

Jäälänjärvi tänään

Puheenvuoro Jäälän talvitapahtumassa 19.3.2023

Vedestä ja sen olemuksesta

Vesi on monessa suhteessa poikkeuksellinen aine. Sen kolme olomuotoa, jää, vesi, höyry, ovat läsnä luonnossa ja ihmisen elämässä koko ajan. Ismo Karhu julkaisi äsken kirjan: "Vauhko jumalolento. Kertomus vedestä". Siinä Ismo nostaa esiin veden erityisroolin kaikessa toiminnassa aina maapallon ekosysteemistä yksittäisen eläjän silmänesteeseen asti. Ilmastonmuutoksen kanssa voitaisiin vielä tulla toimeen, jos kysymys olisi ainoastaan lämpenemisestä. Ongelmat tulevatkin siitä, että vesi muuttaa käyttäytymistään. On kysymys tulvista, kuivuudesta, rankkasateista, hirmumyrskyistä, maastopaloista, ennen pitkää myös merivirroista. Maapallon koko vesikehä on noin 1400 miljardia kuutiokilometriä. Maapallon pinta-alasta 70 prosenttia on vettä. Meren keskisyvyys on lähes neljä kilometriä. Kun koko tämän valtavan vesimassan käyttäytyminen muuttuu – ja muistetaan, että veden olomuodot alati muuttuvat – ilmastonmuutoksen vaikutukset syntyvät tästä. Ismon kirjan nimi: Vauhko jumalolento, on lainattu raskalaiskirjailija Antoine de SaintExiperyltä.

Jäästä

Kun puheenvuoron nimi on Jäälänjärvi tänään, käsillä on taas veden olomuodon muutos. Tänään Jäälänjärvi on jäässä. Miten jää syntyy? Miksi vesi jäätyy pinnalta ja jään alla vesi pysyy sulana? Mitä tapahtuu, kun jääkansi erottaa veden ulkomaailmasta?

Yleensä aineet kutistuvat jäähtyessään ja laajenevat lämmitessään. Niin vesikin. Paitsi, että vesi on raskaimmillaan neliasteisena. Jos järvi on kyllin syvä ja vesi on häiriöttömässä tilassa, pohjalla on aina neliasteista vettä. Sen päällä on kesällä lämpimämpää ja talvella kylmempää vettä. Tästä syystä vesi jäätyy pinnalta. Kun jää on vettä kevyempää, se kelluu veden päällä.

Auringon säteilyn väheneminen syksyllä jäähdyttää vettä. Toisaalta vedessä oleva lämpövarasto ja pohjalta tuleva lämpö hidastavat jäähtymistä. Jäätyminen alkaa, kun nämä energiavirratt ovat tasapainossa. Jään muodostuminen alkaa kiteytymällä. Vedessä olevat hiukkaset toimivat kiteytymisytiminä. Kiteet kasvavat lopulta yhtenäiseksi jääksi. Jäätymisvaiheessa syntyy teräsjäätä. Mielenkiintoista on, että jää on "puhtaampaa" kuin vesi, josta se on muodostunut. Jää hylkii vedessä olevia epäpuhtauksia, jotka jäätymisvaiheessa jäävät alapuoliseen veteen.

Kantava jää on vuodenkiertoon kuuluva elämys. Veden päällä voi liikkua ilman apuvälineitä. Neljän sentin teräsjää kantaa ihmisen. Tämä ei ole kuitenkaan koko totuus. Kun jälle astuu,

se taipuu. Taipuma ulottuu neljän metrin päähän. Jos siis toinen henkilö tulee lähemmäksi kuin kahdeksan metriä, jää luultavasti murtuu. Jäällä liikkuminen lisää murtumisriskiä siksi, että veteen syntyy aaltoliike.

