



Licht in de duisternis

Het effect van (straat)verlichting op bestuivers
30 mei 2024



1

01

Natuurlijke bestuiving



2

Belang honingbij als bestuiver in natuurlijk habitat

- Keng-Lou James Hung et al: *The worldwide importance of honey bees as pollinators in natural habitats*, Proc. R. Soc. B (2018)
 - Honingbij (*Apis mellifera*) frequentste bloembezoeker wereldwijd
 - Binnen studie:
 - 13% (variërend tussen 0% en 85%) bloembezoeken door honingbij
 - 5% plantensoorten exclusief door honingbij bezocht
 - 49% plantensoorten niet door honingbij bezocht
 - Gemiddeld bestuiving door honingbij en andere bestuivers niet verschillend
 - Bestuiving door honingbij meestal minder effectief dan door de meest effectieve niet-honingbij-bestuiver



3

Algemene achteruitgang biodiversiteit

- Kaixuan Pan et al: *Dutch landscapes have lost insect-pollinated plants over the last 87 years*, Journal of Applied Ecology (2024)
 - Lange tijdsreeks (1930 – 2017) van vegetatieopnames
 - Duidelijke indicatie achteruitgang insect-bestoven planten
 - Sterk vermoeden dat dit gevolg is van teruglopende ecosysteemdienst bestuiving
 - Verminderde bestuiving zorgt voor minder vruchtzetting/zaden
 - Minder zaden betekent een afnemende volgende generatie planten
 - Indien populatie onder kritische drempel: ook effecten van genetische drift
 - Lokaal tot regionaal uitsterven van soorten
 - Tegelijk toont de analyse dezelfde trend niet aan voor wind-bestoven planten: geen achteruitgang, in sommige gevallen zelfs vooruitgang



4

02

Lichtvervuiling



5

Vlaanderen 's nachts



6

De omschakeling naar LED

- Redenen om te kiezen voor LED
 - Minder energieverbruik
 - Langere levensduur
 - Moduleerbaar
- Vlaams programma
 - Oorspronkelijk alle straatverlichting omgezet naar LED tegen 2030
 - Versnelling van het programma om in 2028 klaar te zijn
- Gevolgen
 - Meer verlichting
 - Lichten blijven langer branden
 - Verhoogde lichtintensiteit (in het blauwe lightspectrum)

Kanttekening: goedkope technologie laat ook elders gebruik van LEDs sterk toenemen: bedrijventerreinen, sportvelden, tuinen, ...



7

Hemel helderheid

- Verlichting omgeschakeld naar LED
- Grondmetingen versus satellietbeelden
- Verhoogde totale hemel helderheid → lichtkoepel die feller oplicht en hoger in de atmosfeer reikt

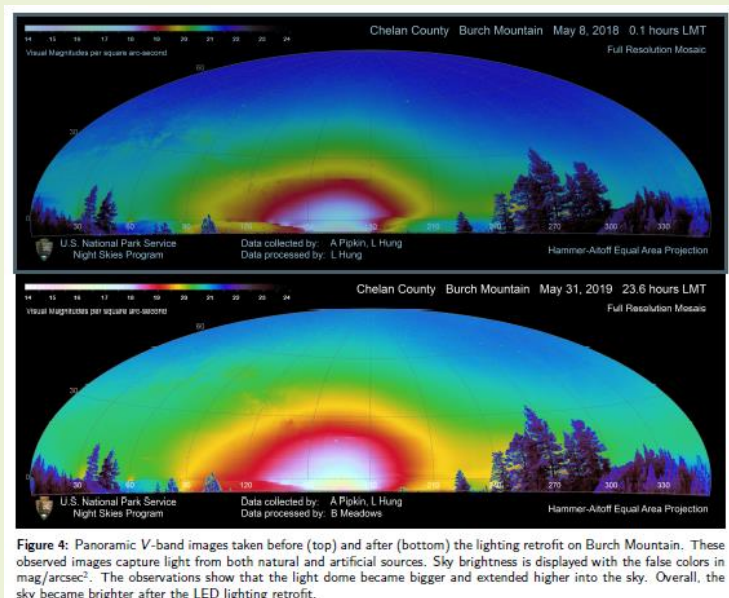


Figure 4: Panoramic V-band images taken before (top) and after (bottom) the lighting retrofit on Burch Mountain. These observed images capture light from both natural and artificial sources. Sky brightness is displayed with the false colors in mag/arcsec². The observations show that the light dome became bigger and extended higher into the sky. Overall, the sky became brighter after the LED lighting retrofit.

