

5.5 VIHHERLANNOITUKSEN SUUNNITTELU (Lomake 5.5)

5.5.1 VIHHERLANNOITUSSUUNNITELMAN PÄÄOSAT

Viherlannoitusta käytetään, kun tilalla ei käytettävissä lantaa lainkaan tai sitä on käytettävissä niukalti tai jotain pellon osaa halutaan kunnostaa muita osia enemmän. Myös kesantovelvoite tarjoaa mahdollisuuden viherlannoitukseen.

Lannoitussuunnitelman osana laaditaan viherlannoitussuunnitelma. Viherlannoitussuunnitelmassa etsitään vastauksia mm seuraaviin kysymyksiin:

1. Miksi tilalla/viljelykierrossa tarvitaan viherlannoitusta?
2. Miten paljon ja minkälaista viherlannoitusta käytetään?
3. Minkälaisia siemenseoksia käytetään ja miten kasvusto perustetaan?
4. Minkälaista viljelytekniikkaa käytetään ja miten viherlannoitus päätetään?
5. Mitä koneita tarvitaan?
6. Minkälainen lannoitusvaikutus viherlannoituksesta on odotettavissa tilalla ja mitkä tekijät vaikuttavat siihen eniten?
7. Miten ympäristönäkökohdat on tarkoituksenmukaisinta ottaa huomioon?
8. Miten viherlannoituksen osatekijät sovitetaan yhteen eri tukiehtojen kanssa?

Viherlannoitussuunnitelmassa määritetään viherlannoituksen tavoitteet tilalla ja eri viljelykierroissa sekä valitaan sopiva viherlannoituksen osuus ja paikka kierrossa sekä viherlannoitustapa. Samoin suunnitellaan tilan olosuhteisiin sopivat siemenseokset, viljelytekniikka ja kasvuston päättäminen.

Suunnitelmassa arvioidaan myös viherlannoituksen lannoitusvaikutusta, sekä mahdollisesti tarvittavia konehankintoja. Ympäristönäkökohtien huomioonottaminen sisältyy myös osana viherlannoitussuunnitelmaan. Viherlannoituksen toteutustapa on sovittava yhteen erilaisten tukiehtojen kanssa.

Viherlannoitussuunnitelman pääosat	
1.	Tavoitteiden määrittely
2.	Osuus ja paikka viljelykierrossa sekä viherlannoitustapa
3.	Siemenseoksen valinta ja perustaminen
4.	Hoito
5.	Lopetus
6.	Lannoitusvaikutuksen arviointi
7.	Työtekniikka ja koneistamistarve
8.	Ympäristönäkökohtien huomioon ottaminen

5.5.2 VIHHERLANNOITUKSEN TAVOITTEET JA TEHTÄVÄT

Viherlannoituksen avulla voidaan parantaa viljelykierrossa seuraavina olevien kasvien ravinteiden saatavuutta ja hyväksikäyttöä. Merkittävintä tämä on silloin, kun varsinainen lannoitus on niukkaa. Viherlannoituksen avulla heppoliukoisten ravinteiden pitoisuuksia voidaan nostaa vaatelialle kasveille paremmin sopivalle tasolle. Kerääjäkasveja viljellen voidaan pienentää ravinteiden hävikkejä. Typensitojakasvien avulla voidaan kiertoon hankkia lisää typpeä.

Lannoittamatta viljeltävien vahvajuuristen viherlannoituskasvien avulla saadaan maan kivennäisainekseen sitoutuneita ravinteita (K, P jne.) vapautettua seuraavien kasvien käyttöön. Syväjuuristen kasvien avulla voidaan nostaa ravinteita (K) ravinteikkaasta pohjamaasta pintakerrokseen.

Viherlannoitus on ravinnehuollossa:

- Ravinteiden kierrätyksen tehostamista
 - ravinnepitoisuuksien lisäämistä ruokamultakerroksessa vaateliaden kasvien käyttöön
 - ravinnehävikkien pienentämistä kerääjäkasvien avulla
- Uusien ravinteiden hankintaa luonnonmukaisin menetelmin
 - typpitäydennystä biologisen typensidonnan avulla
 - kaliumin, fosforin ja muiden kivennäisten vapautumisen edistämistä maamineraaleista
 - ravinteiden nostamista pohjamaasta ruokamultakerrokseen

Viherlannoituskasvien tiheä juuristo kuohkeuttaa maata. Juurieritteet ruokkivat juuristovyöhykkeen pieneliöitä ja lisäävät näin lima-aineiden tuotantoa maahan ja maan murustumista.

Viherlannoituksen avulla maan pysyvän eloperäisen aineen määrä ei juurikaan lisäänty. Sen sijaan aktiivisen ja helposti hajoavan eloperäisen aineksen osuus lisääntyy. Maan biologisen aktiivisuuden kohoamiselle luodaan näin hyvät edellytykset. Vilkastuva pieneliötoiminta ja paraneva maan rakenne helpottavat seuraavien kasvien ravinteiden saantia – ne parantavat ravinteiden hyväksikäyttöä. Viherlannoituksella on myös muita tehtäviä kuin ravinnetalouden parantaminen.

Viherlannoituksen pää- ja sivutavoitteet tilalla/viljelykierrossa määritellään suunnitelman laadinnan alussa. Seuraavassa luettelossa on esimerkkejä viherlannoituksen tavoitteista ja tehtävistä. Niistä voidaan valita tilalle ja kuhunkin viljelykiertoon/lohkolle sopivin päätavoite sekä tärkeimmät sivutavoitteet. Tavoitteiden valinta tehdään tilan olosuhteiden ja kierron lohkojen ominaisuuksien mukaan.

Viherlannoituksen keskeisimpiä tavoitteita

- Maan rakenteen parantaminen ruokamultakerroksessa
- Pohjamaan rakenteen parantaminen
- Eloperäisen aineksen lisääminen maahan ja biologisen aktiivisuuden kohottaminen
- Typensidonnan hyödyntäminen ja typen saannin parantaminen seuraaville kasveille
- Kasvinravinteiden käyttökelpoisuuden parantaminen
- Ravinteiden huuhtoutumisen vähentäminen
- Maan pinnan suojaaminen
- Rikkakasvien hallinnan helpottaminen
- Tauti- ja tuholaispaineen pienentäminen
- Kasvuston käyttö kateaineena ja kompostin raaka-aineena sekä rehuna
- Monimuotoisuuden lisääminen peltoekosysteemissä.

