

Reguloj de la ludo

Ĉiu unufoje ruligu la ĵetkubon kaj antaŭeniru laŭ la ĵetita nombro. Se vi ĵetis seson, vi ne rajtas ruligi la ĵetkubon denove. Kiu unue preterpasas la cellinion, tiu gajnas. La ludontoj decidas, ĉu oni bezonas la ĝustan nombron da punktoj aŭ ĉu oni povas transiri la celon. (Sed bonvolu interkonsenti pri tio antaŭ ol la ludo komenciĝos!) Kiam vi venas al ruĝa aŭ verda ludkampo, legu la parolvezikon kaj agu laŭ la instrukcioj. En la informoj de la ludaj instrukcioj vi trovas pliajn informojn, kiel lumpoluo ŝanĝas la nokton.

Estas rektaj vojmallongigoj en du lokoj. Simple iru laŭ la flava sago al la sekva flava ludkampo. Je unu ruĝa ludkampo blua sago kondukas reen. Ankaŭ ĉi tie vi simple iru laŭ la sago kaj poste denove preni la vojon al celo.

Ekzistas ankaŭ mallongigoj kaj kromvojoj, kie vi devas ruligi la ĵetkubon. La mallongigo por migrantaj birdoj trairas la malhelbluajn ludkampojn. La kromvojoj estas kolorigitaj grizaj, brunaj kaj verdaj. Sekvu la vojojn, ĵetante la ĵetkubon ĝis kiam vi denove atingos la ĉefan vojon sur la sekva flava ludkampo.

Sur certaj ludkampoj oni devas ruligi certan nombron, sur alia ludkampo oni devas ruligi la ĵetkubon tiom ofte, ĝis kiam oni atingos entute la sumon 10. Post kiam vi faris tion, vi denove ĵetos la ĵetkubon kaj poste iros plu ĝis la ĵetita nombro.

Amuziĝu ludante!

Kial ni bezonas nokte mallumon

En la naturo estas kutime sufiĉe mallume. Ekzistas nur la lumo de la luno kaj steloj. Noktaj bestoj adaptiĝis al la limigita lumo. Ili havas perceptemajn okulojn aŭ uzas aliajn sensojn por trovi la vojon. Ni, la homoj, povas sufiĉe bone vidi ankaŭ dum plenluno – almenaŭ se ni ne estas blindigataj de helaj lampoj. Se vi survojas kun poŝlampo, vi vidas nur limigite. Tiukaze ni vidas nur aferojn en la poŝolumradio kaj ĉio ĉirkaŭe ŝajnas nigra. Niaj okuloj bezonas kelkajn minutojn por adaptiĝi al la mallumo, poste ni povas vidi multe pli.

Vivestaĵoj, kiuj estas aktivaj tage - kaj tio inkluzivas homojn - dormas nokte. Por bone dormi, ni bezonas nokte malhelon. Multaj homoj - kaj ankaŭ bestoj - simple sentas sin ĝenitaj de la lumo, tiel, kiel bruo ĝenas nin. Sed mallumo ankaŭ gravas pro alia kaŭzo: en la mallumo, nia cerbo produktas la hormonon melatonino, kaj ni, kiel ĉiuj bestoj, bezonas ĝin

por trankvila dormo. Tial multaj homoj dormas kun ĵaluzio kaj malŝaltas artefaritan lumon. Por kelkaj homoj, eĉ la plenluno estas tro hela. Tial mallumo estas grava.

Hodiaŭ homoj havas artefaritan lumon, per kiu ni lumigas la nokton. Tial ni povas esti aktivaj multe pli longe. Bedaŭrinde, ĉi tiu artefarita lumo ŝanĝas la naturon. Dum longa tempo, sciencistoj kaj ekologoj ne konsciis, kiom grava estas mallumo, kaj kiom da damaĝo povas kaŭzi artefarita lumo. Ni nur malrapide komencas kompreni, kiom danĝera lumpoluo estas por la naturo. Samtempe, ni disvolvas agadmanierojn sukcesi per malpli da lumo.

En ĉi tiu ludo vi lernos pri efikoj, kiujn nokta lumigado havas por vivestaĵoj. Se vi volas ekscii pli pri la efikoj, vi povas legi pri tio, kiel artefarita lumigado influas bestospecojn en la sekvaj paĝoj.

Fariĝi gardisto de la nokto

Ĉiuj povas kontribui. Se vi mem havas ĝardenon aŭ domon, vi povus uzi malpli da lumo kaj tion pli celate. Vi povas paroli kun aliaj homoj pri lumpoluo, ĉar multaj homoj eĉ ne scias pri la problemo kaj vidas artefaritan lumigadon tute pozitiva. Eĉ multaj ekologoj pensas nur pri la energikonsumo de lumo, sed scias tro malmulte pri la efikoj de lumo. Bedaŭrinde, ĉi tio estas grava, ĉar ankaŭ lumo de sunĉelaj lampoj estas malutila.

