

## Todellista lumen tajua

JONES, H. G., J. W. POMEROY, D. A. WALKER & R. W. HOHAM (2001; toim.). *Snow ecology – An interdisciplinary examination of snow-covered ecosystems*. 378 s. Cambridge University Press, Cambridge & New York.

Tutustuessani *Snow ecology* -kirjaan muistui mieleeni jokunen vuosi sitten ilmestynyt Peter Hoegin (1996) läpimurtoteos *Lumen tajua*. Kun Hoegin kirja ilmestyi, odotin siltä paljon. Sitähän oli muun muassa luonnehdittu kirjaksi, joka ”pureutuu dekkarin kaavan avulla olemassaolon keveyteen ja painoon, joiden ailahtelua heijastelevat eksaktit erittelyt lumen rakenteesta” (Majander 1996). Olin kuitenkin pettynyt, sillä lumi oli tarinassa korkeintaan sivuosassa. Kirjailijalla ei selvästikään ollut erityisen pitkälle kehittyntä omakohtaista ”lumen tajua”, vaan viittaukset lumeen olivat irrallisen oloisia ja jättivät kaipaamaan jotakin enemmän. Dekkarina kirja oli kohtalainen, mutta sen mainostaminen lumen avulla oli mielestäni liioiteltua.

*Snow ecology* ei ole dekkari, mutta se houkutteli kuitenkin lukemaan ja tempaisi mukaansa nopeasti. Kyseessä on viidentoista eri tieteenaloja edustavan asiantuntijan kirjoittama teos, joka kertoo kylmän ilmanalan ja etenkin lumen ja lumipeitteen ominaisuuksista sekä vaikutuksista eliöiden selviytymiseen. Ensin kuvaillaan monipuolisesti lumipeitettä elinympäristönä ja sitten esitellään monenlaisia hyvinkin äärimmäisissä elinympäristöissä kehittyneitä sopeumia ja selviytymisstrategioita sekä aihepiirin tutkimusta. Kirjan seitsemän lukua keskittyvät lumen ja ilmaston välisiin vuorovaikutuksiin, lumen fysikaalisiin ominaisuuksiin, sen kemiaan, lumessa esiintyviin elämänmuotoihin ja niiden selviytymisen strategioihin. Kuudes luku esittelee lumen ja kasvipeitteen välistä suhdetta kokeellisenkin tutkimuksen keinoin. Viimeinen luku selvittää aiheen paleoekologista tutkimusta esittelemällä lumiolojen ajallisen ja alueellisen vaihtelun tutkimusta puiden vuosilustojen avulla.

Lumi on mielenkiintoinen elementti. Elinympäristönä se on haastava: on vaikea kuvitella hankalampaa ympäristöä millekään eliölle. Siinä elämään sopeutuneen on tultava toimeen kylmässä, kuivassa ja niukkaravinteisessa ympäristössä. Moni eliö onkin ratkaissut ongelman talvehtimalla (talviunessa tai horroksessa) tai siirtymällä

pois lumisilta alueilta – muuttaahan esimerkiksi linnuista suurin osa talven tullen lämpimämmille seuduille. Selviytymisstrategiat tähtäävät joko lumesta eroon pääsemiseen tai sopeutumiseen, siis lumen kanssa elämiseen. Monet linnutkin ovat vähitellen sopeutuneet ja oppineet käyttämään lumen ainutlaatuisia ominaisuuksia hengissä pysyäkseen. Pohjoisten alueiden kanallinnut kuten riekot ja kiirunat kaivautuvat lumeen ”kieppeihin” yöpymään, eli ne käyttävät hyväkseen lumen erinomaista lämmöneristyskykyä säästääkseen energiaa ja selviytyäkseen kylmistä öistä.

Ihmisellä on samanlainen kaksijakoinen suhtautuminen lumeen. Luonnosta vieraantuneelle nykyihmiselle lumi tuntuu olevan vain haitta. Kuitenkin esimerkiksi eskimoiden ja saamelaisen selviytyminen mitä ankarimmissa olosuhteissa osoittaa, että kaukana pohjoisessakin voi elää, ei lumesta huolimatta vaan suurelta osin juuri sen ansiosta. Tämä kirja ei erityisemmin puutu lintujen eikä etenkin ihmisten selviytymisstrategioihin tai kulttuurisiin sopeumiin, vaikka niistäkin riittäisi paljon kerrottavaa. Toisaalta ne lienevät suurimmalle osalle kirjan lukijakuntaa kohtalaisen tuttuja aiheita muutenkin, tai ne saavat kaivattua huomiota muissa yhteyksissä.

