



Ympäristö ja geofysiikka

Kalle Taipale

Juhani Kakkuri - Sven-Erik Hjelt: *Ympäristö ja geofysiikka*. Tähtitieteellinen yhdistys Ursa 2000, 189s., sid. 185,-



Juhani Kakkurin ja Sven-Erik Hjeltin kirja *Ympäristö ja geofysiikka* täyttää suomenkielisessä tietokirjallisuudessa olleen ison aukon. Ihmiskunnan arkielämää koskevien luonnonilmiöiden fysikaalisista taustaa ei ole tähän mennessä kattavasti selvitetty missään. Toisen tekijän, Juhani Kakkurin aikaisempi teos *Planeetta Maa* vuodelta 1991 käsitteli osittain samoja asioita ja eräät muut kirjat muita tässä käsiteltyjä ilmiöitä. Nyt kaikki on samoissa kansissa.



Tekijöiden tarkoitus on ollut antaa kirjassaan kuva elinympäristöömme ja jokapäiväiseen elämäämme vaikuttavista geofysikaalisista prosesseista. Tekijät eivät erikseen mainitse kohderyhmää, jolle teos on tarkoitettu. Teksti on kuitenkin selkeää, oudot termit on selitetty hyvin ja monille ylivoimaisia matemaattisia kaavoja viljelty niukasti. Voisi kuvitella, että kirja sopii kenelle tahansa lukion oppimäärän hallitsevalle, jota luonto ja luonnonilmiöt kiinnostavat.



Ilmiöiden ja prosessien kuvaus on tarkkaa. Tästä käy esimerkkinä vaikkapa se, että tekijät eivät puhu kasvihuoneilmästä, vaan aivan oikein kasvihuoneilmiön muutoksesta. Kasvihuoneilmiö on maapallon perustila, jota ilman elämä pallollamme olisi mahdotonta. Ilmiö on kiihtymässä lisääntyvien kasvihuonekaasujen vuoksi ja ihmisen toiminnan merkityksestä kaasujen lisääntymiseen keskustellaan.



Kirjassa käsitellään myös muutamia jatkuvan yhteiskunnallisen keskustelun kohteita, kuten otsonikatoa, maapallonlaajuista ilmaston muutosta sekä käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen turvallisuutta. Ilmaston muutoksen ja kasvihuoneilmiön muutoksen suhteisiin tekijät eivät ota selkeää kantaa, vaan toteavat "tieteellisen keskustelun asiasta jatkuvan". Sen sijaan korkea-aktiivisen ydinjätteen loppusijoituspaikaksi Suomen kallioperä heidän arvionsa mukaan soveltunee.



Useimmissa luvuissa käsitellään kohteena olevan kivi-, vesi- tai ilmakehän ominaisuuksien ja toiminnan lisäksi myös kohteeseen liittyviä tutkimusmenetelmiä. Eri asioihin liittyvää valaisevaa numerotietoa on runsaasti sekä taulukoina että graafisina esityksinä



Maasta vesiin, vesistä ilmaan...

Kirja lähtee planeetta Maasta, sen synnystä ja kehityksestä, mukaan lukien elämän kehitys. Näitä käsitellään ensimmäisessä luvussa. Maan historian 4600 miljoonasta vuodesta todisteet alkupään kehityksestä ovat niukat ja tekijät ohittavat sen muutamalla rivillä. Kuvaus painottuu historian viimeiseen vuosimiljardiin, jonka loppupuolella myös elämän kehitys todella ryöpsähti vauhtiin.




Toisen luvun kohteena on maapallon toiminta, kivikehän liikkeet ja niiden syyt. Tähän liittyvä ns. laattatektoniikkateoria ja siihen liittyvät maan pinnalla näkyvät ilmiöt on kuvattu riittävän perusteellisesti. Yleensä kuitenkin esimerkiksi fysikaalisen geologian oppikirjoissa on kuvattu Maan rakenne kaikkine kerroksineen ytimestä kuoreen tässä yhteydessä. Kuvaus helpottaisi laattojen liikkeiden syiden ymmärtämistä. Tekijät ovat tässä tyytyneet kohtalaisen niukkaan, nipin napin riittävään rakenteen kuvaukseen ja tarkempi selitys tulee myöhemmin maanjärityksiä käsittelevässä kahdeksannessa luvussa.




Kolmas luku käsittelee vesikehää, veden ominaisuuksia, valtameren rakennetta, aaltoja, merivirtoja ja ENSO-, El Niño- ja NAO-ilmiöitä, jotka vaikuttavat erityisesti päiväntasaajan tienoilla ilmastoon. Merten rakenne kerroksineen, aaltoineen ja virtoineen tulee selväksi. Muutama vuosi sitten paljon esillä ollut El Niño-sääilmiö saa tässä yhteydessä myös selityksensä. Pikku tarina valtameren poikki kelluneista tuhansista lenkkitoisuista keventää lukua. Luvun loppupuoli on omistettu Itämerelle ja sen viime jääkauden jälkeiselle kehitykselle.






Vesistä siirrytään ilmaan ja neljäs luku käsittelee ilmakehää, sen koostumusta ja kerrosrakennetta, Ilmavirtauksia sekä otsonia. Small talk säästä ja ilmasta käy useimmilta kevyesti. Harva ilmoista puhuja tietää, kuinka monimutkainen järjestelmä ilmoja liikuttelee ja säitä pitelee. Tässä luvussa tekijät kuvaavat ilmakehän rakenteen lisäksi sääilmiöiden taustat, perustiedon ilman virtauksista kuin myös maapallon laajuiset tuulijärjestelmät. Oma pitkäkö kappaleensa käsittelee otsonia tai pikemminkin otsonikerroksen heikentymistä ja Etelämantereen yläpuolista ns. otsoniaukkoa.




