

JOHAN EKLÖF

HET



DUISTERNIS

MANIFEST

WAT KUNSTLICHT

DOET MET ONS

LEVENSRYTME

INLEIDING

Mijn zaklamp beweegt over een zwartgekleurde demon met slangenstaart en vleermuisvleugels. Het wezen lijkt zich achterover te werpen, spreidt zijn vleugels en uit zijn bek straalt een schijnsel alsof het heeft geprobeerd licht in te slikken, maar de kracht ervan niet kan weerstaan. Het wezen van de duisternis is stervende. Kerkschilder Johan Christoffer Weisstern heeft de achttiende-eeuwse kerk in het Zweedse Mossebo gevuld met bijbelse motieven en helemaal achterin vinden we de minder prettige – de duivels en demonen die de mensen moeten herinneren aan de plagen van de hel. Misschien wilde Weisstern ook overbrengen dat we de gevaren van de duisternis kunnen overwinnen. In de wereld van de kerk horen vleermuizen bij de aanhang van duivel, onreine dieren die zowel het letterlijke als filosofische duister symboliseren, als tegenhanger van het licht van God. Daarom is het wel wat ironisch dat kerken vaak vleermuizen huisvesten.

Ik ga verder met het onderzoek van de kerk, neem een trap naar boven en stap door een kleine deur de vliering op. Op de oude vloerplanken liggen her en der hoopjes ontlasting en afgebeten vliedervleugels, een duidelijk teken dat er grootoorvleermuizen in deze kerk wonen. Het licht dat door de torenluiken binnensijpelt wordt steeds zwakker en buiten kleurt de hemel diepblauw. De vochtige avondlucht

dringt de vliering binnen en voert een aangename geur van pasgemaaid gras, teer en zonverwarmd hout mee. Vleermuizen laten zich vanavond niet zien onder de nok van het dak en ik ga naar buiten om ze op het kerkhof te zien als ze uitvliegen in de zomernacht.

Algauw storten ze zich een voor een halsoverkop van het dak richting de dichtstbijzijnde boom en de beschermende donkere schaduwen. In een onregelmatige dans glijden de vleermuizen langs de roodgeschilderde houten panelen van de kerk, langs de hagen en rondom boomkronen op jacht naar insecten, geluidloos voor het menselijk oor. Algauw zijn ze weg, opgeslokt door de nacht.

Kerkgebouwen en hun omgeving worden vaak al eeuwenlang op dezelfde manier onderhouden en zijn daardoor belangrijke oases voor dieren en planten in een verder veranderlijke wereld. Jaar na jaar hebben vleermuizen in het voorjaar torens en vlieringen betrokken om nieuwe generaties grootoorvleermuizen ter wereld te brengen. En dat gold voor de meeste Zweedse kerken. In de jaren tachtig had twee derde van de kerken in de provincie Västergötland een eigen vleermuiskolonie. Nu, veertig jaar later, blijkt uit onderzoek van mijn collega's en mij dat dat cijfer is gehalveerd. En als je vanaf de kerk in Mossebo naar het noorden gaat, krijg je een idee van de reden daarvoor. De kerken van Nittorp, Dannike, Marbäck, Vist, Hössna, de lijst is lang: stuk voor stuk stralen ze als pretparken in de nacht. Dorp na dorp heeft moderne schijnwerpers geïnstalleerd om zijn architectonische trots te laten zien, terwijl de dieren die al eeuwenlang beschutting vonden in het duister van de kerk-torens – en al 70 miljoen jaar de nacht als habitat hebben – langzaam maar zeker uit deze milieus verdwijnen. En misschien wel helemaal?

Als ik in de julnacht op het kerkhof zit, houden niet alleen vleermuizen me gezelschap. Voor het eerst in tijden zie ik een

egel, kevers klimmen over het gras richting de met sterren bezaaide hemel en boven de grafstenen dansen schietmotten als geesten. Zelf ontspan ik in de donkere omgeving waar de vele indrukken van de dag plaatsmaken voor subtielere ervaringen. Het langzame proces van het nachtzicht bepaalt het tempo en zelfs de geur van koffie is anders. Ik betreed een dimensie waarvoor weinig anderen de tijd nemen.

