

LOUNAIS-SUOMEN LUMA-KESKUS

Suomi on yksi maailman metsäisimmistä maista. Metsä peittää jopa 75% maamme maapinta-alasta. Metsät ovatkin erottamaton osa Suomea ja suomalaisuutta. Jokaisella suomalaisella tulisi olla vähintään pinnallinen ymmärrys metsistä ja niiden roolista Suomen luonnossa. Metsien ymmärtäminen on tärkeää myös muuttuvan ilmaston takia: miten pystymme muuttuvassa maailmassa pitämään huolta kaikesta siitä rikkaudesta, joka metsistämme löytyy, ja estää sitä häviämästä. Näihin kysymyksiin vastaamiseksi meidän täytyy tuntea metsät, erilaisten metsien ominaispiirteet, toiminta ja ne asiat, jotka ylläpitävät tai heikentävät niitä.

Näillä välineillä ja ohjeilla pääset alkuun metsän tutkimuksessa luokkasi kanssa.

Metsälajiston monimuotoisuus

Koelinjat

Metsien monimuotoisuutta tutkitaan usein koelinjojen avulla. Maastosta mitataan tietyn mittaisia (esim. 20 metriä) linjoja hieman eri paikoista. Linja kävellään ja kirjataan ylös esim. 1 m sisällä linjan molemmin puolin esiintyvät lajit. Näin lajit siis kartoitetaan 20m*2m kokoiselta alueelta. Yleensä linjoilla keskitytään kasveihin, koska ne pysyvät paikallaan. Näin on mahdollista saada kokonaiskäsitys alueen monimuotoisuudesta käymättä läpi jokaista kohtaa metsässä. Se auttaa myös vertailemaan monimuotoisuutta eri paikkojen välillä (mitä lajeja löytyi eri paikoista) tai sen muutosta ajassa, jos samaa linjaa tutkitaan esimerkiksi joka vuosi tai muutaman vuoden välein.

Voitte tehdä tutkimuslinjoja metsään rullamitan avulla. Jos rullamittaa tarvitaan samaan aikaan muualla, virittäkää linjalle naru, joka kertoo, missä kohtaa linja kulkee, mistä alkaa ja mihin loppuu. Linja tulisi merkitä mastoon myös, jos sitä aiotaan käyttää tulevaisuudessa tutkimuksissa tai tulevaisuudessa vuosina. Näin voidaan varmistua siitä, että joka kerta käytetään oikeasti samaa koelinjaa.

Metsän pienimmät yksityiskohdat

Metsässä usein huomion kiinnittävät puut, ehkä kukat, linnunlaulu. Metsässä on kuitenkin myös paljon sellaisia lajeja, joihin ei välttämättä kiinnitä huomiota. Muurahaisia kulkee metsänpohjaa pitkin, kivien alta löytyy milloin mitakin vipeltäjiä ja puita ja kiviä peittää kymmeniä jäkälä- ja sammallajeja. Näiden lajien tunnistamiseksi täytyy kiinnittää erityistä huomiota ja usein tarkastella niitä jollain välineillä, jotka auttavat silmää näkemään tarkemmin ja pienempiä.

LOUNAIS-SUOMEN LUMA-KESKUS

Luupit

Luupit ovat eräänlaisia suurennuslaseja. Ne viedään yleensä käytettäessä hyvin lähelle silmää, ja niiden suurennos on tyypillisesti vähintään kymmenkertainen. Paketin luupeilla saakin juuri kymmenkertaisen suurennoksen kohteesta.

Luuppia käyttäessäsi laita luupin läpinäkyvä kaulus kohdettasi vasten, tai niin, että kohde on kauluksen etäisyydellä linssistä. Jos esimerkiksi olisit tutkimassa kirjan sivua, luuppi laskettaisiin sivulle. Vie silmäsi lähelle luupin linssiä saadaksesi tarkan suurennoksen.

Mikroskoopit

Silloin kun luoppien suurennus ei pienimpien yksityiskohtien näkemiseen riitä, on aika ottaa esiin mikroskoopit. Toisin kuin usein nähtävät, pöydällä käytettävät mikroskoopit, paketissa mukana tulevat on suunniteltu maastokäyttöön. Niitä voi liikutella vapaasti, joten ne saa siirrettyä kohteen lähelle sen sijaan, että kohdetta itseään pitäisi siirtää. Ne ovat yhdistettynä wifillä älylaitteeseen, jolta kuva näkyy.

Näin yhdistät mikroskoopit tabletteihin:

- 1 Käynnistä mikroskooppi painamalla virtanappia, kunnes valkoinen valo syttyy.
- 2 Mikroskooppi alkaa lähettää wifi-signaalia nimellä xploview_XXXXXX, jossa XXXXXX on juuri tämän mikroskoopin tunniste. Tabletit yhdistävät automaattisesti samannumeroisen mikroskoopin wifiin sen mentyä päälle (tabletti 1 yhdistää mikroskooppiin 1). Jos haluat yhdistää mikroskoopin johonkin toiseen tablettiin, mene tabletin wifi-asetuksiin ja valitse sieltä haluamasi päällä oleva mikroskooppi. Wifin salasana kaikille mikroskoopeille on 12345678.
- 3 Avaa tabletilta xploview. Mikroskoopin kuva tulee näytölle näkyviin. Huomaa, että kuva voi tulla monenkin sekunnin viiveellä. Odota siis rauhassa mikroskoopin liikuttamisen jälkeen, että kuvasi tulee näkyviin.
- 4 Mikroskoopin kuvan tarkennusta voi säätää kiertämällä mikroskoopin yläosaa. Jos kuva kuitenkin tulee paljon viiveellä, voi olla helpompi siirtää mikroskooppia tarkennuksen mukaiselle etäisyydelle kohteesta sen sijaan, että tarkennusta koettaa muuttaa.

