



Lichtvervuiling verstoort veel diersoorten. Foto Fokko Erhart

Onderzoek naar effect van lichtkleur

Vleermuizen nader belicht

Sinds 2011 vindt er in Nederland een groot onderzoek plaats naar de effecten van nachtelijk kunstlicht op onze flora en fauna. Vleermuizen zijn daarbij een zeer belangrijke soortgroep. Dankzij jarenlange metingen weten we nu veel beter hoe vleermuizen reageren op verschillende kleuren licht.

Kamiel Spoelstra

Er is op onze aarde geen enkele vorm van milieuvuiling die zo opvalt als het licht dat wij 's nachts produceren. Als je vanuit de ruimte een stad op onze Aarde zoekt, dan lukt dat meteen als je kijkt naar de donkere kant van de wereld: het licht verradt precies waar steden zijn. En door de toenemende wereldpopulatie en welvaart neemt ons licht alleen maar toe: een voorzichtige schatting is dat het gebied waar ons eigen licht dat van de maan en de sterren altijd overstemt met twee procent per jaar groter wordt. Het verdwijnen van de nacht is geen goed nieuws voor ons ecosysteem: onze aarde draait ruim vier miljard jaar om haar as, en zeer veel soorten – en wij met hen – zijn ontstaan

in een omgeving die afwisselend licht en donker is. Door de dag en de nacht kunnen heel verschillende soorten dieren dezelfde biotoop delen: gewoon door een andere ecologie waarbij rust en activiteit anders zijn bij donker en licht. Nu, na die miljarden jaren met alleen het beperkte licht van de maan en sterren 's nachts, wordt het nachtelijk duister plotseling – in een extreem tempo naar evolutionaire maatstaven – verstoord door de mens. Voor veel diersoorten, en ook voor onszelf, is lichtvervuiling schadelijk. Het laat zich raden dat nachtactieve soorten het sterkst verstoord worden, en onder hen zijn vleermuizen een van de meest getroffen soortgroepen.

De ecologie bepaalt! Hoe vleermuizen reageren op licht wordt bepaald door de ecologie van de soort. Veel soorten – in ons land alle – foerageren 's nachts op insecten. In de duisternis ondervinden ze weinig concurrentie van andere diersoorten en zijn ze veilig voor predatoren – tenminste, als het dan ook echt donker is buiten. Je zou dus verwachten dat vleermuizen op verlichte locaties maar beter weg kunnen blijven. Voor veel vleermuissoorten is dat ook zo, zoals soorten van het geslacht *Plecotus* (gewone en grijze grootoorvleermuis) en het geslacht *Myotis* (onder andere franjestaart, en water-, baard-, brandts-, en ingekorven vleermuis). Ze foerageren vaak dicht bij de

vegetatie en mijden open ruimten. Men veronderstelt dat ze dat laatste doen omdat ze relatief langzaam vliegen en moeten voorkomen dat ze door predatoren worden gezien. Ze verlaten hun kolonie dan ook laat op de avond, als er vrijwel geen licht meer is buiten.

Forenzende vleermuizen en licht

Veel soorten vleermuizen moeten elke avond een eindje vliegen om van hun kolonie naar hun jachtgebied te komen. Vleermuizen zijn sociaal en leven vaak met veel dieren bij elkaar, denk maar aan de soms grote kraamkolonies van vrouwtjes. Dat betekent dat de dieren uit zulke kolonies zich door het landschap moeten verspreiden als ze 's nachts gaan jagen. Ze vliegen daarbij vaak langs heggen en bosranden, door lanen en boven waterwegen. Uit eerder onderzoek is heel duidelijk gebleken dat vleermuizen, zowel lichtschuwe als niet-lichtschuwe soorten, helemaal niet houden van licht op hun vliegroutes.

Andere soorten, zoals dwergvleermuizen (van het geslacht *Pipistrellus*) zijn relatief snel en beweeglijk en gaan 's avonds wat eerder op jacht. Ze storen zich ook minder aan licht, sterker nog, ze jagen juist graag op de insecten die worden aangetrokken door ons kunstlicht. Iedereen heeft wel eens gezien dat er veel insecten vliegen rond lampen 's nachts, en die concentratie maakt het makkelijker voor dwergvleermuizen om ze te

vangen. Bovendien is het zo dat bepaalde soorten nachtvinders vleermuizen lastiger kunnen ontwijken als ze vliegen in het licht. Als je eens met een vleermuisdetector op pad bent geweest dan is de hogere vleermuisactiviteit rond lampen je ongetwijfeld opgevallen. Verder zijn er nog andere soorten, zoals de snel en vaak hoger vliegende rosse vleermuis (*Nyctalus noctula*) die nóg eerder op de avond vliegen. Deze zijn soms jagend te vinden boven grote verlichte terreinen, zoals sportvelden of parkeerplaatsen.

