uitsluitend het doelgebied aan te stralen (zonder doordringing in gebouwen)
- niet hoger dan 20° onder het horizontaal vlak door het toestel aan te stralen (tegen verblinding)

2.2.1. Algemeen: de 4 basisprincipes

Bij een lichthindervrije verlichtingsinstallatie moeten volgende 4 principes systematisch worden toegepast.

De 4 basisprincipes:

- 1) het principe van de neerwaartse lichtstroom
- 2) het principe van het minimum doelgebied
- 3) het principe van de minimum luminantie (met maximale uniformiteit)
- 4) het principe van de minimum gebruikperiode

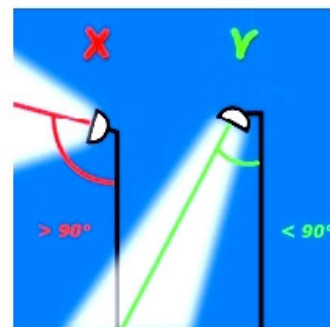
of in een eenvoudige oneliner:

Steeds verlichten met **NEERWAARTS GERICHTE** bundel, enkel **WAAR** nodig, **WANNEER** nodig, en met de **JUISTE VERLICHTINGSSTERKTE**.

1) Het principe van de neerwaartse lichtstroom

Bij alle toepassingen moet zoveel mogelijk neerwaarts verlicht worden om lichtvervuiling en hemelglod te vermijden (zie fig. 5). Bovendien wordt best de 20°-regel (de bovengrens van de hoofdbundel mag niet hoger komen dan 20° onder het HVT, zie fig. 3) in acht genomen om niet alleen opwaarts licht, maar ook verblinding te vermijden.

Indien door een hoge verhouding “terreinbreedte/ paalhoogte” de bundel niet ver genoeg reikt, dan bestaat de juiste oplossing uit het gebruik van meer lichtpunten of het verhogen van de palen en NIET uit het hoger inclineren (richten) van de bundel.



Figuur 5 © Tim Joye

2) Het principe van het minimum doelgebied

Verlichting mag uitsluitend gericht zijn op de plaats waar het licht nodig is: het doelgebied. Al het licht dat vanaf het toestel (lamp én reflector/refractor) buiten dit doelgebied terechtkomt moet afgeschermd worden.

Toestel

Het toestel moet een hoofdbundel hebben die zo goed mogelijk binnen het doelgebied past.

Opstelling / africhting

Het toestel moet juist gericht staan: hoofdbundel volledig BINNEN het doelgebied. Een goed toestel dat slecht gericht staat, kan veel lichthinder veroorzaken.

Wetgeving:

- **Algemeen:**

(...) *De verlichting is dermate geconcipieerd dat niet-functionele lichtoverdracht naar de omgeving maximaal wordt beperkt (Vlarem II, art. 4.6.0.2 en art.6.3.0.2).*

Uitleg: men moet trachten om zoveel mogelijk het doelgebied en zo weinig mogelijk de omgeving te verlichten.

- **Klemtoonverlichting:**

“Klemtoonverlichting”: verlichting, bedoeld om de aandacht te trekken of om het verlichte onderwerp te accentueren (definitie volgens Vlarem II)

Klemtoonverlichting mag (uitsluitend) gericht zijn op de inrichting of op delen ervan (Vlarem II, art. 4.6.0.3 en art. 6.3.0.3).

Uitleg: Klemtoonverlichting mag een aantal accenten leggen op gebouwen, monumenten en standbeelden, maar het is niet de bedoeling dat de hele gevel wordt verlicht. Het licht over de grenzen van het doelgebied heen moet zoveel mogelijk worden beperkt.

3) Het principe van de minimum luminantie (met maximale uniformiteit)

De luminantie (verlichtingsniveau) van het verlichte oppervlak moet - onafhankelijk van de gebruikte bron - zo dicht mogelijk aansluiten bij de voorgeschreven minimumwaarde noodzakelijk om veilig en efficiënt in de gegeven situatie te functioneren.

D.w.z. MINIMUMNORM = MAXIMUMNORM

De uniformiteit (gelijkmatigheid) moet in het belang van de gebruikers van de verlichting zo hoog mogelijk zijn. Bij een verlichting met hoge uniformiteit wordt met lagere luminantie een veel betere zichtbaarheid gerealiseerd en, omgekeerd, bij een lage uniformiteit geven zelfs zeer hoge luminanties een slechte zichtbaarheid (en veel lichthinder).

4) Het principe van de minimum gebruiksperiode

Verlichting mag uitsluitend werken in de periode dat zij functioneel is, daarbuiten is zij steeds gedoofd.

Wetgeving:

Het gebruik en de intensiteit van lichtbronnen in open lucht zijn beperkt tot de noodwendigheden inzake uitbating en veiligheid (...) (Vlarem II, art. 4.6.0.2 en art.6.3.0.2).

Kort samengevat geldt voor terreinverlichting van bedrijven het volgende: lichten uit, behalve als er activiteit is! Enkel bij activiteiten mag er licht zijn om de werkzaamheden mogelijk te maken en de veiligheid van de werknemers te verzekeren. Bedrijven die 24 uur op 24 draaien of waar een of andere activiteit aan de gang is, mogen dus de hele nacht verlichten. Als er echter slechts sporadische activiteit is, zoals bijvoorbeeld laden en lossen aan laad - en loskades, mag er slechts op die momenten verlichting zijn. Hier kunnen bewegingsschakelaars, tijds klokken en dergelijke een oplossing bieden.

Belangrijk om weten is ook dat het begrip “veiligheid” hier moet geïnterpreteerd worden als veiligheid inzake preventie van arbeidsongevallen en dus niet als maatregel tegen inbraak of vandalisme.

Het is niet verboden volgens de Vlaamse wetgeving om reclameverlichting en klemtoonverlichting de hele nacht te laten branden. Een stad of gemeente kan wel opleggen dat deze verlichting wordt gedoofd van 24u tot zonsopgang.

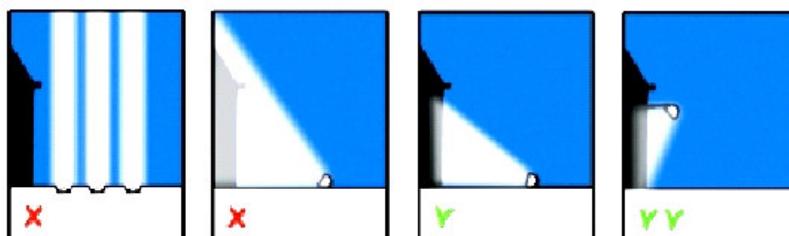
2.2.2. Goede en slechte voorbeelden bij de verschillende soorten verlichting

Klemtoonverlichting

Klemtoonverlichting wordt gebruikt om aandacht te trekken. In veel gevallen wordt dit op een overdadige en onjuiste manier gedaan. Een juiste interpretatie van de wetgeving leert ons het volgende:

- het is niet de bedoeling om een hele gevel in het licht te laten baden
- klemtoonverlichting dient om een aantal accenten te leggen op gebouwen, monumenten en standbeelden.
- Het licht moeten beperkt blijven binnen de grenzen van het doelgebied.

