

TEHO Plus
-hankkeen julkaisu
2/2013



VIHERLANNOITUSOPAS

JOUKO KLEEMOLA



Maatalouden vesiensuojelun tehostaminen

TEHO Plus -hankkeen julkaisu 2/2013

Taitto: Mainostoimisto SST Oy

Kannen kuva: Aino Launto-Tiuttu

Julkaisun kirjoittaja Jouko Kleemola toimii kasvinviljelytieteen dosenttina Helsingin yliopiston Maataloustieteiden laitoksella.

Julkaisu on saatavilla internetistä: www.ymparisto.fi/tehoplus



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment



MAA- JA METSÄTALOUSMINISTERIÖ

SISÄLLYS

1. JOHDANTO	2
2. VIHHERLANNOITUS PARANTAA MAAN KASVUKUNTOA	3
3. VIHHERLANNOITUKSEN TAUSTOJA JA MÄÄRITELMIÄ	4
4. TYPILLISIÄ VIHHERLANNOITUSMENETELMIÄ	5
4.1 Typeä sitova nurmi	5
4.2 Viljan aluskasvi	5
4.3 Keräjäkasvi pidättämään ravinteita sadonkorjuun jälkeen	6
4.4 Maan rakennetta parantava viherlannoitusnurmi	7
4.5 Sokerijuurikkaan monokulttuurin katkaiseminen välikasvilla ja saneerauskasvilla	8
5. VIHHERLANNOITUSNURMEN PERUSTAMINEN JA HOITO	9
6. KASVINVUOROTUS	13
6.1 Maan kasvukuntaa voi pitää yllä myös kasvinvuorotuksella	13
6.2 Kasvinvuorotuksen suunnittelu	14
7. VIHHERLANNOITUKSEN KUSTANNUKSET JA TUOTOT TYPILLISISSÄ VIHERLANNOITUSVAIHTOEHDOSISSA	15
7.1 Yksivuotinen typeä sitova nurmi	15
7.2 Viljan aluskasvi	16
7.3 Sokerijuurikkaan monokulttuurin katkaiseminen välikasvilla	16
7.4 Keräjäkasvi satokasvin jälkeen	18
8. VIHHERLANNOITUSNURMET JA EU-TUET	19
KUVAILULEHTI	20
PRESENTATIONSBLAD	21

1. JOHDANTO

Monipuolinen viljelykierto on olennainen osa suunnitelmallista kasvintuotantoa. Viljelykasvia vaihtamalla parannetaan maan rakennetta, multavuutta ja kasvukuntoa sekä vähennetään rikkakasvien, kasvitautien ja tuholaisien esiintymistä. Maan multavuuden lisääntyessä paranevat maan vedenpidätyskyky, maan ravinteita sekä puskurikapasiteetti pH:n muutoksia vastaan. Erityistä huomiota viljelyn monipuolistamiseen on syytä kiinnittää tiloilla, joilla viljellään pääasiassa vilja-, öljy- tai erikoiskasveja. Viherlannoitusnurmen sovittaminen viljelykiertoon lisää maan multavuutta ja ravinteiden kiertoa tehokkaasti. Öljyretikka- ja valkosinappikasvusto toimii saneerauskasvina sokerijuurikkaan ja perunan viljelyssä ankeroisia vastaan.

Viherlannoitusnurmien sisällyttäminen viljelykiertoon on taloudellinen panostus tulevaisuuteen, vaikkei myytävää satoa näinä vuosina saisikaan. Viherlannoitusnurmen taloudelliset hyödyt syntyvät maan rakenteen parantumisella ja typensitojakasvien typpilannoitusvaihutuksen myötä. Alus- ja kerääjäkasveilla pystytään monipuolistamaan viljelykiertoa sadosta luopumatta.

Suosimalla viherlannoitusnurmessa syväjuurisia kasveja, kuten puna-apilaa, sinimailasta, valkomesikkää ja ruokonataa, saadaan parannettua ja ylläpidettyä maan rakennetta muokkauskerrosta syvemmältä. Syväjuuriset kasvit pumpaavat ravinteita syvemmältä pintamaahan satokasvien käyttöön. Juuren hajotessa maahan jää pystysuoria käytäviä, joita pitkin vesi, ilma sekä kasvien juuret pääsevät kasvamaan helposti syvemmälle maahan.



2. VIHERLANNOITUS PARANTAA MAAN KASVUKUNTOA

Tässä oppaassa käsitellään mahdollisuuksia käyttää viherlannoitusnurmea maan kasvukunnon parantamiseen. Viherlannoitusnurmi on hyvä vaihtoehto saada nurmea viljelykiertoon myös tiloilla, jotka eivät muuten viljele nurmea. Nurmen perustamiseen, hoitoon ja lopettamiseen liittyviä asioita havainnollistetaan esimerkeillä. Lisäksi käydään läpi talouslaskelmia, jotka kertovat viherlannoitusnurmen tuotto- ja kustannuseroista verrattuna saman kasvilajin jatkuvaan viljelyyn eli monokulttuuriin.

Tämä opas on osa TEHO Plus -hankkeen tuottamaa materiaalia viljelijöiden ja neuvojen käyttöön, mikä täydentää hankkeen laatimaa Maatilan ympäristökäsikirjaa. Oppaassa kerrotut tuet ovat vuoden 2013 ehtojen mukaisia, todennäköisesti myös vuoden 2014 mukaisia. Vuonna 2015 alkaa uusi ohjelmakausi, jolloin myös tukiehdot ja korvaukset muuttuvat.

Monipuolinen viljelykierto on kasvinviljelyn peruspilareita. Hyvin hoidettu maa tuottaa parhaan sadon. Viljelykierron avulla viljelijä hoitaa maan rakennetta ja vähentää kasvinsuojelun tarvetta.

Tiivistyneessä maassa pienetkin sademäärät voivat tukahduttaa kasvuston, kun maa ei läpäise vettä. Kuva Aino Launto-Tiuttu



3. VIHERLANNOITUKSEN TAUSTOJA JA MÄÄRITELMIÄ

Viherlannoitusnurmella tarkoitetaan kasvustoa, jolla pyritään parantamaan maan kasvukuntoa sadon tuottamisen sijasta yhden tai useamman kasvukauden ajan. Viherlannoitusnurmi lopetetaan yleensä muokkaamalla kasvusto maahan vihreänä ennen talvea tai viimeistään keväällä ennen seuraavan viljelykasvin kylvöä.

Viherlannoituskesantoon voi kylvää eri kasvilajeja tavoitteesta riippuen. Samalla kasvilajilla voi olla useita tavoiteltavia ominaisuuksia. Usein kasvustossa on mukana ilmasta tyyppä sitovia palkokasveja kuten apilaa tai virnoja. Kasveihin kertynyt typpi vapautuu myöhemmin kasvimassan hajotessa seuraavan kasvin käyttöön. Syväjuuriset lajit, kuten retikka ja tyyppä sitova sini-mailanen ovat omiaan parantamaan maan rakennetta.

Viherlannoituksella katkaistaan viljelykasvin jatkuva viljely eli monokulttuuri. On huomattava, että samantyyppisiä positiivisia vaikutuksia saadaan aikaan viljelykasvien vuoroviljelyllä. Suunnitelmallinen vuoroviljely on usein lyhyellä aikavälillä tarkasteltuna taloudellisesti kannattavampaa kuin viherlannoitus, koska lohkolta saadaan joka vuosi myytävää satoa.

Satovuoden väliinjäämisen aiheuttamaa taloudellista tappiota korvaavat viherlannoitusnurmen typpilannoitusvaikutus, maan yleisen kasvukunnon paraneminen ja EU-tukijärjestelmä.

VIHERLANNOITUSTERMEJÄ

- **viherlannoitus**

- viherlannoituksessa muokataan maahan mahdollisimman paljon kasvua edistäviä aineita (esim. sokerit, typpi) sisältävää vihreää kasvustoa
- pyritään parantamaan maan kasvukuntoa ja pitämään rikkakasvit kurissa
- viherlannoituskasvien mukana on usein tyyppä sitovia lajeja, minkä ansiosta maahan saadaan varastoitua tyyppä seuraavaa viljelykasvia varten.



