

Een vleermuisvriendelijke kleur voor verlichting

Het kleurspectrum van de amber ledlamp blijkt lichtgevoelige vleermuizen niet te verstoren, terwijl 'groen' licht en wit licht duidelijk verstorend werken. Dit bleek uit een veldexperiment van de Zoogdiervereniging en LEDexpert in opdracht van Rijkswaterstaat.

Vleermuizen zijn strikt beschermde soorten. Verstoring van hun vaste verblijfplaats, maar ook van de voor de verblijfplaats essentiële vliegroutes en jachtgebieden leidt tot een overtreding van de Flora en Faunawet. Het is voor initiatiefnemers van projecten als Rijkswaterstaat daarom verplicht om maatregelen te nemen. Als nachttactieve zoogdieren zijn vleermuizen gevoelig voor lichtverstoring, zowel bij hun verblijfplaatsen, op vliegroutes als in hun jachtgebied.

Nachtdieren

Licht kan vleermuizen op verschillende manieren verstoren.

Soorten die relatief langzaam zijn, vliegen laat uit en blijven altijd in het donker om predatie te voorkomen. Licht dwingt ze nog later uit te vliegen, waardoor ze minder tijd hebben om te jagen tijdens de piek van de insectenactiviteit, of tot verlaten van de verblijfplaats.

Jachtgebieden worden na verlichten minder of helemaal niet meer gebruikt.

Als nachttactieve dieren hebben vleermuizen ogen die evolutionair zijn aangepast aan lage lichtintensiteit. Hun ogen hebben t.o.v. mensen, relatief veel staafjes (zwart-wit gevoelig en hogere lichtgevoeligheid) en weinig kegeltjes (kleurgevoelig en relatief lagere gevoeligheid). Een hoge lichtgevoeligheid is voor vleermuizen belangrijker dan kleuren zien. Net als bij mensengogen moeten vleermuisogen wennen aan het donker. Ze gaan bij lagere lichtintensiteit meer met de staafjes kijken dan met de kegeltjes. Elke keer dat vleermuizen licht tegen komen, verliezen ze hun aanpassing aan het donker. Het omschakelen naar licht gaat in een fractie van een seconde, aanpassen aan het donker duurt veel langer. Dat stoort de oriëntatie en de effectiviteit van het jagen.

Met hun veel lichtgevoeligere ogen vinden vleermuizen verblinding vermoedelijk ook gewoon onplezierig, mogelijk zelfs pijnlijk. De lichtgevoelige soorten proberen het licht van zaklampen altijd onmiddellijk te ontwijken.

Vleermuisvriendelijk verlichten

Om lichtverstoring zo veel mogelijk te voorkomen zijn verschillende mogelijkheden beschikbaar. Het aantal lampen en de lichtintensiteit kan worden aangepast; de positie van een lamp t.o.v. een verblijfplaats, een route of jachtgebied kan worden aangepast; er kan worden gewerkt met armaturen die het licht goed richten en die een scherpe bundel (scherpe cut-off) hebben om onnodige verstrooiing tegen te gaan; waarbij geldt dat ledlampen een hele scherpe cut-off hebben; vleermuishabitat kan worden afgeschermd met opgaande vegetatie of andere schermen; er kan worden gewerkt met verlichtingsregiems die op bepaalde momenten in de nacht en in het seizoen de vleermuizen ontzien; en er kan worden gewerkt met dynamisch verlichting die reageert op aanwezigheid van mensen om zo het branden van de verlichting en de intensiteit te regelen;

Al deze maatregelen worden in het ontwerpen van lichtplannen bijvoorbeeld rond wegen al toegepast, maar vaak kan de nog resterende verlichting alsnog voor verstoring zorgen. De mogelijkheid om te werken met een aangepast frequentiespectrum c.q. een aangepast kleur van het licht was nog niet beproefd.

Amber

Op verzoek van Rijkswaterstaat hebben natuurkundigen van LEDexpert samen met vleermuispecialisten van de Zoogdiervereniging gezocht naar een kleurspectrum dat voldoende contrast en oplossend vermogen levert voor mensengogen, maar door vleermuisogen nauwelijks wordt waargenomen. Daarvoor werd de gevoeligheid voor kleuren en intensiteiten van mensengogen vergeleken met die van vleermuisogen. Omdat gegevens over de specifieke gevoeligheid van vleermuisogen voor verschillende golflengtes (de zogenaamde frequency response curves) voor Europese soorten nog niet beschikbaar is, werd er gewerkt met gegevens van soorten uit zuid Amerika die relatief dicht bij de Europese soorten staan. De kleur/intensiteitgevoeligheid van vleermuisogen is in verhouding tot die van mensen verschoven in de richting van ver blauw en

ultraviolet. Dat betekent dat de frequenties/kleuren aan de rode kant van het spectrum door vleermuizen veel minder goed of helemaal niet worden waargenomen. Op basis daarvan heeft LEDexpert een ledlamp met een relatief monochromatisch kleurspectrum gemaakt dat naar verwachting 'vleermuisvriendelijk' zou moeten zijn. Deze oranje rode kleur is Amber gedoopt. Hoe gevoelig ogen zijn voor een bepaald lampkleur kan worden berekend uit de relatieve intensiteit van de in dat lamplicht aanwezige golflengtes, versus de gevoeligheid van de ogen voor die specifieke golflengtes. Op basis van die gegevens kon de verhouding in gevoeligheid tussen mensen en vleermuizen worden berekend: de mens/vleermuis gevoeligheidsratio (Human/Bat response ratio). Op basis van die verhouding kan de geschiktheid van verschillende 'lampkleuren' met elkaar worden vergeleken. Hoe hoger de ratio hoe minder verstorend de lampkleur voor vleermuisogen zal zijn.

