

Havainnointia ja menetelmiä pohjalaisen maaperän ja peltolohkojen kasvukunnon tuntemiseen



Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin



Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Järveläinen Titta, Suomela Raija, Leppävuori Heikki, Pesola Tuomo (toim.)
1.6.2018 ::

Sisällysluettelo

1. SULFAATTIMAAN OMINAISUUDET

- [1.1. Pikileeria ja suuria lohkopintoja](#)
- [1.2. Liukoista rautaa ja jarosiittia](#)
- [1.3. Rautapilleja, maan värejä ja tyyppiä](#)
- [1.4. Viljely ja sulfidin esiintymissyvyys – sulfaattimaan ominaisuuksia](#)

2. POHJOIS-POHJANMAALLE TYYPILLISEN HIETAMAAN PROFIILI

3. RAUTAISTA POHDINTAA KANNUKSESSA

4. LEIKATEN JA MURTAEN - TIIVISTÄ MAATA NÄKYVISSÄ

5. NURMEN SATOMITTA

6. EDELMAN-MAAKAIRA JA PENETROMETRI

[Videoiden tekijät](#)

[OmaNauta-hanke](#)

Havainnot kasvustosta ja maaperästä ovat tärkeitä apuvälineitä viljelykäytäntöjen onnistumisen seurannassa. Maaperää tarkastelemalla voidaan saada valtavan määrän tarpeellista tietoa maan viljelyllisten ominaisuuksien ymmärtämiseen, parantamiseen ja ylläpitämiseen. Tilaisuutta päästä tutkimaan maaperän profiilia ei kannata hukata!

Kannuksen koulutilalla ja MTY Lambergin tilalla Oulussa pidettiin maaperä- ja kasvustopäivät kesäkuussa 2017. Äärimmäisen hitaan kevään tulon myötä kylvötyöt olivat tiloilla kesken ja nurmen kasvukin aivan alkutekijöissään.

Maaperäpäivissä tutustuttiin Maaperä- ja ympäristötieteen professorin **Markku Yli-Hallan** avulla happaman sulfaattimaan profiiliin, ominaisuuksiin ja viljelyllisiin edellytyksiin sekä havainnointiin Pohjois-Pohjanmaalle tyypillisen hietamaan profiilia ja Keski-Pohjalaisen rautapitoisen peltolohkon maaperää ja tiiviysastetta. Päivässä testattiin myös menetelmiä havainnoida maan ominaisuuksia pellon pinnasta käsin.

Maaperässä esiintyvä rauta osoittautui yllättävän merkittäväksi maan kunnan ja ominaisuuksien mittariksi ja maan värillä kuultiin olevan oma merkityksensä: maaperätieteilijät tekevät maaperän luokittelua maan värisävyjen perusteella. Hitaasti kasvun aloittaneesta nurmesta oli hieman vaikea näyttää kunnolla satomitan

käyttöä, mutta mitan todettiin olevan verrattoman helppo ja edullinen tapa arvioida nurmisadon määrää juuri ennen korjuuhetkeä.

Koska videointi on tehty ulkona, äännet voivat kuulua melko hiljaisella ja voit tarvita kuuntelemiseen kuulokkeet.

1. SULFAATTIMAAN OMINAISUUDET

Suomela Raija, Järveläinen Titta, Leppävuori Heikki, Pesola Tuomo

1.1. Pikileeria ja suuria lohkopintoja

Maaperäpäivässä Oulussa nähdään yhdessä maaprofilissa kaikki sulfaattimaan keskeiset ominaisuudet. Maa on vanhaa merenpohjaa, mutta varsinaisia muutoksia siihen on ruvennut syntymään vasta maan nousemisen ja viljelyn (maan kuivattamisen) seurauksena. Sulfaattimaiden piirteistä peltoviljelyssä kertoo pitkän uran sulfaattimaiden parissa työskennellyt maaperä- ja ympäristötieteen professori Markku Yli-Halla. (Video 1.)

