

## 5 LANNOITUKSEN JA RAVINNEHUOLLON SUUNNITTELU (Lomakkeet 5.1.-)

### LANNOITUKSEN TARKOITUS LANNOITUSSUUNNITTELUN LÄHTÖKOHTANA

Lannoituksen tarkoituksena luomuviljelyssä on turvata viljelykasvien kohtuullinen ravinteiden saanti sekä ylläpitää ja edistää maan luontaista viljavuutta sekä pellon koko eloyhteisön terveyttä ja tasapainoa.

Lannoituksen tulee pääosin perustua viljelykiertoon ja maahan lisättyihin eloperäisiin lannoiteaineisiin, joista kasvit saavat ravinteita pieneliöstön välityksellä. Eloperäiset ravinnelähteet tulee olla pääosin luomutilalla luonnonmukaisesti tuotettuja. Sallittuja kivennäislannoitteita saadaan käyttää tarvittaessa täydentämään eloperäistä lannoitusta.

Luomuviljelyn lannoitussuunnittelussa tarkastellaan ravinnehuoltoa suppean kasvulohko- ja vuosi-kohtaisen lannoitussuunnittelun lisäksi myös tilakokonaisuuden näkökulmasta pitemmällä aikavälillä. Suunnittelun tavoitteena on varmistua siitä, että luomutilalla eri viljelykiertojen lannoitus – ja koko ravinnehuolto järjestetään luomuviljelyn ja tilan toiminnan kannalta tarkoituksenmukaisella tavalla. Kasvien ravinnehuolto pyritään järjestämään siten, että saataisiin määrältään ja laadultaan hyvä sato mahdollisimman omavaraisesti ja luonnonmukaisia, paikallisia menetelmiä hyväksikäyttäen ja taloudellisesti. Tuotantopanosten hyvä hyötysuhde on tärkeä tavoite ympäristön hoidon ja viljelyn kestävyden kannalta. Ylilannoitus tulee välttää.

*Luomuviljelyn lannoitussuunnitelma = viljelykierroittainen ravinnehuoltosuunnitelma luomun lähtökohdista tilalle sopivaksi*

Lannoitussuunnittelussa etsitään vastauksia mm. seuraavanlaisiin kysymyksiin:

1. Mikä on maan kasvukunto ja lannoitustarve?
2. Mitkä ovat lannoituksen järjestämisen tavoitteet?
3. Mitä ravinnelähteitä ja paljonko tilalla on käytettävissä?
4. Mikä on ravinteiden hyväksikäyttö tilan tuotannon eri vaiheissa?
5. Miten eri kasvien ravinnetarve tyydytetään viljelykierron puitteissa?
6. Miten viljelykiertoa hyödynnetään ravinnehuollon järjestämisessä?
7. Miten lanta hyödynnetään tilalla?
8. Käytetäänkö viherlannoitusta? Miten sitä hyödynnetään?
9. Millaisia täydennyslannoitteita tarvitaan ja paljonko?

### LANNOITUSSUUNNITTELUN VAIHEET

Aluksi selvitetään *lähtötilanne* tilalla. Minkälaisia lohkoja on viljelyssä, mitkä ovat maalajit? Minkälaisia ovat viljavuustutkimukset tulokset? Minkälainen on peltojen kasvukunto muutoin? Mitä kasveja on viljelty, minkälaista viljelykiertoa on käytetty ja minkälaisia satoja on saatu? Mikä on karjanlannan määrä ja miten sitä on käytetty? Mitä väkilannoitteita ja kuinka paljon on käytetty?

Tilatason tarkastelulla (porttitaselaskelma) saadaan kuva tilan ravinnevirroista ja mahdollisista *ravinneylijäämistä*, joita voidaan pyrkiä hyödyntämään tarkemmin.

Ravinnelähteiden pitkävaikutteisuuden takia peltoviljelyssä yksittäisen kasvin lannoituksen asemasta päähuomio kiinnitetään *viljelykierroittain tapahtuvaan ravinnehuollon* suunnitteluun. Suunnitelma laaditaan *jokaiselle kierrolle erikseen*, esim. viljakierto, perunakierto, säilörehukierto, laidunkierto, vihanneskierto jne. Erityyppisille maalajeille on syytä tehdä omat viljelykiertonsa ja viljelykiertokohtaiset lannoitussuunnitelmat, esim. turvemaiden kierto, hiekkamaiden kierto jne. Vasta tämän jälkeen suunnitellaan viljelykierron yksittäisten kasvien tarkempi ravinnehuolto.

Viljelykiertojen valinnan jälkeen määritetään viljelykierron keskimääräinen *lannoitustarve*. Lannoitustarve määritetään lannoitustarvetaulukoita (Luku 5.2) tai peltotaselaskentaa (Luku 5.3.2) käyttäen.

Lannoitustarpeen selvittämisen jälkeen suunnitellaan *kotoisten lannoitteiden ja ravinnelähteiden käyttö*. Tässä vaiheessa *arvioidaan* viljelykiertoja ja kotoisten ravinnelähteiden riittävyttä. Tarvittaessa tehdään *tarkistuksia* viljelykiertoon, karjan määrään, lannan käsittelyyn jne, jotta päästään suurempaan ravinneomavaraisuuteen.

Vasta tämän jälkeen määritetään mahdollinen tilan ulkopuolisten *täydennyslannoitteiden tarve*.

Seuraavaksi suunnitellaan *lannoitteiden jakaminen* viljelykierron eri kasveille. Arvokkaammat myyntikasvit, kuten peruna, leipävilja, vihannekset ja juurekset saavat kierrossa parhaimman paikan ja runsaimman lannoituksen. Muuten on syytä pyrkiä suhteellisen tasaiseen lannan jakamiseen kierron eri kasveille ottaen huomioon esikasvivaikutukset.

Karjatiloiilla ja lantaa käyttävillä tiloilla laaditaan erikseen *lannan hoitosuunnitelma*. Se sisältää kuivikelannan osalta mm. lannan varastoinnin, kompostoinnin ja käytön suunnittelun. Lietelannan osalta laaditaan varastointi-, ilmastus- sekä käyttösuunnitelma.

Karjattomilla tiloilla laaditaan *viherlannoitussuunnitelma*.

Lopuksi suunnitellaan myös, miten *tulosten seuranta* järjestetään. Miten maan kasvukunnon muuttumista voidaan seurata? (Viljavuustutkimus, lapiodiagnoosi). Minkälaisia satoja saadaan? Mikä on ravinteiden hyväksikäyttö? (peltotase- ja porttitaselaskelmat). Mikä on tilan ravinneomavaraisuus? (Kotoisten ravinteiden osuus prosentteina kaikista käytetyistä ravinnelähteistä). Mihin suuntaan eri osa-alueet kehittyvät?

### **Ravinnehuollon suunnittelun vaiheet**

Lähtötilanteen selvittäminen

lohkot, maalajit,

viljavuustutkimukset tulokset ja maan kasvukunto, kasvukunnon nostotavoitteet

viljelykasvit, viljelykierrot, satotasot,

lannan määrä ja käyttö, lannoituksen voimaperäisyys

Tilatason ravinnetalouden tarkastelu

ravinteiden ylijäämä tilalla ennen siirtymistä - porttitase

Tilalla käytettävät viljelykierrot

Kasvien lannoitustarpeen määrittäminen viljelykierroittain

lannoituksen tavoitteet

lannoitustarvelaskelma ja/tai

peltotaselaskelma

Kotoisten ravinnelähteiden hyödyntäminen

Luonnollinen ravinnetäydennys tilan ulkopuolelta

Tulosten arviointi, toimenpide-ehdotukset

viljelykierron muutokset, myyntikasvien osuus, typensitojakasvien osuus,

runsasta lannoitusta vaativien kasvien osuus,

viherlannoituksen ja kerääjäkasvien osuus ja sijoittelu

Täydennyslannoitteiden tarve ja käyttö

lannan hankinta tilan ulkopuolelta

kivennäislannoitteiden hankinta tilan ulkopuolelta

kalkitusaineiden hankinta

Tilatason ravinteiden hyväksikäytön tarkastelu suunnitelman perusteella - porttitase

Lannan hoitosuunnitelma

Viherlannoitussuunnitelma

Yhteenvedo tilan ravinnehuollosta

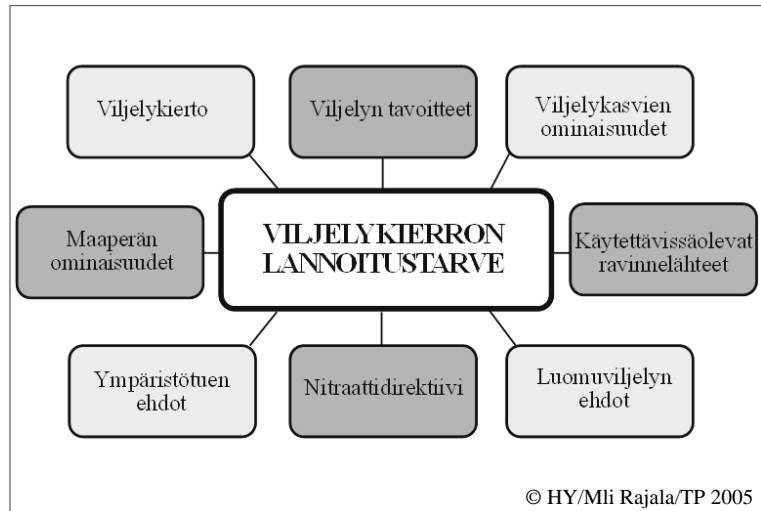
Tulosten seuranta ja arviointi

## 5.1 LANNOITUSTARPEESEEN JA LANNOITUSSUUNNITTELUUN VAIKUTTAVISTA TEKIJÖISTÄ

### 5.1.1 VILJELYKIERRON RAVINNE- JA LANNOITUSTARVE

Lannoituksen suunnittelussa otetaan huomioon eri kasvien ja koko viljelykierron ravinnetarve yhteensä sekä siitä johdettu viljelykiertokohtainen lannoitustarve.