5.5.3 VIHHERLANNOITUS VILJELYKIERROSSA JA VIHHERLANNOITUSTAPA

Seuraavaksi suunnitellaan viherlannoituksen sopiva osuus ja viherlannoitusten paikat viljelykierrossa. Siemenseoksen suunnittelussa määritetään, mitä kasvilajeja otetaan viherlannoitusseokseen mukaan ja paljonko niitä kylvetään. Nämä määräytyvät pää- ja sivutavoitteiden perusteella.

Viherlannoituksen osuus määräytyy lannoituksen kokonaissuunnittelun pohjalta. Viherlannoituksen osuutta määritettäessä kiinnitetään huomiota mm. seuraaviin näkökohtiin:

- Käytettävissä olevan lannan määrä
- Muiden typensitojakasvien osuus viljelykierrossa
- Nurmirehun myynti- ja vaihtomahdollisuudet lantaan
- Maan kasvukunto
- Talous/tuet.

Viherlannoitusta käytetään pääasiassa kasvinviljelytiloilla ja yksimahaisia kotieläimiä pitävillä karjatiljoilla. Jos lantaa on käytettävissä, viherlannoitusta ei käytetä lainkaan tai sen osuus rajoittuu lähinnä kerääjäkasvien ja välikasvien viljelyyn. Jos lannan osuus on pieni, niin viherlannoituksen osuuden tulee olla merkittävä. Viherlannoituksen osuus riippuu myös siitä, mikä tulee olemaan biologisen typensidonnan ja esikasvivaikutusten osuus kierrossa ilman varsinaista viherlannoitusta.

Viljavuudeltaan heikoilla mailla viherlannoitusta tarvitaan enemmän kuin viljavuudeltaan hyvillä mailla (rakenne, pieneliötoiminta, multavuus, ravinteisuus, pH jne.). Viherlannoitusta saatetaan tarvita kerääjäkasvina myös mahdollisen avokesanoinnin päättämiseen.

Seuraavassa Taulukossa 5.5.1. esitetään viherlannoituksen osuuksia viljelykierrossa riippuen eräistä muista osatekijöistä.

Taulukko 5.5.1. Viherlannoituksen osuuksia eri viljelykierroissa muista osatekijöistä.

Ominaisuus	Viherlannoituksen osuus viljelykierrossa	%
Lannan määrä suuri	Ei viherlannoitusta tai vain kerääjäkasveja ja välikasveja	0-15
Lannan osuus keskinkertainen	yhtenä vuonna	15-25
Lannan osuus vähäinen	1–2 vuonna	20-35
Ei lantaa	1–2 vuonna	25-40
Muiden palkokasvien osuus suuri	Pieni	15-20
Muiden palkokasvien osuus pieni	Suuri	33-50
Nurmirehun myynti helppoa	Pieni	10-20
Nurmirehun myynti vaikeaa	Suuri	15-40
Maan viljavuus alhainen	Suuri	25-40
Maan viljavuus hyvä	Pieni	10-25
Tukipolitiikka suosii viherlannoitusta	Suuri	15-40
Tukipolitiikka ei suosi viherlannoitusta	Pieni	10-25

© HY/Mli Rajala 2005

Seuraavassa annetaan esimerkkejä viljelykierroista, joissa viherlannoituksen osuus ja sijoittaminen viljelykiertoon vaihtelevat.

Viljatila	Viherlannoituksen osuus %
1. Viherlannoitus – Syysvilja – Viherlannoitus – Suojavilja+ns	50
2. Viherlannoitus - Viherlannoitus – Syysvilja – Palkovilja – Suojavilja+ns	40
3. Viherlannoitus – Syysvilja – Suojavilja+ns	33
4. Viherlannoitus- Syysvilja – Palkovilja – Suojavilja+ns	25
5. Nurmi – Viherlannoitus – Syysvilja – Palkovilja – Suojavilja+ns	20
6. Viherlannoitus – Syysvilja – Palkovilja – Suojavilja+ns – Nurmi – Vilja	15
<i>Vihannestila</i>	
1. Viherlannoitus – Vihannes – Viherlannoitus – Vihannes	50
2. Nurmi–Viherlannoitus(1.Sato)+Pikakesanto+Viherlannoitus–Vihannes– Vihannes	25
3. Puolikesanto+Viherlannoitus – Vihannes – Viherlannoitus – Vihannes	37

Viherlannoituksen sijoittuminen viljelykierrossa määräytyy viljelykasvien ravinne- ja muiden kasvupaikkavaatimusten perusteella. Viherlannoituksen jälkeen kylvetään runsaasti ravinteita tarvitseva kasvi. Viherlannoitus voi sijaita myös varsinaisen viljelykasvin jälkeen samalla kasvukaudella (nurmen odelma, kerääjä- ja välikasvi).

Viherlannoituksen *toteutustapoja* on useita vaihtoehtoja. Niistä valitaan tilan olosuhteisiin parhaiten sopivat.

Viherlannoitustapoja viljelykierrossa

- kevätkylvöinen yksikesäinen viherlannoitus
- edellisenä vuonna esim. suojaviljaan perustettu viherlannoitusnurmi (koko sato)
- 2-vuotisen apilavaltaisen nurmen viimeisen vuoden koko sato
- apilavaltaisen nurmen viimeisen niiton sato
- aluskasvi tai rivivälikasvi
- välikasvi kasvukaudella kahden kasvin välissä
- kerääjäkasvi viljelykasvin sadonkorjuun tai avokesannon jälkeen

Viherlannoitusta voidaan lisäksi hyödyntää myös mm seuraavilla tavoilla:

- Viherlannoituskasvuston siirto katteeksi.
- Viherlannoituksen korjuu ja kompostointi, käyttö lannoitteena seuraavana kasvukautena.
- Viherlannoituskasvuston käyttö liuoslannoitukseen (viherkäyte).

Viherlannoituksen toteutus sovitetaan yhteen kulloinkin käytössä olevien tukiehtojen kanssa.

5.5.4 SIEMENSEOS JA KASVUSTON PERUSTAMINEN

Viherlannoitusta viljellään yleensä seoksina. Viherlannoitusseokseen sopivia kasveja ovat typensitojakasvit kuten apilat, virnat, mesikät, sinimailanen sekä isosiemeniset virnat ja rehuherneet. Lisäksi voidaan kylvää myös nurmiheiniä, ruista, kauraa, ohraa sekä tattaria, hunajakukkaa, sinappia, rehurapsia, öljyretikkaa jne.

Seokset ovat viherlannoituksessa hyvin suositeltavia. Seokseen otetaan yleensä palkokasvi typensitojaksi sekä jokin muu kasvi tai kasveja keräämään palkokasvin sitomaa tyyppiä. Seoksiin on suositeltavaa kylvää mukaan myös vahvajuurisia kasveja – erityisesti tiiviillä mailla. Osa kasvilajeista saisi orastua nopeasti ja varjostaa heti kasvun alkuvaiheessa rikkakasveja niiden kasvun ehkäisemiseksi.