Yli-Halla esittelee syvällä maakerroksissa esiintyvää sulfidia eli pikileeriä, jonka tunnistaa lähes hiilen mustasta tai syvän sinisestä sävystä. Pikileeri on vanhaa merisedimenttiä, jonka tumma väri tulee rautasulfidista. Tumman sulfidikerroksen löytyminen kertoo aina maaperän olevan sulfaattimaata. Yhtenäisenä maapohjassa esiintyvä musta sulfidi ei ole päässyt hapettumaan. Sulfidin hapettuessa sen väri muuttuu vähitellen vaaleammaksi ja harmaaksi, kuten videossa nähdään. Mustan sulfidikerroksen yläreuna sijoittui Oululaisella pellolla noin 1,5 metrin syvyyteen.

Sulfidikerroksen yläpuolella esiintyviä ristiin rastiin kulkevia suuria ruosteisia lohkopintoja (prismoja) on syytä kunnioittaa: ne takaavat pellolle tehokkaan vedenjohtavuuden. Vesi kulkeutuu erittäin tehokkaasti sekä ylöspäin että alaspäin. Ongelmia voi syntyä, jos maan rakenteeseen muodostuu tiivistymiä eivätkä pintavedet pääse laskeutumaan suuriin lohkopintoihin asti.



VIDEO 1. Sulfaattimaiden piirteet

1.2. Liukoista rautaa ja jarosiittia

Oulussa tyypillisellä sulfaattimaa-peltolohkolla tehdään kyseenalainen ennätys, kun professori Markku Yli-Halla näkee tähänastisen uransa punaisimman liukoisen raudan testiliuskan (video 2). Tulokseksi saadaan noin 250 mg/l. Yli-Halla kertoo, että rautasaostaman vaara salaojavesissä määritellään olevan, kun rautapitoisuus on yli 5 mg/l, joskin happamilla sulfaattimailla raja voi olla jopa 50 mg/l. Liukoisen raudan testaus tehdään puhtaan näköiseen, maapohjasta nousevaan veteen tai yleensä helpoiten salaojan laskuaukolta veden virratessa. Maaperäpäivässä saatu tulos kertoo erittäin suuresta rautapitoisuudesta, jolla on merkitystä erityisesti ojituksen toimintaan. Suuret rautapitoisuudet ovat tyypillisiä sulfaattimailla. Samalla lohkolla voidaan saada erilaisia tuloksia rautapitoisuuden suhteen riippuen maalajista ja veden liikkumisesta. Videolla pohjavedestä otettiin myös pH-näyte ja saatiin tulokseksi noin 7 pH mikä myös on tyypillinen tulos syvällä maassa sijaitsevalle hapettumattomalle sulfidikerrokselle.

Sulfaattimaan profiilissa suurten lohkopintojen yläpuolella nähdään oljenkeltaisia sävyjä. Yli-Halla kertoo, että keltainen väri on yksi happamille sulfaattimailla tyypillinen ominaisuus. Väri johtuu jarosiitista. Jarosiitti on mineraali joka sisältää kaliumia, sulfaattia ja rautaa. Jarosiittia sisältävä kerros on sulfaattimaan kerroksista kaikista happamin. Kuitenkin tyypillisesti jarosiittikerros on ohut eikä kerrosta välttämättä havaita maan kaivuun yhteydessä. Jarosiittihavainnon pohjalta saa myös varmuuden siitä, että maassa on runsaasti happamuutta kyseisessä maakerroksessa.



VIDEO 2. Oulussa tehdään kyseenalainen ennätys, kun Markku Yli-Halla näkee tähänastisen uransa punaisimman liukoisen raudan testiliuskan

1.3. Rautapillejä, maan värejä ja tyyppiä

Mikä merkitys raudalla on maaperässä? Onko ruoste aina vain ongelma? Professori Markku Yli-Halla esittelee erityisesti hietamaille tyypillisiä rautapillejä ja kertoo niiden kehittymisestä (video 3). Rautapillit ovat muodostuneet ennen maan viljelyyn ottoa. Ruostepilli syntyy, kun kasvinjuuri ottaa vettä maasta ja kuivattaa maata ympäriltään. Kuivuvaan maahan pääsee happea, jonka seurauksena maassa liukoisena oleva rauta ruostuu juuren ympärillä. Pillien muodostuminen edellyttää, että maassa on runsaasti liukoista rautaa ja että maa on ajoittain myös märkä.