Kunstlicht en vleermuizen: eigenlijk nooit goed

Omdat je dwergvleermuizen zo vaak bij lantaarnpalen hoort, lijkt het alsof we dankzij verlichting er veel om ons heen hebben. Dat is dan misschien het geval, maar het zou ook goed kunnen dat er in de donkere stukken rond die verlichting juist minder dwergvleermuizen zijn. Echter, een veel groter probleem is dat vrijwel alleen dwergvleermuizen kunnen 'profiteren' van insecten rond verlichting. De dwergvleermuis is een zeer algemene soort die veel voorkomt in bijna alle biotopen in Nederland. De langzaam vliegende, veel minder algemene soorten verliezen juist aan leefruimte door nachtelijk kunstlicht. Het licht zorgt er dus mogelijk voor dat een al-



gemene soort algemener wordt en minder voorkomende soorten zeldzamer.

Lichtkleur is belangrijk – vermijd blauw en groen licht!

Er zijn verschillen in hoe goed dieren verschillende kleuren kunnen zien. Nachtactieve zoogdieren zien vaak minder goed in het rode gedeelte van het kleurenspectrum. Dat is niet heel verwonderlijk, want het beetje licht dat er 's nachts is bevat vaak weinig rood – als je 's nachts iets wil zien dan moet je dat dus doen met blauw licht. De vraag is vervolgens of het effect van nachtelijk kunstlicht kleiner is als je de hoeveelheid blauw reduceert, en het rood juist versterkt.

Om een idee te krijgen of lichtkleur inderdaad bepalend is voor de activiteit van vleermuizen in hun leefgebied, is het effect van drie kleuren licht – wit, groen en rood – gemeten op de activiteit van de aanwezige vleermuizen. Dit is gedaan in een groot langetermijnonderzoek van het Nederlands

Schematische voorstelling van hoe verschillende soorten vleermuizen reageren op licht. Langzaam vliegende vleermuizen, zoals de gewone grootvleermuis en de franjestaart (links) jagen vaak dicht bij de vegetatie en houden van duisternis. Snellere, beweeglijke soorten zoals de dwergvleermuis (rechts) eten graag de door de lantaarnpalen aangetrokken insecten. De rosse vleermuis en de laatvlieger (midden) jagen soms in de buurt van licht. Illustratie Kamiel Spoelstra, met foto's van Kamiel Spoelstra, Rudmer Zwerver en Paul van Hoof.





Compilatie van de verschillende rijen lantaarnpalen op één van de acht onderzoekslocaties. Rood licht heeft een minder verstorend effect op de activiteit van lichtschuwe soorten, en trekt bovendien minder insecten aan. Foto's Kamiel Spoelstra

Instituut voor Ecologie (NIOO-KNAW) en de Wageningen Universiteit, waarbij samen met o.a. de Zoogdierverseniging is gekeken naar de effecten van lichtkleur op heel veel verschillende soortgroepen: vleermuizen, muizen, marterachtigen, vogels, nachtvinders en planten. Het onderzoek loopt sinds 2011 en wordt uitgevoerd in bosranden op acht locaties op de Veluwe en in Drenthe, met op elk van de acht locaties vier rijen lantaarnpalen die een strook van 100 meter haaks op de bosrand verlichten. Eén rij lantaarns geeft wit licht, één rij geeft groen licht met meer blauw en minder rood, één rij geeft rood licht met minder blauw en meer rood, en één rij geeft geen licht. Met automatische vleermuisdetectoren wordt elk jaar bij elk van die 32 rijen lantaarnpalen de vleermuisactiviteit gemeten.

Het was onzeker of het op deze manier zou lukken om voldoende gegevens te verzamelen – zo wordt op elke locatie per nacht ongeveer 600 keer een dwergvleermuis en rond de 70 keer een rosse vleermuis of laatvlieger gehoord, maar gemiddeld zijn er elke nacht slechts 2,4 opnamen van een langzaam vliegende soort. Na zes jaar meten waren er gelukkig voldoende gegevens en bleek het zeer duidelijk dat – in tegenstelling tot wit

