

Orgaanisen jäännöksen käyttö ravinteiksi pellolla

*Porin seudun biokaasuratkaisut – seminaari
Tiistai 24.5.2016
Auditorio Liisanpuisto, Liisankatu 20, Pori*

Petri Kapuinen
Luonnonvarakeskus
Uudet liiketoimintamahdollisuudet
Toivonlinnantie 518
21500 PIIKKIÖ
petri.kapuinen@luke.fi

Luotsimäki, Pori, aikaisempi lietteenkäsittely



Biokaasulaitosten sivutuotteiden tyyppinimet

- Mädätysjäännöstä voidaan käyttää pelloilla kasvinravinteiden lähteenä sellaisenaan kuivaamatta tai kuivattuna.
- Kummatkin lannoitevalmisteet kuuluvat tyyppinimeen **MÄDÄTYSJÄÄNNÖS**.
- Kuivaamisen yhteydessä syntyvää nesteosaa ei saa nykyisellään käyttää lannoitevalmisteena, jos raaka-aineesta yli 10 % on ollut puhdistamolietettä.
- Jos raaka-aineista korkeintaan 10 % on ollut puhdistamolietettä, myös nesteosa voidaan käyttää lannoitevalmisteena.
- Sen tyyppinimi on tällöin **REJEKTIVESI**, joka kuuluu tyyppinimiryhmään orgaanisena **lannoitteena** sellaisenaan käytettävät sivutuotteet.
- Strippaustuotteena saatava epäorgaaninen lannoite ammoniumsulfaatti kuuluu tyyppinimeen **TYPPILANNOITE, NITRAATITON**.

Kuivaamaton mädätysjäännös

- Kuivaamattoman mädätysjäännöksen käyttö on mielekästä biolaitoksen lähietäisyydellä, koska se ravinnesisältö on suhteellisen pieni.
- Se voidaan varastoida lietelantavarastossa, joita on vapaana joillakin kotieläintalouden lopettaneilla tiloilla.
- Sitä varten voidaan myös rakentaa varta vasten esimerkiksi kumiallas.
- Se levitetään lietelannanlevityskalustolla.
- Sen ravinnemäärät vastaavat lietelannan ravinnemääriä, joten sen taloudellisesti mielekäs kuljetusmatka on samaa luokkaa.

Kuivaamattoman mädätysjäännöksen logistiikka



- Tehokas logistiikka vaatii tuekseen välivaraston pellolle.
- Sen tilavuuden pitäisi olla levityskaluston monikerta + jokunen kuutio.
- Lisäksi siihen pitäisi mahtua kuljetuskaluston tilavuuden monikerta.

Kuivaamattoman mädätysjäännöksen logistiikka



- Kuljetus biolaitoksesta välivarastoon pellolle tai suurempaan maatilavarastoon tapahtuu usein puoliperävaunukalustolla.
- Levitys tehdään yleensä sijoittavalla kalustolla, joka voi olla myös itsekulkevaa.

Kuivaamattoman mädätysjäännöksen sijoitus



- Nykyisin sijoittaminen on enemmän tai vähemmän avointa.
 - Se on kompromissi erilaisista asioista.
 - Liian syvä sijoitus vie typen kasvin ulottumattomiin.
 - Liian pintaan sijoittaminen johtaa suureen ammoniakitappioon.
 - Hyvä maakontakti on oleellinen asia.
- pH:ta voidaan laskea ammoniakitappion laskemiseksi hapolla, vrt. SyreN.

Tulevaisuuden optio edelliseltä vuosituhannelta: kylvölannoitus kuivaamattomalla mädätysjäännöksellä



Kuivattu mädätysjäännös

- Kuivattu mädätysjäännös syntyy, kun mädätysjäännöksestä erotetaan kiinteä fraktio lingolla.
- Se voidaan varastoida pellolla peltopatterissa, mikä oleellisesti alentaa kustannuksia.
- Se levitetään yleensä kuivalannankin levitykseen käytettävillä tarkkuuslevittimillä.
- Kiinteään fraktioon joutuu erityisesti fosforia ja orgaanista typpeä.
- Se sopii parhaiten fosforin peruslannoitukseen.
- Useimmat tilat kuuluvat ympäristökorvaukseen, jossa fosforilannoitusta tarkastellaan viiden vuoden jaksoina.
- Tällöin kerralla voidaan levittää viiden vuoden annos fosforia.
- Nitraattiasetuksen kokonaistyyppiraja 170 kg/ha ei koske, jos lannan osuus raaka-aineessa on korkeintaan 10 %.
 - Se ei yleensä muutenkaan tule vastaan, koska lietetuotteiden fosforisisältö rajoittaa levitysmääriä eniten.

Ns. nitraattiasetus = Valtionneuvoston asetus (1250/2014) eräiden maa- ja puutarhataloudesta peräisin olevien päästöjen rajoittamisesta

Sallittu levitysaika ja syyslevitys

- Levitys on kielletty marraskuun alusta maaliskuun loppuun.
- Pintaan levitetty orgaaninen lannoitevalmiste on muokattava maahan vuorokauden kuluessa levityksestä lukuun ottamatta kasvustoon letkulevittimellä tai hajalevityksenä.
- 15. syyskuuta lähtien vain kylvettävän kasvin kylvö edeltävänä tai sijoittaen.
- Syyskuun alusta lukien enintään 35 kg/ha (ns. nitraattiasetus), 30 kg/ha (ympäristökorvaus, paitsi multavat), 20 kg/ha (ympäristökorvaus, multavat)

Tuotevertailu

	Kemicond, Pori	Peltoravinne, Envor, Forssa
Kokonaistyyppi, kg/t ka	14,7	32,1
Liuk. typpi, kg/t ka	2,5	2,9
Kokonaisfosfori, kg/t ka	18,2	27,0
Liuk. fosfori, g/t ka	57,0	24,0
Kokonaiskalium, kg/t ka	1,4	3,0
Kosteus, %	77,2	72,0

- Porin raaka-aineessa on vähemmän typpeä.
- Erilainen kuiva-ainepitoisuus ja prosessi vaikuttaa liukoisen typen pitoisuuteen.
 - Märkä tuote => paljon liukoista typpeä
 - Mädätys = > paljon liukoista typpeä
- Näillä ei pitäisi olla vaikutusta kokonaisfosforipitoisuuteen

Peltopatterointi



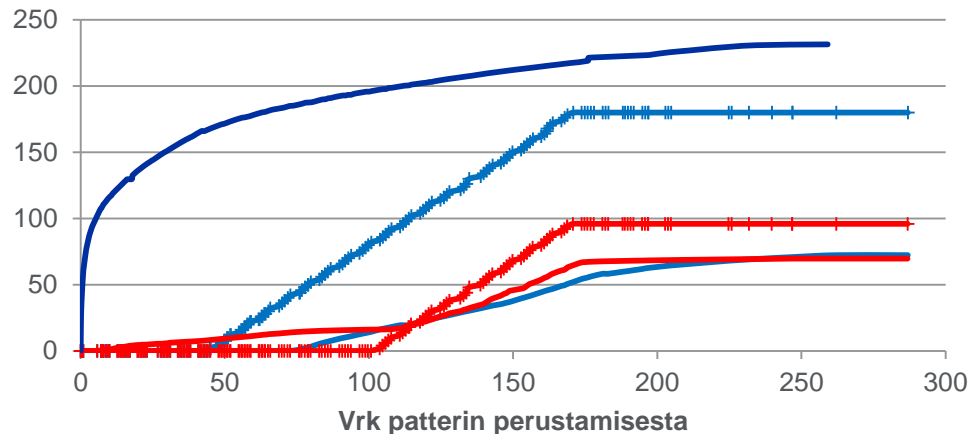
- Peltopatterointi on nykyisin mahdollista ympäri vuoden, mutta paras hetki pellon kannalta on sen routaantumisen jälkeen.
- Käytännössä tämä tarkoittaa Etelä-Suomessa tammikuun puolivälistä helmikuun puoleen väliin.
- Routaantumista tehostetaan poistamalla lumi patterointialueelta ja sille johtavalta ajouralta.

Peltopattereiden huuhtotumien simulaattoritutkimuksena



Valuma patterisimulaattoreista

kg/m² = 1 mm



- Metsäpirtin Maanparannuskomposti
- + Metsäpirtin Maanparannuskomposti, sade
- Kymen bioenergian kuivattu
- + Kymen bioenergian kuivattu, sade
- Kemicond-liete

- Riittävän kuivan materiaalin lisäksi kattaminen vettä läpäisemättömällä peitteellä on oleellista.

- Kemicond-lietteen suuri valuma johtuu ennen kaikkea erän märkyydestä.
- Pelkkä kuiva-ainepitoisuus ei yksin selitä valumaa, vaan siihen vaikuttaa myös kuiva-aineen koostumus, mutta valumattoman materiaalin kuiva-ainepitoisuus on noin 30 %.
- Valuma itse materiaalista otetaan vastaan pohjalla olevaan kerrokseen, joka mahdollisesti suodattaa itseensä tyypeä.
- Lietetuotteista fosforin huuhtoutuminen on vähäistä.

