



Maaperän seuranta -tulosten hyödyntäminen viljelysuunnittelussa

Webinaari 12.12.2023

Jari Tikkanen

jari.tikkanen@proagria.fi. Puh. 0400 162 147

ProAgria Keski-Pohjanmaa



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



Tietolinkki

ProAgria NIR-maa-analyysi

- Minkälaisilta lohkoilta suositellaan näytteitä otettavaksi?

- **Parhaan lohkon potentiaali**, miksi paras lohko antaa parhaan sadon □ tavoitellaanko muitakin lohkoja samaan tuottoarvoon? Voisiko parasta vieläkin parantaa, mitä reserviä vielä käyttämättä?
- **Keskiverto-lohkon potentiaali**, miten lohko saataisiin tuottamaan enemmän tai niin kuin paras lohko. Kehittämiskohteet ja keinot lohkolle.
- **Huonon lohkon potentiaali**, miksi huono lohko tuottaa huonosti? Huonon parantaminen keskiverroksi tai parhaimpien joukkoon
- **Uusilta lohkoilta**, joilla ei ole vielä pitkää viljelykokemusta, tiedetään heti mitä analyysin osa-alueita kannattaa lähteä lohkolta kehittämään.
- Lohkoilta, **joissa sadon laatu tai määrä ei jostain syystä täytä odotuksia** (esim. mallasohran tai säilörehunurmen valkuainen liian korkea)
- **Pitkään samassa viljelykierrossa ollut lohko**, tiedetään mitä kasvit on kuluttaneet maaperästä ravinteita, multavuutta, mikrobitoimintaa.
- Myös muut lohkot ja asiat, mitkä ovat merkittäviä tilan viljelystrategian suhteen, jolta analyysi teetetään.
- On syytä miettiä, kannattaako näyte ottaa lohkolta, jossa jokin pellon peruskuntoasia on pielessä (rakenne, vesitalous yms.)

Ohjeita ProAgria NIR-maa-analyysi näytteen ottoon

- Kaksi maanäyterasiaa yhtä analyysiä kohden
- Otetaan ruokamultakerroksesta, samoin kuten normaalit viljavuusnäytteetkin, osanäytteitä kannattaa ottaa riittävästi 10-15 kpl/analyysi
- Otetaan näytteiden ottopaikoista gps-koordinaatit ylös (yksi koordinaatti/näyte). Tätä voi tarvita myöhemmin tilan hiiliviljelyn kehittämisessä, sekä kun näytteitä otetaan vuosien jälkeen vertailuksi lisää.
- Tehdään viljelijälle tarvittaessa lista lohkoilta, joista ProAgria NIR-maa-analyysit otetaan
- Huomioidaan lohkojen sisäinen maalajivaihtelu, jos maalaji vaihtuu lohkon sisällä, otetaan eri näyte.

Lähde: Juha Sohlo ProAgria Keskusten liitto



Kuva: Jari Tikkanen

ProAgria NIR-maa-analyysi täydentää viljavuustutkimusta

- Perinteiseen viljavuustutkimukseen verrattuna tämä analyysi antaa kemiallisten ja fysikaalisten ominaisuuksien lisäksi tietoa myös maan biologisista tekijöistä.
- Analyysitulokset sisältävät lisäksi enemmän tietoa kationien suhteista, maan vedenpidätyskyvystä, orgaanisen aineksen määrästä sekä laadusta verrattuna aiempiin analyysipaketteihin.
- Maan NIR-analyysi ei nykyisellään korvaa tuttuja viljavuustutkimuksia, mutta sen avulla saadaan lisätietoa, joka saattaa auttaa kasvultaan heikkojen lohkojen ongelmien ratkaisussa.
- Tutun viljavuustutkimuksen tuloksiin verrattuna tarkastelu vaatii totuttelua. Tavoitearvo riippuu enemmän pellon olosuhteista ja ominaisuuksista.

NIR analyysi syksy 2023

| Tulokset | Yksikkö | Tulos | Tavoitearvo | matala | melko matala | hyvä | melko korkea | korkea |
|--------------------|--------------------------|----------|-------------|--------------|--------------|------|--------------|--------|
| Kemiallinen | Kokonaistyyppivaranto | kg N/ha | 10770 | 7970 - 11960 | | | | |
| | C/N suhde | | 13 | 13 - 17 | | | | |
| | N vapautumiskapasiteetti | kg N/ha | 160 | 95 - 145 | | | | |
| | Kasville käyttökelp. S | kg S/ha | 40 | 20 - 30 | | | | |
| | Kokonaisrikkivaranto | kg S/ha | 2075 | 1745 - 3240 | | | | |
| | C/S suhde | | 65 | 50 - 75 | | | | |
| Fysikaalinen | S vapautumiskapasiteetti | kg S/ha | 32 | 20 - 30 | | | | |
| | Kasville käyttökelp. P | kg P/ha | 3,3 | 3,9 - 6,6 | | | | |
| | Fosforivaranto | kg P/ha | 240 | 335 - 430 | | | | |
| | Kokonaisfosforivaranto | kg P/ha | 2130 | 1430 - 2005 | | | | |
| | Kasville käyttökelp. K | kg K/ha | 260 | 155 - 240 | | | | |
| | Kaliumvaranto | kg K/ha | 160 | 200 - 335 | | | | |
| | Kasville käyttökelp. Ca | kg Ca/ha | 105 | 160 - 370 | | | | |
| | Kalsiumvaranto | kg Ca/ha | 3490 | 3415 - 4345 | | | | |
| | Kasville käyttökelp. Mg | kg Mg/ha | 345 | 155 - 240 | | | | |
| | Magnesiumvaranto | kg Mg/ha | 460 | 450 - 750 | | | | |
| | Natriumvaranto | kg Na/ha | 30 | 45 - 75 | | | | |
| | Happamuus (pH) | | 5,3 | 5,5 - 6,1 | | | | |
| | Orgaaninen hiili | % | 6,2 | | | | | |
| | Orgaaninen aines | % | 11,4 | | | | | |
| | C/OA suhde | | 0,54 | 0,45 - 0,55 | | | | |
| | Savi/C-org suhde | | 1,1 | | | | | |
| | Epäorgaaninen hiili | % | < 0,03 | | | | | |
| | Karbonaattikalkki | % | < 0,3 | 2,0 - 3,0 | | | | |
| Kokonaishiili | % | < 6,3 | | | | | | |
| Savi (<2 µm) | % | 7 | | | | | | |
| Hiesu (2-50 µm) | % | 40 | | | | | | |
| Hieta+hiekka | % | 42 | | | | | | |
| Savi-humus (KVK) | mmol+/kg | 103 | > 80 | | | | | |
| CEC-kylläisyysaste | % | 96 | > 95 | | | | | |
| Ca-kylläisyys | % | 77 | 80 - 90 | | | | | |
| Mg-kylläisyys | % | 17 | 6,0 - 10 | | | | | |
| K-kylläisyys | % | 1,8 | 2,0 - 4,0 | | | | | |
| Na-kylläisyys | % | 0,6 | 1,0 - 1,5 | | | | | |
| H-kylläisyys | % | < 0,1 | < 1,0 | | | | | |
| Al-kylläisyys | % | < 0,1 | < 1,0 | | | | | |
| Johtokyky | mS/cm 25°C | 0,16 | 0,60 - 1,2 | | | | | |

Viljavuustutkimus syksy 2020. Sama lohko

| | | | |
|-----------------------------|-------|----------|----------------------|
| Numero | | | 14 |
| Peruslohkotunnus | | | 0270414 |
| Nimi | | | Junkkilan sa |
| Maalaji | FV(a) | | KHt |
| Multavuus | FV(a) | | rm |
| Johtoluku | FV(a) | 10 mS/cm | 1,5 |
| pH | FV(a) | | ■ 6,6 |
| Kalsium (Ca) | FV(a) | mg/l | ■ 2400 |
| Fosfori (P) | FV(a) | mg/l | □ 9,4 |
| Kalium (K) | FV(a) | mg/l | ● 59 |
| Magnesium (Mg) | FV(a) | mg/l | ■ 420 |
| Rikki (S) | FV(a) | mg/l | ■ 20 |
| Boori (B) | FV(a) | mg/l | ○ 0,4 |
| Kupari (Cu) | FV(a) | mg/l | □ 3,6 |
| Mangaani (Mn) | FV(a) | | ● 8,3 |
| Sinkki (Zn) | FV(a) | mg/l | □ 3,1 |
| Kationin vaihtokapasiteetti | FV | cmol/kg | 18 |
| Ca/ KVK | FV | % | 67 |
| K/ KVK | FV | % | 1 |
| Mg/ KVK | FV | % | 19 |
| Na/ KVK | FV | % | 1 |
| Kalkitustarve | FV | tonni/ha | 0 |
| Suosittelava kalkkilaji | FV | | Kalkkikivi- jauhe |
| NIR-scan | FV | | Tehty |

Sama lohko; NIR analyysi 2020 ja 2023

Viljelykierto (säilör. – säilör. – säilör. (2020) – säilör. – ohra+kk - ohra+ns (2023)).

NIR analyysi syksy 2020

| Tulokset | Yksikkö | Tulos | Tavoitearvo | matala | melko matala | hyvä | melko korkea | korkea |
|--------------------|--------------------------|----------|-------------|---------------------------------|--------------------------------|------|---------------|--------|
| Kemiallinen | Kokonaistyyppivaranto | kg N/ha | 5180 | 2110 - 2960 | [Bar chart showing value 5180] | | | |
| | C/N suhde | | 23 | 13 - 17 | [Bar chart showing value 23] | | | |
| | N vapautumiskapasiteetti | kg N/ha | 35 | 95 - 145 | [Bar chart showing value 35] | | | |
| | Kasville käyttökelp. S | kg S/ha | 22 | 20 - 30 | [Bar chart showing value 22] | | | |
| | Kokonaisrikkivaranto | kg S/ha | 855 | 420 - 675 | [Bar chart showing value 855] | | | |
| | C/S suhde | | 142 | 50 - 75 | [Bar chart showing value 142] | | | |
| | S vapautumiskapasiteetti | kg S/ha | 1 | 20 - 30 | [Bar chart showing value 1] | | | |
| | Kasville käyttökelp. P | kg P/ha | 3,4 | 3,8 - 6,3 | [Bar chart showing value 3,4] | | | |
| | Kokonaisfosforivaranto | kg P/ha | 1545 | 1385 - 1935 | [Bar chart showing value 1545] | | | |
| | Kasville käyttökelp. K | kg K/ha | 140 | 150 - 230 | [Bar chart showing value 140] | | | |
| Kaliumvaranto | kg K/ha | 225 | 220 - 315 | [Bar chart showing value 225] | | | | |
| Fysikaalinen | Kasville käyttökelp. Ca | kg Ca/ha | 205 | 150 - 355 | [Bar chart showing value 205] | | | |
| | Kalsiumvaranto | kg Ca/ha | 3595 | 3490 - 5235 | [Bar chart showing value 3595] | | | |
| | Kasville käyttökelp. Mg | kg Mg/ha | 400 | 105 - 180 | [Bar chart showing value 400] | | | |
| | Magnesiumvaranto | kg Mg/ha | 485 | 145 - 330 | [Bar chart showing value 485] | | | |
| | Natriumvaranto | kg Na/ha | 45 | 50 - 75 | [Bar chart showing value 45] | | | |
| | Happamuus (pH) | | 6,1 | 6,3 - 6,6 | [Bar chart showing value 6,1] | | | |
| | Orgaaninen hiili | % | 5,8 | | [Bar chart showing value 5,8] | | | |
| | Orgaaninen aines | % | 8,4 | | [Bar chart showing value 8,4] | | | |
| | C/OA suhde | | 0,69 | 0,45 - 0,55 | [Bar chart showing value 0,69] | | | |
| | Savi/C-org suhde | | 0,2 | | [Bar chart showing value 0,2] | | | |
| Karbonaattikalkki | % | 0,3 | 2,0 - 3,0 | [Bar chart showing value 0,3] | | | | |
| Savi (<2 µm) | % | 1 | | [Bar chart showing value 1] | | | | |
| Hiesu (2-50 µm) | % | 3 | | [Bar chart showing value 3] | | | | |
| Hieta+hiekka | % | 87 | | [Bar chart showing value 87] | | | | |
| Savi-humus (KVK) | mmol+/kg | 108 | > 66 | [Bar chart showing value 108] | | | | |
| CEC-kylläisyysaste | % | 100 | > 95 | [Bar chart showing value 100] | | | | |
| Ca-kylläisyys | % | 79 | 80 - 90 | [Bar chart showing value 79] | | | | |
| Mg-kylläisyys | % | 18 | 6,0 - 10 | [Bar chart showing value 18] | | | | |
| K-kylläisyys | % | 2,5 | 2,0 - 5,0 | [Bar chart showing value 2,5] | | | | |
| Na-kylläisyys | % | 0,9 | 1,0 - 1,5 | [Bar chart showing value 0,9] | | | | |
| H-kylläisyys | % | < 0,1 | < 1,0 | [Bar chart showing value < 0,1] | | | | |
| Al-kylläisyys | % | < 0,1 | < 1,0 | [Bar chart showing value < 0,1] | | | | |
| Johtokyky | mS/cm 25°C | 0,33 | 0,60 - 1,20 | [Bar chart showing value 0,33] | | | | |
| | Yksikkö | Tulos | Tavoitearvo | matala | melko matala | hyvä | Erittäin hyvä | |
| Maan mururakenne | | 10,0 | 6,0 - 8,0 | [Bar chart showing value 10,0] | | | | |
| Maan liettyminen | | 8,7 | 6,0 - 8,0 | [Bar chart showing value 8,7] | | | | |
| Tuulieroisoriski | | 2,3 | 6,0 - 8,0 | [Bar chart showing value 2,3] | | | | |