Ravinne- ja varsinaiseen lannoitustarpeeseen vaikuttavat viljelykasvien ominaisuudet, kuten sadon määrä ja laatu, ravinteiden poistuma sadossa, ravinteiden oton tehokkuus ja ajankohta, viljelykierron kokoonpano, maaperän ravinteisuus ja kasvukunto, käytettävissä olevat ravinnelähteet sekä viljelijän asettamat viljelyn tavoitteet. Reunaehdot lannoituksen suunnittelulle asettavat nitraatidirektiivi, ympäristösitoumuksen ehdot sekä luomutuotannon ohjeet. (Kuva 5.1.1.)



Kuva 5.1.1. Lannoitustarpeeseen vaikuttavia tekijöitä.

#### VILJELYN TAVOITTEET LANNOITUKSESSA

Viljelijä asettaa tavoitteet viljelylle ja tilalla käytettävälle lannoitukselle. Tavoitteet voivat olla esimerkiksi sadon määrään ja/tai laatuun kohdistuvia. Taloudellisuustavoitteet vaikuttavat merkittävästi lannoitukseen. Viljelijän tieto ja taito vaikuttavat osaltaan myös lannoituksen suunnitteluun ja toteutukseen. Suureen omavaraisuuteen pyrkivä, taitava viljelijä saa pellot kasvamaan pienemmälläkin lannoituksella.

#### Lannoituksen tavoitteita

1. Lannoitus varman päälle – ”niin paljon, että varmasti kasvaa” – suuri sato
2. Suuri sato ravinnekiloa kohti/lannoitteiden hyvät hyötysuhteet – laadukas sato
3. Taloudellisesti edullisin lannoitus – (lyhyellä ja keskipitkällä aikavälillä)
4. Maan viljavuuden ylläpito ja hoito
5. Tilan omien tuotantopanosten ja – mahdollisuuksien hyvä hyväksikäyttö
6. Ravinnepäästöjen minimointi ympäristöhaittojen vähentämiseksi
7. Uusiutumattomien luonnonvarojen säästö.

#### VILJELYKASVIEN OMINAISUUDET

Sadon ravinnesisältö on riippuvainen sekä viljeltävistä kasvilajeista että sadon määrästä sekä laadusta. Ravinteiden oton ajankohta kasvukaudella vaihtelee eri kasveilla ja lajikkeilla. Esimerkiksi kaura- ja ohrasadon ravinnesisältö on samaa suuruusluokkaa, mutta kaura ottaa ravinteita huomattavasti pitemmän ajan kuluessa. Tämän takia kauran lannoitustarve luomuviljelyssä on ohraa niukempi.

Kasvien kyky ottaa ravinteita maasta vaihtelee. Se riippuu mm. juuriston laajuudesta ja aktiivisuudesta sekä sienijuuren olemassaolosta ja sen toiminnasta. Syvä- ja laajajuuristoisilla, monivuotisilla kasveilla kuten apilapitoisilla nurmilla ravinteiden ottokyky maan niukkaliukoisista lähteistä on suuri. Yksivuotisilla kasveilla kuten ohralla ja kevätvehnällä se on pienempi.

Sadon laatu, kuten valkuais- ja nitraattipitoisuudet ovat myös huomioonotettavia näkökohtia lannoituksen suunnittelussa. Tyypeä ja muita ravinteita tarvitaan sopivasti – riittävästi, mutta ei liikaa. Kasvien tasapainoisella ravinteiden saannilla on lisäksi vaikutusta kasvien tuleentumiseen, terveyteen ja talvenkestävyyteen.

Eri viljelykasvien ravinnetarve on syytä erottaa lannoitustarpeesta. Vaikka kasvin ravinnetarve on suuri, niin varsinainen lannoitustarve voi olla pieni tai sitä ei ole lainkaan. Kasvi voi olla esimerkiksi tynen suhteen omavarainen (palkokasvit). Osa kasveista pystyy hyödyntämään melko hyvin maan ravinnevaroja, jolloin varsinainen lannoitustarve on pieni. Eräiden peltokasvien ravinne- ja lannoitustarpeen eroja havainnollistetaan taulukossa 5.1.1.

*Taulukko 5.1.1. Viljelykasvien ravinnetarpeen ja varsinaisen lannoitustarpeen eroja.*

Kasvi	Ravinnetarve			Lannoitustarve		
	N	P	K	N	P <sup>1)</sup>	K <sup>1)</sup>
Apilanurmi	xxxxx	xxx	xxxxx	0	x	x(xx)
Herne, härkäpapu, vurna	xxxx	xxx	xxx	0	x	x(x)
Ruis	xxxx	xx	xxx	xxxx	x	x(x)
Vehnä	xxxx	xx	xxx	xxxx	x	x(x)
Kaura	xxx	xx	xxx	xxx	x	x(x)
Ohra	xxx	xx	xxx	xxx	xx	xx(x)
Rypsi, sinappi	xxx	xx	xxx	xxx	x	x(x)
Peruna	xx	xx	xxxxx	xx	xxxxx	xxx(xx)

xxxxxx = tarve suuri

xxxx = suurehko

xxx = keskinkertainen

xx = pienehkö

x = pieni

0 = ei tarvetta tai omavarainen

© HY/Mli Rajala 2005

<sup>1)</sup> Varsinainen lannoitustarve riippuu maan ravinteisuudesta; sekä vaihtuvien että reserviravinteiden määrästä. Viljoilla lannoitustarpeeseen vaikuttaa myös se, korjataanko oljet pelloilta vai jätetäänkö ne peltoon.

## VILJELYKIERRON KOKOONPANO

Eri kasvilajien osuudet viljelykierrossa vaikuttavat koko viljelykierron lannoitustarpeeseen. Viljelykierrosta ja koko tilalta poistuva ravinnemäärä on riippuvainen myyntikasvien ja tilalle jäävien kasvien keskinäisistä suhteista viljelykierrossa. Esimerkiksi kotieläintiloilla sadot käytetään omalla tilalla rehuna. Ravinteiden poistuma tilalta on silloin vähäisin, koska niitä poistuu vain kotieläintuotteissa. Sen sijaan kasvinviljelytiloilta ravinteiden poistuma on suuri. Kaikkein suurin se on vihannestiloilta ja nurmea myyviltä tiloilta.

Suuri typensitojakasvien osuus kierrossa merkitsee suurempaa viljelykierron typpiomavaraisuutta. Esikasvivaikutusten määrä ja hyödyntämisaste kierron puitteissa vaikuttavat merkittävästi lannoitustarpeeseen. Karjattomilla tiloilla viherlannoituskasvien osuus kierrossa vaikuttaa oleellisesti muuhun lannoitustarpeeseen. Viljelykierto vaikuttaa myös pitemmällä tähtäimellä maan multavuuteen ja kasvukuntoon ja edelleen maasta vapautuvien ravinteiden määriin ja niiden hyväksikäyttöön.

## Viljelykierron vaikutus lannoitustarpeeseen

<i>Lannoitustarve viljelykierrossa pieni</i>	<i>Lannoitustarve viljelykierrossa suuri</i>
Myyntikasvien osuus pieni	Myyntikasvien osuus suuri
Kasvien ravinnetarve pieni	Kasvien ravinnetarve suuri
Palkokasvien osuus suuri	Palkokasvien osuus pieni
Viljelykierto monipuolinen ja tasapainoinen	Viljelykierto yksipuolinen ja tasapainoton
Esikasvivaikutusten suuri hyödyntämisaste	Esikasvivaikutusten pieni hyödyntämisaste

© HY/Mli Rajala 2005

**MAAPERÄN OMINAISUUDET**

Maalajista riippuu mm. maan luontainen ravinteisuus ja ravinteiden varastointikyky. Savisilla mailla on esim. (suhteellisen helposti käyttöön saatavaa) reservikaliumia runsaasti, kun taas hiekkamailla ravinnevarastot ovat pienet. Multavuuden lisääntyessä maan typpipitoisuus ja typen sekä fosforin vapautuminen lisääntyvät.

**Lannoitustarvetta lisääviä ja vähentäviä tekijöitä**

<i>Lannoitustarvetta lisäävät</i>	<i>Lannoitustarvetta vähentävät</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sadoissa poistuvat ravinteet               <ul style="list-style-type: none"> <li>– kasvin kokonaistarve on satopoistumaa suurempi</li> </ul> </li> <li>• Kasvin heikko ravinteiden hyväksikäyttökyky</li> <li>• Maan käyttökelpoisten ravinteiden pitoisuudet maassa alhaisia</li> <li>• Pienet maan ravinnevarastot</li> <li>• Ravinteiden hävikit, kuten huuhtoutuminen ja haihtuminen</li> <li>• Ravinteiden pidättyminen maahan kasvien saattamattomiin</li> <li>• Maan ravinnepitoisuuden nostotavoite (esim. huono ja huononlainen viljavuusluokka)</li> <li>• Esikasvin jättämä negatiivinen lannoitusvaikutus (esim. olkien maahanmuokkaus, vanhempien nurmien maahan jättämä kaliumvaje)</li> <li>• Laatulannoitustarve (esim. riittävä ravinnepitoisuus (valkuaispitoisuus säilörehussa ja vehnällä -&gt; suuri typentarve), ruokaperunan hyvä laatu -&gt; suuri P- ja K-tarve)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kasvin hyvä ravinteiden hyväksikäyttökyky</li> <li>• Kasvin ravinneomavaraisuus, kuten biologinen typensidonta palkokasveilla</li> <li>• Esikasvin maahan jättämien satojätteiden ravinteet</li> <li>• Maan runsaat käyttökelpoisten ravinteiden määrät</li> <li>• Ravinteiden vapautuminen maaperästä               <ul style="list-style-type: none"> <li>– maassa runsaat reservit (savimaasta K, multamaasta N, fosforipitoisesta maasta P)</li> </ul> </li> <li>• Maan ravinnepitoisuuden laskutavoite (esim. arveluttavan korkea viljavuusluokka).</li> </ul>

© HY/Mli Rajala 2005

**OLEMASSA OLEVAT RESURSSIT JA TARVITTAVAT INVESTOINNIT**

Luomutilan lannoitussuunnittelussa on tarpeen tietää, paljonko tilalla muodostuu lantaa. Minkälaiset ovat tilan lantavarastot? Minkälainen lannankäsittely- ja levityskalusto on tilalla valmiina tai käytettävissä? Mitä investointeja lannoituksen toteuttamiseen tarvitaan? Ja minkälaiset ovat tilan investointimahdollisuudet? Onko karjattomalla tilalla mahdollista saada lantaa naapurista ja järjestää kaksisuuntainen ravinnekierto tilayhteistyön puitteissa?