Peltopatteroinnin ehdot

- Mädätysjäännösten sallittu levitysaika ja peltopatteroinnin ehdot on määritetty ns. nitraattiasetuksessa (6 § ; Pakkaamattoman orgaanisen lannoitevalmisteen varastointi)
 - Kuiva-ainepitoisuus vähintään 30 %.
 - Ei pohjavesialueella ja tulvanalaisella alueella
 - Ei vesistön pilaantumista tai sen vaaraa
 - Kantavalle peltoalueelle, kaltevalla pellolla lähelle yläreunaa
 - vähintään 5 m ojasta ja
 - vähintään 100 m vesistöstä, valtaojasta tai talousvesikaivosta.
 - 20 cm nestettä sitovaa kerrosta alle
 - Tiivis peite
 - Lumi poistettava patterointi alueelta ja estettävä nesteiden pääsy ympäristöön.
 - Yhteen patteriin vähintään hehtaarille levitettävä määrä ja enintään lohkolle ja siihen rajoituville lohkoille levitettävä määrä
 - Levitettävä vuoden kuluessa
 - Kaksi välivuotta samalla paikalla

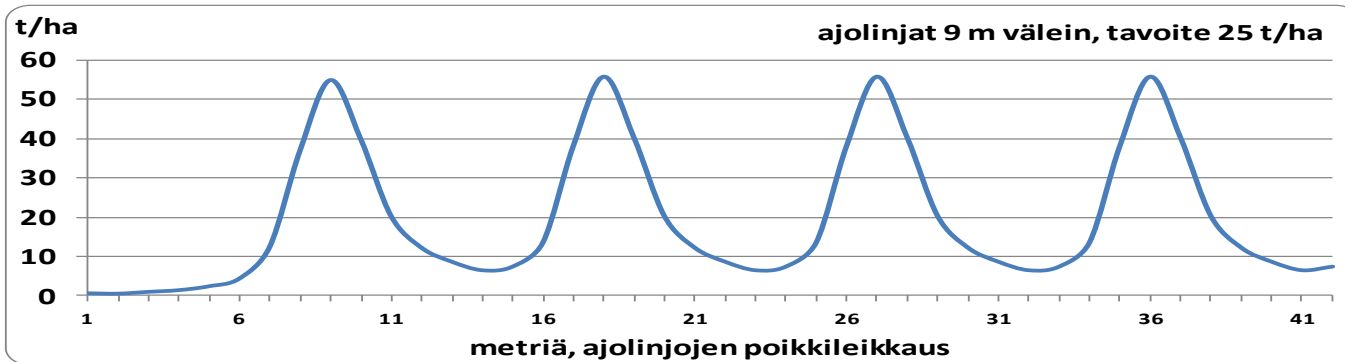
Peltopatteroinnin ehdot

- Patteroinnista on ilmoitettava etukäteen paikalliselle ympäristönsuojeluviranomaisella 2 vk ennen suunniteltua patterointia
- Ilmoitukseen liitetään suunnitelma patteroinnista.
- Jos ympäristönsuojeluviranomainen ei ota yhteyttä ja vaadi muutoksia, saa patteroinnin toteuttaa suunnitelman mukaisella tavalla.
- Työtekkinen patteri 4 vk ennen levitystä ilman ilmoitusta

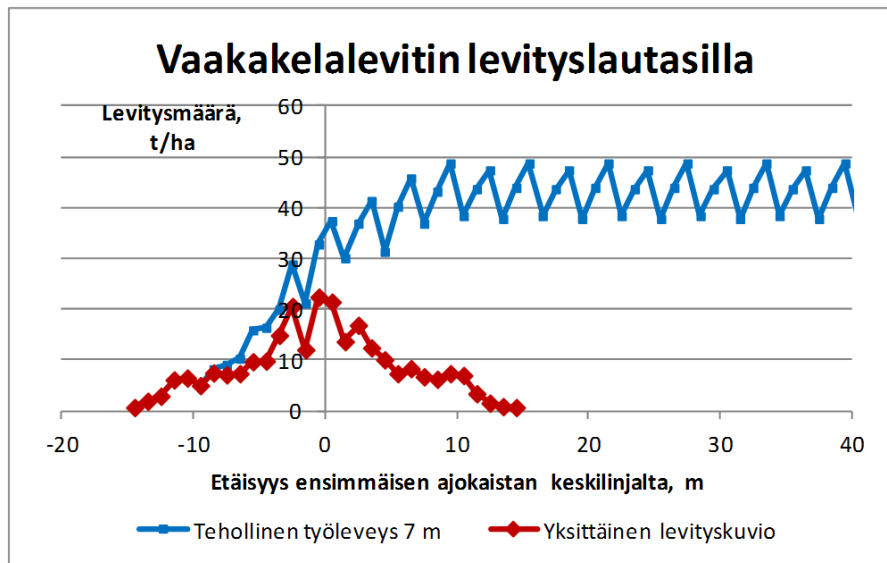
Tyypillinen kiinteiden tuotteiden levityslaite



Levitystasaisuus



- Huipukasta levityskuvioita on mahdotonta tasata millään limityksellä.
- Se johtuu yleensä liian suuresta pohjakuljettimen nopeudesta.



- Paras levityskuvio on kolmiomainen.

Lietetuotteiden käyttörajoitukset ja sen käytön aiheuttamat viljelyrajoitukset

- Sellaisen lietetuotteiden, jotka kuuluvat maanparannusaineena sellaisenaan käytettävien sivutuotteiden tyyppinimiryhmään, sallitut käyttökohteet on määritelty lannoitevalmisteasetuksen 11a:ssä:
 - 5. vain sellaisella viljelymaalla, jolla kasvatetaan **viljaa, sokerijuurikasta tai öljykasveja** taikka sellaisia kasveja, joita **ei yleensä käytetä ihmisen ravinnoksi tuoreena, syömällä maanalainen osa tai eläinten rehuksi**. Nurmelle niitä saa levittää vain perustettaessa nurmi suojaviljan kanssa ja multaamalla ne huolellisesti.
 - Rajoituksia voi tulla muuta kautta:
 - Esimerkiksi sokerijuurikkaalla käyttö on kielletty viljelyttäjän toimesta.
- Maan haitalliset metallien pitoisuuksien määrittäminen tarvittaessa ja kuormituksen seuraaminen viiden vuoden jaksona.
- Jos levitetään tyydyttävän fosforiluokan mukaan, ei pitäisi olla rajoittava, mutta tarkista.

Lietetuotteiden käyttörajoitukset ja sen käytön aiheuttamat viljelyrajoitukset

- Lietetuotteiksi lasketaan sellaiset sivutuotteet, joiden raaka-aineesta yli 10 % on puhdistamolietettä.
- Mädätysjäännös on sivutuote.
- **Viiden vuoden varoaikana** viljelymaalla, jolla on käytetty momentin 2 kohdan 1 mukaisia lannoitevalmisteita tai momentin 3 mukaan käsiteltyä sakokaivolietettä ja kuivakäymäläjätettä ei saa viljellä **perunaa, juureksia, vihanneksia eikä juuri- ja yrttimausteita.**
- Varoaika voi olla lyhyempi kuin viisi vuotta, jos lietepohjaiselle lannoitevalmisteelle on tyyppiminivaatimuksissa annettu lyhyempi varoaika (muut kuin sivutuotteet).

Lietetuotteiden fosfori ja typpi ympäristökorvauksessa

- Lietetuotteiden fosforista otetaan ympäristökorvauksen fosforinkäyttömääriä laskettaessa huomioon 60 % kokonaisfosforista.
- Fosforin liukoisuuteen riippuu lähinnä moolisuhteesta (Fe+Al)/P eli saostuskemikaalien käyttömäärästä suhteessa fosforimäärään.
- Typpi otetaan huomioon lannoitevalmisteasetuksen mukaisella menetelmällä (vesiuutto 1:5) määritettynä lukuun ottamatta kuivarakeita ja -jauheita.
- Se aliarvioi lietetuotteen todellista typpilannoitusvaikutusta sitä enemmän, mitä kuivempaa tuote on.

Sallitut fosforinkäyttömäärät ympäristökorvauksessa

28

235/2015

Liite 6

Fosforilannoituksen enimmäismäärät (kg/ha/v) viljavuusluokan perusteella

Viljavuusluokka	Huono	Huononl.	Välttävä	Tyydyttävä	Hyvä	Korkea	Arv. korkea
Viljat, öljykasvit, palkokasvit	34	26	16	10	5	0	-
Viljat, öljykasvit, palkokasvit lantapoikkeus	34	26	16	15	15	-	-
Yksi- ja monivuotiset rehunurmet, ruokohelpi satovuonna, kokoviljasäilö-rehu, maissi	40	32	24	14	5	-	-
Yksi- ja monivuotiset rehunurmet, satotaso vähintään 7500 kg ka/ha/v	46	38	30	20	11	-	-
Yksi- ja monivuotiset rehunurmet, lantapoikkeus	40	32	30	30	20	-	-
Monivuotinen nurmi: laidun	24	16	8	5	5	-	-
Nurmen ja ruokohelpin perustaminen keväällä (suojakasvin kanssa tai ilman)	52	44	36	26	10	-	-
Nurmen perustaminen kesällä tai syksyllä sekä luonnonhoitopellonurmen, monimuotoisuuspellon, viherlannoitusnurmen ja monivuotisen viherkesannon perustaminen, nurmi keväällä ennen kesä-perustamista	20	16	12	7	-	-	-
Peruna	55	55	55	55	35	20	5
Sokerijuurikas	63	63	60	43	26	14	5
Kuitupellava	34	26	16	5	-	-	-
muut kasvit	30	20	15	10	5	-	-

- Oheisessa taulukossa relevantti on käytännössä ensimmäinen rivi.
- Kerralla voi antaa viiden vuoden annoksen.
- Esimerkiksi maan fosforiluvun ollessa tyydyttävä kerta-annos voi olla 50 kg/ha.
- Lannoitevalmisteasetus rajaa viiden vuoden liukoisen fosforiannoksen (350 kg/ha).
- Ei pitäisi olla ongelma, koska liukoinen fosfori on lietetuotteilla selvästi vähemmän kuin kasveille käyttökelpoinen.

