



**Euroopan unionin  
osarahoittama**

# **ProAgria**

## **Vesiensuojelu kivennäismaa- pelloilla tupailta 5.2.2026**

Atso Mehto kasvintuotannon asiantuntija  
ProAgria Etelä-Savo

# Kuormitus

Ravinne huuhtoumat sulamis- ja sadevedet:

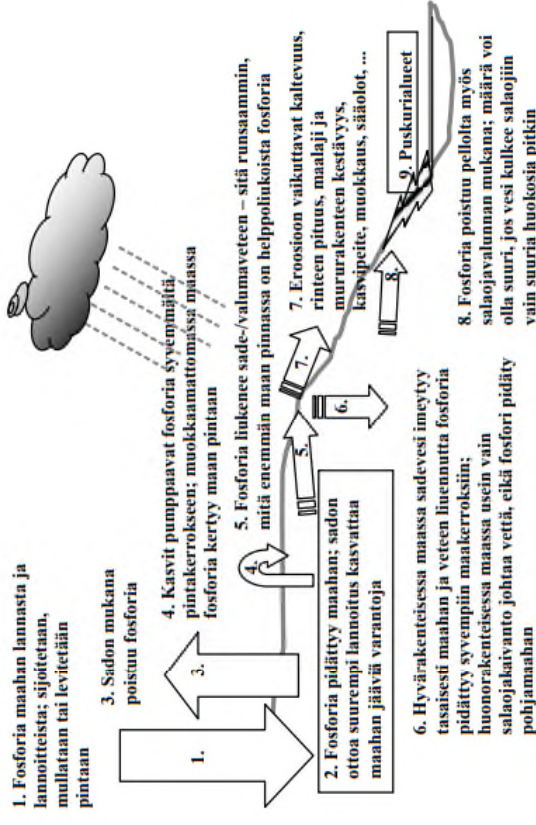
- Typpi: nitraatti ja ammonium
- Fosfori liukoinen ja kokonaisfosfori

Eroosio

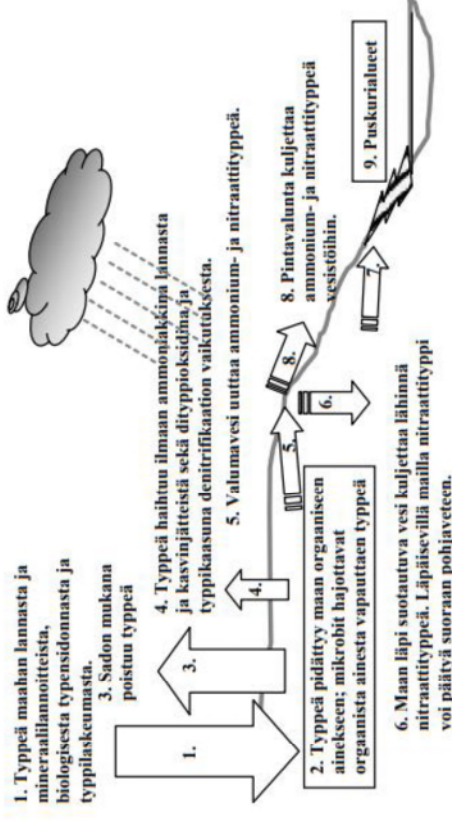
- Kiintoaines (ravinteet ja orgaaninen aines)  
(Kasvinsuojeluvälineet)

Vesiensoojelun eroosion kannalta riskialttiiden lohkojen ominaisuudet:

Hienot maalajit, kaltevuus sekä sijainti vesistöjen ääressä.



Kuvat: Turtola, E ja Lemola, R  
2008



# Vesiensuojelu maanviljelyssä

- Maankasvukunnosta huolehtiminen
- Toimiva vesitalous
- Viljelytoimenpiteet
- Muut vesiensuojelu rakenteet

# Maankasvukunto

Fysikaalinen: Maanrakenne, vesitalous

Kemiallinen: pH ja ravinteet

Biologinen: Juuristo, pieneliöstö ja lierot

Kun maankasvukunto on kunnossa, saadaan lohkolta parempi sato ja kasvit pystyvät hyödyntämään paremmin ravinteita.