Monivuotisista viherlannoituskasveista erityisesti apilat, mailaset, mesikät ja yksivuotisista ruisvirna, härkäpapu sekä rehurapsi, sinappi ja öljyretikka omaavat voimakkaan juuriston ja niillä on siten merkittävä maan rakennetta parantava vaikutus.

Kasvitautien ehkäisyn tarve vaikuttaa siemenseoksen koostamiseen. Esimerkiksi ristikukkaiset viherlannoituskasvit levittävät möhöjuurta, joka on rypsin, lantun, kaalin jne hankala tauti. Jos ristikukkaisia viljelykasveja viljellään kierrossa, niin viherlannoituksesta jätetään silloin ristikukkaiset kasvit pois. Myös muiden tautien leviäminen viherlannoituskasvustojen välityksellä tulee ottaa huomioon kasvilajien valinnassa, esim. pakkahome.

Eri tukiehtojen kasvilaji- ja seosrajoitukset sekä kylvöaikavaatimukset eri kesantotyypeissä on syytä tarkistaa vuosittain.

Mitä kasvilajeja otetaan viherlannoitusseokseen mukaan, määräytyy viherlannoituksen tavoitteiden perusteella.

Kasvien valinta viherlannoitusseokseen tavoitteiden perusteella

<i>Tavoite</i>	<i>Kasvilaji</i>
Typensidonta ilmakehästä	kaikki palkokasvit
Huuhtoutumisen estäminen	ristikukkaiset, nurmiheinät
Maan mururakenteen parantaminen	apilavaltainen nurmi, ruisvirna, öljyretikka
Pohjamaan kuohkeutus	syväjuuriset, kuten puna-apila, sinimailanen, mesikät, härkäpapu, öljyretikka
Nopea maanpinnan kattaminen	rapsi, sinappi, öljyretikka, viljat
Rikkakasvien ehkäisy	apilavaltainen nurmi, ristikukkaiset, persianapila, virnat, viljat
Hunajantuotanto loppukesällä	hunajakukka, keltasinappi, alsikeapila, valkoapila, persianapila, tattari

Viherlannoitusseoksen valinnassa otetaan huomioon lisäksi mm seuraavia seikkoja:

- Käytävissä olevan kasvuajan pituus
- Sukulaisuussuhde viljeltäviin kasveihin nähden
- Maalaji ja maan kunto (pH, rakenne, kosteus)
- Sääsuhteet
- Siemenkustannus
- Tukiehtojen rajaukset

VIHERLANNOITUKSEN SIEMENSEOKSEN KOOSTAMINEN**Yksivuotisia kasveja**

Peltovirna Nopeasti kehittyvä virmalaji. Nopein kasvu alku- ja keskikesällä. Sopii parhaiten kosteille maille heikon juuriston takia. Kestää kohtalaisesti niittoa, kun niitto tehdään ennen kukintaa pitkään sänkeen. Viljellään seoksissa esim. kauran tai ohran kanssa.

Ruisvirna Peltovirnaa hitaampi alkukehitys. Kasvu jatkuu myöhään syksyyn. Vahvajuurisena sopii savimaille ja poutiviini oloihin. Tiheäjuuristoisena hyvä ruokamultakerroksen murustaja. Viljellään seoksissa esim. kauran kanssa.

Persianapila Monivuotisten apiloiden tavoin hidas alkukehitys. Kosteissa oloissa runsas kasvu loppukesällä. Viljellään seoksissa esim. italian raiheinän ja kauran kanssa.

Veriapila Yksivuotinen kuten persianapila. Karkeille kivennäismaille.

Italian raiheinä Kasvaa myöhään syksyllä. Viljellään seoksissa apiloiden kanssa.

Kaura, Ohra Viljellään seoksissa esim. virnojen ja muiden palkoviljojen kanssa. Sopivat nopeasti kehittyvinä loppukesän kerääjäkasveiksi.

Ruis Tiheä- ja syväjuuristoinen. Kasvu jatkuu myöhään syksyyn. Syksyn ja kevään kerääjäkasvi.

Keltasinappi, Öljyretikka Sopivat syksyn kerääjäkasveiksi tiheän juuriston ansiosta. Juuristo muodostaa tiheän huovaston ja murustaa maata.

Tattari, Hunajakukka Monipuolistamaan seoksia. Hunajan tuotantoon.

Seoksen kasvilajien valinta ja kylvömääriä seoksissa**Suurisiemeniset palkokasvit**

- nopea ja varma taimettuminen
- typensidonta heti alkukesällä
- suurehko siemenkustannus
- herne ja papu eivät kestä niittoa
- esim:
- rehuvirna 40-60 kg/ha
- ruisvirna 20-40 kg/ha
- rehuherne 60-100 kg/ha
- härkäpapu 60-120 kg/ha

Suurisiemeniset ei-palkokasvit

- nopea ja varma taimettuminen
- tehokas kilpailu rikkojen kanssa
- loppukesän välikasveja
- eivät toivu niitosta
- edullinen siemen
- esim.
- kaura, ohra 50-80 kg/ha
- ruis (talvehtiva välikasvi) 30-120 kg/ha
- auringonkukka 10-25 kg/ha
- tattari 30-60 kg/ha

Pienisiemeniset palkokasvit

- hitaahko ja epävarma taimettuminen
- typensidonta loppukesällä
- niitto saattaa parantaa kasvua
- kohtuullinen siemenkustannus
- esim:
- valkoapila 2-4 kg/ha
- alsikeapila 3-6 kg/ha
- puna-apila 4-8 kg/ha
- persianapila 5-10 kg/ha
- sinimailanen 8-15 kg/ha

Pienisiemeniset ei-palkokasvit

- hitaahko ja epävarma alkukehitys
- hyvä niitonkestävyys
- tehokas ravinteiden otto syksyllä
- edullinen siemen
- esim.
- raiheinät 5-15 kg/ha
- nurmiheinät 5-15 kg/ha
- sinappi 15-20 kg/ha
- öljyretikka 3-8 kg/ha
- rehurapsi 3-8 kg/ha
- hunajakukka 12-16 kg/ha

Monivuotisia kasveja

Puna-apila Talvehtiviin viherlannoitusseoksiin. Vahva ja syvä paalujuuristo monivuotisena viljeltäessä. Tiiviin pohjamaan kuohkeuttaja. Savimaille varmin apila.