VUOROVILJELY JA MONOKULTTUURI

- **vuoroviljely eli viljelykierto**

- lohkolta viljeltävät lajit vaihtelevat vuodesta toiseen
- suunnitelmallinen eri tyyppisten lajien vuorottelu auttaa pitämään maan hyvässä kasvukunnossa
- hillitsee rikkakasvien sekä kasvitautien ja -tuholaisten leviämistä
- esikasvi = lohkolta edeltävänä vuotena kasvanut viljelykasvi

- **monokulttuuri**

- samaa kasvilajia viljellään samalla lohkolta vuodesta toiseen
- maan rakenne heikkenee
- maan eliöstö yksipuolistuu, viljeltävälle lajille ominaiset taudit ja tuholaiset yleistyvät

Joissakin tapauksissa lohkolle voidaan kylvää kaksi eri kasvustoa saman kasvukauden aikana. Esimerkiksi aikaisin korjattavien kasvien kuten varhaisperunan ja aikaisten viljojen sadonkorjuun jälkeen lohkolle voi vielä kylvää viherlannoituskasvin. Sadonkorjuun tienoilla kylvettävän kasvin tarkoitus voi olla esimerkiksi pidättää maasta vapautuvia ravinteita lohkolta (= kerääjäkasvit) tai vähentää maassa olevia tuholaisia kuten sokerijuurikkaan tai perunan ankeroisia (= saneerauskasvit).

On muistettava, että kahdenkaan vuoden viherkesanto ei tee ihmeitä maan rakenteelle. Rakenteen merkittävä paraneminen vaatii vuosien työn eli useampien viherlannoitusnurmien sisällyttämisen viljelykiertoon pitkällä aikavälillä. Taloudelliset vaikutukset pienenevät nopeasti, jos lyhyen viherlannoituskokeilun jälkeen palataan takaisin monokulttuuriin tai liian yksipuoliseen viljelykiertoon.

4. TYYPILLISIÄ VIHERLANNOITUSMENETELMIÄ

4.1 Typeä sitova nurmi

Satoa tuottavan kasvin korvaaminen palkokasvinurmella tuottaa lannoitusmielessä parhaan tuloksen viherlannoitusvaihtoehtoista. Nurmen sisältäessä vähintään 70 % palkokasveja viherlannoituskasvusto sitoo tyypillisesti niin paljon typeä, että siitä jää noin 70 kiloa hehtaarille seuraavaa viljelykasvia varten.

Otollisissa olosuhteissa puhdas palkokasvikasvusto saattaa Helsingin yliopiston selvitysten mukaan sitoa ilmasta jopa 150–200 kiloa typeä hehtaaria kohti. Myös Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen (MTT) tutkimuksissa on päästy yli 150 typpikilon hehtaarisatoihin. Ainakin puolet tästä tyypestä tulee seuraavan viljelykasvin käyttöön, joten sidotun tyypen arvo lannoitetyyppinä voi olla melkoinen.

Taloudellisessa mielessä varjopuolena on satovuoden menettäminen nurmivuosina, jos nurmelle ei ole käyttöä. Tämä tuntuu nopeasti ajatellen suurelta aukolta paikattavaksi lannoitus- ja muilla viherlannoitusnurmen hyödyillä. EU:n tuet auttavat osaltaan aukon paikkaamisessa, mutta lisäksi ”satovälivuotta” kannattaa ajatella osana normaalia viljelykiertoa. Nurmen toistuessa viljelykierrossa säännöllisin väliajoin positiiviset vaikutukset säilyvät koko kierron ajan. Osa kasveista, kuten

esimerkiksi sinimailanen kannattaa yrittää pitää kasvussa ainakin kaksi vuotta, jolloin nurmen positiiviset vaikutukset maaperään vahvistuvat.

4.2 Viljan aluskasvi

Viljan aluskasviksi kylvettävällä apilakasvustolla voidaan lisätä seuraavana vuonna viljeltävän viljan valkuaispitoisuutta ja vähentää typpilannoitusta.

Kylvövuonna viljeltäväksi kasviksi sopii esimerkiksi aikainen ohra, koska aluskasville on syytä jättää riittävästi kasvuaikaa syksyllä. Satokasvi kerää kesä-heinäkuussa lähes kaiken auringon energian eikä aluskasvien lehdille juuri tule energiaa. Viljelykasvin sadonkorjuun jälkeen aluskasvien käytettävissä oleva valoenergia lisääntyy huomattavasti ja kasvu kiihtyy nopeasti.



Aluskasvikasvusto näyttää vielä viljan alla hennolta, mutta puinnin jälkeen nurmiseos peittää pellon vihreyteen. Kuva Janne Heikkinen.



VIHERLANNOITUSTERMEJÄ

• aluskasvi

- satoa varten kasvatettavan viljelykasvin kasvuston alla samaan aikaan kasvava viherlannoituskasvi
- kylvetään yleensä samaan aikaan viljelykasvin kanssa tai heti sen jälkeen
- muokataan maahan joko mahdollisimman myöhään syksyllä tai keväällä seuraavan vuoden viljelykasvin kasvua edistämään
- hillitsee myös rikkakasvien kasvua

• satokasvi

- sadonkorjuuta varten kasvatettava viljelykasvi, jonka kasvuston alla kasvaa samaan aikaan viherlannoituskasvi aluskasvina

Valkoapila sopii hyvin aluskasviksi. Se tosin reagoi voimakkaammin satokasvin kasvuston määrään kuin muut apilat, mutta silti sen sitoma typen määrä ylittää yleensä muiden lajien typensidonnan satokasvuston määrästä riippumatta. Puna-apilakin käy aluskasviksi, mutta sen usein korkeaksi muodostuva kasvusto saattaa aiheuttaa ongelmia puintivaiheessa.

Seuraavan vuoden kasviksi käy hyvin leipäviljäksi tarkoitettu vehnä, jonka jyvien valkuaispitoisuutta maassa jälkivaikutusvuonna hajoava typpipitoinen kasvimassa nostaa.

Aluskasvina kasvaneet palkokasvit eivät ehdi kasvat-
taa yhtä suurta massaa kuin puhdaskasvustot. Silti ne saattavat jättää lohkolle hehtaaria kohti yli 50 ki-
loa tyypeä, josta suuri osa tulee seuraavan viljelykas-
vin käyttöön.

4.3 Kerääjäkasvi pidättämään ravinteita sadonkorjuun jälkeen

Osa viljelykasveista, kuten esimerkiksi varhaisperuna korjataan yleensä jo aikaisessa vaiheessa kesällä. Täs-
sä tilanteessa pelto on vaarassa jäädä loppukasvukau-
deksi ”tyhjäkäynnille”. Maan orgaanisesta aineksesta vapautuu kuitenkin tyypeä koko ajan ja syntyy riski, että vapautuvat ravinteet lähtevät pellolta sadevesien mukan-
na. Lisäksi rikkakasvit peittävät nopeasti muusta kas-
vustosta vapaan pellon pinnan.

Niinpä on perusteltua kylvää perunan jälkeen lohkolle kerääjäkasvi, joka kasvaessaan sitoo itseensä maassa vapaana olevia ravinteita ja siirtää ne seuraavien vilje-
lykasvien käytettäväksi. Lisäksi eroosio vähenee her-
killä mailla kerääjäkasvin peittäessä maan pintaa ei-
kä rikkakasveille jää tilaa levitä. Jos maassa on paljon käyttämätöntä tyypeä ja kerääjäkasvi päästään kylvä-
mään ennen elokuuta, esimerkiksi öljyretikka voi MTT:n selvitysten mukaan sitoa itseensä jopa 100 kg tyypeä hehtaarilta.

Kerääjäkasviksi sopivat nopeasti taimettuvat ja kasva-
vat kasvit kuten esimerkiksi ohra, raiheinä, öljyretikka tai valkosinappi. Etenkin retikka ja sinappi ovat hyvin nopeakasvuisia kasveja, jotka kasvattavat hyvissä olo-
suhteissa runsaan biomassan.



VIHERLANNOITUSTERMEJÄ

- **kerääjäkasvi**

- kasvi, jonka tarkoitus on kerätä maasta vapautuvat ravinteet itseensä varsinaisen satokasvin korjuun jälkeen
- kylvetään usein sadonkorjuun yhteydessä tai heti sen jälkeen ja muokataan maahan myöhään syksyllä tai seuraavana keväänä
- voi parantaa maan rakennetta ja vähentää maassa eläviä tuholaisia
- myös aluskasvina kasvaneen kasvin voidaan katsoa toimivan kerääjäkasvina viljelykasvin sadonkorjuun jälkeen



Öljyretikkakasvusto sitoo suureen kasvimassaansa perunalta käyttämättä jäänyttä tyypeä ja estää tehokkaasti eroosiota. Kuva Janne Heikkinen.

4.4 Maan rakennetta parantava viherlannoitusnurmi

Saman kasvilajin jatkuva viljely samalla lohkokolla rapauttaa maan kasvukuntoa. Maan rakenne heikkenee ja viljelykasville ominaiset tuholaiset ja taudit yleistyvät. Pikku hiljaa satotaso alkaa laskea, vaikka kaikki näyttäisi olevan päällisin puolin kunnossa. Maan rakenne saattaa heiketä, vaikka lohkokolla viljeltäisiin nurmeakin. Painavat koneet ja märät säilörehun korjuuolot tiivistävät maata.

