

# Vleermuizen en licht.....??

Vleermuizen zijn nachtdieren. Er zijn al tientallen jaren waarnemingen die een effect van licht op jagende vleermuizen, hun vliegroutes en verblijfplaatsen illustreren. In combinatie met het feit dat verlichting van onze menselijk landschap alleen maar toe neemt, is het dus noodzakelijk vragen te stellen en – voorlopig en functioneel – ongerust te zijn.

Niet voor niets, is er een 'intersessional working group' van Eurobats<sup>i</sup> bezig met het thema vleermuizen en licht en guidelines daarvoor, wordt het thema door de Zoogdierverseniging behandeld in een flyer en op cursussen vleermuizen en planologie, vonden er in 2008 in Brussel en 2014 in London internationale bijeenkomstenplaats, en is er in 2014 een in Nederland een Expertmeeting Ecologie & Licht georganiseerd voor ecologen en lichtplan-ontwerpers. En dat is maar een kleine greep aan bijeenkomsten. Het thema leeft, en dat terecht.

Er zijn aanwijzingen, maar gericht onderzoek is er nog steeds te weinig. Gelukkig worden de laatste 5 jaar meer en meer onderzoeken naar specifieke situaties en relaties gepubliceerd. En Nederland mag trots zijn op haar langjarig academisch LichtOpNatuur onderzoek van NIOO/WUR et al., waarin ook de vleermuizen een rol spelen.

Specifieke onderzoeken<sup>ii iii</sup> bewijzen dat vleermuizen inderdaad later uitvliegen bij lichtvervuiling bij de verblijfplaats, dat verlichte vliegroutes worden verlaten<sup>iv v</sup>, vleermuizen verlichte locaties vermijden en het soortenspectrum en/of – activiteit<sup>vi</sup> veranderd als gevolg van verlichting. Maar pas op, dosis-effect relaties of drempelwaardes zijn niet makkelijk even boven water te krijgen. Er zijn altijd veel meer parameters, zoals beloning (voedsel, belang van een specifieke locatie), gewoonte, gewenning, die bepalen of een vleermuis ergens, bijvoorbeeld bij licht, juist wel of niet wil vliegen of jagen<sup>vii viii ix x xi xii xiii</sup>, een risico wil nemen wel of niet wil of kan aangaan<sup>xiv xv xvi</sup>. En natuurlijk hangt zoets af van de specifieke vleermuissoort. De ene is lichtschiuder dan de andere en/of loopt meer risico door een predator te worden gepakt dan de andere<sup>xvii xviii</sup>.

Het is goed en noodzakelijk zo objectief mogelijk te onderzoeken welke mechanismes er zijn en hoe deze mechanismes werken (vermijding predatie, veranderingen in voedselaanbod en bejaagbaarheid, verblinden, et cetera), en wat tot verstoring leidt en wanneer dat in een significant (negatief) effect resulteert.

Ondertussen is er een hele reeks aan maatregelen denkbaar die verlichting 'vleermuisvriendelijker' maken. Verlichten?: zo weinig mogelijk; alleen op plekken waar en momenten waarop nodig; alleen op voor mensen relevante oppervlakten richten en verstrooiing juist voorkomen; aantal verlichtingspunten, hoogte, richting, intensiteit en luminantie optimaliseren; vleermuishabitat bewust ontzien en afschermen. En als allerlaatste maatregel kunnen we wellicht op plekken waar dit kan een vleermuisvriendelijke 'kleur' gebruiken.

De eerst genoemde maatregelen zijn in feite een kwestie van slim inrichten, en dus een uitdaging voor inrichters van openbare ruimte, lichtplan-ontwerpers, landschapsarchitecten en ecologen. Het is vooral ook een uitdaging in samenwerken. De expert meeting van 2014 liet zien dat dat bovenal betekent dat die groepen met elkaar in gesprek gaan.

De lichtkleur is ingewikkelder. De ene kleur is zichtbaarder voor vleermuisogen dan de andere<sup>xix xx xxi xxii</sup>. Maar, maakt dat wat uit, qua gedrag van de vleermuis, en is er verstoring die tot een negatief resultaat leidt? Er zijn inmiddels onderzoeken die situaties beschrijven, waarin een oranje/rode/amber kleur voor soorten van de lichtschuwe groep leidde tot minder ontwijken van de verlichte plek, dan bv. wit licht<sup>xxiii xxiv</sup>. Andere laten geen verschillen in het gedrag van de vleermuizen zien, bij de verschillende kleuren. Wit en groen licht kunnen de niet lichtschuwe soorten zelfs faciliteren bij het jagen<sup>xxv</sup>. Bij de lichtschuwe soorten lijden bij het foerageren alle kleuren tot vermijding van de verlichte plek en worden ook routes minder gebruikt.

