

Maan fysikaalinen kasvukunto

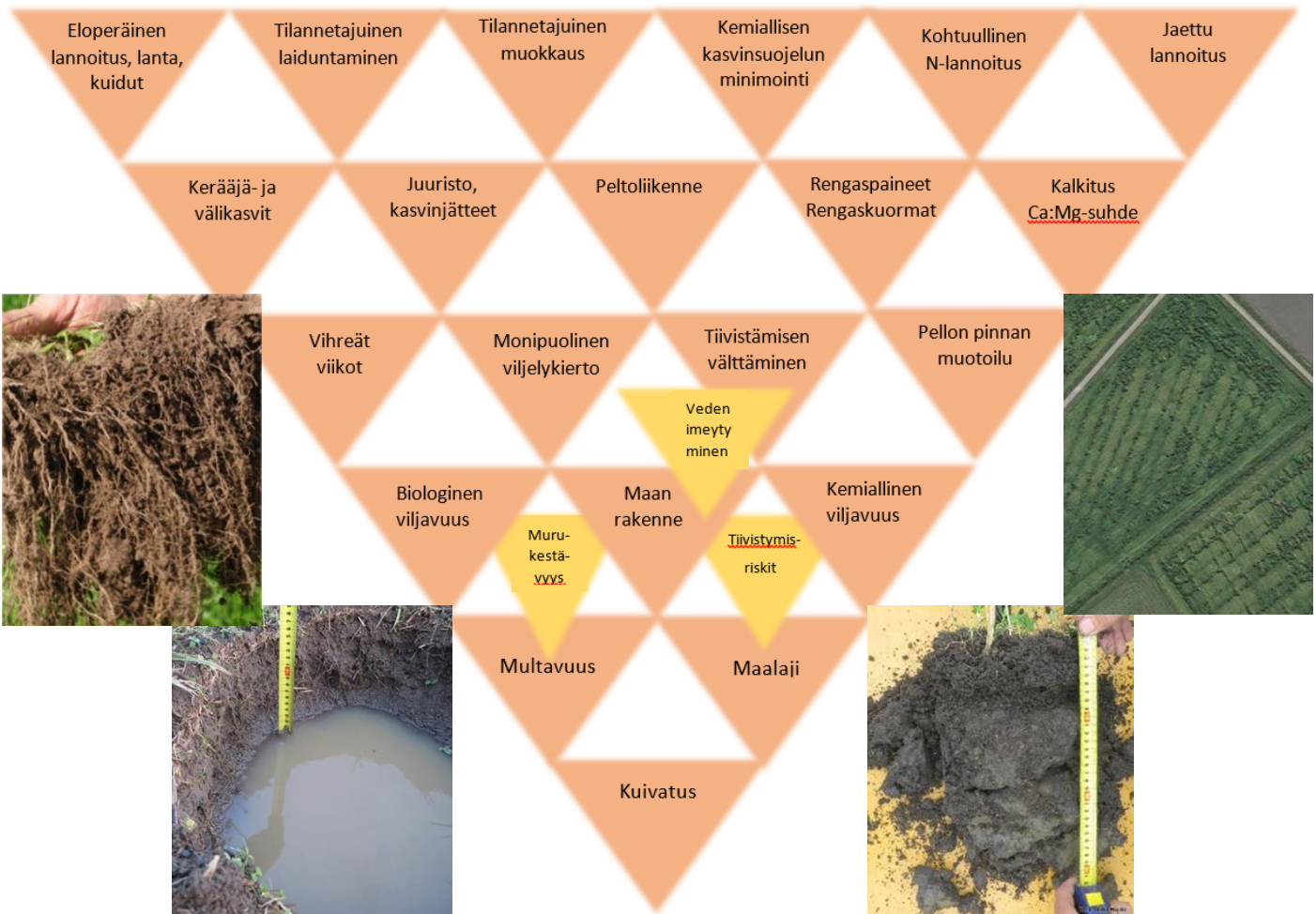
Maan fysikaalinen kasvukunto on tärkeä osa maan kasvukuntoa. Se muodostaa perustan kasvukunnon kehittämiseksi. Tähän muistikorttiin on koottu keskeiset asiat maan fysikaalisesta kasvukunnosta ja sen hoidosta.

