

Maan rakenteen arviointi

Aikaa: 0,5–1 h

Työvälineet: Lapio, MARA-lomake (VESS), muistiinpanovälineet, vaneri tai muovinpala, (GPS- paikannin,) kamera, piikki näytteen murtamiseen

Hyöty viljelijälle: 0–2000 €/ha/vuosi (30–60 % satotasta)

Maan rakenne vaikuttaa lähes kaikkiin pellon viljelyominaisuuksiin (mm. muokkaustarve, työmenekki, satoisuus, ravinteiden hyötykäyttö, ravinnepestöt ja hiilensidontapotentiaali). Rakenteesta saadaan luotettavia tuloksia aistinvaraisella havainnoinnilla, kunhan näytepisteiden sijoitukseen ja havainnoinnin yhdenmukaisuuteen kiinnitetään huomiota.

Tässä työohjeessa kuvataan MARA (maan rakenteen aistinvarainen arviointi) -menetelmä, joka on suomalainen sovellus kansainvälisestä VESS (Visual Evaluation of Soil Structure) -menetelmästä. Se perustuu lapiolla otetun maaprofiilin aistinvaraiseen tarkasteluun ja havaintojen vertaamiseen vakioituihin tunnuspiirteisiin ja havaintokuvaan.

Peltolohkot ovat yleensä vaihtelevia, joten luotettavan kuvan saamiseksi tarvitaan noin viiden näytepisteen tarkastelu tasalaatuiselta alueelta. Jos loholla on selvästi hyvin ja huonosti kasvavia alueita, on syytä kaivaa testikuopat näille alueille erikseen.

1. Näytteenoton suunnittelu

- Onko lohko tasalaatuinen vai onko ilmakuvissa ja maastossa havaittavissa selviä eroja kasvussa?
- Jos lohossa on selviä eroja, mieti miten jaottelet lohkon osiin kasvukunnon mukaan.
- Valitse jokaisesta osasta viisi kohtaa näytteenotto-kuopille. Tämän työvaiheen voi tehdä myös toimistossa, mutta näytteenottoa voi olla syytä tarkentaa maastossa.



Kuva 1: MARA-tarkastelulla maan rakenteesta saadaan hyvä kuva. Kuva Jaana Ravander.

2. Näytteenottopaikan tarkempi kohdentaminen

- Suunnista suunniteltuun näytteenottopaikkaan. Tarkastele pellon pintaa. Onko siinä selvää vaihtelua kasvillisuudessa, kuorettumisessa tai märkydessä?
- Painele lapiolla poikittain pääasialliseen ajosuuntaan nähden noin 3–4 metrin matkalta. Tunnetko pellossa kovempia ja pehmeämpiä kaistoja?
- Päätä, otatko maanäytteen kovemmasta, tiiviistä vai pehmeämmästä, ei-tiiviistä kaistasta.

3. Näytteen otto

- Jos pellossa on voimakas kasvillisuus (esim. nurmi), leikkaa lapiolla painamalla pintaa rikki niin, että kaivuu onnistuu.
- Kaiva yhdestä suunnasta vähitellen syventäen ja edeten vähintään lapion syvyinen ja pituinen kuoppa

Tietokortti on tehty osana Maaneuvo-hankkeen Maaneuvo-valmennusta. Hanketta toteuttavat BSAG, Helsingin yliopiston Ruralia-instituutti, ProAgria ja Suomen ympäristökeskus.

(mieluiten pidempi, esim. 40–60 cm). Laita maat vanerille tai muovinpalalle, jotta ne saa palautettua kaivantoon.

- Leikkaa kaivannon toiseen reunaan lapiolla kaksi pystysuoraa, noin 8 cm syvää viiltoa lapion leveyden päähän toisistaan. Paina lapio viiltojen väliin noin 10 cm kaivannon reunasta ja taita lapiollinen maata irti.
- Tue maanäytettä tarvittaessa toisella kädellä ja nosta näyte kaivannosta.
- Kippaa kaivamasi irtomaa takaisin kaivantoon muovin tai vanerin päältä ja aseta tilalle maanäyte lapiossa tarkasteltavaksi.
- Ota näytteestä valokuva siten, että lapion reunaa näkyy hieman. Kuvat pysyvät vertailukelpoisina, kun

ne ottaa joka kerran samasta suunnasta ja huolehtii, että myös valo tulee aina samasta suunnasta.

4. Näytteen tarkastelu

- Murra näytettä kahdella kädellä vääntämällä. Katso miten se halkeilee.
- Onko maassa kerroksia vai onko rakenne samanlainen koko profiilissa? Mittaa kerrosten paksuudet ja kirjaa ne ylös lomakkeelle.
- Arvioi maanäyte kerroksittain hyödyntäen MARA-lomakkeen tuntomerkkejä, pisteytä kukin kerros pisteasteikolla 1–5. Kirjaa tulokset lomakkeelle.
- Ota näytteestä halutessasi lisää valokuvia tarkastelun eri vaiheissa.