Mallumo timigas kelkajn homojn, precipe, se ili konas nur lumigatajn noktojn. Ni ankaŭ ne povas vidi tiel bone en la mallumo, kiel dum taglumo. Ofte oni asertas, ke krimuloj embuskas en la mallumo, aŭ ke okazas malpli da akcidentoj sur hele lumigataj stratoj. Ke tio ne estas vera, videblas en multaj urboj, kiuj nokte ne lumas aŭ nur kelkloke.

La realo estas multe pli komplika. Lumo ne vere protektas kontraŭ krimoj kaj tro da lumo eĉ povas esti danĝera en la trafiko. Niaj okuloj ankaŭ funkcias kun signife malpli da lumo ol multaj homoj supozas. Plej multaj homoj, kiuj kutimas naturan mallumon, trovas ĝin perfekte bona, se ne lumas nokte. Iuj eĉ intence batalas por pli da mallumo.

Ĉu vi kuraĝas? Jen trovu konatan, efektive malhelan lokon (ekzemple vian ĝardenon aŭ lokon en iu kampo, kie ne estas lanternoj) kaj malŝaltu viajn poŝlampon. Viaj okuloj bezonas kelkajn minutojn por adaptiĝi al la mallumo, sed poste vi povas malkovri tute alian mondon. Dum la plenluno estas tiel hele, ke vi ĵetas eĉ ombbron. Eble vi havos la okazon iri al stelparko. La lumigado tie estas tia, ke estas malhelaj areoj kaj oni povas pli bone vidi la stelojn. Vi povas sperti la nokton kaj malkovri ekscitajn aferojn en stelvojaĝo.

Ĉu mi bezonas lumon ĉie?

Ĉar LED-lampoj estas tiom energie efikaj, ni nun uzas lumon en multaj lokoj sen demandi nin, ĉu ni vere bezonas la lumon. Lumigado estas oportuna kaj povas esti tre bela, sed nur ĉar ni ŝatas ion, ni ne damaĝu la naturon. La lumo de Los-Anĝeleso poluas la noktan ĉielon pli ol 200 kilometrojn for. Antaŭ multaj domoj estas tiel hele pro la stratlumado, ke oni ne bezonas aldonan lumon, aŭ nur lampeton ĉe la ŝlosiltruo.

Ankaŭ prilumigado de konstruaĵoj estas problema. Certe, prilumata kastelo aŭ alta konstruaĵo povas aspekti impresa, sed ĉu tio vere indas, se insektoj, birdoj kaj vespertoj mortas pro tio? Kaj ĉu konstruaĵo devas esti lumigata la tutan nokton?

Multaj homoj trovas ĝin agrable promeni sur nelumataj padoj nokte. Se ni enŝaltas lumon

ĉie, ni povas sperti la nokton nur en tre malmultaj lokoj. Vidi stelojn jam nun malfacilas, sed ni povas krei stelrigardajn punktojn en la loĝkvartalo, se ni ne lumigas ĉiun biciklovojon inter urboj.

Estas tre grave ne uzi lumon en naturrezervejoj, ĉar naturkonservado devas okazi ankaŭ nokte. Lumigi ranlageton estas same tiel damaĝiga por la ranoj, kiel ellasi la akvon. Neniu ekologo farus ĉi-lastan, sed ranaj lagetoj, insektaj hoteloj kaj nestokestoj estas surprize ofte lumigataj nokte.

Por la naturo kaj naturamantoj, mallumo nokte estas la plej bona, kaj se vi ne sentas vin komforta en la tenebro, ekzistas ankoraŭ multe da lumigataj areoj.

Konsiloj por milda lumigado en la nokto

La baza regulo estas, ke oni uzu lumigadon nur, se la lumo estas vere necesa por sekureco. Artefarita lumigado ĉiam estas malutila por la medio. Tio signifas, ke ne ekzistas lumigado, kiu estas avantaĝa por la medio kaj insektoj, sendepende de tio, kio legeblas sur pakaĵo.

Foje necesas artefarita lumigado kaj por tiu kazo estas kelkaj konsiloj kiel minimumigeblas la damaĝo:

Malŝaltu lumojn, kiam ili ne necesas. Multajn lokojn oni lumigas nokte, kvankam tie neniu ĉeestas. Vi povas labori tiukaze per tempŝaltiloj. Tie, kie foje iu preterpasas, moviĝ-detektiloj estas utilaj. Tiukaze ĉiam estas lumo, kiam homoj estas tie, alie estas mallume. Ĉi tio povas ŝpari multe da energio.