Peltomaan fysikaalisen kasvukunnon perusasioita ovat hyvä kuivatus ja hyvä maan rakenne. Ne luovat edellytykset maan suotuisalle toiminnalle sekä juurten ja kasvien kasvulle. Ne tuovat myös satovarmuutta vaihtelevissa sääolosuhteissa. Fysikaalinen kasvukunto on riippuvainen monesta eri tekijästä, joilla on keskinäisiä vuorovaikutuksia.

Viljelijällä on monia mahdollisuuksia parantaa maan kasvukuntoa perusparannuksin ja eri viljelytoimenpitein. Maa

voidaan pitää vihreän kasvillisuuden peittämänä viljelemällä aluskasveja ja talvehtivia kerääjäkasveja. Viljelykiertoon on hyvä sisällyttää maata parantavia kasveja, kuten nurmia ja syyskylvöisiä kasveja. Eloperäinen lannoitus, kohtuullinen typpilannoitus, happamien maiden kalkitus, tiivistymisen välttäminen sekä muokkauksen minimointi tilannetajuiseksi on eduksi maan kasvukunnolle.

Kuva 1. Maan fysikaalisen kasvukunnon osa-alueet.



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

Taulukko 1. Maan fysikaalinen kasvukunto

| Toimenpide | Menetelmä | Laatuluokitus | Työkalut | Parantaminen | Seuranta |
|-------------------------------|--|--|---|---|---|
| Kuivatus | Yleishavainnot lohkon kasvukunnan ja satotason vaihtelusta ¹⁾ | | Satelliittikuvat eri vuosilta, kasvusto- ja talvehtimishavainnot, pellon kuivumiserot, ilmakuvat, satokartat, Työohje 3 | Piiri- ja valtaojien perkaus, laskuaukot toimiviksi, niskakaivojen korjaaminen, 'sorasilmäkkeet', salaojien huuhdeltu, pinnanmuotoilu, täydennysojitus, myrräoijat | Katso seuraavat kohdat |
| Kuivatuksiltaan kartoitus | Eteneminen kuivatuksen kehittämissuunnitelman järjestelyssä ²⁾ | Kuivatuksen viljavuusluokat ³⁾ | Kuivatuksen kehittämissuunnitelma - kaavio ²⁾ , Työohje 3 | Parantamiskohteiden tunnistaminen ja korjaavat toimenpiteet | Kuivatuskartoituksen menetelmien, sadon määrän ja sen vaihteluiden seuranta |
| Pohjaveden korkeuden seuranta | Lapiokuopat, kairakuopat, pohjavesiputket | Kuivatuksen viljavuusluokat ³⁾ | Lapio/kaira, mitta | | Lapiokuopat tai kairakuopat riittävän kattavasti |
| Salaojaston toimivuus | Salaojaston virtaaman mittaus laskuaukosta, pohjaveden korkeuden vaihtelut | Kuivatuksen viljavuusluokat ³⁾ | Lapio, ämpäri, kello, Työohje 3 | Laskuaukkojen aukaisu, merkintä, huuhdeltu | Pohjaveden korkeuden seuranta lapiokuopista, ojaiston virtaaman mittaus |
| Pinnan muodot | Vesien kertymisen ja talvehtimisen epätasaisuuksien sekä maan kuivumiserojen havainnointi | Kuivatuksen viljavuusluokat ³⁾ | Satelliittikuvat, talvehtimishavainnot, pellon kuivumiserot, satokartat, Google Earth Pro profiilityökalu, (laserkeilaus-aineiston) korkeuskäyrät, ilmakuvat | Vesivakojen teko, muokkaussuuntien säätely, ojamaiden ym. täyttömäiden ajo, maan siirrot tasauslanoilla ⁴⁾ | Vesien kertymisen seuranta painanteisiin, pohjaveden korkeuden seuranta |
| Maalaji | Viljavuustutkimus ⁵⁾ , NIR, maalajitemääritys/Seilab, aistinvaraiset havainnot, nauhatesti, pallonpuristelu (irl), peltoäännekuoret | Maalajiluokitus ⁵⁾ , maalajikolmio | Aistinvarainen määritys, KVK-laskuri ⁶⁾ , laskeutustesti lasipurkissa suolavedessä | Siirrosmaat, maalajivaihdot, syväkyntö, kivijauheet, savimineraalit, muta, (biohiili) | Aistinvarainen määritys, NIR, Seilab |