Erilaiset elinympäristöt

Metsää on helppo ajatella yhtenä elinympäristönä, mutta metsänympäristön kokonaisuus jakautuu valtavaan määrään pieniä, hyvinkin erilaisia paikkoja, joihin eliöt voivat tehdä kotinsa. Jotkin lajit elävät kallionseinämällä, toiset purojen pientareilla tai avoimilla niityillä. Jotkin lajit tarvitsevat paljon valoa, toiset suosivat hämäriä metsän kolkkia. Omia elinympäristöjään muodostavat jopa metsän puut: on paljon lajeja, jotka elävät pelkästään tiettyjen puiden pinnoilla, tai tarvitsevat kotinsa tekemiseen kuollutta, lahoavaa puuainesta. Tämän takia ihmisen toiminnalla voi olla valtava vaikutus metsästä löytyviin elinympäristöihin: vaikka emme pystykään siirtämään kallioiden paikkoja, voimme istuttaa metsiin monia erilaisia puita, ja niitä kaataessamme säilyttää sellaiset puut, jotka ovat

LOUNAIS-SUOMEN LUMA-KESKUS

avainasemassa tiettyjen elinympäristöjen luomisessa. Erityisen tärkeää on myös jättää metsiin paljon puuta lahoamaan luonnollisesti, vaikka se saattaisikin näyttää rumalta, koska niin moni metsän eliö tarvitsee sitä elääkseen.

Metsässä ollessaan voi siis tarkkailla paitsi lajien monimuotoisuutta, myös elinympäristöjen monimuotoisuutta. Tämä on metsien ja elämän monimuotoisuuden tutkimuksessa vähintäänkin yhtä tärkeää, kuin lajien määrä.

Lajintunnistus

Lajintunnistukseen on olemassa paljon erilaisia tapoja. Perinteiseen tapaan se voi olla lajistokirja, josta lähdetään etsimään löydettyä lajia täsmäävää kuvaa.

Paketin tableteista löytyy iNaturalist-sovellus, joka tunnistaa lajeja käyttäjän ottamien kuvien perusteella. PlantNet on iNaturalistin tapainen sovellus, mutta keskittyy vain kasveihin.

Myös luontoportti.com-sivustolta löytyy lajintunnistustyökalu, johon pystyy itse valitsemaan tunnistettavan lajin ominaisuuksia, ja se ehdottaa mahdollisia lajeja. Suomen lajitietokeskuksen laji.fi-sivustolta ei tunnistusominaisuutta löydy, mutta sieltä löytyy suuri määrä kuvia ja tietoa yli 40 000 suomalaisesta lajista. Lajeja voi myös selailla ryhmittäin. Molemmat sivustot toimivat hyvin myös puhelimella.

Mitä monimuotoisuus kertoo metsästä?

Monimuotoisuutta voi tarkastella hyvin monella eri tavalla. Sitä löytyy kaikkialta yhden eliön genomista aina biomien monimuotoisuuteen saakka. Vaikka monimuotoisuuden määrä maapallon eri paikkojen välillä vaihteleekin valtavasti, se on pääsääntöisesti hyvä asia ja kertoo siitä, että metsä on terve. Eri lajit tukevat ja tasapainottavat toisiaan ja koko metsää.

Monimuotoisuus myös mahdollistaa monimuotoisuuden. Lajit muokkaavat elinympäristöään ja pystyvät siten tuottamaan metsään sellaisia paikkoja, joissa elinot, esimerkiksi valon tai veden määrä, ovat juuri sopivia jollekin toiselle lajille. Isot, paljon valoa tarvitsevat puut varjostavat metsänpohjaa, jossa sitten voi elää sellaisia lajeja, jotka eivät kestä suoraa auringonvaloa. Myös esimerkiksi monet jäkälät ja sammaleet kasvavat vain tiettyjen puiden pinnalla, ja ilman näitä puita ei myöskään nämä jäkälät ja sammaleet eivät metsässä selviä. Monet eläimet pystyvät myös käyttämään vain rajallista määrää muita eliöitä ruuakseen, joten näiden muiden eliöiden läsnäolo mahdollistaa myös ruuastaan tarkkojen eläinten elämisen metsässä. Toisaalta monet eläimet myös pärjäävät paremmin, jos ruoanlähteitä on monenlaisia: esimerkiksi mehiläisille on hyväksi, että kukkalajeja löytyy paljon erilaisia. Mitä enemmän eri lajeja metsästä löytyy, sitä useammalle lajille se myös mahdollistaa hyvän paikan elää.

Monimuotoisuuden säilyminen on tärkeää luonnon, mukaanlukien ihmisten, toiminnan kannalta. Lajit elävät jatkuvassa vuorovaikutuksessa toistensa kanssa, ja jos jokin laji kuolee, seuraukset voivat olla arvaamattomat. Jos riippuvuuksien verkosto häiriintyy,

LOUNAIS-SUOMEN LUMA-KESKUS

seurauksena saattaa olla koko ekosysteemin romahtaminen. Monimuotoisessa ekosysteemissä saattaa kuitenkin löytyä tilalle korvaavia lajeja. Monimuotoisuus myös helpottaa metsän tai muun eliöyhteisön palautumista katastrofista tai muusta häiriöstä, jolloin sen vaikutukset ovat pienemmät kuin monimuotoisuudeltaan köyhässä metsässä. Metsän monimuotoisuus siis auttaa metsiä mukautumaan ja selviämään ilmastoltaan muuttuvassa maailmassa.

Metsän maaperä

Maaperän tutkiminen ilman välineitä

Karelia ammattikorkeakoululta löytyy seuraavat ohjeet maalajin määrittämiseen maastossa:

Maalajit voidaan erottaa kenttäolosuhteissa pääpiirteissään aistihavaintojen perusteella. Tällöin kiinnitetään huomiota maalajin väriin, kovuuteen, sitkeyteen, rakenteeseen ja kasvinjäänteisiin. Maanäyte otetaan lapiolla n. 20-30 cm:n syvyydestä

Jo yleissilmäyksellä maalajeista voidaan sanoa seuraavaa:

- Maakokkareiden kovuus lisääntyy savenmäärän kasvaessa. Joskin runsas orgaaninen aines vähentää saven aiheuttamaa kovuutta.
- Väriin perusteella voidaan määrittää aitosavimaat (tummia) ja hiesumaat (hyvin vaaleita). Orgaanisen aineksen lisääntyessä väri yleensä tummenee.
- Hiesupitoiset maat ovat yleensä tahraavia.
- Karkeaa hiekkaa tai soraa sisältävien maiden yksittäiset rakeet ovat silmin havaittavia.
- Muovailtavuus paranee savipitoisuuden kasvaessa ja huononee orgaanisen aineksen lisääntyessä.
- Sormin pyörittämällä voidaan siten yrittää tarkastella, mikä maalaji on kyseessä.
- Mikäli maanäyte ei muotoudu ollenkaan, niin kyseessä on todennäköisesti hiekka tai hieta. Jos taas muotoutumista tapahtuu, niin kyseessä on todennäköisesti joko hiesu, hiesusavi tai savi.