Fig. 6 toont enkele vormen van klemtoonverlichting om een gevel aan te stralen. Naar rechts toe wordt meer en meer rekening gehouden met de 4 basisprincipes (zie hierboven) en wordt de verlichting dus meer en meer lichthindervrij.



Figuur 6 © Tim Joye

Klemtoonverlichting dient om een aantal accenten te leggen op gebouwen. Bij een kerk of een stadhuis worden dan meestal een aantal architectonische elementen aangelicht. Bij een bedrijf worden dan meestal de logo's geaccentueerd (fig. 7).

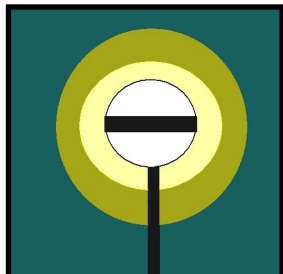


Figuur 7: Bij deze supermarkt worden enkel de logo's geaccentueerd - zoals de wetgeving het voorschrijft. Ook wordt er neerwaarts verlicht met minimale lichthinder tot gevolg.

Decoratieve verlichting

Er zijn zoveel vormen van decoratieve verlichting dat het gezond verstand moet afwegen of een toestel goed of slecht is. Onderstaande figuren tonen de meest voorkomende toestellen.

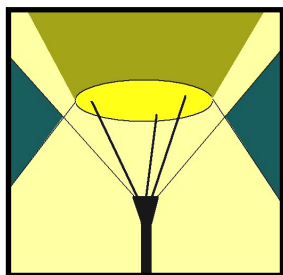
Voorbeelden:



STERK AF TE RADEN

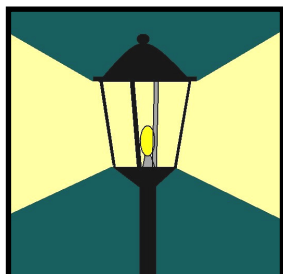
Bollen in melkglas: het diffuse glas zorgt voor een spreiding van het licht in alle richtingen met veel lichtvervuiling als gevolg.

Dikwijls wordt hier wit licht gebruikt, waardoor veel insecten worden aangetrokken.



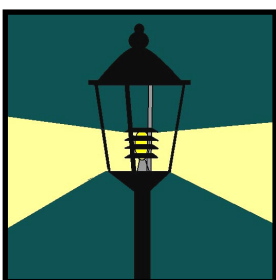
TE VERMIJDEN

Slecht afgestelde indirecte verlichting: het licht wordt hier van onder naar boven geprojecteerd op een reflecterend oppervlak. De lichtbundel is hier breder dan dit oppervlak waardoor er veel licht rechtstreeks omhoog verdwijnt.



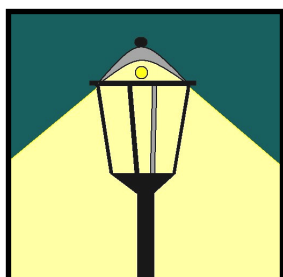
TE VERMIJDEN (behalve in dicht ingesloten omgeving)

In deze klassieke armatuur kan de lichtbron het licht ongestoord in (bijna) alle richtingen uitzenden. Door de rechtstreekse inblik kan er verblinding optreden.



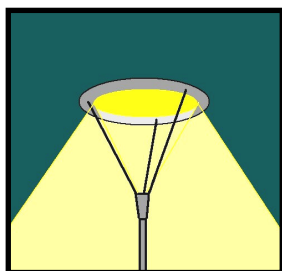
VRIJ GOED

In deze klassieke armatuur zijn lamellen rond de lamp aangebracht om direct opwaarts licht tegen te gaan. Toch zal er nog vrij veel lichtvervuiling optreden.



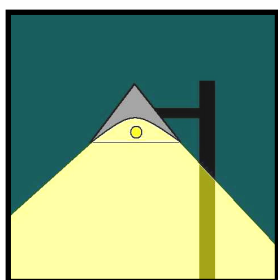
GOED

In deze klassieke armatuur is de lichtbron hoog in de afscherming geplaatst en is er ook een spiegel voorzien om het licht efficiënt te richten. Nadeel is wel dat er door reflectie op het glaswerk (diepe lichtkap) toch nog een beetje lichtvervuiling optreedt.



GOED

Goed afgestelde indirecte verlichting: er is hier gezorgd dat de lichtbundel smaller is dan het reflecterend oppervlak. Hierdoor is er geen opwaarts licht. Bovendien is er geen rechtstreekse inkijk in de lamp (indirect licht). Nadeel is wel dat het toestel-rendement laag is.



ZEER GOED

Moderne, decoratieve armatuur: de lamp is goed afgeschermd en het licht wordt efficiënt verspreid door een goede spiegel.

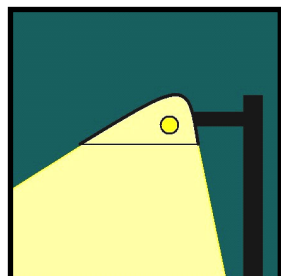
Sportverlichting / terreinverlichting

Om terreinen te verlichten worden heel krachtige schijnwerpers gebruikt. Bij deze krachtige lichtbronnen is het heel belangrijk om de lichtstroom te controleren. Een minimale hoeveelheid rechtstreeks opwaarts licht kan al voor een enorme lichthinder zorgen.

Rechtstreeks opwaarts licht en verre doorstraling naar de omgeving (met gevaar voor verblinding) kunnen enkel worden vermeden onder de volgende voorwaarden:

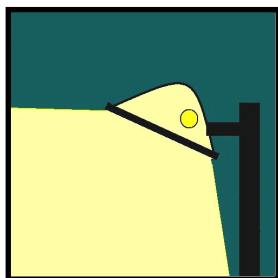
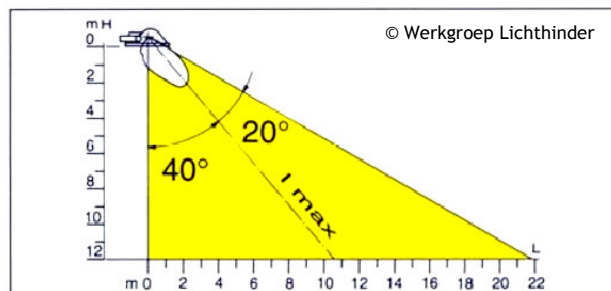
- Frontglas horizontaal
- Minimale inclinatie van 0° - 10°
- Opstelling moet 'full cutoff' zijn
- Geen straling hoger dan 10° onder het HVT

Een minimale inclinatie en toch een (sport-)terrein verlichten: dit lijkt tegenstrijdig.

