

Tuoretta tietoa viherlannoitus- ja kerääjäkasvien käytöstä vihannesviljelyssä

Pirjo Kivijärvi ja Sari Iivonen
Luonnonvarakeskus (Luke)
pirjo.kivijarvi@luke.fi, sari.iivonen@luke.fi

Resurssitehokas vihannestuotanto (REVI)-hanke
Puutarhailojen maan kasvukunto teemapäivät
Maaliskuu 2017



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin

© Luonnonvarakeskus

Luke
LUONNONVARAKESKUS

Esityksen kulku



- Johdattelu aiheeseen
- Näytteiden keruu ja kenttäkokeet
- Tuloksia
- Tuotoksia
- Työ jatkuu...



Kuva: www.superpottu.fi

Case: superpottu

SuperPotun viljely lähtee ajatuksesta ”Terve maa tuottaa terveellisen sadon”, www.superpottu.fi

Perunan ravintosisältö ihan eri luokkaa kuin 1940-luvulla – pohjalaisviljelijä koeviljelee vastavetona ravintorikastettua superpottua

- Uudenlaisten perunoiden taustalla on **viljelykierto**, **maan biologisen elämän rikastuttaminen** sekä **täsmälannoitus**
- tarkoitus on kasvattaa perunoita viljelykierrolla, johon kuuluvat sapattivuodet ja **maata parantavat välikasvit**, jotka murskataan peltoon **ravinnoksi**. **Maahan on tarkoitus sitouttaa hiiltä ja saada aikaiseksi humusta, joka on kadonnut useilta perunapelloilta tehomaatalouden myötä.**
- perunoita lannoitetaan nestemäisellä kompleksilannoituksella

Lähde: yle.fi

Esimerkkejä aiemmin tuotetuista oppaista



https://proagria.fi/sites/default/files/attachment/viherlannoitusopas_2104_kevytsuojattu_1.pdf

http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/102395/TEHO%20Plus%20hankkeen%20julkaisu%206_2014.pdf?sequence=2

http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/93981/TEHO_Plus_Viherlannoitusopas_2013.pdf?sequence=2