Hung et al. : *Changes in night sky brightness after a countywide LED retrofit* (2021)



8

(Onnodige) verlichting landelijk gebied

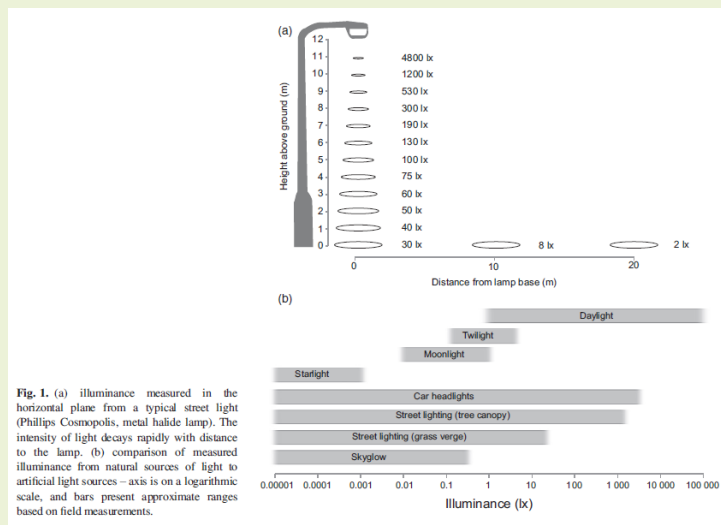


Veldweg in Melle (22/07/2021)



9

Verlichtingssterkte van straatlicht



Bron: Bennie et al.: Ecological effects of artificial light at night on wild plants (2016)



10

Timing



© Daan Dekeukeleire

Foto: Robbert Schepers

Bennie et al. (2016) J Ecol

11

Verlichting op wilde planten

- (Zon)licht nodig voor fotosynthese en aansturen fysiologische processen
- Licht ook informatiedrager voor planten: timing, intensiteit, spectrum
→ circadiaan ritme, seizoensfenologie
 - Directe en indirecte invloed op bestuiving (en herbivorie)
- Nachtelijk kunstlicht
 - Verlichting wegen minstens 10x sterker dan natuurlijk nachtelijk licht
 - Verlenging groeiperiode: vroeger uitlopen, langer bladgroen behouden → grotere kans op o.a. vorstschade
- Ecosysteemeffect: ontwikkeling soortspecifieke bestuivers niet in fase met bloei nectarplant



12

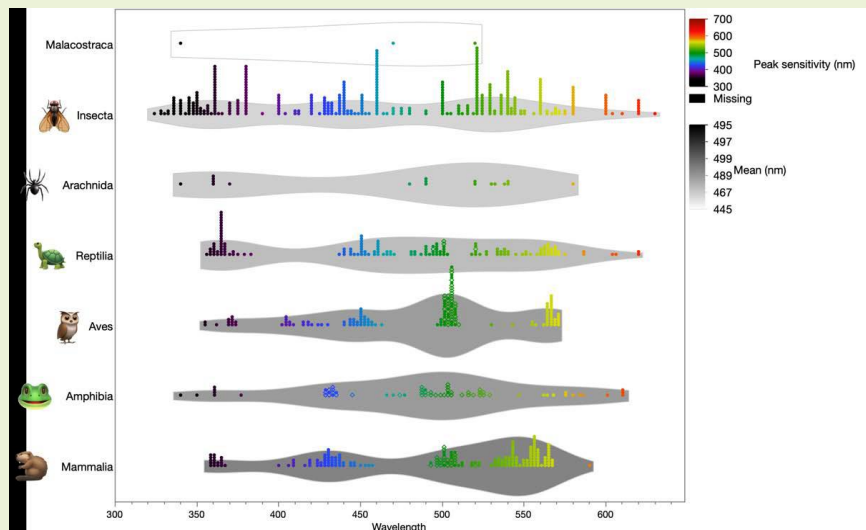
Biodiversiteit: lichtperceptie door dieren