Jää kelluu vedessä niin, että noin kymmenesosa jään paksuudesta on vesipinnan yläpuolella. Kun jään päälle sataa lunta, kuorma kasvaa ja jää painuu. Jäässä on aina halkeamia, joista vesi pääsee nousemaan jään pinnalle, kun kuormaa on tarpeeksi. Jäälinjärvessä tämä on tuttua: useina ellei useimpina talvina vettä on niin paljon, ettei jäällä voi liikkua. Kun päälle sataa kuivaa lunta, vesi ei helposti edes jäädy. Jos se pääsee jäätymään, syntyy kohvajäätä, jonka kantavuus on paljon huonompi kuin teräsjään, sillä kohvajää muodostuu pääasiassa lumisohjosta.

Tämä talvi on myönteinen poikkeus. Alkutilasta jäälle satanut lumi sulii kokonaan vedeksi ja jäätyi yhteen pohjajään kanssa. Nyt on lähes puolen metrin paksuinen teräsjää, eikä vettä ole jään pinnalle noussut. Ladut ja baanat ovat loistokunnossa.

Kaikki paikat eivät ole jäässä

Jäällä liikkuminen ei ole kaikkialla turvallista. Siksi pitää tietää, missä vaara vaanii. Miksi kaikki paikat eivät ole talvella jäässä?

Jääkiteiden syntyminen vaatii pinnalta nolla-asteista vettä. Kun vesi on häiriintymättömässä tilassa, lämpötila laskee kun ulkoilma on kylmää. Virtapaikoissa tilanne on toinen. Vesistön pohja lämmittää vettä altpäin. Kun vesi virtaa, lämmintä vettä sekoittuu myös pintakerrokseen ja vesi pysyy sulana. Tai jää sulaa altpäin, jos se on kovalla pakkasella päässyt jäätymään. Virtaus myös kuluttaa jäätä mekaanisesti. Jäälinjärvessä näitä sulapaikkoja ovat Korteojan suu ja Jäälinojan niska.

Jäälinjärven kaakkoispäähän rakennettu Järviallas on muuttanut virtausoloja. Järvi on katkaistu suodatinkankaasta rakennetulla seinämällä, ja virtaus on ohjattu järven pohjoisrannalle sijoitettuun virtausaukkoon, mistä vesi poistuu pintavirtauksena. Tästä syystä alue pysyy sulana tai jää ohuena läpi talven. Kun alkuperäinen virtausaukko ei kaikissa tilanteissa riittänyt, seinämään on tehty lisäaukkoja virtausaukon lähelle. Lisäksi suodatinkangasta kannattelevaan puomiin on tehty niveliä. Näistä kohdista virtaa pieni vesimäärä aivan pinnalta ja pitää avantoja seinämän vieressä. Tulevana kesänä nämä paikat tullaan merkitsemään pysyvillä ohjaus- ja varoitusmerkeillä. Yleisohje on, että Järvialtaan puomin välittömässä läheisyydessä liikkumista on syytä välttää.

Mitä jään alla tapahtuu?

Jään alla on melko pimeää ja kylmää. Vesi myös liikkuu. Järveen tulee ja siitä lähtee vettä. Liike ei ole kuitenkaan suoraviivaista. Ranta-alueella pohja lämmittää vettä, joka pyrkii nousemaan ylös. Se pakenee kohti selkävesiä ja syväntettä. Tilalle tulee vettä kylmemmästä kerroksesta. Vesi siis kiertää rannan ja syvänteen välillä. Nopeus saattaa olla joitakin kymmeniä metrejä vuorokaudessa.

Veden liikkeeseen vaikuttaa myös coriolisvoima eli maapallon pyörimisliike. Se pyrkii kääntämään vettä myötäpäivään. Tämä oli yllättävää esim. Järvaltaassa. Kun ajatus oli, että vesi viiptylee altaassa ja sitä liikuttelee ainoastaan tuuli, heti alkuun kävi selväksi, että vesi lähti suoraan kohti pohjoisrannan virtausaukkoa. Coriolisvoima käänsi virran sinne. Asia korjattiin rakentamalla virranohjain, joka pakottaa virtauksen ”pitkälle reitille”.