| Multavuus | Hehikutushäviö, aistinvarainen määritys, (MARA) | Multavuusluokat, optimaalisilla n 12–14 %, hietamailla n 8–10 % | Viljavuustutkimuksen tulkintaopas ⁵⁾ , KVK-laskuri ⁶⁾ | Eloperäinen lannoitus, vihreät viikot, syvä- ja laajajuuret kasvit, maanparannuskuidut, biohiili, minimimuokkaus, kohtuullinen N-lannoitus, tarvittaessa syväkuohkeutus | Hehikutushäviö, sadon kehitys, (MARA) |
| Maan rakenne | Aistinvaraiset havainnot, maan tiiviiden ja läpäisevyyden mittaukset | MARA-luokat ⁷⁾ , penetrometrin tiiviydenmittausmittarissa | Piikki, penetrometri, lapio, MARA ⁷⁾ , juuristohavainnot, pohjaton kattila, kaivurikuopat, kasvustohavainnot, sato-mittaukset, satokartat | Kuivatuksen kunnostus, tilannetajuinen muokkaus, jankkurointi, multavuuden lisääminen, ravintesuhteiden optimointi, peltoajon suunnittelu, viljelykierron monipuolistaminen, tiivistämisen minimointi | MARA, veden imeytymisen ja maan läpäisevyyden seuranta |
| Veden imeytyminen | Maahan kaadetun veden imeytymisen seuranta | Kuivatuksen viljavuusluokat ³⁾ | Pullotesti 0,3 l vesipullo, kattilatesti 3 l pohjaton kattila ¹⁾ , vettä, lapio | Maan fysikaalisen kasvukunnan parantaminen | Pullotesti, kattilatesti ¹⁾ |
| Tiivistymisriskit | Tiivistymisriskien kartoitus | Tiivistymislaskurin väri- ⁸⁾ ja Terranimon väri- ⁹⁾ luokitus eri maalajeilla ⁹⁾ | Konetietojen kartoitus tilalla ja selvittäminen netistä, tiivistymislaskuri ⁸⁾ , tasapainolaskuri ⁸⁾ , Terranimo ⁹⁾ | Rengaspaineiden alentaminen, rengaskuormien pienentäminen, töiden ajoitus, peltoliikenteen suunnittelu, parempien renkaiden hankinta ¹⁰⁾ , raideviljely, monimuotoisuuskaistat/hoitokäytävät | MARA, penetrometri, veden läpäisytestit |
| Murukestävyys | Murukestävyyden määritys | Murukestävyysluokat maalajeittain ¹³⁾ | Kuoppalevytesti ¹³⁾ , teesihtitesti ¹⁴⁾ , paakkutesti | Pieneliötoiminnan lisääminen juuristo- ja juurieriteitä ja eloperäisiä aineita lisäämällä, kalkitus, tilannetajuinen muokkaus | Kuoppalevytesti ¹³⁾ , teesihtitesti ¹⁴⁾ |
| Kemiallinen viljavuus | Viljavuustutkimus, (perustutkimus, hivenravinteet, varastoravinteet, pohjamaatutkimus), kasvianalyysit | Viljavuustutkimuksen tulkintaohje ⁵⁾ , KVK-luokitus ¹¹⁾ , kasvi-analyysin tulkin- ¹²⁾ | Viljavuustutkimuksen tulkinta ⁵⁾ , KVK-laskuri ¹¹⁾ , kasvianalyysi ¹²⁾ , kasvuston värihavainnot ¹⁾ , pikamittarit ¹⁸⁾ | Suunnitelmallinen kalkitusaineiden ja kivijauheiden käyttö, kipsi, eloperäinen lannoitus, eri ravinteiden tasapainoinen lannoitus, jaettu lannoitus | Viljavuustutkimus tarpeen mukaan, kasvianalyysit ¹²⁾ |
| Biologinen viljavuus | Lierojen laskenta lapiosta, lierokäytävät pohjamaan yläosassa, MARA ⁷⁾ , NIR ¹³⁾ , typen vapautuminen | Lieroja: Hyvä 4 kpl/lapio, Tyydyttävä 1–3, Huono <1, MARA-luokitus ⁷⁾ | Satojätteiden lahoaminen maassa, MARA ⁷⁾ , lapio, NIR ¹⁷⁾ , typen vapautumisen ¹⁵⁾ , ¹⁶⁾ , kalsari- ja teepussit | Eloperäisten aineiden lisäys, kerääjäkasvit, viljelykierto, ravintetilän tasapaino myös hivenet, lanta, kompostointi, tiivistämisen välttäminen ja sopiva muokkaus, kemiallisen kasvinsuojelun minimointi | MARA ⁷⁾ , lierojen määrä, satojätteiden lahoaminen, biologisen aktiivisuuden määritys, typen vapautumisen ¹⁵⁾ |