NIR analyysi syksy 2023

| Tulokset | Yksikkö | Tulos | Tavoitearvo | matala | melko matala | hyvä | melko korkea | korkea |
|---------------------|--------------------------|----------|-------------|----------------------------------|---------------------------------|------|--------------|--------|
| Kemiallinen | Kokonaistyyppivaranto | kg N/ha | 10770 | 7970 - 11960 | [Bar chart showing value 10770] | | | |
| | C/N suhde | | 13 | 13 - 17 | [Bar chart showing value 13] | | | |
| | N vapautumiskapasiteetti | kg N/ha | 160 | 95 - 145 | [Bar chart showing value 160] | | | |
| | Kasville käyttökelp. S | kg S/ha | 40 | 20 - 30 | [Bar chart showing value 40] | | | |
| | Kokonaisrikkivaranto | kg S/ha | 2075 | 1745 - 3240 | [Bar chart showing value 2075] | | | |
| | C/S suhde | | 65 | 50 - 75 | [Bar chart showing value 65] | | | |
| | S vapautumiskapasiteetti | kg S/ha | 32 | 20 - 30 | [Bar chart showing value 32] | | | |
| | Kasville käyttökelp. P | kg P/ha | 3,3 | 3,9 - 6,6 | [Bar chart showing value 3,3] | | | |
| | Fosforivaranto | kg P/ha | 240 | 335 - 430 | [Bar chart showing value 240] | | | |
| | Kokonaisfosforivaranto | kg P/ha | 2130 | 1430 - 2005 | [Bar chart showing value 2130] | | | |
| Fysikaalinen | Kasville käyttökelp. K | kg K/ha | 260 | 155 - 240 | [Bar chart showing value 260] | | | |
| | Kaliumvaranto | kg K/ha | 160 | 200 - 335 | [Bar chart showing value 160] | | | |
| | Kasville käyttökelp. Ca | kg Ca/ha | 105 | 160 - 370 | [Bar chart showing value 105] | | | |
| | Kalsiumvaranto | kg Ca/ha | 3490 | 3415 - 4345 | [Bar chart showing value 3490] | | | |
| | Kasville käyttökelp. Mg | kg Mg/ha | 345 | 155 - 240 | [Bar chart showing value 345] | | | |
| | Magnesiumvaranto | kg Mg/ha | 460 | 450 - 750 | [Bar chart showing value 460] | | | |
| | Natriumvaranto | kg Na/ha | 30 | 45 - 75 | [Bar chart showing value 30] | | | |
| | Happamuus (pH) | | 5,3 | 5,5 - 6,1 | [Bar chart showing value 5,3] | | | |
| | Orgaaninen hiili | % | 6,2 | | [Bar chart showing value 6,2] | | | |
| | Orgaaninen aines | % | 11,4 | | [Bar chart showing value 11,4] | | | |
| C/OA suhde | | 0,54 | 0,45 - 0,55 | [Bar chart showing value 0,54] | | | | |
| Savi/C-org suhde | | 1,1 | | [Bar chart showing value 1,1] | | | | |
| Epäorgaaninen hiili | % | < 0,03 | | [Bar chart showing value < 0,03] | | | | |
| Karbonaattikalkki | % | < 0,3 | 2,0 - 3,0 | [Bar chart showing value < 0,3] | | | | |
| Kokonaishiili | % | < 6,3 | | [Bar chart showing value < 6,3] | | | | |
| Savi (<2 µm) | % | 7 | | [Bar chart showing value 7] | | | | |
| Hiesu (2-50 µm) | % | 40 | | [Bar chart showing value 40] | | | | |
| Hieta+hiekka | % | 42 | | [Bar chart showing value 42] | | | | |
| Savi-humus (KVK) | mmol+/kg | 103 | > 80 | [Bar chart showing value 103] | | | | |
| CEC-kylläisyysaste | % | 96 | > 95 | [Bar chart showing value 96] | | | | |
| Ca-kylläisyys | % | 77 | 80 - 90 | [Bar chart showing value 77] | | | | |
| Mg-kylläisyys | % | 17 | 6,0 - 10 | [Bar chart showing value 17] | | | | |
| K-kylläisyys | % | 1,8 | 2,0 - 4,0 | [Bar chart showing value 1,8] | | | | |
| Na-kylläisyys | % | 0,6 | 1,0 - 1,5 | [Bar chart showing value 0,6] | | | | |
| H-kylläisyys | % | < 0,1 | < 1,0 | [Bar chart showing value < 0,1] | | | | |
| Al-kylläisyys | % | < 0,1 | < 1,0 | [Bar chart showing value < 0,1] | | | | |
| Johtokyky | mS/cm 25°C | 0,16 | 0,60 - 1,2 | [Bar chart showing value 0,16] | | | | |

Sama lohko; NIR analyysi 2020 ja 2023

Viljelykierto (säilör. – säilör. – säilör. (2020) – säilör. – ohra+kk - ohra+ns (2023)).

NIR analyysi syksy 2020

| Tulokset | Yksikkö | Tulos | Tavoitearvo | matala | melko matala | hyvä | melko korkea | korkea |
|------------|----------------------|---------|-------------|--------|--------------|------|--------------|--------|
| Biologinen | Vedenpidätyskyky | mm | 51 | | | | | |
| | Mikrobien biomassa | mg C/kg | 1280 | | | | | |
| | Mikrob. aktiivisuus | mg N/kg | 124 | | | | | |
| | Sieni/bakteeri suhde | | 1,7 | | | | | |

NIR analyysi syksy 2023

| Tulokset | Yksikkö | Tulos | Tavoitearvo | matala | melko matala | hyvä | Erittäin hyvä | korkea |
|------------|----------------------|---------|-------------|--------|--------------|------|---------------|--------|
| | | 9,8 | 6,0 - 8,0 | | | | | |
| | | 9,0 | 6,0 - 8,0 | | | | | |
| | | 8,5 | 6,0 - 8,0 | | | | | |
| Tulokset | Yksikkö | Tulos | Tavoitearvo | matala | melko matala | hyvä | melko korkea | korkea |
| Biologinen | Vedenpidätyskyky | mm | 45 | | | | | |
| | Mikrobien biomassa | mg C/kg | 817 | | | | | |
| | Mikrob. aktiivisuus | mg N/kg | 135 | | | | | |
| | Sieni/bakteeri suhde | | 0,6 | | | | | |

Havainto vuosien 2020 ja 2023 eroista: Sieni/bakteerisuhteesta voi päätellä, että viljelykasvilla on merkitystä maan biologisiin ominaisuuksiin. Sieni/bakteerisuhde on korkeampi häiriintymättömillä ekosysteemeillä verrattuna häiriintyneisiin järjestelmiin. **Nurmivuonna 2020** sieni/bakteerisuhde oli **1,7** ja **ohravuonna 2023** se on **0,6**.

Peltoskannaus

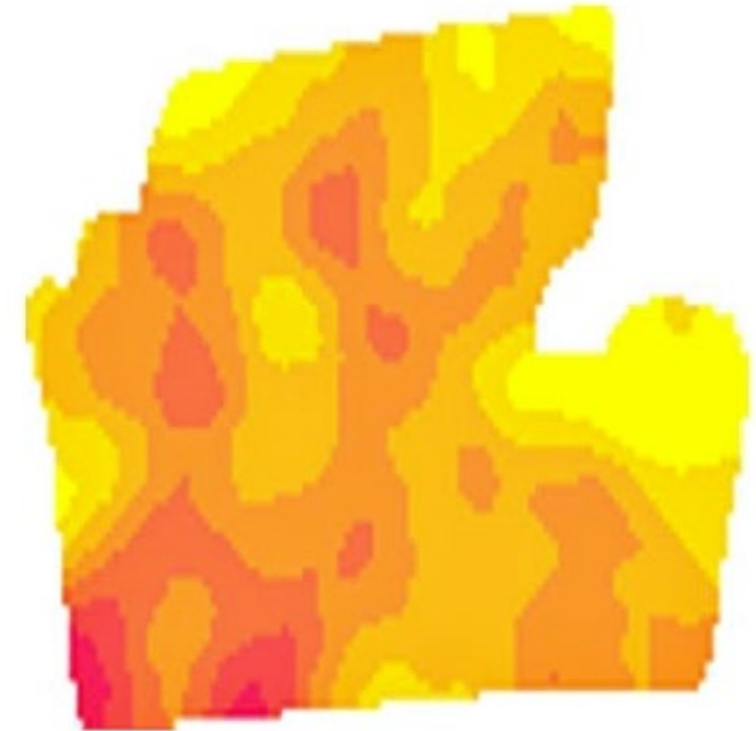
- Peltoskannauksesta saadaan havainnollisia karttoja esim. ravinteiden ja multavuuden vaihtelusta lohkolla.
 - Niistä voidaan muodostaa tehtävätiedostoja mm. täsmälannoitusta ja -kalkitusta varten.
- Maaperäskannaus perustuu joko sähkönjohtavuuteen tai gammaspektro-metriin sekä vertailunäytteisiin.
- Peltoskannaus ei täytä tukiehtojen mukaista viljavuustutkimusmääritelmää.
- Sen sijaan laajalla maaperäanalyysillä tai peltoskannauksella voidaan täyttää tilakohtaisen toimenpiteen valinnaisen osion vaatimus maaperän seurantatiedosta.

Erilaisia tekniikoita. Esimerkiksi:

- **Veris technologies: sähkön johtavuus**
- **SoilOptix: gammasäteilyyn**



Kotipelto 2
pH



Client: Helkala Teemu
Farm: Kotipelto 2
Field: Kotipelto 2
Sample Year: 2020

Min: 5.51
Max: 6.15
Acres: 17.78



Kuva: <https://www.hankkija.fi/alykas-maatila/peltoskannaus/ia-tunnetko-peltosi-2032827/>

Tietojen hyödyntäminen viljelysuunnittelussa

- Viljelysuunnitelma itse asetettujen tavoitteiden mukaan.
 - Mitkä ovat viljelyn tavoitteet?
 - Päästiinkö edellisenä vuona tavoitteisiin?
 - Päivitetään tarvittaessa uudet tavoitteet ja ratkaisut.
 - Hiilensidonnan lisääminen huolehtimalla pellon kasvukunnosta sekä tekijöistä, jotka vaikuttavat positiivisesti sadon määrään.
- Viljelysuunnittelussa hyödynnetään saatavilla olevia tietoja.
 - Joskus on hyödyllistä miettiä viljely uudesta näkökulmasta.
 - Uutta tietoa peltojen ominaisuuksista on saatavilla Maaperänseuranta –toimenpiteen tuloksien avulla (toimenpiteen valinneilla)
 - Millainen tutkimus olisi peltoskannaus?
 - Kannattaa myös hyödyntää asiantuntijaa ja haasta hänet.

