

## Lohkojen kationinvaihtokapasiteetti ja kalkitussuunnittelu

**Aikaa:** 1–2 h/tila

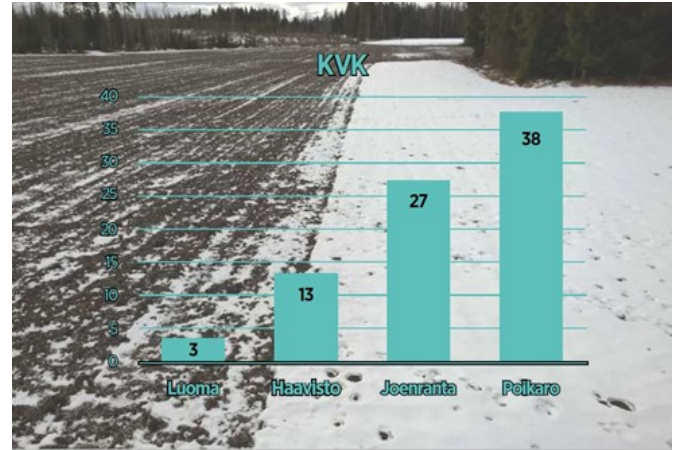
**Työvälineet:** Viljavuustutkimuksen tulokset (excel-tiedostona), KVK-laskuri

**Hyöty viljelijälle:** Lohkojen ominaisuuksien tunnistaminen, kalkituksen ja maanparannuksen suunnittelu lohkon ominaisuuksien perusteella.

Kationinvaihtokapasiteetti (KVK) kuvaa maaperän kykyä varastoida kationisia ravinteita (K, Ca, Mg, NH<sub>4</sub>) kasveille käyttökelpoiseen muotoon. KVK on lohko-kohtainen, lohkonosakohtainen ja rajallinen ominaisuus, yhden ravinteen ylimäärä voi johtaa muiden puutteeseen. Lisäksi Ca- ja Mg-osuudet KVK:sta vaikuttavat ravinteiden käyttökelpoisuuteen ja maan rakenteeseen. Lohkojen KVK:n tunnistaminen muodostaa perustan muulle kemiallisen viljavuuden hoidolle.

### 1. Mikä on eri lohkojen kationinvaihtokapasiteetti?

- Lataa viljavuusanalyysi excel-tiedostona tai tuo tiedot tekstitiedostoina.
- Lataa KVK-laskuri 2018 <https://www.helsinki.fi/fi/ruralia-instituutti/koulutus/maan-kasvukunto/kationinvaihtokapasiteetti-laskurilla-parempi-hyoty-viljavuustutkimuksesta>



Kuva 1: Lohkon eri osat tarvitsevat useinkin kalkkia eri määriä tai jopa eri kalkkilaatua. Kuva Jukka Rajala ja Jaana Huhtala.

- Kopioi pH, Ca, Mg, K tiedot KVK-laskuriin ”3. Kaikki lohkot” -välilehdelle. Kopioi myös määritetty maalaji ja multavuus, ne täsmentävät tulkintaa. Jos Na on määritetty, se kopioidaan myös.
- Mikä on eri lohkojen KVK? Mitkä ovat alimmat ja ylimmät KVK:t? Ovatko lohkot ”lihavia” (KVK > 25 cmol/l) vai ”laihoja” (KVK < 10 cmol/l)?
- Vastaako KVK arvioitua maalajia ja multavuutta? Hyödynnä Taulukkoa 1.

Kationinvaihtokapasiteetti-laskuri															Ca	Mg	K	Ca				
Tila <b>Esimerkkilohkot</b>															33,0%	8,0%	3,7%	26,0%				
Pvmäärä															Ero tavoitetasoon				Kalkitussuositus			
Analyysitulokset				mg/l				cmol/l				% KVK:sta				kg/ha						
Lohko	Maalaji	Multavuus	pH	Ca	Mg	K	Na	Ca:Mg	KVK	Ca	Mg	K	Na	Muut	Ca	Mg	K	Na	Ca	Mg	K	Kipsi
Luoma	HtMr	vm	5,6	336	40	75	15	8	3	49%	10%	6%	2%	33%	253	18	-84	-14				
Haavisto	HHt	rm	6,7	2280	44	110	15	52	13	86%	3%	2%	0%	8%	-959	293	38	31			3,7	1,0
Joeranta	HeS	rm	7,0	3700	890	200	20	4	27	67%	27%	2%	0%	3%	66	-989	135	86				3,7
Poikaro	HtS	rm	6,3	4200	1200	330	30	4	38	56%	26%	2%	0%	15%	1869	-1313	76	114	5,7			2,1
Tulkitsija								Tavoite	6-12	68%	12%	4%	1%	15%	60-75	10-20	2-5	0,5-3				