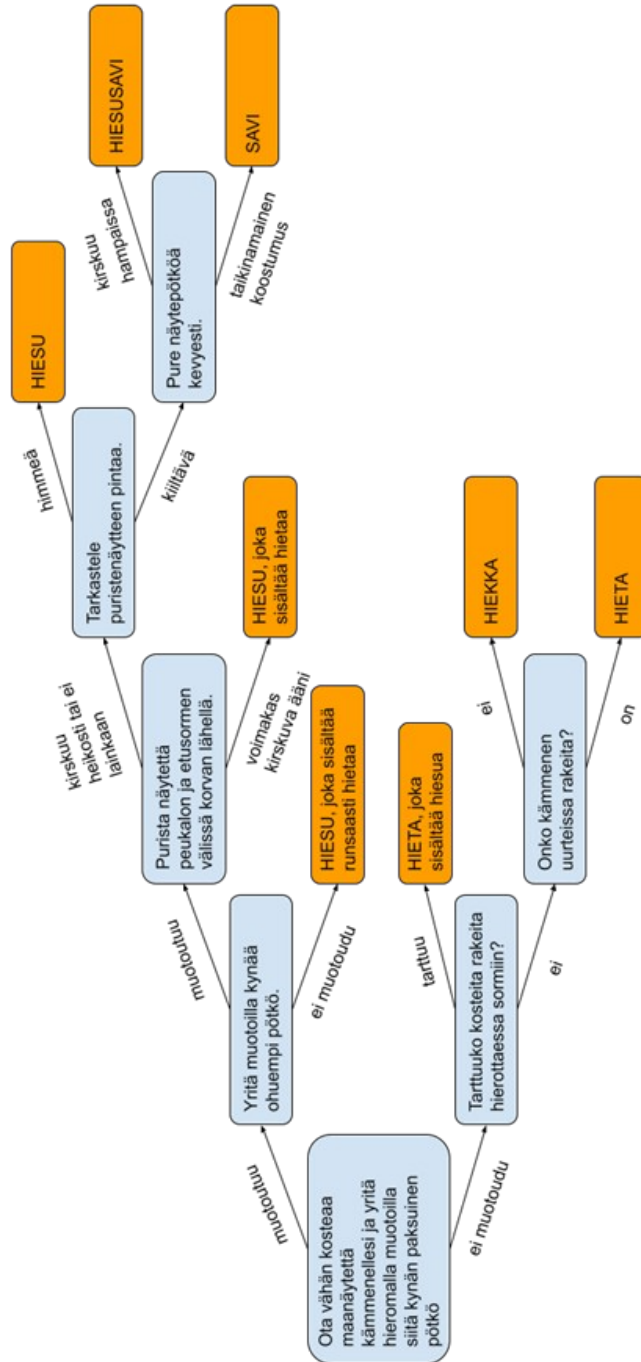
Maalajien ominaisuuksia

Maalaji	Kosteus/ilmavuus	Ravinteet
Moreenimaat	Kuiva, huono vedenpidätyskyky	Vähän
Savimaat	Kohtalainen, halkeilu parantaa veden läpäisykykyä	Runsas, paljon kaliumia ja kalsiumia
Hiesumaat	Tiivis, huono vedenläpäisykyky	Melko paljon
Hietamaat	Kostea, hikevä	Melko paljon
Hiekkamaat	Kuiva, lämmin	Vähän
Soramaat	Kuiva	Vähän
Turve	Kosteaa	Paljon typpeä
Multamaat	Kosteaa	Paljon
Lieju/järvimuta	Melko kosteaa, kuivuessaan halkeilee	Melko paljon

Viite: <https://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/ruokaketju-ruuan-matka-pelloilta-poytaan/luonto/maapera/eri-maalajien-viljavuus>

LOUNAIS-SUOMEN LUMA-KESKUS

Maalajinmäärityskaavio



Maaperämittarit

Nämä maaperämittarit mittaavat neljää asiaa: valon voimakkuus, maaperän kosteus, maaperän pH ja maaperän lämpötila. Mittari toimii yksinkertaisesti niin, että sen varsi työnnetään maahan.

pH-anturi

Maaperän pH:n mittaaminen tarkemmilla välineillä vaatii valmisteluaikaa, joten sitä ei käytännössä pysty tekemään maastossa. Näin teet sen:

1. Maastossa ollessasi, ota näyte maaperästä. Kaiva pieni mutta multakerroksen syvyinen kuoppa. Ota kuopan reunaa pitkin näyte koko multakerroksen syvyydestä. Näytteitä voi ottaa useammasta kohdasta, joko useamman pisteen tarkistamiseksi tai alueen keskimääräisen happamuuden saamiseksi.
2. Koululla levitä näytteet kuivumaan. Jos haluat keskiarvon, sekoita näytteitä yhteen, jokaista sama määrä.
3. Kun näyte on täysin kuivaa, sekoita sitä tislattuun veteen suhteessa 40 ml näytettä ja 100 ml vettä. Käytä tarpeeksi syvää astiaa, jotta pH-anturi mahtuu veteen ilman, että se koskee pohjalle laskeutuvaan näytteeseen.
4. Anna seistä seuraavaan päivään. Sekoita ja mittaa pH.

Anturi ei vaadi kalibrointia. Se voidaan liittää laitteisiin tablettiin Bluetoothin kautta ja käyttää Graphical-ohjelmalla.