Jäälinjärvi on matala, keskisyvyys noin 1,7 metriä ja suurin syvyys noin 3,5 metriä. Tällaisessa järvestä em. ilmiöt eivät ole kovin voimakkaita mutta kylläkin samansuuntaisia.

Onko siellä elämää?

On ainakin eläviä kaloja – toivottavasti - kun niitä parhaillaan pilkitään. Kalat, hyönteiset ja planktoneliöt ovat vaihtolämpöisiä ja sopeutuvat hyvin kylmään. Niiden elintoiminnot kuluttavat erittäin vähän energiaa. Pääosa kasvi- ja eläinplanktonista kuitenkin talven aikana kuolee ja vajoaa pohjaan.

Tärkeintä järvestä on happi. Kun yhteyttämistä ei juuri tapahdu – toisin kuin kesällä - happea ei järvestä vapaudu. Pohjan lähellä happea kuitenkin kuluu, kun sinne vajonnut orgaaninen aines hajoaa. Suuri osuus levämassasta kuolee ja vajoaa pohjaan. Myös eläinplanktonia, mm. vesikirput, kuolee paljon ja vajoaa pohjaan. Kun nämä hajoavat, happea kuluu.

Jäälinjärven happipitoisuutta ei ole mitattu. Happikatoja ja siitä johtuvia kalakuolemia ei ole ollut. Jäälinjärvi on tyypillisesti ns. läpivirtausjärvi. Se on sekä hyvä että huono asia. Sanoisin kuitenkin, että pääasiassa hyvä asia. Talvella tuloveden mukana järveen päätyy paljon happea. Kylmä vesihän sisältää enemmän happea kuin lämmin.

Vaikka näkyvää hapenpuutetta ei ole, pohjan läheinen vesikerros saattaa olla hapeton. Tästä seuraa, että pohjaan laskeutuneita ja sedimentoituneita ravinteita liukenee veteen. Pohjalla on siis paljon ravinteita. Seuraavaa kesäkautta ajatellen tämä voisi olla suorastaan dramaattista. Ei kuitenkaan Jäälinjärvestä. Miksi? No siksi, että Jäälinjärven vesi vaihtuu kevättulvan aikana useaan kertaan. Talvella vapautuneet ravinteet eivät siis jää rehevöittämään järveä seuraavana kesänä.

Kun valtaosa levistä ja eläinplanktonista kuolee talvella ja vajoaa pohjaan, vesi kirkastuu talvella. Kun keväällä myös tulvedet ovat kirkkaita, alkukesällä Jäälinjärven vesi näyttää todella hyvältä.

Vesi tummuu kesän mittaan

Tulvan jälkeen vesi alkaa lämmetä ja samalla tummentua. Tummeneminen johtuu kahdesta syystä: eliöstö, kuten piilevät, räjähtää kasvuun. Ja toiseksi tulovedet alkavat tummuuta. Rautailmiö pääsee vauhtiin.

Kun vedenpinnat valuma-alueen metsäojissa laskevat, ojiin alkaa purkautua pohjavettä maaperästä. Purkautuva pohjavesi on kirkasta ja kylmää mutta hapetonta ja hapanta. Siinä on valtavasti rautaa. Metsäojaverkostossa pohjavesi hapettuu ja lämpenee. Rauta alkaa saostua, ja siihen liittyy humusta eli orgaanista hiiltä. Muodostuu ongelmayhdiste. Rautaa tulee Jäälinjärveen satoja kiloja päivässä.

Joskus tuli tavaksi sanoa Kalamäessä, että pahimmillaan vesi ei virtaa vaan vyöryy. Rautahumus –riekaleita oli niin paljon. Vuosina 2015 ja 2016 rakensimme kaksi lietteenpoistojärjestelmää. Niissä on laskeutusallas, johon kertynyt liete poistetaan pumppaamalla. Vesianalyysillä havaitsimme, että laskeutusaltaisiin jäi vain parikymmentä prosenttia kiintoainesta. Pääosa meni läpi Jäälinjärveen.