1)–18) ovat yliviitteitä. Niiden selitteet ovat taulukoiden jälkeen.

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

Taulukko 2. Fysikaalisen kasvukunnon hoitomenetelmät

| Hoitomenetelmä | Merkitys | Työkalut | Riskit/haasteet |
|--|--|---|--|
| Kuivatuksen parantaminen | Hyvän rakenteen ja kasvun edellytys, varmistaa riittävän kaasujen vaihdon ja hyvän juuriston kasvun ja toiminnan sekä suotuisan pieneliötoiminnan | Kuivatuksen kehittämisprosessi kaavio ²⁾ , Työohje 3 | |
| Pellon pinnan muotoilu | Estää vesien kertymisen lammikoiksi, pintavirtailun ohjailu | | Siirretään liikaa hyvää multaa korkeilta kohdilta notkelmiin, jos ruokamultakerros eroaa huomattavasti pohjamaasta |
| Tiivistymisen välttäminen | Parantaa satovarmuutta sekä märkinä että kuivina vuosina, edistää juuriston kasvua ja pieneliötoimintaa, lisää resurssitehokkuutta, maan kantavuutta ja hiilensidontaa, helpottaa kasvinsuojelua | Tiivistymisriskilaskuri ⁸⁾ , tasapainolaskuri ⁸⁾ , Terranimo ⁹⁾ | |
| Peltoliikenteen suunnittelu | Minimoi turhan ajon vähentäen tiivistymistä | | |
| Rengaspaineiden säätäminen | Pienentää maan tiivistymisriskiä, ylläpitää maan kasvukuntoa | | Suunnittelemattomuus voi aiheuttaa rengasvaurioita |
| Eloperäinen lannoitus, lanta, kuidut | Pieneliöstön ravintoa, parantaa rakennetta, lisää multavuutta ja parantaa maan ravinnetilaa | | Levitys tiivistää maata, liiallinen lannan määrä voi vääristää ravinnesuhteet |
| Juuristo, kasvinjätteet | Parantaa rakennetta, juurikanavat parantavat hapen ja veden kulkua, lisää multavuutta, parantaa murukestävyyttä | Juuristotietopaketti ²¹⁾ , Viljelykiertojen vertailutyökalu ²²⁾ | Kasvitautien leviäminen, muokkauksen hankaloituminen |
| Tilannetajuinen muokkaus | Parantaa kasvuolosuhteita. Suunnitelmallinen ja vähäinen muokkaus säästää multavuutta, ravinteita ja rakennetta. | | Liian vähäistä tai liiallista tai väärän aikais-ta, väärä syvyys, tiivistymisriski |
| Kalkitus | Ylläpitää ja parantaa kemiallista kasvukuntoa. Parantaa savimaan rakennetta. | KVK-laskuri ⁶⁾ | Suunnittelemattomuus; ravinnesuhteet epätasapainoon. |
| Vihreät viikot | Suojaa maata, ylläpitää rakennetta, sitoo hiiltä, vähentää huuhtoumia | Viljelykiertojen vertailutyökalu ²²⁾ , Luokitus; hyvä 80–100, tyydyttävä 50–80, huono 0–50 % | Kerääjä voi muodostua rikkakasviksi, muokkausmenetelmien kehittäminen voi olla tarpeen |
| Viljelykierto | Monipuolinen juuriston ja pieneliöstön toiminta parantaa maata. Ehkäisee kasvitauteja, vähentää rikkakasveja ja on osa viherryttämistä. | Viljelykiertojen vertailutyökalu ²²⁾ , Juuristotietopaketti ²¹⁾ | Suunnittelemattomuus; kasvitautien riski lisääntynyt peräkkäisistä vuosista |
| Kerääjä- ja välikasvit* | Suojaa ja kuivattaa maata, ylläpitää rakennetta, vähentää huuhtoumia, sitoo hiiltä. Keino lisätä vihreitä viikkoja. | Kerääjäkasviopas, kerääjäkasviratkaisin ¹⁹⁾ | Kerääjä voi muodostua rikkakasviksi, muokkausmenetelmien kehittäminen tarpeen |
| Kohtuullinen N-lannoitus | Biologisen typensidonnann hyödyntäminen, tasapainoinen kasvu, juuriston kasvu | | Liiallinen N-lannoitus happamoittaa maata, lisää hiilen hajoitusta ja N-päästöjä |
| Jaettu lannoitus | Tarkentaa lannoitusta, vähentää hävikkejä, voi säästää kustannuksia | | Kasvien lannoitus myöhästyy |
| Kemiallisen kasvin-suojelun minimointi | Parantaa pieneliöstön olosuhteita. Eduksi monimuotoisuudelle. | IP-kasvinsuojelu, viljelykierto, viljelytoimien oikea-aikaisuus (esim. öljykasvit lämpimään maahan) | Kasvinterveyden vaarantuminen |
| Tilannetajuinen laidunnus | Parempi laitumen hyväksikäyttö, suosii juuriston kasvua multavuuden lisäämiseksi ja satovarmuuden parantamiseksi, edistää monimuotoisuutta | Laidunopas, Laidunlaskuri ²⁰⁾ | |