Rautapilleillä on usein erittäin suuri merkitys maan vedenjohtavuudelle. Pillejä löytyi maaperäpäivän peltolohkolta noin 40 senttimetrin syvyydestä alkaen. Pillien avulla uusi kasvusto voi saada juurille helpon reitin syvemmälle maan sisään. Rautapillien kautta kasveille voi tulla myös tyyppiä syvemmistä maakerroksista. Sulfidikerroksessa on runsaasti mineraalityppiä, joka on ammonium muodossa. Ammonium muodossa tyyppi ei

huuhtoudu helposti. Sulfaattimailla hyvän vedenjohtavuuden myötä maan typpivarannoista voi siis olla etua tuotannolle.

Maan väri muodostuu eloperäisestä aineksesta ja raudasta. Maan punertava tai ruskea sävy viittaa rautapitoisuuteen, jossa liukoinen rauta ei ole kuivuuden takia huuhtoutunut vaan maahiukkaset ovat ikään kuin ruostepinnoitettuja. Väristä voi päätellä myös maan märkyyttä, ja esimerkiksi harmaata väriä esiintyy erityisesti vedenkylästämissä ja tiiviissä maissa. Videolla käydään lävitse myös maiden virallisia nimeämiä. Yhteisen koodiston avulla tutkijat ympäri maailmaa voivat määritellä maalajeja. Nimeäminen tapahtuu kolmen numeron koodina.



VIDEO 3. Hietamaille tyypilliset rautapillit ja niiden kehittyminen

1.4. Viljely ja sulfidin esiintymissyvyys – sulfaattimaan ominaisuuksia

Millainen sulfaattimaa on viljelymaana? Entä missä syvyydessä loppuu sulfidin (musta pohjamaa) esiintyminen? Maaperäpäivässä todettiin, että sulfaattimailla on perinteisesti hieman huono maine happaman vesistökuormituksen lähteenä, mutta maaperän tuomista hyvistä puolista uutisoidaan harvemmin (video 4). Esimerkiksi prismarakenteiden avulla maan vedenjohtavuus voi olla erityisen hyvää. Suomalaisella viljelyalueilla pohjamaassa olevaa hapettumatonta sulfidia ei havaita normaalisti kuin noin metrin syvyydessä tai tätä syvemmällä. Tähän vaikuttaa osittain maaperän jatkuva kohoaminen sekä erityisesti rannikon ojitusten onnistuminen. Maan kuivuessa sulfidi hapettuu ja muuttuu vaihteittain harmaaksi happamaksi sulfaattimaaksi.



VIDEO 4. Sulfaattimaa viljelysmaana

2. POHJOIS-POHJANMAALLE TYYPILLISEN HIETAMAAN PROFIIILI

Järveläinen Titta, Suomela Raija, Pesola Tuomo, Leppävuori Heikki

Maaperätuntemus ja havainnot maan kerroksellisuudesta auttavat hahmottamaan omien viljelykäytäntöjen ja muun muassa ojituksen merkitystä maan toiminnoille. Jos joskus on mahdollista päästä tutkimaan maaperän profiilia, tilaisuus kannattaa hyödyntää. Maaperäpäivissä tutustuttiin perusteellisesti pohjalaiseen hietamaan profiiliin professori Markku Yli-Hallan johdolla (video 5).

Kun maaprofiilin kuvausta tehdään, ensimmäiseksi selvitetään maan eri kerrokset eli horisontit. Yli-Halla näyttää, kuinka maaperäpäivän peltolohkon maasta saadaan hahmoteltua viisi eri horisonttia. Ensimmäisenä profiilissa havaitaan muokkauskerros sekä syväkyntökerros. Alaspäin mentäessä ruosteen määrä maaperässä kasvaa. Horisonttien rajat eivät ole tarkkoja vaan kerrosten määrä ja rajaaminen riippuu siitä, kuka horisontit määrittelee. Yli-Halla esittelee myös, kuinka maata veistelemällä voi tuntea ja kuulla kuinka terä osuu maassa oleviin rautapilleihin. Maaperäpäivässä odotettiin kiinnostuneina mitä kaikkea maan syvyyksistä paljastuu. Syvällä kun oltiin, saatiin viimein kaivettua esille myös ryhmän kaipaama "fossiili".