Kuva: Atso Mehto



Euroopan unionin  
osarahoittama



Elinvoimakeskus



Metsäkeskus



# Vesitalous kuntoon

## Peruskuivatus:

- Reunaojien ja valtaojien toimivuuden varmistaminen -> Riittävä kuivavara
- Perkuu jos kasvanut umpeen

## Paikalliskuivatus:

- Laskuaukkojen aukaisu
- Salaojien huolto
- Täydennysojitukset
- Säätäsalaojitus
- Pinnanmuotoilu (pinta virtaukset)



# Maanrakenne

Mururakenne, jossa on huokostilaa vedelle ja ilmalle. Hyvä mururakenne kestää myös paremmin eroosiota ja liettymistä.

Ylimääräinen vesi imeytyy nopeasti poislohkolta, mutta vettä pidätty myös hyvin maahan kasvien käytettäväksi.

Tiivistämisen ehkäisy (Ajologistiikka, koneketju, rengastus, rengaspaineet) ja poisto (muokkaus, jankkurointi, syväjuurisetkasvit).

Monipuolinen viljelykierto, jossa syväjuurisia kasveja.



*Kuva: BSAG Maan kasvukunto – avain varmempiin satoihin ja kestävään viljelyyn*

# Ongelmien havainnointi

Lapiotesti-> Mara-kortti

Penetrometri

ilmakuvat->satelliitti lehtivihreä

Satokartat

Maaperäskannaukset



Kuva: Atso Mehto



Euroopan unionin  
osarahoittama



Metsäkeskus



# Terranimo

<https://se.terranimo.world/>

Katso tulokset

Päätöskaavio

Tulosta

Vie tiedot

Kuormitus vs. lujuus

Kosketusala ja pintapaine

Maan kuormitus


Useampi ajokerta

Summary of scenario

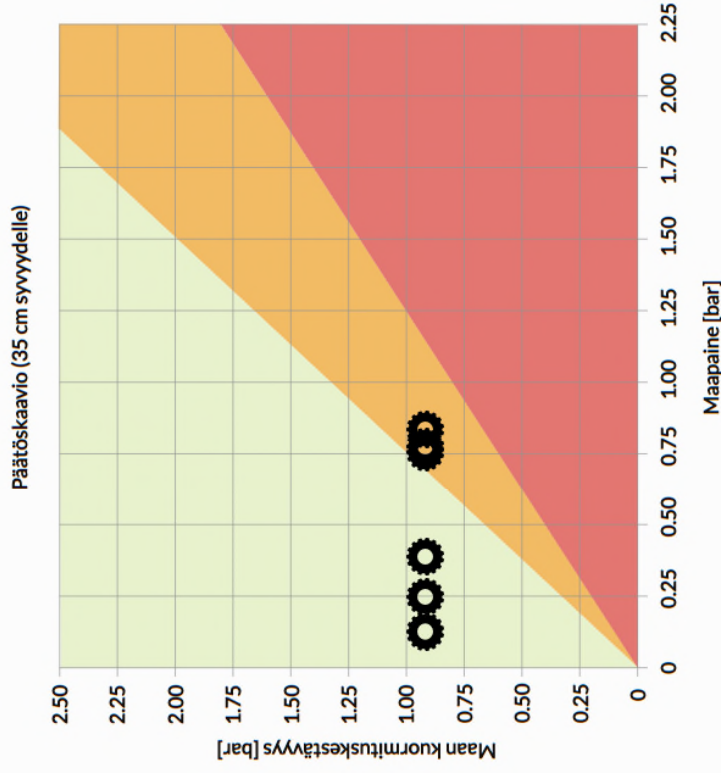
Lietevaunu, kaksiakselinen

170 hv traktori

lerfir mo - Kostea



Lietevaunu, kaksiakselinen - Vasen takapyörä, Oikea etupyörä  
Lietevaunu, kaksiakselinen - Vasen takapyörä, Oikea takapyörä