Maan rakenteen heikkenemistä on syytä välttää kaikin keinoin, koska palautuminen voi kestää vuosikymmeniä. Hyvinä vuosina satotaso voi olla normaalilla tasolla, mutta märkinä vuosina veden seisoessa huonorakenteisella lohkokolla satotappiot voivat olla suuria. Huonon rakenteen vuoksi yksi satovuosi voi siis käytännössä jäädä väliin, vaikka kesantovuosi ei kuuluisikaan viljelykiertoon.

Jokaisella lohkokolla on hyvä keskittyä maan hoitamiseen katkaisemalla viljelykierto aika ajoin kasvukuntoa hoitavalla viherlannoituskasvustolla. Kasviksi kannattaa

valita alueella hyvin viihtyvä syväjuurinen kasvi tai siemenseos, joka sisältää esimerkiksi öljyretikkaa tai sinimailasta. Näillä kasveilla on syvälle tunkeutuva paalujuuri, joka jättää jälkeensä läpi maakerrosten ulottuvia käytäviä.

Sinimailanen sitoo lisäksi ilmasta typpeä ja jättää typpilannoitetta seuraavalle viljelykasville, joten se on useassa mielessä hyvä valinta. Toki sinimailasellakin on rajoitteensa. Kovin pohjoisessa se ei ainakaan monivuotiseksi kesantokasviksi sovi ja se on herkkä märkyydelle. Lisäksi maan pH:n pitää olla sekä kylvökerroksessa että pohjamaassa mielellään reilusti yli kuuden. Ruokonata soveltuu hyvin happamille maille syväjuuriseksi kasviksi.

Retikka tai sinimailanen ei kykene yhdessä vuodessa lisäämään merkittävästi maan huokoisuutta, mutta jo juurten tekemillä käytävillä on tärkeä rooli ylimääräisen veden kuljettamisessa pois pelloilta.

Rehu- ja sinimailaskasvusto, jossa seassa ruokonataa ja timoteita, parantaa juuristollaan maan rakennetta ja sitoo ilmasta typpeä. Kuva Janne Heikkinen.



4.5 Sokerijuurikkaan monokulttuurin katkaiseminen välikasvilla ja saneerauskasvilla

Sokerijuurikkaan viljelyssä on yleistymässä ankeroisia ja kasvitauteja, kuten taimipoltetta ja ramulariaa vähentävien kesantokasvien käyttö. Yksi mahdollisuus katkaista monokulttuuri on viljellä juurikaslohkolla yhtenä vuotena aikaista ohraa ja kylvää lohkolle korjuun jälkeen syksyn ajaksi kasvamaan saneerauskasviksi joko öljyretikkaa tai valkosinappia. Sokerijuurikkaan tutkimuskeskuksen (SjT) tilakokeissa vielä niin myöhään kuin elokuun alussa kylvetyillä saneerauskasvustoilla on saatu lupaavia tuloksia.

Saneerauskasvinimitys juontuu siitä, että öljyretikasta ja valkosinapista on löytynyt lajikkeita, jotka houkuttelevat ankeroisia itseensä, mutta eivät toimi niiden lisääntymiskasvina. Näin saneerauskasvi katkaisee monokulttuurin ja sokerijuurikkaan sato paranee ankeraisen vähenemisen johdosta.

Aikainen ohra + retikka/sinappi -kesannon etuna on juurikkaan välivuonna lohkolta saatava ohrasato. Tämä parantaa juurikkaan välivuoden taloudellista tulosta. Jos käyttää pelkkää viherlannoitusnurmea, myytävä

sato jää pois ja muiden hyötyjen pitäisi pystyä korvaamaan sadon puuttuminen.

Ankeraisen kestäväää valkosinappia voi viljellä myös siemensatoa varten, jolloin tuloa saadaan myös juurikkaan välivuoden aikana. Ankeraisen torjunta on tehokasta, koska ankeraista vähentävä kasvi kasvaa lohkolle koko kesän toisin kuin vilja + retikka/sinappi -menetelmässä. Viljat vähentävät ankeraista selvästi vähemmän kuin torjuntatarkoituksessa hyväksi todetut retikka- ja sinappilajikkeet. Taimipoltetta torjuttaessa kasvusto pitää niittää sen ollessa rehevimmillään ja muokata maahan mahdollisimman pian niiton jälkeen, jotta kasvustosta muodostuva sinappihappo tehoaa taudinaiheuttajiin.

Valkosinappikasvusto kukkii keltaisena sokerijuurikkaan välikasvina. Kuva Aino Launto-Tiuttu.



VIHERLANNOITUSTERMEJÄ

• saneerauskasvit

- torjuvat ankeroisia esimerkiksi sokerijuurikkaan, perunan ja vihannesten viljelykierrossa
- alentavat maalevintäisten tautien (esimerkiksi juurikkaan taimipolte, pahkahome) painetta
- parantavat maan rakennetta

• biofumikaatio

- osa sinappi- ja retikkalajikkeista tuottaa maassa hajotessaan kaasuja, jotka torjuvat maalevintäisiä kasvitauteja
- kaasun vaikutusta tauteihin kutsutaan biofumikaatioksi

5. VIHERLANNOITUSNURMEN PERUSTAMINEN JA HOITO

Seuraavissa kappaleissa käsitellään viherlannoituskasvuston viljelyä tilanteissa, joissa maata muokataan. Suorakylvöä käytettäessä viherlannoituksen käyttäminen on hankalampaa, koska iso osa viherlannoitusnurmen sitomasta tpeestä on kasvien maanpäällisissä osissa. Typen tehokas vapautuminen näistä kasvinoista vaatii olosuhteita, jotka löytyvät vain maan sisältä. Suorakylvön viherlannoitusmahdollisuuksia käsitellään omassa osiossaan tämän luvun lopussa.

PERUSTAMINEN

Viherlannoitusnurmea varten maan on oltava vähintään kohtuullisessa kasvukunnossa, koska viherlannoituskasvit tarvitsevat tasapainoisesti samoja ravinteita kuin viljelykasvit yleensä. Samoin pellon kuivatuksen on oltava kunnossa, koska useimmat viherlannoituskasvit ovat herkkiä liialle märkyydelle.

Apilat viihtyvät parhaiten, jos maan pH on noin kuusi. Jos pH on selvästi alle 5,5, typensitojabakteerien toiminta heikkenee selvästi. Jos pH on loholla selvästi korkeampi kuin kuusi, kannattaa kokeilla sinimailasta, joka viihtyy apiloita paremmin korkeassa pH:ssa. Heinäkasvit eivät ole yhtä vaativia maan pH:n suhteen.

LAJI- JA LAJIKEVALINTA

Valkoapilat soveltuvat hyvin aluskasveina viljeltäviksi viherlannoituskasveiksi. Myös puna-apilaa sekä persianja alsikeapilaa käytetään jonkin verran. MTT:n kokeissa virnat (ruis- ja rehuvirna) ovat tuottaneet parhaat typpisadot, kun viherlannoitusnurmi perustetaan ilman suojaviljaa puhdaskasvustona.

Kerääjäkasveina voi käyttää myös esimerkiksi raiheinää, hunajakukkaa tai apila-heinäkasviseosta. Ankeroiden kestäviä öljyretikka- tai valkosinappilajikkeita kannattaa kylvää kerääjäkasviksi, jos tavoitteena on vähentää sokerijuurikasankeroisen määrää loholla.

Lajikevalintaan vaikuttaa hyvin paljon tilan sijainti. Monivuotisista lajeista löytyy lajikkeita joka puolelle Suomea. Esimerkiksi puna-apiloista Ilte tuottaa hyvin etelässä, Betty soveltuu myös pohjoiseen.

Siementen ympäys on tarpeen kylvettäessä typensitojakasveja lohkoille, joilla näitä ei ole aiemmin viljelty. Ympäyksessä siementen pinnalle kiinnitetään typensitojabakteereita, jotka varmistavat typensidonnan käynnistymisen. Sinimailanen vaatii aina ympäyksen.

Jos viherlannoitusnurmelle haetaan luonnonhaittakorvausta ja ympäristötukea, siemenseoksen painosta pitää ohjelmakauden 2007–2013 tukiehtojen mukaan olla vähintään 20 % typensitojakasveja paitsi, jos kylvetään öljyretikkaa tai valkosinappia.