Mitä lisäarvoa halusimme tuottaa

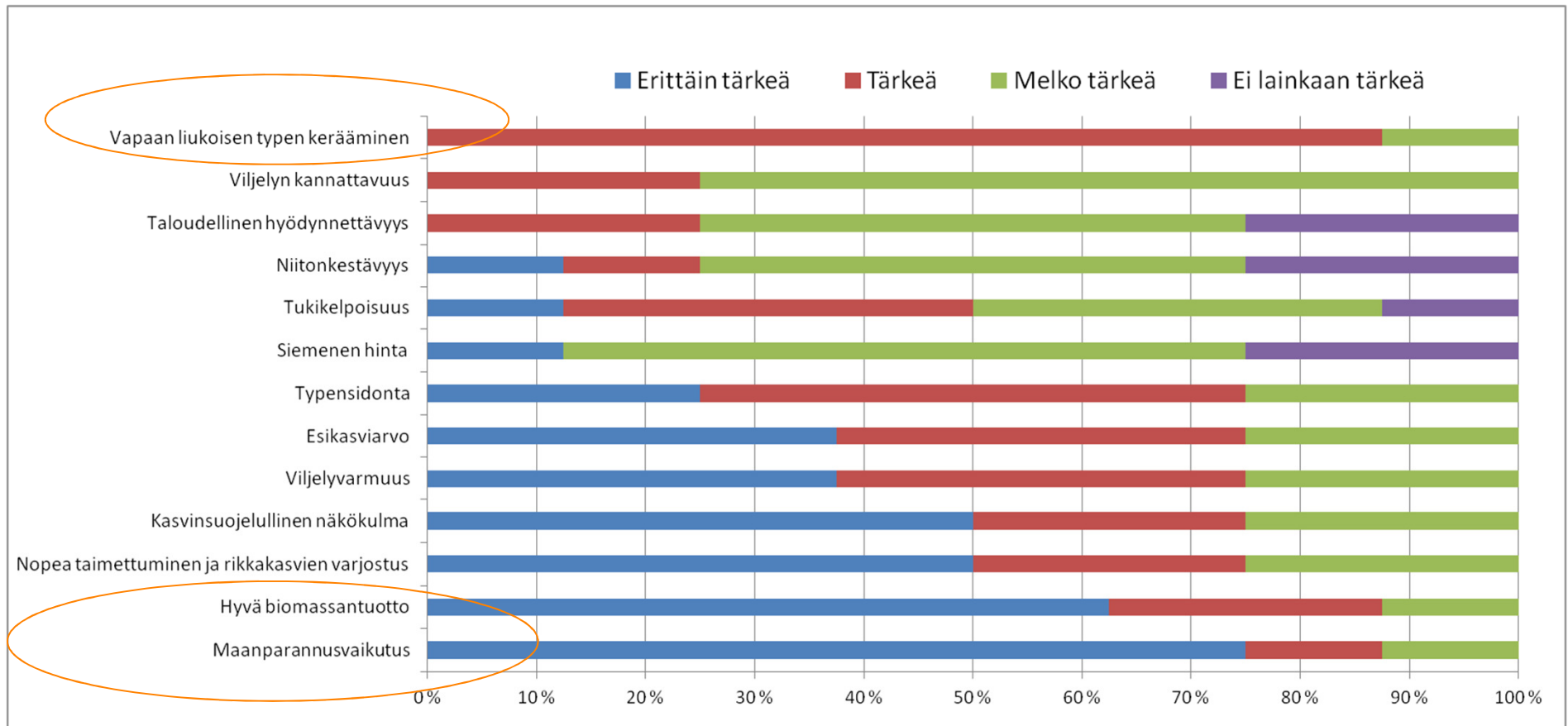


...viherlannoituskäytänteiden optimoinnin luomistyö...

Optimointi
=
Parhaan vaihtoehdon etsimistä

Mitkä seikat vaikuttavat viherlannoituskasvin ja kerääjäkasvin valintaan?

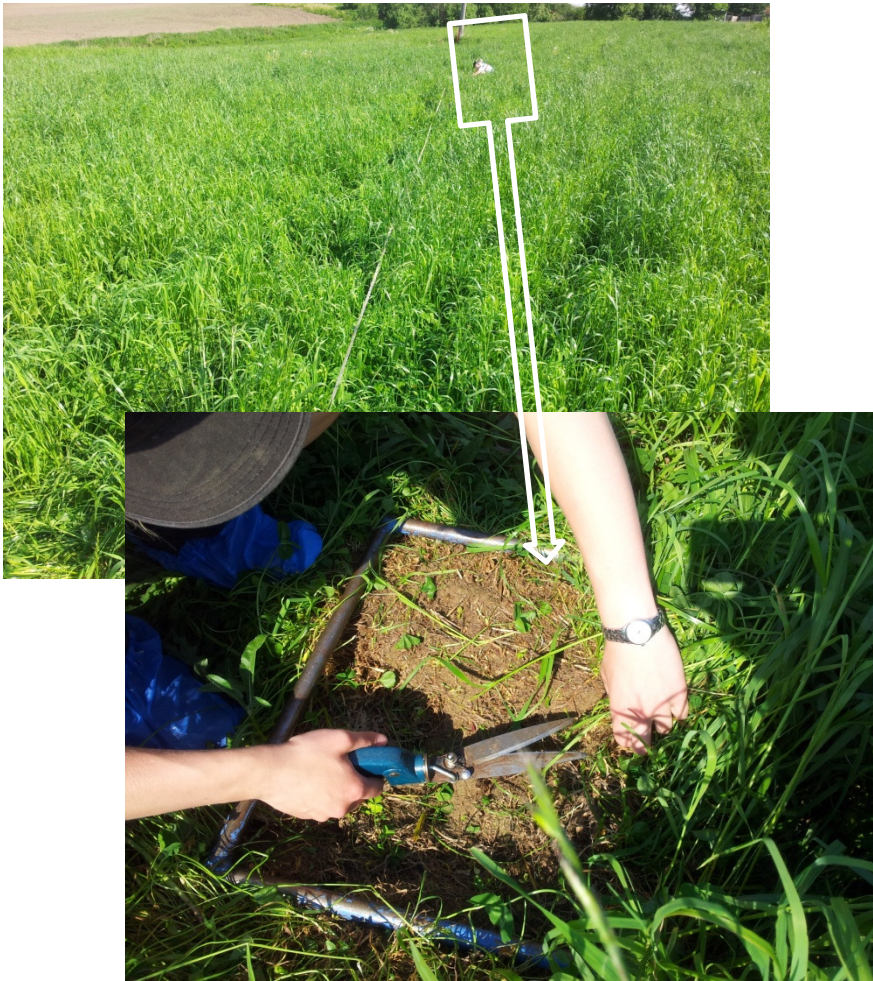
Kysely vihannesviljelijöille 2014



Kerääjäkasvin valintaan vaikuttaa eniten: nopea taimettuminen ja rikkakasvien varjostus, maanparannusvaikutus ja kasvinsuojelullinen näkökulma