Määrälliset tavoitteet

- Satomäärä säilörehulla 8 000 ka kg /ha
- Viljat 5 000 kg/ha keskisato

Tuotannon laadulliset tavoitteet

- Hyvälaatuinen säilörehu, tavoitearvot tarkemmin kotieläinpuolen kanssa eläinryhmittäin

Esimerkki lypsykarjatilán tavoitteista

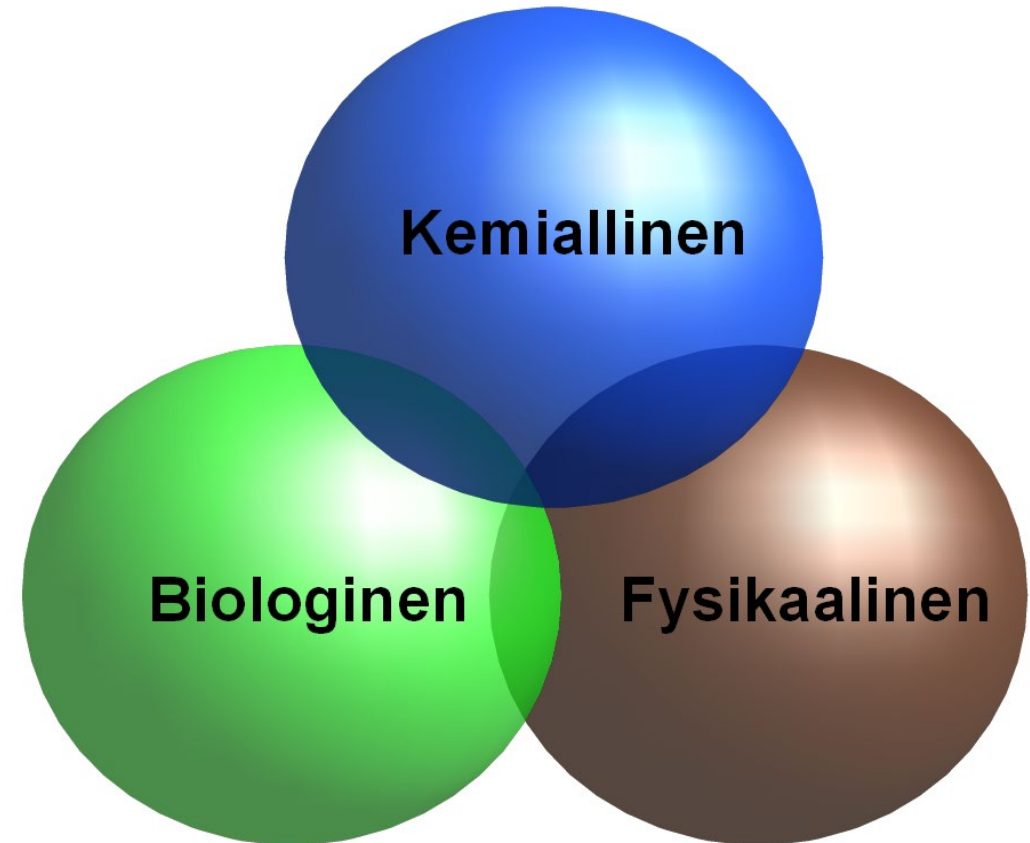
mikä on sadon hintavaatimus tai hehtaarisatovaatimus v. 2024?

| | Keskisato kg/ha 2012-2021 | Hintavaatimus €/tn | Hintaoletus €/tn v.2024 | Satovaatimus* kg/ha |
|--------------------|---------------------------|--------------------|-------------------------|---------------------|
| Syysvehnä | 4 240 | 260 | 210 | 5 200 |
| Kevätvehnä, leipä | 3 660 | 287 | 230 | 4 600 |
| Ruis | 3 370 | 302 | 210 | 4 800 |
| Mallasohra | 3 800 | 249 | 260 | 3 600 |
| Rehuohra | 3 570 | 264 | 190 | 4 900 |
| Kaura rehu/suurimo | 3 390 | 270 | 190 / 220 | 4 800 / 4 200 |
| Rypsi | 1 230 | 645 | 450 | 1 760 |
| Rapsi | 1 670 | 461 | 450 | 1 700 |
| Härkäpapu | 2 090 | 276 | 260 | 2 200 |
| Herne | 2 420 | 255 | 230 | 2 700 |

Hyväkuntoinen peltomaa

- Kasvu tasaista ja elinvoimaista
- Ravinteiden otto tehokasta
 - Pientää huuhtoutumista
 - Rehevä kasvusto käyttää typpeä
- Vesi imeytyy nopeasti ja läpäisee vettä hyvin
- Kuivuu tasaisesti
- Muokkautuu
- Kantaa koneita
- Maassa on riittävästi ravinteita
- Vesi ei irrota maa-ainesta mukaansa ->ravinnevalumat pienenee

Maan laadun osatekijät



Peltomaan laadun arviointi

Peltomaan laatutesti LUKE (MTT)



Viljavuustutkimus

| Nimi | | | Navetan taka |
|----------------|-------|----------|--------------|
| Maalaji | FV(a) | | KHt |
| Multavuus | FV(a) | | m |
| Johtoluku | FV(a) | 10 mS/cm | 0,7 |
| pH | FV(a) | | 6,7 |
| Kalsium (Ca) | FV(a) | mg/l | 1700 |
| Fosfori (P) | FV(a) | mg/l | 32 |
| Kalium (K) | FV(a) | mg/l | 73 |
| Magnesium (Mg) | FV(a) | mg/l | 90 |
| Rikki (S) | FV(a) | mg/l | 5,7 |

Laajempi maaperäanalyysi

Analyytipaketit:

| Vaihtoehdot: | Hinnasto voimassa 1.9.2023–31.12.2023 |
|--------------|--|
| A. | Kokonaishiili, TC (alhankintana), hehkutushäviö, hivenaineet (Cu, Mn, Zn, Na ja B) |
| B. | Kokonaishiili, TC (alhankintana), hehkutushäviö, kationinvaihtokapasiteetti, Na |
| C. | Kokonaishiili, TC (alhankintana), hehkutushäviö, reserviravinteet (Ca, K, Mg ja P) |

ProAgria laaja ravinne- ja kasvukuntotutkimus (ilmoita kasvitieto).

- Kok-N varanto, C/N suhde, N vapautumiskapasiteetti, Kok-S varanto, C/S suhde, S vapautumiskapasiteetti, P-, K-, Ca-, Mg- ja Na- kasville käyttökelpoinen varanto, S-, K-, Mg- kasville käytettävissä oleva
- Maan tarpeenmukainen lannoitus, orgaanisen aineen tase, KVK rakennekolmio, maan murenemis- ja liettymistäipumus, tuulieroisoriski, maalajikolmio, pH- käyrä
- pH, maan orgaaninen hiili, orgaaninen aines, kokonaiskalsium (CaCO₃), maan lajitekoostumus (savi, hiesu, hiekka), hieno hiekka (M50), KVK, emäskyllästys% (KVK), Ca- kyllästys%, K- kyllästys%, Mg- kyllästys%, Na- kyllästys%, H- kyllästys%, Al- kyllästys%, johtokyky
- Soil life = (maan mikrobien aktiivisuus, bakteerien kokonaismassa, sieni/bakteeri suhde)

PFVMK

Maailmalla käytössä olevia

Visual Soil Assessment (VSA)

SOILpak for Cotton growers

Markstrukturindex (MSI)

Wisconsin Soil Health Scorecard

Soil Quality Test Kit (SQTK)

Soil Quality Management System (SQMS)

UUSI!

Maan rakenteen aistinvarainen arviointi (MARA)

Maan rakenteen aistinvarainen arviointi (MARA)

Maan rakenne vaikuttaa juurten kasvuun, ravinteiden ja veden ottoon sekä maan kosteuteen ja kaasuvaihtoon. Maan rakennetta voidaan arvioida yksinkertaisesti tekemällä havaintoja lapiollisesta maasta. Maan rakenne luokitellaan asteikolla 5–1, 5 = hyvä rakenne, 1 = huono rakenne.



Välitteet:

Tarvitset vain lapiin. Lisäksi hyödyksi ovat: vaalea alusta maanäyteelle, terävä työkalu (esim. puukko), kamera ja muistiinpanovälineet.

Ajankohta:

Sulan maan aikaan, kun maa on muokattavaa eli kohtuullisen kostea (ei liian kuivaa eikä märkää) ja murustuu sormien välissä. Mieluiten aktiivisen kasvun aikaan tai heti sadonkorjuun jälkeen, jolloin voidaan havainnoida juuristo.

Paikka:

Useammasta kohdasta lohkoa (väh. 3-5, mieluiten yli 10 kuoppaa) saman maalajin ja viljelykasvin alueelta, tai tietyiltä ongelma-alueelta.



Source: Erik SRUC (erik.sruc@slu.se), Rachel Guimarães, University of Maringá, Brazil (rachelg@uem.br), Tom Bailey, Independent Consultant (t.b@baileysoil.com) and Lars Munkholm, University of Aarhus, Denmark (Lars.Munkholm@agrsci.dk)

Tekijöiden luvalla suunniteltu ja Suomen oloihin sovellettu 2019

Arvioinnin suorittaminen:

| | | |
|---|--|--|
| Näytteenotto ja havainnointi | | |
| 1. Näytteenotto | Löyhä maa Tiivis maa | Hyvä rakenteeseen maahan lapiin painuu kevyesti päinään. Nosta lapiollinen maata noin 15 cm paksumuodolla lähemmäksi tarkasteluun. Kaiva lapiin kokoa leveämpi ja syvämpi kuoppa. Jätä kuopan yksi reuna koskemattomaksi. Leikkaa koskemattomalta reunalta lapiin levyinen ja syväinen noin 15 cm paksu maanäyte ja nosta se tarkasteltavaksi. |
| 2. Havainnointi | Yhtenäinen rakenne Kerrosellinen näyte | Poista häiritsevät kokkarat ja kasvijätteet näytteen ympäriltä. Tarkastele sitten näytettä lähemmin. Arvioi näytteen maakerrosten paksuudet ja valmistaudu arvioimaan kerrosten rakenteita erikseen. |
| Näytteen tarkempi havainnointi | | |
| 3. Näytteen murentaminen (tästä kuvaa, jos mahdollista) | | Mittaa näytteen syvyys ja havainnoi kerroksellisuutta. Murena näytettä varovasti kaksin käsin ja tarkalle, murtauko näytettä suurempia paakkuja tai kerroksia. Mikäli mahdollista, erottele murtautuvasta maasta isommat paakut ja kokkarat erilleen sekä pyöreät murut ja kokkarat erilleen terästä. |
| 4. Kokkareiden murentaminen | | Murena sompia paakkuja ja kokkareita noin 1,5–2,0 cm:n kokoisiksi. Havainnoi niiden muotoa, huokoisuutta, jauria ja murtumisen helppoutta. Kulmikkaat ja tiivit murut ja kokkarat ovat tiivien maan merkki. |
| Näytteen luokittelu | | |
| 5. Näytteen luokittelu | | Luokittele näyte kerroksittain vertaamalla sitä kääntöpuolen kuviin. |
| 6. Varmista luokitus | Näytteenotto Murujen ja kokkareiden muoto ja koko Jaurat Hapettomuus Murustuvuus | Luokitusta laskevat tekijät: Vaikaa ottaa ja irrottaa näyte maasta. Suurempia, kulmikkaampia ja tiiviimpä muruja ja kokkareita. Jaurito harvia, kasvujen epätasaisesti ja murkittelin esim. halkaamisen mukaan sekä paksumuoto. Hapettomuus, rikkajaisia taskuja tai kerroksia. Väri sinihamaa tai ruosteinen. Murustuvuus Murena kokkareita noin 1,5–2,0 cm:n kokoisiksi selvittäessä niiden tyyppiä. |
| 7. Laske kerrostuneen näytteen luokitus | | Kerro kunkin kerroksen luokitus sen paksuudella ja jaa tulos näytteen kokonaispaksuudella. Esim. 25 cm syvä näyte, jossa on 10 cm:n kerros hyvä rakenteista maata (luokka 5) ja sen alla 15 cm:n kerros tiiviimpää maata (luokka 3), luokitus on: (5x 10)/25 + (3 x 15)/25 = luokka 3,6. |
| Luokitus: | | Näyte voi asettua luokkien väliin eli sinä voi esiintyä kahden luokan ominaisuuksia. Luokat 5-3 ovat yleensä hyväksyttävissä, mutta luokat 2 ja 1 edellyttävät korjaavia toimenpiteitä ja muutoksia viljelykäytännöissä. |



Lapioanalyysi



Viljavuustutkimus

VII Viljavuustutkimus ja lannoitus-suunnitelma

Viljavuustutkimuksen tarkoituksena on olla perustana lannoitussuunnitelman laadinnassa. Sen tärkeimmän osan muodostaa kemiallinen maa-analyysi, jonka avulla pyritään kuvaamaan maan ravinnetilaa lannoitustarpeen arvioimista varten.