Käyttö ja mittaaminen

1. Käynnistä anturi painamalla käynnistyspainiketta. Siinä alkaa vilkkua punainen valo.
2. Tarkista, että tabletissa on sekä Bluetooth että sijainti päällä.
3. Avaa Graphical-ohjelma tabletilta ja valitse anturi "Löydetyt Wireless-laitteet" alta. Mikäli anturin valinta ei aukea automaattisesti, saat sen auki oikean alakulman napista. Anturin valo muuttuu vihreäksi.
4. Löysytä säilytysliuospurkin korkkia (josta anturi menee läpi) pitäen kiinni korkista ja purkista. Tarpeeksi löysytettyäsi anturin ympärillä oleva tiiviste löystyy, ja voit vetää anturin helposti ulos.
5. Paina Graphical-ohjelman ruudun yläreunassa olevaa Mittaa-nappia, jolloin anturin mittaustulokset alkavat kirjautua näytölle.
6. Aseta anturi vesinäytteeseen
7. Kärki ei saa osua pohjaan tai pohjalla olevaan näytteeseen
8. Pidä anturista kiinni mustasta osasta, älä langattomasta lähettimestä
9. Huuhtelee anturin pää tislattulla vedellä ennen sen asettamista seuraavaan näytteeseen tai säilytysliuokseen

LOUNAIS-SUOMEN LUMA-KESKUS

10. Lopetettuasi käy irrottamassa tabletin ja anturin yhteys sovelluksen oikeasta alakulmasta aukeavasta Anturit-valikosta.
11. Työnnä anturi hyvin huuhtelun jälkeen takaisin säilytysliuokseen ja kiristä liuospurkin korkki.

Huomioitavaa

- Mikäli lukemat hyppivät: irrota langaton lähetin ja kytke se takaisin.
- Epäpuhtaudet ja osuma esim. säilytysastian reunaan aiheuttavat suurta hyppelyä lukemissa. Tarvittaessa puhdistu kärki tislattulla vedellä ja mittaa uudestaan.
- Mittausten jälkeen puhdistettu anturi säilytetään säilytysliuoksessa
- Mikäli arvot eivät ole näitä ohjeita seuraamalla lopultakaan järkeviä, kerrothan siitä välineitä palauttaessasi, jotta voimme kalibroida mittarin uudelleen.

Mitä metsän maaperä kertoo metsästä?

Metsän maalaji rajoittaa myös muita maaperän ominaisuuksia, esimerkiksi kosteutta ja ravinnepitoisuutta. Nämä tekijöillä on suuri vaikutus siihen, mitä kasveja tietyllä paikalla voi elää, ja sitä kautta vaikuttaa metsän koko eliöyhteisöön.

Metsän maaperän happamuuteen vaikuttaa sekä metsän alla olevat kivilajit että metsän kasvillisuus. Suomen maaperät ovat tyypillisesti happamia. Suurin osa Suomen kallioperästä on graniittia, joka on hapan kivilaji, ja emäksiset kivilajit (esim. kalkkikivi) ovat harvinaisempia. Lisäksi Suomelle tyypillisessä havumetsässä syntyy happamista neulasista hapanta kariketta. Lehtipuuvaltaisemmissa lehdoissa maaperä onkin usein vähemmän hapanta.

Liian happamassa maassa kasvit kuitenkin kasvavat huonosti. Siellä hajottajien toiminta hidastuu, jolloin ravinteita vapautuu kuolleesta biomassasta kasvien käyttöön hitaammin. Riippuu kuitenkin paljon kasvista, miten happamassa tai emäksisessä maassa se pärjää kaikkein parhaiten. Maaperän happamuus ja siinä kasvavat kasvit ovat siis suoraan yhteydessä toisiinsa, ja myös vaikuttavat toisiinsa.

Metsän maaperä kertoo myös metsäalueen historiasta.

Puuston tilavuus

Puuston pinta-alan ja korkeuden selvittämällä on mahdollista arvioida, kuinka paljon metsässä on puuta. Tämän määrän saa laskemalla tilavuutena. Puuston massa on myös mahdollista arvioida, jos tiedetään eri puiden osuus tilavuudesta ja niiden tiheys, ja tämän avulla myös arvioida metsään varastoituneen hiilen määrää.

