

- Teksti: Sanna Kykkänen, Arja Mustonen, Panu Korhonen ja Perttu Virkajärvi, Luonnonvarakeskus
- Kuvat: Sanna Kykkänen ja Perttu Virkajärvi

Onko nurmesta hiilen sitojaksi ja millä keinoin?

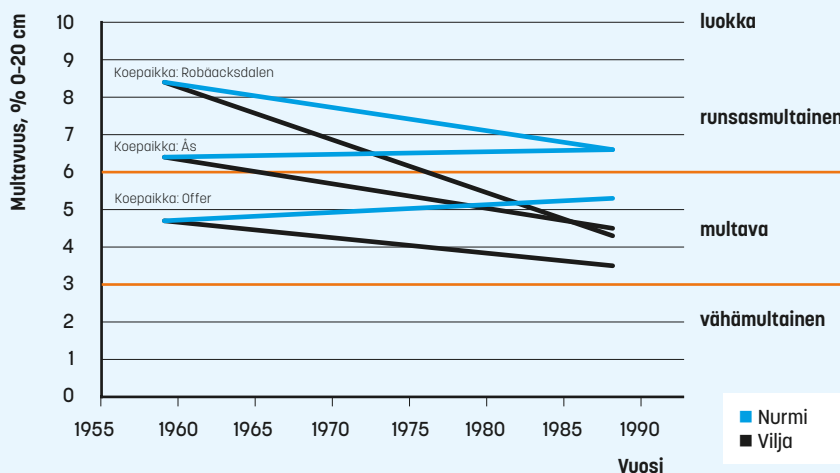
Maatalousmaan hiilivarojen kasvattaminen on yksi maataloustutkimuksen kuumimmista teemoista maailmanlaajuisesti. Nurmien ja muiden monivuotisten kasvien viljelyllä on havaittu olevan positiivisia vaikutuksia hiilensidontaan. Toiveena olisi, että niitä viljelemällä voitaisiin hillitä ilmastonmuutosta, pienentää tuotteiden hiilijalanjälkeä ja parantaa peltojen kasvukuntoa. Vaikka nurmi ei automaattisesti ole hiilinielu, on sillä paljon edullisia ominaisuuksia hiilitaseelle. Miten nurmia tulisi viljellä, jotta ne sitoisivat runsaasti hiiltä maahan? Tätä tutkitaan nyt Lukella Maaningalla.

Tutkimustulokset maailmalta näyttävät nurmenviljelyllä olevan positiivisia vaikutuksia viljelysmaan hiilen määrän kehitykseen, mutta tulosten soveltaminen Suomen olosuhteisiin ei ole aina kovin suoraviivaista. Nurmien

tuotantotapa ja kasvuolosuhteet poikkeavat merkittävästi eteläisistä tuotantoympäristöistä.

Meillä nurmet ovat yleisesti lyhytkiertoisia, eli ne uudistetaan noin neljän vuoden välein – pysyviä tuotantonurmia meillä ei juurikaan ole. Valtaosa nurmistamme tuotetaan pitkän sisäruokintakauden tarpeisiin.

Multavuuden kehitys 30 vuoden aikana vilja- tai nurmikierrossa Ruotsissa (Kätterer ym. 2013)



Pitkäaikaisessa kenttäkokeessa seurattiin maan multavuuden kehitystä Ruotsissa. Viljelykierrossa aina viisi kuudesta vuodesta on ollut kyseistä kasvia. Nurmiviljelyn havaittiin nostavan maan multavuutta vähämultaisilla ja multavilla kivennäismailla.



Juurinäytteenottoa Luke Maaningalla. Näytteenotto on hyvin käsityövaltaista hommaa. Tässä tapauksessa näyte otettiin traktorikairalla 40 cm syvyyteen ja pilkottiin heti pellolla haluttuihin syvyysprofileihin.

Myös kasvilajit poikkeavat paljon Keski- ja Etelä-Euroopassa käytetyistä. Peltomaat ovat Suomessa myös suhteellisen nuoria ja erityisesti eloperäisiltä viljelymailta vapautuvan hiilen määrä suuri.

Hiilen määrän kasvattaminen ei onnistu kaikilla pelloilla

Karkeasti voidaan sanoa, että mitä alhaisempi maan orgaanisen aineksen pitoisuus on, sitä helpompaa on kääntää maa hiilen lähteestä nieluksi. Tämä pätee ainakin savespitoisilla mailla. Ruotsissa tehdyssä pitkäaikaisessa tutkimuksessa maan hiilipitoisuuden noustessa yli 3,7 prosenttiin, eli multavan ja runsasmultaisen välille, ei nurmenviljelyllä pystytty enää lisäämään hiilen määrää maaperässä.