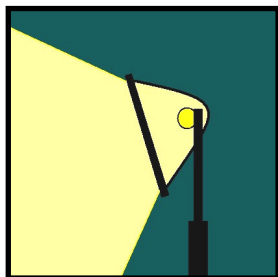


- Met sterk asymmetrische projectoren is dit echter perfect mogelijk. Deze toestellen hebben een uitvalshoek van $50-60^\circ$ t.o.v. de loodlijn op het frontglas ([fig. 7](#)) en kunnen dus perfect horizontaal geplaatst worden met veel minder lichtvervuiling tot gevolg.

Figuur 7: een sterk asymmetrische projector heeft een grote uitvalshoek. Het hele terrein wordt verlicht zonder lichthinder.

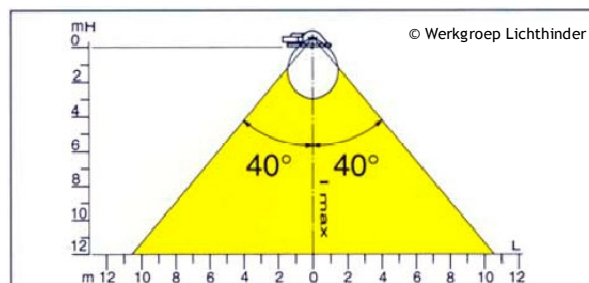


- **Zwak asymmetrische projectoren** zijn geschikt voor het verlichten van terreinen bij verhouding paalhoogte/terreinbreedte 1/1 tot 1/2. Voor grotere terreinen inclineert men deze toestellen met het gevolg dat er een sterke horizontale doorstraling is en ook veel rechtstreeks opwaarts licht.



- **Symmetrische open projectoren** zijn het klassieke type, maar deze zijn echter absoluut te vermijden. Door hun symmetrische lichtbundel worden zij sterk geïnclineerd (onder een hoek geplaatst) om het hele terrein te bereiken, met heel veel lichtvervuiling tot gevolg.

Figuur 8: een symmetrische lichtbundel heeft een symmetrische lichtbundel. Om het hele terrein te verlichten wordt dit type sterk geïnclineerd met veel lichthinder tot gevolg.



Figuur 7: door het gebruik van sterk asymmetrische terreinverlichting is er op dit veld in Sinaai geen probleem meer met lichthinder voor de omgeving.

© Werkgroep Lichthinder

Wegverlichting

Bij wegverlichting zijn er 2 belangrijke technieken die worden toegepast om voldoende lichtspreiding te bekomen:

- Reflectortoestellen: de spiegel (reflectie, weerkaatsing) is het belangrijkste onderdeel om een goede spreiding te bekomen.
- Refractortoestellen: d.m.v. lichtbrekende elementen in de lichtkap wordt het licht goed gespreid.

We gaan nu na in hoeverre de verschillende types toestellen lichthinder veroorzaken.

VOORKEUR:

Reflectortoestellen met als eigenschappen:

- goede spiegeloptiek die een regelmatige spreiding garandeert tot 15-20° onder het HVT
- Full Cutoff: geen straling hoger dan 10° onder het HVT
- minimale dwarsstraling buiten het wegdek
- kleine brander voor goede beheersbaarheid lichtstroom
- licht gebolde lichtkap om spreiding te optimaliseren.



MINDER GOED:

Reflectortoestellen met **diep gebolde lichtkap**. Bij deze toestellen zal er meer rechtstreeks opwaarts licht zijn door weerkaatsing op de binnenkant van het glas.



TE VERMIJDEN:

Klassieke refractoroptiek, zowel met grote (Natrium Lage Druk, NaLD) als kleine (Natrium Hoge Druk, NaHD) branders wegens groot opwaarts verlies door lichtdiffusie in de refractorelementen (kristallen en hoeken in de lichtkap om het de lichtstralen te breken).



3. INVENTARISATIE OUDLANDPOLDER

3.1. Algemene methodiek

3.1.1. Een onderscheid tussen lichtbronnen vóór 0.30 u en na 0.30 u

Om lichthinderbronnen te inventariseren is het noodzakelijk dat de inventarisaties voornamelijk tijdens de avond en de nachtelijke uren gebeuren. Daarbij wordt geopteerd een onderscheid te maken tussen lichthinderbronnen vóór 0.30 u en na 0.30 u. Om 0.30 u wordt alvast een deel van de openbare verlichting van de snelwegen (en mogelijk ook lokale wegen) gedoofd. Het is belangrijk na te gaan of er een significant verschil optreedt tussen de avond (zonsondergang tot 0.30 u) en de nacht (0.30 u tot zonsopgang). Als dit het geval is komt dit vermoedelijk omdat reclameverlichting en openbare verlichting 's nachts gedoofd wordt. Als dit niet het geval is, kan in een tweede fase onderzocht worden welke lichthinderbronnen gedoofd kunnen worden na 0.30 u. Concreet betekent dit dat elke inventarisatiehandeling dubbel dient te gebeuren. Eén keer vóór 0.30 u en één keer na 0.30 u.

3.1.2. Een onderscheid maken tussen bronnen binnen en buiten de Oudlandpolder

Bij het lokaliseren van de lichthinderbronnen wordt een onderscheid gemaakt tussen bronnen binnen de Oudlandpolder en bronnen binnen het studiegebied maar buiten de Oudlandpolder.

Bronnen **binnen** de Oudlandpolder (die vermoedelijk relatief beperkt zijn in aantal) worden individueel bekeken en op kaart gebracht. Daarbij worden van elke bron een aantal parameters genoteerd (o.m. typering van de bron, of ze al dan niet een overtreding vormt van de bestaande regelgeving, ...). Bronnen binnen het studiegebied maar **buiten de Oudlandpolder** worden grootschaliger geïnventariseerd.

3.1.3. Grootschalig inschatten van de bronnen van hemelglod met digitale fotografie en beeldverwerking

Door Preventie Lichthinder vzw worden op 5 discrete punten in de nabijheid van het geometrisch middelpunt van het 5 x 5 km UTM-raster binnen de Oudlandpolder digitale foto's genomen. De juiste locatie van de punten van waaruit de foto's worden genomen worden op het terrein zodanig uitgekozen dat er enerzijds een breed zicht in alle richtingen mogelijk is (dus niet naast een bos of gebouw) en dat anderzijds geen directe lichtbronnen op korte afstand van het fototoestel zichtbaar zijn in de onmiddellijke omgeving. Met behulp van een GPS worden de juiste coördinaten van de meetpunten bepaald. De foto's worden horizontaal genomen van op een statief uitgerust met waterpassen. Op elk meetpunt wordt om de 20° een foto gemaakt. De eerste foto wordt genomen met het brandpunt gericht op het magnetisch noorden. Dat betekent dat voor elk punt 18 foto's genomen worden. De foto's worden genomen met een Canon EOS 300D digitale reflexcamera. Het beeldformaat is RAW waardoor alle fotografische gegevens zoals sluitertijd,

diafragma, ISO-gevoeligheid, ... mee opgeslagen worden. De procedure wordt 2 x uitgevoerd: één keer voor 0.30 u en één keer na 0.30 u.