- Meeste nachtdieren: zeer goed zicht, aangepast aan lage lichtintensiteit (maan- en sterrenlicht)
 - Verlichting wegen minstens 10x sterker dan natuurlijk licht: verblindend
 - Lichtschuwe soorten vertonen zelfs verschillend gedrag tussen periode van nieuwe maan en volle maan!
- Vooral hoge gevoeligheid in blauw tot groen spectrum
 - Hoog aandeel staafjes, weinig kegeltjes in netvlies
 - Vele soorten zien ook een deel in het UV-spectrum
- Wat zichtbaar is voor de ene, is dat niet voor de andere
 - Sommige soorten zien in rood spectrum, andere niet → de ene waant zich veilig in het donker, terwijl de andere hem duidelijk ziet zitten
- Bioluminescentie door dieren: licht als natuurlijk communicatiemiddel
 - Bekendste voorbeeld: glimworm
 - Lichtsterkte → 1/6000 van kaarslicht



13

Verschillende diersoorten – Verschillend zicht



14



15



16

Effect op ecosysteem(diensten)



17

Meer effecten?



18

Twée literatuurstudies

In opdracht van de 5 provincies:

1. Effecten op **biodiversiteit** (uitgevoerd door **INBO**)
2. Effecten op **gezondheid** (uitgevoerd door **PIH**)



Link naar studies:

<https://www.provincieantwerpen.be/aanbod/dlm/pih/onderzoek/milieu-gezondheid/milieu-gezondheid/nachtelijke-buitenverlichting-.html>



19

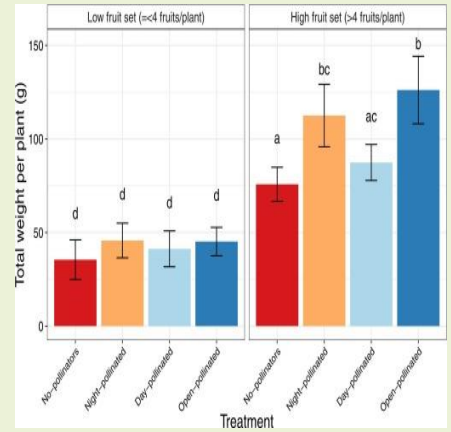
03 Wat met bestuivers?



20

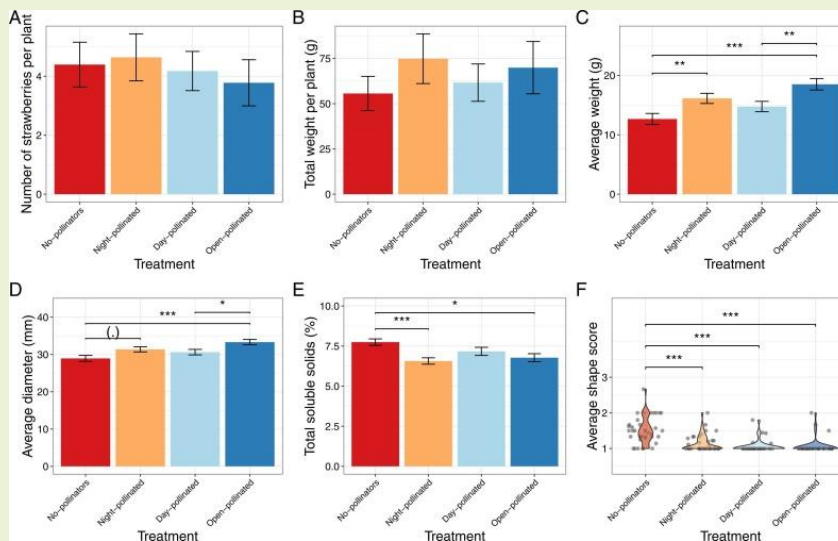
Aardbei experiment

- Opzet:
 - 6 blokken van 28 planten, telkens 7 per behandeling
 - 4 behandelingen:
 - Geen toegang voor insecten
 - Alleen 's nachts toegang
 - Alleen overdag toegang
 - Altijd toegang
- Diverse parameters van vruchtzetting werden nagemeten
- Conclusies:
 - Aandeel van nachtelijke bestuiving minstens even groot als van dagbestuiving
 - Nachtelijke bestuiving werkt complementair aan dagbestuiving