Kuivattu mädätysjäännös

Mädätysjäännös, kuivattu, Peltoravinne, Envor

Johtokyky:	220 mS/m
Happamuus pH:	8,1
Orgaaninen aines/Hehikutushäviö:	55,0 %
Kosteus:	72,0 %
Tilavuuspaino:	850 kg/ m ³

Pääravinteet:	Kuiva-aineessa:	Tuorepainossa:
Kokonaistyyppi (N)	32 100 mg/kg	7,2 kg/ m ³
Tyyppi(N), vesiliukoinen	2 900 mg/kg	0,6 kg/ m ³
Kokonaisfosfori (P)	24 000 mg/kg	4,8 kg/m ³
Fosfori (P), vesiliukoinen	27 mg/kg	10 g/ m ³
Kokonaiskalium (K)	3 000 mg/kg	0,70 kg/ m ³

Haitalliset metallit:	Kuiva-aineessa:	Sallittu pitoisuus:
Arseeni (As)	2,30 mg/kg ka	25 mg/kg ka
Elohopea (Hg)	< 0,50 mg/kg ka	1,0 mg/kg ka
Kadmium (Cd)	< 0,50 mg/kg ka	1,5 mg/kg ka
Kromi (Cr)	22,0 mg/kg ka	300 mg/kg ka
Kupari (Cu)	190 mg/kg ka	600 mg/kg ka
Lyijy (Pb)	13,0 mg/kg ka	100 mg/kg ka
Nikkeli (Ni)	14,0 mg/kg ka	100 mg/kg ka

- Tuki (40 €/ha), kun levitetään vähintään 15 m³/ha.
- 50 kg/ha kasveille käyttökelpoista fosforia vastaava annos on 17,3 m³/ha eli 14,7 t/ha.
- Sen mukana tulee 10,4 kg/ha liukoista typpeä
- Esimerkiksi ohran typpilannoitus on tyypillisesti 100 kg/ha.
- Typpilannoitus täydennetään kylvön yhteydessä mineraalilannoitteella.
- Kaliumlannoituksen täydennys saattaa olla tarpeen maalajista riippuen.

Kuivaamaton mädätysjäännös

Mädätysjäännös, kuivaamaton, Kasvuravinne, Envor

Johtokyky:	2120 mS/m
pH :	8,5
Orgaaninen aines/hehkutushäviö:	59,6 %
Kosteus:	95,2 %
Tilavuuspaino:	984 kg/ m ³

Pääravinteet:	Kuiva-aineessa:	Tuorepainossa:
Kokonaistyyppi (N)	90 g/kg	4,3 kg/m ³
Tyyppi(N), vesiliukoinen	51 g/kg	2,4 kg/m ³
Kokonaisfosfori (P)	25 g/kg	1,2 kg/m ³
Fosfori (P), vesiliukoinen	0,43 g/kg	20 g/m ³
Kokonaiskalium (K)	17 g/kg	0,81 kg/m ³

Haitalliset metallit:

	Kuiva-aineessa:	Sallittu pitoisuus:
Arseeni (As)	4,7 mg/kg ka	25 mg/kg ka
Kadmium (Cd)	<0,5 mg/kg ka	1,5 mg/kg ka
Kromi (Cr)	42 mg/kg ka	300 mg/kg ka
Kupari (Cu)	230 mg/kg ka	600 mg/kg ka
Elohopea (Hg)	<0,5 mg/kg ka	1,0 mg/kg ka
Nikkeli (Ni)	25 mg/kg ka	100 mg/kg ka
Lyijy (Pb)	13 mg/kg ka	100 mg/kg ka
Sinkki (Zn)	440 mg/kg ka	1500 mg/kg ka

- Sijoitustuen (40 €/ha) voi saada, kun sijoittaa vähintään 20 m³/ha lantaa tai orgaanista lannoitevalmistetta.
- 20 m³/ha vastaa 48 kg/ha liukoista typpeä.
- Typpi täydennetään mineraalilannoitteella tavoitetasoon (esim. 100 kg/ha) kylvön yhteydessä.
- Sen mukana tulee 14,4 kg/ha kasveille käyttökelpoista fosforia, joka vastaa välttävän fosforiluokan vuotuisannosta.
- Kaliumtäydennys voi olla tarpeen maalajista riippuen.

Tukien merkitys ja lietetuotteiden käyttöstrategiat

- Tuet kattavat merkittävän osan levityskustannuksesta, mutta tuen saamiseksi riittävän määrän levittäminen on mahdollista kuivatulla lietteellä fosforiluokassa korkeintaan tyydyttävä.
- Kuivatulla mädätysjäännöksellä levitys on pääsääntöisesti joka viides vuosi ja kuivaamattomalla joka vuosi tai joka toinen vuosi.
- Kuivatulla pääosa liukoisesta typestä tulee muusta kuin lietetuotteesta.
 - Fosforilannoitukseen
- Kuivaamattomalla noin puolet liukoisesta typestä tulee lietetuotteesta.
 - Tasapainoiseen lannoitukseen noin tyydyttävä fosforiluokan maille vuosittain, korkeamman fosforiluokan maille harvemmin.

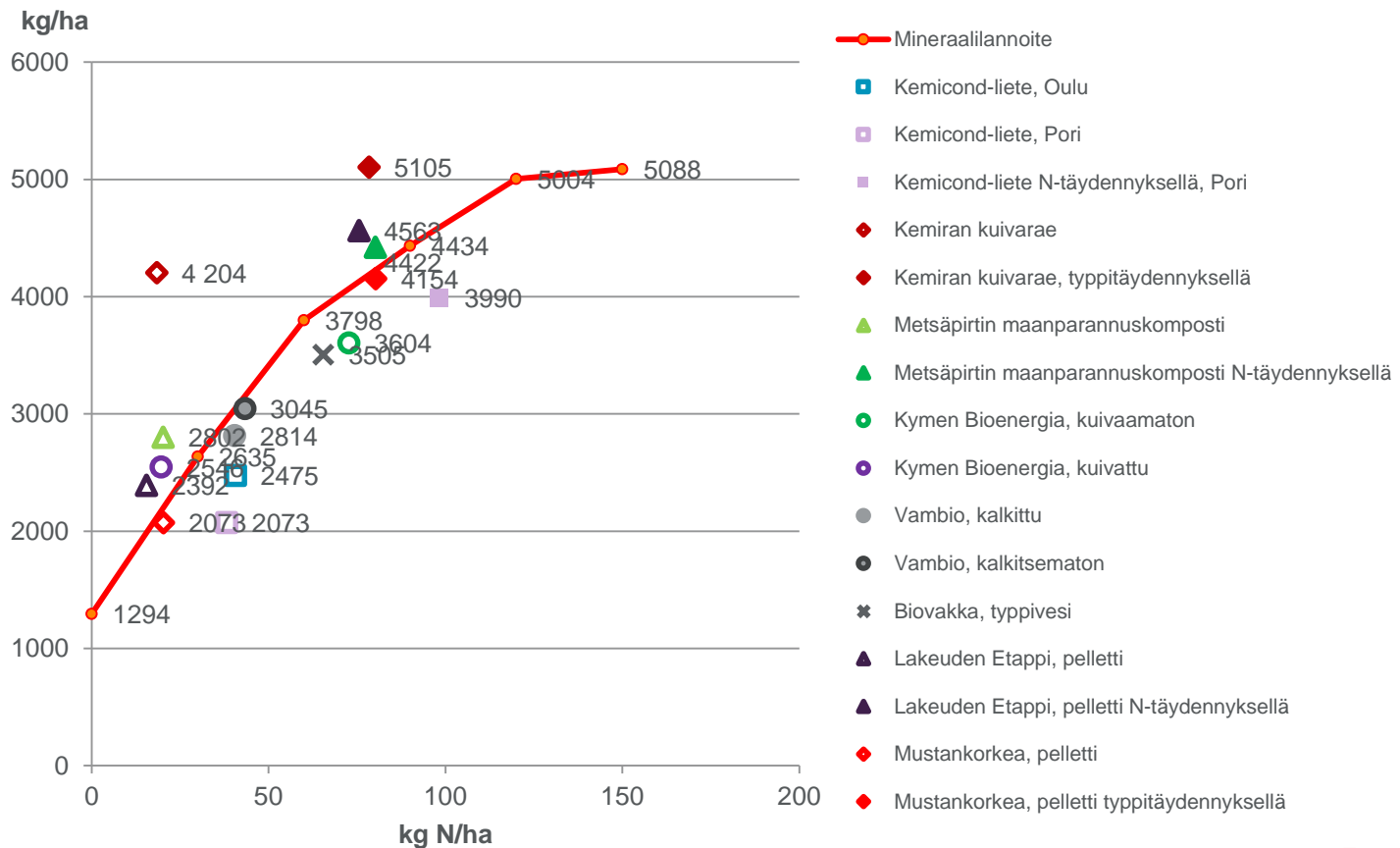
Koejäsen kenttäkoe 2012

- Vuoden 2012 kenttäkokeessa ohralla lannoitevalmisteet olivat:
 1. kemiallisesti hapetettu puhdistamoliete (3A5, 7; Kemira Oyj Oulu)
 2. kemiallisesti hapetettu puhdistamoliete (3A5, 7; Kemira Oyj Pori)
 3. kuivarae- tai jauhe (3A2, 5; Kemira Oyj, Haapavesi)
 4. maanparannuskomposti (3A2, 1; Metsäpirtin Maanparannuskomposti, HSY)
 5. mädätysjäännös (3A5, 2; kuivaamaton, Kymen Bioenergia)
 6. mädätysjäännös (3A5, 2; kuivattu, Kymen Bioenergia)
 7. mädätysjäännös (3A5, 2; kuivattu, kalkitsematon, Vambio)
 8. mädätysjäännös (3A5, 2; kuivattu, kalkittu, Vambio)
 9. typpivesi, (Biovakka Suomi Oy)
 10. kuivarae tai –jauhe (3A2, 5;pelletti, Ranu –maanparannusrae, Lakeuden Etappi Oy)
 11. kuivarae tai –jauhe (3A2, 5;pelletti, Mustankorkea)