Alsikeapila Kuten puna-apila, mutta heikompijuurinen. Hikeville kivennäismaille ja multamaille. Hyvä mehiläiskasvi.

Valkoapila Matalakasvuisena voimakkaasti rönsyilevä. Täyttää aukot monivuotisissa nurmissa. Kestää hyvin niittoa. Hyvä mehiläiskasvi – kukkii pian kasvuston niiton jälkeen.

Rohto- ja valkomesikkä Kaksivuotinen. Kestää heikosti niittoa. Erittäin vahva ja syvä paalujuuristo. Tiiviin pohjamaan kuohkeuttaja. Hyvä mehiläiskasvi.

Sirppi- eli rehumailanen Monivuotinen. Puna-apilaa syväjuurisempi. Kestää poutaa apilaa paremmin.

Timotei, Nurminata, Ruokonata, Koiranheinä, Englannin raiheinä Viljellään seoksina monivuotisten apiloiden kanssa.

Yksivuotiset viherlannoituskasvustot karjattomilla tiloilla

Kevätkylvöiseen viherlannoituksen viljelyyn voidaan käyttää seoksia, joissa on isosiemeninen palkokasvi (virna) ja pienisiemeninen palkokasvi (apila) sekä isosiemeninen viljakasvi (kaura, ohra, ruis) ja heinäkasvi (raiheinä).

Edellisenä keväänä suojaviljaan perustettaessa käytetään useimmiten puna-apilavaltaisia nurmiseoksia.

Varhaisperunan ym jälkeen on syytä kylvää viherlannoitukseksi esim. ruista, joka muokataan maahan vasta keväällä. Kylvö voidaan tehdä syyskuun ensimmäiselle viikolle asti.

Alkukesällä voidaan viljellä typensitojakasveja ja loppukesällä kerääjäkasvina esim. kauraa, ohraa tai ruista. Näin on mahdollista saada kullekin viljelykasville sopiva esikasvi.

Karjatiloiilla edellisten lisäksi tulevat kysymykseen myös rehurapsi, öljyretikka, syysrypsi tai sinappivaltaiset seokset, varsinkin jos tilalla on käytettävissä runsaasti lantaa.

Eri kasvilajien suositeltavat kylvömäärät vaihtelevat suuresti siemenen koon ym tekijöiden perusteella. Sopivia kylvömääriä kg/ha puhdaskasvustoissa annetaan tämän luvun lopussa Liitteessä 5.5.1. s. 144 ja esimerkkejä erilaisista siemenseoksista eri olosuhteisiin Liitteessä 5.5.2. s. 145.

MAAN MUOKKAUS JA KYLVÖ

Isosiemeniset viherlannoituskasvit tarvitsevat samanlaisen kylvöalustan kuin viljatkin. Pienisiemeniset viherlannoituskasvit tarvitsevat hienojakoisen kylvöalustan taimettuakseen hyvin.

LANNOITUS

Viherlannoituskasvusto ei yleensä tarvitse lannoitusta. Jos maan ravinnetilanne on huono, niin lannoitus parantaa kasvua.

Palkokasvien typensidonta saattaa lisääntyä merkittävästi ympäällä siemenet typpibakteerilla ennen kylvöä. Osa palkokasveista tarvitsee välttämättä ympäyksen kuten esim. mesikät ja mailaset.

Tarkista tukiehtojen kulloinkin voimassaolevat viherlannoituksia koskevat lannoitussäädökset.

5.5.5 VIHHERLANNOITUKSEN HOITO

Viherlannoituskasvustosta rikkakasvit niitetään poikki tarvittaessa ennen rikkakasvien siementen tuleentumista. Niitto niittokoneella tai kesantosilppurilla pitkään sänkeen riittää. Vaikka rikkakasveja ei olisikaan, voidaan kasvusto silti niittää; edellisenä kesänä kylvetty apilanurmi kesä-heinäkuun vaihteessa ja aikaisin toukokuulla kylvetty yksivuotinen viherlannoitusseos myös heinäkuun alkupuolella. Näin estetään myös kasvuston tuleentuminen ja lannoitusvaikutuksen hidastuminen. Pitkään sänkeen niittokoneella niitettäessä kasvaa odelma harvan luo'on läpi. Kasaantuneen luo'on läpi odelma ei kasva.

5.5.6 VIHHERLANNOITUKSEN PÄÄTTÄMINEN – MAAHANMUOKKAUS

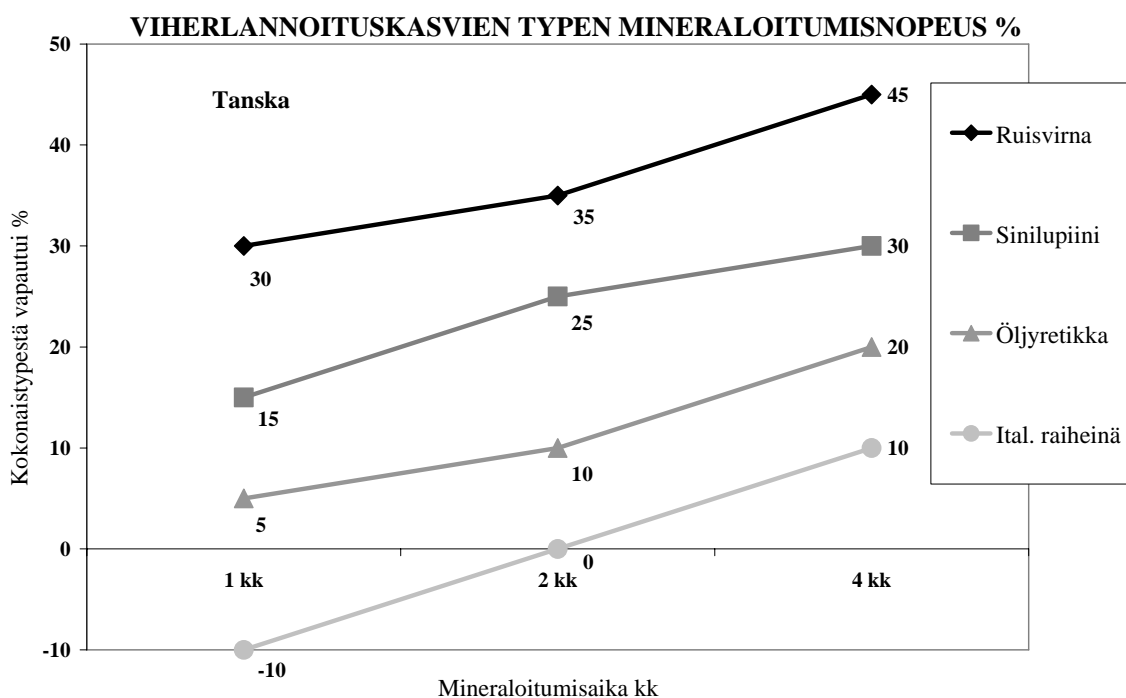
Viherlannoitus voidaan päättää kyntämällä matalaan. Auran kiekkeleikkureiden tulee olla hyväkuntoiset ja terävät. Lautasäes ja jyrsin soveltuvat myös viherlannoituksen maahan muokkaukseen. Niillä multausta tapahtuu matalampaan ja sekoitusvaikutus on auraa parempi.