Maan ravinnevarojen kasveille käyttökelpoisen osan tarkka määrittäminen ei ole mahdollista kemiallisin keinoin, sillä mikään analyysimenetelmä ei kykene jäljittelemään juurten ravinteidenottoa, joka eri kasveilla on erilainen ja vaihtelee lisäksi huomattavasti ulkoisten olojen mukaan. Viljavuusanalyysissä samoin kuin muissakin ulkomailla käytetyissä vastaavissa analyysimenetelmissä saadaankin määrittetyksi vain tietty liukoinen osa ravinteista. Silloin kun vain yhden ravinteen liukoinen pitoisuus maassa vaihtelee ja muut kasvutekijät pysyvät samoina, maa-analyysi voi kuvata varsin hyvin kasvin ravinteensaantia. Käytännössä ravinteen saantiin vaikuttavat ominaisuudet, kuten maan happamuus, vesipitoisuus, tiiviys jne. vaihtelevat siinä määrin, ettei liukoisen ravinnepitoisuuden ja kasvin ravinteen saannin välillä ole aina edes helppo todeta selvää riippuvuussuhdetta.

Viljavuustutkimus aikaan ennen EU liittymistä. Kasvinviljelyoppi 1. Köppä P toim. 1986.

Viljavuustutkimuksen hyödyntäminen maan kasvukunnon hoidossa

Viljavuustutkimus

1. Ohjeiden mukaan otetut näytteet samaan aikaan vuodesta mieluiten syksyllä —> Aikaa suunnittelulle + maanparannusaineiden hankinnalle.
2. Näytteenotto peltolohkojen koon ja laadun mukaan. Riittävä määrä tutkittavia asioita varmistaa hyvän ja kattavan suunnittelun.
3. Suurilla lohkoilla enemmän kuin yksi näyte/lohko.
 - Ympäristökorvauksen minimi on 1 näyte/5 ha.
 - Näytteiden kohdistus mm. maalajin, multavuuden ja pellon pinnanmuotojen sekä satokartan mukaan mahdollistaa kohdennetut toimenpiteet.
 - Hivenravinteet (B,Mn,Cu,Zn) ja hehkutushäviö jokaiselta viljellyltä lohkolta perustutkimuksen lisäksi. (Huomioi maalajien vaihtuminen lohkolla.)
4. Varastoravinnemääritys 1 - 2 krt viljelijän uran aikana muokkauskerroksesta, huomioi erityisesti rehunurmissa. Pohjamaasta oma näyte, jos eri maalaji kuin ruokamultakerros.
5. Lisäksi olisi hyvä selvittää maan biologinen aktiivisuus, maalaji tarkemmin ja P eri menetelmillä.

Viljavuusnäytteiden tulosten tulkinta

1. Hyödynnä viljavuustutkimuksen tulkintaohjetta:
 - https://cdnmedia.eurofins.com/european-east/media/2849228/viljavuustutkimuksentulkinta_01022019.pdf
2. Sekä kationinvaihtokapasiteetti (KVK)-laskuria
 - Se kertoo maan ravinteiden pidätyskyvystä, määristä ja suhteista maahiukkasen pinnoilla:
 - <https://www.helsinki.fi/fi/ruralia-instituutti/opetus/maan-kasvukunto/kationinvaihtokapasiteetti-laskurilla-parempi-hyoty-viljavuustutkimuksesta>
3. Kasvi- ja rehuanalyysien tulosten vertailu lohko kohtaisesti maanäytteiden tuloksiin.
4. Yhteistyö asiantuntijan kanssa tulosten tulkinnassa ja hyödyntämisessä.

Viljavuus- tutkimus Tulkinta

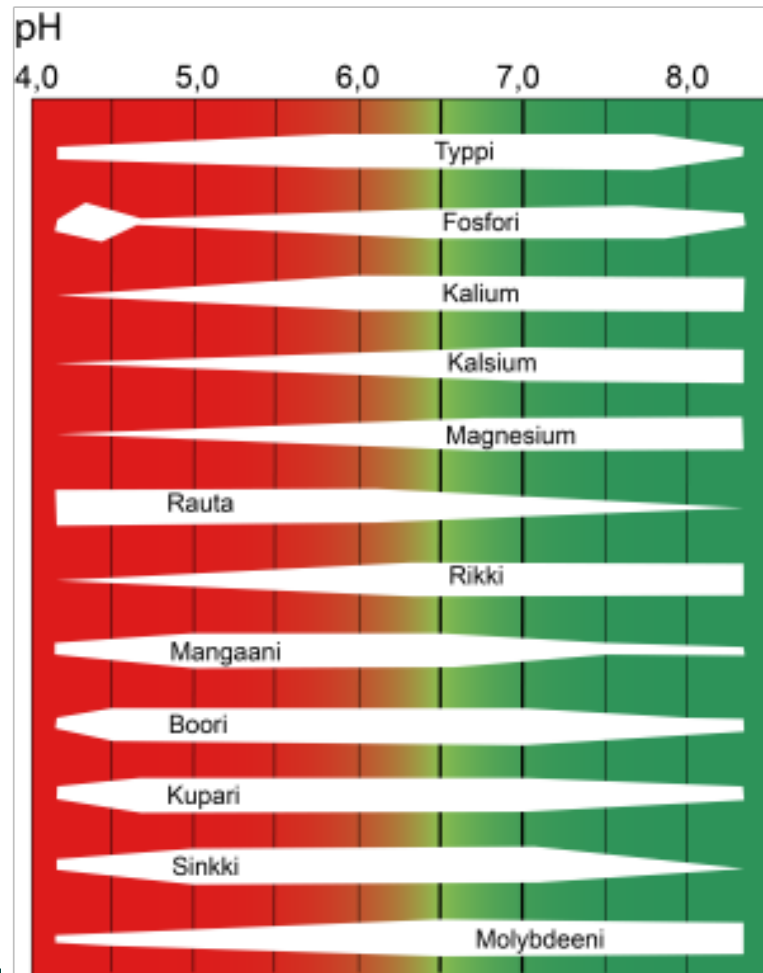
| Multavuusluokat | | |
|--|--------------------------|-------------------|
| Muokkauskerroksen orgaanisen aineksen pitoisuus, % | Nimitys | Lyhenne |
| alle 3 | vähämultainen | vm |
| 3 - 5,9 | multava | m |
| 6 - 11,9 | runsasmultainen | rm |
| 12 - 19,9 | erittäin runsasmultainen | erm |
| 20 - 39,9 | multamaa | Mm |
| 40 - | turvemaa | esim. Ct, St, jne |

| Maan ravinnereservien tulkinta | |
|---|---|
| Maan ominaisuus ja maalajiryhmä | VILJAVUUSLUOKKA |
| | Huono Huononlainen Välttävä Tyydyttävä Hyvä |
| Kalium, K mg/l - kaikki maalajit | - 250 - 500 - 1000 - 2000 - |
| Fosfori, P mg/l - kaikki maalajit | - 100 - 200 - 400 - 600 - |
| Magnesium, Mg mg/l - kaikki maalajit | - 250 - 500 - 1000 - 2000 - |

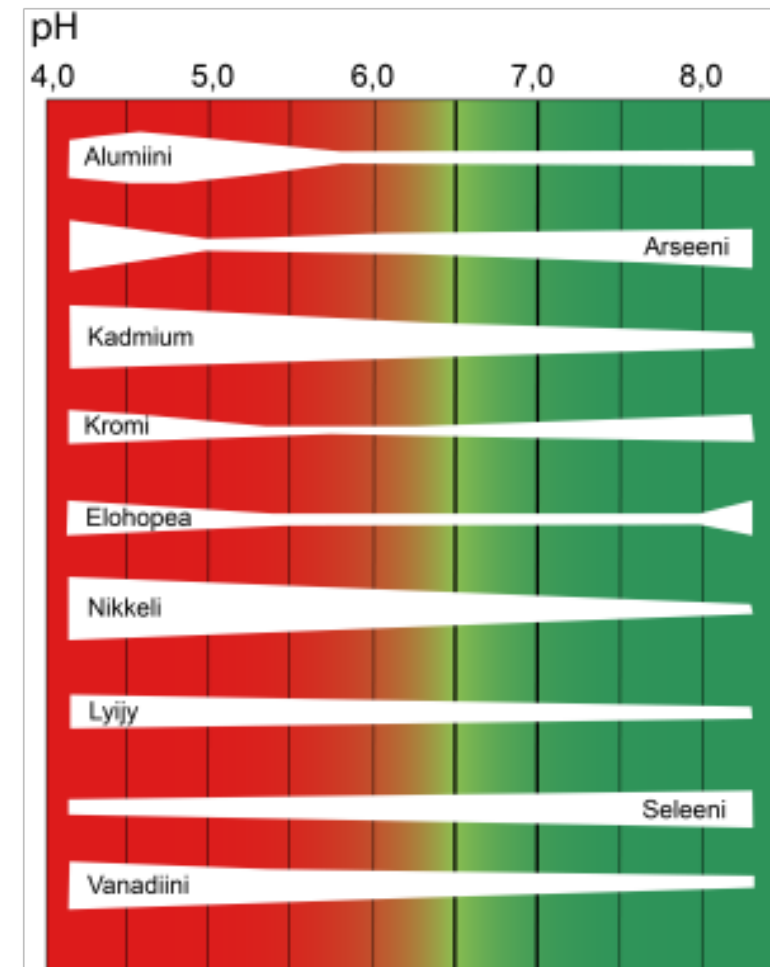
| Maan ominaisuus ja maalajiryhmä | Multavuus | VILJAVUUSLUOKKA | | | | | | | |
|---|----------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------|--|
| | | Huono | Huononlainen | Välttävä | Tyydyttävä | Hyvä | Korkea | Arvel. korkea | |
| Happamuus, pH - savimaat | vm m rm erm | - 5,4 - 5,2 - 5,0 - 4,8 | - 5,8 - 5,6 - 5,4 - 5,2 | - 6,3 - 6,0 - 5,8 - 5,6 | - 6,7 - 6,4 - 6,2 - 6,0 | - 7,2 - 6,9 - 6,6 - 6,4 | - 7,6 - 7,3 - 7,0 - 6,8 | - | |
| - karkeat kivennäismaat | vm m rm erm | - 5,1 - 5,0 - 4,9 - 4,7 | - 5,5 - 5,4 - 5,3 - 5,1 | - 5,9 - 5,8 - 5,7 - 5,5 | - 6,3 - 6,2 - 6,1 - 5,9 | - 6,7 - 6,6 - 6,5 - 6,3 | - 7,1 - 7,0 - 6,9 - 6,7 | - | |
| - multamaat - turvemaa | | - 4,6 - 4,4 | - 5,0 - 4,8 | - 5,4 - 5,2 | - 5,8 - 5,6 | - 6,2 - 6,0 | - 6,6 - 6,4 | - | |
| Kalsium, Ca mg/l - savimaat - karkeat kivennäismaat - eloperäiset maat | | - 1000 - 400 - 600 | - 1500 - 800 - 1000 | - 2000 - 1400 - 1600 | - 2600 - 2000 - 2600 | - 3600 - 2600 - 3600 | - 5600 - 4000 - 5600 | - | |
| Fosfori, P mg/l - savimaat | vm m rm, erm | - 2,0 - 2,0 - 1,5 | - 4,0 - 3,5 - 3,0 | - 8,0 - 7,0 - 6,0 | - 15 - 14 - 12 | - 25 - 23 - 20 | - 40 - 40 - 40 | - | |
| - karkeat kivennäismaat: hiesu, hiue, hiekat | vm m rm, erm | - 3,0 - 3,0 - 2,5 | - 7,0 - 6,0 - 5,0 | - 13 - 12 - 10 | - 22 - 20 - 18 | - 35 - 33 - 30 | - 50 - 50 - 50 | - | |
| - karkeat kivennäismaat: hiedat, moreenit | vm m rm, erm | - 2,5 - 2,5 - 2,0 | - 5,0 - 4,5 - 4,0 | - 10 - 9,0 - 8,0 | - 18 - 17 - 15 | - 30 - 28 - 25 | - 50 - 50 - 50 | - | |
| - eloperäiset maat: muut paitsi ei rakkaturve - rakkaturve | | - 2,0 - 1,3 | - 4,0 - 2,7 | - 8,0 - 5,3 | - 15 - 10 | - 22 - 15 | - 30 - 20 | - | |
| Kalium, K mg/l - savimaat (ei liejusavet) - liejusavi, hieta, moreenit (ei hiekkamoreeni) hiesu, hiue, multamaa - hiekka, hiekkamoreeni, turve | | - 60 - 40 | - 100 - 70 | - 200 - 120 | - 300 - 200 | - 500 - 350 | - 800 - 500 | - | |
| Magnesium, Mg mg/l - savimaat - karkeat kivennäismaat - eloperäiset maat | | - 100 - 50 - 50 | - 150 - 80 - 80 | - 200 - 120 - 120 | - 400 - 200 - 200 | - 600 - 400 - 400 | - - - | | |
| Suhde Mg:Ca Suhde Mg:K | | - 1:80 - 1:10 | - 1:40 - 1:5 | - 1:20 - 1:3 | - 1:10 - 1:2 | - 1:5 - 1:1 | - 1:2 - | - | |