Faru nur tiom da lumo, kiom necesas. Ni ofte lumigas ion tro hele. Fortaj lumfontoj kiel lumĵetiloj, hele lumigitaj benzinstacioj, montrofenestroj aŭ reklamtabuloj estas precipe hele. Ili blindigas ankaŭ nin mem.

Tiukaze ĉio aperas multe pli malhela kaj ni bezonas pli da lumo entute por adekvate povi vidi. Ĉi tio estas danĝera en la trafiko, ĉar ŝoforoj tiam malpli bone perceptas homojn en malhelaj lokoj, kvankam efektive estus sufiĉe hele tie por povi vidi ĉion. Malpli da lumo, sed pli egala estas do pli bona por la spektado.

Ŝirmu bone lumfontojn. Kuglolampoj brilas enĉiele sen vere esti utilaj. Per supra ŝirmado vi ŝparas multe da lumo (kaj do energio), estas malpli da lumpoluo, kaj estas ankoraŭ sufiĉe hele sub la lampo.

Lumo devus esti kiel eble plej "varma". Hodiaŭ oni uzas pli kaj pli da lumeligantaj diodoj (LED)-oj, ĉar ili estas tre energiefikaj. LED-oj estas havigeblaj en malsamaj kolortemperaturoj. Malvarma lumo estas blanka ĝis blueta, varma lumo entenas la spektron de flaveta, trans oranĝa ĝis ruĝa koloroj. Esence validas, ke ĉiu lumo, negrave de kia koloro, nokte ĝenas, sed ju pli varma

Vojaĝo tra la hela nokto - ludo pri lumpoluo

estas la lumo, des malpli da bestospecioj estas koncernataj kaj des pli malgranda la efiko. Tio estas precipe evidenta ĉe la orientiĝo de insektoj kaj birdoj aŭ ĉe la interrompo de dormo kaj de tagnoktaj ritmoj - inkluzive de la homoj. Ĉar malvarma LED-lumo estas energie pli efika, oni uzas ĝin pli ofte. Sed energia efikeco ne regu ĉion, kaj ne inkludu, ke bestoj ne rekte suferas pro la lumo. Tial ni bezonas

kompromison inter energia efikeco kaj protekto de specioj. Bona aliro estas uzi tiel nomatan varman blankan lumon (2200 ĝis 2700 K) kaj uzi la lumon specife kaj ŝpareme. Se vi volas, ke ĝi estu vere komforta, vi ankaŭ povas uzi tielnomatajn sukcenajn LED-ojn kun 1800 K. Lastfine ŝparas bona lumplanado pli da elektro ol energiefika LED, kiu estas tro hela kaj lumigas grandan areon dum la tuta nokto.



Fonaj scioj pri la ludkampoj

Kampo 5: Ĉu vi konas la diron: "Kiel tineo, kiu urĝas al lumo"? Ankoraŭ ne estas klare, kial insektoj flugas al la lumo, sed multaj el ili, precipe tineoj, skaraboj kaj efemeroj estas magie altiritaj de lumo. Oranĝa stratlanterno povas logi insektojn en diametro de dudek metroj, dum blankaj stratlanternoj povas logi insektojn eĉ el pli granda distanco. Ju pli brila kaj blanka estas la lumo, des pli da insektoj estas logataj. La insektoj svarmas ĉe la lumo anstataŭ manĝi, poleni plantojn aŭ reprodukti sin. Ili perdas multan tempon kaj energion en tiu procezo. Multaj insektoj mortas pro elĉerpiĝo aŭ forbrulas pro la varmego.

Kampo 12: Kelkaj **vespertoj** ĉasas konfuzitajn insektojn ĉe lampoj, sed neniuj specioj de vesperto ŝatas flugi laŭ lumigitaj padoj. Verŝajne ili protektas sin tiel kontraŭ atakoj de strigoj. Multaj vespertoj loĝas en urboj kaj vilaĝoj. Nokte ili flugas de sia dormloko al akvujoj kaj herbejoj por ĉasi. Ili serĉas nelumigitajn flugvojojn. Se ili mankas, ili devas uzu ĉirkaŭvojon aŭ ne plu povas atingi taŭgan ĉasejon. Tiukaze ili foje forlasas areon ĉar ili ne povas trovi sufiĉe da manĝo.