21

Aardbei experiment



22

Impact kunstlicht op plant – bestuiver overdag

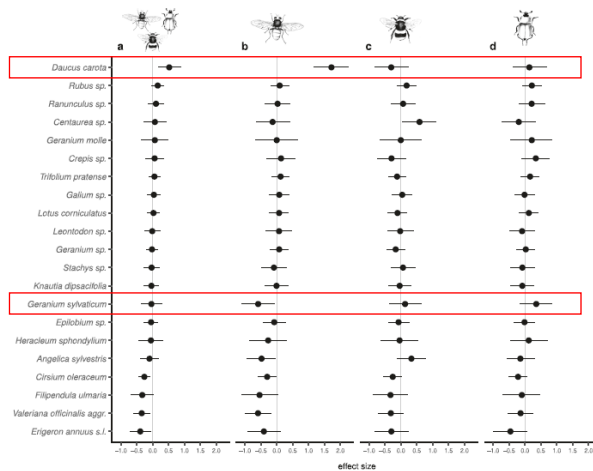


Fig. 1 Effect of artificial light at night on diurnal plant-pollinator interactions. Plant-specific estimated effects (median \pm 95% credible interval, computed from the marginal posterior distribution of the model parameters) of the light treatment on the total number of plant-pollinator interactions (a all insect groups together), and separate for the different insect groups (b Diptera, c Hymenoptera, d Coleoptera). As the response variable was log-transformed to fulfill the model assumptions (Gaussian error distribution), the back transformed number of interactions at lit sites equals to the number of interactions at unlit sites $\times \exp(\text{effect size})$. For example, an average of 10 interactions at unlit sites with an effect size of -1 translates in $10 \times \exp(-1)$ interactions at lit sites (i.e., 3.68 interactions).

Bron: S. Giavi et al.,
*Impact of artificial light
at night on diurnal
plant-pollinator
interactions*, Nature
Communications (2021)