Euroopan unionin  
osarahoittama



Elinvoimakeskus



Metsäkeskus



ProAgria



# Geobird

<https://app.geo-bird.com/>

The screenshot displays the Geobird app interface. On the left, a control panel titled "CREATE WAYLINES: WAYLINES" shows the field name "Testi 3" and "Size: 5 ha". Below this, a "Headland width: 15 m" is specified. A central instruction reads "Select the waylines you want to use on this field." Below the instruction is a table with columns for "TURNS", "DISTANCE", "HEADLAND OVERLAP", "WHEEL TRAFFIC AREA", and "TIME". Two suggestions are shown: "Suggestion 1" with 44 turns, 9.72 km distance, 0.462 ha headland overlap, 25.0% wheel traffic area, and 2:12 time; and "Suggestion 2" with 45 turns, 9.65 km distance, 0.424 ha headland overlap, 24.7% wheel traffic area, and 2:14 time. A "CTF Optimization" toggle is visible. On the right, an aerial view of the field shows a green field with a white outline and a grid of blue waylines. A small orange icon is visible in the top left of the field view. At the bottom right, an "APPROVE" button is present.

	TURNS	DISTANCE	HEADLAND OVERLAP	WHEEL TRAFFIC AREA	TIME
Suggestion 1	44	9.72 km	0.462 ha	25.0%	2:12
Äest (5.5m, 11/km/h)	44	9.72 km	0.462 ha	25.0%	2:12
Suggestion 2	45	9.65 km	0.424 ha	24.7%	2:14



Euroopan unionin  
osarahoittama



Elinvoimakeskus



Metsäkeskus



# Maanhappamuus

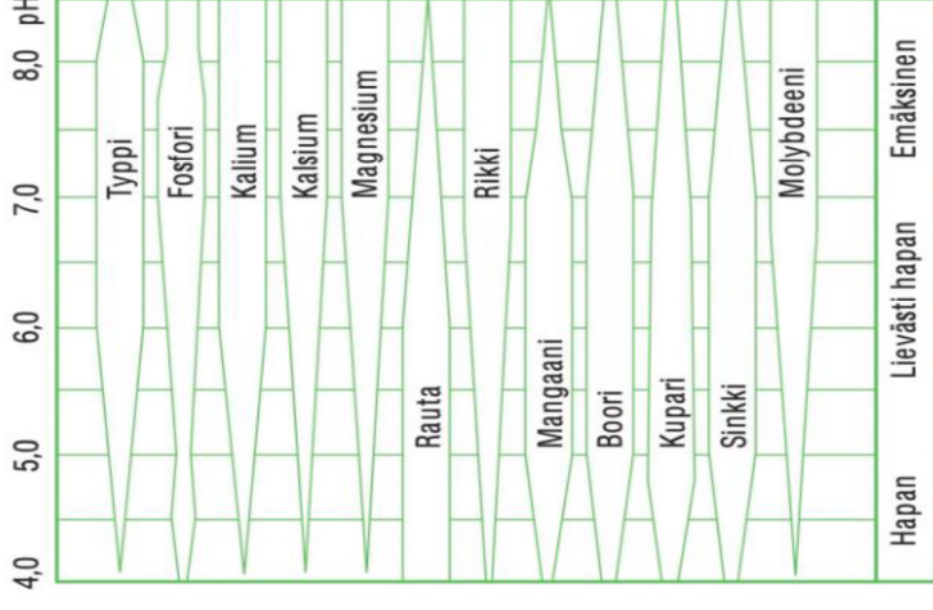
Tavoite riippuu pH maalajista, multavuudesta ja viljelykasvista

Optimi Ca:Mg 8

Ravinteiden liukoisuus

Biologinen aktiivisuus

Mururakenne(saves)



Lähde: Eurofins



Euroopan unionin  
osarahoittama



Elinvoimakeskus



Metsäkeskus



ProAgria



# KVK-Katonienvaihtokapasiteetti

Maan kyky pidättää ravinteita

Kvk vaikuttaa: savespitoisuus, **multavuus** ja pH

Kvk yli 20-> maassa hyvin tilaa vaihtuville ravinteille-> ravinteita voidaan antaa enemmän kerralla ja ne säilyvät maassa paremmin.

Kvk alle 10 -> ”kädestä suuhun” -> Ravinteita kerralla vähemmän useammin.

Kevyillä mailla ravinteiden huuhtoutumisen riski.

# Toimenpiteet

Talviaikainen kasvipeitteisyys

Lannoituksen optimointi

Muokkauksen minimointi

Monipuolinen viljelykierto

Suojakaistat ja suojavajöhykkeet



Euroopan unionin  
osarahoittama



Elinvoimakeskus



Metsäkeskus



ProAgria



MKN

# Talviaikainen kasvipeitteisyys

Talviaikainen kasvipeitteisyys ehkäisee eroosiota ja siten kiintoaineksesta syntyvää kuormitusta.