Kampo 17: Plej multaj **migrantaj birdoj**, precipe la malgrandaj kantobirdoj, flugas nokte. Ili orientas sin sur orientiloj, la lumo de la luno kaj steloj kaj la tera magneta kampo. Ili estas altiritaj de hela lumo simila al insektoj. Migrobirdoj estis observataj sur mejlolongaj kromvojoj por atingi prilumatajn grandurbojn. Ĉi tio kostas al ili multe da energio kaj ili devas preni pli longajn ripozajn periodojn. Neniu scias, kiom da birdoj venas malfrue aŭ tute ne al sia celo, ĉar la lumo detenas ilin de ilia vojo.

Kampo 19: Por multaj **migrantaj birdoj** la flugo en grandurbon finiĝas mortige. Blindigitaj de fasada iluminado, reklamaj signoj aŭ grandaj ĉiellumoj, ili flugas en konstruaĵojn aŭ kolizias kun aliaj birdoj. Kelkfoje vi povas aŭdi iliajn kriojn de timo. Milionoj da birdoj mortas aŭ estas grave vunditaj ĉiujare. En ununura nokto centoj da birdoj povas flugi kontraŭ grandan

vitran fronton aŭ eĉ malgrandan lumigatan fenestron.

Kampo 23: Kvankam **vespertoj** ne ŝatas flugi tra lumo dum longaj tempodaŭroj, kelkaj specioj, kiel ekzemple la Granda noktulo (*Nyctalus noctula*) ĉasas la insektojn, kiuj zumas ĉirkaŭe de artefaritaj lumfontoj. Ili estas facilaj predoj ĉar iliaj naturaj defendomekanismoj kontraŭ vespertoj ne funkcias. Aliaj specioj de vespertoj, kiel la Beĥŝton-vesperto, ne ĉasas en la lumo, sed prefere restas en la tenebro. Sed tie estas malpli da insektoj. Tial mankas lumtimemaj specioj en lokoj kun multe da artefarita lumigado. La biodiverseco estas reduktita.

Kampo 28: Kvankam **arboj** ne dormas kiel homoj, ili bezonas ripozon en la mallumo. Ili tiam resaniĝas post la fotosintezo kaj riparas damaĝojn al siaj folioj. Se arboj estas lumigataj nokte, tio ne plu funkcias. La folioj ricevas brunajn makulojn kaj mortas pli rapide. Cetere: En aŭtuno, prilumataj arboj ne rimarkas, ke mallongiĝas la tagoj. Tiam ili ne forĵetas ĝustatempe siajn foliojn kaj suferas frostan damaĝon. Printempe la arboj formas burĝonojn pli frue – kaj ĉi tiuj ne estas rezistemaj al frosto.

Kampo 30: Komence de sia vivo **salmoj** migras laŭ la riveroj al la maro. Ili kutime ripozas nokte, sed ili kunvenas en lumigataj lokoj kaj restas nedormaj pli longe. Ĉi tio ne nur kostas energion, sed ankaŭ estas vivdangera: grizaj ardeoj, kiuj efektive aktivigas tage, uzas la kromlumon por labori pli longtempe kaj kapti la junajn salmojn. Ankaŭ fokojn oni observis nokte, kiam ili kaptis fiŝojn.

Kampo 32: La lumoj de grandaj grandurboj altiras **migrantajn birdojn** de siaj ripozejoj. La birdoj flugas kromvojojn, kiuj etendiĝas kilometrojn kaj rondiras ofte dum horoj super la urboj. Multaj mortas pro kolizioj kun altaj konstruaĵoj kaj reklamaj signoj. Tiuj, kiuj eskapas, estas kutime malfortigitaj kaj bezonas pli longan ripozon. Fakte, estas pli da

haltejoj por migrantaj birdoj proksime de hele lumigataj urboj, eĉ se tiuj lokoj mem estas malpli taŭgaj kiel ripozlokoj. Ofte mankas sufiĉe da manĝaĵoj por multaj birdoj, ĉar la ripozejoj estas tro plenigitaj de birdoj, kio faciligas infektojn. Pro la proksimeco de urbo, tiuj areoj ofte estas poluitaj kaj ekzistas multaj rabobestoj (ekz. ratoj, vulpoj, lavursoj). Pro la pli longaj ripozaj tempoj, la birdoj venas tro malfrue al sia celo. Reproduktaĵoj estas hezitigitaj kaj la lokaj manĝoĉenoj estas ŝanĝitaj.