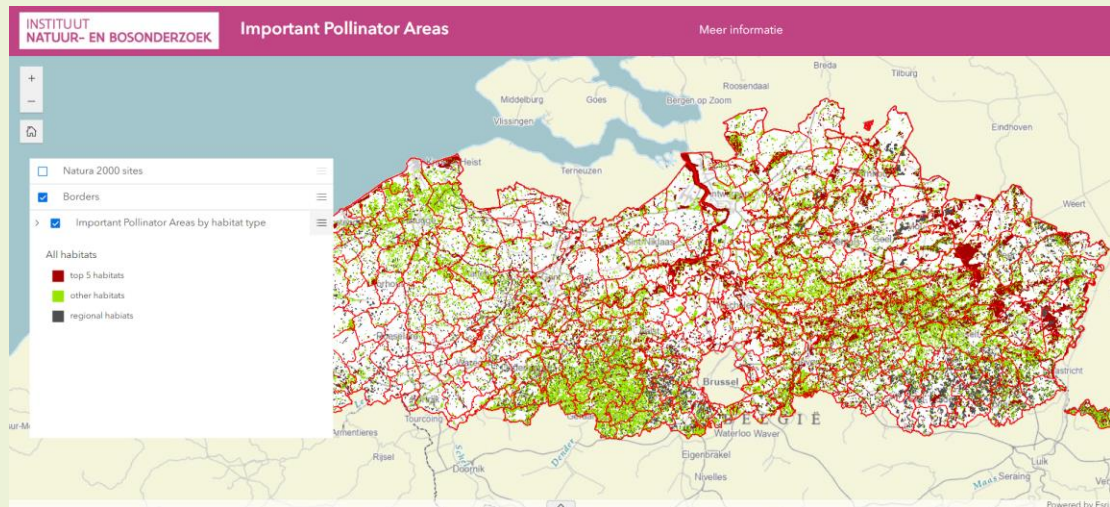
23

04 Beleid



24

Belangrijke bestuivergebieden in Vlaanderen



Bron: <https://geo.inbo.be/importantpollinatorareas/index.html>



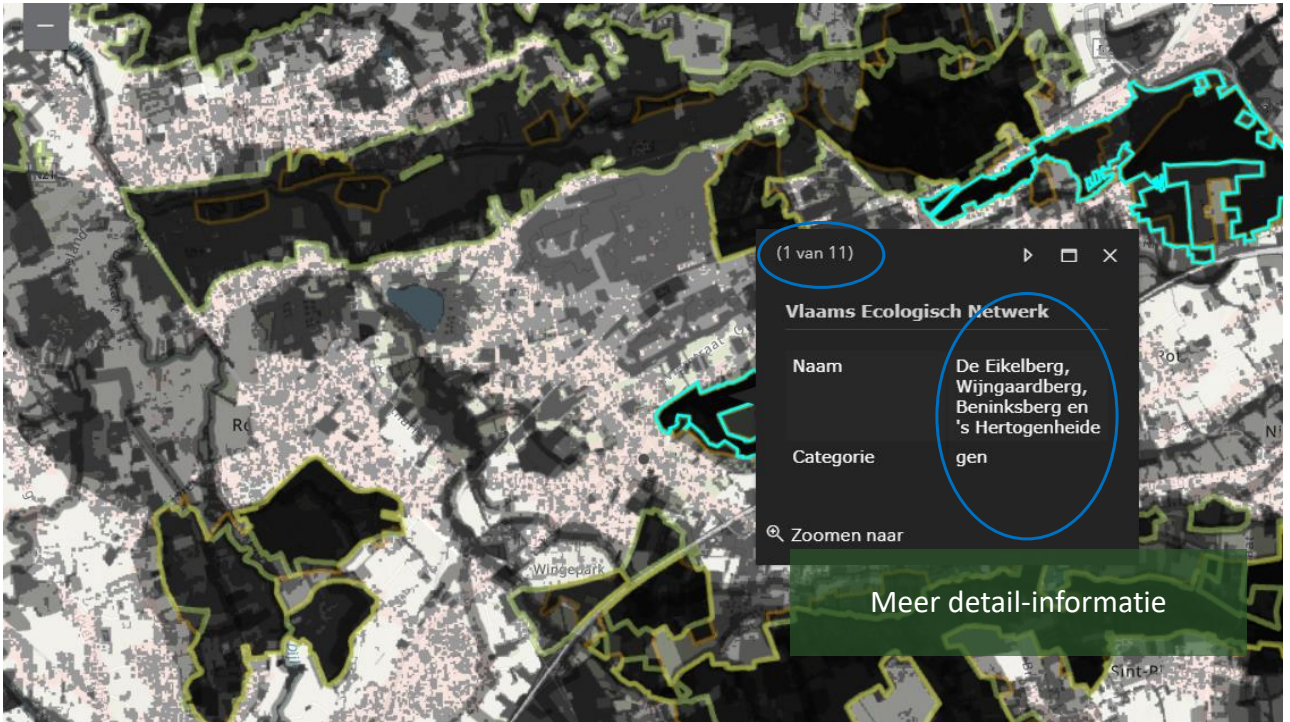
25

Ecologische Duisternisbehoeftekaart

- Een eerste (afgeschermd) versie ontwikkeld door provincie Antwerpen
- Diverse vragen om uit te werken op Vlaamse schaal
 - Steden en gemeenten
 - Andere administraties
 - Verlichtingsleverancier (Fluvius)
- Opbouw van de ANB-kaart
 - <https://dienstensite.natuurenbos.be/dieren-en-planten/soortenbescherming/duisternisbehoeftekaart>
 - Verschillende publiek toegankelijke kaartlagen met waarde voor natuur
 - Speciale Beschermingszones (Natura 2000)
 - Vlaams Ecologisch Netwerk (VEN)
 - Natuur- of bosbestemmingen op ruimtelijke plannen
 - Biologische Waarderingskaart (BWK)
 - Gebieden onder Natuurbeheerplan
 - Hoog groen (bomen, struiken, heggen en hagen)
 - Waterlopen
 - ...
 - Geen specifieke soortgegevens opgenomen, aangezien die data in de meeste gevallen onvolledig zijn
 - Alle lagen ingesteld op eenzelfde transparantie