Levitysmäärät 2012

- Levitysmäärä 170 kg tot. N/ha tai 90 kg liuk. N/ha
 - Kuivarakeet tai –jauheet 3,8 – 7,6 t/ha
 - Muut kiinteät tuotteet 14,0 – 27,8 t/ha
 - Kuivaamaton mädätysjäännös 40,2 t/ha
 - Ilman täydennyslannoitusta
 - Oulun Kemicond-liete
 - Biovakka typpivesi
 - Täydennyslannoituksen kanssa
- Täydennyslannoitus pellon Y6 NPKS (15-7-13-3)
 - 60 kg N/ha
 - 15 kg N/ha Vambion tuotteet

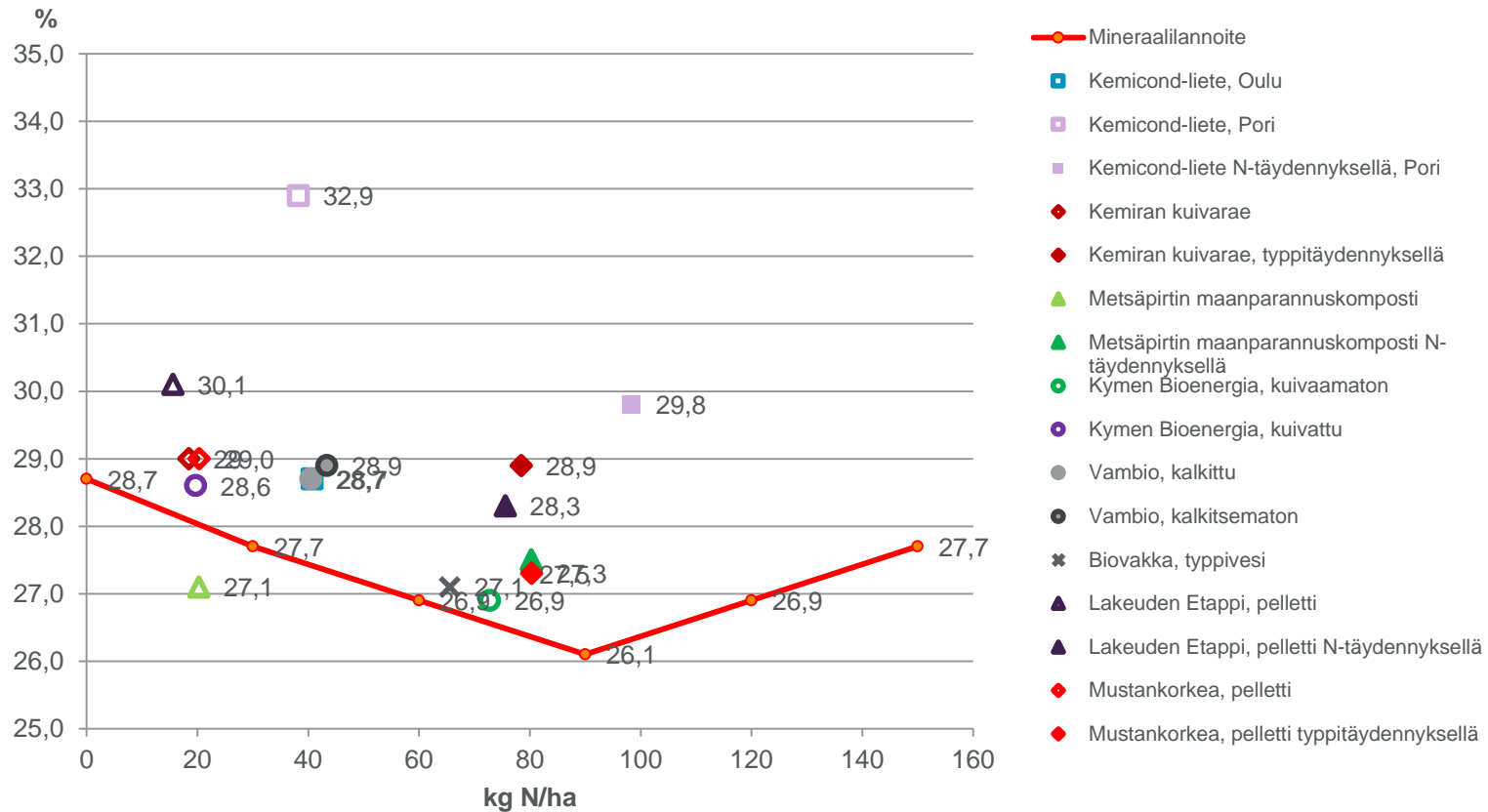
Normisadot, ohra 2012, 1:5 vesi-uutto



Normisadot, ohra 2012

- Jotta saadaan järkevä satotaso typpitason on oltava riittävä, noin 100 kg/ha.
- Pääosa siitä saadaan kuivatulla mädätysjäännöksellä ja vastaavalla myös levitysvuonna mineraalilannoitteesta.
- Mineraalilannoitteella saatavan tasoinen, jopa parempi sato saadaan riittäväällä täydennyslannoituksella.

Puintikosteudet, ohra 2012, 1:5 vesiuutto

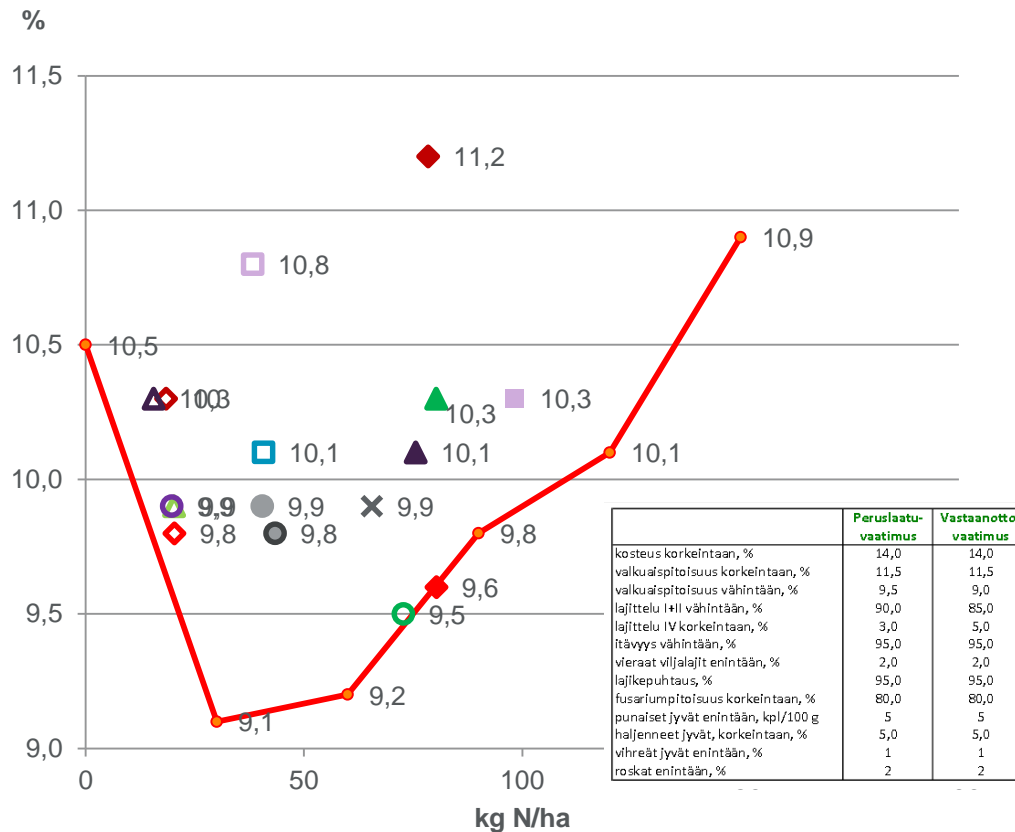


Puintikosteudet, ohra 2012

- Orgaaniset lannoitevalmisteet tyypillisesti nostavat puintikosteutta.
- Suurin puintikosteuden nousu on kemiallisesti käsitellyillä lietetuotteilla, joissa orgaanisen liukoisen typen osuus liukoisesta typestä on suuri (esim. Kemicond-liete).
- Mädätysjäännöksen nostaa puintikosteutta vähän.
- Tämä johtuu siitä, että vilja valmistuu myöhemmin kuin vain mineraalilannoitteella lannoitettu, myöhään käytettävissä olevan typen takia.
- Kasvuaika on siten hieman pitempi.

Raakavalkuaispitoisuus, ohra 2012, 1:5 vesiutuutto

Valkuaishinnoittelu	
Valkuainen %	Hintakorjaus €/tn
10,0-10,5	2,00



- Mineraalilannoite
- Kemicond-liete, Oulu
- Kemicond-liete, Pori
- Kemicond-liete N-täydennyksellä, Pori
- ◆ Kemiran kuivarae
- ◆ Kemiran kuivarae, typpitäydennyksellä
- ▲ Metsäpirtin maanparannuskomposti
- ▲ Metsäpirtin maanparannuskomposti N-täydennyksellä
- Kymen Bioenergia, kuivaamaton
- Kymen Bioenergia, kuivattu
- Vambio, kalkittu
- Vambio, kalkitsematon
- × Biovakka, typpivesi
- ▲ Lakeuden Etappi, pelletti
- ▲ Lakeuden Etappi, pelletti N-täydennyksellä
- ◆ Mustankorkea, pelletti
- ◆ Mustankorkea, pelletti typpitäydennyksellä