Kampoj 45 kaj 47: Erinacoj estas bonvenaj gastoj en niaj ĝardenoj kaj helpas batali kontraŭ helikoj. Sed kelkaj ĝardenoj ofertas sufiĉe da arbustaĵoj kaj manĝaĵoj por erinacoj. Junaj erinacoj ofte devas migri longajn distancojn por trovi taŭgan hejmon. Plenkreskintaj erinacoj bezonas grandajn vagadajn areojn. Dum siaj noktaj ekskursoj ili ŝatas resti en mallumo, ĉar tie ili estas protektataj kontraŭ strigoj, katoj, vulpoj kaj aliaj rabobestoj. Ĝardenlumigado komplikigas la trovadon de malhelaj vojoj kaj la erinacoj devas iri ĉirkaŭvojojn. Malaltaj ĝardenlumoj, kiel la popularaj sunaj lampoj, brilas rekte ĉe ilia okulnivelo kaj blindigas la erinacojn. Tiukaze necesas multaj minutoj ĝis kiam la erinacoj povas vidi denove. Dum ĉi tiu blindeco erinacoj timas, ĉar ili ne plu povas vidi danĝeron. Ĝardenoj por erinacoj ne estu lumigataj.

Kampo 56: Grizaj ardeoj fakte dormas nokte, sed ili lernis uzi artefaritan lumon por labori krome. Sur lumigataj lagetoj kaj riverbordoj ili embuskas malfrue vespere fiŝojn, kiuj efektive devus dormi en tiu ĉi tempo (vidu en kampo 30). Tio estas komence avantaĝo por la ardeoj, ĉar ili povas kapti pli da predo. Sed tio estas problemo por la fiŝoj, ĉar ili eĉ nokte ne havas pacon pro malamikoj. Do, se vi ne volas havi grizajn ardeojn ĉe via ĝardena lageto, vi devus eviti lumigadon.

Kampo 59: Kiam la tagoj plilongiĝas, tio estas signo por **kantobirdoj** (same kiel ĉe multaj aliaj birdoj kaj mamuloj) ke printempo komenciĝas. Semajnojn antaŭ la geiga sezono, iliaj korpoj

prepariĝas por reproduktado. La virseksaj birdoj serĉas taŭgajn reproduktejojn kaj komencas kanti por altiri inon. Tamen, pro stratlumado la longeco de la tago restas tutjare la sama. Multaj birdospecioj, inkluzive de bluaj paruoj, ruĝgorĝuloj kaj merloj, seksemas tro frue kaj demetas siajn unuajn ovojn pli frue ol kutime.

Ĉi tio povas esti avantaĝo, ĉar ĝi permesas al ili profiti de la pli varma vetero kaŭzita de klimata ŝanĝo kaj eble eĉ kreskigi unu plian ovodemetadon ĉi-jare. Sed lumo ankaŭ havas malhelajn flankojn. Junaj bluaj paruoj apud stratlanternoj pli petegas nutraĵojn, iliaj patrinoj dormas malpli, sed la idoj ne kreskas pli rapide. Ankoraŭ ne estas klare, kiaj estas iliaj eblecoj de postvivado. Ankaŭ ne estas klara, ĉu estas sufiĉe da manĝaĵo, ĉar tiukaze, se la insektoj ne elkoviĝas pli frue, la etaj bluaj paruoj foriros kun malplenaj bekoj. La tuta malfacila kaj reduktita dormo ankaŭ ne estas bona por la sano de la plenkreskaj birdoj. Iliaj imunsistemoj estas malfortigitaj kaj ili fariĝas pli rapide malsanaj.

Kampo 64: Vespertoj estas bonegaj noktaj flugantoj. Pro ilia eĥilo, ili povas flugi en tenebro kaj kapti tineojn. Sed sonoj estas lacigaj - imagu, ke vi devas krei plenforte dum tuta tempo! Krome multaj tineoj povas aŭdi la vespertovokojn kaj eviti ilin. Tial vespertoj ankaŭ uzas siajn okulojn. Ili speciale ŝatas fari tion, kiam ili nur traflugas spacon, ekzemple de ilia dormejo ĝis la ĉasejo. Iliaj okuloj estas tre sentemaj pri lumo. Se ili subite vidas lumon, ekzemple de movdetektilo aŭ aŭtolumo, ili estas blindigataj. La lertaj bestoj tiam estas subite tute blindaj kaj flugas en malhelajn, kie ili povas grave vundi sin.