**SÄÄDÖSTEN RAJAUKSET**

Luomuviljelyn lannoitusta säädellään useissa säädöksissä. Kulloinkin voimassa oleviin luomuviljelyn tuotanto-ohjeisiin, tukiehtoihin ja muihin säädöksiin tulee perehtyä erikseen. Tilan laatutavoitteet ohjaavat säädösten puitteissa lannoituksen järjestämistä.

**Luomutilan lannoitusta säätelevät ja ohjaavat**

- Laatunäkökohdat (ml. mahdolliset laatustandardit kuten maatilan laatukäsikirja, viljakaupan GMP-standardi)
- Muut noudatettavat tuotanto-ohjeet (Luomuliitto, Biodyn. yhdistys, USDA-ohjeet)
- Neuvoston asetuksen vähimmäisvaatimukset (kasvin- ja eläintuotannon tuotanto-ohjeet)
- Ympäristösitoumuksen ehdot
- Nitraatidirektiivi ja sen suomalainen toimeenpano

Reunaehdot lannoitukselle asettaa *nitraattidirektiivi* (91/676/ETY ja Valtioneuvoston päätös N:o 931/2000). Se mm. rajaa enimmäistypilannoituksen lannalla 170 kg/ha/v ja säätelee syyslevitystä sekä lannan varastointia, analysointia ja patterointia.

*Ympäristösitoumuksen ehdot* (MMM) sisältävät rajoituksia enimmäisravinnemääristä liukoisen tyypin ja liukoisen fosforin osalta, vaatimuksia lannan varastoinnin, levitysjan ja -tavan sekä käyttömäärän osalta. Myös lannoitteiden liukoisten ravinteiden pitoisuudet on annettu. Lannoituksen tulee perustua viljavuustutkimukseen ja lannoitussuunnitelmaan. Muistiinpanot lannoituksesta vaaditaan lohko-kohtaisina.

*Luomutuotannon säädöksissä* (ETY 2092/91) ja sen soveltamisohjeissa (EU/KTTK, järjestöjen tuotanto-ohjeet) lähdetään siitä, että ravinnehuolto luomuviljelyssä perustuu ensisijaisesti omavaraisesti luomutilalla tuotettuihin ravinteisiin. Ravinnetäydennys tilan ulkopuolelta on aina poikkeuksellista ja se on perusteltava. Täydennykseen voidaan käyttää erikseen lueteltuja eloperäisiä ja kivennäislannoitteita. Väkilannoitteiden käyttö on kielletty. Ehdot säätelevät myös lannan alkuperää (luomu vai tavanomainen, eläinlaji), käsittelyä, kompostointia sekä käyttömääriä. Lannoituksen tulee perustua hyväksyttävään lannoitussuunnitelmaan ja lannoituksesta tulee olla muistiinpanot.

### LANNOITUKSEN YDINKOHTIA LUOMUVILJELYN OHJEISSA

Ravinnehuollon tulee perustua tilalla luonnonmukaisesti tuotettuihin eloperäisiin ravinnelähteisiin. Ravinnetäydennykseen voidaan poikkeustapauksissa käyttää tilan ulkopuolelta hankittuja eloperäisiä ja kivennäislannoitteita rajoituksin.

Lanta luomulannoituksessa

- lannan tuotantotapa ja eläinlaji rajoitukset
- käsittely           ⇒       kompostointi/ilmastus/laimennus suositus tai vaatimus
- käyttömäärä       ⇒       rajoitukset
- käyttö             ⇒       vahvistetun lannoitussuunnitelman mukaan

Lannoituksesta tulee olla ajantasainen suunnitelma sekä toteutuneesta lannoituksesta muistiinpanot.

### 5.1.2 LANNOITUSTARPEEN LASKENTAMENETELMIÄ

Viljelykierron kasvien ravinnetarpeita ja varsinaista lannoitustarvetta määrittäessä apuna käytetään lannoitustarvelaskelmaa sekä ravinteiden portti- ja peltotaselaskelmaa. Eri menetelmiä voidaan käyttää täydentämään toisiaan tai vaihtoehtoisina.

#### Lannoitustarpeen määrittämisessä käytettäviä menetelmiä

1. Lannoitustarvelaskelma
  - Lyhyen tähtäimen suunnittelu (noin 1-6 vuotta)
2. Ravinnetaselaskenta
  - 2.1. Peltotaselaskelma
    - Kasvinviljelyn tarkastelu viljelykierroittain
    - Lyhyen ja keskipitkän aikavälin suunnitteluun (1-2 viljelykierron aikajakso)
  - 2.2. Porttitaselaskelma
    - Kokonaiskuva tilan ravinnehuollosta ja ravinneyli-/alijäämistä tilatasolla (karjatiloiilla)
    - Keskipitkän aikajakson tarkasteluun

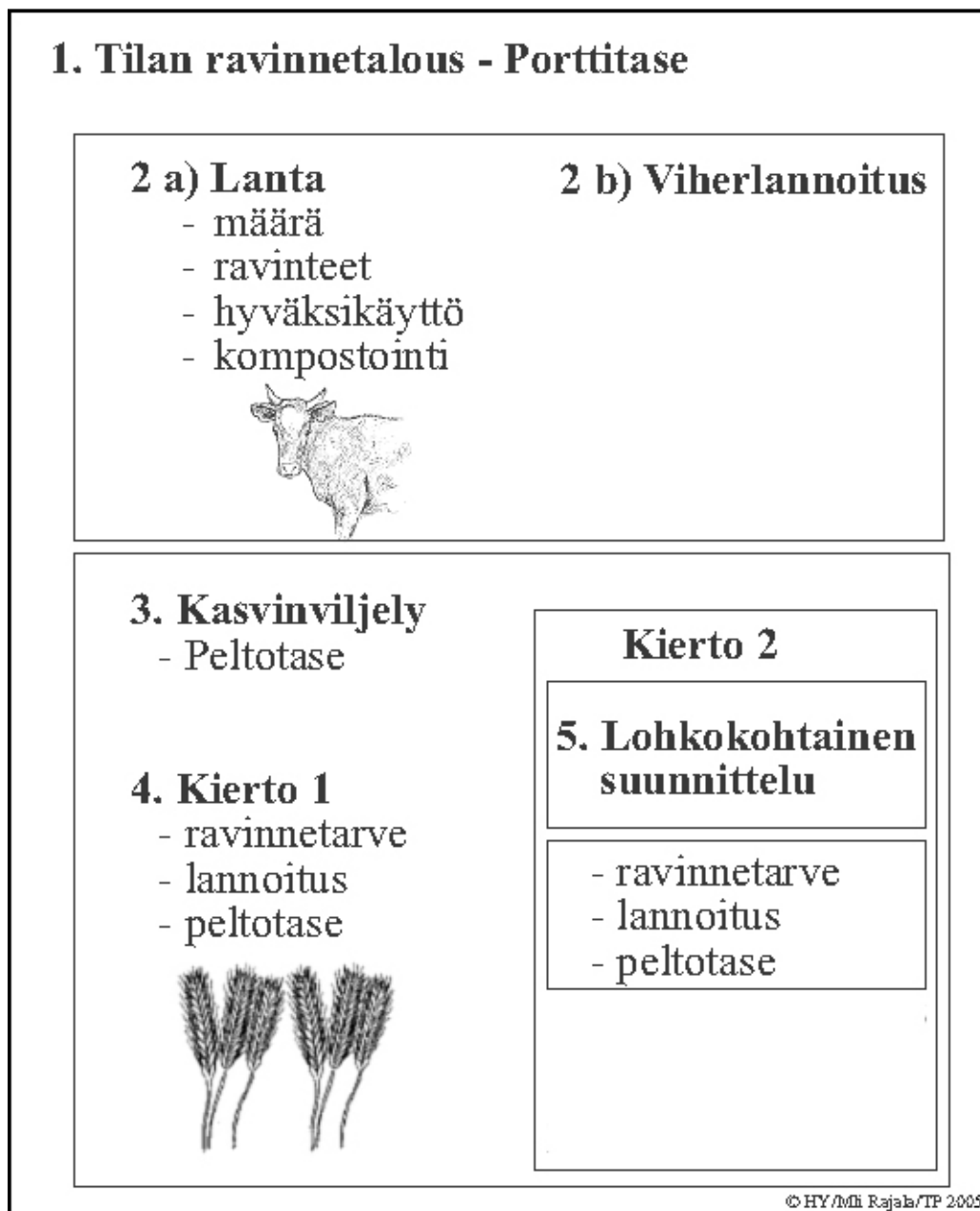
Viljavuustutkimuksen tiedot ja muu peltojen kasvukunnon tuntemus auttavat tarkentamaan lannoitussuunnittelua. Käyttökelpoista tietoa eri kasvien lannoitustarpeesta tilalla saadaan myös, kun sadoista teetetään kivennäisanalyysyjä. Jos pitoisuudet ovat riittävät, kasvien ravinteiden saanti on ollut riittävää. Jos pitoisuudet ovat alhaisia, on kasvien ravinteiden saantia lisättävä.

Suunnittelua on syytä tehdä eripituisilla aikajän-teillä vuotuislannoituksen suunnittelusta viljelykierron tai kahden pituisen ajanjakson yleissuunnitteluun.

Luomutilan lannoitusta suunniteltaessa ravinnehuoltoa tarkastellaan useammalla eri osa-alueella (Kuva 5.1.2.)