Aitokasvipeite ehkäisee myös ravinteiden huuhtoumia sitomalle niitä kasvustoon.

-> monivuotiset kasvit, kerääjäkasvit, syyskasvit



Kuva: Atso Mehto



Euroopan unionin  
osarahjoittama



Elinvoimakeskus



Metsäkeskus



ProAgria



MKN

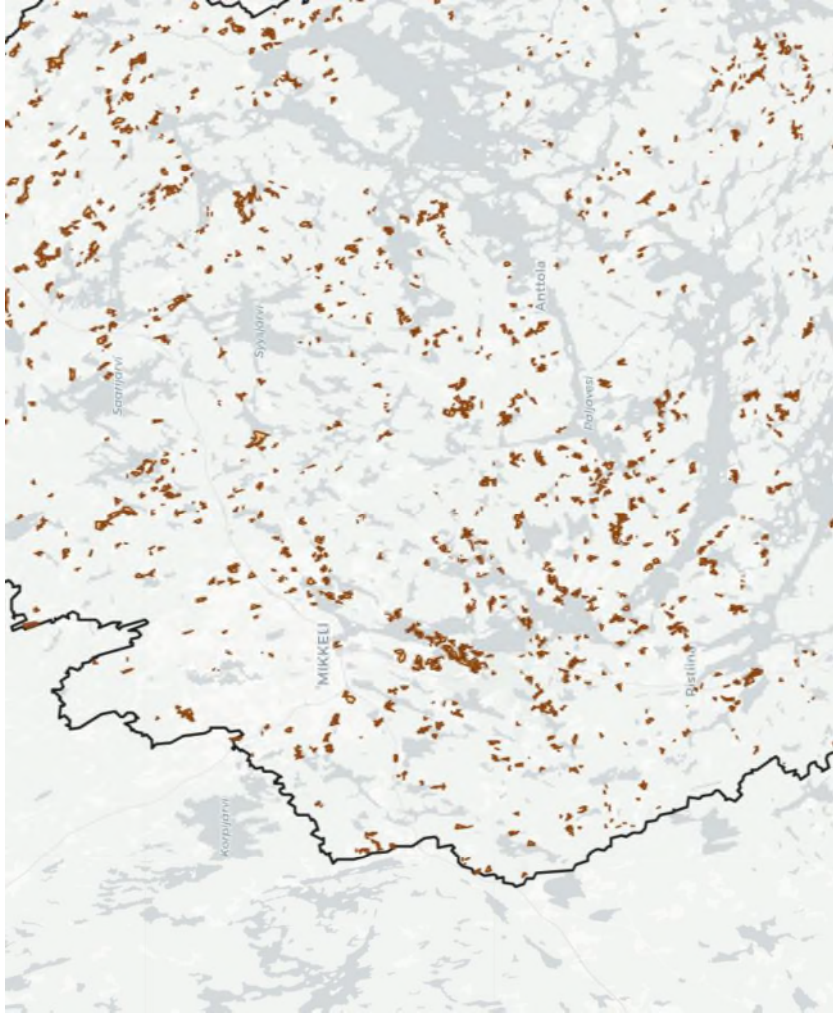
# Talviaikaisen kasvipeitteisyyden suositus vesi.fi aineisto

## Kohdentamisen periaate

Peltolohkolle suositellaan talviaikaista kasvipeitettä, mikäli vähintään yksi alla esitetyistä kriteereistä täyttyy. Kriteereiden täyttymistä voi tarkastella peltolohkoittain liikkumalla kartalla peltolohkon päälle.

