

## Toimintamalli

**TEHOA TYPPILANNOITUKSEEN –  
JAETTU LANNOITUS***Pilottialueena toimintamallin testaamisessa oli mukana Mäkkylän tila, Ylöjärvi.***Taustaa:**

Kasvukaudet 2017 ja 2018 ovat osoittaneet, että kasvukauden olosuhteiden ennustaminen on haastavaa keväällä kylvölannoitusta tehdessä. Jos kasvu häiritsee vuoden 2017 kaltainen suuri sademäärä tai kasvukauden 2018 kaltainen kuivuus, saattaa kevään lannoituspanostus mennä hukkaan.

Jakamalla lannoitusta kasvukaudelle voidaan pienentää riskiä ja varmistaa, että viljelykasvin käytössä on typpeä silloin, kun kasvi sitä eniten tarvitsee.

**Typen olomuodot ja kulkeminen**

Multava kivennäismaa sisältää jopa 5000 kiloa typpeä hehtaarilta, mutta typpi on eloperäistä ja sitoutunut suuriin molekyyliin. Kasvit eivät voi tätä typpeä suoraan käyttää, sillä kasvi ottaa typen joko ammonium- ( $\text{NH}_4^+$ ) tai nitraattitypen ( $\text{NO}_3^-$ ) muodossa. Näitä typen kasveille käyttökelpoisia muotoja kutsutaan liukoiseksi mineraalitypeksi. Liukoista mineraalitypeä on maaperässä vähän.

Mikrobit voivat käyttää eloperäistä typpeä ja vapauttaa sitä ammoniumtyyppinä maaperään ja kasvien käyttöön. Tätä tapahtumaa kutsutaan mineralisaatioksi (Kleemola & Yli-Halla, 2009). Mineralisaatiota alkaa merkittävästi tapahtua vasta maaperän lämpötilan ylittäessä 10 astetta (Koopmans; Bokhorst; ter Bers; & van Eekeren, 2015). Tästä syystä Suomessa kylvön tapahtues-

sa varsin viileään maahan mineraalilannoitus on perusteltua, jotta kasvin alkukehitys turvataan.

Jos maaperän typpivarat ovat pienet ja hiilipitoista ainesta on hajotettavaksi paljon, saattavat mikrobit käyttää liukoista mineraalitypeä omiin elintoimintoihinsa (Kleemola & Yli-Halla, 2009). Näin saattaa käydä esimerkiksi vähäravinteisia maanparannuskuituja käyttäessä. Tällöin viljeltävän kasvin kasvua voi rajoittaa mineraalitypen määrä.

Märissä ja hapettomissa oloissa mikrobit käyttävät maassa olevaa nitraattitypeä ( $\text{NO}_3^-$ ) hengityksessään. Mikrobit vapauttavat typen ilmaan käyttäen itse hapen. Lämpimissä oloissa lannoissa olevaa ammoniakkia ( $\text{NH}_3$ ) saattaa haihtua merkittävästi, jopa 70 kg N/vrk (Matilainen, 2013). Helteisellä säällä tapahtuva lietteen pintalevitys onkin varsinaista typen haaskausta.

## Viljojen typentarve

Ensimmäisten kolmen viikon aikana kasvava oras ottaa noin 30 % kasvukauden aikana käyttämästään typestä.

Kasvin ravinteiden käyttö on suurimmillaan noin kaksi viikkoa tähkimisen molemmin puolin. Tänä aikana ne ottavat yli 50 % käyttämästään typestä. (Kleemola & Yli-Halla, 2009). Typen tarpeen voi mitata pikamittarilla pellolla, mutta tarkemman kuvan kasvin ravinteiden otosta saa kasvusto-