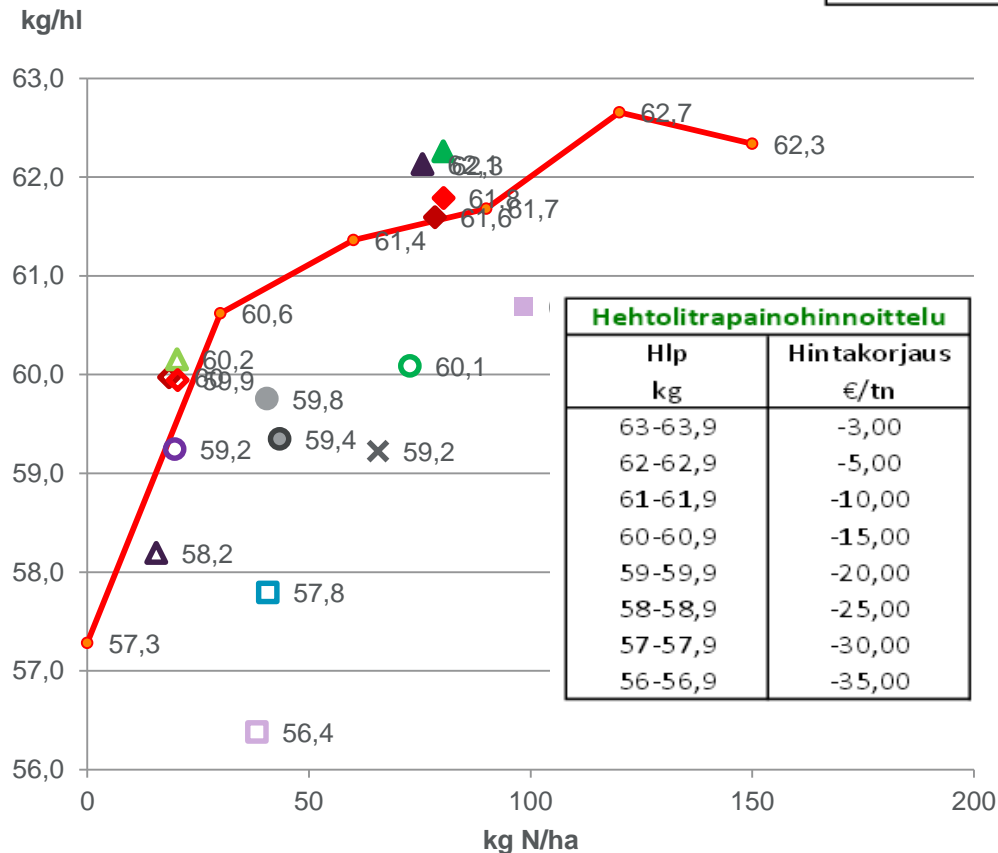
	Peruslaatu- vaatimus	Vastaanotto- vaatimus
kosteus korkeintaan, %	14,0	14,0
valkuaispitoisuus korkeintaan, %	11,5	11,5
valkuaispitoisuus vähintään, %	9,5	9,0
lajittelu I+II vähintään, %	90,0	85,0
lajittelu IV korkeintaan, %	3,0	5,0
itävyys vähintään, %	95,0	95,0
vieraat viljalajit enintään, %	2,0	2,0
lajikepuhtaus, %	95,0	95,0
fusariumpitoisuus korkeintaan, %	80,0	80,0
punaiset jyvät enintään, kpl/100 g	5	5
haljenneet jyvät, korkeintaan, %	5,0	5,0
vihreät jyvät enintään, %	1	1
roskat enintään, %	2	2

Raakavalkuaispitoisuus, ohra 2012

- Mallasohralla korkea valkuaispitoisuus ei ole toivottu ominaisuus.
- Mallaslaatu saadaan yleensä korkeintaan noin 70 kg N/ha tasolle asti.
- Monet orgaaniset lannoitevalmisteet nostavat valkuaispitoisuutta, koska liukoista typpeä on takapainotteisesti käytössä.
- Kuivaamaton mädätysjäännös ei juuri nosta valkuaispitoisuutta.

Hehtolitraino, ohra 2012, 1:5 vesiutu

	Peruslaatu- vaatimus	Vastaanotto- vaatimus
kosteus korkeintaan, %	14,0	14,0
hlp vähintään, kg	64,0	62,0
vieraat viljalajit enintään, %	5,0	5,0
roskat enintään, %	1,0	2,0



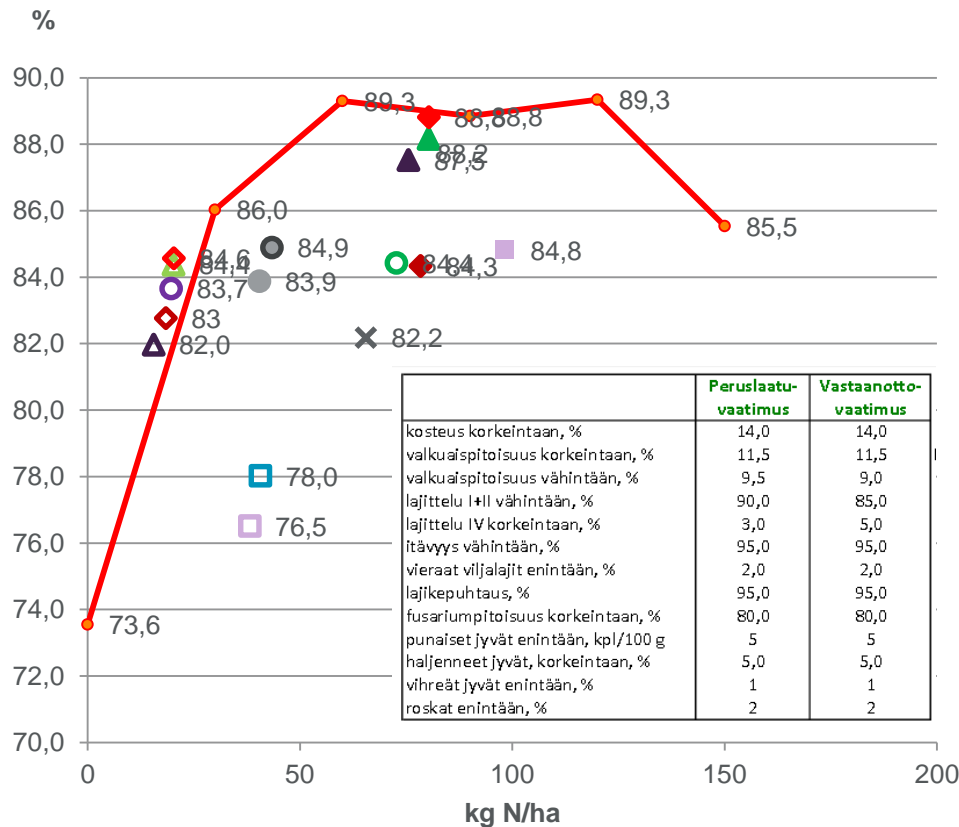
- Mineraalilannoite
- Kemicond-liete, Oulu
- Kemicond-liete, Pori
- Kemicond-liete N-täydennyksellä, Pori
- ◆ Kemiran kuivarae
- ◆ Kemiran kuivarae, typpitäydennyksellä
- ▲ Metsäpirtin maanparannuskomposti
- ▲ Metsäpirtin maanparannuskomposti N-täydennyksellä
- Kymen Bioenergia, kuivaamaton
- Kymen Bioenergia, kuivattu
- Vambio, kalkittu
- Vambio, kalkitsematon
- × Biovakka, typpivesi
- ▲ Lakeuden Etappi, pelletti
- ▲ Lakeuden Etappi, pelletti N-täydennyksellä
- ◆ Mustankorkea, pelletti
- ◆ Mustankorkea, pelletti typpitäydennyksellä

Hehtolitraino, ohra 2012

- Hehtolitraino on hinnoitteluperuste rehuohralla.
- Tässä aineistossa hehtolitrainot olivat yleisesti alhaiset.
- Typpilannoituksen lisääminen nosti hehtolitrainoa tässä aineistossa, mutta aina vaikutus ei ole näin suoraviivainen.
- Monet lietetuotteet ainoana typen lähteenä laski hehtolitrainoa suhteessa mineraalilannoitteen käyttöön.
- Tämä johtui kasvukauden alun typenpuutteesta, koska typpi yleisesti ottaen nosti hehtolitrainoa.
- Tämä voidaan välttää riittävällä täydennyslannoituksella.

I+II jakeet, > 2,5 mm, ohra 2012, 1:5 vesi-uutta

Lajitteluhinnoittelu	
Lajittelu I+II %	Hintakorjaus €/tn
85,0-89,9	-2,00
80,0-84,9%	-4,00