Lumi on myös merkittävä ilmastotekijä. Kirja esittelee sekä lumen alueellisen jakautumisen maapallolla että pyrkii luomaan kuvan lumipeitteen alueellisista erityispiirteistä suhteellisen karkean aluejaon avulla. Lumipeitteen ominaisuuksissa (muun muassa paksuudessa ja kerrostuneisuudessa) sekä lumipeitteisten alueiden ilmastossa on suuria eroja esimerkiksi alpiinisten ja polaarialueiden välillä. Erot heijastuvat myös seutujen ekologisiin piirteisiin ja näkyvät erilaisina elinympäristöinä. Tässä yhteydessä muistutetaan myös lumipeitteen vaikutuksesta maapallon ilmastoon. Ilmaston lämpenemisen kautta maapallon lumipeitteisten ja -peitteettömien alueiden jakauma muuttuu vähitellen. Ei ole aivan selvää, miten muutokset vaikuttavat ilmastoon, esimerkiksi ilmanpaineoloihin ja niiden kautta ilmapvirtausten kulkuun tai syklonien reitteihin.

Lumipeitteen fysikaalisista ominaisuuksista kertovan toisen luvun anti on varmasti tuttua lumen kanssa tekemisiin joutuneille luonnontieteilijöille. Sen sijaan aiheen yhdistäminen kiinteästi ekologiaan lienee monelle uutta. Luvussa esitellään lumen kiderakennetta ja sen

muutoksia lumipeitteessä. Lumi on hyvä lämmöneriste, joten lumipeitteessä tapahtuu voimakasta lämpötilakerrostumista. Koska lumi on lisäksi ilmavaa, pääsee vesihöyry liikkumaan siinä suhteellisen vapaasti. Siksi kiderakenne muuttuu nopeasti: lumikiteiden pinnalla on pakkasessakin hyvin ohut vesimolekyylien muodostama kerros ja etenkin kiteiden terävistä kärjistä haihtuu vettä. Näin kiteet pyörivät vähitellen. Kun vesihöyry siirtyy lumipeitteen lämpimämmistä kerroksista kylmempään, se kiteytyy uudelleen muuttaen kerrosten rakennetta. Tällöin muodostuu isokokoisia, hauraita, levymäisiä tai maljamaisia kiteitä, mikä saattaa luoda lumipeitteeseen vyöryherkkiä kerroksia. Myös lumen sulaessa kiderakenne muuttuu. Virtaava vesikin voi tuottaa erilaisia rakenteita esimerkiksi sulattaessaan kiteitä tai jäätyessään uudelleen, millä on oma vaikutuksensa eliöiden selviytymiseen. Muutokset lumipeitteen rakenteessa vaikuttavat myös eläinten liikkumiseen. Kovalla hangella pienet ja kevyet eläimet liikkuvat vaivattomasti, kun taas isompien eläinten, kuten hirvien, liikkuminen voi olla hyvinkin hankalaa. Kerrosrakenteet joko helpottavat tai vaikeuttavat esimerkiksi pienten selkärankaisten liikkumista lumen alla.

Lumipeitteen ankaruus elinympäristönä näkyy myös lumen kemiallisissa ominaisuuksissa. Puhtaassa lumessa on hyvin vähän ravinteita. Myös kylmyys ja kuivuus rajoittavat tehokkaasti niiden eliöiden määrää ja aktiivisuutta, jotka pystyisivät lumen ravinteita talven aikana hyödyntämään. Elämää lumessa kaikesta huolimatta on, eikä pelkästään keväällä lumen sulassa vaan myös keskitalven pakkasissa. Lumessa vilisee muun muassa mikrobeja, leviä ja sieniä sekä hämähäkkejä, kovakuoriaisia, punkkeja ja hyppyhäntäisiä. Lumesta on kuvattu kokonaisia ravintoketjuja, jotka toimivat jopa läpi talven hämmästyttävän ankarissakin oloissa. Ravinnelisäystä lumeen tulee sekä maaperästä että ilmasta. Ankarat olosuhteet ovat johtaneet mielikuvituksellisten selviytymisen strategioiden kehittymiseen.