Perusasiat pitää olla kunnossa edelleen

Kasviravinteiden liukoisuus



Raskasmetallien liukoisuus



Pellon vaatimukset kasvin tarpeen mukaan

KASVIKOHTAISET pH-TAVOITTEET

| VILJELYKASVI | KARKEAT KIVENNÄISMAAT | SAVIMAAT | ELOPERÄISET MAAT | TAVOITE-VILJAVUUSLUOKKA |
|------------------|-----------------------|----------|------------------|-------------------------|
| Sokerijuurikas | 7,2 | 7,4 | 6,7 | arveluttavan korkea |
| Ohra (mallas) | 6,8 | 7,0 | 6,4 | korkea |
| Vehnä | 6,8 | 7,0 | 6,4 | korkea |
| Herne | 6,8 | 7,0 | 6,4 | korkea |
| Apila | 6,8 | 7,0 | 6,4 | korkea |
| Ohra (rehu) | 6,4 | 6,7 | 6,0 | hyvä |
| Ruis ja kaura | 6,4 | 6,7 | 6,0 | hyvä |
| Rypsi ja rapsi | 6,4 | 6,7 | 6,0 | hyvä |
| Nurmiheinät | 6,4 | 6,7 | 6,0 | hyvä |
| Teollisuusperuna | 6,4 | 6,7 | 6,0 | hyvä |
| Ruokaperuna | 6,2 | 6,5 | 5,7 | tydyttävä |

Yhden viljavuusluokan (0,4 pH-yksikköä) nostamiseen tarvittava kalkkimäärä tonnia/hehtaari

| MULTAVUUS | KARKEA KIVENNÄISMAA | SAVINEN KIVENNÄISMAA | SAVI | AITOSAVI |
|-------------------------------|---------------------|----------------------|------|----------|
| Vähämultainen | 2 | 3 | 4 | 6 |
| Multava | 3 | 4 | 5 | 7 |
| Runsasmultainen | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Erittäin runsasmultainen | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Multamaa, turve, sulfaattimaa | 10 | | | |

Viljavuustutkimuksen viljavuusluokkien välinen pH-ero on 0,4 yksikköä. Runsasmultaisella karkealla kivennäismaalla yhden viljavuusluokan parannus saadaan aikaiseksi viidellä kalkkitonnilla hehtaaria kohti.

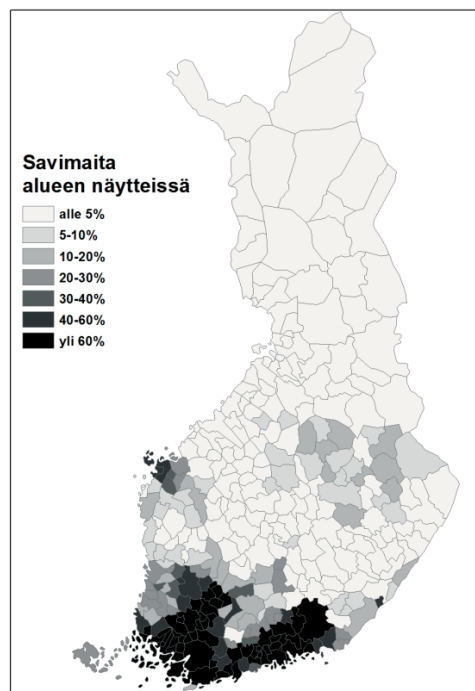


Maalaji Keski- ja Pohjois-Pohjanmaalla

Lähde: Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 17/2018. Suomen peltojen maalajit, multavuus ja fosforipitoisuus

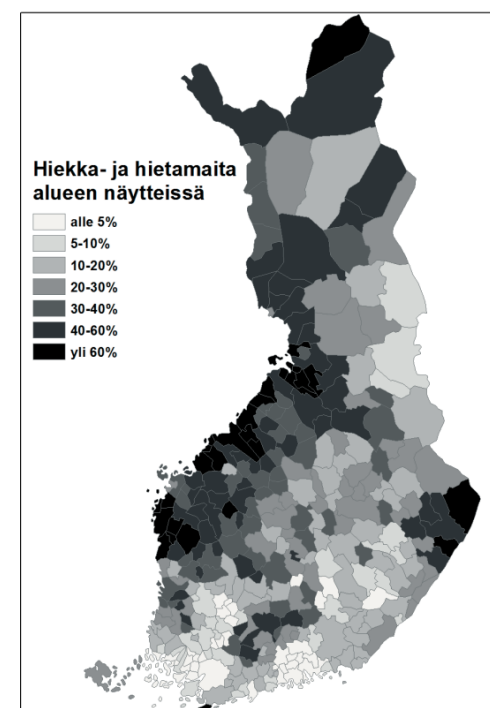
Peltojen maalaji Keski-Pohjanmaalla % maanäytteistä

| | | | |
|------|------|------|-------------|
| HkMr | HtMr | HsMr | 6,7 |
| HHk | KHt | HHt | 54,9 |
| Mm | Mt | | 30,9 |
| Ct | LCt | SCt | 8,6 |
| CSt | LSt | St | |
| | | Tm | |
| HtS | HeS | HsS | 0,1 |
| | AS | LjS | |

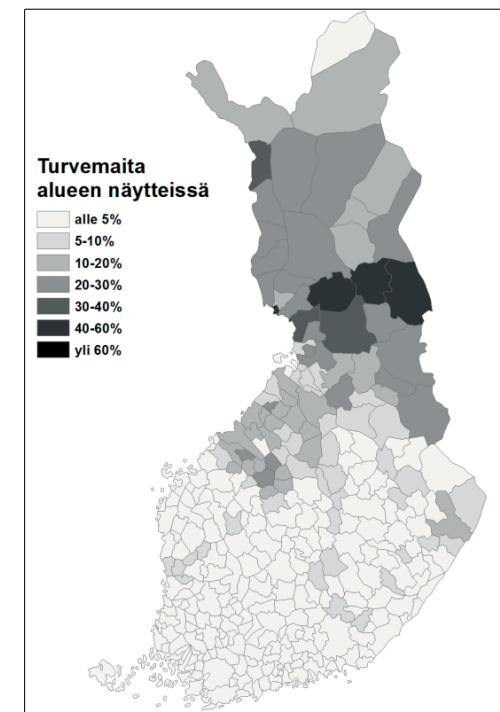


Kuva 4. Savimaiden osuus vuosien 2005–2009 tulosaineistossa kunnittain.

Figure 4. Proportion of clays soils in the samples in 2005–2009 data for individual municipalities.



Kuva 6. Hiekka ja hietamaiden osuus vuosien 2005–2009 tulosaineistossa.



Kuva 9. Turvemaiden osuus vuosien 2005–2009 tulosaineistossa.

1996–2000 Maalaji, %

| Näytteitä | HkMr | HtMr | HsMr | KHk | HHk | KHt | HHt | He | Hs | HtS | HeS | HsS | AS | LjS | Lj | Jm | Mm | Mt | Ct | LCt | SCt | CSt | LSt | St | Tm |
|------------|------|------|------|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Halsua | 925 | 0,6 | 6,8 | 0,1 | | 28,5 | 18,2 | 0,8 | | | | | | 0,5 | 0,1 | | 29,9 | 8,4 | 4,1 | 0,6 | 0,9 | 0,3 | | | |
| Kannus | 1158 | | 1,1 | 0,1 | 0,4 | 44,2 | 27,9 | | 0,2 | | | | | | | | 17,4 | 2,4 | 4,2 | 1,7 | | | 0,1 | 0,3 | |
| Kaustinen | 1153 | 0,1 | 10,9 | 0,1 | 0,5 | 24,9 | 24,1 | | 0,1 | | | | | | | | 17,9 | 7 | 7,6 | 3,6 | 1 | 0,1 | 0,1 | 2 | |
| Kokkola | 4757 | 0,3 | 6,9 | | 1,5 | 42,9 | 21,4 | 0,3 | 0,4 | | | | | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 15,6 | 3,2 | 4,3 | 1,6 | 0,8 | 0,1 | | 0,1 | 0,1 |
| Lestijärvi | 531 | 1,3 | 8,1 | | 0,6 | 31,6 | 20,9 | | 0,2 | | | | | | | | 20,9 | 4,5 | 6,6 | 4,1 | 0,6 | | | 0,6 | |
| Perho | 2310 | 0,6 | 8,7 | | 0,1 | 14,4 | 22,9 | 0,1 | 0,5 | | | | | | | | 27,3 | 6,7 | 10,8 | 3 | 3,2 | 0,5 | | 1,1 | |
| Toholampi | 1271 | | 1,8 | | | 9,4 | 61,6 | 2 | 7,8 | | | | | | 0,4 | | 12 | 2,8 | 1,1 | 0,7 | 0,2 | | | | 0,1 |
| Veteli | 1385 | 1,9 | 15,5 | 0,1 | 0,4 | 18,8 | 21,5 | 0,4 | 0,6 | | | | | | 0,1 | 25,6 | 6,9 | 5,1 | 2,3 | 0,6 | | | | 0,2 | 0,1 |
| Kalajoki | 3516 | 0,4 | 2,4 | 0,1 | 1,6 | 56,1 | 13,9 | 0,3 | 0,1 | | | | | 0,1 | 0,1 | | 15,8 | 3,7 | 3,1 | 1,6 | 0,3 | | | 0,4 | |
| Reisjärvi | 1855 | 0,1 | 2,3 | | | 2,2 | 42,1 | 2,9 | 15,9 | 0,1 | 0,1 | 0,4 | | 0,6 | 10,5 | 16 | 2 | 1,9 | 1,9 | 0,5 | 0,2 | 0,2 | 0,4 | | |
| Sievi | 2121 | 0,1 | 2 | | 0,3 | 12,3 | 43,9 | 0,7 | 4,3 | | | | | | 1,7 | | 20,8 | 4,8 | 3,4 | 2,6 | 1,6 | 0,1 | 0,1 | 1 | 0,2 |
| | | 0,6 | 6,0 | 0,1 | 0,1 | 0,7 | 25,9 | 28,9 | 0,9 | 3,0 | 0,1 | 0,1 | 0,4 | 0,4 | 1,9 | 13,9 | 17,0 | 4,6 | 4,5 | 1,9 | 1,0 | 0,2 | 0,2 | 0,7 | 0,1 |

Kemiallisen viljavuuden kehittämiskohteiden valinta

1. KVK-laskurissa

- Multavuuden ja maalajin tarkastelu, ellei hehkutushäviötä.
- pH:n ja muiden ravinteiden vertailu KVK-laskurissa.
 - => pH:n korjaustarve?
- Ca-, Mg- ja K-, viljavuusluokat ja ravinnesuhteet oikealle tasolle

2. KVK:n nosto tarvittaessa; multavuuden nosto, saveus, biohiili, ravinnesuhteiden korjaaminen kalkitusaineilla ja huomioidaan lanta. Ravinnetasojen ja -suhteiden korjaus ja tasapainottaminen KVK-laskuria hyödyntäen

3. Multavuuden lisääminen

- Eloperäisen aineen lisäys: monipuolistamalla viljelykiertoa ja kasvivalikoimaa sekä viljelemällä kerääjä- ja aluskasveja.
- Viljelykiertoon syväjuurisia nurmikasveja ja/tai muita syvä- ja runsasjuuristoisia erikoiskasveja. Karjanlanta, kuidut ja teollisuuden sivujakeet. Huomioidaan näiden sisältämät ravinteet kemiallisen viljavuuden parantamisessa.
- Talviaikaisen kasvipeitteisyyden lisääminen riittävän tiheällä kasvustolla.
- Muokkaus vain todennettuun tarpeeseen sopivasti ja optimaikaan



Korjaustoimenpiteiden seuranta seuraavilla viljavuusnäytteillä.