- Peltolohkon etäisyys vesistöistä alle 10 m (karttalyhenteet Water10 & Sea10)
- Peltolohkon etäisyys hyvää heikommassa tilassa olevista vesistöistä alle 50 m (karttalyhenteet EcoRiver, EcoLake & EcoSea)
- Peltolohkon korkea potentiaalinen eroosio, eroosioherkimmät 20 % pelloista vesistöalueittain (karttalyhenne Top20Eroosio)
- Peltolohkon etäisyys pohjavesialueista alle 50 m (karttalyhenne GW)
- Peltolohkon etäisyys Natura-alueista alle 50 m (karttalyhenne Natura)
- Peltolohkon etäisyys tulvaherkistä alueista alle 50 m (karttalyhenteet FloodFre & FloodSea)

<https://www.wi2.ymparisto.fi/i2/vessu/talvikasvipeite/>



# Maanmuokkaus

Vesien suojelelun kannalta syysmuokkauksia kannattaa välttää mikäli mahdollista. Etenkin riskialtimmilla lohkoilla.

- Syyskyntö lisää eroosion ja huuhtoumien riskiä

Muokkausta tulisi tehdä lohkolla tarpeiden mukaan (mm. tulevakasvi, kasvijätteet, esikasvi/viljelykierto ja käytettävissä oleva kylvökone). Käytettävissä ole kalusto (muokkauskierto).

Kevennetty muokkaus ja suorakylvö ehkäisee eroosiota ja säästää mururakennetta. Myös maan biologinen aktiivisuus säilyy.

Suorakylvössä huomioita myös ravinteiden kertyminen pintamaahan (riski huuhtoutumisille).

Muokkaussuunnan ja syvyydenvaihtelu (rinnepelloilla muokkaus rinteiden vastaisesti, jos mahdollista).



# Lannoituksen suunnittelu

Tarpeeseen perustuva tasapainoinen lannoitus

- Viljavuusnäyte- ravinteet, pH, multavuus
- Laajemmat viljavuustutkimukset, kuten NIR-analyysi
- Rehuanalyysi
- Tavoiteltu satotaso ja lohkon satopotentiaali
- Biologinen typensidonta
- Viljelykierto (esikasvivaikutus)
- Kasvustohavainnot
- Kasvusto mittaukset ja analyysit
- Paikkakohtainen lannoitus (täsmälannoitus)

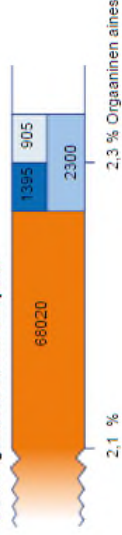


Kuva: Riitta Savikurki

	Yksikö	Tulos	Tavoitearvo	matala	hyvä	korkea
Kokoneistypöytävaranto	kg N/ha	2320	2220 - 3330			
C/N suhde		13	13 - 17			
N vapautumiskapasiteetti	kg N/ha	35	95 - 145			
Kasville käytökelb. S	kg S/ha	21	20 - 30			
Kokoneistrikiviavaranto	kg S/ha	545	485 - 500			
C/S suhde		57	50 - 75			
S vapautumiskapasiteetti	kg S/ha	9	20 - 30			
Kasville käytökelb. P	kg P/ha	6,9	5,4 - 9,1			
Fosforivaranto	kg P/ha	300	460 - 595			
Kokoneistfosforivaranto	kg P/ha	1655	1975 - 2765			
Kasville käytökelb. K	kg K/ha	245	210 - 330			
Kaliumivaranto	kg K/ha	105	210 - 330			
Kasville käytökelb. Ca	kg Ca/ha	85	200 - 510			
Kalsiumivaranto	kg Ca/ha	1035	2360 - 3030			
Kasville käytökelb. Mg	kg Mg/ha	145	210 - 330			
Magnesiumivaranto	kg Mg/ha	< 35	210 - 330			
Natriumivaranto	kg Na/ha	< 21	15 - 25			
Happamuus (pH)		6,1	5,9 - 6,5			
Orgaaninen hiili	%	1,03				
Orgaaninen aines	%	2,3				
C/OA suhde		0,45	0,45 - 0,55			
Savil'C-org suhde		2,9				
Epoorganinen hiili	%	0,06				
Kationitalkki	%	0,5	2,0 - 3,0			
Kokonaishiili	%	1,1				
Savi (<2 µm)	%	3				
Hiesu (2-50 µm)	%	3				
Hietta+hiekka	%	81				
Savi-humus (KVK)	mmol/kg	18	> 44			
CEC-tylläisyysaste	%	100	> 95			
Ca-tylläisyys	%	95	80 - 90			
Mg-tylläisyys	%	< 0,1	6,0 - 10			
K-tylläisyys	%	5,0	2,0 - 4,0			
Na-tylläisyys	%	< 0,1	1,0 - 1,5			
H-tylläisyys	%	< 0,1	< 1,0			
Al-tylläisyys	%	< 0,1	< 1,0			
Johtokyky	mS/cm 25°C	0,38	0,60 - 1,2			