Niinpä vuonna 2020 teimme Järvaltaan: erotimme 3,5 hehtaarin alueen Jäälinjärven perukasta laskeutusaltaaksi. Se näyttää toimivan hyvin. Parhaimmillaan siihen jää jopa puolet humus-rautakertymästä. Sen seurauksena myös veden väriarvot paranevat.

Raudalla on myös positiivisia vaikutuksia: rauta sitoo itseensä fosforia. Kun rautavirtaa järveen saadaan vähemmän, myös fosforia tulee vähemmän ja rehevöitymisriski vähenee.

Kesällä järven veden väri riippuu voimakkaasti sateista. Järveen tulee vettä kesän aikana miljoonasta viiteen miljoonaan kuution. keskimäärin noin 2,5 miljoonaa kuutiota. Kun järven tilavuus on noin 1,5 miljoonaa kuutiota, vesi vaihtuu kesän aikana noin kahteen kertaan. Kun tulovesi on tummaa, kesän mittaan järven vesi on sitä samaa. Jos ”tummennushuuhtelu” tulee alkukesällä, vesi on koko kesän tummaa. Ja tietysti toisin päin.

Taistelu jatkuu

Taistelemme edelleen rautakulkeutuman kanssa. Peruskysymys on: miksi rautaa tulee. Ensiksikin rautaa on valuma-alueella paljon. Toiseksi täällä sattuu olemaan mustaliuskevyöhykkeitä, jotka ovat alun perin merenpohjan mätäliejukertymiä. Niissä on paljon rikkiä. Kun rikki on hapettomassa pohjavedessä, se ei ilmoita itsestään. Sen sijaan, kun pohjaveden pintaa alennetaan ojittamalla, rikki hapettuu ja muodostuu rikkihappoa. Se taas liuottaa rautaa ja muita metalleja. Ojittamisen kautta päädyimme metsätalouteen.

Vuosikymmenet on oltu siinä käsityksessä, että kuta syvempi oja sen parempi metsänkasvulle. Nyt on käytettävissä uutta tietoa: 35 sentin kuivavara loppukesällä saran keskellä riittää. Kasvava metsä hoitaa kuivatuksen haihduttamalla. Ei tarvita

puolentoistametrin oja. Kun ilmastonmuutoksesta seuraa pitkiä kuivuusjaksoja, metsän kasvu kärsii kuivuudesta, jos pohjavesi on liian syvällä.

Meillä on meneillään kolmivuotinen tutkimus Oulun yliopiston kanssa rautakulkeutuman hillitsemiseksi. Suuria läpimurtoja ei näytä olevan tulossa. On osoittautunut, että sen jälkeen kun rauta on lähtenyt liikkeelle ja kulkeutunut uomaan, sen pysäyttäminen on äärimmäisen vaikeaa.

Tavoitteemme on siis keventää kuivatusta. Se ei ole helppo harjoitus. Valuma-alueella on noin 300 metsänomistajaa. Metsätalous on kovien paineiden alla. Puhutaan ennallistamisesta, hiilensidonnasta, monimuotoisuudesta yms. Meidän on vaikea mennä sanomaan, että Jäälänjärven vuoksi kuivatusta pitäisi keventää. Vielä ei ole selvää, auttaako sekään.

Taistelu siis jatkuu. Se ei ole taistelua metsänomistajia vastaan vaan taistelua siitä, että ilmiö ymmärrettäisiin paremmin. Ja että sen myötä metsätaloutta voitaisiin harjoittaa niin, että tuotot säilyvät mutta ympäristövaikutukset vähenevät. Me ”kaikki” olemme metsänomistajia.

Muistetaan mikä on muuttunut

- Sinilevähaittaa ei ole ollut vuoden 2015 jälkeen
- Limalevähaitta on poistunut
- Kalakannan rakenne on kunnossa
- Väriarvot paranevat

Siis vesienhoitorakenteet toimivat

Panostukset järveen:

Yht. n. 550 000 eur

- | | |
|---------------|----------------|
| • rahaa | 350 000 |
| • talkootyötä | <u>200 000</u> |
| | 550 000 |