Niet alleen de vleermuizen en ik hebben het naar ons zin in het donker. De meeste zoogdieren zijn het actiefst in de avondschemering, zoals de egel die me op dit late uur dus gezelschap houdt. De helft van alle insecten op aarde is ook 's nachts actief en de afgelopen jaren zijn we overstelpt met rapporten over hun verdwijning. Bosbouw, schadelijke stoffen, grootschalige landbouw en klimaatverandering; er worden veel oorzaken genoemd, maar zelden het licht, hoewel de lichtgevoelige nachtvlinders tot de sterkst getroffen groepen behoren. Nachtvlinders die in het donker op jacht zijn naar nectar, raken makkelijk verward door alle lampen. Of ze vliegen helemaal niet uit omdat ze denken dat de dag aanbreekt, of ze komen vast te zitten in de lichtkegels als ze proberen zich op de maan te oriënteren. Ze sterven uitgeput of vallen ten prooi aan roofdieren, zonder hun nachtelijke tocht te hebben gemaakt, waardoor ze minder planten bestuiven. Veel van ons kennen het fenomeen uit de achtertuin of bij een lantaarnpaal: hoe krachtiger de lampen, hoe groter de aantrekkingskracht. En het licht lokt insecten vanuit bossen naar dorpen, vanaf het platteland naar de stad, en verarmt hele ecosystemen.

De kerk van Mossebo heeft weliswaar geen gevelverlichting, maar enig licht valt er wel op. Langs het wandelpad buiten staan wat lantaarnpalen en aan de hemel tekent zich een zwak oranje schijnsel van de nabijgelegen dorpen af. De term lichtvervuiling – een containerbegrip voor licht dat als overbodig wordt beschouwd maar dat niettemin een grote

invloed heeft op onze levens en ons ecosysteem – werd aanvankelijk gemunt door astronomen, maar wordt inmiddels gebruikt door ecologen, fysiologen en neurologen die de effecten van het verdwijnen van de nacht bestuderen. Want het betreft niet alleen meer sterren en insecten. Het betreft alles wat leeft, inclusief mensen. Al vanaf het ontstaan van de aarde wisselen dag en nacht elkaar af en elke cel in elk levend organisme heeft een ingebouwde machinerie die in harmonie met dat ritme werkt. Het natuurlijke licht kalibreert de innerlijke klok en stuurt hormonen en processen in het lichaam.

Tot ongeveer 150 jaar geleden, toen de gloeilamp werd uitgevonden, ontwikkelden deze processen zich langzaam en ongestoord. Tegenwoordig zien we echter onheilspellende tekenen van hoe straatlantaarns en gevelverlichting het natuurlijke avondlicht overrulen en het oeroude lichaamsritme verstoren. Het kunstlicht, het vervuilende licht, neemt het estafettestokje over – licht dat vogels midden in de nacht doet zingen, dat jonge schildpadjes de verkeerde kant op stuurt en het strak op elkaar afgestemde paarritueel van koraalrif onder de maan belemmert.

Door de neiging van de mens om zijn wereld te verlichten lijkt de wereld vanuit de ruimte gezien tegenwoordig te gloeien in de nacht. Elke stad en elke straat is op grote afstand zichtbaar in de kosmische duisternis. Dit is misschien wel een van de duidelijkste tekenen dat we een nieuw tijdperk zijn binnengegaan: het Antropoceen, het tijdperk van de mens. Onder de lichte hemel in de verlichte steden die we geschapen hebben, ziet de mens geen sterren meer en veel van ons weten niet meer hoe de Melkweg eruitziet. We lopen een van de grote belevenissen van de natuur mis: het schouwspel van het hemelgewelf met zijn adembenemende perspectieven, de vallende sterren en – op de juiste momenten – het prachtige noorderlicht.

Lichtvervuiling is voor veel mensen nog een onbekend begrip, maar tegelijkertijd is het een exploderend onderzoeksveld en in de nabije toekomst zal verlichting waarschijnlijk net zo streng gereguleerd worden als geluid. De LED-lamp, met de moderne dioden die de lichtexplosie in tuinen en op parkeerplaatsen mogelijk heeft gemaakt, zou ook een van de oplossingen van het probleem kunnen zijn. Licht of donker is geen kwestie van zwart of wit. We kunnen het kunstlicht programmeren en dempen om het aan te passen aan natuurlijke voorwaarden. Als we dat willen.