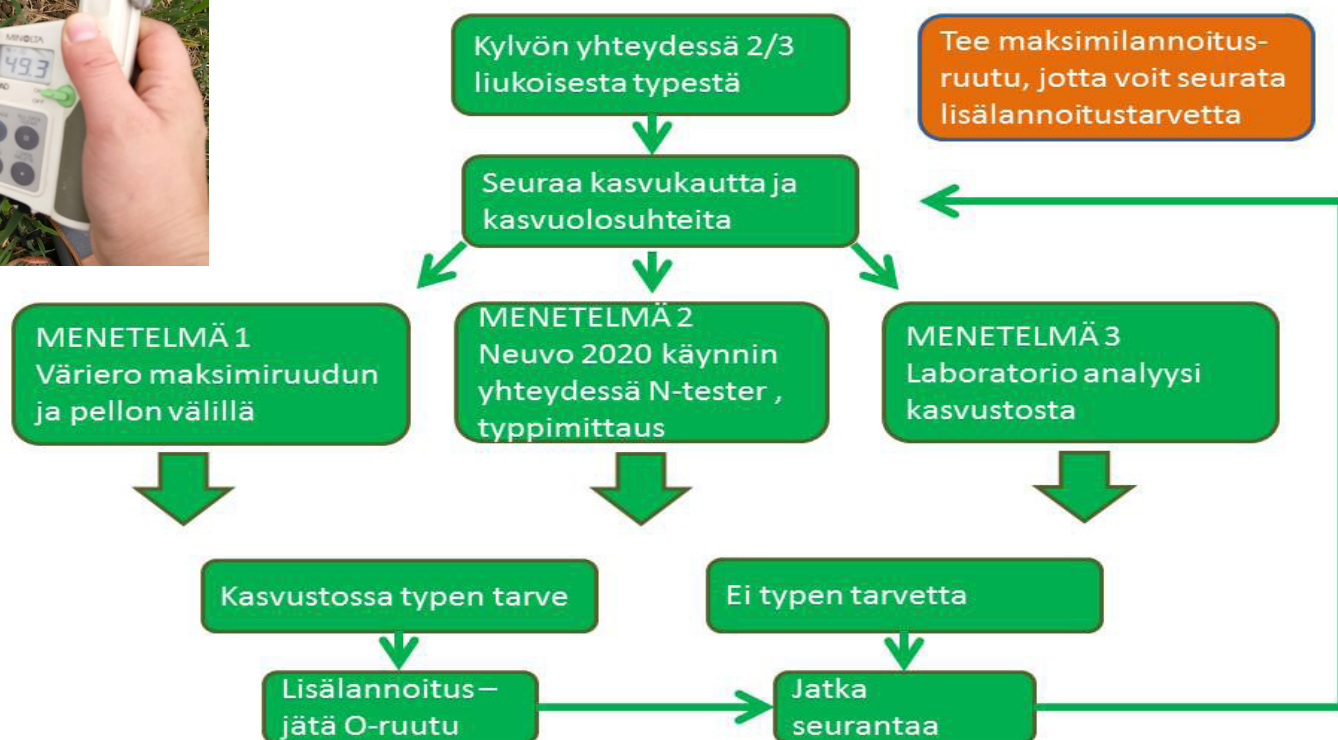
näytteellä, joka analysoidaan laboratoriossa. Analyysistä paljastuu mahdolliset muiden ravinteiden puutokset.

Karjanlannoista ja viherlannoitusnurmista mineralisaatioissa vapautuu typpeä eniten juuri kesän lämpöisillä keleillä, jolloin viljojen typentarve on myös suurimmillaan.

Typpi on helposti liikkuva ravinne, ja typpeä siirtyy muista kasvin osista jyviin tuleentumisessa. (Kleemola & Yli-Halla, 2009)



## Typen jaettu lannoitus



## Jaettu lannoitus

Yleensä jaetussa lannoituksessa suositellaan annettavaksi 2/3 osaa typestä kylvön yhteydessä, mutta kaikki fosfori. Fosfori on tärkeä ravinne juuriston rakennusaineena. Loput typestä voidaan antaa kasville kasvukauden aikana. Yleensä suositetaan korrenkasvuvaihetta lisälannoituksen ajankohtana. Orasvaiheen lisälannoituksella tavoitellaan versomisen parantamista. Kukinnan jälkeen vehnällä voidaan suorittaa typen neste-mäinen lannoitus lisäämään valkuaisista. Polttovio-tusriski on kuitenkin olemassa, eikä kasvustoon suositella ruiskutettavan yli 10 kiloa typpeä hehtaarille.