 - Hoe meer lagen elkaar overlappen op een punt, hoe hoger het natuurbelang → En dus ook de nood aan behoud van een donkere periode !



26



27

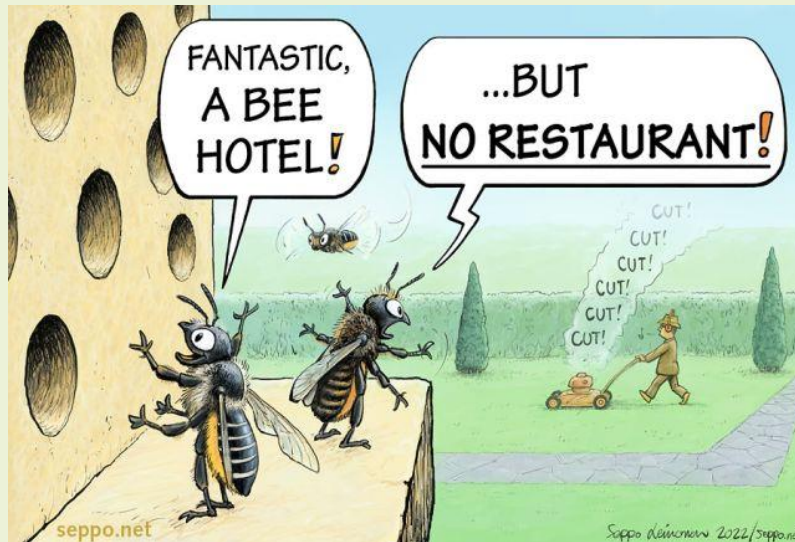
05

Oplossingen



28

Bijenhôtels: slechts deel van de oplossing



29

Bloemen, bloemen, bloemen



30

Sinusbeheer



Voorbeeld sinusbeheer

Sinusbeheer kan verdeeld over een, twee, drie of meer jaar, afhankelijk van de productie van het grasland. Het kan eindeloos worden uitgevoerd gedurende (vele) jaren. (Bron: Jurgen Couckuyt)

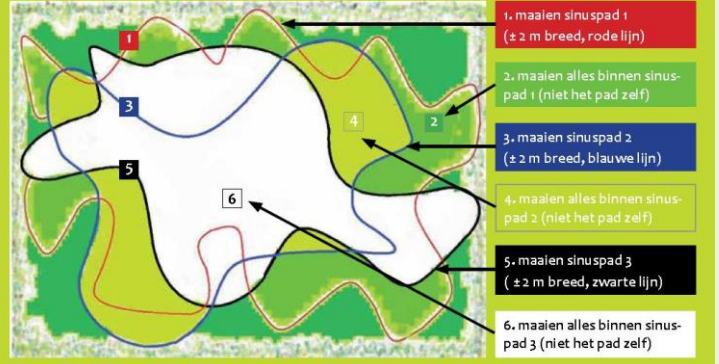


Foto: Ronald Krieger



31

ANB beleid kunstlicht

- Onderscheid binnen en buiten bebouwde kom, al verlicht of overlicht



- Binnen bebouwde kom: advies om te dimmen of doven indien het kan



- Buiten bebouwde kom: nastreven van maximale duisternis
- Leidraad is INBO-advies A.3707
 1. Geen verlichting, passieve markering
 2. Tijdsgebonden verlichting: vrijwaren van een duisternisperiode
 3. Verlichting aan gedimd regime (inclusief detector-gestuurd)
 4. Verlichting met aangepast spectrum (rood licht)