De gebruikte lens is een EF-S 18-55mm f/3.5-5.6 zoomlens. De lens wordt in de telemodus gebruikt (55 mm). De horizontale beeldhoek bedraagt in telemodus $23^{\circ} 20'$, de verticale beeldhoek $15^{\circ} 40'$. Elke foto heeft een resolutie van 3072 x 2048 pixels. Tussen de opeenvolgende foto's is telkens een horizontale overlap van $1^{\circ} 40'$.

Deze RAW-beelden (worden met behulp van analyse software (raw2lum) omgezet naar een grootschalig hemelgloedbeeld. Deze software is freeware, draait onder Linux en werd ontwikkeld door Jan Hollan¹. In een eerste stap deelt de software de RAW-beelden op in een raster van 48 x 32. Elke rastercel komt overeen met 64 x 64 pixels van de originele foto. Vervolgens berekent de software voor elke rastercel de gemiddelde hemelluminantie. Er wordt een EPS-bestand aangemaakt waarin de berekende gemiddelde luminantiewaarde voor elke cel wordt weergegeven. In een laatste stap wordt een Jpeg-image aangemaakt waarin het raster met de berekende hemelluminantie per rastercel als overdruk op de originele foto wordt gezet. Door de aldus bewerkte foto's van op één meetpunt naast elkaar te plaatsen (voor de overlappende cellen wordt het gemiddelde genomen van de berekende hemelluminantie van beide foto's) bekomen we twee panoramisch beelden van de hemelgloed in alle richtingen (één vóór 0.30 u en één na 0.30 u). Per rastercel wordt aldus de gemiddelde hemelluminantie van een horizontale hoek van $29'$ en een verticale hoek van $29'$ weergegeven.

Voor de verdere analyse wordt telkens de gemiddelde waarde van de luminantie uit 8 aangrenzende rastercellen (2 boven elkaar en 4 naast elkaar) gebruikt. De horizontale rijen worden genomen boven de hoogte van verlichtingspalen in de nabije omgeving zodat er geen direct licht wordt meegemeten wordt maar enkel de luminantie die afkomstig is van het geheel aan lichtbronnen. Voor elk meetpunt wordt nu voor elke richting (4 rastercellen breed, dus in stappen van 1° en $56'$ of $1,946^{\circ}$) de berekende hemelluminantie uit door de samengevoegde Jpeg-images afgelezen. Voor elk van de fotomeetpunten worden deze gegevens in een GIS-systeem ingevoerd. Voor elk fotomeetpunt wordt vervolgens een cirkel van 9 km straal opgedeeld in secties met een hoek van $1,946^{\circ}$. Elk van deze cirkelsegmenten krijgt een waarde gelijk aan de berekende gemiddelde hemelluminantie uit de 8 fotorastercellen. Tenslotte worden de gemiddelden berekend voor de doorsneden van al deze cirkelsegmenten. Het resultaat is een vectoriële GIS-kaart waar voor elke polygoon de gemiddelde hemelluminantie t.o.v. de fotomeetpunten binnen een afstand 9 km. Rastercellen die vanuit alle meetpunten een hoge hemelluminatie vertonen (en dus een hogere gemiddelde hemelluminantie kennen) bevatten meer en/of ernstigere lichthinderbronnen dan rastercellen die een lagere gemiddelde hemelluminantie kennen. Het spreekt voor zich dat de rasterresolutie kleiner is in het gebied tussen de 5 fotomeetpunten dan in het gebied aan de buitenzijde van 5 fotomeetpunten. Door de juiste locatie van de 5 fotomeetpunten wordt aldus een hogere resolutie bekomen in het projectgebied dan in het omgevende studiegebied. In het buitenste deel van het studiegebied (gelegen op

¹ Dr. Jan Hollan, Nicholas Copernicus Observatory and Planetarium in Brno & Faculty of Education of the Masaryk University in Brno, Tchechië.

meer dan 9 km van 2 meetpunten gelegen) zijn de polygonen geen doorsneden van cirkelsegmenten vanaf 2 of meer fotomeetpunten maar enkel een segment vanuit het dichtstbijzijnde fotomeetpunt. Dat is het geval in het westelijk deel van het studiegebied (Oostende) en het noordoostelijk deel (voorhaven van Zeebrugge). De resolutie is op een afstand van 9 km van de fotomeetpunten 306 m breed. Het grootste van deze segmenten aan de buitenzijde heeft een oppervlakte van zo'n 10 ha. Daarbinnen is niet uit te maken of er sprake is van 1 zeer sterke lichthinderbron of een groot aantal kleinere lichthinderbronnen. De kaarten 2 en 3 in bijlage van dit rapport geven resp. de gemiddelde hemelluminantie voor en na 0:30 u weer op schaal 1/20.000. De hemelluminaties worden op beide kaarten weergegeven in dezelfde 9 klassen (de indeling gebeurde volgens de methode natural breaks waardoor er in elke klasse ongeveer evenveel records voorkomen). Hoe lager de luminantiewaarde, hoe donkerder de hemel.

Klasse	Hemelluminantie (cd/m ²)	Kleur	Omschrijving
1.	0,00034 - 0,00792 cd/m ²	donkerpaars	bijna geen lichtvervuiling
2.	0,00792 - 0,0116 cd/m ²	lichtpaars	zeer weinig lichtvervuiling
3.	0,0116 - 0,017 cd/m ²	donkerblauw	weinig lichtvervuiling
4.	0,017 - 0,0241 cd/m ²	cyaanblauw	beperkte lichtvervuiling
5.	0,0241 - 0,0336 cd/m ²	groen	matige lichtvervuiling
6.	0,0336 - 0,0467 cd/m ²	lichtgeel	gemiddelde lichtvervuiling
7.	0,0467 - 0,0703 cd/m ²	oranje	ernstige lichtvervuiling
8.	0,0703 - 0,117 cd/m ²	roze	zeer ernstige lichtvervuiling
9.	0,117 - 0,401 cd/m ²	donkerrood	extreme lichtvervuiling

Het bepalen van de 5 beeldpunten, het nemen van de digitale foto's, de beeldverwerking en het bepalen van de zones met de belangrijkste bronnen van hemelgloed werden uitgevoerd door Preventie Lichthinder vzw. De opnames gebeurden in de nacht van 18-19 maart 2006 en nacht van 6-7 mei 2006. Beide nachten werden gekenmerkt door een heldere hemel met lage luchtvochtigheid en nieuwe maan (om geen invloed van een sterk verlichte maan op de hemelluminantie) te bekomen. Voor één van fotomeetpunten werden de foto's na 0:30 u genomen op een plaats zo'n 110 m verwijderd van de reeks foto's die voor 0:30 u werden genomen. Bij de opname tijdens de nacht van 6-7 mei was het weiland waar de camera bij de eerste opnames werd geplaatst in gebruik door grazend vee waardoor het onmogelijk was ongestoord de benodigde foto's te nemen. Voor de 4 overige meetpunten gebeurden beide opnames op exact dezelfde locatie (bepaald met GPS, nauwkeurigheid = 6 m).