Ajankohta; Syysviljoille viherlannoitus muokataan maahan 2-3 viikkoa ennen aiottua kylvöaikaa tai välittömästi ennen kylvöä, niin että hajoamistuotteet eivät haittaisi orastumista. Kevätkylvöisille kasveille muokkaus tehdään vasta myöhään syksyllä maan ollessa jo hieman roudassa tai vasta keväällä ravinteiden huuhtoutumisen välttämiseksi. Roudan aikaan kynnettäessä kasvusto murenee hyvin ja maa on roudan kuivattamaa eikä ole alttiina tiivistymiselle.

5.5.7 VIHHERLANNOITUKSEN LANNOITUSVAIKUTUKSEN ARVIOIMINEN

Viherlannoituskasvustojen kuiva-ainesato vaihtelee noin 3-7 t ka/ha välillä. Nuori palkokasvivalentainen viherlannoitus on typpipitoista (typpeä noin 2,5–3,3 % ka:sta eli 25–33 kg/t ka). Typpeä massassa on yhteensä noin 75–240 kg/ha ja siitä voi vapautua ensimmäisenä kasvukautena noin 30–40 % eli 8-13 kg/t ka. Hehtaaria kohti typpeä voi vapautua noin 25–100 kg/ha. Olosuhteista ja viljelyn järjestämisestä riippuu, miten suuren osan vapautuvasta typestä viljelykasvit pystyvät hyödyntämään. Typpilannoitusvaikutus ulottuu toiseen vuoteen ollen silloin noin 10 % kokonaistypen määrästä eli 2,0–3,0 kg/t ka. Hehtaaria kohti toisen vuoden vaikutus voi olla noin 5–25 kg.

Kasvusto niitetään usein keskikesällä, jolloin syksyllä odelmasadossa on vähemmän maahan muokattavaa vihermassaa. Niitto pitää kasvuston nuorena ja typpipitoisena - nopeavaikutteisena. Vanha, puutunut ja pääasiassa heinäkasveja sisältävä kasvusto sisältää typpeä noin 1,5–2,2 % kuiva-aineesta eli 15–22 kg/t ka ja siitä typpeä vapautuu nuorta kasvustoa huomattavasti hitaammin. Ensimmäisinä kuukausina massan hajoamiseen voi jopa sitoutua liukoista typpeä maasta, jolloin lannoitusvaikutus on negatiivinen. Kuvassa 5.5.1. annetaan eräiden viherlannoituskasvilajien sisältämän typen mineraloitumisnopeuksia prosentteina kasvukauden edetessä (tanskalainen tutkimus).



Thorup-Kristensen 1997 ©HY/Mli Rajala 2005

Kuva 5.5.1 Eräiden viherlannoituskasvien typen vapautumisnopeus % kasvukauden edetessä.

Eri *kasvilajit* samankin kasvisuvun sisällä lahoavat eri nopeudella ja niiden viherlannoitus- ja esikasvivaikutus eroavat tämän takia jossain määrin toisistaan. Esimerkiksi valkoapila ja herne hajoavat nopeammin kuin puna-apila ja härkäpapu.

Maahan niitetty kasvusto hajoaa osaksi maan pinnalla. Kostealla säällä vapautuvat ravinteet painuvat sadevesien mukana maahan, eivätkä ole alttiina haihtumiselle. Loppukesällä kasvava toinen sato käyttää näin vapautuneita ravinteita.

Kuivana aikana hajoaminen on hidasta eivätkä mahdollisesti vapautuvat ravinteet imeydy maahan. Tyypeä voi tällöin haihtua merkittäviä määriä – jopa 15–20 % maahan niitetyn kasvimassan kokonaisuudesta. Tyypeä voi haihtua samaan tapaan kuin pintaan levitetystä lannasta. Ravinnehävikki voi jäädä pienimmäksi, mikäli kasvustoa ei niitetä lainkaan.

Syksyllä maahan muokatessa kevätsadon määrästä noin puolet voidaan laskea mukaan syksyllä maahan muokattavaan viherlannoitusmassaan, kun arvioidaan viherlannoituksen typpilannoitusvaikutusta.

Eloperäisen aineksen typpilannoitusvaikutuksen määrittämistä käsitellään tarkemmin kohdassa 5.6.1.

Fosforia, kaliumia ja sivu- ja hivenravinteita on viherlannoituskasvustossa merkittäviä määriä. Vihermassan hajotessa nämä ovat seuraavien viljelykasvien käytettävissä. Viherlannoituskasvustoissa on fosforia yleensä 0,2–0,3 % ka:sta eli 2–3 kg/t ka, joka on 3–6 t ka/ha satotasoilla noin 6–18 kg/ha. Viherlannoituksen fosfori voidaan rinnastaa karjanlannan fosforiin lannoitus suunnittelussa. Se voidaan laskea kaikki kasveille käyttökelpoiseksi lyhyellä tähtäimellä. Juuriston fosforipitoisuus on lähes yhtä korkea.

Kaliumia vihreissä kasvinosissa on noin 2,5–3,3 % eli 25–33 kg/t ka ja yhteensä 75–260 kg/ha. Juuristossa kaliumpitoisuudet ovat noin puolta pienempiä. Viherlannoituksen kalium on kaikki lannan tavoin kasveille käyttökelpoista. Kaliumia huuhtoutuu helposti varsinkin karkeilla kivennäismailla, jolloin huuhtoutumistappiot voivat vähentää kaliumin lannoitusvaikutusta. Viherlannoituskasvien avulla voidaan näin rikastaa ravinteita ruokamultakerrokseen vaateliaampien viljelykasvien käyttöön. Fosforilannoitusvaikutusta käsitellään kohdassa 5.6.2. ja kaliumlannoitusvaikutusta kohdassa 5.6.3..