Kuva 2: Maanäytteen kationinvaihtokapasiteetti voi vaihdella paljon. Kuva Jukka Rajala.

Tietokortti on tehty osana Maaneuvo-hankkeen Maaneuvo-valmennusta. Hanketta toteuttavat BSAG, Helsingin yliopiston Ruralia-instituutti, ProAgria ja Suomen ympäristökeskus.





Ostoslista				
		Biotiitti	t/ha	t/lohko
2,5	27	Hiislamminsuo	10,0	25
2,5	20	Lauri ruoppa	9,0	22,5
2,5	26	Viitasuo 2	9,0	22,5
2,5	7	Ruoppa ongelm	6,0	15
2,5	1	Toivola	6,0	15
2,5	3	Pikkuranta	4,0	10
2,5	6	Santala muu	4,0	10
2,5	8	Ranta	4,0	10
2,5	13	Lähdepelto	4,0	10
2,5	14	Muuntaja tie	4,0	10
2,5	17	Lauri keski	4,0	10
2,5	22	Lauri hyvä	4,0	10
2,5	23	Turkulauri	4,0	10
		<b>Yht t</b>	<b>180</b>	
		<b>t/kuorma</b>	<b>40</b>	
		<b>kuormia kpl</b>	<b>4,5</b>	
		<b>eur/t</b>	<b>35</b>	
		<b>eur</b>	<b>6300</b>	

Kuva 4. Eri kalkitus- ja maanparannusaineiden tarpeista kannattaa laatia selkeä ostoslista ja levityssuunnitelma. Kuva Jukka Rajala.

### 3. Ryhmittele lohkot viljavuuden perusteella

- Mitkä lohkoista ovat selvästi hyviä? (KVK > 15 cmol/l ja kaikkia ravinteita sopivasti). Nämä lohkot eivät hyödy kalkituksesta. Jos kasvu on heikkoa, se johtuu muista kasvukunto-ongelmista.
- Millä lohkoilla on liian alhainen KVK (alle 10 cmol/l)? Näille lohkoille ei kannata suunnitella kalkitusta suoraan. Tärkeintä on nostaa KVK:ta lisäämällä elopestä ainetta tai huolehtia lannoituksesta pienissä erissä.
- Mitkä lohkot (Ca < 65 %, Mg > 18 %, pH tyydyttävä tai

alle) hyötyisivät kalkituksesta Ca-rikkaalla kalkilla?

- Mitkä lohkot (Mg < 10 %, pH tyydyttävä tai alle) hyötyisivät kalkituksesta Mg-rikkaalla kalkilla?
- Mitkä lohkot (K < 2 %) hyötyisivät kaliumlisästä (biotiiitti, tuhka, kompostit)?
- Mitkä lohkot (Mg > 20 % ja pH hyvä tai yli) hyötyisivät kipsikäsittelystä?