Kuva 2: Aistinvaraista maan rakenteen määrittämistä varten lapiolla kaivetun kuopan reunasta leikataan vähintään ruokamultakerroksen syvyydeltä näyte. Kuva Jukka Rajala.



Kuva 3: Käsittele ja murra varovasti näytettä esimerkiksi vanerilevyn päällä. Näytteestä erottuu useimmiten kerroksia. Mittaa kerrosten paksuudet ja määritä jokaisen kerroksen maan rakenne viisi-portaisella asteikolla MARA-kortin ohjeiden avulla. Kuva Jukka Rajala.

Tietokortti on tehty osana Maaneuvo-hankkeen Maaneuvo-valmennusta. Hanketta toteuttavat BSAG, Helsingin yliopiston Ruralia-instituutti, ProAgria ja Suomen ympäristökeskus.

5. Lisätarkastelu

- Pudota maanäyte vyötärön korkeudelta vanerille, katso millaisiksi muruiksi, kokkareiksi ja paakuiksi se hajoaa. Pudota vielä yksittäisiä paakkuja ja kokkareita vanerille ja katso miten ne hajoavat. Täsmennä eri kerrosten pisteytystä tarvittaessa, jos pudotuskokeen perusteella löytyy yllättävän tiiviitä kokkareita.
- Puhdista kuopan pohja, katso onko pohjassa lieron käytäviä.
- Kaiva kuoppaa syvemmäksi ja murra syvennetyn kuopan reunasta uusi lapiollinen. Millainen on pohjamaan rakenne? Jatkuuko rakenne samanlaisena pintaamaan lapiotestin ja pohjamaan välillä? Ota valokuva pohjamaan rakenteesta.

6. Tulosten yhteenveto

Laadi havainnoista yhteenveto vastaamalla muun muassa seuraaviin kysymyksiin:

- Onko viiden kuopan välillä vaihtelua? Ovatko tulokset samanlaisia?
- Löytyikö maasta tiiviitä kerroksia, jotka haittaavat juuriston kasvua? Mistä syvyydestä? Kuinka paksuja?
- Mihin saakka rakenteeltaan erinomainen/hyvä kerros jatkui?
- Miten havaittu rakenne vaikuttaa kasvien ravinteiden ottoon? Entä vedenkäyttöön? Kuinka hyvin lohko kestää kuivuutta, entä märkyttä? Mikä on juuriston kasvutilavuus? Miten tämä vaikuttaa hiilen sitoutumiseen?
- Mihin kerrokseen pitäisi kohdentaa maan rakennetta kehittäviä toimenpiteitä?

Toimistossa:

Laske painotetut keskiarvot profiileille MARA-kortin ohjeiden mukaan. Valitse muutama edustava valokuva. Raportoi havainnot. **Neuvoja:** Lähetä tulokset ja havain-



Kuva 4: Liuskeinen rakenne kertoo hienohietamaan tiivistymisestä. Kuva Jukka Rajala.

topisteiden koordinaatit tai havaintopisteet kartalle sijoitettuna viljelijälle.

Lisätietoja

Fysikaalisen viljavuuden arviointi -tietokortti:
<https://aoe.fi/#/embed/1127/fi%22%20width>

Maan aistinvaraisen kasvukunnon arviointi MARA-kortin avulla: <https://aoe.fi/#/embed/1126/fi%22%20width>

Verktyg för visuell bedömning av markstrukturen - Markstrukturkort (2021). Välja SV :
<https://aoe.fi/#/materiaali/1126>



Peltohavaintoja – Aistinvarainen tarkastelu maan kasvukunnon mittarina. Mattila, Rajala ja Mynttinen: Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti. Raportteja 197.

<https://www.helsinki.fi/fi/ruralia-instituutti/koulutus/maan-kasvukunto/raportti-peltohavaintoja-aistinvarainen-tarkastelu-maan-kasvukunnon-mittarina>

Julkaisija: Työohje on tehty osana Maaneuvo-hankkeen Maaneuvo-valmennusta. Hanketta toteuttavat BSAG, Helsingin yliopiston Ruralia-instituutti, ProAgria ja Suomen ympäristökeskus.

Kirjoittajat: Tuomas Mattila, Suomen ympäristökeskus, Jukka Rajala, HY Ruralia-instituutti

<https://www.helsinki.fi/fi/ruralia-instituutti/koulutus/maaneuvo>

CC BY-SA 4.0



Kuva 5: Kerrokset erottuvat selvästi. Ylin kerros on hyvä-rakenteinen, seuraavat kerrokset ovat liian tiiviitä. Kuva Jukka Rajala.



Kuva 6: Pahoin tiivistynyt maa on särmikästä (kuva vasemmalla). Juuria kasvaa vain halkeamissa. Kunnostuksen jälkeen rakenne on paljon parempi ja juuret tavoittavat valtaosan maan tilavuudesta (kuva oikealla). Kuvat Jukka Rajala.

Tietokortti on tehty osana Maaneuvo-hankkeen Maaneuvo-valmennusta. Hanketta toteuttavat BSAG, Helsingin yliopiston Ruralia-instituutti, ProAgria ja Suomen ympäristökeskus.