1. Tilatason ravinnekierto – porttitase
2. a) Lannan määrän ja ravinnemäärien selvittäminen  
b) Viherlannoitus
3. a) Tilan kasvinviljelyn tarkastelu kokonaisuutena  
b) Kasvinviljelyn tarkastelu viljelykierroittain  
c) Kasvinviljelyn tarkastelu lohkoittain
4. Ravinnehuollon järjestäminen
5. Seuranta

## LANNOITUSSUUNNITELMAN OSAT



## 5.2 LANNOITUSTARPEEN MÄÄRITYS (Lomakkeet 5.2.-)

Lannoitustarve määritetään luomuviljelyssä sekä kasveittain että viljelykierroittain. Lannoitustarve lasketaan viljavuustutkimuksen tulosten ja oheisten lannoitustarvetaulukoiden avulla. Viljelykierto-kohtainen (=viljelykierron kasvien keskimääräisen) lannoitustarpeen laskeminen sopii erityisesti peltoviljelyyn, koska luomuviljelyssä käytettävät lannoitteet ja ravinnelähteet ovat lähes kaikki hidashiukoisia, ja niiden vaikutus jakautuu useammalle vuodelle. Fosfori- ja kaliumlannoitustarvelaskenta tehdään myös lohko-kohtaisesti, mutta lannoitus suunnitellaan peltoviljelyssä ensisijaisesti viljelykierron keskimääräisen lannoitustarpeen perusteella.

*Typentarve* lasketaan kasvi- ja lohko-kohtaisesti. Sen jälkeen eri kasvien tyyppihuolto suunnitellaan vuosikohtaisesti arvioimalla eri tyyppien lähteistä kertyvät käyttökelpoisen tyyppien määrät.

Lannoitustarvetta määritettäessä etsitään vastauksia mm. seuraavanlaisiin kysymyksiin:

1. Mikä on typpi-, fosfori- ja kalium sekä hivenlannoitustarve eri kasveilla ja koko viljelykierrossa?
2. Miten viljelykierron kokoonpano, satotaso, maalaji ja maan ravinteisuus sekä muu kasvukunto vaikuttavat lannoitustarpeeseen?
3. Milloin on vuotuislannoitustarvetta? Milloin voidaan tyytyä viljelykierto-kohtaiseen lannoitukseen?

### PERUSSATOTASOT

Lannoitustarvetta määritettäessä otetaan huomioon ensisijaisesti viljelykasvi ja viljavuustutkimuksen tulokset sekä satotasotavoite. Kasvikohtaiset typpi-, fosfori- ja kaliumlannoitussuositukset esitetään taulukoissa 1 ja 2 sekä 3.

Lannoitustarpeet on määritetty noin 25 % tavanomaista alemmille *luomuperussatotasolle*.

Luomuperussatotasot ovat seuraavat:

Viljat	3 t/ha	Nurmet	5 t ka/ha (4500 ry/ha)
Herne, härkäpapu	2,25 t/ha	Ruokaperuna	25 t/ha
Rypsi	1,5 t/ha		

Nämä lannoitustarvetaulukot on tarkoitettu käytettäväksi suosituksina luomuviljelyssä.

### LANNOITUKSEN VOIMAPERÄISYYDEN VALINTA

Lähes kaikilla karjattomilla luomuviljailoilla ja useimmilla luomukarjailoilla käytetään alhaisempaa lannoitusta kuin ympäristöehdot sallivat. Usein lannoitustaso alittaa myös näiden taulukoiden suositukset. Tilakohtaisesti valitaan noudatettava lannoituksen voimaperäisyys.

1. Käytetään ympäristöehtojen sallimia suurimpia lannoitusmääriä. (N, P).
2. Käytetään näiden taulukoiden luomusuosituksia (N, P, K).
3. Käytetään näiden taulukoiden luomusäästö-lannoitusta (P, K)
4. Lannoitus kattaa alemmissa viljavuusluokissa satopoistuman (P).

Maan kasvukunto on syytä ottaa huomioon monipuolisesti lannoituksen voimaperäisyyttä valittaessa. Viljavuustutkimuksessa vaihtuvien ravinteiden lisäksi ruokamultakerroksen sekä jankon ravinnereserveillä voi olla suuri merkitys kasvien ravinteiden saannille. Lisäksi maan viljavuuteen ja kasvien ravinteiden saantiin vaikuttaa maan muu kasvukunto (mm. kuivatus, rakenne, happamuus, multavuus ja pieneliötoiminta).

#### Lannoituksen enimmäismäärät

-Typpilannoituksen määrä ei saa ylittää vuosikohtaisesti ympäristöehtojen enimmäismääriä.  
 -Fosforilannoituksen määrä ei saa ylittää ympäristöehtojen enimmäismääriä neljän vuoden tasausjaksolla. Enimmäismäärä riippuu siitä, onko tilalle valittu ympäristösitoumuksessa lannoituksen perustaso vai tarkennettu taso tai osalla tai kaikilla lohkoilla vapaaehtoisesti tarkennettu taso.  
 -Seuraavassa esitettävien taulukoiden ravinnemäärien käyttö edellyttää ympäristösitoumuksessa tarkennetun tason valintaa.



### 5.2.1 TYPPILANNOITUSTARVE

Eri kasvien typen tarve esitetään taulukossa 5.2.1. luomuperussatotasolla maalajiryhmittäin. Huomi-  
oon otetaan kasvilaji ja maalaji.

Typen tarve on nurmilla suurin ja perunalla pienin. Savi- ja hiesumailla typen tarve on suurin ja eloperäisillä mailla pienin. Satotaso, lajike, viljelyvyöhyke jne. otetaan huomioon tarkennuksina tau-  
lukon alaviitteiden perusteella.

#### **Kasvikohtaisten typpilannoitusosuusien laadinnan taustaa ja ydinkohtia:**

- Lähtökohdiana on käytetty ympäristöehtojen typpilannoitustasoja.
- Perussatotasoja on alennettu luomuviljelyyn sopiviksi.
- Viljoilla typpilannoitustasot on 4 t/ha satotasolla pidetty pääosin ympäristöehtojen mukaisina.
- Satotasovähennys on tarkennettu luomuviljelyn alemmalle satotasolle paremmin sopivaksi.
- Karkeiden kivennäismaiden ja eloperäisten maalajien savimaita pienempi typpilannoitustarve on otettu mukaan myös nurmella ja perunalla.
- Taulukko on pyritty pitämään mahdollisimman lyhyenä ja yksinkertaisena.
- Alaviitteiden avulla voidaan tehdä tarkennuksia kasvikohtaisiin typpilannoitustarpeisiin.

Taulukko 5.2.1. Peltokasvien typpilannoitustarve kg/ha, typpipitoisuus kg/t tai kg/t ka ja typen pois-  
tuma sadossa kg/ha.

Kasvi	Satotaso t/ha	Typpilannoitus kg/ha			Sadon N-pitoisuus kg/t	Typen poistuma sadossa kg/ha
		Savi- ja hiesumaat	Karkeat kiv.maat	Eloperäiset maat		
Syysviljat	3	110	95	40	18	54
Kevätvehnä	3	90	85	50	21	63
Kaura, Ohra	3	85	70	40	18	54
Herne, härkäpapu	2,25	85	70	40	32	72
Rypsi	1,5	90	75	50	35	53
Ruokaperuna	25	55	45	35	3	75
Rehu- ja Viherl-nurmet	5	170	150	130	25	125

\*Nurmien sato t ka/ha

© HY/Mli Rajala 2005

Taulukon typpimääriä käytetään taulukon luomuperussatotasolla.

Palkoviljojen ja apilanurmien typpilannoitustarve katetaan ensisijaisesti biologisella typensidonnalla,  
joka otetaan huomioon lannoituksessa ravinnelähteenä.

Viherlannoituksen typentarve lasketaan rehunurmen mukaan ja se katetaan biologisella N-sidonnalla.  
Avokesannon lannoitustarve on nolla.

Heikkokortisilla lajikkeilla lannoitusta vähennetään 10–30 kg/ha.

Suojaviljan typpilannoitusta vähennetään 10 kg/ha.

Laidunlanta, viherlannoitus ja esikasvivaikutus otetaan huomioon lannoituksessa.

Olkien maahan muokkaus lisää typentarvetta 8 kg/olkitonni eli 10-25 kg/ha. YT:n enimm. määrää ei  
saa ylittää.

Keski- ja Pohjois-Suomessa käytetään kevätiljoilla 10–20 ja  
syysrukiilla 20–40 kg/ha taulukon arvoja pienempiä typpimääriä.

Syysviljojen typentarve on syksyllä 30 kg/ha.

Turvemailla Pohjois-Suomessa typentarvetta voidaan lisätä nurmilla 20–40 ja viljoilla 10–20 kg/ha.

Hyväkuntoisilla mailla voidaan käyttää 10-30 kg/ha pienempiä typpimääriä.

Taulukon luvut tarkoittavat kasveille *käyttökelpoista typpeä*. Lannoitustarpeet määritetään *tavoitesa-  
tasoille*. Tavoitesatotasot määritetään realistisesti tila- ja lohkokohteisesti. *Viherkesannon* typpilan-  
noitustarve merkitään rehunurmen mukaisena. Avokesannon lannoitustarve on nolla. *Siemennurmien*

typentarve on noin 50–60 % rehunurmien typentarpeesta. *Rehunurmien* typentarve on 50-60 % taulukon tasosta, jos korjataan vain *yksi sato* eikä odelmaa haluta kasvattaa.

Typpilannoitusta tarkennetaan satotason mukaan Taulukon 5.2.2. perusteella seuraavasti.

Taulukko 5.2.2. *Typpilannoituksen tarkennus satotason perusteella kg/ha.*

Kasvi	Satotason muutos t/ha	Typpilannoituksen muutos kg/ha			Käytettävä satotaso t/ha
		Savi- ja hiesumaat	Karkeat kiv.maat	Eloperäiset maat	
Syysviljat, Kevätvehnä	1	-30 +20	-25 +20	-20 +20	alle 4 yli 4
Rypsi	0,5				alle ja yli 2
Ohra, Kaura	1	-25 +20	-20 +20	-20 +20	alle 4 yli 4
Herne, härkäpapu	0,75				alle ja yli 3
Ruokaperuna	10	+30	+30	+30	yli ja alle 30
Rehu- ja Vihernurmi	1				yli ja alle 5

Jos sato muuttuu sarakkeessa mainituilla määrillä alle 4 t/ha satotasolla, niin lannoitusta muutetaan syysviljoilla, kevävehnällä ja rypsilä savimailla 30, karkeilla kivennäismailla 25 ja eloperäisillä mailla 20 kg/ha. Yli 4 t/ha satotasolla muutos on 20 kg/ha kaikilla maalajeilla. Rehuviljoilla muutos on alle 4 t/ha satotasolla savimailla 25 ja muilla mailla 20 kg/ha. Yli 4 t/ha satotasolla muutos on 20 kg/ha kaikilla maalajeilla. Nurmilla vähennys ja lisäys on 30 kg/ha satotason muuttuessa yhdellä tonnilla ka kaikilla maalajeilla. Perunalla lannoituksen muutos on 30 kg/ha satotason muuttuessa 10 tonnia kaikilla maalajeilla. Satotasotarkennus tehdään viljalla 1,0, palkoviljoilla 0,75, rypsilä 0,5, perunalla 10 tonnia sekä nurmilla 1,0 kuiva-ainetonnina (=noin 900 rehuyksikköä) kohti.