Suomessa vähämultaisia ja multavia maita on noin puolet peltomaasta. Vaikka korkeammassa hiilipitoisuuksissa ei maata voikaan enää kääntää hiilinieluksi, voidaan hiilen vapautumista ilmakehään hidastaa nurmen viljelyllä. Kansallisten kasvihuonekaasupäästöjen kannalta tällä on suurempi merkitys kuin kivennäismai-

den nielulla, koska orgaanisten maiden päästöt edustavat noin puolta maatalouden kokonaispäästöistä. Tällöin pienilläkin toimenpiteillä on suuri vaikutus.

Kivennäismaiden hiilensidonnalla voi kuitenkin olla huomattava vaikutus tuotteiden hiilijalanjälkiin ja toki myös peltosten viljavuuden paraneminen on edullista.

Hiilensidonnan kannalta monivuotisuus on etu

Pitkä yhteytyskausi, runsas juuristo ja karjanlannan käyttö edesauttavat hiilensidontaa. Kun maan hiilivarjoja halutaan kasvattaa, tulee joko lisätä hiilisyötettä tai hidastaa orgaanisen aineen hajoamista. Parhaaseen tulokseen päästään molempien toteutuessa. Nurmien ominaisuuksista moni sopii näihin tavoitteisiin.

Pitkäaikaisseurannassa suomalainen peltomaan on ollut keskimäärin hiilen lähde. Kivennäismaat vapauttavat hiiltä keskimäärin 220 kg/ha vuodessa. Hiilen vapautuminen johtuu osin peltosten suhteellisen nuoresta iästä, ne siis vapauttavat edelleen metsä- ja suovaiheen kerryttämiä hiilivarjoja. Myös muutokset peltosten käytössä, kuten nurmen viljelyn ja lannan käytön vähentyminen, syövät hiilivarastoja. Jonkin verran muutokseen vaikuttanee parantunut satoindeksi, jolloin kasvin tähteitä jää maahan vähemmän.

Monivuotisuus johtaa pidempään uusimisväliin ja siten harvemmin tehtävään maanmuokkaukseen. Koska muokkaus kiihdyttää maan orgaanisen aineksen hajoitusprosesseja, pidetään vähäisempää muokkausta kyseisen pellon hiilitaseen kannalta parempana vaihtoehtona. Tuotteiden hiilijalanjälkien tarkastelussa on kuitenkin huomioitava myös satotasot, jolloin asia menee monimutkaisemmaksi.

Monivuotinen kasvi yhteyttää koko kasvukauden varhaisesta keväästä myöhäiseen syksyyn. Yhteyttäessään kasvi sitoo hiiltä biomassansa. Hiilensidon-

nan kannalta maanlaiseen biomassaan siirtyvä hiili on versobiomassaan siirtyvää hiiltä merkityksellisempää, koska sen säilymisaika maassa on pidempi.

Monivuotisilla nurmikasveilla on juuristoon siirtyvän hiilen osuuden havaittu olevan korkeampi kuin yksivuotisilla kasveilla, ja myös sisältävän enemmän hajoitusta kestäviä hiiliyhdisteitä, kuten ligniiniä. Myös niiton seurauksena kuolevien ja syntyvien juurten aiheuttama kierto lisää hiilisyötettä.

Osalla nurmikasveista juuristo ylittää syviinkin maakerroksiin, missä hajoitustoiminta on maan pintaker-

Hiiliviljelijän toimenpidepankki

P Viljelytekniisten ratkaisujen vaikutuksista nurmien hiilitalouteen on vielä rajallisesti tutkittua tietoa, etenkin pohjoisista tuotanto-olosuhteista. Hiiliviljelytoimenpiteinä luetellaan usein kasvilajivalinnat, maan muokkauksen vähentäminen, nurmen iän pidentäminen, niittokorkeuden nostaminen, maltillinen typpilannoitus sekä karjanlannan käyttö.