Puuston pinta-ala

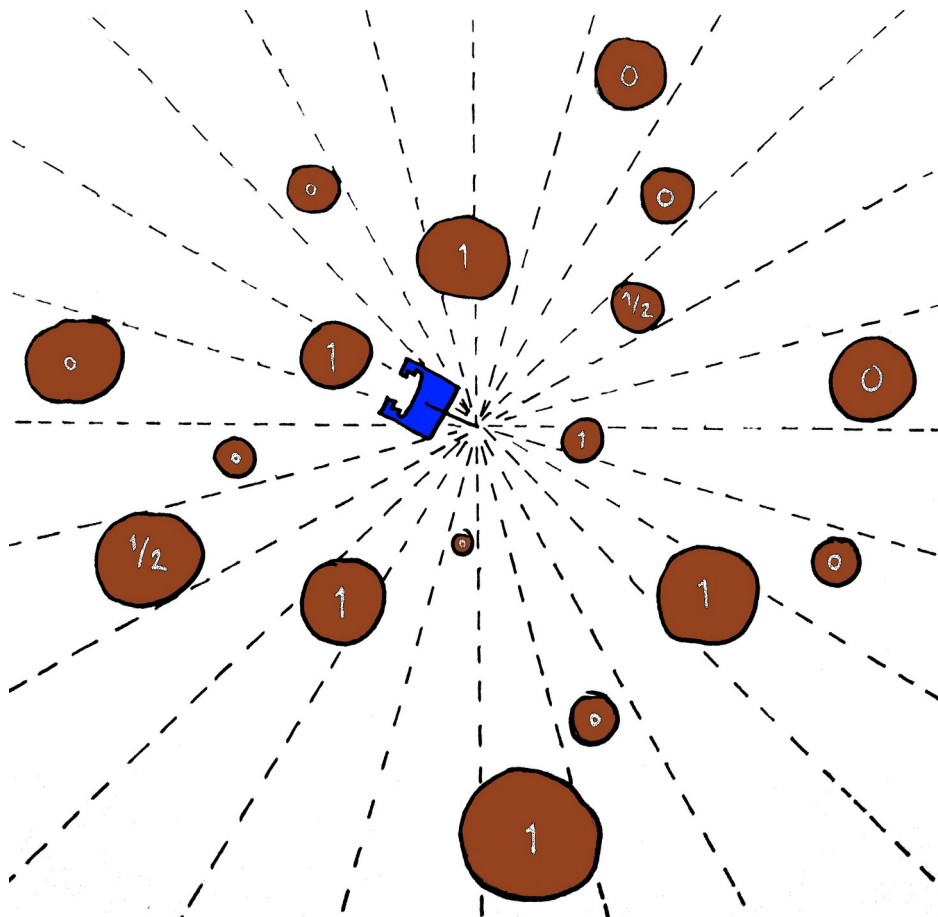
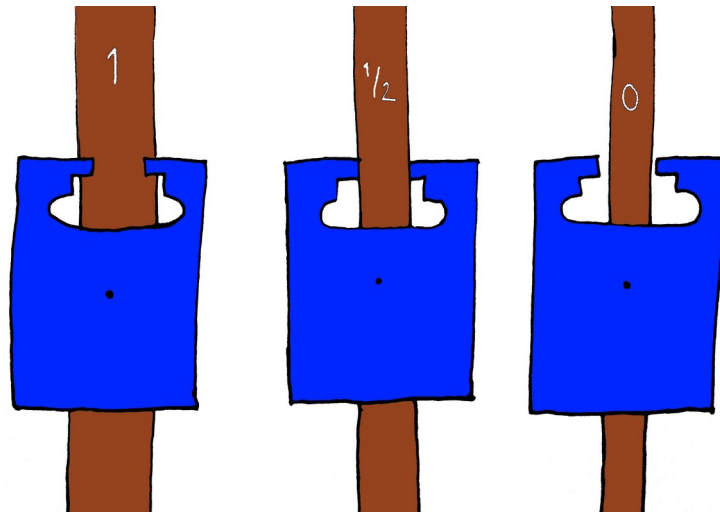
Työntömittaa voi käyttää puiden paksuuden mittaamiseen. Puiden halkaisijoiden avulla pystyy laskemaan niiden poikkipinta-alan. Sen pystyy laskemaan myös mittaamalla puun ympärysmittan rullamitalla ja laskemalla pinta-alan sen avulla. Runkojen paksuus mitataan aina noin 1,3 metrin korkeudesta. Mittaamalla kaikkien tietyllä alueella olevien puiden poikkipinta-alan pystyy arvioimaan isomman alueen tai koko metsän puuston pinta-alan.

Toinen tapa arvioida pinta-alaa on relaskooppi. Relaskooppi toimii näin:

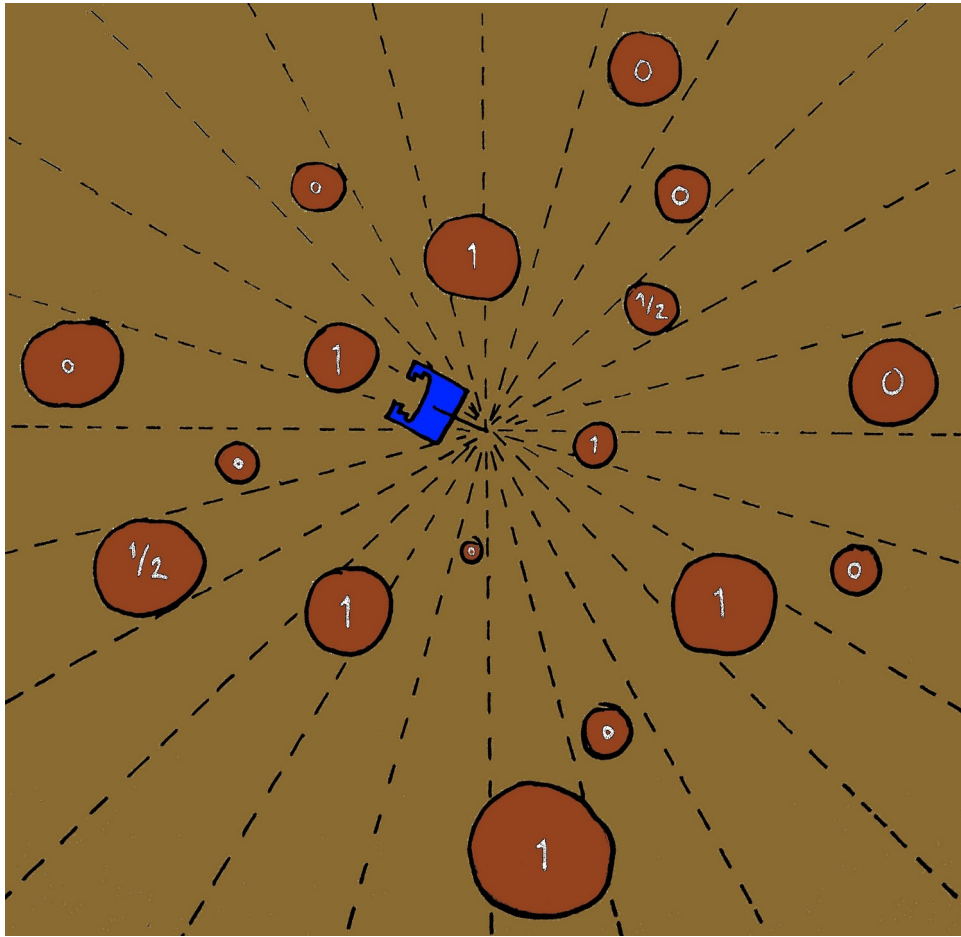
- 1 Valitse piste metsästä ja mene seisomaan siihen.
- 2 Ojenna relaskooppi varren tai ketjun päähän silmästäsi. Relaskoopilla mitataan runko n. 1,3 metrin korkeudelta.
- 3 Pyöri paikallasi kokonainen kierros ympäri. Laske samalla, kuinka monen puun halkaisija on pisteestäsi katsottuna leveämpi kuin relaskoopissa oleva rako eli hahlo. Jos puu on juuri raon paksuinen, ja et ole varma, pitäisikö se laskea mukaan, laske se puolikkaana. Alla olevassa esimerkkikuvassa hahloa paksumpia puita on 6 ja juuri hahlon kokoisia 2, joten luvuksi tulee $6 * 1 + 2 * \frac{1}{2} = 7$
- 4 Saamasi luku on arvio siitä, kuinka monta neliometriä puupinta-alaa metsässä on hehtaarilla. Tämä pätee, kun varren pituus ja hahlon leveys ovat suhteessa 50:1, eli 65 cm:n ketjun kanssa käytä 13 mm hahloa.