© HY/Mli Rajala 2005

### Esimerkkejä satotasotarkennuksen laskemisesta

Esimerkki 1. Mikä on kevävehnän typentarve Etelä-Suomen savimaalla 2,5 t/ha satotasolla?

Typen tarve 3 t/ha luomuperussatotasolla	90 kg/ha
Satotasovähennys	- 0,5 t/ha x 30 kg/t = -15 kg/ha
Typen tarve 2,5 t/ha satotasolla	75 kg/ha

Esimerkki 2. Mikä on kevävehnän typentarve Etelä-Suomen savimaalla 4,5 t/ha satotasolla?

Typen tarve 3 t/ha luomuperussatotasolla	90 kg/ha
Satotasolisäys 3 -> 4 t/ha välillä	+ 30 kg/ha
Satotasolisäys 4,0 -> 4,5 t/ha välillä	+0,5 t/ha x 20 kg/t = + 10 kg/ha
Typen tarve 4,5 t/ha satotasolla	130 kg/ha

### 5.2.2 FOSFORILANNOITUSTARVE

Eri kasvien fosforilannoitustarpeet esitetään taulukossa 5.2.3. Fosforilannoitustarve on riippuvainen *viljelykasvista* ja maan *vaihtuvan fosforin luokasta*. Viljelykasvit on ryhmitelty kolmeen ryhmään. Lannoitustarpeeseen vaikuttavat myös *maan fosforipitoisuuden nosto- tai laskutavoite* sekä mahdollinen *laatulannoitustarve*. Kasveista esimerkiksi perunalla fosforilannoitustarve on suurempi kuin viljoilla ja rehunurmilla. Ohran fosforilannoitustarve on suurempi kuin muiden viljojen, mutta se on taulukossa sijoitettu tarkennuksena alaviitteeseen. *Satotason* muuttuessa muuttuu myös fosforilannoituksen määrä suunnilleen satopoistuman verran.

Luomuviljelyssä lannoituskäytäntö on usein alempi kuin tässä suositellut määrät. Tilakohtaisesti on viime kädessä asetettava lannoitukselle lyhyen ja keskipitkän aikavälin tavoitteet, jotka osaltaan vaikuttavat käytännön lannoitustason määräytymiseen.

#### Fosforilannoitussuosituksen taustaa ja ydinkohtia

- Lähtökohtana on käytetty ympäristöehtojen fosforilannoitustasoja.
- Perussatotasoa on alennettu luomuviljelyyn sopiviksi.
- Viljoilla fosforitaseen ylijäämää on pienennetty noin kolmannes.
- Nurmien fosforitaseen ylijäämä on alemmissa luokissa samansuuruinen kuin viljoilla. Taseen ylijäämä on tällöin noin puolet ympäristösitoumuksen ehtoja pienempi.
- Taulukko on pyritty saamaan mahdollisimman lyhyeksi ja yksinkertaiseksi.
- Eri kasvilajien lannoitusta voidaan kasvikohtaisesti tarkentaa alaviitteissä mainittujen tarkennusten perusteella.
- Satotasotarkennuksen suuruuteen vaikuttaa ainoastaan viljelykasvi – ei satotaso eikä viljavuusluokka.

Lähtökohtana fosforilannoitussuosituksia laadittaessa on käytetty poistuman suuruista lannoitusta. Alimmissa viljavuusluokissa maan vaihtuvan fosforin määrän on todettu säilyvän poistuman suuruisella lannoitustasolla (0-tase) ennallaan. Lannoitustarvetta lisäävät mm. *maan fosforipitoisuuden nostotavoite* ja *sadon laatutavoitteet* (laatulannoitustarve) sekä *fosforilannoitteiden hidasliukoisuus*. Lannoitustarvetta vähentää mm. maan fosforipitoisuuden laskutavoite (*Arveluttavan korkea* ja *Korkea* viljavuusluokat).

Fosforilannoitussuositukset on laadittu niukkuuden periaatteen mukaan olettaen, että fosforin saatavuuteen ja hyväksikäyttöön vaikuttava maan yleinen kasvukunto on hyvä tai vähintään tyydyttävä (mm. kuivatus, rakenne, happamuus, multavuus ja pieneliötoiminta).

Maan fosforivarojen hyväksikäyttöä parantavat mm. laajan ja hyväkuntoisen juuriston kasvun mahdollistava maan hyvä kuivatus ja rakenne, riittävän korkea pH, runsas multavuus ja suuri aktiivisen eloperäisen aineksen määrä sekä vilkas pieneliötoiminta sekä tasapainoinen viljelykierto ja eloperäisen lannoituksen hyväksikäyttö sekä lämmin maa.

Tarvittava maanesteen fosforiväkevyys on sitä pienempi, mitä suurempi on tiheäjuurisen maan tilavuus. Myös eloperäisen fosforin pitkäaikaisvaikutus oletetaan väkilannoitefosforia suuremmaksi, joka vähentää fosforilannoitustarvetta pitemmällä tähtäimellä.

Juuriston tavoittaman maatilavuuden kaksinkertaistaminen vähentää tarvittavan ravinneväkevyyden noin puoleen.

=> Pitoisuus voi olla noin yhtä luokkaa alempi!

Taulukko 5.2.3. Peltokasvien fosforilannoitustarve kg/ha, fosforipitoisuus kg/t tai kg/t ka ja poistuma sadossa kg/ha.

Kasvi	Satotaso t/ha	Viljavuus luokka						Fosfori- pitoisuus kg/t	Fosforin poistuma kg/ha
		Huono	Huonon- lainen	Välttävä	Tyydyt- tävä	Hyvä	Korkea		
Viljat	3	26	21	16	11	7	0	3	9
Palkoviljat	2,25							4	9
Rypsi	1,5							8	12
Rehunurmet *	5	32	27	22	14	9	0	3	15
Ruokaperuna	25	60	60	60	45	25	15	0,5	12,5

\*Nurmien sato t ka/ha

© HY/Mli Rajala 2005

Ohralla lannoitusta voidaan välttävissä ja sitä alemmissa luokissa lisätä 5, tyydyttävissä 4 ja hyvässä 3 kg/ha. Laidunlanta, viherlannoitus ja esikasvivaikutus otetaan huomioon lannoituksessa.

Fosforilannoitus tasataan enintään 6 vuoden pituisen viljelykierron aikana.

Ympäristöehtojen enimmäismääriä ei saa ylittää neljän vuoden tasausjakson aikana.

Taulukon luvuilla maan yleisen kasvukunnan tulee olla vähintään hyvä tai tyydyttävä; mm. kuivatus, rakenne, happamuus, multavuus ja pieneliötoiminta.

Jos maan kasvukunto on huono tai maan fosforipitoisuutta halutaan nostaa nopeasti, voidaan käyttää yhtä luokkaa suurempaa lannoitusta kuitenkin enintään ympäristöehtojen sallimia suurimpia määriä.

Jos maan P-pitoisuutta ei ole tarkoitus nostaa, voidaan alemmissa luokissa käyttää tyydyttävän luokan lannoitusta. Pohjois-Suomessa lannoitusta voidaan alemmissa luokissa lisätä 5-3 kg/ha maan kylmyyden ja kasvukauden lyhyiden perusteella.

Luomusäästölannoituksessa lannoitusta vähennetään viljavuusluokittain 6/5/4/3/1-2 kg/ha.

Nurmi-1 ja nurmi-2:n lannoitus annetaan valtaosin suojaviljalle, vanhemmille nurmille voidaan antaa myös vuotuislannoitusta.

© HY/Mli Rajala 2005

*Satotasotarkennukset* fosforilannoitustarpeeseen tehdään siten, että fosforilannoitusta vähennetään tai lisätään 3 kg/t satotason alittaessa tai ylittäessä viljoilla 3 t/ha ja nurmilla 5 t/ha. Palkoviljoilla vähennys ja lisäys lasketaan 0,75 tonnia ja rypsilä 0,5 tonnia kohti. Ruokaperunalla fosforilannoitusta vähennetään ja lisätään 1 kg/t satotason alittaessa tai ylittäessä 25 t/ha. Fosforilannoitusta tarkennetaan satotason perusteella Taulukon 5.2.4. mukaisesti.

Huom.: Erityisesti nurmilla ja perunalla on huolehdittava, ettei satotasotarkennusten käytöllä ylitetä ympäristöehtojen sallimia enimmäismääriä.

*Taulukko 5.2.4. Fosforilannoituksen tarkennus satotason perusteella kg/ha.*

<b>Fosforilannoituksen tarkennus satotason muutoksen perusteella (kg/ha)</b>							
<b>Viljat</b>	Sato t/ha		2	<b>3</b>	4	5	6
P-Lannoituksen tarkennus	kg/ha		-3	<b>0</b>	+3	+6	+9
<b>Palkoviljat</b>	Sato t/ha		1,5	<b>2,25</b>	3	3,75	4,5
P-Lannoituksen tarkennus	kg/ha		-3	<b>0</b>	+3	+6	+9
<b>Nurmi</b>	Sato t ka/ha	3	4	<b>5</b>	6	7	8
P-Lannoituksen tarkennus	kg/ha	-6	-3	<b>0</b>	+3	+6	+9
<b>Rypsi</b>	Sato t/ha		1	<b>1,5</b>	2	2,5	
P-Lannoituksen tarkennus	kg/ha		-3	<b>0</b>	+3	+6	
<b>Ruokaperuna</b>	Sato t/ha	15	20	<b>25</b>	30	35	40
P-Lannoituksen tarkennus	kg/ha	-10	-5	<b>0</b>	+5	+10	+15

© HY/Mli Rajala 2005

### **Esimerkkejä satotasotarkennuksen laskemisesta**

**Esimerkki 1.** Mikä on fosforilannoitustarve keväthevällä satotasolla 2,5 t/ha, kun fosforin viljavuusluokka on välttävä.