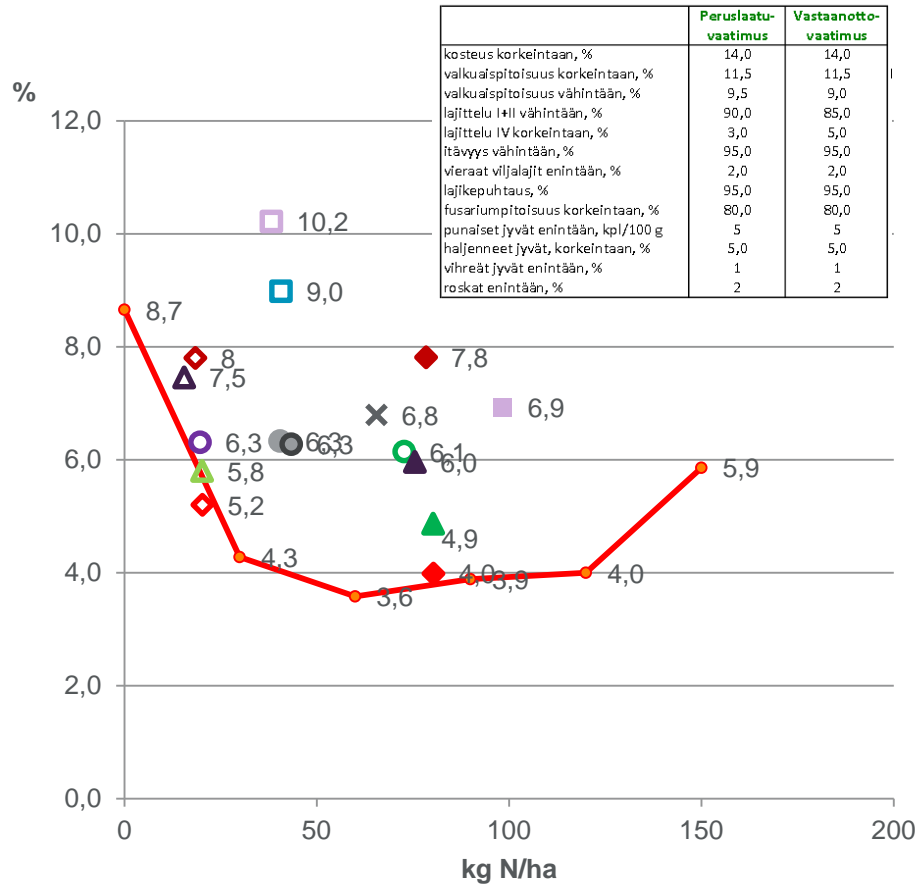
- Mineraalilannoite
- Kemicond-liete, Oulu
- Kemicond-liete, Pori
- Kemicond-liete N-täydennyksellä, Pori
- ◆ Kemiran kuivarae
- ◆ Kemiran kuivarae, typpitäydennyksellä
- ▲ Metsäpirtin maanparannuskomposti
- ▲ Metsäpirtin maanparannuskomposti N-täydennyksellä
- Kymen Bioenergia, kuivaamaton
- Kymen Bioenergia, kuivattu
- Vambio, kalkittu
- Vambio, kalkitsematon
- ✱ Biovakka, typpivesi
- ▲ Lakeuden Etappi, pelletti
- ▲ Lakeuden Etappi, pelletti N-täydennyksellä
- ◆ Mustankorkea, pelletti
- ◆ Mustankorkea, pelletti typpitäydennyksellä

	Peruslaatu-vaatimus	Vastaanotto-vaatimus
kosteus korkeintaan, %	14,0	14,0
valkuaispitoisuus korkeintaan, %	11,5	11,5
valkuaispitoisuus vähintään, %	9,5	9,0
lajittelu I+II vähintään, %	90,0	85,0
lajittelu IV korkeintaan, %	3,0	5,0
itävyys vähintään, %	95,0	95,0
vieraat viljalajit enintään, %	2,0	2,0
lajikepuhtaus, %	95,0	95,0
fusariumpitoisuus korkeintaan, %	80,0	80,0
punaiset jyvät enintään, kpl/100 g	5	5
haljenneet jyvät, korkeintaan, %	5,0	5,0
vihreät jyvät enintään, %	1	1
roskat enintään, %	2	2

I+II jakeet, > 2,5 mm, ohra 2012

- Suuri I+II jakeen osuus on mallasohralla toivottu ominaisuus.
- Pelkän orgaanisen lannoitevalmisteen käyttö helposti laskee sitä.
- Riittävällä täydennyslannoituksella tämä vältetään.

IV jae, < 2,2 mm, ohra 2012, 1:5 vesi-uutto



Lajitteluhinnoittelu	
Lajittelu IV %	Hintakorjaus €/tn
3,1 - 4,0%	-2,00
4,1 - 5,0 %	-4,00
5,1 % -	-6,00

- Mineraaliannoste
- Kemicond-liete, Oulu
- Kemicond-liete, Pori
- Kemicond-liete N-täydennyksellä, Pori
- ◆ Kemiran kuivarae
- ◆ Kemiran kuivarae, typpitäydennyksellä
- ▲ Metsäpirtin maanparannuskomposti
- ▲ Metsäpirtin maanparannuskomposti N-täydennyksellä
- Kymen Bioenergia, kuivaamaton
- Kymen Bioenergia, kuivattu
- Vambio, kalkittu
- Vambio, kalkitsematon
- × Biovakka, typpivesi
- ▲ Lakeuden Etappi, pelletti
- ▲ Lakeuden Etappi, pelletti N-täydennyksellä
- ◆ Mustankorkea, pelletti
- ◆ Mustankorkea, pelletti typpitäydennyksellä

IV jae, < 2,2 mm, ohra 2012

- Mallasohralla pieni IV-jakeen eli pienten jyvien osuus on toivottu ominaisuus.
- Pelkän orgaanisen lannoitevalmisteen käyttö helposti nostaa sitä.
- Riittäväällä täydennyslannoituksella tämä vältetään.

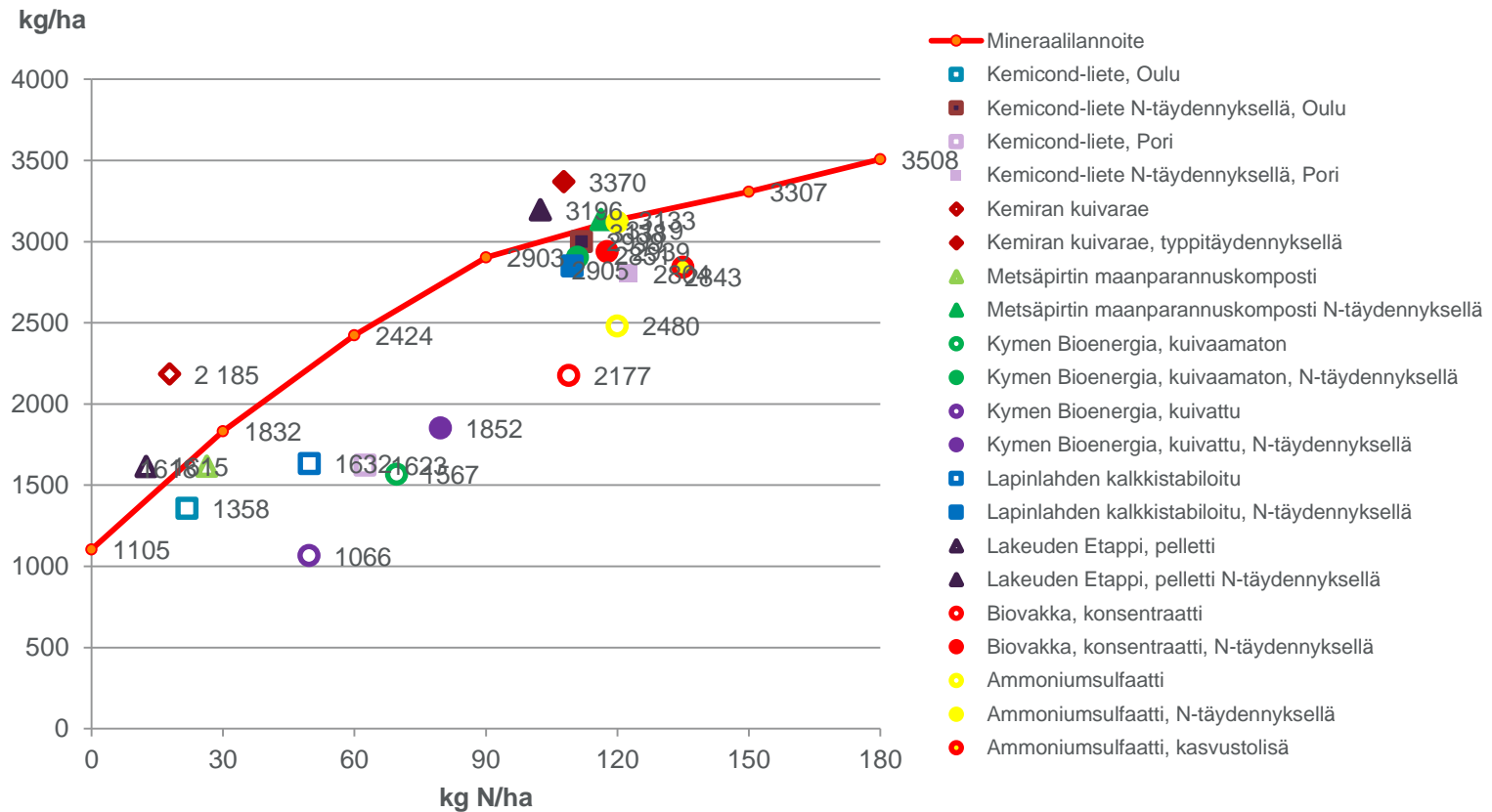
Koejäsen kenttäkoe 2013

- Vuoden 2013 kenttäkokeessa vehnällä lannoitevalmisteet olivat:
 1. kemiallisesti hapetettu puhdistamoliete (3A5, 7; Kemira Oyj Pori)
 2. kemiallisesti hapetettu puhdistamoliete (3A5, 7; Kemira Oyj Oulu)
 3. maanparannuskomposti (3A2, 1; Metsäpirtin Maanparannuskomposti, HSY)
 4. mädätysjäännös (3A5, 2; kuivaamaton, Kymen Bioenergia)
 5. mädätysjäännös (3A5, 2; kuivattu, Kymen Bioenergia)
 6. rejektivesi (1B4, 4; konsentraatti, Biovakka Woimakas Biovakka Suomi Oy)
 7. kalkkistabiloitu puhdistamoliete (3A5, 1; meijerijätevesipitoinen puhdistamoliete, lisalmi)
 8. kalkkistabiloitu puhdistamoliete (3A5, 1;saostuskaivoliete, Maurits Kossa, Sauvo)
 9. kalkkistabiloitu puhdistamoliete (3A5, 1;umpikaivoliete, Maurits Kossa, Sauvo)
 10. kuivarae tai –jauhe (3A2, 5;pelletti, Ranu –maanparannusrae, Lakeuden Etappi Oy)
 11. kuivarae- tai jauhe (3A2, 5; Kemira Oyj, Haapavesi)
 12. ammoniumsulfaatti (Typpineste, Envor Group Oy,)