Ilmakehästä päästään ilmastoon ja sen muutokseen luvussa viisi. Luvussa käsitellään maapallon ilmastohistorian ja -mallien lisäksi paljon hallitustenvälisen ilmastopaneelin (IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change) toimintaa ja raportteja. Luvun loppupuolen diagrammit näyttäisivät soittavan, että ilmakehän kasvihuonekaasuilla ja lämpötilalla on selvä yhteys. Toisaalta kirjoittajat toteavat, että esim. ilmakehän hiilidioksidipitoisuus on ollut korkealla myös aikoina, jolloin autojen pakokaasupäästöjä ei ollut olemassakaan.




Kirjan kuudes luku liittyy edelleen maapallon ilmastojärjestelmään ja käsittelee lunta, jätää ja jäätiköitä. Luvussa kuvataan jäätiköiden syntyä ja sisäistä rakennetta, merijään ja makean veden jään eroja ja jäävuoria. Jäätiköt ovat myös arkistoja, joihin on tallentunut tietoa menneistä ilmastoista ja maailmanlaajuisista ilmastoon vaikuttaneista tapahtumista. Jäätiköiden arkistoluonne kuvataan napakasti. Luvun loppu keskittyy käsittelemään jäätiköissä tapahtuvia muutoksia. Yhtenä ilmaston lämpenemiseen liittyvänä kauhukuvana on esitetty mannerjäätiköiden sulamista ja niiden aiheuttamia jättimäisiä tulvia alavilla rannikoilla. Tähän huoleen ei luvussa esitettyjen faktojen perusteella liene kuitenkaan aihetta.


... ja takaisin maahan




Maallisista tuulista siirrytään lukuun, jossa käsitellään mm. taivaallisia tuulia eli aurinkotuulta. Luku tosin keskittyy Maan magneettikenttään ja sen ominaisuuksiin. Maan magneettikentän historia on tallentunut kivilajeihin ja tämä muinaisten kenttien tarina on myös kuvattu luvussa. Arkipäivän kannalta ehkä merkittävimpiä ovat Auringon toiminnan aiheuttamat ajoittaiset muutokset Maan magneettikenttään. Häiriöt heijastuvat mm. tietoliikenteeseen, voimalinjoihin, rautateiden turvajärjestelmiin, öljy- ja kaasuputkiin jne.




Kahdeksas luku käsittelee maanjäristyksiä. Maanjäristysaaltojen etenemistä tutkimalla on selvitetty maapallon sisäinen kerrosrakenne ja tästä on hyvä kuvaus. Se olisi ehkä voinut olla myös kirjan toisen luvun yhteydessä, samoin mantereellista ja merellistä kuorta koskevat osat. Seismistä syväluotausta koskeva osio on nyt ajankohtainen, sillä kesän 2001 aikana aloitetaan Suomessa laaja syväluotausohjelma, jossa operaattorina toimii venäläinen ala-erikoistunut yritys. Suomalaisina osapuolina ovat Helsingin ja Oulun yliopistot sekä Geologian tutkimuskeskus.



Kirjan viimeiseen lukuun on koottu kuvauksia eri syistä johtuvista luonnononnettomuuksista mukaan lukien ihmisen toiminnasta aiheutuneet katastrofit. Onnettomuudet on ryhmitelty edellä kuvatun jaottelun mukaan maankamaraan, vesikehään ja ilmastollisiin syihin liittyviksi. Lisäksi mukaan tulevat astronomiset ja ihmisen kelvottomasta toiminnasta aiheutuneet syyt. Luvun taulukoista voi laskea, että erilaisissa luonnonkatastrofeissa on menehtynyt historiallisella ajalla miljoonia ihmisiä. Silti hengen riistäjänä ihmiskunta on luonnonilmiöitä verrattomasti tehokkaampi, jos se ketään lohduttaa.



Viimeistä lukua lukuun ottamatta meriä käsittelevä luku on kirjan mittavin. Silti vedestä olisi ehkä kannattanut kirjoittaa enemmänkin. Kun on käsitelty valtameret, jäätiköt ja sateet niin järviä, jokia ja erityisesti pohjavesiä koskeva vaikka lyhytkin luku olisi täydentänyt vesikehään liittyvän kokonaisuuden. Nyt tämä osa vesikehää on kuitattu parilla rivillä. Puhdas, makea vesi on sentään ihmiskunnan tärkein luonnonvara ja sen puute aiheuttaa jo sotia.



Ympäristö ja geofysiikka -kirja tarjoaa tuhdin paketin kotipallomme toimintaan liittyvää tietoa. Asiantuntevasti selostetut geofysikaaliset ilmiöt liitetään jokapäiväiseen elämään esimerkkien avulla, joten mikään asia vuorovesistä aurinkotuuliin ei jää pelkäksi teoriaksi. Tämän kirjan luettuaan myös TV:n sääohjelmat saavat uutta sisältöä. Matalapaineet,



rintamavyöhykkeet, tuulijärjestelmät ja muu kartoilla näkyvä tieto muodostaakin järkeenkäyvän kokonaisuuden. Satoi sitten taikka paistoi.

Kirjoittaja on ohjelmajohtaja Geologian tutkimuskeskuksessa.