Fosforitarve luomuperussatotasolla välttävässä luokassa	16 kg/ha
Satotasovähennys	- 0,5 t/ha x 3 kg/t = <u>-1,5 kg/ha</u>
Fosforilannoituksen tarve yhteensä	14,5 kg/ha

**Esimerkki 2.** Mikä on fosforilannoituksen tarve herneellä satotasolla 3,5 t/ha, kun fosforin viljavuusluokka on huononlainen?

Fosforitarve luomuperussatotasolla huononlaisessa luokassa	21 kg/ha
Satotasolisäys välillä 2,25 -> 3 t on	= 3 kg/ha
Satotasolisäys välillä 3 -> 3,5 t/ha	+ 0,5/0,75 t/ha x 3 kg/t = <u>2 kg/ha</u>
Fosforilannoituksen tarve yhteensä	26 kg/ha

Fosforilannoitussuosituksen mukaiset fosforitaseet esitetään kohdassa peltoaseen laskeminen luvussa 5.3.3.

### 5.2.3 KALIUMLANNOITUSTARVE

Kaliumlannoitustarpeet esitetään taulukossa 5.2.5. Kaliumlannoitustarve on riippuvainen *viljelykasvista* ja maan *vaihtuvan kaliumin luokasta*. Lisäksi siihen vaikuttaa maan *reservikaliumin luokka* ja maalaji (ja savespitoisuus). Nurmien ja perunan kaliumlannoitustarve on viljoja huomattavasti suurempi. Mikäli viljan *oljet korjataan*, niin kaliumlannoitustarve viljoilla suurenee muilla kuin savimailla.

#### **Kaliumlannoitussuosituksen laadinnan taustaa ja ydinkohtia**

- Lähtökohtana on käytetty nykyisin käytössä olevia kaliumlannoitussuosituksia.
- Perussatotasoa on alennettu luomuviljelyyn sopiviksi.
- Nykyisiä suosituksia on pienennetty suhteessa alempaan satotasoon.
- Viljoilla ”oljet peltoon”-vaihtoehdossa kaliumlannoitussuosituksia on pienennetty satotason laskua enemmän.
- Kaliumlannoitus on mitoitettu viljavuusluokassa *Huono* suunnilleen yhtä suureksi kuin sadon ottama kaliummäärä. Lannoitustarvetta lisäävät maan kaliumpitoisuuden nostotavoite sekä sadon laatutavoitteet (laatulannoitustarve).
- Nurmella kaliumlannoitussuosituksia on pienennetty erityisesti keskinkertaisissa viljavuusluokissa olettaen, että nurmikasvit pystyvät hyödyntämään maan kaliumreservettä sekä ruokamultakerroksesta että pohjamaasta.
- Eri kasvien lannoitusta voidaan kasvikohtaisesti tarkentaa alaviitteissä mainittujen tarkennusten perusteella.
- Taulukko on pyritty pitämään mahdollisimman lyhyenä ja yksinkertaisena.
- Satotasotarkennuksen suuruus on riippuvainen viljelykasvista ja viljavuusluokasta.

Taulukko 5.2.5. Peltokasvien kaliumlannoitustarve kg/ha, kaliumpitoisuus kg/t ja kg/t ka ja poistuma sadossa kg/ha.

Kasvi	Sato t/ha	Viljavuusluokka						Kaliumpitoisuus kg/t	Kaliumin poistuma kg/ha
		Huono	Huononlainen	Välttävä	Tyydyttävä	Hyvä	Korkea		
Viljat, oljet peltoon	3	50	40	25	15	5	0	5	15
Viljat, oljet korjattu	3	80	60	45	30	15	0	20	60
Palkoviljat	2,25							11	25
Rypsi	1,5							8,3	12
Rehunurmet*	5	120	100	60	30	15	0	25	125
Ruokaperuna	25	200	200	150	110	75	50	5	125

\*Nurmien sato t ka/ha

© HY/Mli Rajala 2005

Pellon viljavuusluokan määrittämisessä käytetään ruokamullan sekä pohjamaan vaihtuvan ja reservikaliumin määrittämiä.

Laidunlanta, viherlannoitus ja esikasvivaikutus otetaan huomioon lannoituksessa ravinnelähteenä.

Kaliumlannoitus tasataan viljelykierron pituisella ajanjaksolla (enintään 6 vuotta).

Välttävissä ja sitä huonommissa viljavuusluokissa kasvien riittävä vuotuinen kaliumin saanti korostuu.

Maan kaliumreservien ollessa vähäiset, käytetään yhtä luokkaa suurempaa kaliumlannoitusta.

Savimailla viljalla voidaan käyttää ”oljet peltoon”-suositusta, vaikka oljet korjataan.

Runsaasti valkuaista (yli 16 %) sisältävillä nurmilla lannoitusta lisätään yhden tonnin sadonlisän verran.

Nurmivaltaisissa kierroissa (Nurmea >80%) nurmen lannoitusta lisätään yhden tonnin sadonlisän verran.

Ohralla lannoitusta voidaan lisätä 10 kg/ha.

Säästölannoituksessa lannoitusta vähennetään 10–15 kg/ha (= yksi luokka viljan oljet peltoon-versiossa).

Kaliumlannoitustarve lasketaan ensisijaisesti viljelykiertokohtaisena eli viljelykierron pituiselle ajalle keskimäärin. Hyvälaatuisen sadon tuottaminen edellyttää kuitenkin kasvien riittävää vuotuista kaliumin saantia esimerkiksi ruokaperunan ja muiden vaateliiden kasvien viljelyssä.

Lannoitussuositukset on laadittu maan kaliumvarojen hyödyntämistä silmälläpitäen. Maan muu kasvukunto oletetaan hyväksi tai vähintään tyydyttäväksi (mm. kuivatus, rakenne, happamuus, multa- vuus ja pieneliötoiminta).

Kaliumlannoitusta tarkennetaan satotason perusteella taulukon 5.2.6. mukaisesti.

Taulukko 5.2.6. Kaliumlannoituksen tarkennus satotason perusteella kg/h.

Kasvi	Sato t/ha	Viljavuusluokka					
		Huono	Huononlainen	Välttävä	Tyydyttävä	Hyvä	Korkea
Viljat, oljet peltoon	1	5	5	5	5	5	0
Viljat, oljet korjattu	1	20	20	15	10	5	0
Palkoviljat	0,75						
Rypsi	0,5						
Rehunurmet	1	25	20	15	10	5	0
Ruokaperuna	1	5	5	5	4	3	2

© HY/Mli Rajala 2005

Viljat ja peruna kg/t, nurmi kg/t ka, palkovilja kg/0,75 t, rypsi kg/0,5 t

Palkoviljoilla käytetään viljojen lannoitusmääriä 0,75 tonnin satotason muutosta kohti

Rypsilä käytetään viljojen lannoitusmääriä 0,5 tonnin satotason muutosta kohti

**Esimerkki 1.** Mikä on kauran kaliumlannoitustarve, kun viljavuusluokka on välttävä, satotaso on 4,5 t/ha ja oljet korjataan pois.

Kaliumtarve luomuperussatotasolla välttävässä luokassa oljet korjattu 45 kg/ha  
 Satotasolisäys välillä 3 -> 4,5 t/ha + 1,5 t/ha x 15 kg/t = +22,5 kg/ha  
 Kaliumlannoituksen tarve yhteensä 67,5 kg/ha

**Esimerkki 2.** Mikä on kaliumlannoituksen tarve säilörehunurmella satotasolla 6,5 t ka/ha, kun kaliumin viljavuusluokka on huononlainen?

Kaliumtarve luomuperussatotasolla huononlaisessa luokassa 100 kg/ha  
 Satotasolisäys välillä 5 -> 6,5 t ka/ha + 1,5 t ka/ha x 20 kg/t = +30 kg/ha  
 Kaliumlannoituksen tarve yhteensä 130 kg/ha

Viljavuustutkimuksen *ravinnereservit ja pohjamaan ravinteet* otetaan huomioon käyttämällä eri määritysten viljavuusluokkien keskiarvoja seuraavasti (Viljavuuspalvelu 2000).

**Esimerkki.** Kun nurmilohkolla vaihtuvan kaliumin viljavuusluokka on välttävä ja reservikaliumin viljavuusluokka on tyydyttävä, niin silloin nurmen kaliumintarve lasketaan seuraavasti.

Kaliumin lannoitussuositus rehunurmella, 2 korjuukertaa

Ravinne	Viljavuusluokka	K kg/ha
Vaihtuva K	Välttävä	50
Reservi K	Tyydyttävä	30

Kaliumin tarvetta vähennetään puolet viljavuusluokkien kaliumtarpeiden erotuksesta  
 $(50 - 30)/2 = 10$  kg/ha. Välttävän luokan kaliumlannoitustarve on tällöin  $50 - 10 = 40$  kg/ha.

Mikäli reservikaliumin viljavuusluokka on hyvä tai tyydyttävä tai toisinaan jopa välttävä, voidaan monivuotisilla nurmilla kaliumlannoitusta vähentää jopa nollaan.

Lisäksi *juuriston kasvu- ja toimintaedellytykset* vaikuttavat merkittävästi maan kaliumvarojen hyväksikäyttöön.

=> Hyvärakenteisessa maassa pitoisuus saa olla noin yhtä luokkaa alempi.

Kaliumin riittävyyttä on suositeltavaa seurata *satoanalyysien*. Nurmisadossa kaliumia tulisi olla yleensä vähintään yhtä paljon kuin tyydyttävä.