Tot nog toe kunnen we dus nog niet concluderen, 'hang ff die kleur op', en doe qua inrichting verder geen moeite. We kunnen wel concluderen dat de kleur een rol speelt (houd publicatielijst op [www.lichtopnatuur.org](http://www.lichtopnatuur.org) in de gaten). Er zijn nu diverse voorbeelden die laten zien dat foerageergebied en vliegroute worden gemeden bij wit en groen licht terwijl het meer oranje of amber licht niet van donker verschilt.

Voorlopig is het dus van groot belang om de kansen te grijpen, die met een vleermuisvriendelijke inrichting van het verlichtingsplan en landschap gegrepen kunnen worden. En tegelijk het mechanisme van de kleur verder te onderzoeken, waarbij we ondertussen bij de lichtschuwe soorten voorzichtig moeten blijven met wit en groen.

## Principes voorkomen van lichthinder voor vleermuizen

- Donker is uitgangspunt, lampen alleen daar plaatsen waar dit echt nodig is; signalering kan ook met reflectoren.
- Lampen niet net op de verkeerde plek zetten t.o.v. concreet vleermuishabitat; bv. niet net op de vliegroute of voor een uitvliegopening.
- Lampen alleen laten branden op het moment dat dit echt nodig is;
  - o verlichting dynamisch laten reageren op aanwezigheid van (weg)gebruikers die verlichting nodig hebben; alleen lampen dicht bij de (weg)gebruikers laten branden;
  - o het verlichtingsregiem in nacht en seizoen aanpassen aan vleermuizen (hun habitat).
- Aantal lichtpunten en lichtsterkte minimaal houden;
  - o soms kan gebruik van meer, maar lagere lichtmasten, minder verstrooiing opleveren; maar afhankelijk van stralingskarakteristiek;
  - o soms kan gebruik een groter aantal, lagere en zwakkere lichtpunten beter zicht en minder verstoring opleveren.
- Licht richten op plek waar het nodig is, door gebruik juiste lichtsoort, armatuur en cut off;
  - o Door scherpe cut-off uittreedt-karakteristiek van armatuur geen licht buiten contouren wegdek/sportveld/.....
  - o verstrooiing voorkomen;
  - o licht bewust niet op het vleermuishabitat richten.
- Samenhang van reflectie en luminantie van wegdek en muren, zo gebruiken dat lichthinder minimaal is.
- Licht afschermen met opgaande vegetatie (haag, bomenrij) of andere materialen.

Nieuw in deze gereedschapskist is het gebruik van een kleurenspectrum dat functioneert voor mensen en vleermuizen niet verstoort. Op basis van de verschillen tussen de ogen van mensen en die van vleermuizen mocht verwacht worden dat hierin een mogelijkheid zat. In 2010 is in onderzoek op verzoek van Rijkswaterstaat gebleken dat meervleermuizen op vliegroute wit licht en groen licht vermijden, terwijl tussen donker en 'amber'<sup>1</sup> licht (590 nm +/- 7 nm) geen verschil werd gevonden. Recent laat ook het onderzoek met roodachtige kleur van de Philips ClearField lamp zien dat foeragerende lichtschuwe vleermuissoorten wit en groen mijden en bij het roodachtige licht blijven jagen (houd [www.lichtopnatuur.org](http://www.lichtopnatuur.org) in de gaten).

Het groene licht (535 nm) werd ontwikkeld om aantrekking van vogels naar booreilanden tegen te gaan, maar wordt door sommigen onterecht als 'natuurvriendelijk' geadverteerd. Of 'amber' een oplossing is in het voorkomen van verstoring van een specifieke functie van het landschap voor vleermuizen (verblijf, route, jachtgebied) moet per situatie worden gezien.

---

<sup>1</sup> Amber in bestek: 590 nm +/- 7 nm; gecorreleerde kleurtemperatuur (CCT) van ca. 1700K, Human Bat respons ratio > 43; powerfactor > 0.95, levensduur > 35 000 h.