Kampo 70: Ĉu vi konas la birdan horloĝon? Ĉiumatene la **kantobirdoj** komencas kanti en la sama ordo. Ilia signalo estas la kreskanta brilo ĉe tagiĝo. Ruĝgorĝuloj estas inter la plej fruaj kantistoj, komencante proksimume horon antaŭ sunleviĝo. Merloj komenciĝas kanti baldaŭ poste. En lumigataj regionoj kantobirdoj komenciĝas pli frue, ruĝgorĝuloj ĝis du horoj

antaŭ sunleviĝo, kaj merloj proksimume 90 minutojn pli frue. Ĉi tio donas al ili pli da tempo por manĝi, sed ankaŭ lasas malpli da tempo por dormi. "Urbaj merloj" dormas preskaŭ unu horon malpli ol "kamparaj merloj", kaj por grandparuoj la diferenco povas esti ĝis sep horoj. Ĉi tio kostas ne nur pli da energio, sed ankaŭ malfortigas la imunsistemon. Unuavide, la "kromlaboro" alportas avantaĝojn, sed longtempe estas certe malpli bona por la birdoj.

Kampo 76: Kiam la suno subiras nokte, la mondo ŝanĝiĝas. Nur kelkaj homoj estas en la naturo kaj la mallumo ofertas protekton al multaj grandaj bestoj, ekzemple cervoj kaj katoj. Ili lernis, ke homoj estas danĝeraj kaj ke renkonto povas finiĝi fatale. Esplorado en Kalifornio montris, ke **pumoj** evitas lumigatajn regionojn kaj devas fari longajn kromvojojn. En vivmedio, kiu estas ĉiam pli limigita kaj fragmentigita de vojoj, loĝlokoj kaj libertempaj agadoj, artefarita lumigado estas alia problemo por la imponaj katoj.

Kampo 80: Kiom da **konstelacioj** vi konas? Ĉu vi iam vidis la Laktan Vojon? Ni amas la stelplenan ĉielon ekde antikvaj tempoj. Sennombraj rakontoj rondiras ĉirkaŭ la tiea supra mondo. Multaj popoloj, ekzemple ĉe la nordamerikaj indiĝenoj, kredas, ke niaj prapatroj venis de la steloj. Por ili, la steloj estas tio, kio estas por ni katedraloj: sanktaj kultejoj, tamen ne homfaritaj, sed parto de la naturo. Pro lumpoluo, la steloj malaperas kaj post ili la malnovaj rakontoj.

La sopiro al la steloj estas mova forto en la evoluo de modernaj teknologioj kaj helpas nin kompreni la kreadon de la universo kaj nian lokon en ĝi. Dum ni longe kredis, ke ni estas la centro de la kreado, ni nun komprenas, ke ni havas nur nian propran belan sed eksterordinaran planedon. Ne estas Planedo B, al kiu ni povus translokiĝi, se nia Tero iĝos neloĝebla. Tial ni bezonas la rigardojn al la steloj kiel rememorigon de nia unikeco.

Multaj astronomoj uzas radioteleskopojn por sia esplorado, sed optikaj teleskopoj ankaŭ

estas gravaj. Ankaŭ ne ĉiam devas esti la tre grandaj teleskopoj. Nokte, miloj da amatoraj astronomoj serĉas en la ĉielo asteroidojn per siaj malgrandaj teleskopoj. Ili estas nia frua averta sistemo, kiam asteroido alproksimiĝas sur koliziodurso. Pro la tuta artefarita lumo, malpli kaj malpli videblas sur la ĉielo. Estas ankaŭ miloj da artefaritaj satelitoj, kiuj apartenas al mega-konstelacioj, kiel *Starlink*. Ili malklarigas la naturajn ĉiellumojn kaj baldaŭ malebligos ekvidi objektojn sur koliziodurso. Kaj honeste, estas nenio tiel impona kiel natura stelplena ĉielo kun miloj da brilantaj steloj kaj eĉ kelkaj galaksioj, kiujn oni povas vidi per binokloj.

Kampoj 64 kaj 88: Preskaŭ du trionoj de ĉiuj mamuloj estas nokte aktivaj, speciale malgrandaj mamuloj kiel **musoj**. La mallumo ofertas al ili protekton kontraŭ rabobestoj kiel ekzemple **strigoj**. Strigoj havas bonegan aŭdon kaj tial povas ĉasi en la mallumo. Sed ili ankaŭ havas tre lumperceptajn okulojn kaj pli sukcesas ĉe plenluno. Tial musoj restas en la nestotruo pli longe dum helaj lunlumaj noktoj kaj trovas malpli da manĝo. Ĉi tio funkcias dum kelkaj noktoj, sed kiam musoj vivas en lumigitaj lokoj, ne plu estas sufiĉe da tempo por serĉi manĝon kaj ili mortas de malsato. Tiam estos malpli da musoj kaj eventuale malpli da strigoj.