De volgende meetpunten werden geselecteerd:

Nr.	X-coörd.	Y-coörd.	Gemeente	Omschrijving
1	57.047	215.894	De Haan	Halverwege Klemskerke en Vlissegem (Vlissegemstraat)
2	61.618	216.084	Zuienkerke	Nabij Houtave (Beverlenskweg)
3	61.860	221.139	De Haan	Grens Blankenberge en

3bis	61.814	221.241		Zuierenkerke (Uitkerksestraat)
4	67.221	220.912	Brugge	Halverwege Lissewege en de gemeentegrens met Zuierenkerke (Patentestraat)
5	66.571	215.871	Zuierenkerke	Halverwege de dorpskern van Zuierenkerke en de Brugse wijk Sint-Pieter-op-de-Dijk (Brouwerijstraat)

3.1.4. Praktische inventarisatie van lichthinderbronnen

De inventarisatie op het terrein gebeurt aan de hand van gestandaardiseerde inventarisatieformulieren door de vrijwilligers van lokale verenigingen (zie bijlage).

3.2. Methodiek specifiek voor de Oudlandpolder

3.2.1. Opleidingssessies voor lokale vrijwilligers

Een belangrijk deel van het inventarisatiewerk werd uitgevoerd door vrijwilligers van de lokale natuurverenigingen Natuurpunt afdeling Jabbeke en lokale sterrenkundige vereniging JVS Quasar (Oostende). Dit is belangrijk omdat enerzijds de terreinkennis van de vrijwilligers veel groter is, anderzijds zorgt dit ook voor het vergroten van het maatschappelijk draagvlak om naderhand een actief beleid uit te voeren.

Voorafgaandelijk aan de inventarisaties werd een opleiding bestaat uit twee lessen door medewerkers van Preventie Lichthinder vzw aan de vrijwilligers van beide lokale verenigingen gegeven. In een eerste (eerder theoretische) les werd de problematiek van lichthinder geschetst (wat is het, welke bronnen zijn verantwoordelijk, wat is het beleidskader en (in mindere mate) hoe kan het aangepakt worden). De tweede les was een praktijkles waarbij de methodiek van het inventariseren werd uitgelegd zodat de vrijwilligers nadien autonoom kunnen inventariseren. De tweede (praktijk)les werd in de late avond gegeven en had als doel de vrijwilligers in de omgeving kennis laten maken met de verschillende bronnen (en uit te leggen hoe die bronnen kunnen gedetecteerd worden en hoe de hinder kan gemeten worden).

3.2.2. Methodiek binnen het projectgebied Oudlandpolder

Bronnen binnen de Oudlandpolder (die vermoedelijk relatief beperkt zijn in aantal) werden individueel bekeken en op kaart aangeduid. Daarbij worden van elke bron een aantal parameters genoteerd (o.m. typering van de bron, of ze al dan niet een overtreding vormt van de bestaande regelgeving, ...). Hiervoor wordt gewerkt met een standaard inventarisatieformulier waarop de vrijwilligers alle nodige gegevens met betrekking tot de lichthinderbronnen (ligging, tijdstip waarneming, type bron, type hinder...) konden noteren. De vrijwilligers kregen ook een gedetailleerde

topografische kaart van het project en studiegebied op schaal 1:20.000 waarop de locatie van de verschillende bronnen werd aangeduid.

3.2.3. Methodiek buiten het projectgebied Oudlandpolder

Bronnen binnen het studiegebied maar **buiten de Oudlandpolder** werden grootschaliger geïnventariseerd volgens een bepaalde methodiek, eveneens uitgevoerd door beide lokale verenigingen. Aan de medewerkers werd gevraagd op de inventarisatieformulieren aan te geven de belangrijkste lichthinderbronnen op te delen in kleinere eenheden (maar niet tot op het niveau van individuele bedrijven of bronnen) onderzocht en gecategoriseerd. Voor de zeehavengebieden en bedrijventerreinen werd een onderscheid gemaakt worden tussen maritieme installaties, containerbehandelaars, productiebedrijven en distributiebedrijven. Voor de kuststrook wordt een onderscheid gemaakt tussen grootschalige toeristische infrastructuur, straatverlichting, kampeerterreinen, dorpscentra, ...

Bij de inventarisatie op het terrein wordt eveneens met gestandaardiseerde inventarisatieformulieren gewerkt waarbij naast de algemene gegevens (ligging, tijdstip waarneming) ook specifieke gegevens (type bedrijvigheid; wel of geen activiteit; type verlichting (terreinverlichting, reclameverlichting, straatverlichting, klemtoonverlichting) en of er al dan niet manifeste overtredingen vastgesteld werden) worden genoteerd.

3.2.4. Categorisering van de hinderbronnen:

Voor elke bron wordt op de inventarisatieformulieren ook genoteerd of het gaat om puntvormige, lijnvormige of vlakvormige bronnen.

Puntvormige bronnen: bronnen die van op 1 punt afkomstig zijn
vb: drive range van een golfterrein; een individuele sky-tracer, een vuurtoren, een geïsoleerde klemtoonverlichting, verlichting van een individueel kruispunt op verder niet verlichte wegen, ...

Lijnbronnen: een reeks gelijkaardige bronnen die in lijnvormige structuur t.o.v. elkaar staan

Vb: wegen of andere lineaire elementen (spoorwegen, kanalen) buiten dorpscentra, bedrijventerreinen, zeehavens of grootschalige recreatieterreinen

Vlakvormige bronnen: een conglomeraat van verschillende bronnen die nabij elkaar geplaatst zijn.

Vb: delen van een havens, dorpscentra, woonwijken, kampeerterreinen, grootschalige sportcentra of recreatieterreinen, ...