- Dit advies wordt aangepast en verruimd op basis van de resultaten van de nieuwe studies

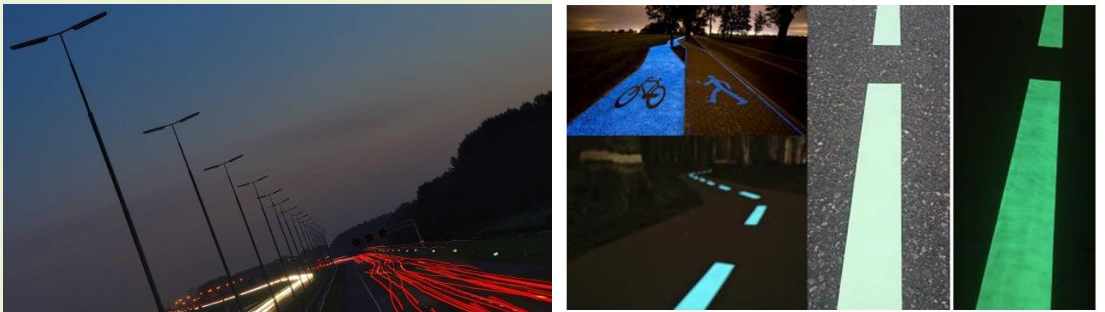


32

Mitigerende maatregelen voor biodiversiteit = negatieve effecten zoveel mogelijk beperken

STAPPENPLAN:

1. NIET verlichten en alternatieven te gebruiken om trajecten/locaties (fiets- en wandelpaden, wegen, parkeerplaatsen, gebouwen ...) te markeren



33

Mitigerende maatregelen voor biodiversiteit = negatieve effecten zoveel mogelijk beperken

2. Indien om bepaalde redenen toch moet verlicht worden:

- I. Verlicht enkel een deel van de nacht

Gebruik smart lighting of sensor gestuurde verlichting waarbij de verlichting standaard gedoofd wordt. Of beperk verlichting tot een gedeelte van de nacht



Voorbeeld:

<https://tvilight.com/nl/case-study/bewegingssensor-slimme-straatverlichting-belgie/>



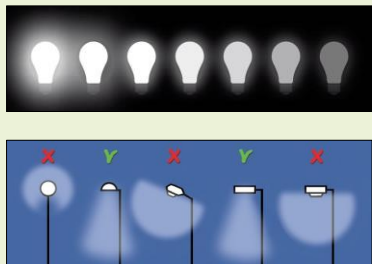
34

Mitigerende maatregelen voor biodiversiteit

2. Indien om bepaalde redenen toch moet verlicht worden:

II. Beperk de intensiteit van het licht en vermijd strooilight

Armaturen zouden geen licht naar boven toe (of te ver naar de omgeving) mogen verspreiden. Gebruik afdekkapjes en plaats de verlichting zo laag mogelijk. Plan de ruimtelijke spreiding van de verlichting zodanig dat voldoende donkere passages tussen de verlichting aanwezig blijven.



35

Mitigerende maatregelen voor biodiversiteit = negatieve effecten zoveel mogelijk beperken

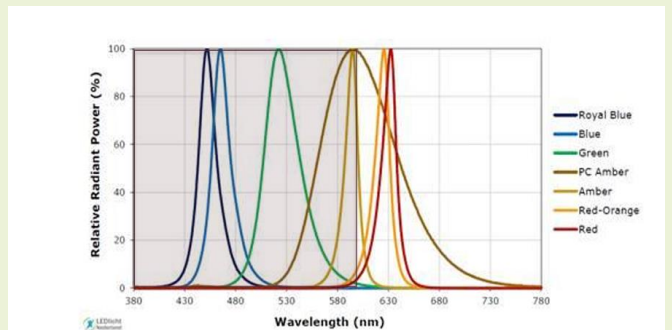
2. Indien om bepaalde redenen toch moet verlicht worden:

III. Gebruik een aangepaste lichtkleur

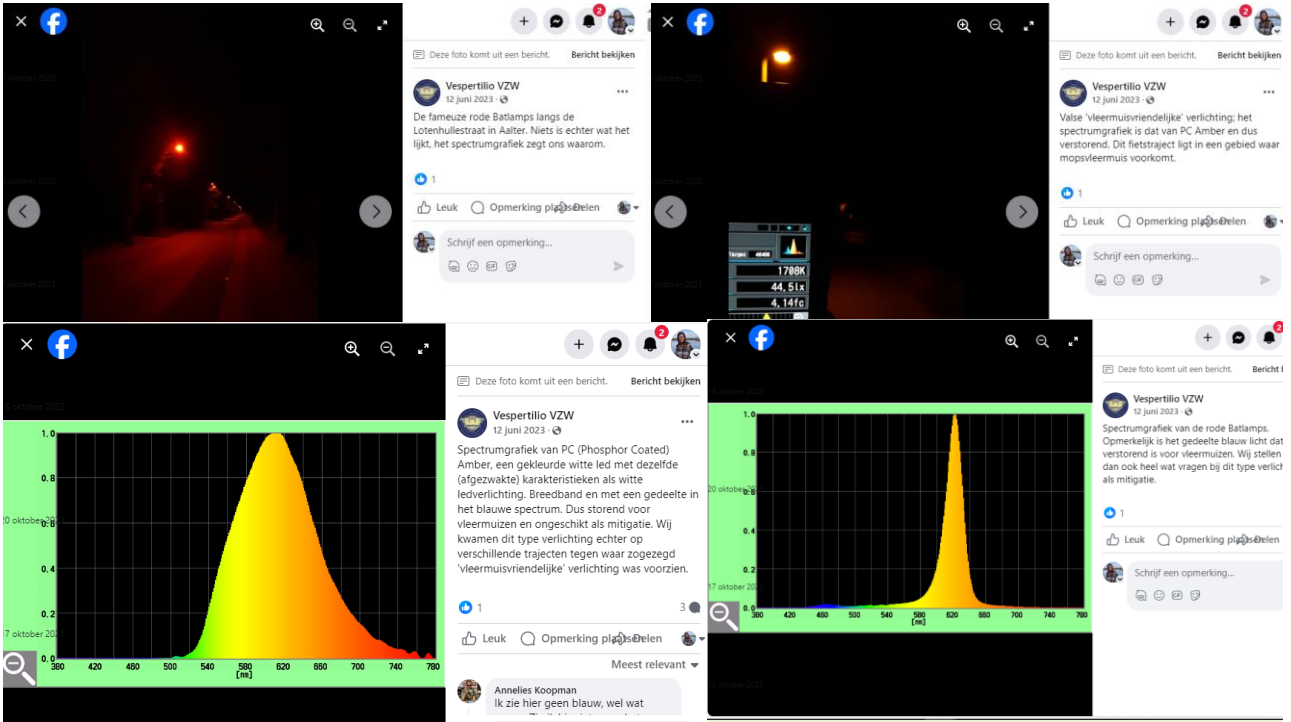
Bij gebruik van een aangepast kleurspectrum moeten korte golflengten (UV, violet en blauw licht) vermeden worden. Licht dat golflengten bevat kleiner dan 540 nm of licht met een kleurtemperatuur groter dan 2700 K moet zeker vermeden worden (Voigt et al., 2018a). Het gebruik van rode leds met een piek in de golflengte rond de 625 nm, in combinatie met dimmen/doven blijkt uit het onderzoek "Licht op Natuur" door Spoelstra de minste impact te hebben.



Heel belangrijk is om het kleurspectrum van de te gebruiken led-lampen goed af te toetsen en de **golflengte van het uitgestraalde licht** als maat te gebruiken bij de keuze van de verlichting. Het gebruik van kleurtemperatuur kan immers een verkeerd resultaat opleveren.



36



37

**Bedankt voor je aandacht.
Zijn er vragen?**

Meer info
www.B4B.be
info@B4B.be





Belgium for Biodiversity



38