4. Varastoravinteet

- Varastoravinteiden ollessa riittävällä tasolla, syväjuuriset kasvit pystyvät hyödyntämään niitä sekä vapauttamaan ravinteita muiden kasvien käyttöön - vähentäen Ca, K, Mg ja P I. tarvetta
- Varastoravinteiden ja vaihtuvien ravinteiden lisääminen sopivilla kalkitus- ja maanparannusaineilla ja lannoitteilla.
- Varastoravinteiden saatavuutta parantaa mm. maan hyvä rakenne, sopiva pH, muokkaus, vaihteleva viljelykierto, aluskasvit yms.

5. Sivu- ja hivenravinteet (S, Mn, B, Cu, Zn ja Na)

- pH vaikuttaa kasvien hivenravinteiden ottoon. Liian korkea haittaa mm. Mn ja B saantia.
- Korjaustoimenpiteet lohko-kohtaisen maa-analyysin ja laajan kasvianalyysin pohjalta. Mn puute selville myös pikamittarilla. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/250553>
- Ensisijaisesti sivu- ja hivenravinnetasot kuntoon maahan lisättävillä sivu- ja hivenravinteilla.
- Hivenlehtilannoitteiden käyttötarve lisääntyy, kun kasvi ei saa maasta tarvitsemiaan ravinteita.
- Hivenravinteet vaikuttavat kasvien talvehtimiseen, taudin kestävyteen, sadon laatuun ja määrään.

Lähde: MAANEUVO MUISTIKORTTI, Tammikuu/2021. Maaneuvo.
<https://www.helsinki.fi/fi/ruralia-instituutti/koulutus/maaneuvo>

Kationinvaihtokapasiteetin hyödyntäminen

| Nimi | | | Navetan taka | Tupakangas | Korpi | Laitakankaanus | Tanhuantaka | Veto-ojantakus | Pikkukytömaa |
|----------------------------|-------|----------|--------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Maalaji | FV(a) | | KHt | HtMr | Mm | KHt | KHt | KHt | Mm |
| Multavuus | FV(a) | | m | m | - | vm | m | m | - |
| Johtoluku | FV(a) | 10 mS/cm | 0,7 | 0,5 | 2,1 | 0,7 | 0,9 | 0,5 | 1,7 |
| pH | FV(a) | | ■ 6,7 | □ 6,0 | ○ 5,1 | ■ 6,8 | ■ 6,9 | ■ 6,5 | ■ 5,8 |
| Kalsium (Ca) | FV(a) | mg/l | □ 1700 | ○ 870 | ○ 1400 | ○ 1300 | □ 1600 | ○ 1300 | □ 1900 |
| Fosfori (P) | FV(a) | mg/l | ■ 32 | □ 9,6 | □ 11 | ■ 29 | □ 16 | ○ 7,7 | ○ 6,8 |
| Kalium (K) | FV(a) | mg/l | ○ 73 | ○ 95 | ○ 94 | ● 55 | □ 160 | ○ 77 | ○ 100 |
| Magnesium (Mg) | FV(a) | mg/l | ○ 90 | □ 120 | ■ 200 | ■ 220 | ■ 370 | ■ 230 | ■ 540 |
| Rikki (S) | FV(a) | mg/l | ● 5,7 | ○ 7,2 | ■ 80 | □ 11 | □ 14 | ○ 8,9 | ■ 66 |
| Boori (B) | FV(a) | mg/l | ○ 0,5 | | | ○ 0,5 | □ 0,8 | ○ 0,4 | □ 0,8 |
| Kupari (Cu) | FV(a) | mg/l | □ 3,8 | | | □ 4,8 | ■ 5,4 | □ 3,3 | □ 9,3 |
| Mangaani (Mn) | FV(a) | | □ 42 | | | □ 32 | ● 9,3 | ● 4,4 | □ 35 |
| Sinkki (Zn) | FV(a) | mg/l | ■ 8,9 | | | □ 3,1 | □ 2,1 | ○ 1,8 | ■ 6,4 |
| Kationinvaihtokapasiteetti | FV | cmol/kg | 11 | 7 | 18 | 9 | 12 | 10 | 20 |
| Ca/ KVK | FV | % | 77 | 62 | 39 | 72 | 67 | 65 | 48 |
| K/ KVK | FV | % | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 |
| Mg/ KVK | FV | % | 7 | 14 | 9 | 20 | 26 | 19 | 23 |
| Na/ KVK | FV | % | 2 | 4 | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 |
| Kalkitustarve | FV | tonni/ha | 0 | 3 | 23 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| Suosittelava kalkkilaji | FV | | Mg-pitoiset | Kalkkikivi-jauhe | Kalkkikivi-jauhe | Kalkkikivi-jauhe | Kalkkikivi-jauhe | Kalkkikivi-jauhe | Kalkkikivi-jauhe |

Viljavuusarvot kannattaa viedä Excel -ohjelmaan jatkokäsittelyä varten. Ei haittaa, vaikka viljavuustutkimuksen pöytäkirjassa ei ole KVK määrityksiä.

<https://www.helsinki.fi/fi/ruralia-instituutti/opetus/maan-kasvukunto/kationinvaihtokapasiteetti-laskurilla-parempi-hyoty-viljavuustutkimuksesta>

KATIONINVAIHTOKYKY (KVK)

Kationinvaihtokapasiteetilla (KVK) kuvataan maan kykyä varastoida positiivisesti varautuneita ravinteita kasveille käyttökelpoiseen muotoon.

- KVK riippuu maan multavuudesta, maalajista sekä mineraalikoostumuksesta
- Ja on mittari maan luontaiselle viljavuudelle.
- Mitä suurempi kationinvaihtokapasiteetti, sitä enemmän maahan voi varastoitua (joitain) keskeisiä kasvinravinteita
- sitä enemmän kasveilla on käytettävissä ravinteita sadonmuodostukseen
- Ravinteet suojassa huuhtoutumiselta

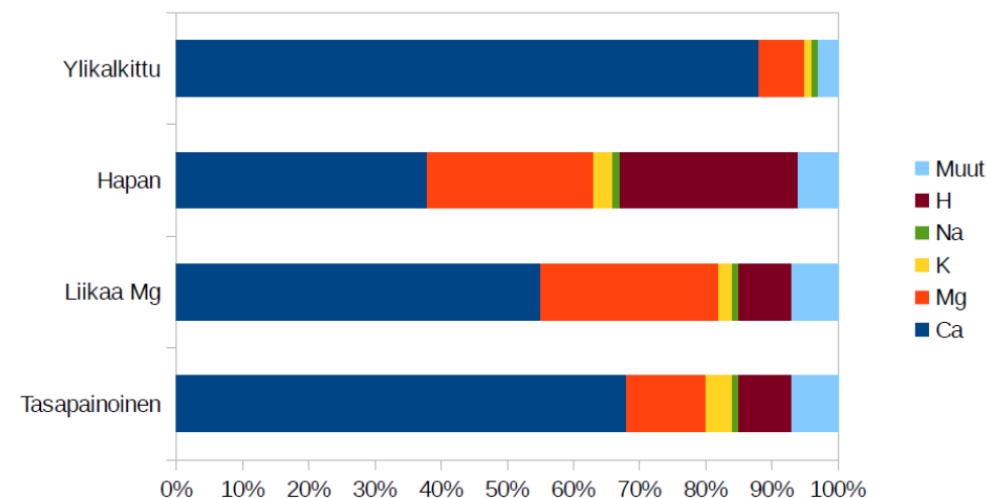
Kationin vaihdon välilliset vaikutukset

- Maan rakenne: liettyminen, kuorettuminen, tiivistyminen
- Maan ravinteisuus lisää biologista aktiivisuutta, vaikuttaa maan happamoitumiseen ja happamuuteen
- Huuhtoutumisen vaikutus pohjaveden laatuun

Meillä KVK on uudehko termi suomalaisessa lannoitussuunnittelussa ja ulkomailla varsin yleinen

- Järkevää kun peltoon ei lisätä enempää ravinteita kuin mitä kukin lohko pidättää - hävikit pienempiä - mikään ravinne ei syrjäydy – kasvinravitseminen on tasapainoinen

Millä KVK täytetään? pH



Mitä vähemmän kationinvaihtopinnoilla on Ca, Mg, K, N, sitä alhaisempi on pH.



KVK < 10



Kationinvaihtokapasiteetin tulkintaa ja lannoitussuosituksia

- alle 10 cmol/kg, kationinvaihtokyky^{2,3} alhainen ("laiha" maa).
- yli 25 cmol/kg, pelto on KVK:ltaan korkea ("lihava" maa).
- 10 – 25 cmol/kg "laihava" maa

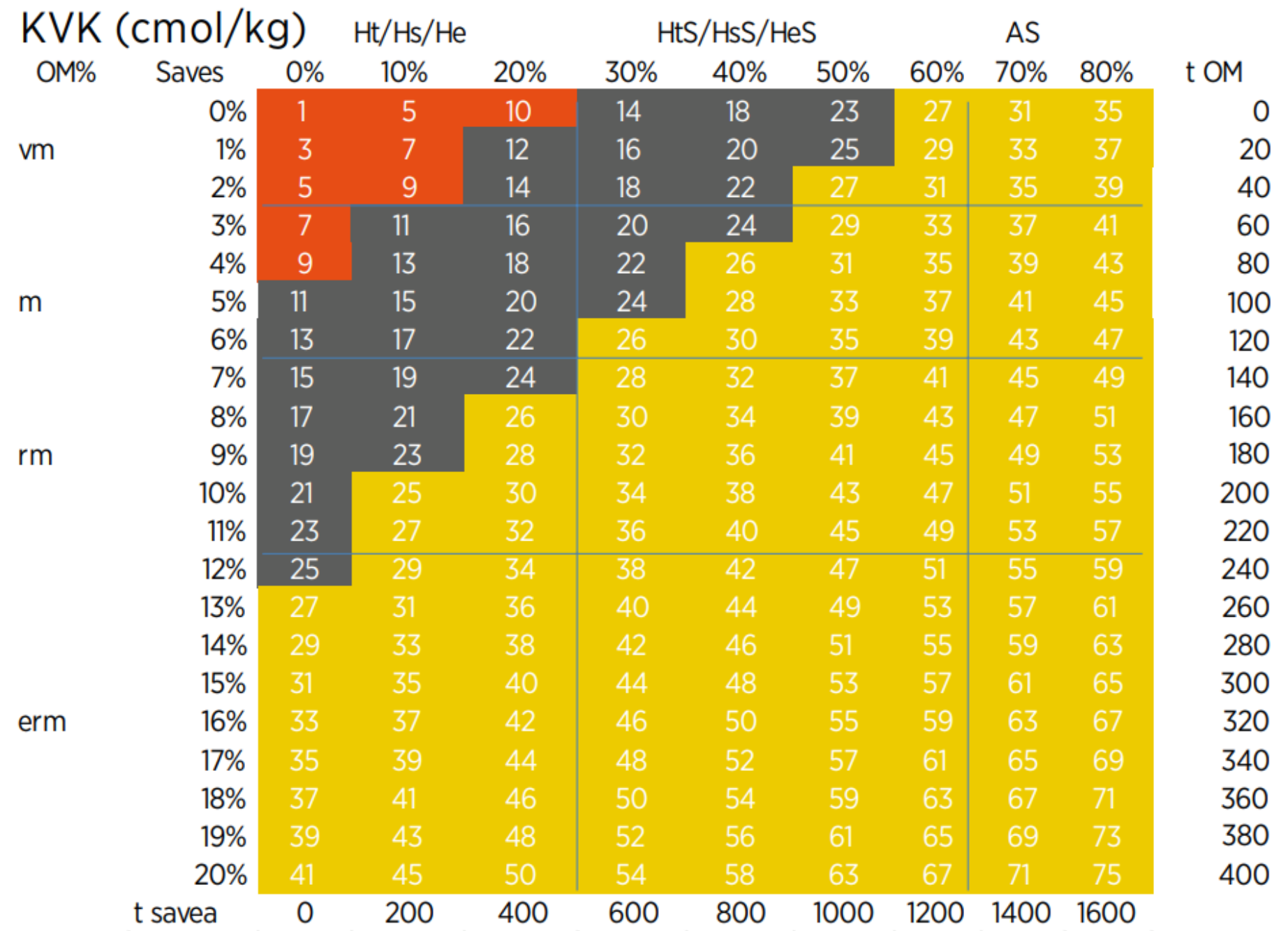
Ks. ohjeet laskurin ensimmäiseltä välilehdeltä