Mikäli puu haarautuu alempana kuin 1,3 m korkeudessa, jokainen runko lasketaan relaskoopilla mitattaessa omaksi rungokseen. Hyvin pensasmaisen puun pinta-alan mittaamiseen relaskooppi ei toimi ollenkaan, vaan pinta-alaa täytyy arvioida muilla keinoilla.

LOUNAIS-SUOMEN LUMA-KESKUS



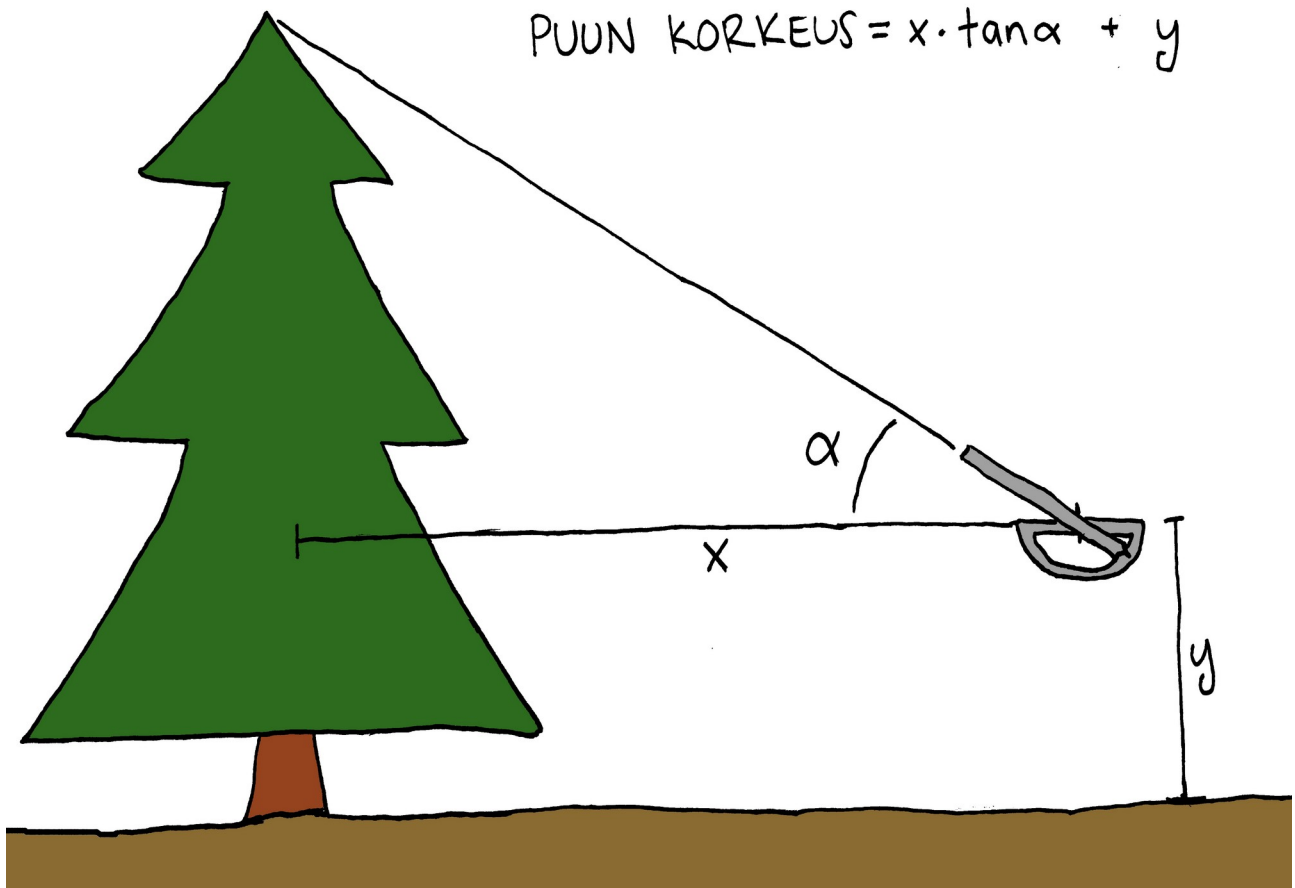
LOUNAIS-SUOMEN LUMA-KESKUS



Puuston korkeus

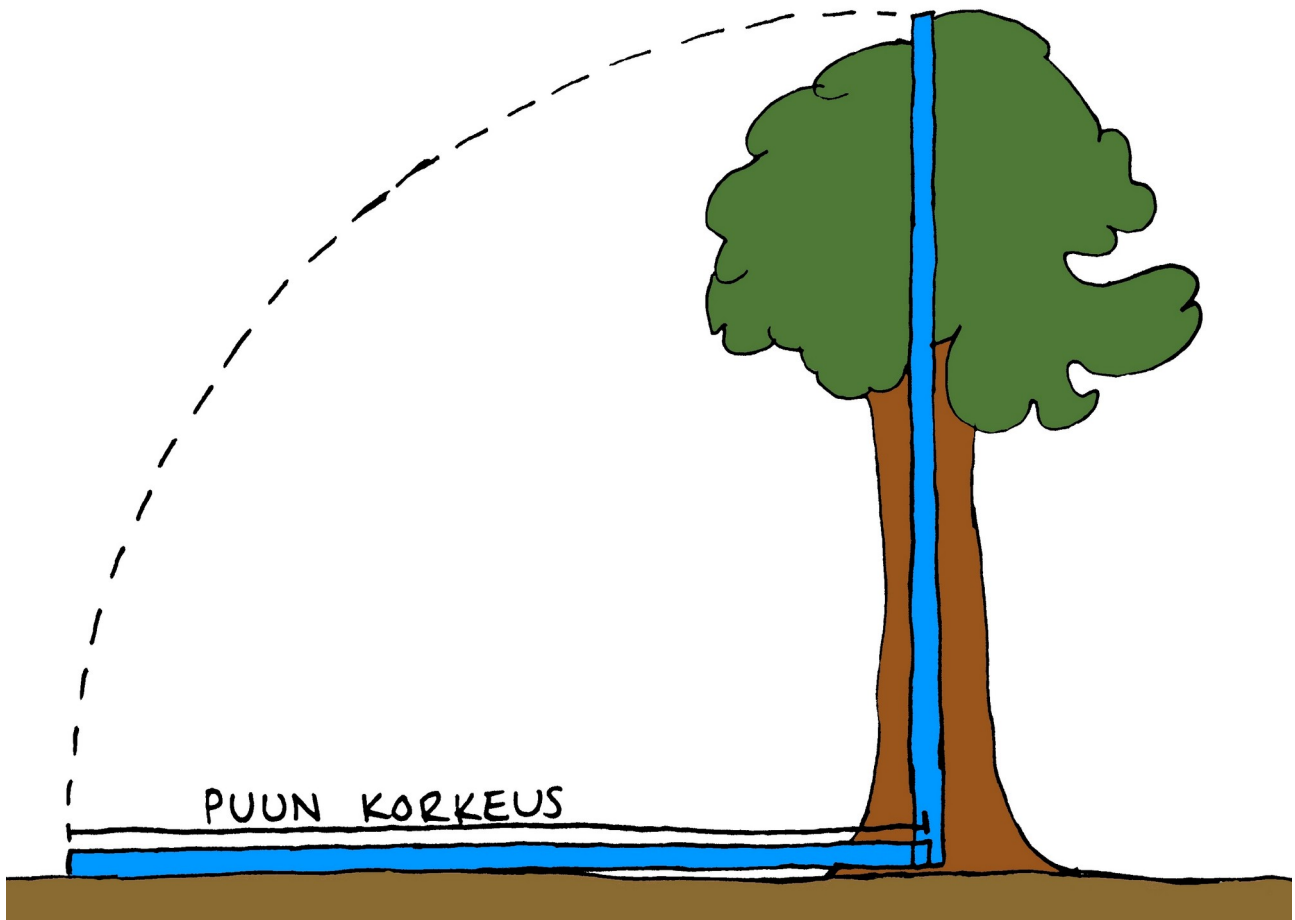
Myös puuston korkeutta voi arvioida kahdella eri tavalla. Voit käyttää astekulmamittaa ja rullamittaa, joiden avulla saat puun etäisyyden ja latvan kulman tietystä pisteestä. Näiden kahden arvon ja trigonometrian avulla puun korkeuden saa selvitettyä helposti.

LOUNAIS-SUOMEN LUMA-KESKUS



Jos käytössäsi on vain rullamitta, mutta ei astekulmamittaa, tai trigonometriset funktiot ovat liian haastavia, voit arvioida puun korkeuden myös etsimällä puun korkeutta vastaavan etäisyyden puun juurelta. Tämä onnistuu käyttämällä mittaa, tikkua tai vaikka sormea, jonka pituus vastaa puun korkeutta tietystä pisteestä katsottuna. Kun “kaadat” mittatikkusi vaakatasoon niin, että sen toinen pää on puun juurella, tikun toinen pää kertoo sen pisteen, joka on latvan kanssa samalla etäisyydellä juurelta. Tämän pisteen tulee olla kohtisuorassa sinun ja puun väliseen janaan nähden. Voit esimerkiksi ohjata kaverisi seisomaan oikeaan pisteeseen, jonka jälkeen voit mitata etäisyyden kaveristasi puuhun.

LOUNAIS-SUOMEN LUMA-KESKUS



Puuston tilavuus ja biomassan määrä

Vaikka puut kapenevat ja haarautuvat kohti latvaa, voidaan koko puun tilavuus oksineen laskea kuten lieriön tilavuus puun 1,3 m korkeudessa olevan läpimitan ja korkeuden avulla. Tämä perustuu jo da Vincin aikoinaan esittämään ajatukseen siitä, että kun puu haarautuu, sen haarojen yhteen laskettu poikkileikkauspinta-ala on sama kuin päärungon. Tällä tavalla ei saa aivan tarkkaa tilavuutta, mutta se on hyvä arvio.