Levitysmäärät 2013

- Levitysmäärä 170 kg tot. N/ha tai 120 kg liuk. N/ha
 - Kuivarakeet tai –jauheet 3,9 – 5,2 t/ha
 - Muut kiinteät tuotteet 17,2 – 26,8 t/ha
 - Kuivaamaton mädätysjäännös 30,7 t/ha tai 9,2 t/ha (täydennyslannoitus)
 - Konsentraatti 5,5 t/ha tai 1,4 t/ha (täydennyslannoitus)
 - Saotuskaivoliete 37,5 t/ha kerta ja umpikaivoliete 34,4 t/ha kerta
 - Kaikkia käytettiin täydennyslannoituksen kanssa ja ilman
- Täydennyslannoitus pellon Y6 NPKS (15-7-13-3)
 - 30, 60 tai 90 kg N/ha riippuen täydennystarpeesta

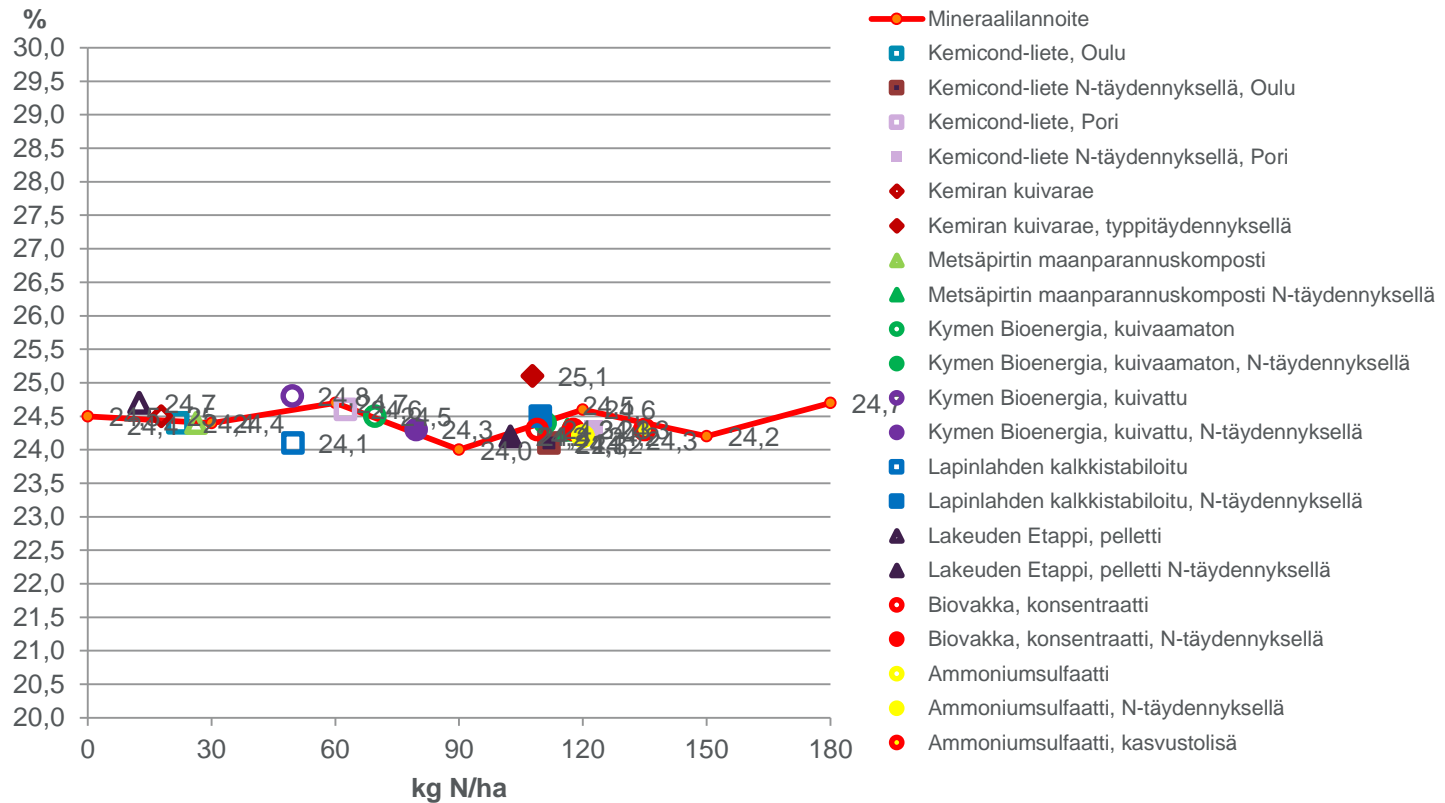
Normisadot, vehnä 2013, 1:5 vesiututto



Normisadot, vehnä 2013, 1:5 vesiuutto

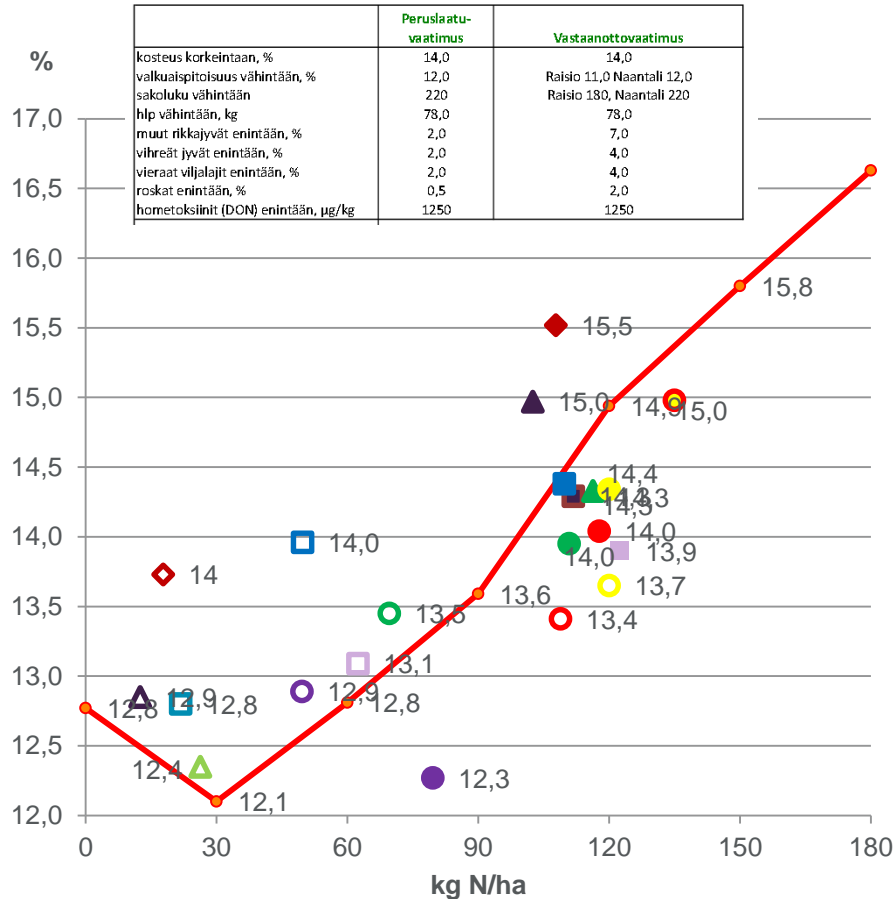
- Lietetuotteilla saatiin samaa tasoa olevat sadot kuin mineraalilannoitteella käytettäessä sopivaa täydennyslannoitusta.
- Esimerkiksi Kymen Bioenergian kuivatulla 30 kg N/ha ei ollut riittävä täydennyslannoitus.
- Noin 60 kg N/ha oli sopiva täydennyslannoitus näissä oloissa.

Puintikosteudet, vehnä 2013, 1:5 vesiuutto



- Käsittelyillä ei ollut juuri vaikutusta puintikosteuteen.

Raakavalkuaispitoisuudet, vehnä 2013, 1:5 vesiututto



- Mineraalilannoite
- Kemicond-liete, Oulu
- Kemicond-liete N-täydennyksellä, Oulu
- Kemicond-liete, Pori
- Kemicond-liete N-täydennyksellä, Pori
- ◆ Kemiran kuivarae
- ◆ Kemiran kuivarae, typpitäydennyksellä
- ▲ Metsäpirtin maanparannuskomposti
- ▲ Metsäpirtin maanparannuskomposti N-täydennyksellä
- Kymen Bioenergia, kuivaamaton
- Kymen Bioenergia, kuivaamaton, N-täydennyksellä
- Kymen Bioenergia, kuivattu
- Kymen Bioenergia, kuivattu, N-täydennyksellä
- Lapinlahden kalkkistabiloitu
- Lapinlahden kalkkistabiloitu, N-täydennyksellä
- ▲ Lakeuden Etappi, pelletti
- ▲ Lakeuden Etappi, pelletti N-täydennyksellä
- Biovakka, konsentraatti
- Biovakka, konsentraatti, N-täydennyksellä
- Ammoniumsulfaatti
- Ammoniumsulfaatti, N-täydennyksellä
- Ammoniumsulfaatti, kasvustolisä

Valkuaishinnoittelu	
Valkuaispitoisuus %	Hintakorjaus €/tn
15,0 ja yli	14
14,5-14,9	12
14,0-14,4	10
13,5-13,9	8
13,0-13,4	4
12,5-12,9	0
12,0-12,4	0