VIDEO 5. Hietamaan profiili

3. RAUTAISTA POHDINTAA KANNUKSESSA

Järveläinen Titta, Suomela Raija, Leppävuori Heikki

Pellolle kaivetun maamontun seinämät ovat umpiruosteessa ja samanaikaisesti mitatun pohjaveden matala liukoisen raudan pitoisuus ihmetyttää kovasti. Samalla lohkolla selvästi vähemmän ruosteinen kohta sai nimittäin melko korkean rautapitoisuuden tuloksen. Syyksi matalalle pohjaveden rautapitoisuudelle epäillään pellon yläpuolelta virtaavaa hyvälaatuista pohjavettä. Maaperäpäivässä keskustelu siirtyi sujuvasti nurmirehun rautapitoisuuksiin. Myös rehun rautapitoisuutta kannattaa jossain määrin seurata, ja miettiä mistä rauta on rehuun joutunut. (Video 6.)

Pohjanmaan alueella kerättyjen säilörehunäytteiden rautapitoisuudet olivat edellisenä kesänä 2016 jopa 2000–2300 mg/kg/ka. Normaalisti rautapitoisuudet arvot ovat nurmirehussa 50–70 mg/kg/ka. Markku Yli-Halla kertoo, että yksi suuren rautapitoisuuden aiheuttaja voi olla maaperän mukanaolo näytteessä. Kasvinäytteitä käsitellessä näytteet tulisi pestä rautapitoisuuden määrittämistä varten, jotta näytteessä olevan maa-aineksen rauta ei vaikuta kasvin saamaan analyysitulokseen.



VIDEO 6. Pohdintaa maan rautapitoisuudesta

4. LEIKATEN JA MURTAEN - TIIVISTÄ MAATA NÄKYVISSÄ

Järveläinen Titta, Leppävuori Heikki, Suomela Raija

Maan tiiviyden hahmottaminen on monesti monipuolista aistien käyttöä: miltä maa tuntuu, näyttääkö profiilissa olevan kerrostumaa? Entä kuinka syväälle juuret ovat kasvaneet? Maata oppii havainnoimaan vain harjoittelemalla, sillä tuntuma maahan kasvaa sitä mukaa kun tutustuu erilaisiin peltolohkoihin - omin käsin.

Maaperäpäivän videolla (video 7) havainnollistetaan, kuinka maata pystytään tarkastelemaan aistinvaraisesti maakuopasta. Esimerkiksi veitsellä pystytään havainnoimaan maan tiivistymistä viiltojen tai pistojen avulla sekä kovertamalla. Veistä parempi apuväline maan tiivistymisen mittaamisen olisi esimerkiksi tylppä terästanko. Terästangon avulla saadaan puukkoa selkeämmin selville tiivistymisestä syntyvä vastus.

Keski-Pohjalaiselle peltolohkolle perustetussa maakuopassa nähtiin selkeä raja muokkauskerroksen alaosan tiivistymän sekä hietakerroksen välissä. Maan tiivistyminen vaikuttaa esimerkiksi siihen, kuinka kasvien juuret pääsevät kasvamaan. Tiivistymien muodostumiseen tai häviämiseen vaikuttaa esimerkiksi maahan kohdistuva paine, maan muokkaus ja routa. Maaperäpäivässä keskusteltiinkin roudan vaikutuksesta maahan ja siihen, kuinka se voi vaikuttaa maan liuskoisen rakenteen muodostumiseen.



VIDEO 7. Maan tiiviys

5. NURMEN SATOMITTA

Suomela Raija, Järveläinen Titta, Leppävuori Heikki

Satomitta on yksinkertainen apuväline, jolla helpotetaan satotason arviointia nurmissa. Mitan avulla nurmen sadon kehittymistä ja määrää voi seurata kasvukauden aikana helposti ja luotettavasti. Satomitta ilmoittaa satotuloksen, kun mittaja mittaa kasvuston pituuden ja arvioi kasvuston tiheyden. Katso videolta 8 vinkit satomitan käyttöön.