Kationinvaihtokapasiteetti-laskuri

| Tila | Koe Tila | | | Suositeltavat arvot | | | | | | | | | | Ero tavoitetasoon kg/ha | | | | Ca | Mg | K | Ca | | | | |
|------------------|-----------|-----|-----|---------------------|-----|-------|-------|-------|--------|-------|------------------------------|-----|-----|-------------------------|------|------|-------|-----------------------|-----------|------------|-----------|-------|----|---|----|
| Pvmäärä | 4.12. | | | 6-12 | >10 | 60-75 | 10-20 | 2-5 | 0,5-3 | 10-20 | +=Lisäys-, - = vähennestarve | | | 33,0% | 8,0% | 3,7% | 26,0% | Kalkitussuositus t/ha | | | | | | | |
| Analyysitulokset | Kalkitus- | | | mg/l | | | | | cmol/l | | | | | % KVKsta | | | | kg/ha | | | | Ca | Mg | K | Ca |
| Lohko | Maal | Mul | pH | Ca | Mg | K | Na | Ca:Mg | KVK | Ca | Mg | K | Na | Muut | Ca | Mg | K | Na | Kalsiitti | Dolomiitti | Biotiitti | Kipsi | | | |
| Navetan taka | KHt | m | 6,7 | 1700 | 90 | 73 | 50 | 19 | 11 | 81 % | 7 % | 2 % | 2 % | 9 % | -530 | 124 | 60 | -51 | | 1,5 | 1,6 | | | | |
| Tupakangas | HtMr | m | 6,0 | 870 | 120 | 95 | 70 | 7 | 7 | 59 % | 13 % | 3 % | 4 % | 20 % | 275 | -27 | -46 | -106 | | | | | | | |
| Korpi | Mm | | 5,1 | 1400 | 200 | 94 | 30 | 7 | 18 | 39 % | 9 % | 1 % | 1 % | 49 % | 2039 | 112 | 159 | 22 | 6,2 | 1,4 | 4,3 | | | | |
| Laitakankaanalua | KHt | vm | 6,8 | 1300 | 220 | 55 | 60 | 6 | 9 | 69 % | 20 % | 2 % | 3 % | 7 % | -51 | -170 | 73 | -77 | | | 2,0 | | | | |
| Tanhuantaka | KHt | m | 6,9 | 1600 | 370 | 160 | 50 | 4 | 12 | 65 % | 25 % | 3 % | 2 % | 5 % | 157 | -385 | -79 | -43 | | | | 0,9 | | | |
| Veto-ojantaku | KHt | m | 6,5 | 1300 | 230 | 77 | 60 | 6 | 10 | 65 % | 19 % | 2 % | 3 % | 12 % | 140 | -170 | 42 | -74 | | | 1,1 | | | | |
| Pikkukytömaa | Mm | | 5,8 | 1900 | 540 | 100 | 30 | 4 | 20 | 48 % | 23 % | 1 % | 1 % | 27 % | 1546 | -514 | 183 | 30 | 4,7 | | 5,0 | | | | |
| Köyhäkytömaa | KHt | m | 6,9 | 2100 | 630 | 200 | 50 | 3 | 17 | 60 % | 30 % | 3 % | 1 % | 5 % | 524 | -760 | -61 | -20 | 1,6 | | | 1,9 | | | |
| Musta-aituus | HtMr | m | 6,8 | 2900 | 540 | 170 | 30 | 5 | 21 | 69 % | 21 % | 2 % | 1 % | 7 % | -90 | -475 | 69 | 37 | | | 1,9 | 0,9 | | | |
| Pikkupala | HtMr | rm | 5,7 | 1900 | 690 | 170 | 30 | 3 | 23 | 42 % | 25 % | 2 % | 1 % | 30 % | 2346 | -729 | 101 | 44 | 7,1 | | 2,7 | | | | |
| Hanhikivenhaka | Ct | | 6,2 | 4800 | 640 | 170 | 30 | 8 | 36 | 67 % | 15 % | 1 % | 0 % | 17 % | 198 | -243 | 362 | 106 | | | 9,8 | | | | |
| Alponpala | KHt | vm | 6,6 | 1200 | 270 | 100 | 60 | 4 | 10 | 61 % | 23 % | 3 % | 3 % | 10 % | 256 | -259 | -10 | -75 | | | | 0,5 | | | |
| Mäkipelto 2 | KHt | m | 6,7 | 1600 | 330 | 59 | 50 | 5 | 12 | 66 % | 23 % | 1 % | 2 % | 9 % | 105 | -310 | 119 | -44 | | | 3,2 | 0,6 | | | |

Lähde: RAPORTTEJA 179
 Kationinvaihtokapasiteetin
 käyttö ja määrittäminen
 viljavuusanalyysin
 tulkinnaissa. T. MATTILA JA
 J. RAJALA



Kuva 8. Jos kationinvaihtokapasiteetti (KVK, cmol/kg) on analysoitu maanäytteestä, voidaan tämän kaavion avulla arvioida lohkon multavuus ja saviipitoisuus. Laidoilla on kuvattu hehtaarin ruokamultakerroksen sisältämät saveksen ja orgaanisen aineen määrät massoina ja suhteellisina osuuksina.

Ravinnereservit

- Lannoitustarvetta määritettäessä voidaan käyttää hyväksi myös maan ravinnereservejä kuvaavia analyysituloksia.
- Ravinnereservit antavat kuvan maan ravinnemääristä, jotka ovat kasvuston käytettävissä pitkällä aikavälillä.
- Lannoitustarvetta arvioitaessa otetaan huomioon sekä helppoliukoisen ravinteiden että ravinnereservien viljavuusluokka.
 - Näiden keskiarvoa käytetään ravinnetäydennyssuunnitelmaa tehtäessä

| Maan ravinnereservien tulkinta | | | | | |
|---|-----------------|--------------|----------|------------|------|
| Maan ominaisuus ja maalajiryhmä | VILJAVUUSLUOKKA | | | | |
| | Huono | Huononlainen | Välttävä | Tyydyttävä | Hyvä |
| | | | | | |
| Kalium, K mg/l - kaikki maalajit | - 250 | - 500 | - 1000 | - 2000 | - |
| Fosfori, P mg/l - kaikki maalajit | - 100 | - 200 | - 400 | - 600 | - |
| Magnesium, Mg mg/l - kaikki maalajit | - 250 | - 500 | - 1000 | - 2000 | - |



| Nimi | | | Musta-aituus |
|-----------------------------|-------|----------|------------------|
| Maalaji | FV(a) | | HHt |
| Multavuus | FV(a) | | erm |
| Johtoluku | FV | 10 mS/cm | 4,6 |
| pH | FV | | ■ 6,4 |
| Kalsium (Ca) | FV(a) | mg/l | ■ 2700 |
| Fosfori (P) | FV(a) | mg/l | □ 9,9 |
| Kalium (K) | FV(a) | mg/l | ○ 100 |
| Magnesium (Mg) | FV(a) | mg/l | ■ 650 |
| Rikki (S) | FV(a) | mg/l | ■ 120 |
| Boori (B) | FV(a) | mg/l | □ 0,8 |
| Kupari (Cu) | FV(a) | mg/l | ■ 8,7 |
| Mangaani (Mn) | FV(a) | | ○ 13 |
| Sinkki (Zn) | FV(a) | mg/l | □ 5,1 |
| Fosfori (P), varastorav. | FV | mg/l | □ 580 |
| Magnesium (Mg), varastorav. | FV | mg/l | ■ 2200 |
| Kalium (K), varastorav. | FV | mg/l | ○ 770 |
| Kalsium (Ca), varastorav. | FV | mg/l | 4400 |
| Kationin vaihtokapasiteetti | FV | cmol/kg | 23 |
| Ca/ KVK | FV | % | 60 |
| K/ KVK | FV | % | 1 |
| Mg/ KVK | FV | % | 24 |
| Na/ KVK | FV | % | 1 |
| Kalkitustarve | FV | tonni/ha | 0 |
| Suosittelava kalkkilaji | FV | | Kalkkikivi-jauhe |

Reservikaliumin näytteenotto ja tulosten tulkinta

Näytteenotto usean lohkon kokoomanäytteenä tai lohkoakohtaisena näytteenä

Kokoomanäytteen otto:

- Valitaan peltoalue, jossa maalaji on samanlaista, esim. kaikki navetan ympärillä olevat hiesupellot.
- Jokaisesta peltoalueen lohkoista otetaan 7–8 osanäytettä, jotka sekoitetaan yhdeksi näytteeksi. Näytteestä pyydetään määrittämään reservikalium.

Lohkoakohtainen näyte:

- Pyydetään tilauslomakkeella lisämäärityksenä reservikaliummääritys.

Määritys maksaa noin 27,50 € (alv 0 %). Reservikaliummääritys on voimassa 10–20 vuotta. Reservikaliumia ei ole eloperäisissä eikä karkeissa kivennäismaissa, mutta jos pohjamaassa on savea, hietaa tai hiesua, voivat nurmet hyödyntää pohjamaan reservikaliumia.

Tuloksen tulkinta ja lannoitus:

- **Tulos alle 500 mg/l.** Tarkasta myös rehun kaliumpitoisuus. Jos se on alle 17 g/ kg ka, on syytä lisätä kaliumlannoitusta.
- **Tulos on 500–1000 mg/l.** Lannoita viljavuuskaliuminlukujen mukaisesti. Jos kuitenkin rehun kaliumpitoisuus on yli 30 g/ kg ka, analysoi myös jankon eli kyntökerroksen alapuolisen maakerroksen reservikalium. Jos se on korkea, älä lisää kaliumlannoitusta.
- **Tulos yli 1000 mg/l.** Tarkasta myös rehun kaliumpitoisuus. Jos se on yli 30 g/ kg ka, on syytä vähentää kaliumlannoitusta

Lähde: M. Hyrkäs, A. Mustonen, P. Kurki, T. Hyvärinen
Tarkenna kaliumlannoitusta reservikaliummäärityksellä. KM 10/2018

Säilörehun kivennäisanalyysi

Kivennäisanalyysi tarkoittaa lannoituksen onnistumista. Sääolosuhteet huomioitava.

- Kivennäistäydennys on tehtävä oikein. Yliruokinnalla vaarannetaan kivennäisten keskinäistä tasapainoa ja kuormitetaan ympäristöä. Vain riittävän usein analysoitu ruokinta kertoo ruokinnan todellisuuden.
- Kun kivennäisiä puuttuu tai niiden keskinäinen tasapaino on eläimen kannalta virheellinen, voi tulla puutossairauksia. Kivennäisruokinnan epätasapainosta aiheutuu monia sairauksia, joita voitaisiin ennaltaehkäistä: halvauksia, lihasrappeumaa, hedelmällisyshäiriöitä ja monia pienempiä harmeja.