*Aluskasvien viljely, kerääjäkasvien kylvö satokasvien jälkeen, puintitappiojyvien hyödyntäminen

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

Kasvukunnon hoitoon perehtynyt neuvoja voi auttaa viljelijää tunnistamaan puutteet ja kohdentamaan kasvukuntoa parantavat toimenpiteet kannattavimpiin kohteisiin.

Yläviitteiden selitteet ja lisätietoja:

- 1) Peltohavaintoja – Aistinvarainen tarkastelu maan kasvukunnon mittarina -raportti <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/305223/Raportteja197.pdf?sequence=4>
- 2) Kuivatus kuntoon peltolohko kerrallaan -raportti, Kuva 2 <https://aoe.fi/#/embed/1784/fi%22%20width>
<https://www.helsinki.fi/fi/ruralia-instituutti/koulutus/maan-kasvukunto/raportti-kuivatus-kuntoon-peltolohko-kerrallaan>
- 3) Kuivatus kuntoon peltolohko kerrallaan -raportti, Taulukko 1 <https://aoe.fi/#/embed/1784/fi%22%20width>
<https://www.helsinki.fi/fi/ruralia-instituutti/koulutus/maan-kasvukunto/raportti-kuivatus-kuntoon-peltolohko-kerrallaan>
- 4) Pellon pinnan muotoilu -tietokortti <https://aoe.fi/#/embed/1128/fi%22%20width>
- 5) Viljavuustutkimuksen tulkinta, Viljavuuspalvelu https://cdnmedia.eurofins.com/european-east/media/2849228/viljavuustutkimuksentulkinta_01022019.pdf
- 6) KVK-laskuri <https://www.helsinki.fi/fi/ruralia-instituutti/koulutus/maan-kasvukunto/kationinvaihtokapasiteetti-laskurilla-parempi-hyoty-viljavuustutkimuksesta>
- 7) Maan aistinvarainen kasvukunnon arviointi (MARA) -kortti <https://aoe.fi/#/embed/1126/fi%22%20width>
- 8) Tiivistyslaskurit <https://www.helsinki.fi/fi/ruralia-instituutti/koulutus/maan-kasvukunto/laskurit-maan-tiivistymisriskien-maarittamiseen>
- 9) Terranimo <https://se.terranimo.world/expert>
- 10) Miten vältän maan haitallisen tiivistymisen maatalousrenkaiden avulla? -raportti <https://www.helsinki.fi/fi/ruralia-instituutti/koulutus/maan-kasvukunto/raportti-miten-valtan-maan-tiivistymisen-maatalousrenkaiden-avulla>
- 11) Kationinvaihtokapasiteetin määrittäminen ja käyttö viljavuusanalyysin tulkinnaissa -raportti <https://www.helsinki.fi/fi/ruralia-instituutti/koulutus/maan-kasvukunto/raportti-kationinvaihtokapasiteetin-maaritys-ja-kaytto-viljavuusanalyysin-tulkinnassa>