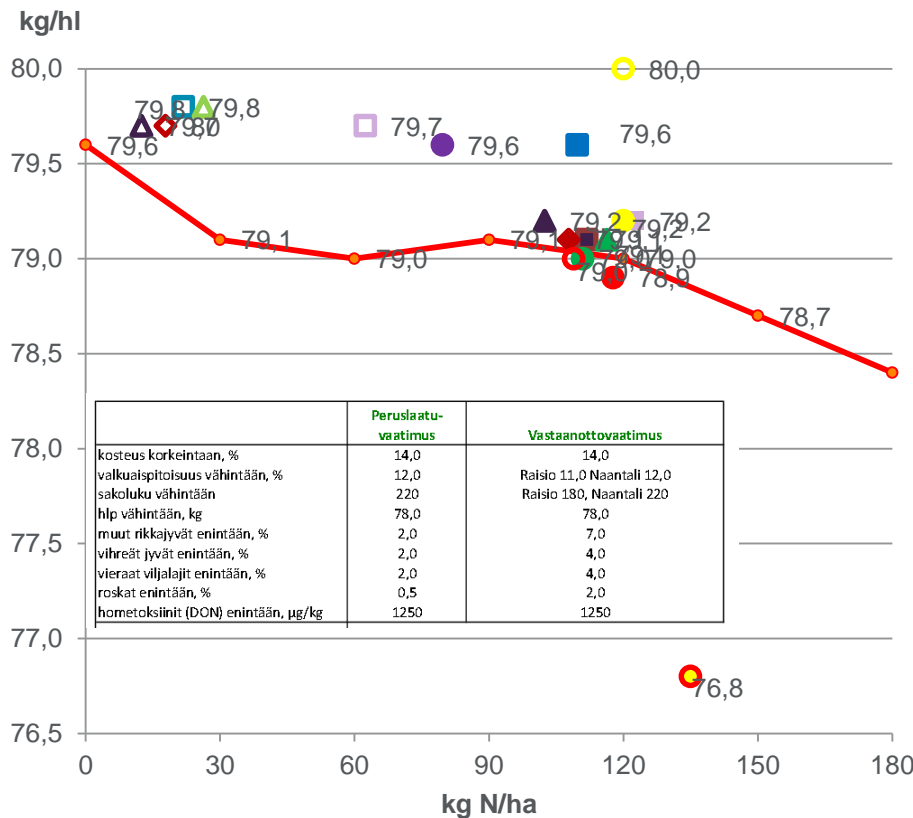
Raakavalkuaispitoisuudet, vehnä 2013, 1:5 vesiuutto

- Vehnällä mahdollisimman korkea valkuaispitoisuus on toivottu ominaisuus, koska siitä saa merkittävän laatulisän.
- Raakavalkuaispitoisuus yleensä nousee lineaarisesti suhteessa typpilannoitustasoon.
- Sitä on vaikea nostaa ympäristökorvauksen typpilannoitusrajojen puitteissa.
- Se saavutetaan yleensä merkittäväällä typpiylijäämällä.
- Tässä aineistossa valkuaispitoisuudet ovat korkeat pienen sadon takia.
- Lietetuotteilla sopivalla typpilannoituksella saavutettiin samalla typpitasolla lähes sama valkuaispitoisuus kuin mineraalilannoitteella, joillain jopa suurempi.

Hehtolitraino, vehnä 2013, 1:5 vesiuutto

Rehu

Hehtolitrainoinhoitus	
Hlp kg	Hintakorjaus €/tn
78 ja yli	0,00
76,0-77,9	-0,20
75,0-75,9	-0,50
74,0-74,9	-1,50
73,0-73,9	-3,00
72,0-72,9	-5,00
alle 72	erikoishinnoittelu

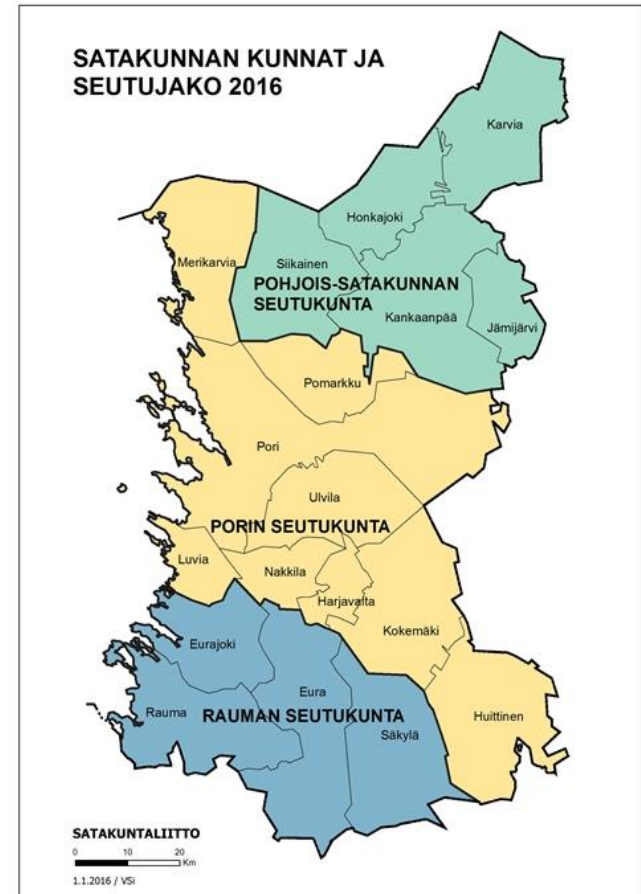


- Mineraalilannoite
- Kemicond-liete, Oulu
- Kemicond-liete N-täydennyksellä, Oulu
- Kemicond-liete, Pori
- Kemicond-liete N-täydennyksellä, Pori
- ◆ Kemiran kuivarae
- ◆ Kemiran kuivarae, typpitäydennyksellä
- ▲ Metsäpirtin maanparannuskomposti
- ▲ Metsäpirtin maanparannuskomposti N-täydennyksellä
- Kymen Bioenergia, kuivaamaton
- Kymen Bioenergia, kuivaamaton, N-täydennyksellä
- Kymen Bioenergia, kuivattu
- Kymen Bioenergia, kuivattu, N-täydennyksellä
- Lapinlahden kalkkistabiloitu
- Lapinlahden kalkkistabiloitu, N-täydennyksellä
- ▲ Lakeuden Etappi, pelletti
- ▲ Lakeuden Etappi, pelletti N-täydennyksellä
- Biovakka, konsentraatti
- Biovakka, konsentraatti, N-täydennyksellä
- Ammoniumsulfaatti
- Ammoniumsulfaatti, N-täydennyksellä
- Ammoniumsulfaatti, kasvustolisä

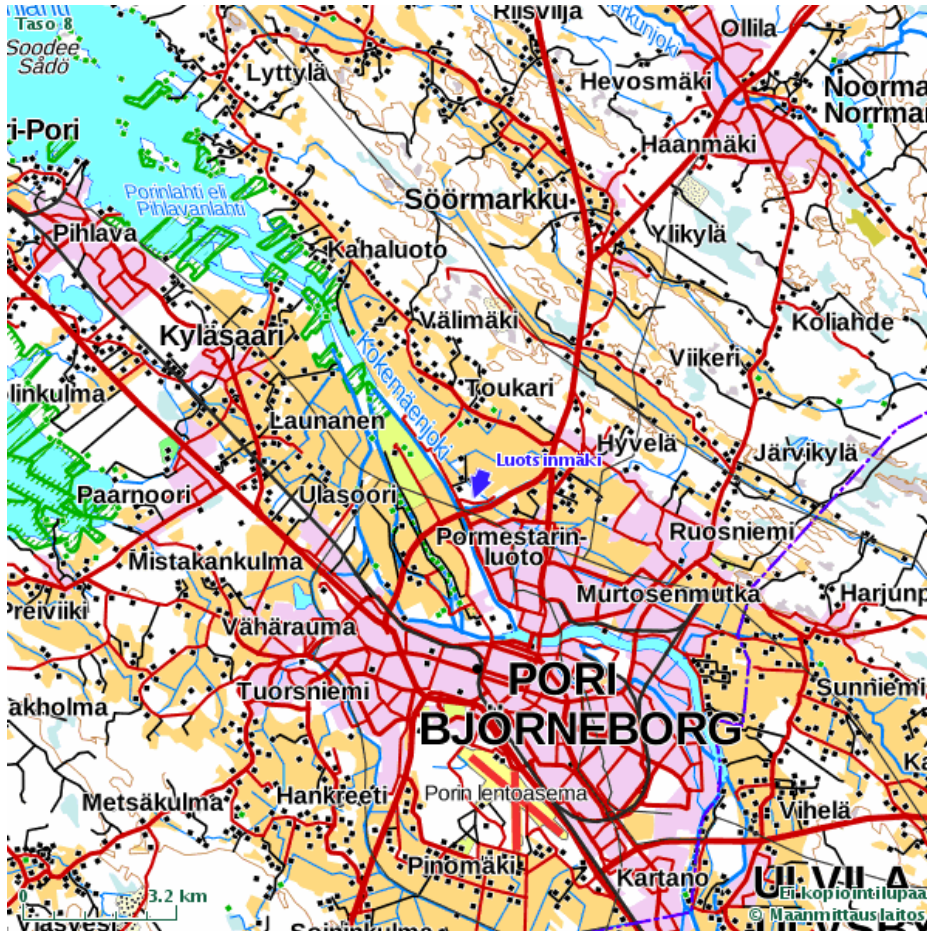
Hehtolitraino, vehnä 2013, 1:5 vesiuutto

- Typpilannoitus laski tässä tapauksessa hehtolitrainoa, mutta vain tähkälle annettu ammoniumsulfaatti alensi tilityshintaa.
- Lietetuotteet ainakin osana lannoitusta tuottivat yleensä suuremman hehtolitrainon kuin pelkkä mineraalilannoite.

Porin alueen levitysalueet



Porin alueen levitysmahdollisuudet



- Viljakasvien viljelyala:
 - Pori noin 11 000 ha
 - Pomarkku noin 1450 ha
 - Ulvila noin 2 850 ha
- Yhteensä 15300 ha
- Levitysmahdollisuus noin 53 000 m³ kuivaamatonta mädätysjäännöstä vuodessa
- Luotsinmäellä tuotettiin vuonna 2009 noin 15500 m³ kuivattua lietettä.
- Levitysalan tarve noin 4500 ha (fosforiluokka tyydyttävä).

Kiitos!