Puuston tilavuuden laskemisen jälkeen puille voidaan laskea massa alla olevan taulukon avulla. Massaan lasketaan mukaan rungon massa, jonka saa kertomalla tilavuuden ja tiheyden, halutessaan neulasten ja lehtien massan sekä juurakon massan, joka on suunnilleen sama kuin neulasilla ja lehdillä. Tämä kaikki arvot vaihtelevat toki kasvupaikan ja olosuhteiden mukaan, mutta taulukon luvuilla pystyy saamaan yleistetyn arvion.

LOUNAIS-SUOMEN LUMA-KESKUS

	Tiheys kuivana, keskiarvo	Korkeus	Neulasia/lehtiä sulkeutuneessa metsässä*
Koivu	650 kg/m ³	Raudus: tyypillisesti 25 m (korkein 40 m), Hies: tyypillisesti 8-20 m	2500 kg/ha
Kuusi	400 kg/m ³	30-45 m	8000 kg/ha
Mänty	450 kg/m ³	15-30 m, korkeimmat 40 m	5000 kg/ha

*metsä, jossa latvukset peittävät koko taivaan, yleensä n. 30-40 v ja sitä vanhemmat. Arvot ovat koivikolle, kuusikolle ja männikölle. Jos metsä on sekametsä, täytyy lehtien ja neulasten pano arvioida sen mukaan, kuinka suuri osa mitäkin puulajia on.

Puun myyntiä varten puun koko tilavuutta olennaisempi tilavuusmitta on runkotilavuus. Tämä tilavuus kertoo, paljonko sahatuotteisiin käytettävää puunrunkoa puussa on. Runkotilavuuden voi tarkistaa relaskooppien mukana tulevasta taulukoista puiden pinta-alan ja korkeuden perusteella.

Mitä puuston korkeus, tilavuus tai massa kertovat metsästä: metsät hiilinieluinä ja -varastoina?

Taloussmetsissä tilavuus on olennainen asia sen takia, että se kertoo, kuinka paljon puuta metsässä on myytäväksi, jos se kaadetaan tällä hetkellä.