### 4. Suunnittele kalkitus

- Mitä kalkitusaineita on käytettävissä tilalla? Mitkä ovat niiden Ca-, Mg- ja K-pitoisuudet?
- Päivitä käytettävien maanparannusaineiden Ca-, Mg- ja K-pitoisuudet KVK-laskurin välilehdelle 3 kyseisten ravinnesarakkeiden yläpuolelle. Lisää myös tuotteiden nimet.
- Tarkista laskurin ehdottamat kalkitussuosituksukset. Laskuri laskee eri sarakkeiden suositukset toisistaan riippumatta, joten se voi suositella esimerkiksi sekä dolomiittia Mg nostoon että kalsiittia Ca nostoon, vaikka dolomiitti sisältää myös kalsiumia. Lopullinen kalkitussuositus pitää suunnitella laskurin tuloksia yhdistelemällä. Laskurin kalkitussuosituksia voi tarvittaessa suurentaa tai pienentää, jotta saadaan levitykseen sopiva määrä. Suosituksen saa kuitenkin korkeintaan kaksinkertaistaa.
- Kopioi aiemmin ryhmitellyt lohkot eri taulukkoon kalkitussuosituksineen ("Liitä määräten" > "Arvot" kopioi vain lukuarvot ilman kaavoja). Kirjaa kullekin näytteelle sen edustama pinta-ala. Kerro kalkitussuosituksukset (t/ha) pinta-aloilla ja laske yhteen. Päivitä laskurin kalkitussuosituksukset tarpeen mukaan poistamalla kaksinkertainen kalkitus ja säätämällä määriä levityksen kannalta järkeviksi. Montako rekallista tarvitaan eri kalkitus- ja maanparannusaineita?
- Voit käyttää myös KVK-laskurin versiota 2018.7, jossa

Tietokortti on tehty osana Maaneuvo-hankkeen Maaneuvo-valmennusta. Hanketta toteuttavat BSAG, Helsingin yliopiston Ruralia-instituutti, ProAgria ja Suomen ympäristökeskus.

on ryhmittelytoiminnot valmiina erillisillä välilehdillä.

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

##### 5. Suunnittele multavuuden nostotavoite

- Arvioi lohkoille, joissa KVK on alle 10 cmol/l, nykyinen multavuus Taulukon 2 perusteella. Vertaa tulosta aistinvaraisen multavuusmäärityksen tulokseen.
- Paljonko multavuutta pitäisi nostaa, jotta päästäisiin

KVK-tasolle 12–15 cmol/l?

- Katso kaavion (Taulukko 1) oikeasta laidasta eloperäisen aineen määrät hehtaarille ja laske multavuuden nostotavoite t/ha.
- Lisätystä eloperäisestä aineesta jää pysyvämmäksi multavuudeksi noin 20–40 % (biohiilellä enemmän). Kuinka monessa vuodessa multavuuden nostotavoite halutaan saavuttaa?

##### Laadi tuloksista tiivis raportti:

**Mitkä olivat keskeiset havainnot viljavuustutkimuksen tuloksista tiivistettynä?**

**Miten lohkojen kemiallista viljavuutta voisi kehittää?**

**Kuinka paljon aikaa ja rahaa korjaukseen kuluisi?**

**Tarvitaanko lisätietoa ennen päätöksentekoa? Millaista? (esim. uudet maanäytteet)**

**Mitä lisätieto maksaa?**

##### Lisätietoja

KVK-laskurin lyhyt 2018.2. sekä laajennettu versio 2018.7. sekä käyttöohjeet ja esimerkki.

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

Tietokortti: Kationinvaihtokapasiteetti ja maiden ominaisuudet.

<https://aoe.fi/#/embed/1131/fi%22%20width>

Kationinvaihtokapasiteetin määrittäminen ja käyttö viljavuusanalyysin tulkinnaissa. Mattila ja Rajala. 2018. Raportteja 179. Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti.

<https://www.helsinki.fi/fi/ruralia-instituutti/koulutus/maan-kasvukunto/raportti-kationinvaihtokapasiteetin-maaritys-ja-kaytto-viljavuusanalyysin-tulkinnassa>

**Julkaisija:** Työohje on tehty osana Maaneuvo-hankkeen Maaneuvo-valmennusta. Hanketta toteuttavat BSAG, Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti, ProAgria ja Suomen ympäristökeskus.

**Kirjoittajat:** *Tuomas Mattila, Suomen ympäristökeskus, Jukka Rajala, Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti*

<https://www.helsinki.fi/fi/ruralia-instituutti/koulutus/maaneuvo>

CC BY-SA 4.0

Tietokortti on tehty osana Maaneuvo-hankkeen Maaneuvo-valmennusta. Hanketta toteuttavat BSAG, Helsingin yliopiston Ruralia-instituutti, ProAgria ja Suomen ympäristökeskus.