Viherlannoituksen lannoitusvaikutuksen nopeuteen vaikuttavia tekijöitä on monia, joita esitetään alla. Olosuhteista paljolti riippuu, millainen lannoitusvaikutus viherlannoituksesta käytännössä saadaan ja miten suuri osa siitä saadaan viljelykasvien käyttöön.

Viherlannoituksen vaikutusnopeuteen vaikuttavia tekijöitä

Nopea lannoitusvaikutus

kasvien typpipitoisuus korkea

kasvusto nuorta

lämpimät olot

muokkaus

muokkaus kasvukauden aikana

matala muokkaus

kosteaa maa

karkea kivennäismaa

hyvärakenteinen maa

hienoksi silputtu

suuri biologinen aktiivisuus

Hidas lannoitusvaikutus

kasvien typpipitoisuus matala

kasvusto vanhaa

kylmät olot

ei muokkausta

muokkaus kylmänä aikana

syvä muokkaus

kuiva tai liian märkä maa

savimaa

tiivis maa

karkea kasvimateriaali

alhainen aktiivisuus maassa

5.5.8 TYÖTEKNIikka JA KONEET

Viherlannoituksen perustamiseen, hoitoon ja lopettamiseen käytettävä työtekniikka ja koneetju suunnitellaan tilan olosuhteiden mukaan. Erityisesti kasvuston niitto vaatii tehokkaan niittokoneen. Niitto voidaan tehdä niittokoneilla, niittomurskaimella tai (kesanto)silppureilla. Silppurien tulee kestää vahvojen palkokasvikasvustojen aiheuttamaa rasiusta. Kasvinviljelytiloilla voi olla tarvetta hankkia lisää kalustoa viherlannoitusta varten.

Viherlannoituksen maahan muokkauksessa saatetaan tarvita myös erityistoimia. Kasvusto peittyy kynnettäessä paremmin maahan, mikäli se ensin jyrätään maan pintaan ajosuuntaan. Tämä voidaan tehdä sarka-auralla kynnettäessä asentamalla leveikepyörä traktoriin. Traktorin etukuormaimeen tai etunostolaitteeseen voidaan myös kiinnittää jyrä. Pitkän kasvuston peittymistä auttaa, mikäli aurojen eteen kiinnitetään raskaita ketjun pätkiä, jotka painavat kasvuston tiiviisti maan pintaan viilujen väliin.

5.5.9 YMPÄRISTÖNÄKÖKOHTIEN HUOMIOONOTTAMINEN

Ravinteiden *huuhtoutumista* viherlannoituslohkoilta voidaan syysateissa välttää monin tavoin. Kasvuston annetaan kasvaa mahdollisimman myöhään syksyyn niin, että vihermassan hajoamista ei enää tapahdu, kun maa on jäähtynyt selvästi alle 5 C:een. Kasvuston maahan muokkaus tehdäänkin mieluiten vasta syysmyöhällä tai maalajin salliessa vasta keväällä. Palkokasvien lisäksi seoksissa on syytä viljellä aina myös heinäkasveja, jotka ottavat maasta liukoista tyyppiä ja laskevat kasvimassan keskimääräistä typpipitoisuutta. Ne pienentävät typen huuhtoutumisriskiä.

Kesällä maahan niitetystä vihermassasta voi tyyppiä haihtua sään ollessa ajoittain kosteaa, mutta sademäärien vähäisiä. Yksikesäiset kasvustot voidaankin useissa tapauksissa jättää niittämättä, jollei rikkakasvien tms. hallinta edellytä niittoa.

Viherlannoituskasvustot voivat lisätä pellon *monimuotoisuutta*, mikäli seoksissa viljellään erityyppisiä kasveja kuin varsinaisessa viljelyssä. Kukkivat kasvit tuottavat siitepölyä ja mettä erilaisille mesipistiäisille ja esim. tuholaisien luontaisille vihollisille. Vihermassa toimii pieneliöstön ravintona ja lisää hajottajien määrää ja aktiivisuutta maassa.

5.5.10 SEURANTA

Viherlannoitukselle asetettujen tavoitteiden toteutumista on syytä seurata. Seurattavia asioita ovat mm. satotaso, eri kasvien menestyminen seoksessa, palkokasvipitoisuus, vaikutus seuraavan vuoden satoon ja maan kasvukuntoon jne.

Esimerkki Viherlannoituksen suunnittelu viljatilalle

Tavoitteet

Viherlannoituksen päätavoitteena on savimaiden ruokamultakerroksen mururakenteen ja pohjamaan läpäisevyyden parantaminen. Muina tavoitteina on typensidonnan hyödyntäminen ja viljojen typensaannin turvaaminen esikasvivaikutusten avulla.

Osuus ja paikka viljelykierrossa sekä viherlannoitustapa

Viljelykierraksi valitaan 2 nurmea ja kolme viljaa sisältävä kierto. Keskimäinen vilja on palkoviljavaltainen seosvilja. Ensimmäisen nurmivuoden ensimmäinen sato myydään karjatilalle. Ensimmäisen nurmivuoden toinen sato ja toisen nurmivuoden molemmat sadot käytetään viherlannoitukseen. Typensitojakasveja ja siten typpiomavaraisia kasveja on kierrossa kolmena vuonna viidestä (3/5) eli 60 %. Viherlannoituksella tyydytetään ensisijaisesti nurmen jälkeisen viljan typentarve. Maataparantavia kasveja ovat nurmet (2/5) eli 40 % pinta-alasta. Lisäksi ruis on lievästi maata parantava kasvi.

Viherlannoitustavaksi valitaan monivuotisen nurmen toisen vuoden kasvuston käyttö viherlannoitukseen kokonaisuudessaan.

Siemenseoksen valinta ja viherlannoituksen perustaminen

Viherlannoitus kylvetään keväällä suojaviljaan. Suojaviljana käytetään kevätevehnää ja/tai kauraa. Siemenseokseen valitaan typensitojakasviksi puna-apila ja lajikkeeksi Jesper ja siemenmääräksi 5 kg/ha. Puna-apilaa täydentämään seokseen otetaan valkooapila Lena, jota kylvetään 0,3 kg/ha. Heinäkasveiksi kylvetään timoteita 5 kg/ha ja nurminataa 10 kg/ha heinänsiemenlaatikosta kylvetäessä. Rikkakasviäestyksen yhteydessä keskipoikokskylvökoneella kylvetäessä nurminata korvataan kokonaan timoteilla.

Maa muokataan normaalisti kevätiljoja varten ja viherlannoitusseos kylvetään viljan kylvön yhteydessä heinänsiemenen kylvölaatikosta ja siemen mullataan kylvövantaiden siirtäessä maata siementen päälle. Mikäli viherlannoitusseoksen kylvö siirretään rikkakasviäestyksen yhteyteen kesäkuun alkupuolelle, niin hajakylvetty nurmensiemen mullataan rikkakasviäkeellä.