Eloperäisillä mailla on edullista pyrkiä hyvin satoihin, jolloin kasvihuonekaasupäästöt tuotettua rehukiloa kohden vähenevät. Myös pelkällä peltojen nurmettamisella ja kasvipeitteisen ajan maksimoimisella on eloperäisillä mailla merkittävät vaikutukset. Kivennäismailla hiilitaseeseen voi vaikuttaa esimerkiksi kasvilajivalinnalla ja uusimistavalla. Parhaat ratkaisut hiilitaseeseen positiivisen kehityksen takaamiseksi vaihtelevat tilojen välillä huomattavasti.

Millainen seos?

Hiiliystävällinen nurmiseos tähtää satovarmuuteen ja runsaaseen juuristomassaan. Hiilensidontaa edistävien kasvilajien vaikutus perustuu usein sekä

suoraan juuristovaikutukseen (määrä, laatu ja syvyysjakauma) että maata kuohkeuttavaan vaikutukseen ja mikrobitoiminnan edistämiseen. Syvä- ja runsasjuurisen ruokonadan lisääminen seokseen todennäköisesti lisää hiilisyötettä. Kotimaisista typensitokasveista puna-apila on satovarmin.

Mitä kyntökäytäntöihin tulee, merkityksellistä on minimoida kasvipeitteetön aika. Ajoittamalla kyntö mahdollisuuksien mukaan keväälle, voi hiilivarojen purkautumista hidastaa. Eloperäisillä mailla tämä on erityisen suositeltavaa. Nurmen perustamisessa käytettävä muokkausmenetelmä kannattaa valita olosuhteisiin sopivaksi ja tarvittaessa vuorotella kyntöä ja kevennettyjä menetelmiä.

Nurmen tuottavan iän pidentäminen on kotimaisilla nurmilajeilla haastavaa, koska niiden satopotentiali laskee keskimäärin kolmen satovuoden jälkeen. Täydennyskylvöllä voi nurmien ikää hieman pidentää, mutta onnistuminen on usein vaikeaa. Parhaita tuloksia tiloilla on saatu puna-apilalla ja raiheinillä. Pitkäikäisen ja tuottoisan nurmen

salaisuus onkin usein onnistunut perustaminen.

Niittokorkeuden vaikutus

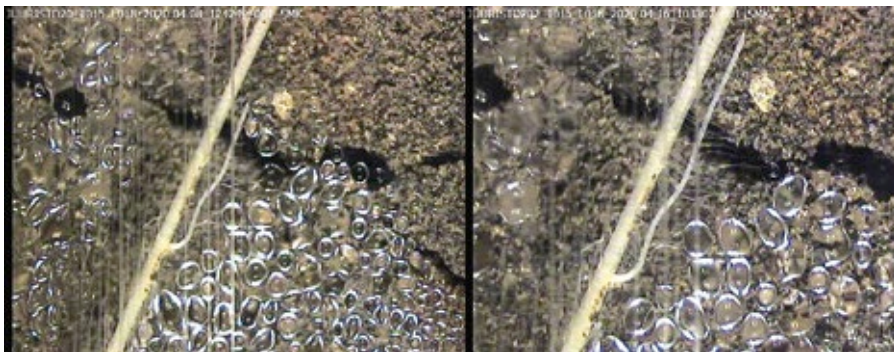
Niittokorkeuden nostaminen lisää hiilisyötettä, mutta laskee satoa. Kokonaisuuden kannalta hiiliystävällisintä niittokorkeutta on vaikea arvioida. Niittokorkeus kannattaa sovittaa kasvilajit ja kasvuolosuhteet huomioiden.

Esimerkiksi poutivilla savimailla korotettu niittokorkeus voi olla järkevää kasvuston elinvoimaisuuden säilyttämiseksi, mikä tukee myös hiilitaloutta. Puna-apilalla ja sinimailasella jälkikasvun kannalta tärkeiden tyvillehtien suojele niittokorkeutta nostamalla voi parantaa jälkikasvun kasvuunlähtöä. Runsaasti kosteutta pidättävillä eloperäisillä mailla niittokorkeuden nostosta ei todennäköisesti saa yhtä suuria kasvuun ja hiilisyötteeseen liittyviä hyötyjä.

Lisätietoa luvassa

Maa- ja metsätalousministeriön rahoittamassa JuuriHiili-hankkeessa sekä Business Finlandin rahoittamassa CarboNurmi-hankkeessa tutkitaan paras aikaa kynnön, nurmen iän pidentämisen, typpilannoituksen, kasvilajivalinnan ja niittokorkeuden vaikutuksia nurmien hiilitalouteen ja hiilisyötteisiin sekä nurmisadon määrään ja laatuun. Tutkimukset toteutetaan Luken ja Itä-Suomen yliopiston välisenä yhteistyönä Maaningalla Kuopiossa. Kokeet vaativat useamman kasvukauden, joten lopullisia tuloksia joudutaan odottamaan vielä hetki.