**Esimerkki 1. Lannoitustarpeen laskeminen Viljakaisen viljatilalla**

Eteläsuomalaisella Viljakaisen viljatilalla on peltoa 60 ha, maalajit ovat savimaita ja viljavuustutkimuksen mukaan peltojen vaihtuva fosfori on tyydyttävä ja vaihtuva kalium tyydyttävä. Reservikalium on hyvä sekä ruokamultakerroksessa että jankossa. Viljelykierto on viisivuotinen ja satotasotavoitteet ovat seuraavat: kevätevehnä+ns 2,5, nurmet 5 t ka/ha, ruis 3,0 ja palkovilja 3,0 t/ha. Lannoitustarve lasketaan oheisen esimerkin mukaisesti.

*Viljelykierron lannoitustarvelaskelma Viljakaisen viljatilalle.*

Maalaji Multavuus	pH	Pvaiht	Pvar	Kvaiht	Kvar	Keski- määrin
HtS Erm	Hyvä	Tyydyttävä		Tyydyttävä	Hyvä	
Kasvit	Kvehnä+ns	Säilörehu	Viherlann	Ruis	Herne	
Lajike	Manu			Kartano	Karita	
Satotasotavoite t/ha	2,5	5,5	5	3	3	3,8
<b>Typen tarve N kg/ha</b>	90	170	170	110	85	125
Satotasotarkennus	-15	15			20	
Olkien maahan muokkaus						
Muut tarkennukset	-10					
<b>Tarve yht. N kg/ha</b>	<b>65</b>	<b>185</b>	<b>170</b>	<b>110</b>	<b>105</b>	<b>127</b>
<b>Fosforin tarve P kg/ha</b>	11	15	0	11	11	9,6
Satotasotarkennus	-1,5	1,5			3	
Ravinnereservit						
Muut tarkennukset						
<b>Tarve yht. P kg/ha</b>	<b>9,5</b>	<b>16,5</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>10,2</b>
<b>Kaliumin tarve K kg/ha</b>	15	30	0	15	15	15
Satotasotarkennus	-2,5	5			5	
Ravinnereservit						
Olkien korjuu						
Muut tarkennukset						
<b>Tarve yht. K kg/ha</b>	<b>12,5</b>	<b>35</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>16,5</b>
<b>Lannoitus keskimäärin kg/ha</b>			<b>10,2</b>	<b>17,4</b>	Siirto Lomakk 5.6.3.	
<b>Lannoitustarve keskimäärin kg/ha</b>		<b>127</b>	<b>10,2</b>	<b>16,5</b>		
<b>Lannoitustase kg/ha</b>			<b>0,0</b>	<b>0,9</b>		

*Lannoitustarve* on laskettu tarkennettujen luomutasojen mukaisesti. Keskimääräinen typen tarve koko viljelykierrossa on 127, fosforin tarve 10 ja kaliumin tarve 16,5 kg/ha/v, kun viljelykierron aikaiset tarkennukset otetaan huomioon. Ilman tarkennuksia lannoitustarve on NPK 125-9,6-15 kg/ha. Tarkennukset nostavat lannoitustarvetta, koska satotaso on luomuperussatotasoa suurempi kahdella kasvilla ja vain yhdellä sitä pienempi.

Laskelmassa lähtökohtana on käytetty eri ravinteiden lannoitustarpeiden taulukkoarvoja. Taulukkoarvoihin on tehty tarkennusten perusteella lisäyksiä ja vähennyksiä.

Viherlannoituksen fosfori- ja kaliumtarve on laskettu nollassi. Typen osalta biologinen typensidonta tuo typpeä myös viherlannoituslohkolle, joten sitä ”lannoitetaan” ulkopuolelta tuodulla typellä. Tämän takia viherlannoituksen typentarve otetaan huomioon myös tarvelaskelmassa.

Suojaviljana olevan kevätevehnän *typentarvetta* 90 kg/ha vähennetään luomuperussatotasoa alemman satotason perusteella  $0,5 \text{ t/ha} \times 30 \text{ kg/t} = 15 \text{ kg/ha}$  sekä suojaviljana olemisen takia 10 kg/ha, jolloin typentarpeeksi jää  $65 \text{ kg/ha}$  ( $90 - 15 - 10 = 65 \text{ kg/ha}$ ). Nurmi1:n typentarpeeseen 170 kg/ha tehdään 15 kg/ha satotasolisäys ( $0,5 \text{ t/ha} \times 30 \text{ kg/t} = 15 \text{ kg/ha}$ ), jolloin typentarpeeksi muodostuu 185 kg/ha. Rukiin typentarve on 110 kg/ha, eikä siihen tehdä tarkennuksia. Palkovilja viljellään lähes puhtaana herneenä, jonka typentarve on luomuperussatotasolla ( $2,25 \text{ t/ha}$ ) 85 kg/ha. Tähän tehdään 20 kg/ha satotasolisäys, koska sato nousee 2,25:stä 3,0 tonniin eli 0,75 t. Näin typentarve on yhteensä 105 kg/ha. (Mahdollinen rukiin oljen maahan muokkaus lisää typentarvetta 24

kg/ha ( $3 \text{ t/ha} \times 8 \text{ kg/t} = 24 \text{ kg/ha}$ ), jolloin tarve on yhteensä 129 kg/ha.) Koko kierron työntarve luomuperussatotasoina on 125 kg/ha ja tarkennusten jälkeen 127 kg/ha.

Vehnän fosforilannoitustarpeesta 11 kg/ha tehdään 1,5 kg/ha satotasovähennys ( $0,5 \text{ t/ha} \times 3 \text{ kg/t} = 1,5 \text{ kg/ha}$ ).

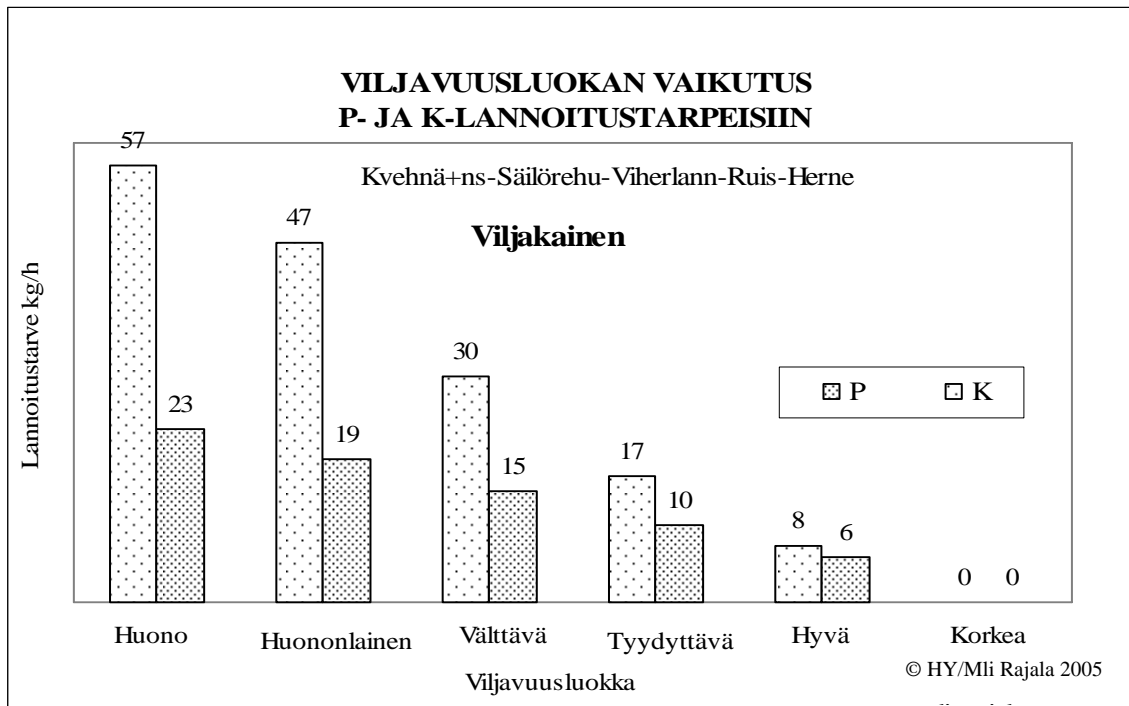
Apilanurmi1:n fosforilannoitusta 15 kg/ha lisätään satotason 0,5 tonnin lisäyksen perusteella +1,5 kg/ha. Tarve on tällöin yhteensä  $15+1,5 = 16,5 \text{ kg/ha}$ . Rukiille käytetään fosforia 11 kg/ha ilman tarkennuksia. Herneellä luomuperustasoja lisätään 3 kg/ha, koska satotaso nousee 2,25 tonnista 3,0 tonniin hehtaarilla. Viherlannoituksen fosforitarve merkitään nollassi. Kierron fosforintarve luomuperussatotasoina on 9,6 kg/ha ja tarkennusten jälkeen 10,2 kg/ha.

Vehnän kaliumlannoitustarpeesta 15 kg/ha tehdään 0,5 t/ha  $\times$  5 kg/t = 2,5 kg/ha satotasovähennys. Nurmi1:n kaliumin tarpeeseen 30 kg/ha tehdään 0,5 t/ha  $\times$  10 kg/t = 5 kg/ha satotasolisäys. Rukiin kaliumintarve on 15 kg/ha, eikä siihen tehdä tarkennuksia. Mikäli oljet korjataan pois, niin kaliumtarvetta voidaan lisätä 15 kg/ha. Savimailla tämä ei kuitenkaan ole tarpeen. Palkoviljalla tehdään 5 kg/ha lisäys satotason lisäyksen perusteella. Viherlannoituksen kaliumlannoituksen tarve merkitään nollassi. Kierron kaliumintarve luomuperussatotasoina ilman tarkennuksia on 15 kg/ha ja tarkennusten jälkeen 16,5 kg/ha.

Kaliumreservien perusteella lannoitustarvetta voidaan vähentää seuraavasti. Viljoilla kaliumin tarve on tyydyttävässä 15 ja hyvässä luokassa 5 kg/ha. Tämän perusteella kaliumlannoitusta voidaan vähentää viljoilla puolet näiden kahden luokan erotuksesta  $(15-5)/2 = 5 \text{ kg/ha}$ . Nurmilla kaliumin tarve on tyydyttävässä 30 ja hyvässä luokassa 15 kg/ha. tämän perusteella kaliumlannoitusta voidaan vähentää nurmilla puolet viljavuusluokkien erotuksesta  $(30-15)/2 = 7,5 \text{ kg/ha}$ . Kierrossa kaliumreservivähennys on tällöin keskimäärin 4,5 kg/ha. Koko kierron kaliumin tarpeeksi jää  $16,5 - 4,5 = 11,5 \text{ kg/ha}$ .