Maito ja Me: <https://www.maitojame.fi/artikkelit/sailorehun-kivennaiset-tasapainoon/>

Esimerkki suppean ja laajan kivennäisanalyysin sisällöstä

Suppea kivennäisanalyysi:

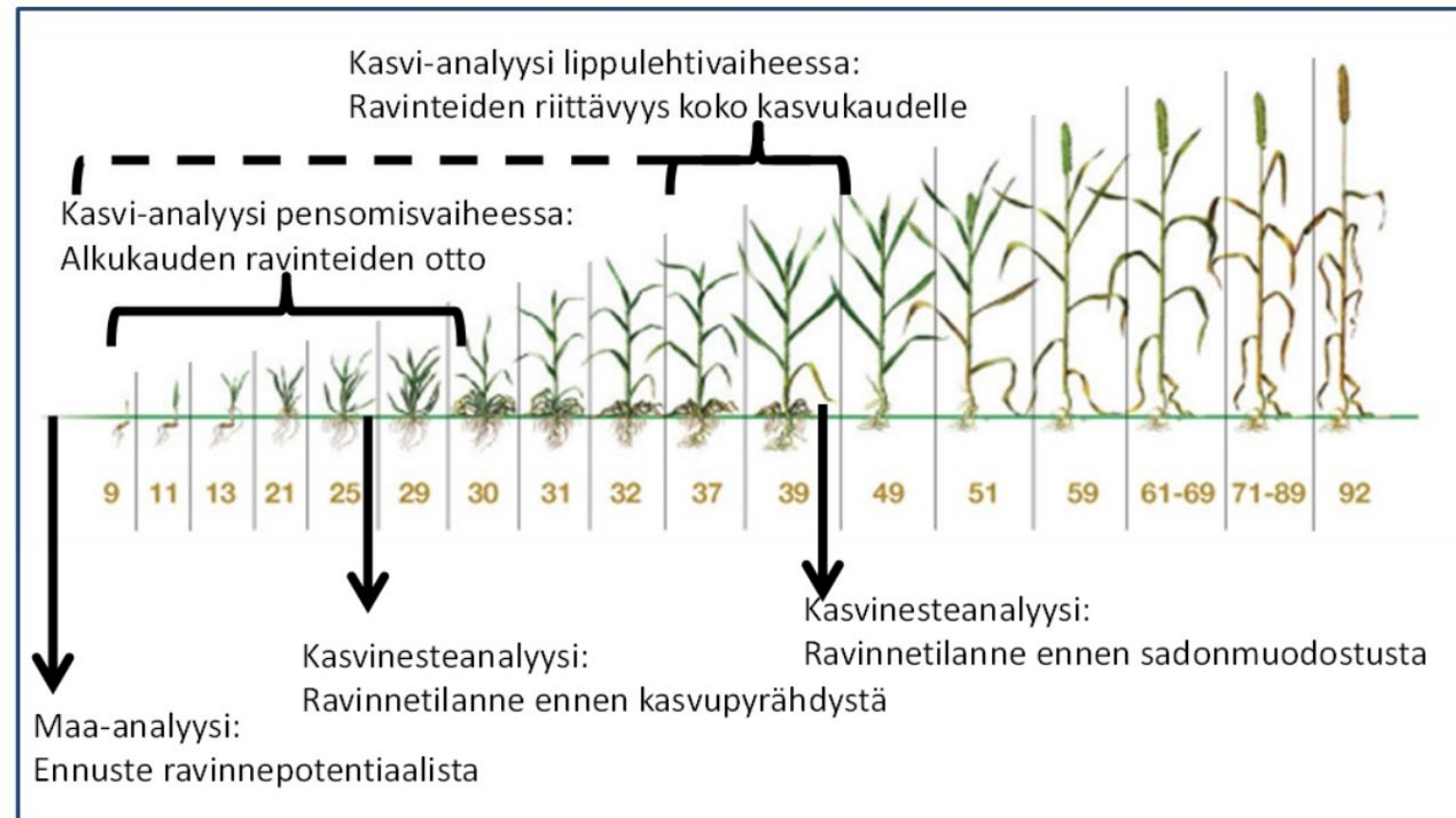
kalsiumin, fosforin, kaliumin, magnesiumin, natriumin ja ekvivalenssisuhteen $K/(Ca+Mg)$.

Laaja kivennäisanalyysi:

kalsium, fosfori, magnesium, natrium, kupari, mangaani, sinkki ja rauta sekä laskennallisen ekvivalenssisuhteen $K/(Ca+Mg)$

KASVIANALYYSI MAAN KASVUKUNNON ARVIOINTIIN

- Kasvianalyysi kuvaa kasvien ravinteiden ottoa.
- voidaan tunnistaa ravinnepuutoksia ennen kuin ne rajoittavat satotasoja.
- Jotta kasvianalyysin tuloksista on hyötyä, analyysi on otettava edustavasti tarkasteltavalta alueelta ja oikeassa kasvuvaiheessa.
- Kasvianalyysin tulokinnassa on syytä pitää mielessä, että kasvien ravinteiden otto riippuu myös säätilasta ja maaperän ominaisuuksista.



Esimerkki: Yara Megalab.
KASVIANALYYSI
Viljat, öljykasvit
N, P, K, Mn, B, S
36 € (alv 0%)

Lähde: T. Mattila ja J Rajala.

Osmo. Tietokortteja

Viljavuustutkimus tukijärjestelmässä

Ehdollisuus (kaikille pakollinen)

Lannoitus suunnitellaan viljavuustutkimuksen perusteella

- Selvitään lannoitettavan lohkon maalaji ja viljavuusluokka akkreditoidussa laboratoriossa ennen lannoittamista.
- P -lannoituksen voi tehdä myös käyttämällä viljavuusluokan 6 lannoitustasoja, jos analyysiä ei ole.
- Maalaji on selvitettävä laboratoriossa.
- Jos hallinnassa on **0,5 ha tai tätä pienempiä lohkoja**, voidaan käyttää lannoituksen perusteena:
 - viereisen lohkon maa-analyysiä tai viljavuusluokan analyysiä,
 - eloperäisen maan taulukkoarvoja tai viljavuusluokan 6 arvoja tai
 - teettää maalajin ja viljavuusluokan analyysin laboratoriossa.
- Myös yli 0,5 hehtaarin suuruisista korvauskelvottomista lohkoista maalaji ja viljavuusluokka aina ennen lannoittamista

Ympäristösitoumuksen ehtona on voimassa oleva vähintään viiden vuoden välein otettava viljavuustutkimus, jossa myös maalaji ja viljavuus on analysoitu.

- **Tämä viljavuustutkimus riittää täyttämään ehdollisuuden vaatimusta.**
- Ehdollisuudessa lannoituksen perusteena voidaan kuitenkin hyväksyä tätä vanhempi viljavuustutkimus, kuitenkin **korkeintaan 10 vuotta vanha viljavuustutkimus.**
- Mikäli ei ole aiempaa viljavuustutkimusta, teetään analyysi erikseen akkreditoidussa laboratoriossa.

Fosfori- ja typpilannoitus

- fosfori- ja typpilannoitusrajat
- **N -lannoitus** lohko kohtaisesti **kasvin, maalajin sekä satotason** perusteella.
- **P -lannoitus** on toteutettava kasvulohko kohtaisesti **kasvin, satotason ja maan viljavuusluokan perusteella.**
- P –lannoituksen ravinnemääriin on lasketaan epäorgaanisten ja orgaanisten lannoitevalmisteiden, lannan sekä muiden pellolle levitettävien aineiden fosfori, jos niiden sisältämää fosforia levitetään **enemmän kuin 1 kg/h/v**
- **P lannoituksen enimmäismäärät taulukossa**
 - **Jos pellon fosforitila ei tiedossa, sovelletaan viljavuusluokkaa 6.**
 - **10 vuotta vanhempi P –näyte ei edusta lohkon ravinnetilannetta**
 - **Ei edellytetä viljavuustutkimusta. Vaatimus tulee muualta (ymp. sit.)**
- Sadon jäädessä korjaamatta, P huomioidaan kokonaisuudessaan seur. vuonna.
- **Typpilannoituksen** kasvilajikohtaiset enimmäismäärät on esitetty taulukossa.








Liite 1

Fosforilannoituksen enimmäismäärät (kilogrammaa hehtaarille vuodessa) viljavuusluokan perusteella

Liite 1

Fosforilannoituksen enimmäismäärät kg/ha

(Taulukko)

| Viljavuusluokka | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Huono | Huononlainen | Välttävä | Tyydyttävä | Hyvä | Korkea | Erit. kork. |
| |  |  |  |  |  |  |  |
| Viljat, öljykasvit, palkokasvit | 34 | 26 | 16 | 10 | 5 | | |
| Viljat, öljykasvit, palkokasvit lantapoikkeus | 34 | 26 | 16 | 15 | 15 | | |
| Yksi- ja monivuotiset rehunurmet, rehmaissi | 46 | 38 | 30 | 20 | 11 | | |
| Yksi- ja monivuotiset rehunurmet, rehmaissi lantapoikkeus | 46 | 38 | 30 | 30 | 20 | | |
| Laidun | 24 | 16 | 8 | 5 | 5 | | |
| Peruna | 55 | 55 | 55 | 55 | 35 | 20 | 5 |
| Sokerijuurikas | 63 | 63 | 50 | 43 | 25 | 15 | 5 |
| Muut kasvit, peltoviljely | 30 | 20 | 15 | 10 | 5 | | |
| Taimitarhakasvit | 60 | 60 | 40 | 30 | 20 | 10 | |
| Mansikka, vadelma, herukat | 35 | 35 | 30 | 20 | 10 | 5 | |
| Muut marjat | 63 | 63 | 60 | 43 | 25 | 15 | 5 |
| Hedelmät | 40 | 40 | 35 | 30 | 20 | 10 | |
| Kaalit ja sipulit | 60 | 60 | 50 | 40 | 30 | 15 | 5 |
| Juurekset | 60 | 60 | 50 | 40 | 25 | 15 | 5 |
| Palkokasvit, tuorekorjuu | 50 | 50 | 35 | 20 | 10 | 5 | |
| Muut vihannekset | 60 | 60 | 50 | 40 | 30 | 15 | 5 |
| Yrtit ja siemenmausteet, muut puutarhakasvit | 30 | 30 | 15 | 10 | | | |

Ympäristösitoumus

Tilakohtaiset toimenpiteet

Yleiset vaatimukset ja valinnaiset toimenpiteet

Yleiset vaatimukset (3 kpl) – toteutettava kaikki

- **Viljavuustutkimus**
- Lohkokohtaiset muistiinpanot
- Ilmasto- ja ympäristösuunnitelma

Valinnaiset toimenpiteet

- valittava vuosittain 2 kpl; voivat vaihtua vuosittain, pl. monivuotiset monimuotoisuuskaistat
1. Ilmasto-ympäristökoulutus
 2. Monivuotiset monimuotoisuuskaistat
 3. **Maaperän seuranta**
 4. Orgaaniset ravinteet
 5. Pölyttäjien ravintokasvit
 6. Täsmäviljelymenetelmät
 7. Kasvintuhoojien ja kasvitautien seuranta- ja tunnistussovellukset

Lohkokohtaiset toimenpiteet

1. Maanparannus- ja saneerauskasvit
2. Kerääjäkasvit
3. Kiertotalouden edistäminen
4. Suojavyöhykkeet
5. **Turvepeltojen nurmet**
6. **Valumavesien hallinta**
7. Puutarhakasvien vaihtoehtoiset kasvinsuojelumenetelmät
8. Lintupellot

Viljavuustutkimus ympäristösitoumuksessa

A. Yleiset tilakohtaiset toimenpiteet

1. Viljavuustutkimus
2. Lohkokohtaiset muistiinpanot
3. Ilmasto- ja ympäristösuunnitelma

Kaikkien viljelijöiden on noudatettava.

1. Viljavuustutkimus

- Viljavuustutkimukseen sisältyviä näytteitä on otettava vähintään yksi näyte peruslohkoa kohti.
 - Jos peruslohko on suurempi kuin viisi hehtaaria, on otettava yksi näyte jokaista alkavaa viittä hehtaaria kohti.
 - Peruslohkoilla, jotka ovat 0,5 hehtaarin suuruisia tai tätä pienempiä, ei tarvitse teettää viljavuustutkimusta.
- Viljavuustutkimus on tehtävä, kun edellisestä analyysistä on kulunut viisi vuotta..
 - Uusien viljavuustutkimusten tulosten on oltava käytettävissä ennen seuraavaa lannoituskertaa
 - Viljelijä, joka antaa ympäristösitoumuksen, eikä hän ole aiemmin ollut sitoutuneena ympäristökorvausjärjestelmässä, on oltava ehdot täyttävät viljavuustutkimukset ensimmäisen sitoumusvuoden loppuun mennessä.
- Näyte oltava voimassa peruslohkoilta, joita voidaan lannoittaa
 - Esim. satokasvit ja monimuotoisuuskasvit.