en groen – rood licht geen meetbaar effect heeft op zowel de snel vliegende, niet-lichtschuwe dwergvleermuizen als de langzaam vliegende, lichtschuwe *Plecotus*- en *Myotis*-soorten. Dat is waarschijnlijk wel om heel verschillende redenen: het rode licht trekt relatief weinig insecten aan, en daarmee wordt de ruimte rond de rode lampen voor dwergvleermuizen niet méér aantrekkelijk dan duisternis. Daarentegen jagen lichtschuwe soorten juist evenveel rond het rode licht als in het donker omdat ze het rode licht mogelijk minder goed kunnen zien en zich er dus minder aan storen. Het witte en groene licht hebben het omgekeerde effect: dwergvleermuizen zijn veel actiever rond de witte en groene lampen omdat ze daar graag op de verzamelde insecten jagen. De langzame, lichtschuwe soorten zijn juist in geen velden of wegen te bekennen. Dat betekent dus dat de toepassing van rood licht het minst verstorend werkt: het is niet van voordeel voor de reeds algemene dwergvleermuizen, en niet van nadeel voor de minder algemene, lichtschuwe soorten van het genus *Plecotus* en *Myotis*. Daarbij moet wel worden aangemerkt dat dit type licht vooral van voordeel is in buiten- en bosgebied, omdat in bebouwd gebied al rela-

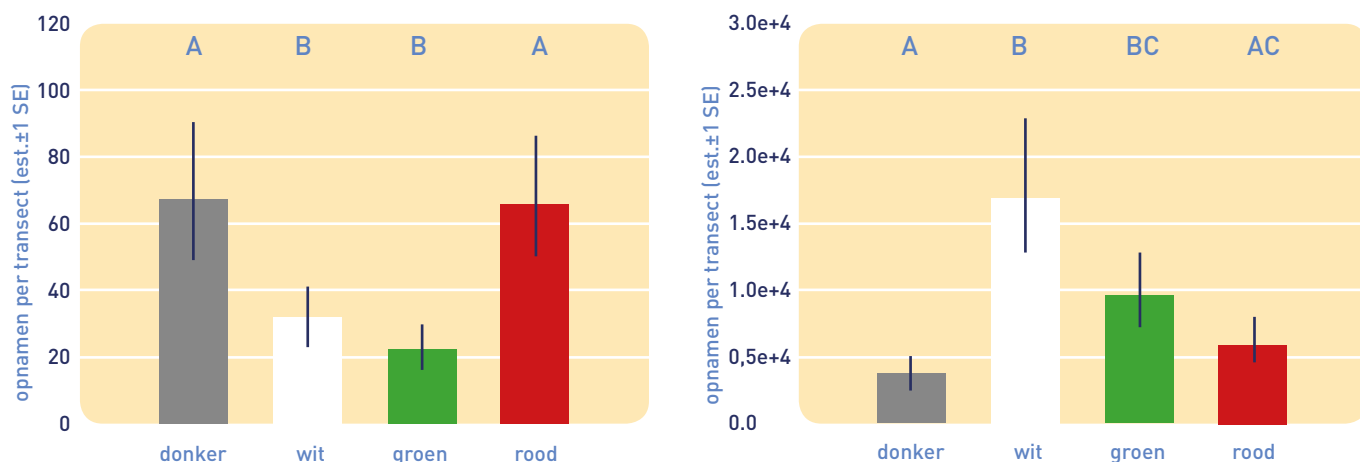
tief weinig lichtschuwe soorten voorkomen en juist veel dwergvleermuizen. Het groene licht dat je soms aantreft in buitengebied is

Weetje

Groen is fout! Als het om licht gaat, dan is groen (naast blauw) de slechtst denkbare lichtkleur voor onze natuur. Groen licht heeft voor zover we nu weten uitsluitend voordelen voor 's nachts boven zee trekkende vogels. Bovendien is groen licht verkeerstechnisch niet de beste oplossing. Helaas kom je groen licht of groenachtig licht op veel plaatsen in Nederland nog tegen.

juist minder goed voor vleermuizen, sterker nog, het lijkt erop dat groen licht voor alle nachtactieve dieren niet goed is. Als rood licht bezwaarlijk is, dan is warm wit licht het beste, met een kleurtemperatuur van maximaal 3000 Kelvin (K), en beter dus nog lager.

Kamiel Spoelstra werkt als ecooloog bij het NIOO-KNAW op het grensvlak van ecologie, fysiologie en gedrag en combineert onderzoek in het vrije veld met gerichte studies in het lab.



Figuur 1 Activiteit van langzaam vliegende, lichtschuwe vleermuizen zoals de gewone grootvleermuis en franjestaart (links) en de beweeglijke dwergvleermuizen in de nabijheid van verschillende kleuren licht op de acht meetlocaties (= 8 rijen lantaarnpalen per lichtkleur, dus 32 in totaal).