Kasvuston täystiheydellä tarkoitetaan 100 % tiheyttä, jolloin kasvuston joukkoon ei vahvimman kasvun vaiheessa mahdu enää uutta kasvua. Kun kasvuston tiheys on 70–100 prosenttia, antaa satotasomitta suorat arviot satotasosta.

Maaperäpäivässä nurmen kasvu oli vasta alkuvaiheessa kylmän kevään takia eikä nurmen satomittausta voinut kunnolla esitellä, mutta päivässä käsiteltiin tärkeimmät satomitan käyttöön liittyvät asiat. Mittaa tulee esimerkiksi käyttää tarpeeksi useasti ja lohkon eri osista, jolloin nurmilohkojen havainnointi lisääntyy kuin itsestään. Satomitassa on myös se hyvä puoli, että sitä käyttäessä oppii havainnoimaan nurmen kasvua ja kehitystä: mikä on riittävä kasvuston tiheys maksimaaliseen satoon? Suuri sato saadaan korkeasta ja tasaisesta kasvustosta. Kevättiheystä ei suoraan pystytä arvioimaan kasvuston tiheyttä korjuuvaiheessa.



VIDEO 8. Vinkkejä satomitan käyttöön

6. EDELMAN-MAAKAIRA JA PENETROMETRI

Järveläinen Titta, Leppävuori Heikki, Suomela Raija

Läheskään aina ei ole mahdollista tai järkevää kaivaa kaivurilla peltoa auki maaperän tutkimista varten. Myös lapiodiagnoosia voi olla hidasta tehdä useaan eri kohtaan lohkoa ja useille eri lohkoille. Maaperän tutkimiseen on kehitetty erilaisia apuvälineitä, mutta voittaako havainnoinnissa kuitenkin mikään vanhaa kunnon rautalapiota ja tervettä maalaisjärkeä?

OmaNauta-hankkeen projektipäällikkö **Raija Suomela** esitteli maaperäpäivässä Edelman openface -maakairan käyttöä (video 9). Maakairan tarkoitus on auttaa hahmottamaan oman maan kuntoa syvistä kerroksista ilman maan kaivuuta. Parhaimmillaan kairan avulla pystyy havainnoimaan maan kuntoa samojen havaintojen perusteella kuin kuopassakin. Säännöllisen havainnoinnin kautta oppii havaitsemaan myös eri lohkojen ja maalajien eroja eri syvyyksissä. Edelman-kairalla pystyy kairaamaan tiivistäkin maata kohtuullisen helposti 120 cm syvyyteen asti. Kairaamiseksi liitettävien jatkovarsien avulla voidaan päästä jopa 250 cm syvyyteen.

Toinen maaperäpäivässä esitelty apuväline on penetrometri. Penetrometri antaa viitteitä maan tiivyydestä eri syvyysasteilla. Penetrometri ilmaisee käytännössä väriasteikon avulla maan tiivistymistä. Kun mittarin viisari pysyy vihreällä, ei maassa pitäisi olla tiivistymää, mutta kun viisari osoittaa punaista väriä, maa on mittarin mukaan selkeästi liian tiivis. Penetrometri työnnetään maahan hitaasti tasaisella voimalla. Maaperäpäivässä kerrottiin myös asioista jotka voivat vaikuttaa penetrometrin tulokseen. Niitä ovat esimerkiksi maan kosteus tai eri maalajit. Maalajien välisiä eroja on pyritty vähentämään eri kokoisella laitteeseen vaihdettavalla, maahan työnnyllä mittauskärjellä.

Penetrometrilla on mittausvälineenä omat rajoitteensa: pelkästään mittariin ei pystytä luottamaan esimerkiksi maanmuokkaus- tai ojitussuunnitelmia laatiessa vaan varmempi tulos saadaan esimerkiksi tekemällä havainnot maasta lapiolla tai maakairalla. Mittari toimii asiantuntevassa käytössä hyvänä apuvälineenä. Kokeneet maaperäasiantuntijat pystyvät usein myös suoraan kertomaan maaperästä tarkempaa tietoa kuin mitä mittarilla on saatavissa.