- <sup>i</sup> ([http://www.eurobats.org/activities/intersessional\\_working\\_groups](http://www.eurobats.org/activities/intersessional_working_groups))
- <sup>ii</sup> **Moermans, T., 2000.** Habitatselectie en dieet van de Ingekorven vleermuis (*Myotis emarginatus*, Geoffroy, 1806) op de noordelijke grens van haar verspreidingsareaal. Eindverhandeling ingediend tot het behalen van de graad van Licentiaat in de Biologie. Uinversiteit Antwerpen, Faculteit Wetenschappen, Departement Biologie. Academiejaar 1999-2000.
- <sup>iii</sup> Research Slovenia
- <sup>iv</sup> **Alder, H., 1993.** Licht-Hindernis auf Flugstraßen. Fledermaus-Gruppe Rheinfell Info 1993/1: 5-7.
- <sup>v</sup> **Hale, J.D., A.J. Fairbrass, T.J. Matthews, G. Davies & J.P. Sadler, 2015.** The ecological impact of city lighting scenarios: exploring gap crossing thresholds for urban bats. – Global Change Biology 21(7):2467–2478.
- <sup>vi</sup> **Lewanzik, D. and Voigt, C. C., 2016.** Transition from conventional to light-emitting diode street lighting changes activity of urban bats. J Appl Ecol. doi:10.1111/1365-2664.12758
- <sup>vii</sup> Rydell, J. 1991. Seasonal use of illuminated areas by foraging northern bats *Eptesicus nilssoni*. - Holarct. Ecol. 14: 203-207.
- <sup>viii</sup> **Rydell, J., 1992.** Exploitation of insects around street lamps by bats in Sweden. Functional ecology 6: 744-750.
- <sup>ix</sup> **Blake, D., Hutson, A. M., Racey, P. A., Rydell, J. and Speakman, J. R., 1994.** Use of lamplit roads by foraging bats in southern England. Journal of Zoology, 234: 453–462. doi:10.1111/j.1469-7998.1994.tb04859.x
- <sup>x</sup> **Catto, C. M. C., Hutson, A. M., Racey, P. A. and Stephenson, P. J., 1996.** Foraging behaviour and habitat use of the serotine bat (*Eptesicus serotinus*) in southern England. Journal of Zoology, 238: 623–633. doi:10.1111/j.1469-7998.1996.tb05419.x
- <sup>xi</sup> **Reinhold, J.O. & P. Twisk, 1992. Vleermuizen in het herinrichtingsgebied Kust Zeeuws-Vlaanderen.** Rapport SBW Advies & Onderzoek, Wageningen.
- <sup>xii</sup> **Kuijper, D.P.J., J.Schut, D. van Dulleman, H. Toorman, N. Goossens, J. Ouwehand and H.J.G.A. Limpens, 2008.** Experimental evidence of light disturbance along the commuting routes of pond bats (*Myotis dasycneme*). Lutra 51(1):37-49.
- <sup>xiii</sup> **Spoelstra K, van Grunsven RHA, Donners M, Gienapp P, Huigens ME, Slaterus R, Berendse F, Visser ME, Veenendaal E. 2015** Experimental illumination of natural habitat—an experimental set-up to assess the direct and indirect ecological consequences of artificial light of different spectral composition. Phil. Trans. R. Soc. B 370: 20140129. <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2014.0129>
- <sup>xiv</sup> **Speakman, J.R., 1991a.** Why do insectivorous bats in Britain not fly in daylight more frequently? Functional ecology 5: 518-524.
- <sup>xv</sup> **Speakman, J.R., 1991b.** The impact of predation by birds on bat populations in the British Isles. Mammal Rev.21, 123–142.
- <sup>xvi</sup> **Entwistle, A., P.A. Racey & J. Rydell. 1996.** Timing of foraging flights of three species of bats in relation to insect activity and predation risk. Oikos 76: 243 - 252.
- <sup>xvii</sup> **Stone E.L., G. Jones and S. Harris, 2009.** Street Lighting Disturbs Commuting Bats Current Biology19:1123–1127.
- <sup>xviii</sup> **Stone, E.L., Jones, G., Harris, S., 2012.** Conserving energy at a cost to biodiversity? Impacts of LED lighting on bats. Global Change Biology 18(8): 2458-2465.
- <sup>xix</sup> **Eklöf, J., 2003.** Vision in echolocating bats - Doctoral thesis Zoology Department, Göteborg University
- <sup>xx</sup> **Eklöf, J. And Jones, G. 2003.** Vision in echolocating bats. Anim BehavVol 66: 949 - 953.
- <sup>xxi</sup> **Müller B, Glösmann M, Peichl L, Knop GC, Hagemann C, et al. 2009.** Bat Eyes Have Ultraviolet-Sensitive Cone Photoreceptors. PLoS ONE 4(7).
- <sup>xxii</sup> **Winter, Y., J. Lopez and O. von Helversen, 2003.** Ultraviolet vision in a bat. - Nature (425) :612-614.
- <sup>xxiii</sup> **Limpens, H.G.J.A., J.J.A. Dekker, E.A. Jansen, & H. Huitema. 2011.** Lichtproef meervleermuizen Kuindervaart - Vergelijking van de effecten van verschillende kleuren straatverlichting op de vliegroute van meervleermuizen op de Kuindervaart. Rapport 2011.18 Zoogdierverseniging, Nijmegen. 16 pp.
- <sup>xxiv</sup> **Spoelstra K, van Grunsven RHA, Donners M, Gienapp P, Huigens ME, Slaterus R, Berendse F, Visser ME, Veenendaal E. 2015** Experimental illumination of natural habitat—an experimental set-up to assess the direct and indirect ecological consequences of artificial light of different spectral composition. Phil. Trans. R. Soc. B 370: 20140129. <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2014.0129>
- <sup>xxv</sup> **Spoelstra K, van Grunsven RHA, Donners M, Gienapp P, Huigens ME, Slaterus R, Berendse F, Visser ME, Veenendaal E. 2015** Experimental illumination of natural habitat—an experimental set-up to assess the direct and indirect ecological consequences of artificial light of different spectral composition. Phil. Trans. R. Soc. B 370: 20140129. <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2014.0129>