Org. aines

Kuva: Orgaanisen aineen tasapaino



Orgaanisen aineen kokonaistilaisuuden vuosittainen jakauma (prosenttiosuus): 2,0

Kasvilaji:	Kasvi (jäännös)	Tehollisen orgaanisen aineen lisäys
Nurmisiemenet		2300
Keskimääräinen saanti/vuosi		2300

- Vuoden jälkeen jäljellä oleva orgaanisen aineen varasto ilman orgaanisen aineen lisäystä.
- Tehollisen orgaanisen aineen kokonaismäärä, huomioiden orgaanisen aineen hajoaminen.
- Orgaanisen aineksen saanti nurmen kautta.
- Orgaanisen aineen nettokasvu.

Orgaanisen aineen lisäys 0,1 %:llä: Tarvitaan 3020 kg tehollista orgaanista ainetta.

Orgaanisen aineen laatu



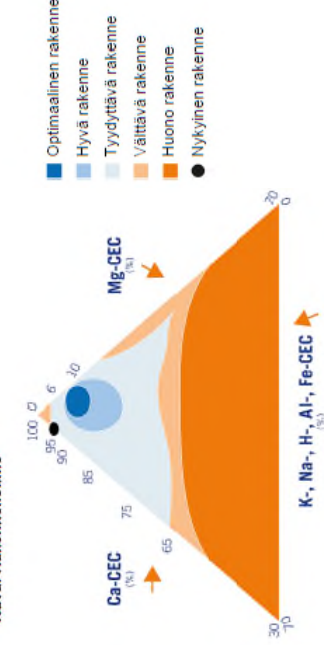
Fysikaalinen

Orgaaninen aine koostuu pääasiassa C, N, P, S. Suhteellisen suuren määrän tyyppiä jalki rikkia sisältävä orgaaninen aine tekee maaperän houkuttelevaksi organismit. Maaperän organismit käyttävät mielellään tätä orgaanista ainetta. Typpi ja rikki vapautuvat prosessissa ja orgaanisen aineen määrä pienenee hieman (dynaaminen orgaaninen aine). Orgaaninen aine voi sisältää myös paljon hiiltä. Tämä on yleensä vähemmän houkutteleva maaperän elölle (bakteerille). Tämän seurauksena maaperän organismit eivät kuluta yhtä nopeasti orgaanista ainetta: orgaaninen aine muuttuu vakuumaksi. Vakaa orgaaninen aine edistää muun muassa maaperän muokkautuvuutta. Dynaaminen orgaaninen aine edistää ensisijaisesti typen ja rikin vapautumista ja on siksi näiden ravintoaineiden lähde viljelykasveille. Orgaanisen aineen laatuun voidaan muuttaa (vähitellen) kiinnittämällä huomiota maanparannusaineiden, kuten lannan, kompostin ja kasvijätteen laatuun.

Fysikaalinen

Maaperän rakenteen arviointi perustuu Ca-KVK-, K-KVK- ja Mg-KVK-suhteisiin. Todellinen maaperärakenne ei ole pelkästään riippuvainen suhdeluvusta, vaan riippuu myös säätösuhteista, maaperän kosteudesta ja koneiden painosta.

Kuva: Rakennekoimio



# Täsmälannoitus

**Luo VRA-kartta** Palvelun tarjoaa IT-Sensor-teknologia  
Eteläpelto C - 5.0 ha

Lisää biomassaa  Lisää tavoite N-arvo  **3** **Tarkista kartta** [Muokkaa Lannoite](#)

**YaraLiva NITRABOR 15.4%** [Muokkaa Lannoite](#)

80 kg/ha	401 kg	2.6 t	20x20 m
Typpi	Lannoite	Solun koko	
keskimäärin	yhteensä	yhteensä	

**Kartan päivämäärä**

- Yksinkertaistettu Manuaaliselle täsmälannoitukselle
- Korkea tarkkuus Automaattiselle täsmälannoitukselle