KYLVÖAJANKOHTA

Viherlannoituskasvuston voi kylvää kesantovuotta edeltävänä vuonna suojaviljan kanssa aluskasviksi. Tässä tapauksessa on käytettävä monivuotisia lajeja, jotka kykenevät talvehtimaan seuraavaan kasvukauteen. Esimerkiksi puna- tai alsikeapila ja sinimailanen käyvät tähän tarkoitukseen. Myös normaalisti rehukasveiksi käytettävät heinät kuten timotei ja nurminata sopivat edeltävänä vuotena kylvettäviksi kasveiksi, mutta niillä ei saada aikaan typpilannoitusvaikutusta. Vuonna 2013 voimassa olevan tukijärjestelmän mukaan alan voi ilmoittaa viherlannoitusnurmena enintään kahtena vuotena peräkkäin. Edellisenä vuotena kylvettävä nurmi on etulyöntiasemassa keväällä kylvettäviin kasvustoihin, koska sillä on apunaan edellisenä vuonna kasvatettu juuristo, joka on valmiina kasvuun heti kasvukauden alettua. Niinpä juuristo ja maanpäällinen kasvusto ehtivät kasvaa kevätkylvöisiä kasvustoja pidempään ja samalla positiiviset vaikutukset saadaan suuremmiksi.

Sadonkorjuun jälkeen kylvettäviä kerjääjäkasveja voi käyttää, jos satokasvin sadonkorjuu tapahtuu aikaisin kuten esimerkiksi varhaisperunalla tai -vihanneksilla. Kerjääjäkasvi pitäisi päästä kylvämään viimeistään elokuun alussa, jotta kasvuaikaa jäisi riittävästi ennen talven tuloa.

KYLVÖ

Eri kasvilajien kylvömääriä on koottu oheiseen taulukoon. Jos kylvämiseen käytetään esimerkiksi piensiemensäiliötä, suositellun määrän alaraja tai vähän pienempi määrä riittää, mutta esimerkiksi pneumaattisella puomilevittimellä kylvettäessä siementä pitää kylvää ainakin suositellun määrän ylärajan verran. Puomilevittimellä kylvettäessä siemenet on mullattava esimerkiksi jyrällä.



ERILAISIIIN VIHHERLANNOITUSTILANTEISIIN SOVELTUVIA KASVILAJEJA JA KYLVÖMÄÄRIÄ

• **typeä sitova nurmi, puhdaskasvusto**

- puna-apila 10 kg/ha,
- sinimailanen 15–25 kg/ha
- ruisvirna 130–190 kg/ha

• **typeä sitova nurmi, siemenseos**

- jos nurmi on suunniteltu yksivuotiseksi, seoksessa voisi olla esimerkiksi puna-apilaa ja raiheinää suhteessa 2/3, seoksen kylvömäärä 20–25 kg/ha
- kaksivuotisessa nurmessa raiheinä kannattaa korvata nurminadalla tai timoteilla talvehtimisen parantamiseksi
- jos sinimailasen voidaan olettaa kasvavan viherlannoitukseen aiotulla loholla, puna-apilan voi korvata sillä
 - seoksissa kylvömäärä 5–15 kg/ha
 - sinimailanen kannattaa yrittää pitää loholla vähintään kaksi vuotta

- ruisvirna seoksissa esimerkiksi ohran tai kauran kanssa yhteensä 60–100 kg/ha (ruisvirna 50 % + ohra tai kaura 50 % seoksen painosta)
- savimaalle kaura, ruisvirna, puna-apila, koiranheinä yhteensä 100 kg/ha (55 %, 35 %, 5 % ja 5 % seoksen painosta lajeittain)
- kivennäismaille rehuherne, kaura, ruisvirna, italianraiheinä yhteensä 200 kg/ha (50 %, 30 %, 15 % ja 5 % seoksen painosta lajeittain)

• **typeä sitova aluskasvi**

- valko-, puna-, persianapila 5–10 kg/ha
- nurmimailanen 10–15 kg/ha

• **aluskasvi**

- italianraiheinä 15–20 kg/ha
- timotei 5–10 kg/ha
- nurminata 10 kg/ha

• **maan rakennetta parantava nurmi**

- sinimailanen 15–25 kg/ha
- öljyretikka 15 kg/ha
- tai näitä lajeja sisältävät siemenseokset, esimerkiksi: sinimailanen, timotei ja englanninraiheinä yhteensä 25–35 kg/ha (50 %, 30 % ja 20 % seoksen painosta lajeittain)

• **sokerijuurikasankeroista vähentävä kasvusto**

- valkosinappi (esim. Rivona, Saloon -lajikkeet) 10–15 kg/ha
- öljyretikka (Areena, Colonel) 10–20 kg/ha
- myös sinapin ja retikan seos mahdollinen yhteensä 10–25 kg/ha (50 %, 50 % seoksen painosta lajeittain)

• **perunan ankeroisia vähentävä kasvusto**

- öljyretikka (esim. Doublet, Farmer), savimaat 25 kg/ha ja kevyemmät maat 20 kg/ha

Aluskasvin kylvössä kannattaa käyttää pienintä suositeltua siemenmäärää. Kylvö on tehtävä mahdollisimman pian viljelykasvin kylvön jälkeen. Jos kylvölannoituksessa on piensiemensäiliö, kylvö käy helposti samaan aikaan satokasvin kanssa. Jos siemen levitetään pintaan esimerkiksi pneumaattisella puomilevittimellä, kylvö pitää tehdä ennen viimeistä ajokertaa (esim. varsinaista kylvöä), jotta siemenet multautuvat kunnolla. Tarvittava siemenmäärä on suurempi kuin piensiemensäiliötä käytettäessä samaan tapaan kuin puhdaskasvustoilla.

Savimailla nurmen kylvö kannattaa yleensä tehdä suojaviljaan, koska puhtas nurmikasvusto on vaikea saada onnistumaan pintamaan kuivussa nopeasti kylvön jälkeen.

Jos tyypeä sitovia kasveja viljellään seoksena heinäkasvien kanssa, tavoitteeksi kannattaa yleensä asettaa viherlannoitusnurmikasvusto, jossa on vähintään puolet apilaa. Tällöin kasvusto sitoo tyypeä myös seuraavalle kasville.

Sadonkorjuun jälkeen kylvettävän kerääjäkasvin voi kylvää esimerkiksi suorakylvönä. Toinen vaihtoehto on hajakylvö ja kevytmuokkaus vaikkapa lautasäkeellä siementen levityksen jälkeen. Kerääjäkasveista öljyretikkaa ja valkosinappia kannattaa kylvää noin parikymmentä kiloa hehtaarille, jolloin kasvustosta saadaan riittävän tiheä. Näin rikkakasvit pysyvät paremmin kurissa.

LANNOITUS

Viherlannoituskasvusto ei tarvitse kuin korkeintaan pienen kymmenen kilon starttityppilannoituksen, jos kylvettävä siemen tai siemenseos sisältää tyypeä sitovia kasvilajeja.

Aluskasviksi kylvettävän kasvuston viherlannoituskyky riippuu paljon satokasvuston peittävydestä. Liian rehevä kasvusto imee itseensä lähes kaiken auringon energian ja aluskasvit kasvavat hyvin hitaasti kunnes satokasvi alkaa tuleentua. Niinpä satokasvin kylvötiheys ja lannoitus täytyisi jättää hieman normaalia maltillisemmaksi. Molempia voi pienentää 10–20 % verrattuna normaaleihin määriin. Toisaalta satokasvusto ei saa olla liian harva, jotta aluskasvit eivät pääsisi ottamaan valtaa ja hankaloittamaan satokasvin sadonkorjuuta.



Veriapilan kasvuunlähtö voi hyötyä pienestä typpilannoituksesta, mutta kasvusto sitoo tehokkaasti ilmasta kasvuun tarvitsemansa typen. Liiallinen typpilannoitus kiihdyttää vain rikkakasvien kasvua. Kuva Janne Heikkinen.

Muun muassa puna-apilalla on taipumus kasvaa liian korkeaksi hyvissä oloissa.

Aluskasveja käytettäessä satokasvin typpilannoitus olisi hyvä pystyä ennakoimaan tarkasti. Satokasvin optimilannoitustason ylittyessä aluskasvin kasvuvoima ja samalla viherlannoitusvaikutus pienenee merkittävästi. Tutkimuksissa on todettu, että lannoitettaessa kasvustoja taloudellisesti optimaalisella tasolla pieni tinkiminen typpilannoituksesta ei yleensä vaikuta satokasvin satoon, vaan sato pysyy lähes samalla tasolla kuin ilman aluskasvia.

Ylilannoitustilanteessa taloudelliset tappiot kertautuvat. Ylimääräinen typpi on kustannus itsessään. Tämän lisäksi sen aiheuttama aluskasvin kasvuvoiman pieneminen leikkaa osan seuraavan kasvin käyttöön kertyvän typen määrästä. Näin ainakin, jos satokasvin keräämästä tyypestä ei saada lisäarvoa esimerkiksi rehuvalkuaisen muodossa.