Met dit boek wil ik aandacht geven aan de betekenis van de duisternis en de nacht voor al wat leeft. In een heel aantal korte hoofdstukken vertel ik over ervaringen en gedachten uit mijn ruim twintig jaar ten dienste van de nacht – als vleermuisonderzoeker, reiziger en vriend van de duisternis. Ik hoop dat dit boek een inspiratiebron zal zijn, en daarbij een herinnering aan het belang om duisternis een deel van ons leven te laten blijven én een inzicht zal geven in wat een teveel aan kunstlicht allemaal kan veroorzaken. Een boek dat mensen aan het denken zet en een manifest is voor natuurlijke duisternis.

DE CYCLUS VAN DUISTERNIS

De plant *mimosa sensitiva* heeft een bijzondere eigenschap. Hij is gevoelig voor aanraking en als je de bladeren zachtjes beroert, vouwen ze zich als een paraplu dicht en lijken voor je ogen te verwelken. Hetzelfde gebeurt 's nachts. Elke ochtend gaat de plant open en draait zijn bladeren als schotelantennes om zonlicht te vangen, waarna hij 's nachts weer de slaaphouding aanneemt. De Franse wetenschapper Jean-Jacques Dortous de Mairan (1678-1771) zette een plant in constante duisternis en ontdekte al gauw dat de bladeren zich toch openen als het buiten dag was, hoewel de plant helemaal geen zon zag. Hij trok toen de conclusie dat de plant de aanwezigheid van de zon op de een of andere manier waarnam. Hoe dit mogelijk was heeft De Mairan echter nooit kunnen verklaren.

Pas in de tweede helft van de vorige eeuw, met de grote doorbraak van de genetica, werd het raadsel opgelost. Bioloog en geneticus in spe Michael W. Young was in de jaren zestig gaan nadenken over het gedrag van mimosa's en andere planten op verschillende momenten van de dag en ergens in dat proces ontstond een levenslange belangstelling voor de biologische klok. In 2017 kreeg Young samen met Jeffrey C. Hall en Michael Rosbash de Nobelprijs voor Fysiologie of Geneeskunde. Ze hadden het gen dat het ritme van alle organismen stuurt, van bacterie tot mens, weten te

isoleren. Het circadiaans ritme, oftewel onze innerlijke eet- en slaapklok, zit al sinds het begin der tijden in ons en volgt de natuurlijke ademhaling van het etmaal van donker naar licht en weer terug.

In de loop van miljarden jaren – de aarde is vierenhalf miljard jaar oud – is onze planeet van gedaante veranderd. Dat gebeurt zowel traag als plotseling. Bergketens en zeeën vormen zich, rivieren verplaatsen zich en soorten ontstaan en sterven uit. Zelfs de polen zijn geen vaste punten. Op dit moment beweegt de magnetische noordpool zich naar het oosten, van Noord-Canada richting Siberië, met een snelheid van tien kilometer per jaar. Eén ding is echter min of meer constant gebleven: de afwisseling tussen dag en nacht, tussen licht en donker. De zon gaat altijd onder in het westen en komt altijd weer op in het oosten en daartussen is het nacht.

De lengte van een etmaal is níét altijd hetzelfde geweest. Moderne atoomklokken wijzen uit dat de rotatie van de aarde langzaam vertraagt, waardoor de etmalen steeds langer worden. Een iets langere dag, een iets langere nacht. De snelheid van de verandering van het etmaal is niet bepaald dramatisch, het gaat om amper twee milliseconden per eeuw. Maar als het etmaal altijd al in dit tempo is veranderd, dan leefden de allereerste organismen, meer dan drie miljard jaar geleden, met een etmaal dat maar half zo lang duurde als het onze.

Er bestaan tal van hypotheses over de plek waar dit eerste leven is ontstaan, een leven dat niet veel meer was dan zichzelf kopiërende moleculen. In de diepzee, onder dikke ijslagen, diep in bergkloven, in modder of zelfs elders in het universum. Waar het leven ook is ontstaan, de eencelligen hebben zich snel ontwikkeld en vonden nieuwe mogelijkheden in de onontdekte wereld.