Lannoitusta jakaessa lohkolle on hyvä tehdä lannoitusruudut, jossa toinen on 0-ruutu ja toinen maksimi - ruutu. Siinä vaiheessa, kun peltokasvustossa on havaittava väriero maksimiruutuun, on typen määrä rajoittanut kasvua ja lisälannoitus on syytä tehdä. Vehnän ja ohran typen tarve voidaan myös mitata osana kasvustokäyntiä N-tester-laitteella.

Nollaruutua seuraamalla voidaan arvioida maasta vapautuvan typen riittävyyttä kasville. Ruudusta myös näkee selkeästi, oliko lisälannoituksella satovastetta.

## Jaetun lannoituksen kannattavuus

Tarpeenmukainen lannoitus parantaa kannattavuutta. Jos kasvukaudella kasvua rajoittaa jokin muu tekijä kuin typpi, voidaan tämä lannoituksessa säästää. Jakamalla lannoitusta voidaan panostaa myös laatuun, sillä viljojen valkuaispitoisuutta voidaan nostaa kukinnan jälkeisenä lannoituksena ja täten varmistaa valkuaisen riittävyys.

Sääolot, pellon maalaji ja kasvukunto sekä esikasvi vaikuttavat typpilannoituksen hyötysuhteeseen. Typpi ei korjaa ongelmia, jotka johtuvat muista kasvutekijöistä.

Hyödyntämällä lannoitteenlevityksen yhteydessä kasvustosensoreita tai satelliittikuvien kasvilli-

suusindeksejä, voidaan lannoitus toteuttaa tarkemmin kasvuston tarpeen mukaan, eikä esimerkiksi heikompaan kasvuston kohtaan anneta lisälannoitusta. Näin sadontuotto voidaan maksimoida lohkon joka kohdalle erikseen.

Hieman vaikeammin on arvioitavissa vaikutus kylvötyön tehostumiseen. Kun lannoitus jaetaan, kylvössä menee vähemmän lannoitetta hehtaarille. Alla oleva laskelma osoittaa, että jaetussa lannoituksessa säiliöllisellä kylvää yli neljänneksen suuremman pinta-alan. Kylvö tehostuu, kun täyttökerrat vähenevät ja hyöty konkretisoituu varsinkin, jos kylvökapasiteetti on ääriarajoilla ja aikaikkuna on lyhyt.

## Jaettu lannoitus säästää kustannuksissa

Jakamalla lannoitus samat ravinteet voi ostaa halvemmalla nykyisillä lannoitteiden hinnoilla. Pelkkä typpilannos on 50-150 € tonnilta halvempaa kuin moniravinnelannokset. NPKS-lannosten hinta ei taas nouse niin nopeasti ravinnepitoisuuksien noustessa, joten ravinnerikkaalla lannoksella saadaan samat ravinnemäärät edullisemmin hehtaarille.

Alla olevassa laskelmassa (Taulukko 1) on käytetty starttifosforia vakioimaan eri lannoitusten fosfori, jolloin kasvuston saamat ravinnemäärät ovat samat molemmissa vaihtoehdoissa. Esimerkissä on käytetty kevätvehnän ympäristökorvauksen mukaista maksimilannoitusta kivennäismailla fosforiluokassa tyydyttävä.

Taulukko 1 Lannoitekustannukset jakamattomassa ja jaetussa lannoituksessa

Fosforiluokka: tyydyttävä		Kasvi Kevätvehnä				Ei satotasokorjausta				02.11.2018		
Ympäristökorvauksen raja 110 kg N/ha + 16 kg P/ha		Pitoisuudet				Hinnat Beloragro.fi tilauslomake						
Jakamaton lannoitus		N	P	K	S	kg/ha	N	P	K	S	Hinta €/tn	Hinta €/ha
Kylvö	Belor Premium	27	1,3	3	1	385	104	5	10	4	317	122
	Premium Startti P	12	23	0	0	48	6	11	0	0	515	25
						<b>Yhteensä</b>	<b>110</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>4</b>		<b>147</b>
Jaettu lannoitus		N	P	K	S							
Kylvö	Belor Premium	26	5	5	2	266	69	13	13	5	361	96
	Premium Startti P	12	23	0	0	10	1	2	0	0	515	5
Kasvustoon	Belor Premium typpi	27	0	0	0	145	39	0	0	0	245	36
						<b>Yhteensä</b>	<b>110</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>5</b>		<b>137</b>
						<b>Erotus</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3,7</b>	<b>1,5</b>		<b>-11</b>