HOITO

Viherlannoitusnurmi ei vaadi välttämättä hoitoa kasvukauden aikana. Jos nurmessa on mukana hyvin rehevän kasvuston kasvattavia kasveja, kuten esimerkiksi öljyretikkaa, kasvuston voi niittää muutaman kerran. Niittäminen lisää maahan kertyvän vihreän kasvustomassan määrää. Niittämisellä voidaan haluttaessa myös estää siementen muodostuminen viherlannoituskasvustoon ja pitää rikkakasveja kurissa.

Aluskasvustollisen viljan rikkakasviruiskutuksissa on otettava huomioon, että apila ei kestä kaikkia rikkakasvien torjunta-aineita. Puna-apila kestää ainakin torjunta-aineita, joissa tehoaineena on bentatsonia, MCPA:a tai fluatsifoppi-P-butyylia (juolavehnan torjunta).

LOPETUS

Aluskasvina kasvanut apilakasvusto voidaan muokata maahan syys-lokakuussa. Jos viljelijä on valinnut ympäristötuen kerääjäkasvien viljely-lisätoimenpiteen, kerääjäkasvien muokkaus voidaan tehdä aikaisintaan 1.10. Parasta mahdollista ajankohtaa on vaikea määrittää etukäteen, koska syksyn pituus ja lämpötilat sekä myös talven ja kevään sääolot vaikuttavat tulokseen. Viherlannoitusnurmen voi lopettaa myös kemiallisesti paitsi, jos lohko on ilmoitettu luonnonhoitopelloksi tukihakemuksessa.

Aiheesta tehtyjen kokeiden mukaan jälkivaikutus typen osalta olisi seuraavana vuonna sitä parempi, mitä myöhemmin maa muokataan. Myöhäisen muokkauksen aikaan maa on yleensä jo sen verran kylmä, että kasviainesta hajottavien ja samalla typpeä maahan vaputtavien mikrobien toiminta on jo hidastunut. Kun typen vapautuminen maahan on hidasta, sateiden mukana huuhtoutuvan typen määrää voidaan vähentää ja suurin osa viherlannoituskasvien keräämästä tpestä jää seuraavien viljelykasvien käyttöön.

Lohkolla myöhään syksyyn kasvavat kasvit edesauttavat itse myöhäistä muokkausta, koska ne pitävät maan paljasta maata kuivempana haihduttamalla vettä. Lopputykyä kohti haihdunta pienenee auringon energian hiipuessa, mutta elo-syyskuussa haihdunta on vielä merkittävää. Tällä jaksolla kasvuston avulla aikaan saatava haihdunta voi ainakin Etelä-Suomessa helposti ylittää sata millia, joka on maan kantavuuden kannalta merkittävä määrä. Esimerkiksi savipellolla läpimärästä maasta täytyy poistaa vajaa sata millia vettä, jotta pellosto tulisi jotenkuten koneilla kuljettava.

Kasvimassan hajoamista ja siten typen vapautumista maassa voi nopeuttaa muokkaamalla viherlannoituslohko kahteen kertaan. Ensimmäinen muokkaus voisi olla kevyempi kasvustoa hajottava muokkaus ja toinen kyntö. Tämä toimenpide toki lisää lopettamiskustannuksia. Syysmuokkaus nopeuttaa typen vapautumista

seuraavan kasvukauden alussa, mutta lisää ympäristön kannalta haitallista ravinteiden huuhtoutumisriskiä.

Osalla maalajeista, kuten esimerkiksi hietamailla, kyntö onnistuu hyvin myös keväällä. Niinpä tällaisilla mailla kannattaa harkita viherlannoitusnurmen lopetusta vasta keväällä typpitappioiden minimoimiseksi. Kevätlopetuksen jälkeen typen vapautuminen on hitaampaa kuin syyslopetuksessa, mikä on otettava huomioon viljelykasvin valinnassa. Esimerkiksi pitkälle loppukesään asti typpeä ottava myöhäinen kevätevehnä sopii typenotto-rytminsä puolesta viljeltäväksi kevälopetuksen jälkeen.

VIHERLANNOITUSMAHDOLLISUUKSIA SUORAKYLVÖSSÄ

Viherlannoituksen käyttöä suorakylvössä on tutkittu vähän. Muokkaamattomuus aiheuttaa ison ongelman, koska maanpäällisissä kasvinosissa oleva typpi saadaan vapautumaan tehokkaasti vain muokkaamalla kasvusto maan sisälle. Viherlannoitusnurmen juuristossa oleva typpi pystytään käyttämään hyväksi normaaliin tapaan myös suorakylvössä. Juuriston typen hyväksikäyttö on ehkä jopa tehokkaampaa kuin muokkausviljelyssä, koska suorakylvetyin pellon eliöstön toiminta on vilkasta ja typen vapautuminen siksi nopeaa.

Viherlannoitusnurmen lopettaminen esimerkiksi glyfosaatilla voisi periaatteessa olla yksi mahdollinen keino kasvustoon sidotun typen hyväksikäytön parantamiseksi suorakylvössä. Glyfosaattikäsitteily saa kasvin siirtämään typpeä maanpäällisistä osista maanalaisiin osiin, jolloin muokkauksen tarve ei olisi niin ilmeinen. Tälläkin menetelmällä typen hyväksikäyttö jää heikomaksi kuin muokatessa. Lisäksi maahan kertyvästä orgaanisesta aineksestä saatava hyöty jää osin saamatta ja ruiskutuksesta syntyy omat lisäkustannuksensa, jotka pitäisi pystyä peittämään viherlannoituksen hyödyillä.

Maan rakenteen parantamiseen tarkoitettut nurmet sen sijaan soveltuvat hyvin käytettäväksi myös suorakylvössä. Viljelyn katkaiseminen aika ajoin syväjuurisella kasvulla saattaa olla hyvinkin tarpeen, jos normaali viljelykierto koostuu kasvilajeista, joiden juuret eivät ulotu syvempiin maakerroksiin.

6. KASVINVUOROTUS

6.1 Maan kasvukuntoa voi pitää yllä myös kasvinvuorotuksella

Suunnitelmallinen kasvinvuorotus eli viljelykierto auttaa pitämään maan hyvässä kasvukunnossa. Sen positiiviset vaikutukset ovat monilta osin samantyyppisiä kuin viherlannoituksen edut. Kasvinvuorotuksen hyödyt ovat olleet tiedossa jo pitkään. Norfolkian kierroksi kutsuttu viljelykierto otettiin käyttöön jo 1800-luvulla. Siinä viljeltyt kasvit olivat juurikasvi, ohra, apila ja vehnä. Kierro saattoi olla pidempikin kuin neljä vuotta, jos apilaa viljeltiin useampi vuosi peräkkäin.

Nurmi, joko tyypeä sitovilla palkokasveilla tai ilman, olisi tärkeää ottaa mukaan kiertoon maan kasvukunnon ylläpitämiseksi. Sen sisällyttäminen kiertoon on kuitenkin hankalaa tiloilla, joilla ei ole nurmea rehuna käytäviä eläimiä. Ratkaisua tähän voi etsiä yhteistyöstä lähiseudun kotieläintilojen kanssa tai nurmikasvien siemenviljelystä. Tulevaisuudessa nurmea voisi myös saada myytyä biokaasulaitosten raaka-aineeksi. Esimerkiksi Saksassa on pieniä alueellisia kaasulaitoksia, joiden raaka-aine perustuu osaksi pelloilla kasvaaviin kasveihin.

Kasvinvuorotus estää muun muassa maan rakenteen heikentymistä sekä tautien ja tuholaisien yleistymistä. Juuristoiltaan erilaisten kasvien käyttäminen on erityisen tärkeää, jotta maan kasvukunto saadaan pysymään hyvänä myös syvyysuunnassa. Monivuotiset nurmet ja syysviljat ehtivät pitkän kasvuaikansa turvin kasvattaa paljon juurimassaa. Kevätviljoilla juuristo jää paljon pienemmäksi. Peruna kasvattaa vielä kevätiljojakin pienemmän juuriston, joten sen toistuminen usein viljelykierron köyhdyttää maata.

Kasvien viljelytekniikka voi korostaa monokulttuurin haittoja. Esimerkiksi sokerijuurikkaan viljelyssä on näitä riskejä. Kylvö on pyrittävä tekemään mahdollisimman aikaisin keväällä ja korjuu tapahtuu myöhään syksyllä. Molempina aikoina maa on usein niin märkää, että riski merkittävälle tiivistymiselle on olemassa. Säilörehunurmen viljelyssä on samankaltaisia pelloilla tapahtuvaan liikenteeseen liittyviä tiivistymisriskejä. Jos samat ongelmat toistuvat vuodesta toiseen, negatiiviset vaikutukset kasvukuntoon kertautuvat.

Sateisen kasvukauden tiivistämä maa tarvitsee parannuskeinoja. Kuva Aino Launto-Tiuttu.