4. RESULTATEN

4.1. Terrein inventarisatie in het projectgebied en het studiegebied

4.1.1. Verwerking in GIS-omgeving

De inventarisatieformulieren werden in een MS-Acces database opgenomen. Daarna werden de verschillende type lichthinderbronnen (puntvormige bronnen, lijnbronnen en vlakvormige bronnen) gedigitaliseerd in een GIS-omgeving. Er werd gebruik gemaakt van een ESRI-shapebestanden. Elk bron in de GIS-omgeving werd gekoppeld aan de overeenkomstige gegevens in de MS-Acces database zodat de inventarisatie gegevens in het GIS kunnen bevraagd worden. Een globale kaart (schaal 1/20.000) waarop de locatie en aard van verschillende bronnen werd is in bijlage opgenomen (kaart 4). Een tweede, gelijkaardige kaart werd opgemaakt waarop enkel de bronnen die na 0:30 u bleven branden op werd weergegeven (kaart 5).

Belangrijk bij de interpretatie van de bronnen is dat heel de gemeente Zuienkerke gelegen is binnen het projectgebied en dat slechts een deel van de gemeenten De Haan en Blankenberge in het projectgebied gelegen is. De verschillende dorps- en stadscentra van Blankenberge en De Haan en de daarbij gelegen kampeerterreinen liggen buiten het projectgebied. Dat verklaart waarom er relatief meer bronnen in het projectgebied gelegen zijn in de gemeente Zuienkerke dan in de gemeenten Blankenberge en De Haan.

4.1.2. Puntbronnen in het Projectgebied

In het projectgebied werden volgende puntbronnen geïnventariseerd.

Type puntbron	Blankenberge	De Haan	Zuienkerke
Klemtoonverlichting	-	2	27
Reclameverlichting	-	-	2
Bedrijfsverlichting	-	1	13
Terreinverlichting	-	-	2
Andere	-	1	1

Opvallende bronnen zijn de verlichting van kerktorens. Alle kerktorens in het projectgebied werden verlicht met grote projectoren van onder naar boven waarbij veel licht rechtstreeks de hemel instraalt. De verlichting van alle kerken bleef ook branden na 0:30 u.



De meeste klemtoonverlichtingen werden wel gedoofd na 0:30 u (sommige reeds vroeger). Veel voorkomende vormen van klemtoonverlichting zijn, behalve de verlichting van kerktorens, private tuinverlichting of een slechte afgeschermd gevelarmatuur om de toegang tot woningen of bedrijfsgebouwen te verlichten, ook inritten naar hoeves op niet verlichte wegen worden vaak verlicht.

Een bijzondere categorie bedrijfsverlichting in Zuienkerke bestaat uit stallingen die binnenin verlicht zijn maar waarvan het dak deels transparant is waardoor er relatief licht de hemel instraalt. Dit komt vooral voor bij de varkenshouderij. Blijkbaar zijn varkens zeer stressgevoelig en schrikken die dieren op van elk geluid dat ze niet kunnen thuisbrengen met vaak sterfte tot gevolg. Om die reden worden de varkensstallen heel de nacht verlicht. Juridisch gesproken is dit geen buitenverlichting maar binnenverlichting waardoor de bepalingen van Vlare II er niet op van toepassing zijn. Toch kan ook hier een betere afscherming van de verlichtingsarmaturen zorgen voor een beperking van lichthinder enerzijds en een betere benutting van de energie (door hetzij een lager vermogen te installeren, hetzij met hetzelfde vermogen een betere verlichtingsintensiteit in de stallingen te verkrijgen).

De reclameverlichting situeert zich uitsluitend bij horeca-zaken, de terreinverlichting komt zowel bij hoeves als bij andere bedrijven voor, vaak ook als er geen activiteiten meer plaatsvinden.

4.1.3. Lijnbronnen in het Projectgebied

In het projectgebied werden volgende lijnbronnen geïnventariseerd.

Type puntbron	Blankenberge	De Haan	Zuienkerke
Lokale wegen	-	1	10
Verbindingswegen	2	1	1
Snelwegen	-	-	-
Spoorwegen	-	-	-
Zeedijk	-	-	-

Vooral in Zuienkerke komen verlichte lokale wegen voor. In Blankenberge en De Haan zijn slechts een paar wegen verlicht. Dat heeft deels te maken met het feit

dat de volledige gemeente Zuienkerke met inbegrip van de dorpskernen in het projectgebied gelegen is terwijl de dorpskernen van De Haan en Blankenberge buiten het projectgebied maar in het studiegebied gelegen zijn.

De meeste wegen (vooral de gewestwegen) zijn verlicht met slechte armaturen met NaLd lampen waarvan een groot deel van het licht rechtstreeks de hemel instraalt. De uniformiteit van de wegverlichting is in veel gevallen onvoldoende en een deel van de omgeving van de wegen (meestal weiland en akkerland) naast de wegen wordt mee verlicht. Op andere wegen zijn enkel de kruispunten of scherpe bochten verlicht. Ook hier wordt vaak gebruik gemaakt van oude NaLd armaturen.

4.1.4. Vlakvormige bronnen in het Projectgebied

In het projectgebied werden geen vlakvormige bronnen geïnterpreteerd.

4.1.5. Puntbronnen in het Studiegebied

In het studiegebied werden volgende puntbronnen geïnterpreteerd die lichthinder veroorzaken tot in het projectgebied.

Type puntbron	Blanken- berge	De Haan	Bredene	Brugge	Jabbeke	Oostende	Ouden- burg
Klemtoonverlichting	1	3	4	5	4	10	-
Reclameverlichting	-	2	1	1	2	9	-
Bedrijfsverlichting	-	4	-	-	1	-	-
Terreinverlichting	-	2	-	2	3	-	-
Andere	-	1	-	-	-	1	-

Indien puntbronnen voorkomen binnen vlakvormige bronnen zoals woonwijken, havens of bedrijfsterreinen, worden ze niet afzonderlijk weergegeven.

In het studiegebied zijn, net zoals in het projectgebied alle kerktorens verlicht met grote projectoren van onderen naar boven waarbij veel licht rechtstreeks de hemel instraalt. De enige uitzondering is de kerktoeren van Uitkerke (Blankenberge) die op slechts vijftig meter van het projectgebied gesitueerd is en die gelukkig niet verlicht wordt.

Opvallende individuele klemtoonverlichting komt vooral voor in haven van Zeebrugge en de bedrijfsterreinen langsheen het kanaal Brugge-Zeebrugge, in Oostende en Bredene. Individuele reclameverlichting situeert zich voornamelijk in Oostende.

Een erg hinderlijk puntbron is de verlichting van het parkeerterrein van het Sint-Jans ziekenhuis te Brugge Sint-Andries. Die is uitgevoerd met zeer hoge masten en veroorzaakt hinder tot in het projectgebied.