Kampo 97: Estas nenio pli valora por **sterkoskaraboj** ol sterko. La skaraboj formas grandajn bulojn el ili, ruligas ilin en sekuran lokon kaj metas enilin ovojn. La sterkoskaraba larvo tiam manĝas la sterkon. En Afriko, sterkamasoj ne estas tiel oftaj kiel oni povus pensi. Sterkoskaraboj batalas por la valora materialo kaj ŝtelas unu de la alia la pilkajn bulojn. Tial gravas por la skarabo foriri de la sterko kiel eble plej rapide kaj en rekta linio. Por ne ronde kuri, sterkoskaraboj sin orientas je la stelplena ĉielo: la malforta lumo de la Lakta Vojo sufiĉas por ke ili sekvu rektan linion. Bedaŭrinde, la urboj estas tiel helaj, ke la sterkoskaraboj ne plu povas vidi la Laktan Vojon, eĉ en naciaj parkoj, kiuj troviĝas pli ol 100 kilometrojn for de la plej proksima urbo.

Kampo 101: Plej multaj **amfibioj** (ekz. ranoj, bufoj, salamandroj) estas nokte aktivaj. Sunlumo sekigas ilian percepteman haŭton kaj faciligas la vidadon por rabistoj. Por trovi sian vojon nokte, ili havas tre lumsentemajn okulojn. Se ili estas blindigitaj de lumradio, ili estos blindaj dum preskaŭ tuta horo. Tio fariĝas eĉ pli danĝera, se la lumo restas ŝaltita. Tiam ili sidas plu en la trabo de lumo ĉar ili ne povas vidi, kio estas en la mallumo. Sed tie ili sidas elmetiaj sur prezentejo – jen facila predo por katoj, vulpoj aŭ strigoj.

Kampo 105: Amfipodoj estas malgrandaj bestoj, kiuj tenas niajn akvojn puraj. Dumtage ili vivas en la pli profundaj tavoloj de akvejo. Kiam malheliĝas, ili leviĝas al la surfaco de la akvo kaj manĝas algojn. Io simila okazas ne nur en lagetoj kaj lagoj, sed ankaŭ en la oceanoj. Ĉiunokte grandegaj amasoj da etaj kraboj, fiŝlarvoj, kalmaroj kaj aliaj etaj organismoj, tiel nomata planktono, leviĝas al la surfaco el kelkcentmetra profundo por paŝtiĝi en algokampoj. Matene ili resinkas en la profundan maron. Tiel ili transportas manĝaĵojn al akvoprofundoj, kie neniam brilas lumo. Tio estas la plej granda movado de vivaĵoj kaj biomaso sur la tero. Sed la malgrandaj akvaj bestoj estas ekstreme perceptemaj pri lumo. La lumo de poŝlampo, eĉ la sonorilo de urbo, sufiĉas por fortimigi ilin. Borda lumigado aŭ la hela lumo de fiŝkaptaj ŝipoj kaj naftoplatformoj malhelpas la moviĝadon de planktono. Kiel rezulto, malpli da algoj estas manĝataj, algaj tapiŝoj estas kreataj kaj la pli grandaj akvaj bestoj malsatas pro morto en la pli profundaj tavoloj.

Kampo 113: Vadaj birdoj uzas siajn longajn bekojn por serĉi marajn sablovermojn kaj aliajn bestojn en la koto de la vadomaro. Iuj specioj de vadaj birdoj ĉefe uzas sian tuŝsenton, aliaj fidas je siaj okuloj. Se la vadejo estas lumigataj nokte, ili povas serĉi manĝon pli longe. Kiel rezulto, pli da maraj sablovermoj estas manĝataj kaj la ekosistemo fariĝas malekvilibra. Lumigo ankaŭ povas esti problemo por vadaj birdoj. Ĝi altiras la birdojn pli proksime al homaj setlejoj, havenoj kaj

industriaj instalaĵoj. La akvo kaj la vadejo tie estas pli poluataj per malpurigaĵoj kaj estas pli da ratoj kaj vulpoj.

Kampo 118: Ne estas facile esti **testudo**. El mil ovoj, nur du testudoj vivos sufiĉe longe por havi proprajn idojn. La batalo por transvivo komenciĝas per eloviĝo. La testudetoj devas kiel eble plej rapide eniri la akvon ĉar kraboj, mevoj, lavursoj kaj aliaj rabistoj ĉasas ilin sur la strando. En la akvo ili tiam devas eviti fiŝojn, ŝarkojn, delfenojn kaj marbirdojn. Ili trovas sian vojon al la akvo helpe de lunlumo kaj stellumo. Ĝi estas reflektita sur la mara surfaco kaj montras la direkton de la testudetoj. Tamen, la lumoj de marbordaj urboj kaj domoj estas multe pli helaj ol stellumo. Kiel rezulto, multaj idoj rampas en la malĝusta direkto. Tiuj, kiuj ne estas manĝataj aŭ frakasitaj de aŭtoj, finiĝas en naĝejoj aŭ sekiĝas sur la asfalto la sekvan tagon. Nur en Florido, ĉirkaŭ cent mil idoj perdiĝas ĉiujare.