Viherlannoitusta ei varsinaisesti lannoiteta erikseen. Suojaviljan lannoitukseen käytetään kohtuullinen määrä naudan lietelantaa niin, että apilalle jää riittävästi kasvutilaa vahvistua syksyyn mennessä.

Hoito kasvukaudella

Rikkakasvien siementämisen estämiseksi ja juuririkkakasvien heikentämiseksi viherlannoitusnurmi varaudutaan niittämään myös toisena nurmen satovuonna. Niitto tehdään joko niittokoneella tai kesantosilppurilla pitkään sänkeen. Niitto ajoitetaan aikaiseen heinänteko aikaan kesäkuun lopulle.

Viherlannoituksen hyödyntäminen

Viherlannoitusta käytetään rukiille ja kevätevehnälle tai kauralle. Rukiille viherlannoituskasvusto kynnetään elokuun alkupuolella noin 2 viikkoa ennen aiottua kylvöaikaa. Kasvusto jyrätään maahan pitämällä kyntötraktorissa levikepyörä paikallaan (sarka-aurat) ja etukuormaisessa/ etunostolaitteessa jyrä tai muu kasvuston maahan painava laite. Kasvusto saadaan kyntämällä peittymään viulun alle, kun se painetaan tiiviisti maata vasten. Kyn-töauroihin voidaan myös kiinnittää raskaita ketjun pätkiä painamaan kasvustoa maahan ja peittoon viulun alle.

Kevätviljoille viherlannoituskasvusto kynnetään vasta myöhään syksyllä. Sopiva ajankohta olisi lokamarraskuu, kun kasvusto on jo jäässä ja maa vähän roudassa ja roudan kuivattamaa. Myöhäisellä maahan muokkauksella varmistetaan, ettei tyypeä ja muita ravinteita vapaudu vihermassasta jo syksyn aikana syysateiden huuhteltavaksi.

Lannoitusvaikutuksen arviointi

Satotasoksi arvioidaan 5 t kuiva-ainetta hehtaarilta. Sadosta vajaa puolet on niitetty keskikesällä maahan. Maahan niitetystä osuudesta lasketaan puolet mukaan viherlannoituksen määrään. Maahan muokattavaksi vihermassan määräksi arvioidaan siten $0,5 \times 2 \text{ t/ha} + 3 \text{ t/ha} = 4 \text{ t ka/ha}$. Palkokasvien osuudeksi arvioidaan 50 % ja kasvuston typpipitoisuudeksi 2,4 % eli 24 kg/t ka.

1. Viherlannoitusvaikutus

Ensimmäisenä vuonna typpeä oletetaan vapautuvan vihermassasta 40 % eli

$24 \text{ kg/t ka} \times 40/100 = 9,6 \text{ kg/t ka}$.

Tällöin typpeä vapautuu rukiin tai kevätiljan käyttöön $4 \text{ t/ha} \times 9,6 \text{ kg/t ka} = 38 \text{ kg/ha}$.

Toisena jälkivaikutusvuonna vapautuvan typen osuudeksi arvioidaan 10 % eli $2,4 \text{ kg/t ka}$.

Tällöin typpeä vapautuu $4 \text{ t ka/ha} \times 2,4 \text{ kg/t ka} = 10 \text{ kg/ha}$.

2. Esikasvivaikutus

Juuristoa ja sänkeä 2. vuoden nurmessa arvioidaan olevan 1,2 kertaa sadon määrä eli $1,2 \times 5 \text{ t ka/ha} = 6 \text{ t ka/ha}$.

Juuristosta ja sängestä oletetaan vapautuvan ensimmäisenä vuonna 30 ja toisena vuonna 15 %.

1. vuonna vapautuu $24 \text{ kg/t ka} \times 30/100 = 7,2 \text{ kg/t ka} \times 6 \text{ t ka/ha} = 43 \text{ kg/ha}$

2. vuonna vapautuu $24 \text{ kg/t ka} \times 15/100 = 3,6 \text{ kg/t ka} \times 6 \text{ t ka/ha} = 22 \text{ kg/ha}$

3. Yhteisvaikutus

Toisen vuoden nurmesta vapautuu typpeä kahtena vuotena yhteensä:

1. vuonna rukiille $38 + 43 = 81 \text{ kg/ha}$

2. vuonna seosviljalle $10 + 22 = 32 \text{ kg/ha}$.

Viherlannoituksesta vapautuvasta tpestä osa voi huuhtoutua tai haihtua ilmaan, jolloin varsinainen lannoitusvaikutus on pienempi kuin vapautuvan typen määrä.

Fosforia vihermassassa arvioidaan olevan noin 0,25 % eli $2,5 \text{ kg/t ka} \times 4 \text{ t ka/ha} = 10 \text{ kg/ha}$, joka voidaan laskea kaikki seuraaville viljoille käyttökelpoiseksi. Kokonaismäärä on tätä suurempi, koska sängessä ja juuristossa on myös fosforia.

Juuriston ja sängen fosforipitoisuudeksi oletetaan 0,2 % eli 2 kg /t ka .

Fosforin määrä juuristossa on tällöin noin $2 \times 6 = 12 \text{ kg/ha}$.

Kaliumia kasvustossa arvioidaan olevan noin 3,0 % eli 30 kg/t ka , joka on kaikki kasveille käyttökelpoista lannan kaliumin tapaan.

Vihermassassa kaliumia on $4 \text{ t ka/ha} \times 30 \text{ kg/t ka} = 120 \text{ kg/ha}$

Esimerkinurmen vihermassassa on kaliumia noin 120 kg/ha , joka on kaikki kasveille käyttökelpoista karjanlannan kaliumin tapaan. Kokonaismäärä on tätä suurempi, koska juuristossa ja sängessä on myös kaliumia, pitoisuus on kuitenkin vihermassaa noin puolta pienempi. Kalium on alttiina syksyn ja kevään sateiden huuhtovalle vaikutukselle. Osa kaliumista voi myös pidäytyä maa-aineksen hilaväleihin.

Koneistus

Viherlannoituksen niittoon voidaan käyttää tilalla olevaa, vanhaa lautasniittokonetta tai erillistä kesantosilppuria, joka on tarpeen hankkia esimerkiksi yhteiskäyttöön 1-3 muun tilan kanssa.