Menneiden aikojen lumipeitteiden tutkimusta havainnollistaa seitsemännen luvun kuvaus puiden vuosilustojen käyttämisestä tutkimusmenetelmänä. Paleotieteellisen tutkimuksen tarve on selvä. Lumiolosuhteista ei ole kirjattu kovin pitkälle ulottuvia historiatietoja, joten niiden vaihteluita on jäljitettävä käyttämällä avuksi epäsuoria merkkejä muutoksista.

Kaikissa kirjan luvuissa on mittavat lähdeluettelot, joista on paljon apua jos lukija haluaa syventää tietoaan. Muutamassa kohdassa on kuitenkin laajoja kokonaisuuksia katettu enemmän julkaisujen raskaalla luettelomisella kuin tutkimuksen pääpiirteiden esittelyllä. Koska lumipeite on vahvasti pohjoisen pallonpuoliskon ilmiö, on kirjallisuusviitteissä pohjoisamerikkalainen ja eurooppalainen painotus. Pohjoismainen ja esimerkiksi venäläinen

väri on kuitenkin varsin vähissä. Suomalaisista tutkimuksista on mainittu lähinnä joitakin eläintieteilijöiden töitä.

Kirjassa on hyödyllinen 20-sivuinen sanasto, koostuuhän lukijakunta hyvin erilaisten tieteenalojen edustajista eikä kaikilla voi olla kattavaa tietämystä vieraiden alojen yleisimmistä erikoistermeistä. Jokaisen luvun lopussa luetellaan joukko lähitulevaisuuden tutkimushaasteita. Tämä tarjoaa kustakin aihepiiristä hyvän yhteenvedon ja suuntaa lukijan mielenkiintoa eteenpäin.

Kenelle tämä kirja on tarkoitettu? Siinä on toisaalta fysikaalisten ilmiöiden kuvausta ja paljon matemaattisia kaavoja, toisaalta paljon biologista sanastoa, jotakin monelta lumen kanssa työskentelevältä tieteenalalta. Sopivan kohdeyleisön löytämisen voisi siis kuvitella vaikeaksi. Teos antaa kuitenkin hyvän yleiskuvan lumen ja lumipeitteen ympäristön sekä elollisen luonnon välisistä vuorovaikutuksista. Kyseessä on aihepiiri, jossa on mukana useiden eri alojen tutkijoita ilman, että millään alalla olisi siihen yksinoikeutta. Teoksessa onkin yhdistetty hienosti ja varsin ajantasaisesti useiden tieteenalojen tuloksia. Siinä on opettavainen näkökulma ekologiaan fysikaalisten ilmiöiden ja ympäristön kautta. Tämä voi olla tuttu näkökulma maantieteilijöille, mutta kenties uutta monille muille. Maantieteilijöille tällainen monitieteinen lähestymistapa on joka tapauksessa omiaan.

Tällaista kirjaa on hienoa lukea 2000-luvun Suomessa, missä teknologia on nostettu erityisasemaan tulevaisuuden strategioita laadittaessa – jopa niin, että toisinaan näyttää ettei perinteisillä luonnontieteillä ole enää lainkaan jalansijaa. Kirjassa esitetään lopuksi ajatus siitä, että näitä karuja elinympäristöjä ja niissä eläviä organismeja tutkimalla voitaisiin saada kallisarvoista tietoa sovellettavaksi niinkin eksoottisessa aihepiirissä kuin avaruustutkimuksessa. Voidaan näet hyvin olettaa, että maapallon ulkopuolella syntynyt elämä olisi muotoutunut karuissa oloissa samankaltaiseksi kuin meidän lumikentillämme ja jäätiköillämme. Olisi sääli jos hienoista laitteista ja kalliista luotaimista huolimatta emme tilaisuuden tullen osaisikaan kunnolla tutkia mahdollisesti löytämiämme uusia elämänmuotoja. Tai mitä jos tällainen mullistava löytö jäisi puutteellisen luonnontieteellisen tietämyksen vuoksi kokonaan tekemättä?

## KIRJALLISUUS

- Hoeg, P. (1996). *Lumen taju*. 270 s. Tammi.  
Majander, A. (1996). Apinakapina liikaviisautta vastaan. Kirja-arvostelu. *Helsingin Sanomat* 20.10.1996.

PETRI SHEMEIKKA

*Geoinformatiikka- ja alueidenkäyttöyksikkö,  
Suomen ympäristökeskus*