Kampo 125: Kiel la plej multe tagaktivaj bestoj, **fokoj** bezonas mallumon por bone dormi. Kaj bona nokta dormo estas grava por sukcese ĉasi fiŝojn je la sekva tago. Tial fokoj estas feliĉaj, kiam la lumigado sur la ponto ne lumigas ilian dormareon dum la tuta nokto.

Kampo 128: Pufinoj estas bonegaj flugantoj kiuj pasigas preskaŭ sian tutan vivon sur la alta maro. Ili venas al la marbordo por reproduktiĝi kaj elkovi siajn idojn en nestkavernoj. Baldaŭ, antaŭ ol la junaj birdoj elnestiĝas, la gepatroj forlasas la kolonion. La junaj birdoj estas solaj dum sia unua flugo. Ili elflugas nokte kaj sekvas la lumon de la luno kaj steloj eksteren sur la maron - se ili ne ekvidas la lumon de marborda urbo, haveno aŭ industria fabriko. Ĉi tiu lumo nerezisteble allogas la junajn flugantojn. Kiam la birdoj alteriĝas, ili havas vivdanĝeran problemon: tiel lertaj, kiel ili estas en la aero, tiel ili estas mallertaj, kiam ili startas. Por ekflugi ili bezonas taŭgan startejon kaj la ĝustan venton supren. Ambaŭ mankas en setlejoj aŭ industriaj instalaĵoj, do la birdoj estas kaptitaj surgrunde. Ili fariĝas viktimoj de rabobestoj, estas transveturataj, malsatas aŭ

mortas pro soifo. Ĉiujare, ekologiistoj savas milojn da junaj pufinoj kaj retransportas ilin al la maro. Sed spite al ĉiuj iliaj klopodoj, la rezulto estas, ke dum niaj marbordoj estos hele lumigataj, mortas pli da birdoj. Lumpoluo, taksas fakuloj, estas eĉ pli minaca por pufinoj ol plasta rubo aŭ tro da fiŝkaptado.

Kampo 134: Pli kaj pli da homoj engaĝiĝas por pli bona lumigado. Urboj, vilaĝoj kaj butikoj lumigas malpli kaj malŝaltas siajn lumojn nokte. Kelkaj urboj ne lumigas altajn konstruaĵojn dum birda migrado. Lumigo proksime de strandoj estas tiel iluminata por esti malpli ĝenaj por martestudoj. Anstataŭ festivaloj kun multe da lumo, oni festas la magion de la steloj. Estas eĉ stelparkoj kie lerta lumigado protektas la nokton.

Ankaŭ vi povas kontribui, por ke niaj noktoj denove fariĝu malpli helaj. Vi povas diri al aliaj, kial artefarita lumigado estas malutila kaj doni konsilojn por pli bona lumigado. Nokta protekto komenciĝas ĉe nia propra pordo kaj ne devas esti komplika: simple malŝalti la lumojn.

Kampo 140: Vi preskaŭ atingis la celon, sed ĉie estas la lumo, eĉ sur la vastaj oceanoj. Grandegaj fiŝkaptaj flotoj uzas gigantajn spotlumojn por logi fiŝojn kaj kalmarojn en siajn retojn. Ĉi tiuj spotoj videblas el la kosmo kaj brilas eĉ pli hele ol niaj urboj. Oceanaj birdoj kiel albatrosoj kaj fraterkoj ankaŭ sekvas la lumon. Estas rakontoj pri pli ol mil birdoj,. Kiu surferdekiĝis sur fiŝkaptista ŝipo- kaj preskaŭ renversis ĝin.

Referenco

Ĉiuj informoj pri lumpoluo venas de sciencaj studoj. La ideo por la ludo estis evoluita de Annette Krop-Benesch, Benjamin Krop kaj Viviane Krop.

Se ne alie priskribite, la grafikaĵoj venas de *IAN/UMCES Symbol and Image Libraries*, CC BY-SA 4.0.

La sekvaj bildoj estis elŝutitaj de www.Pixabay.de: La [urso sub la stela ĉielo \(kreize001\)](#), [blua paruo \(OpenClipart-Vectors\)](#), [erinaco \(Alan Frijns\)](#), [lanterno \(OpenClipart-Vectors\)](#), [City Skyline \(OpenClipart-Vectors\)](#).