Veldproef

In juni en juli 2010 zijn de amber lamp en andere kleuren getest in een veldproef op een vliegroute van de lichtgevoelige meervleermuis (*Myotis dasycneme*). Deze soort volgt in het Kuinderbos in de Noordoostpolder een vliegroute over de op die locatie volledig donkere Kuindervaart. In juni en juli vliegen hier elke avond ongeveer 100 dieren langs. In de lengterichting en midden op de vaart werd een rij van 5 drijvende stereo vleermuisontvangers geïnstalleerd, die de echolocatie geluiden van de vleermuizen oppikken en registreerden aan welke zijde de vleermuis langs vloog. Aan een zijde van de vaart werden tijdelijk 6 straatlampen gemonteerd die, als ze brandden, de vaart precies tot het midden verlichtten. Met deze simpele opstelling kon worden getest of de dieren de betreffende kleur proberen te ontwijken en kennelijk als storend ervaren, of niet.

Groen licht en wit licht blijken niet vleermuisvriendelijk, amber wel

De effecten van verschillende lampkleuren werden vergeleken: donker/geen lamp versus de normale witte verlichting en amber. Tegelijk werd van de gelegenheid gebruik gemaakt om de 'groene' lampkleur te testen die recent als 'natuurvriendelijke lamp' wordt toegepast. Het kleurspectrum van deze groene lamp is gebaseerd op de spectrumgevoeligheid van vogels en juist is verschoven naar de groen blauwe kant van het spectrum. Daarom werd verwacht dat vleermuizen er juist gevoelig voor zouden zijn. Voor amber is de mens/vleermuisgevoeligheidsratio 45, voor 'normaal' warm wit licht 8, en voor de groene lamp 5,3. In het veldexperiment werden periodes met de verschillende kleuren steeds afgewisseld met periodes van donker.

De resultaten van de veldproef tonen dat de vleermuizen bij gebruik van het witte en groene licht significant verschuiven naar de onverlichte kant van de vaart, terwijl er geen verschil was tussen donker en Amber. Het was zelfs zo dat er tijdens het gebruik van de witte en groene verlichting minder dieren voorbijvlogen. Kennelijk verlaten sommige individuen zelfs de vaart.

Het groene spectrum was ontwikkeld als een verlichtingskleur die vogels niet naar een booreiland lokt en daardoor de vogeltrek niet verstoort. Voor vleermuizen blijkt deze kleur net zo verstorend als gewoon witlicht.

Omdat verschillende diersoorten, zoals vogels, vleermuizen of insecten een verschillende kleurgevoeligheid hebben, zal het waarschijnlijk niet mogelijk zijn een kleurspectrum te maken dat voor alle soorten ideaal is.

In deze experimentele setting bewijst de amber ledlamp zich als vleermuisvriendelijk kleurspectrum. Reden voor Rijkswaterstaat om, naast andere maatregelen, ledlampen in deze kleur al op korte termijn op gevoelige vleermuislocaties aan de A74 bij Venlo te gaan inzetten om zo te voldoen aan de vereisten vanuit de Flora- en faunawet.

Voor nadere informatie kunt u zich richten tot:

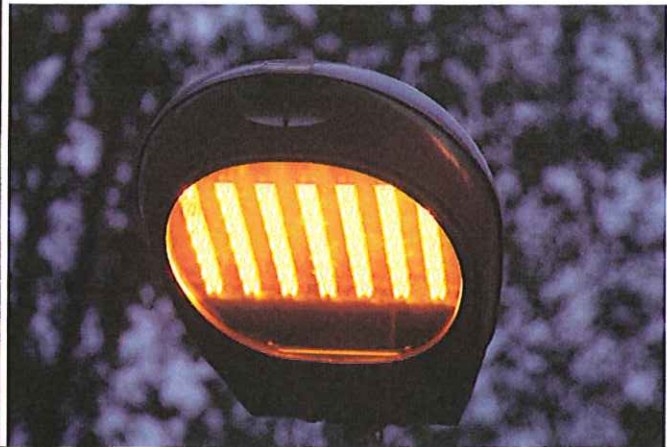
Herman Limpens: 06 207 366 14 / herman.limpens@zoogdierverseniging.nl
Zoogdierverseniging, Mercator III, Toernooiveld 1, 6525 ED Nijmegen

Marinus Jan Veltman: 06 546 003 46 / marinusjan.veltman@ledexpert.nl
LEDexpert, Willemstraat 17 B, 5611 HB Eindhoven

Willem Zandvliet: 088-7973489 / willem.zandvliet@rws.nl
Rijkswaterstaat Dienst Infrastructuur, Griffioenlaan 2, 3526 LA Utrecht



Amber kleurig ledlicht



een drijvende bat detector