Pelkkä matalajuuristen kasvien viljely köyhdyttää maan pintakerrosta suhteellisesti enemmän kuin syvempiä kerroksia ja orgaanista ainesta muodostuu vain pintakerrokseen. Veden kulkua ja maan eliöiden kasvua edistäviä syvemmälle meneviä juurikäytäviä ei synny. Monivuotisten nurmien taas on tutkimuksissa todettu käyttävän esimerkiksi kaliumia myös syvemmistä maakerroksista, mikä tasaa ravinnepitoisuuksien eroja syvyyssuunnassa.

6.2 Kasvinvuorotuksen suunnittelu

Kasvinvuorotuksen suunnittelu vaatii monipuolista tuntemusta tuotannon eri osa-alueista. Tilan peltojen ja koneistuksen soveltuvuus eri kasveille on tunnettava ja myyntikanavat tai muu käyttötarkoitus valittaville kasveille on oltava tiedossa.

Kiertoon pyritään sijoittamaan kasveja vuorotellen pääryhmistä, joihin kasvit on jaettu kasvutapansa ja maaperävaikutustensa perusteella (Taulukko 1). Usein suositellaan, että samaa kasvia ei viljeltäisi kahta vuotta pidempään samalla loholla, joten esitetyn ryhmittelyn perusteella kierrosta tulisi 4–8 vuotta pitkä. Osaa kasveista, kuten esimerkiksi öljykasveja tai hernettä ei saisi viljellä peräkkäisinä vuosina samalla paikalla, koska varsinkin pakkahomeen tautiriski kasvaa selvästi jo toisena vuonna. Tautiriskin takia niiden viljelyssä samalla loholla pitää olla väliä vähintään viisi vuotta, joten ne eivät mahdu kiertoon kuin yhden kerran.

Huolellisesti suunniteltu kasvinvuorotus on ainakin lyhyellä aikajänteellä usein edullisempaa kuin viherlannoituksen käyttö, koska pellolta saadaan korjattavaa

satoa joka vuosi. Viherlannoitusmenetelmistä tosin löytyy aluskasvimenetelmä, jota käyttämällä on mahdollista saada myytävää satoa myös viherlannoitusvuonna. Aluskasveja käytettäessä viherlannoitusohyöty taas jää pienemmäksi kuin kylvettäessä puhdas viherlannoitusnurmi. Erot menetelmien välillä tasoittuvat, kun tarkastellaan pidempää aikaväliä, koska pelkällä kasvinvuorotuksella saatavat hyödyt ovat usein pienempiä kuin viherlannoituksen hyödyt.

Vuorotuksen suunnittelussa kannattaa käyttää hyväksi tietoja kasvien esikasvarvoista. Jos kierto onnistutaan toteuttamaan hyvin, satotaso kierron aikana voi hyvin olla parikymmentä prosenttia korkeampi kuin monokulttuurissa tai yksipuolisessa kierrossa.

Esikasvarvoon voi sisältyä myös muita vaikutuksia kuin maan kasvukunnon paraneminen tai maahan jääneen typen arvo. Esimerkiksi öljykasvit pienentävät niitä kierrossa seuraavan vehnän kasvinsuojelu- ja muokkaustarvetta.



Sinimailanen kasvattaa syvän juuriston ja sitoo typpeä seuraavan viljelykasvin käyttöön. Kuva Janne Heikkinen.

Taulukko 1. Kasvinvuorotuksen kasviryhmät.

Kasviryhmä
Viljat
Nurmikasvit
Typeä sitovat kasvit
Juurikasvit (mm. peruna, sokerijuurikas), öljykasvit

7. VIHHERLANNOITUKSEN KUSTANNUKSET JA TUOTOT TYYPILLISISSÄ VIHHERLANNOITUSVAIHTOEHDOLLA

Laskelmissa käytetyt hinnat perustuvat oppaan laatimisajankohtana vuoden 2013 helmikuun alussa Maaseudun Tulevaisuudessa ja tuotteiden tarjoajien internetisivulla esitettyihin tietoihin. Typen hinta on myös laskettu Maaseudun Tulevaisuudessa listattujen hintatietojen perusteella. Laskentamenetelmä arvottaa samalla kertaa kaikki lannoitteiden sisältämät ravinteet.

7.1 Yksivuotinen tyyppiä sitova nurmi

Ehkä helpoimmin hahmotettavissa oleva taloudellinen hyöty viherlannoitusnurmesta saadaan seuraavan kasvun käyttöön tulevasta tyyppiä. Tyyppiä sitovan viherlannoituskasvuston tyypillinen vaikutus on Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen laskelmien mukaan suuruusluokkaa 70 kiloa hehtaaria kohti.

Toinen hyöty, joskaan ei yhtä selkeästi todistettavissa, on yleisestä maan kasvukunnon paranemisesta johtuva satotason nousu. Säännöllisesti, esimerkiksi kerran viidessä vuodessa toistuvan viherlannoitusnurmen voidaan olettaa vaikuttavan samalla tavalla kuin hyvin suunniteltu viljelykierto. Sato voi siis viljelykiertotutkimusten mukaan olla hyvinkin 20 % korkeampi kuin monokulttuurissa tai yksipuolisessa viljelykiertossa.

Kustannuspuolella suurin erä on yhden satovuoden menettäminen. Lisäkustannuksia syntyy myös viherlannoitusnurmen siemenistä, mutta tämän erän merkitys on selkeästi pienempi kuin menetettävän sadon. Muita kustannuksia voi syntyä kylvötyöstä ja nurmen lopettamisesta. Nämä ovat tapauskohtaisesti pois jätettävissä, koska kylvön voi suorittaa kylvölannoittimen yhteyteen asennettavalla heinäsiemenlaatikolla ja nurmen lopetus voidaan joskus tehdä normaalin muokkauksen yhteydessä, joten näistä ei synny merkittäviä kustannuseroja viljan viljelyyn verrattaessa. Tähän on kuitenkin laskettu nurmen niittomurskaus tehtäväksi ennen muokkausta.

Yhden satovuoden vertailussa viherlannoitusnurmen kustannukset ovat tuottoja suuremmat (Taulukko 2). Talouslaskelma kuitenkin muuttuu nopeasti, kun tarkastellaan useamman vuoden viljelykiertoa. Jos oletetaan, että viherlannoitusnurmen sisältävän kierron satoetu monokulttuuriin verrattuna on 20 %, kustannukset ja tuotot ovat lähes tasan jo kaksi viljaa ja yhden viherlannoitusnurmen sisältävällä kierrolla. Neljä viljavuotta ja yhden viherlannoitusnurmen sisältävä kierto on jo lähes 300 € per hehtaari kannattavampi kuin monokulttuuri. Kovin paljon harvemmaksi nurmen toistumista ei voi suositella, jotta kierron satohyöty pysyisi laskelmassa käytetyllä tasolla.

Taulukko 2. Yksivuotisen viherlannoitusnurmen kustannusvertailu viljakierron rehevään, satotaso 4 tonnia per hehtaari. Vain eroavat tuotot/kustannukset listattu.

Tuotto/kustannus	Yksivuotinen tyyppiä sitova viherlannoitusnurmi ilman tukia (€/ha)
sadon menetys (4 t/ha, 200 €/t)	-800
viherlannoitusnurmen siemenkustannus (puna-apila 5 kg/ha, 10 €/kg)	-50
lannoitussäästö (NPKS 27-3-5-2, 400 kg/ha, 395 €/t)	158
siemenkustannussäästö (250 kg/ha, 0,2 €/kg)	50
kasvinsuojeluaineesäästö	80
puinti/kuivatus/rahti/välityspalkkio -säästö	158
niittomurskaus ennen muokkausta	-30
maan kasvukunnon paranemisesta saatava sadonlisä (20 %)	160
tyypillinen tuotto seuraavalle kasville (70 kg /ha, 1,05 €/kg)	73,50
Yhteensä	-200,50

Yksivuotisen maan rakennetta parantavan viherlannoitusnurmen talouslaskelma on lähes samanlainen kuin yksivuotisen viherlannoitusnurmen laskelma (Taulukko 2). Jos nurmessa ei ole mukana ilmasta typpeä sitovia palkokasveja, jää ilmasta sidotun typen arvo saamatta.

Jatkuvan satohyödyn saaminen viherlannoituksesta edellyttää nurmea sisältävän viljelykierron käyttämistä pitkään. Yksi viisivuotinen nurmikierto ja sen jälkeen monokulttuurin palaaminen ei paranna satotasoa pidemmällä aikavälillä, vaan satotaso palaa pian monokulttuurin tasolle.