Een opvallende andere lichtbron is de vuurtoren van Oostende. Hoewel dit niet noodzakelijk is voor de veiligheid van de scheepvaart roteert de lichtbundel van de vuurtoren over 360°, dus ook landinwaarts. De bundel daarvan is zichtbaar tot in het projectgebied.

De meeste puntbronnen blijven branden na 0:30 u met uitzondering van een deel van de klemtoonverlichting (voornamelijk tuinverlichting en verlichting van toegangen tot woningen of bedrijven) en reclameverlichting.

4.1.6. Lijnbronnen in het Studiegebied

In het studiegebied werden volgende lijnbronnen geïnventariseerd die lichthinder veroorzaken tot in het projectgebied.

Type puntbron	Blanken-berge	De Haan	Bredene	Brugge	Jabbeke	Oostende	Ouden-burg
Lokale wegen	1	3	-	2	9	5	-
Verbindingswegen	1	2	2	3	1	3	-
Snelwegen	-	-	-	-	1	1	1
Spoorwegen	-	-	-	-	-	1	-
Zeedijk	-	-	-	2	-	2	-
Kanaal	-	-	-	-	-	1	-
Andere	-	-	-	-	-	1	-

De belangrijkste lijnbronnen zijn het knooppunt van de snelwegen E40 en A10 in Jabbeke, dat ook na 0:30 u blijft branden, de rest van de E40 (in Oudenburg en Oostende) die wel gedoofd wordt na 0:30 u, de verbindingsweg Brugge-Zeebrugge (N31), de kustbaan en de N317, de N377. In de meeste gevallen gebeurt de verlichting van die gewestwegen met slechte armaturen met NaLd lampen die veel rechtstreekse opwaartse lichtstroom veroorzaken.

Een deel van de spoorlijn in Oostende wordt eveneens sterk verlicht.

4.1.7. Vlakvormige bronnen in het Studiegebied

In het studiegebied werden volgende vlakvormige bronnen geïnventariseerd die lichthinder veroorzaken tot in het projectgebied.

Type puntbron	Blanken-berge	De Haan	Bredene	Brugge	Jabbeke	Oostende	Ouden-burg
Woonwijken	2	2	2	-	-	-	-
Stads- en dorpscentra	2	-	1	-	-	-	-
Bedrijventerreinen	1	-	2	8	1	4	-
Haven	1	-	-	9	-	1	-
Kampeerterein	1	2	2	-	-	-	-
Sportterrein/centrum/complex	1	1	1	2	1	-	-
Andere	1	1	-	4	1	4	-

Erg hinderlijke vlakvormige bronnen zijn de haventerreinen van Zeebrugge en Oostende, de bedrijfsterreinen in Oostende, Bredene en Jabbeke. Deze bronnen blijven branden na 0:30 u.

Andere bronnen zijn de woonwijken, stadscentra en kampeerterreinen in De Haan en Blankenberge die grenzen aan het projectgebied. Deze bronnen blijven branden na 0:30 u. Opvallend is dat deze kampeerterreinen ook in de winter (als er sowieso veel minder kampeeractiviteiten plaatsvinden) heel de nacht door verlicht blijven. Bij de meeste sportterreinen/centra/complexen wordt verlichting gedoofd na 0:30 u (of vroeger).

De nieuwe gevangenis in de Brugse wijk Sint-Andries en de er vlak bijgelegen voormalige vrouwengevangenis worden heel de nacht door zeer sterk verlicht. Daarbij wordt zowel de wandelruimtes binnen de bemuring, de gebouwen als de buitenterreinen in een hevige lichtzee gezet hoewel er om begrijpelijke redenen geen buitenactiviteiten plaatsvinden. Ook de erbij gelegen parkeerterreinen voor bezoekers waar 's avonds en 's nachts uiteraard geen gebruik van wordt gemaakt worden heel de nacht verlicht. De buitenmuren van de gevangenis worden met opwaartse gericht aanstralers verlicht.

Erg hinderlijk maar gelegen net buiten het studiegebied is het Brugse sportcentrum waarin het Jan Breydelvoetbalstadion gelegen is. De verlichting van het hoofdveld van dit stadion gebeurt vanop zeer hoge pilonen en de lichtbundels ervan stralen tot in het projectgebied.

4.2. Grootschalig inschatten van de bronnen van hemelgloed met digitale fotografie en beeldverwerking

De kaarten 2 en 3 met de gemiddelde hemelluminanties voor en na 0.30 u (schaal 1:20.000) opgemaakt volgens de hierboven beschreven methodiek vindt u in bijlage. Op plaatsen met een hoge gemiddelde hemelluminantie zijn sterke bronnen van lichthinder aanwezig.

Als bijlage bij dit rapport is een DVD opgenomen waarin de originele RAW-foto's en alle verwerkte foto's zijn opgenomen. Tevens werden de ArcView shapebestanden voor het aanmaken van de kaarten met gemiddelde hemelluminanties opgenomen.

BRONVERMELDING

Beperken van lichtvervuiling en lichthinder vanuit de ontwerpfase, 2004, Werkgroep Lichthinder VVS, downloadbaar vanaf www.verlichtenzonderhinder.be > goed verlichten > principes

EMIS/BBT databank lichthinder op www.emis.vito.be/licthinder

Website van de Werkgroep Lichthinder van de Vereniging Voor Sterrenkunde (VVS) www.lichthinder.be

Campagnemateriaal DULOMI-project Verlichten zonder hinder op www.verlichtenzonderhinder.be.

INTERESSANTE LINKS

Website van Preventie Lichthinder vzw www.preventielichthinder.be

Deze vereniging is in 2004 geboren uit de Werkgroep Lichthinder en heeft specifiek tot doel om advies en ondersteuning op maat te leveren. Zo voert Preventie Lichthinder vzw uitgebreide lichtaudits uit voor gemeenten en provinciebesturen en worden op vraag presentaties ivm met lichthinder gegeven gericht naar een breed of een specifiek doelpubliek.