Ympäristönäkökohtien huomioonotto

Viherlannoitukset viljellään apila-heinäkasviseoksina, jolloin niistä typen huuhtoutumisriski on oleellisesti puhtaista palkokasvinurmia pienempi. Kevätiljalle viherlannoituskasvusto kynnetään vasta loka-marraskuussa ilmojen ja maan jäähtyttyä. Vaihtoehtoisesti kyntö tehdään roudan päältä.

VIHERLANNOITUSKASVIEN SUOSITELTAVIA KYLVÖMÄÄRIÄ PUHDASKASVUSTOISSA

Eri kasvilajien suositeltavat kylvömäärät vaihtelevat suuresti siemenen koon ym. tekijöiden perusteella. Sopivia kylvömääriä kg/ha puhdaskasvustoissa annetaan alla.

Palkokasvit

Peltovirna	80-120 kg/ha
Ruisvirna	60-100
Rehuerne	160-250
Härkäpapu	180-250
Puna-apila	15-20
Alsikeapila	10-15
Valkoapila	8-10
Veriapila, maa-apila	25-30
Mailaset, mesikät	25-30

Ristikukkaiset

Rehurapsi, rypsi	12-18
Öljyretikka, sinappi	15-20

Heinäkasvit

Italianraiheinä	30-40
Westerwoldin raiheinä	30-40
Timotei	20-30
Nurmi-/Ruokonata	25-35
Englannin raiheinä	30-40
Koiranheinä	20-30

Muita viherlannoituskasveja

Tattari	50-80
Hunajakukka	10-15

Kylvömäärän laskeminen

Kylvömäärän laskeminen seokseen tapahtuu seuraavasti. Suunnitellaan, missä suhteissa eri kasveja valitaan seokseen. Katsotaan ko kasvin kylvömäärä puhdaskasvustona yllä olevasta taulukosta ja ko kasvia otetaan seokseen prosenttiosuuden ilmoittama määrä kiloiksi muutettuna. Näin saadaan kunkin kasvin kylvömäärä seoksessa hehtaaria kohti.

Esimerkki seoksen kylvömäärän laskemisesta seossuhteiden perusteella

Peltovirna	35 %
Rehuerne	30 %
Tattari	20 %
Alsikeapila	15 %

Jotta päästään haluttuun kylvömäärään seoksessa, niin jokaisen kasvin puhdaskasvuston kylvömäärästä otetaan prosenttiosuuden osoittama määrä kiloina.

	<i>Kylvömäärä puhtaana</i>		<i>Kylvömäärä seoksissa</i>
	<i>kg/ha</i>	<i>osuus%</i>	<i>kg/ha</i>
Peltovirna	100 kg/ha	x 0,35	= 35
Rehuerne	200	x 0,3	= 65
Tattari	65	x 0,2	= 13
Alsikeapila	20	x 0,15	= 3
			<hr/>
			116 kg/ha

ESIMERKKEJÄ VIHHERLANNOITUKSEN SIEMENSEOKSISTA

1. Yksivuotisia

a) karkeat, hikevät kivennäismaat -kestää niittoa

kaura	30 - 60	
peltovirna	40 - 60	
persian apila	3 - 8	
ital. raiheinä	3 - 10	
yht.	76 - 138	kg/ha

b) karkeat kivennäismaat - ei kestä niittoa

Kaura	30-60	
Rehusherne	60-100	
Ital. raiheinä	5-10	
	95-170	kg/ha

c) karkeat kivennäismaat - ei kestä niittoa

Kaura	30-60	
Rehusherne	60-100	
Ruisvirna	20-30	
Ital. raiheinä	5-10	
	115-200	kg/ha

d) savimaat – mieluummin ei niitetä

kaura	40 - 60	
ruisvirna	20 - 40	
puna-apila	3 - 5	
koiranheinä	3 - 10	
yht.	66 - 115	kg/ha

e) kerääjäkasviksi –

ohra	250 kg/ha
------	-----------

f) kerääjäkasviksi

ruis	150-200	
öljyretikka	0 - 5	
italian raiheinä	0 - 5	
yht.	150-210	kg/ha

2. Kaksivuotinen viherkesanto tai perustettava nurmi yksivuotisessa kesannossa

voidaan niittää 1-2 kertaa/kesä

puna-apila	5 - 8	
timotei	5 - 10	
nurmi-/ruokonata	5 - 7	
yht.	15 - 25	kg/ha

HUNAJANTUOTANTOON SOVELTUVIA VIHHERKESANTOSEOKSIA

1. Yksivuotinen	
peltovirna	20
persianapila	3
valkoapila	1
alsikeapila	2
ital. raiheinä	5
hunajakukka	1
keltasinappi	3
tattari	10
yht.	45 kg/ha
2. Kaksivuotinen	
alsikeapila	3
puna-apila	2 (vain Bjursele -lajike)
valkoapila	1
timotei	5
nurminata	5
yht.	16 kg/ha
3. kaksivuotinen	
rohtomesikkä	10-15
alsikeapila	3-5
valkoapila	1-2
nurmi-/ruokonata	5-10
yht.	19 - 32 kg/ha

ALUSKASVISEOS viherlannoitukseen viljoissa

valkoapila	1 - 2
persianapila	2 - 4
maa-apila	4 - 6
ital. raiheinä	3 - 5
yht.	10 - 17 kg/ha

© HY/Mli Rajala 2005

Puutarhaviljelyssä ja hajakylvössä käytetään 30–150 % edellisiä suurempia siemenmääriä!

OHJEELLINEN KYLVÖMÄÄRÄ JA SIEMENKUSTANNUS VIHHERLANNOITUSKASVEILLA

	Kylvömäärä kg/ha		Hinta Eur/kg	Kustannus seoksessa Eur/kg
	Puhtaana	Seoksessa		
Peltovirna	80-120	40-60	1,20	48-72
Ruisvirna	60-100	20-40	2,00	40-80
Rehuperne	160-200	60-150	1,20	72-180
Härkäpapu	200-300	50-150	0,70	35-105
Persianapila	10-20	5-10	3,00	15-30
Puna-apila	15-20	3-10	9,00	27-90
Alsikeapila	15-20	2-8	9,00	18-72
Kaura, Ohra	180-200	50-80	0,20	10-16
Ruis	140-180	30-70	0,25	8-20
Ital. raiheinä	30	5-15	1,60	8-25
Timotei	25	5-10	2,25	11-22
Nurminata	30	5-15	2,85	14-43
Hunajakukka	10-15	2-7	5,00	10-35
Rehurapsi	10-20	3-8	2,10	6-17
Sinappi	15-20	3-8	3,30	10-26
Öljyretikka	15-20	3-8	2,35	7-20
Tattari	70-90	10-30	2,00	20-60

© HY/Mli Rajala 2005