Metsän biomassan (eli eloperäisen aineksen) määrä kertoo siitä, miten paljon hiiltä metsään on varastoituneena. Mitä enemmän massaa metsän eliöillä on yhteensä, sitä suurempi hiilivarasto metsä on. Metsän pitkäaikainen hiilivarasto on nimen omaan puiden rungoissa. Neulaset tiputellaan niiden vanhentuuessa, ja Suomessa lehtipuiden lehdet ja yksivuotiset kasvit uusiutuvat joka vuosi. Niiden hiilivarasto ei ole siis pysyvää, vaan se vapautuu ja sitoutuu joka vuosi uudestaan. Pysyvää hiiltä on puiden runkojen ja oksistojen myös juuristossa, jossa hyvin yksinkertaisesti arvioituna on varastoituneena hiiltä suunnilleen saman verran kuin lehdissä tai neulasissa. Puuston kuivapainosta puolet on hiiltä. Myös metsien maahan on sitoutunut suuri määrä hiiltä: kivennäismailla kasvavissa metsissä hiiltä on maaperässä suunnilleen yhtä paljon kuin puustossa, suomailta selvästi suurin osa hiilestä maaperän turpeessa.

Kun metsä kasvaa, se sitoo jatkuvasti enemmän hiiltä ilmakehästä itseensä ja toimii hiilinieluna. Metsän vuosittain yhteytyksessä sitoma hiili on suoraan verrannollinen neulasetai lehtimassaan. Metsä myös vapauttaa hiiltä puiden ja muiden kasvien hengityksessä (eli energiantuotannossa) sekä maan hajotustoiminnoissa. Hajotustoiminta riippuu hajoavan aineen määrästä ja lämpötilasta (voidaan ajatella olevan pitkällä aikavälillä vakio, jos

LOUNAIS-SUOMEN LUMA-KESKUS

ilmastonmuutosta ei oteta huomioon). Kuitenkin esimerkiksi soilla hajotustoiminta on hidasta, sillä suuri osa biomassasta on veden alla vähähappisissa tai hapettomissa oloissa.

On verrannollista puiden kokoon, kuinka suuri osa puiden yhteyttämästä hiilestä vapautuu jälleen hengityksessä. Isot puut käyttävät hyvin suuren osan yhteyttämästään hiilestä hengitykseen. "Keski-ikäiset puut" käyttävät n. puolet yhteyttämästään hiilestä hengitykseen. Tästä seuraa se, että vanhassa metsässä vuosittainen nettohiilinielu (yhteytys - vapautus) on pieni, mutta hiilivarasto suuri. Vanhojen metsien, joissa eliöiden monimuotoisuus on suurinta, massa ei siis enää juuri muutu. Nuoremman metsän vuosittainen nettohiilinielu on suuri, mutta hiilivarasto pienempi kuin vanhemmalla metsällä. Luonnon monimuotoisuuden säilyttämisen lisäksi myös tämän takia vanhojen metsien suojeleminen on tärkeää: vaikka ne eivät aktiivisesti poista hiilidioksidia ilmakehästä, ne varastoivat valtavan määrän hiiltä, joka puun kohtalosta riippuen voi hakkuiden seurauksena päätyä ilmakehään.

LOUNAIS-SUOMEN LUMA-KESKUS

Tyypillisiä ominaisuuksia eri metsätyypeille

	Lehtometsä	Tuore kangas-metsä	Kuiva kangas-metsä	Korpi	Räme
Maaperä	Kalkkikiveä tai muuta emäksistä, tai savimaata	Moreenia tai hienojakoista hietaa, muutaman sentin humuskerros	Karu, ohut humuskerros	Ohut turvekerros, hapekas kasvualusta	Paksu turvekerros
Happamuus	humus pH 4,9-5,6, multa pH 4-7, maannos 6-7	humus pH ~4	humus pH ~3,7		
Valtalajit	Koivu, haapa, joskus kuusi, jaloipuu-lehdoissa esim. tammi	Kuusi, mustikka	Mänty, jäkälät	Kuusi, hieskoivu	Kitukasvuiset männyt, varvut
Muita tyypillisiä lajeja	Valkovuokko, kotkansiipi, terttuselja, eroopanpähkinäpensas, koiranheisi, tuomi, tammi, satakieli, lehtokerttu, mustarastas, lehtopöllö, liito-orava	Koivu, mänty, pihlaja, harmaaleppä raita, metsätähti, käenkaali, metsäalvejuuri, sananjalka, metsäimarre, riidenlieko, lillukka, seinäsammal kerrossammal, kynsisammal	Kanerva, puolukka, variksenmarja, kehrääjä, leppälintu, metsäkivinen, kulorastas, käki	Rahkasammalet, karhusammalet, metsäkorte, suomuurain, pallosara	Suopursu, variksenmarja, kanerva, vaivaiskoivu, suokukka, karpalo, juolukka, rahkasammalet, kihokit, tupasvilla

Viitteet

- https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/19247/Olin_Paivi_x.pdf?sequence=3
- https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Luontotyypit/Luontotyyppien_uhanalaisuus/Metsat/Kangasmetsat
- Wikipedia
- <https://peda.net/forssa/perusopetus/kuhala/oppiaineet2/biologia/kristiina-syv%C3%A4nen/8a-ja-8c/mets%C3%A4tyypit/3-lehdot>
- https://www.tampere.fi/ytoteto/yva/ymparistoverkko/bl_mt_harvatelaimetviihtyvvatkuivallakankaalla.html

LOUNAIS-SUOMEN LUMA-KESKUS

Katso myös nämä metsiin liittyvät (opetus)materiaalit:

- Suomen metsäyhdistys: <https://smy.fi/opeta-opi/tehtavia-ja-materiaaleja/>
- Metsään ja muutokseen liittyviä kuvaajia: https://forest.fi/fi/avainsana/metsavarat-ja-metsanomistus/?post_categories=graafi,graph,faktat,forest-facts
- Hyväksi havaittua: Opastusaineistoa Fennoskandian vihreän vyöhykkeen ja Baltian luonnonsuojelualueilta
<https://julkaisut.metsa.fi/assets/pdf/lp/Muut/hyvaksihavaittua.pdf>