- 12) Kasvianalyysi <https://www.eurofins.fi/agro/analyysit/kasvianalyysit/>, <https://aoe.fi/#/embed/1157/fi%22%20width>
- 13) Murukestävyuden määrittäminen kuoppalevytestillä -tietokortti <https://aoe.fi/#/embed/1136/fi%22%20width>
- 14) Murukestävyuden määrittäminen teesitititillä -tietokortti <https://aoe.fi/#/embed/1156/fi%22%20width>
- 15) Typpianalyysit osana NIR-pakettia <https://cdnmedia.eurofins.com/european-east/media/2853731/maan-nir-analyysi-typpi.pdf>
- 16) Uusia menetelmiä maasta vapautuvan typen määrän arviointiin -raportti <https://www.helsinki.fi/fi/ruralia-instituutti/koulutus/maan-kasvukunto/raportti-uuksia-menetelmia-maasta-vapautuvan-typen-maaran-arviointiin>
- 17) NIR-analyysi Viljavuustutkimuksessa <https://www.eurofins.fi/agro/analyysit/viljavuustutkimukset-maasta/>
- 18) Pikamenetelmät maan ravinnetilan kuvaajana -raportti <https://www.helsinki.fi/fi/ruralia-instituutti/koulutus/maan-kasvukunto/raportti-pikamenetelmät-kasvin-ravinnetilan-kuvaajana>
- 19) Kerääjäkasviopas ja kerääjäkasviratkaisin, BSAG <https://carbonaction.org/fi/materials/kerajakasviratkaisin-ja-kerajakasviopas/>
- 20) Laidunnusopas ja laidunlaskuri, BSAG <https://carbonaction.org/fi/materials/laidunnusopas-hiilta-maksimaalisesti-sitova-laidunnus-loyda-lohkojesi-hiilensidontapotentiali/>
- 21) Juuristotietopaketti, RaHa-hanke <https://www.doria.fi/handle/10024/103454>
- 22) Viljelykiertojen vertailutyökalu, julkaistaan talvella 2022

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

Aineistoja maan kasvukunnon hoidosta

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

Uudistavan viljelyn opiston materiaalit

<https://www.uudistavaviljely.fi/>

Google Earth Pro, Sentinel Playground, Peltolohkot.fi, salaojakartat, ilmakuvat, satokartat

Satelliittikuvia [Sentinel Playground](#) | [Sentinel Hub \(sentinel-hub.com\)](#)

Työohjeet julkaistaan talvella 2022.



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

Kirjoittajat: Pekka Terhema, Henna Aapro, ProAgria Etelä-Suomi ry, Jukka Rajala, HY Ruralia-instituutti

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

CC BY-SA 4.0

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