**Muokkaa vyöhykkeitä manuaalisesti**

- Sivellin - Valitse väri ja maalaa kartta
- Maalausämpäri - Värjää koko alue napsauttamalla yhä

YaraAtFarm

<https://fi.at.farm/>

# Lannan käyttö

- Lanta-analyysi
- Käsitely: kuivalannan kompostointi ja lietelannan separointi
- Levitystapa:  
Sijoittaminen>letkulevitys>hajalevitys
- Levitysjankkohta: Kevät ja kesä levitys parempia, syyslevityksessä huuhtoutumisriskit suuremmat etenkin mullokselle.
- Yhteistyö tilojen välillä



Kuva: Päivi Purhonen

# Orgaanisen aineksen lisääminen

Hillisyöte

- Lietelanta ja kuivalanta
- Orgaaniset maanparannusaineet
- Viherlannoitus
- Kerääjäkasvit

Vihreiden viikkojen maksimointi:  
aitokasvipeiteisyys  
(monivuotisetkasvit ja syyskasvit).



Kuvat: Atso Mehto



Euroopan unionin  
osarahoittama



Elinvoimakeskus



Metsäkeskus



ProAgria



# Orgaaniset maanparannusaineet



Kuva: Sami Tiihonen

Nollakuidut eli sellutuotannosta syntyvät puukuidut eivät sisällä ravinteita, minkä vuoksi hajotustoiminta käyttää lohkolta tyypeä, joka palaa myöhemmin kasvien käytettäväksi. Tämä huomioitava levitys ajankohdassa ja lannoituksessa.

Ravinnekuitu = nollakuitu, johon on lisätty ravinteita.

UPM Pelloksen vaneritehtaiden kuorikatteen ja pohjatuhan sekoitus. Orgaanisenaineen lisäksi myös hyvä kalliumin lähde 5kg/tn. Toimitus 100km säteellä ilmaista Pellokselta.

(Erlaiset orgaaniset lannoitteet, kuten biokaasulaitosten lietteen ja kuivajakeet. Näiden kanssa tulee huomioida sisältö esimerkiksi puhdistamolietteellä rajoituksia.)

# Suojakaistat ja vyöhykkeet

Vesistön varrelle tulee jättää monivuotinen nurmi suojakaista, jota ei muokata. Lannoitus ja kemiallinen kasvinsuojelu kielletty. Toimii ravinteiden ja kiintoaineen pysäyttäjänä. Vesiensuojellun kannalta kasvuston korjuu olisi hyvä, jotta saataisiin ravinteet talteen.

Vielä tänä vuonna mahdollisuus perustaa myös suojavyöhykkeitä, joilla sama periaate. Suojavyöhykkeeltä täytyy korjata kasvusto kerran kasvukauden aikana. Vipusta näkee miten ison alan tietyille lohkoille voidaan perustaa.



Kuva: Saara Ryhänen



Euroopan unionin  
osarahjoittama



Elinvoimakeskus



Metsäkeskus



# Vesiensojelu rakenteet maataloudessa

Maatalouskosteikat hidastavat veden virtausta sitä myöten kiintoaines ja ravinteet vajoavat kosteikon pohjalle. Mahdollisuus hyödyntää kosteikkaa kastelussa. Osana vesienhallintaa voi parantaa valuma-alueen muiden lohkojen vesitaloutta.

Kaksitasouomalla voidaan hallita tulvavesiä. Kaksitasouomat ehkäisevät myös uomien eroosiota ja tukevat luonnonmonimuotoisuutta.



Kuva: Saara Ryhänen

# Ilmastosuunnitelma ym. ajankohtainen

Kasvukunnosta täsmäviljelyyn -webinaarisarja

- pe 6.3.2026 klo 10 - 11.30 Maan tiivistyminen hallintaan
- ma 9.3.2026 klo 10 - 11.30 Täsmäviljelyn digityökalut viljelijän apuna
- pe 13.3.2026 klo 10 – 11 Satokartoitus ja peltoskannaus

Ympäristökorvauksen ilmastosuunnitelman teko 30.4.2026.  
ilmastosuunnitelma.fi



Euroopan unionin  
osarahoittama



Elinvoimakeskus



Metsäkeskus



ProAgria



**Kiitos!**

ProAgria