Algauw verspreidden de cyanobacteriën zich door de wereldzeeën. Dit zijn organismen die zonlicht opvangen en

zuurstof creëren. Elke ochtend als de eerste zonnestrallen het wateroppervlak verwarmden, verzamelden de cyanobacteriën, die we ook kennen als blauwalgen, de energie van het licht en vulden ze de atmosfeer met zuurstof. Daarmee speelden ze een cruciale rol voor de chemische samenstelling van de atmosfeer, waardoor de dieren, inclusief de mens, zich later konden ontwikkelen. De innerlijke machinerie van de cyanobacteriën legde de basis voor de ontwikkeling van de planten en de fotosynthesen, en hun ritme is generatie na generatie overgeërfd.

Het eerste meercellige leven op aarde zag 620 miljoen jaar geleden het licht, toen een etmaal ongeveer tweeëntwintig uur duurde. Hoewel het het licht niet letterlijk zág: het zou nog miljoenen jaren duren tot er ogen en andere geavanceerde zintuigen bestonden. In deze periode gedijden er levensvormen die volkomen uniek waren voor hun tijd, organismen die meer dan een half miljard jaar geleden zijn uitgestorven. Miljoenen jaren lang leidden ze een rustig leven op weelderige algentapijten, zonder dreiging van roofdieren en zonder zich maar een millimeter te hoeven verplaatsen. Elke dag sijpelde zonlicht door het oppervlaktewater en veranderde onderweg naar de diepte van karakter. Elke avond hield de invloed van het licht weer op en ving de natuurlijke nacht aan. Het leven paste zich aan deze wisselingen aan.

De biologische klok, ons circadiaans ritme, is dus oeroud, gemeenschappelijk en volstrekt fundamenteel. Alles wat tegenwoordig leeft, heeft zich ontwikkeld in een wereld waar de voorwaarden gedurende het etmaal en het jaar veranderen. Onze lichamen verwachten het licht en donker simpelweg in herhalende langere en kortere cycli. Elk organisme maakt op verschillende manieren gebruik van de voorgeprogrammeerde klok. Als de mimosaplant zijn bladeren vouwt, ontwaakt de welriekende nachtorchis en versterkt deze zijn geur om nachtvlinders te lokken. De dienst

van bijen en andere overdag levende insecten zit er dan op en nachtelijke bestuivers nemen het stokje over. Ze maken allemaal gebruik van dezelfde fundamentele mechanismen, ongeacht soort, habitat en levensloop, van de tweeënhalf miljard jaar oude cyanobacterie tot de vleermuis en de mens.

Het licht en donker kalibreren de biologische klok. Zonder informatie over veranderingen in de omgeving blijft het innerlijke mechanisme voorttikken in een gelijkmatig ritme van ongeveer een etmaal. Het ochtendlicht vertelt dat de cyclus opnieuw bij nul begint, dat er zojuist een nieuwe dag is begonnen. De klok gaat verder gedurende het etmaal, via avondschemering naar nacht, al die tijd met input van het veranderende licht van de zon. Het kunstmatige licht van lampen, schijnwerpers en gevelverlichting maakt natuurlijk geen deel uit van deze vergelijking en brengt zacht gezegd het risico met zich mee wanorde te stichten in het systeem.

De cyclus van dag en nacht heeft alle leven op aarde gevormd. Ook de mens richtte zich van oudsher naar het ritme van licht en duisternis. Maar sinds we over lampen beschikken en vooral sinds er wereldwijd kunstlicht werd toegepast, raakte ons natuurlijke ritme verstoord. De lichtvervuiling waaronder we lijden heeft grote gevolgen voor ons leven. Niet alleen onze individuele gezondheid staat onder druk, maar het bestaan van vele diersoorten en zelfs de ecologie worden door die vervuiling bedreigd. In *Het duisternismanifest* pleit bioloog Johan Eklöf daarom voor het belang van duisternis.



‘Met dit boek wil ik aandacht geven aan de betekenis van de duisternis en de nacht voor al wat leeft. Ik hoop dat het inzicht zal bieden in wat een teveel aan kunstlicht allemaal kan veroorzaken.’

De Zweedse bioloog **Johan Eklöf** is expert op het gebied van ecologie en het bioritme. Hij is een internationaal gerenommeerd vleermuisonderzoeker. *Het duisternismanifest* is zijn eerste boek in het Nederlands.

th ten have

WWW.UITGEVERIJTENHAVE.NL