7.2 Viljan aluskasvi

Puhtaaseen viherlannoitusnurmeen verrattuna satovuoden menetyksestä ei tule aluskasvimenetelmällä tapioita, mutta vastaavasti nurmesta saatavat hyödyt ovat pienemmät kuin puhtaalla viherlannoituksella. Satotason pysyessä samalla tasolla viljalle joudutaan käyttämään lähes samanlaiset viljelypanokset kuin ilman aluskasvia. Typpilannoituksesta kannattaa hieman tinkiä (10–20 kg typpeä vähemmän per hehtaari) normaaliin viljelyyn verrattuna, jotta satokasvi ei kasvaisi liian reheväksi.

Aluskasvina kasvaneen typensitojan typpilannoitusvaikutus on keskimäärin 20 kg/ha. Joka vuosi toteutettavan aluskasviviljelyn on todettu lisäävän satoa jonkin verran. Tässä laskelmassa käytetään 5 % sadonlisäarviota.

Aluskasvin siemenkustannus ja sadonlisä ovat nykyhinnoilla samanarvoiset (Taulukko 3). Taloudelliseksi tulok-

seksi saadaan siis typpilannoitussäästö aluskasvivuonna ja seuraavaksi vuodeksi maahan jäävä aluskasvin keräämä typpi eli yhteensä noin 30 €/ha. Samaan tapaan kuin puhtaan viherlannoituskasvuston tapauksessa hyöty kasvaa, jos aluskasveja viljellään useampana vuonna peräkkäin.

7.3 Sokerijuurikkaan monokulttuurin katkaiseminen välikasvilla

Jatkuva sokerijuurikkaan viljely heikentää maan rakennetta ja lisää maassa esiintyvien tautien ja tuholaisien määrää. Jos monokulttuurin katkaisee aikaisella ohrala ja sen sadonkorjuun jälkeen kylvettävällä syksyn ajan kasvavalla ankeroisia torjuvalla viherlannoituskasvustolla, voi välttää satovuoden menettämisen ja nostaa lohkon juurikassatoa seuraavana vuonna.

Rehuohran ja sokerijuurikkaan katetuotot ovat olleet aiempina vuosina lähellä toisiaan, mutta keväällä 2013 ero on suhteellisen suuri sokerijuurikkaan eduksi Sucros Oy:n esimerkkikatelaskelmien mukaan. Kun käytetään Varsinais-Suomen 2012 keskisatoja (ohra 4 t/ha, sokerijuurikas 37 t/ha), rehuohran kate ilman korvausta omalle työlle ja omalle pääomalle on noin 950 € hehtaarille ja sokerijuurikkaan noin 1550 € hehtaarille. Eli saneerauskasvin pitäisi nostaa seuraavana vuonna lohkolle kylvettävän juurikkaan satoa noin 600 € hehtaarille (+100 € saneerauskasvin siemenkustannus), jotta juurikasvälivuoden tuottomenetys saataisiin peitettyä.

Taulukko 3. Aluskasviksi kylvettävän viherlannoitusnurmen kustannusvertailu viljakierron rehuohraan, satotaso 4 tonnia per hehtaari. Vain eroavat tuotot/kustannukset listattu.

Tuotto/kustannus	Yksivuotinen typpeä sitova aluskasvi -viherlannoitusnurmi ilman tukia (€/ha)
siemenkustannus (puna-apila 3 kg/ha, 10 €/kg)	-30
typpilannoitussäästö (1,05 €/kg, 10 kg/ha)	10,50
maan kasvukunnon paranemisesta saatava sadonlisä (5 %, 4 t/ha, 150 €/t)	30
typpilannoitushyöty seuraavalle kasville (20 kg/ha, 1,05 €/kg)	21
Yhteensä	31,50

Taulukko 4. Kustannukset ja tuotot katkaistaessa sokerijuurikkaan monokulttuuri ohra+saneerauskasvi -kasvustolla.

Tuotto/kustannus	Sokerijuurikkaan monokulttuurin katkaiseminen rehuohra+saneerauskasvi -kasvustolla (€/ha)
siemenkustannus (valkosinappi 20 kg/ha, 5 €/kg)	-100
rehuohran ja sokerijuurikkaan katetuoton (ilman korvausta omalle työlle ja omalle pääomalle) ero	-600
maan kasvukunnon paranemisesta saatava sadonlisä (20 % tasolta 37 t/ha)	260
Yhteensä	-440

Sokerijuurikkaan tutkimuskeskuksen tilakokeissa syyskesän ajan kasvanut saneerauskasvi on pienentänyt ankeroksen määriä jopa yli 70 %. Ainakin joidenkin ulkomaisten tutkimusten mukaan näillä saneerausprosentteilla seuraavana vuonna lohkolta viljeltävän juurikkaan sato voisi hyvinkin nousta parillakymmenellä prosentilla, vaikka lohko kuuluisi lievimpään ankeroisluokkaan eli luokkaan 1.

Tulos on tässä esimerkissä selvästi miinuksella (Taulukko 4). Näyttäisi siis siltä, että ankeroksen vaivaa-

malla juurikaslohkolla monokulttuurin katkaiseminen välikasvin ja saneerauskasvin yhdistelmällä ei välttämättä tuota sijoitettuja euroja takaisin heti seuraavana juurikasvuonna. Mutta on hyvin mahdollista, että jatkamalla juurikkaan monokulttuuria ankeroisongelma kasvaa liian suureksi. Rehuohran ja saneerauskasvin viljely lieventäisi ankeroisongelmaa niin, että juurikkaan sato nousisi riittävästi tulonmenetysten kattamiseksi.

Sokerijuurikkaan viljelyssä monipuolinen viljelykierto on tärkeää, jotta sokerijuurikkaasta saadaan hyvä sato. Kuva Aino Launto-Tiuttu.



7.4 Kerääjäkasvi satokasvin jälkeen

Esimerkiksi varhaisperunalla sadonkorjuusta saattaa hyvinkin kulua kolme kuukautta ennen kuin kasvukausi päättyy. Lohkon kasvion jakso voi siis olla pitkä, 3/5:aa koko kasvukaudesta. Sadonkorjuun jälkeen kyltettävä kerääjäkasvusto sitoo itseensä ravinteita, jotka ovat jääneet satokasvilta käyttämättä ja toisaalta ravinteita, jotka vapautuvat maasta satokasvin korjuun jälkeen. Näin ravinteet saadaan pidettyä lohkolta seuraavaa viljelykasvia varten. Ilman kerääjäkasvia maassa olevat huuhtoutumiselle alttiit ravinteet kuten typpi jouduttaisiin todennäköisesti korvaamaan ostolannoitteilla. Itse kerääjäkasvia ei saa lannoittaa, jos tila on valinnut kerääjäkasvien viljely -lisätoimenpiteen vuonna 2013 voimassa olevassa ympäristötukijärjestelmässä.

Kerääjäkasvin tuotoksi voidaan siis hyvin laskea ainakin seuraavalle kasville siirtyvä typpi. Sadonkorjuun jälkeen maahan vapautuvan typen määrä vaihtelee hyvin paljon maan orgaanisen aineksen määrän ja laadun mukaan, joten yleispätevän talouslaskelman tekeminen on

hankalaa. Tässä laskelmassa arviona käytetään vuositaisena typen vapautumis- eli mineralisaatiomääränä 40 kiloa typpeä hehtaarilta. Jos oletetaan kasvittoman jakson pituudeksi tuo edellä mainittu 3/5:aa kasvukaudesta, huuhtoutumiselle alttiin typen määrä on 24 kiloa hehtaarilta. Tämänhetkiselällä keskimääräisellä typen hinnalla 1 €/kg säästetyn typen arvo on siis noin 24 €/ha.

Tässäkin viherlannoitustapauksessa kerääjäkasvin kylvötyön ja siemenen kustannukset ylittävät suoran tuoton arvon. Usemman kuukauden pellolla kasvavalla kerääjäkasvilla voisi kuitenkin olettaa olevan vastaavia maan yleistä kasvukuntoa parantavia vaikutuksia kuin yksivuotisella viherlannoitusnurmella tai aluskasveilla. Lisäksi rikkakasvien kurissa pitämisellä on oma arvonsa. Näistä vaikutuksista ei kuitenkaan vielä ole juurikaan tutkimustietoa olemassa, joten niiden taloudellista arvoa ei otettu tässä yhteydessä huomioon.

Valkoapila sitoo tehokkaasti typpeä ilmasta ja sopii hyvin aluskasviksi. Kerääjäkasvina apiloita voi käyttää seoksena nurmikasvien kanssa. Kuva Peter Fritzén.