Jos haluat oppia laajemmin nurmista ja hiilestä, lue pian ilmestyvä raportti "Hiiliviljelyopas nurmille". Raporttiin on koottu saatavissa oleva tutkimustieto nurmenviljelyn vaikutuksista peltomaan hiilitaseisiin, ja pyritty sovittamaan se suomalaisen tuotantoympäristöön. •



Minirhitsotron-kuvauksella saadaan tietoa nurmikasvien juuriston määrästä ja profiilista. Menetelmällä määritetään muun muassa, kuinka paljon juuria syntyy ja kuolee niittojen yhteydessä. Tämä on tärkeää todellisen vuotuisen juuristobiomassan arvioimiseksi. Kuvassa on timotein juuri kuvattuna maan alta noin 20 cm:n syvyydestä, vasen kuva on otettu 8.4. ja oikea 16.4. Juuret ovat alkaneet kasvaa vielä roudan ollessa maassa.



Kairaamalla otetut juurinäytteet pestään ja juuret erotellaan, kuivataan ja punnitaan. Lisäksi tehdään hiilipitoisuuteen ja sen laatuun liittyviä analyysejä.

Hiiliviljelijän muistilista

- ▶ Huolehdi peltojen viljavuudesta (kemiallinen, fysikaalinen ja biologinen)
- ▶ Minimoi paljaan maan aika
- ▶ Minimoi tiivistymisriski
- ▶ Huolehdi satotasosta
- ▶ Käytä syväjuurisia nurmi- kasveja, kuten ruokonataa
- ▶ Lisää seokseen typensitoja- kasvi, kuten puna-apila
- ▶ Lannoita karjanlannalla
- ▶ Eloperäisillä mailla viljele nurmea
- ▶ Vältä uusien peltojen raivaamista, ja jos raivaat, maksimoi sato

roksia hitaampaa. Luken Maaningalla tekemissä tutkimuksissa timoteitä ja nurminataa sisältävien nurmien juuristobiomassan on havaittu olevan lähes kahdeksan tonnia kuiva-ainetta hehtaarilla.

Karjanlanta on merkittävä hiilisyöte

Yksi nurmenviljelyyn kiinteästi liittyvä hiilisyöte on karjanlanta, jota lähes poikkeuksetta käytetään nurmien lannoitteena. Ruotsissa tehdyssä pitkäaikaistutkimuksessa karjanlannan todettiin kasvattavan maan hiilivaroja. Koska lannan hiili on jo osin hajonnutta, on sen hajoaminen ja vapautuminen hitaampaa kuin esimerkiksi versobiomassasta.

Karjanlannalla on hyvin monipuoliset vaikutukset maan mikrobistoon ja hajotustoimintaan, minkä vuoksi sen vaikutuksia nurmien hiilitalouteen on vaikea yksiselitteisesti arvioida. Lisäksi Suomessa yleisesti käytössä olevasta lietelannasta on hyvin vähän tutkimustuloksia, joissa sen käytön vaikutuksia hiilitaseisiin olisi tarkasteltu.

Pellon kasvukunto on avain

Nurmikasvien viljelyn erityispiirteet tukevat usein maan viljavuutta (fysikaalista, kemiallista ja biologista), mikä on avain sekä runsaan hiilisyötteen muodostukselle että pitkäaikaisten hiilivarastojen kehitykselle.

Biologinen aktiivisuus maassa edistää orgaanisia yhdisteitä hajotukselta suojaavien maamurujen, eli niin sanottujen maa-aggregaattien muodostumista. Aggregaattien muodostuminen on mahdollista savespitoisilla mailla. •



KUVA: PERTTU VIRKKAJARVI

Luke Maaningalla tutkitaan niittokorkeuden vaikutusta nurmen hiilitaseeseen sekä satoon ja sen laatuun. Korkeampi niittokorkeus jättää peltoon isomman hiilisyötteen, mutta toisaalta sato laskee. Vaikutuksia voi olla myös maanalaiseen biomassaan. Peltoon jää myös enemmän versojen kasvupisteitä, jolloin juuristoa ei niitossa välttämättä kuole yhtä paljon kuin matalalla niittokorkeudella.