Laskentaesimerkin halvempien lannoitekustannusten hinnalla (11 €/ha) kattaa ison osan levityskuluista urakoitsijaa käytettäessä. TTS urakointikyselyn mukaan lannoitteen pintalevityksen urakointihinta vuonna 2016 oli 14-19 €/ha (Palva, 2017).

## Typpitaseesta lisätietoa

Yksi vehnätonni sisältää typpeä keskimäärin 17,2 kg, jolloin 4000 kilon satotasolla sadossa poistuu typpeä noin 70 kg/ha. Olkitonni sisältää typpeä noin 5 kg. Peltotase kuvastaa annetuiden ja sadossa poistuneiden ravinteiden erotusta. Peltotase on hyvä, kun se on viljoilla alle 31 kg/ha. Peltotaseen ollessa yli 50 on riski typen päätyemisestä pellon ulkopuolelle. (Kleemola & Yli-Halla, 2009).

Jos typpilannoitus on annettu keväällä kerralla, ja kasvukauden takia satoa saadaan vain 3000 kiloa hehtaarilta, peltotase on 64 kiloa ylijäämäinen (Taulukko 2), eli yli puolet annetusta typestä on muualla kuin sadossa. 3000 kilon satotason typpentarpeen olisi suurelta osin täyttänyt jaetun lannoituksen kylvössä 70 kilolla typpeä. Kasvukauden edetessä lannoitusta voidaan lisätä kasvuston tarpeen mukaan. Tällöin typen haihtuminen ja huuhtoutuminen on minimissään, jolloin ympäristö ja tilan talous kiittävät.



Taulukko 2 Peltotaseet eri satotasoilla

Ravinteita peltoon	
Lannoitteissa	110 kg N/ha
Siemenissä	6 kg N/ha
<b>Yhteensä</b>	<b>116 kg N/ha</b>

Satotaso	3000	4000	5000
Jyväsadon mukana	52	69	86
Peltotase	64	47	30
Oljissa	15	20	25
Peltotase ilman olkia	49	27	5

## Lähdeluettelo

Kleemola, J.; & Yli-Halla, M. (2009). Ravinteet kasvin eri kehitysvaiheissa. Teoksessa J. Peltonen; & T. Harjainen, Ravinteet kasvintuotannossa (s. 31). Keuruu: ProAgria Keskustenliitto.

Koopmans, C.; Bokhorst, J.; ter Bers, C.; & van Eekeren, N. (2015). Soil signals: A practical guide to a fertile soil. Zutphen: Roodbond Publisher B.V., Louis Bolk instituut.

Matilainen, K. (2013). Karjanlannan ravinnevarastosta arvokas sijoitus nurmeen. Liperi: Pellot tuottamaan -hanke. Noudettu osoitteesta [https://www.proagria.fi/sites/default/files/attachment/netti2013\\_lanta\\_logot.pdf](https://www.proagria.fi/sites/default/files/attachment/netti2013_lanta_logot.pdf)

Palva, R. (2017). Konetyön kustannukset ja tilastolliset urakointihinnat. Työteho-seura.

## LINKIT JA LISÄTIEDOT:

Ymppi-hanke, ProAgria Etelä-Suomi ry

[www.proagria.fi](http://www.proagria.fi)->hankkeet->ymppi

Facebook: Elinvoimainen kasvitila -ryhmä

Lisätietoa:

Teemu Rekola,

p. 043 825 0545

[teemu.rekola@proagria.fi](mailto:teemu.rekola@proagria.fi)