8. VIHERLANNOITUSNURMET JA EU-TUET

Viherlannoitusnurmelle saa tilatuen lisäksi ympäristö- ja LFA-tuen vuonna 2013 voimassa olevien tukiehtojen mukaan. Viherlannoitusnurmeksi voi ilmoittaa vuonna 2013 voimassa olevan ympäristö- ja LFA-tuen ehtojen mukaan korkeintaan 50 % tukikelpoisten lohkojen pinta-alojen summasta. Saman lohkon saa ilmoittaa enintään kahtena vuotena peräkkäin viherlannoitusnurmeksi. Nurmen siemenseoksen painosta pitää olla vähintään 20 % tyypeä sitovia kasvilajeja paitsi valkosinappi- ja öljyretikkakasvustossa. Siemenmäärät on kirjattava kasvulohkolomakkeelle. Viherlannoitusnurmen voi perustaa haluttaessa jo edellisenä vuonna suojaviljaan.

Viherlannoitusnurmesta on kerrottu vuoden 2013 viljelijätukihakuoppaan sivulla 38 http://www.mavi.fi/attachments/mavi/viljelijatuet/hakuopas/6EQ9m9cel/Hakuopas_verkkoon.pdf

Viljelykiertoon saa vaihtelua myös luonnonhoitopelloilla vuonna 2013 voimassa olevan tukijärjestelmän mukaisesti. Luonnonhoitopelloja ovat monivuotiset nurmipellot ja monimuotoisuuspellot. Luonnonhoitopelloista on kerrottu enemmän vuoden 2013 viljelijätukihakuoppaan sivuilla 46–49.

Taulukko 5. MAVIn hakuoppaaseen 2013, s. 48, koottuja asioita luonnonhoitopeltojen perustamisesta, hoidosta, sadon käytöstä ja kasvuston päättämisestä.

Luonnonhoitopelto	Perustaminen	Hoito	Sadon käyttö	Kasvuston päättäminen
Monivuotinen nurmipelto	Olemassa oleva monivuotinen nurmi tai kylvö 30.6.2013 mennessä	Niitto, kun rikkakasvien leviämisen estäminen sitä edellyttää, mutta vähintään joka kolmas vuosi ¹⁾ . Kasvinsuojeluaineiden käyttö on kielletty	Sadon saa korjata pois ja hyödyntää taloudellisesti. Laidunnus mahdollista, nurmipeitteisyyden säilyttävä.	Toisena, kolmantena jne. vuotena 31.8. alkaen. Jos kylvetään syyskylvöinen kasvi, voidaan päättää 15.7. alkaen
Niittykasveilla kylvetty pelto	Kylvö 30.6.2013 mennessä	Niitto sallittu 1.8. alkaen. Kasvinsuojeluaineiden käyttö on kielletty	Sadon saa korjata pois ja hyödyntää taloudellisesti	Toisena, kolmantena jne. vuotena 31.8. alkaen. Jos kylvetään syyskylvöinen kasvi, voidaan päättää 15.7. alkaen
Maisemakasveilla kylvetty pelto	Kylvö 30.6.2013 mennessä	Niitto sallittu 1.8. alkaen. Kasvinsuojeluaineiden käyttö on kielletty	Sadon saa korjata pois ja hyödyntää taloudellisesti	Kylvöä seuraavana keväänä
Riistakasveilla kylvetty pelto	Kylvö 30.6.2013 mennessä	Niitto sallittu 1.8. alkaen. Kasvinsuojeluaineiden käyttö on kielletty	Sato käytettävä riistan ruokintaan	Kylvöä seuraavana keväänä

1) Peltoala, joka on ilmoitettu luonnonhoitopelloksi, mutta joka ylittää 15 %:n alan, katsotaan viherkesannoksi ja sitä tulee hoitaa täydentävien ehtojen mukaisesti ja niittää vuosittain.

KUVAILULEHTI

Julkaisija:	TEHO Plus -hanke			
Julkaisu-aika:	Marraskuu 2013			
Tekijä:	Jouko Kleemola			
Julkaisun nimi:	Viherlannoitusopas			
Julkaisusarjan nimi ja numero:	TEHO Plus -hankkeen julkaisu 2/2013			
Tiivistelmä:	<p>Tässä oppaassa käsitellään mahdollisuuksia käyttää viherlannoitusnurmea maan kasvukunnan parantamiseen. Viherlannoitusnurmi on hyvä vaihtoehto saada nurmea viljelykiertoon myös tiloilla, jotka eivät muuten viljele nurmea. Nurmen perustamiseen, hoitoon ja lopettamiseen liittyviä asioita havainnollistetaan esimerkeillä. Lisäksi käydään läpi talouslaskelmia, jotka kertovat viherlannoitusnurmen tuotto- ja kustannuseroista verrattuna saman kasvilajin jatkuvaan viljelyyn eli monokulttuuriin.</p> <p>Tämä opas on osa TEHO Plus -hankkeen tuottamaa materiaalia viljelijöiden ja neuvojen käyttöön, mikä täydentää hankkeen laatimaa Maatilan ympäristökäsikirjaa.</p>			
Asiasanat:	maatalous, viherlannoitus, viljelykierto, nurmiviljely, aluskasvit, kerääjäkasvit			
Rahoittaja/toimeksiantaja:	TEHO Plus -hanke			
	ISBN 978-952-257-879-2 (painettu)	ISBN 978-952-257-880-8 (PDF)	ISSN 1798-1115 (painettu)	ISSN 1798-1123 (verkkajulkaisu)
	Sivuja 24	Kieli: suomi, ruotsi	Luottamuksellisuus: julkinen	
Julkaisun myynti/jakaja:	<p>Julkaisun myynti/jakaja: TEHO Plus -hanke/Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Ympäristö ja luonnonvarat -vastuualue puh. 0295 022 500</p> <p>Julkaisu on saatavana myös Internetistä: www.ymparisto.fi/tehoplus > Julkaisusarja / www.doria.fi</p>			
Julkaisun kustantaja:	TEHO Plus -hanke			
Painopaikka ja -aika:	Kopijyvä Oy, Jyväskylä 2013			

PRESENTATIONSBLAD

Utgivare:	TEHO Plus -projektet			
Publiceringsdatum:	November 2013			
Författare:	Jouko Kleemola			
Publikationens titel:	Gröngödslingsguide			
Publikationsseriens namn och nummer:	TEHO Plus -projektets publikation 2/2013			
Sammandrag:	<p>Sammandrag: Denna guide behandlar möjligheterna att använda gröngödsling för att förbättra markkvaliteten. En gröngödslingsvall är ett bra alternativ för växelbruk av gräsvallar också på gårdar som inte annars odlar gräsvall. Frågor kring hur man grundar, sköter och avslutar en gräsvall åskådliggörs med exempel. Dessutom beskrivs ekonomiska kalkyler som beskriver skillnaderna i gräsvallens avkastning och kostnader jämfört med flerårig odling eller monokultur.</p> <p>Denna guide är en del av materialet som TEHO Plus-projektet producerat för jordbrukare och rådgivare och den kompletterar Gårdens miljöhandbok som projektet utarbetat.</p>			
Nyckelord:	jordbruk, gröngödsling, växtföljd, vallodling, underväxter, fångröda			
Finansiär/uppdragsgivare:	TEHO Plus -projektet			
	ISBN 978-952-257-879-2 (tryckt)	ISBN 978-952-257-880-8 (PDF)	ISSN 1798-1115 (tryckt)	ISSN 1798-1123 (webbpublikation)
	Sidantal 24	Språk: finska, svenska	Offentlighet: Offentlig	
Försäljning/distribution av publikationen:	<p>TEHO PLUS -projektet/Närings-, trafik- och miljöcentralen i Egentliga Finland, ansvarsområdet för miljö och naturresurser, tfn 0295 022 500</p> <p>Publikationen finns också på webben: www.ymparisto.fi/tehoplus (på finska) > Publikationsserie / www.doria.fi</p>			
Förläggare:	TEHO Plus -projektet			
Tryckeri/tryckort och år:	Kopijyvä Oy, Jyväskylä 2013			

*Viherlannoitusoppaaseen on koottu tietoa viherlannoitusnurmen viljelystä. Viherlannoitusnurmen avulla on mahdollista parantaa sato-
tasoa ja maan kasvukuntoa. Opas kertoo erilaisten viherlannoitus-
nurmien perustamisesta ja hoidosta, sekä kasvinvuorottelun tärke-
destä taloudellista näkökulmaa unohtamatta. Opas on tarkoitettu
neuvojen ja viljelijöiden käyttöön. Oppaan toivotaan lisäävän
viljelijöiden kiinnostusta maan kasvukunnon ylläpitoon ja viljely-
kierron monipuolistamiseen. Opas täydentää TEHO Plus -hankkeen
tekemän Maatilan ympäristökäsikirjan tietoja.*

ISBN 978-952-257-879-2 (painettu)

ISBN 978-952-257-880-8 (PDF)

ISSN 1798-1115 (painettu)

ISSN 1798-1123 (verkkajulkaisu)