VIDEO 9. Edelman openface -maakairan käyttö

Videoiden tekijät

Ohjaus ja käsikirjoitus Raija Suomela ja Markku Yli-Halla

Kuvaus Heikki Leppävuori

Leikkaus Raija Suomela

Tuottaja Oulun ammattikorkeakoulu, Keski-Pohjanmaan koulutuskuntayhtymä, Jokilaaksojen koulutuskuntayhtymä ja Luonnonvarakeskus

OmaNauta-hanke

[OmaNauta-hankkeen](#) Maaperä- ja kasvustopäivät pidettiin 6.6.2017 Kannuksen koulutilalla ja 7.6.2017 MTY Lambergin tilalla Oulussa.

Kiitokset teille osallistuneille, Markku Yli-Hallalle sekä Keskipohjanmaan koulutusyhtymä Kpedu Kannukselle ja MTY Lambergin väelle antoisista tuokioista maaperän äärellä.



Metatiedot

Nimeke: Havaintoja ja menetelmiä pohjalaisen maaperän ja peltolohkojen kasvukunnon tuntemiseen

Tekijä: Järveläinen Titta; Suomela Raija; Leppävuori Heikki; Pesola Tuomo (toim.)

Aihe, asiasanat: havainnointi, kairaus, maa-analyysi, maalajit, maaperä, rauta, sulfaattimaat, Pohjois-Pohjanmaa

Tiivistelmä: Maaperäpäivässä kesäkuussa 2017 tutustuttiin pohjalaiseen peltomaahan, happaman sulfaattimaan profiliin ja ominaisuuksiin sekä tehtiin kasvustohavaintoja. Sulfaattimaan selkeitä tuntomerkkejä ovat esimerkiksi maaperän musta sulfidikerros, ns. pikileeri sekä keltainen happamuutta synnyttävä mineraali, jarosiitti. Suuret rautapitoisuudet ovat tyypillisiä sulfaattimaille. Maasta löytyy usein kasvien juurten ympärille saostuneita rautapillejä tai pysyviä ruosteisia lohkopintoja, jotka edesauttavat maan hyvää vedenjohtavuutta syvissä maakerroksissa. Maaperän ominaisuuksien havainnointi ja ymmärtäminen on mahdollista maaprofiilihavaintojen avulla. Maan eri kerrosten tunnistaminen mahdollistaa lohkon paremman hyödyntämisen ja helpottaa esimerkiksi ojituksen suunnittelua. Maan rakenteen tarkkailuun maan pinnalta käsin on kehitetty myös erilaisia apuvälineitä kuten maakaira ja penetrometri. Ne eivät kuitenkaan korvaa esimerkiksi lapiodiagnoosihavaintojen ja kokemusten kautta muodostuvaa tietoa. Myös kasvustohavainnot kertovat pellon sadontuottokyvystä.

Julkaisija: Oulun ammattikorkeakoulu, Oamk

Aikamäärä: Julkaistu 2018-06-01

Pysyvä osoite: <http://urn.fi/urn:isbn:978-951-597-157-9>

Kieli: suomi

ISBN: 978-951-597-157-9

Suhde: <http://urn.fi/URN:ISSN:1798-2022>, ePooki - Oulun ammattikorkeakoulun tutkimus- ja kehitystyön julkaisut

Oikeudet: CC BY-NC-ND 4.0

Näin viittaat tähän julkaisuun

Järveläinen, T., Suomela, R., Leppävuori, H. & Pesola, T. (toim.) 2018. Havaintoja ja menetelmiä pohjalaisen maaperän ja peltolohkojen kasvukunnon tuntemiseen. ePooki. Oulun ammattikorkeakoulun tutkimus- ja kehitystyön julkaisut 32. Hakupäivä xx.xx.20xx. <http://urn.fi/urn:isbn:978-951-597-157-9>.