MIRA-T (2002), Milieu- en Natuurrapport Vlaanderen: hfdst. Lichthinder, VMM, www.milieurapport.be

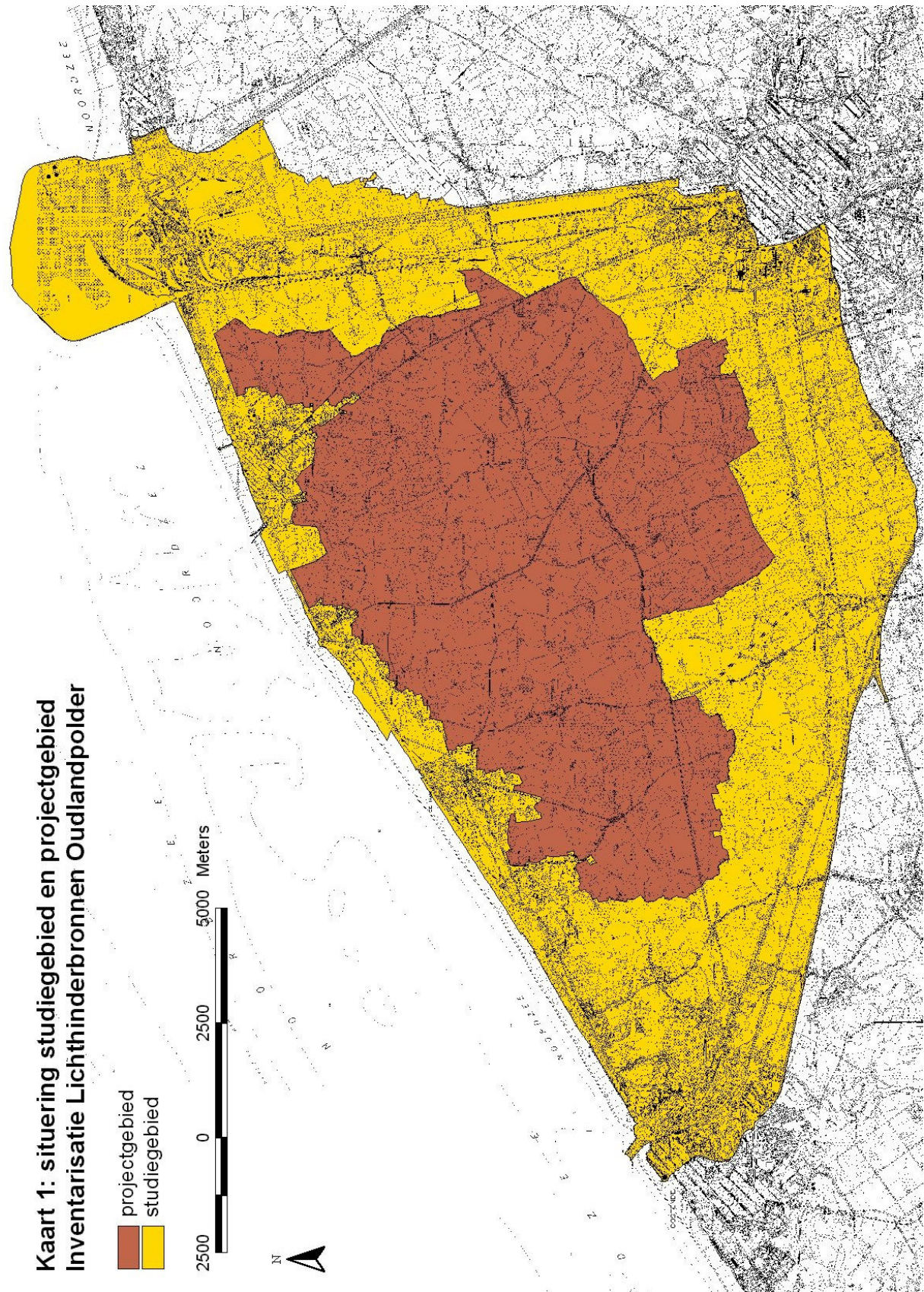
Publiciteit zonder lichtvervuiling. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap (2001), www.milieuhinder.be

Samenwerkingsovereenkomst Milieu als opstap naar duurzame ontwikkeling, Handleiding Cluster Hinder, www.samenwerkingsovereenkomst.be

www.darksky.org

De website van de 'International Darksky Association' (IDA) met tal van informatie over alle aspecten van lichtvervuiling, wetgevingen in diverse landen en zo meer.

www.mina.be > AMINABEL > cel geluid, trillingen en niet-ioniserende straling





Waarnemingsformulier Inventarisatie Lichthinder Oudlandpolder

1. Basisgegevens

Datum: Uur:

Naam waarnemer:

Vereniging:

2. Locatiegegevens

Gemeente: Deelgemeente:

Straat:

Huisnummer (of aanduiding ter hoogte van):

Nummer op kaart: Tijdstip waarneming:

3. Waarneming

A. Puntvormige lichthinderbronnen

Type²: K / R / T / B / ST / A

Omschrijving:

K: klemtoonverlichting; R: reclameverlichting; T: terreinverlichting; B: bedrijfsverlichting; ST: Sky Tracer; A: andere (welke)

Type lichthinder³: - niet noodzakelijk voor veiligheid en uitbating

- niet functionele lichtoverdracht naar de omgeving
- klemtoonverlichting gericht buiten de inrichting of onderdelen
- intensiteit lichtreklame hoger dan wegverlichting
- niet afgeschermd armatuur
- verlichting van onder naar boven
- verblinding weggebruikers
- rode of groene tint reclame op minder dan 75 m van een verkeerslicht en minder dan 7 m boven de grond

Opmerkingen:

.....

B. Lijnvormige lichthinderbronnen

Type¹: SW / VW / LW / K / SP / ZD / A

Omschrijving:

SW: Snelweg; VW: verbindingsweg;
LW: lokale weg; K: kanaal; SP: spoorweg;
ZD: Zeedijk; A: andere (welke)

Type lichthinder²: -weg slecht verlicht

- geen uniformiteit
- fietspad niet verlicht
- veel licht buiten de te verlichting infrastructuur
- slechte armaturen met veel opwaartse lichtstroom
- te hoog verlichtingsniveau

² Omcirkel de gepaste letter

³ Schrap wat niet past



Opmerkingen:.....

.....

C. Vlakvormige lichthinderbronnen

Type¹: W / C / KT / R / SP / GT / BT / H / A

W: woonwijk; C: dorps- of stadscentrum;
KT: kampeerterrein; R: recreatiegebied;
SP: sportterrein/centrum/complex;
GT: golfterrein; BT: bedrijventerrein;
H: haven; A: andere (welke)

Omschrijving:

Bij bedrijfsterreinen²: - maritieme installaties
- containerbehandelaars
- productiebedrijven
- distributiebedrijven

Type lichthinder²: -- niet noodzakelijk voor veiligheid en uitbating

- niet functionele lichtoverdracht naar de omgeving
- klemtoonverlichting gericht buiten de inrichting of onderdelen
- intensiteit lichtreklame hoger dan wegverlichting
- niet afgeschermd armatuur
- verlichting van onder naar boven
- verblinding weggebruikers
- rode of groene tint reclame op minder dan 75 m van een verkeerslicht en minder dan 7 m boven de grond
- wegen slecht verlicht
- inbraak openbare verlichting in de huizen
- geen uniformiteit
- fietspaden niet verlicht
- veel licht buiten de te verlichten infrastructuur
- slechte armaturen met veel opwaartse lichtstroom
- te hoog verlichtingsniveau

Opmerkingen:.....

.....