Tarkennusten käyttö muutti tässä esimerkissä melko vähän alkuperäisten lukujen perusteella laskettuja lannoitustarpeita. Mikäli satotasot poikkeavat huomattavasti luomuperussatotasoina tai käytetään muita merkittäviä tarkennuksia, niin keskimääräinenkin lannoitustarve muuttuu esimerkkiä enemmän.

Viljakaisen viljakierron P- ja K-lannoitustarpeet vaihtelevat eri viljavuusluokissa kuvan 5.2.1. mukaisesti. Mikäli myös toisen nurmivuoden nurmisato korjataan, niin fosforilannoituksen tarve lisääntyy noin 30 % ja kaliumlannoituksen tarve noin 40–45 %.



Kuva 5.2.1. Viljavuusluokan vaikutus fosfori- ja kaliumlannoituksen tarpeeseen Viljakaisen viljakierrossa kg/ha.

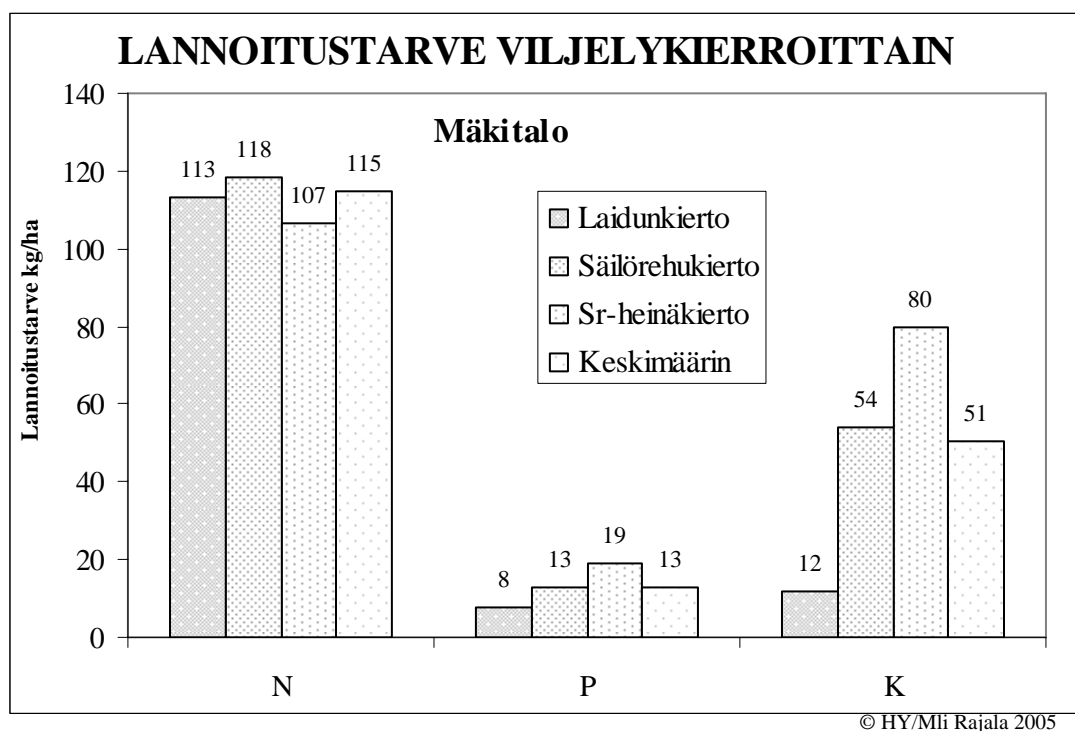


**Esimerkki 2. Lannoitustarpeen laskeminen Mäkitalon maitotilalla**

Mäkitalon maitotilalla käytössä on kolme viljelykiertoa. Maan ravinnepitoisuus vaihtelee viljelykierroittain. Kunkin viljelykierron lannoitustarve vaihtelee oheisen laskelman ja kuvan 5.2.1. mukaisesti. Työntarpeet ovat eri kierroissa samalla tasolla. Fosforin ja kaliumin tarve vaihtelevat kierroittain. Syynä on maan erilainen ravinteisuus; Laidunkierrossa fosforin ja kaliumin viljavuusluokat ovat hyviä ja Sr-heinäkierrossa välttävä ja huononlainen.

Mäkitalo	Lannoitustarve viljelykierroittain ja keskimäärin pinta-alalla painottaen kg/ha					
	N	P	K	ha	P-luokka	K-luokka
Laidunkierto	113	8	12	7,9	Hyvä	Hyvä
Säilörehukierto	118	13	54	20,05	Tyydyttävä	Välttävä
Sr-Heinäkierto	107	19	80	8,05	Välttävä	Huononlainen
Keskimäärin	115	13	51	36,00	Tyydyttävä	Välttävä

Suojavilja-N1-N2-N3-Rehuvilja-Seosvilja



Kuva 5.2.2. Viljavuusluokan vaikutus fosfori- ja kaliumlannoituksen tarpeeseen Mäkitalon maitotilan viljelykierroissa kg/ha.

**LANNOITUSTARPEIDEN VERTAAMINEN LANNAN RAVINNEMÄÄRIIN**

Laskettua lannoitustarvetta verrataan suunniteltuun lannoitukseen. Ensin verrataan käytettävissä oleviin, lannasta kertyviin ravinnemääriin (katso luku 5.4.). Jos lannan ravinteet eivät riitä kattamaan laskettua tarvetta, niin viljelykiertoa muutetaan tai lannan määrää lisätään. Jollei näillä muutoksilla päästä toivotulle tasolle, voidaan turvautua muiden täydennyslannoitteiden hankintaan.

#### 5.2.4 VILJAVUUSTUTKIMUS

Lannoitustarvelaskelma voidaan tehdä tarkasti, kun käytettävissä on lohkokohtaiset tiedot peltojen viljavuudesta. Viljavuustutkimuksen tuloksia voidaan täydentää muilla arvioilla maan kasvukunnosta.

*Viljavuustutkimuksen näyte* otetaan peltoviljelyssä kerran viljelykierron aikana (5 v.). Näytteet otetaan joka näytteenottokerralla samalta kohtaa lohkoa. Näyte on edullisinta ottaa aina samassa kierron vaiheessa ja samana vuodenaikana. Näin eri näytteenottokerrat saadaan parhaiten vertailukelpoisiksi keskenään. Näytteitä otetaan edustavasti eri maalajeilta.

Näytteitä otetaan joka lohkolta vähintään yksi. Samalla lohkolta näyte on edullista ottaa myös joka maalajista. Näin näytteitä otetaan vähintään yksi jokaista 0,5–5 hehtaaria kohti lohkon koosta ja tasaisuudesta riippuen. Ravinnereservien määrittämisä varten näytteitä otetaan 1–2 kpl jokaiselta tilan maalajilta sekä selvästi eri tavoin lannoitetuilta lohkoilta (esim. sokerijuurikaspellot ovat saaneet runsaasti fosforilannoitusta, pihapelloille on käytetty muita lohkoja enemmän karjanlanta). Pohjamaanäytteitä otetaan 1–2 kpl / tilan jokaista maalajia kohti. Pohjamaasta tilataan ainakin perustutkimus ja ravinne-reservimääritykset.

*Perustutkimuksessa* määritetään pH, multavuus, vaihtuva P, K, Mg, Ca, johtoluku. Lisäksi voidaan tilata sivuravinnemäärityksiä, joista ainakin rikki (S) on syytä tutkituttaa joistakin näytteistä (eri maalajeilta). Tämä on sitä tärkeämpää, mitä kauempana tila sijaitsee taajamista eikä tilalla ole öljylämmitystä. Hivenravinteista on syytä tutkituttaa ainakin boori (B), kupari (Cu), mangaani (Mn) (liukoisuus riippuu pH:sta – jos on kalkittu voimakkaasti, niin liukoisuus heikkenee) ja rauta (Fe). Varastoravinteet (P, K, Mg) on syytä tutkia muutamasta näytteestä ruokamultakerroksesta ja pohjamaasta.

Eri määrittysten lukuarvot muutetaan *viljavuusluokiksi* Viljavuuspalvelun oppaassa olevien taulukoiden avulla. Vaihtuvien ravinteiden pitoisuuksiin vaikuttavat mm. viljelykierron vaihe (onko kyseessä lataus- vai purkuvaihe), vuodenaika, kasvuvaihe, pieneliötoiminta, pH, lämpötila, kosteusolot ja multavuus. Kasvien ravinteiden saannin kannalta *maan rakenne ja biologinen aktiivisuus* (esim. sienijuuri) sekä *juuriston laajuus ja kunto* ovat merkittäviä. Viljavuustutkimus ja lapiodiagnoosi yhdessä kertovatkin monipuolisimmin peltojen viljavuudesta.

Luomuviljelyssä maan vaihtuvien pääravinteiden *tavoitetasoksi* sopii peltoviljelyssä happamuuden osalta viljavuusluokka "Hyvä" ja fosforin "Tydyttävä" tai "Välttävä" sekä kaliumin osalta "Hyvä – Välttävä".

Havaintoja luomutiloilta: Vaihtuva kalium saattaa olla korkea, mutta kuitenkin kasvien kasvu ja ravinnesuhteet ovat normaaleja. Vastaavasti vaihtuva fosfori saattaa olla huononlainen, mutta kuitenkin kasvien kasvu on normaalia. Fosforia kasvit voivat luomuviljelyssä saada tavanomaista enemmän maan eloperäisestä aineksestä (tämä osa fosforia ei näy viljavuustutkimuksessa). Multavuus vaikuttaa kuitenkin viljavuusluokan määräytymiseen. Fosforin ottoa auttaa aktiivisesti toimiva sienijuuri.

Viljavuustutkimus uusitaan vähintään viiden vuoden välein.