Tiedon keruu viherlannoituskasvustoista

- Näytteitä tilojen viherlannoituskasvustoista ja kenttäkokeista
- Massan tuotto, kuiva-ainepitoisuus ja ravinnepitoisuus kasvilajeittain



Maanäytteet

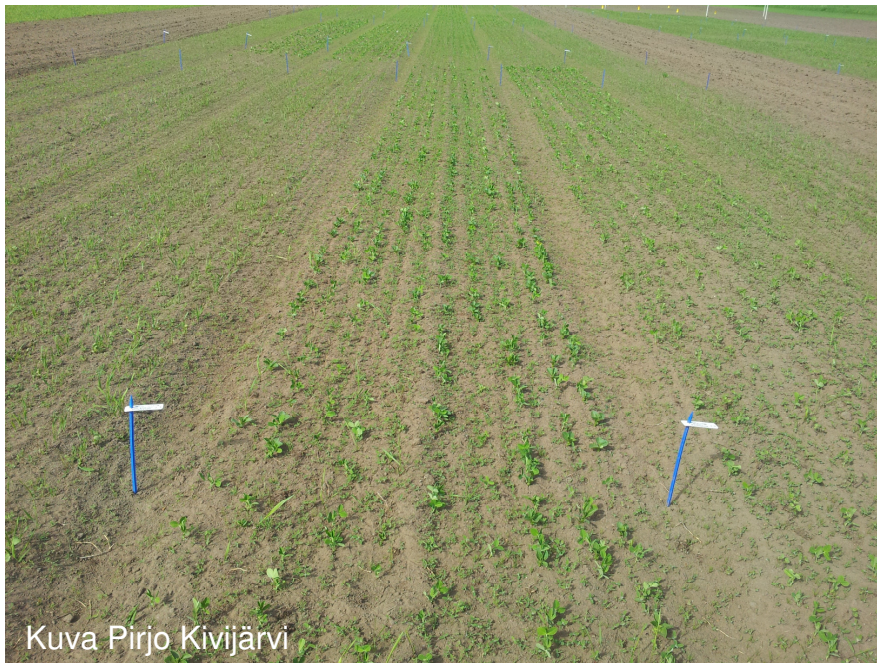


- Viherlannoitus- ja kerääjäkasvilohkoilta maanäytteitä 0-25 ja 25-50 cm:n syvyydestä
- Viljavuus, kokonais- ja liukoinen typpi, varastoravinteet ja orgaaninen hiili



Viherlannoituskoekasvustot Luke Mikkeli ja ammattiopisto Livia Tuorla 2016

Yksi- ja monivuotiset viherlannoitusseoskasvustot



Kuva Pirjo Kivijärvi

Yksivuotiset (siemenmäärä kg/ha):

- Rehuvirna (40)-ruisvirna (20)-kaura (30)
- Ruisvirna (40)-kaura (30)-öljyretikka (5)
- Herne (70)-vihantahärkäpapu (230)
- Valkosinappi (10)-herne (100)

Monivuotiset (siemenmäärä kg/ha):

- Retu-apilanurmiseos (20)-kaura (30)
- Alfa-mailasseos (20)-kaura (30)
- Valkomesikkä (12)-timotei (6)-kaura (30)

Yhteistyössä Livia ammattiopisto, Naturcom ja Elomestari

Kerääjäkasvikoe 2014-2015



- Tilakoe luomutilalla
- Parsakaali nostettu lohkolta heinäkuun puolivälissä, kerääjäkasvit kylvettiin 18.8.
- Testatut kerääjäkasvit:
italianraiheinä (25 kg/ha),
hunajakukka (15 kg/ha),
valkosinappi (20 kg/ha) ja
öljyretikka (15 kg/ha) (kontrolli: ei kerääjäkasvia)
- V. 2015 lohkolla porkkana

Tuloksia - esimerkkejä viherlannoituskasvustoissa käytetyistä siemenmääristä ja siemenmääräsuositukset

Kasvi/seos	Käytetyt siemenmäärät, kg/ha	Suositukset, kg/ha
Puna-apila + timotei	5 + 10-20	2-7 + 5-15
Puna-apila + nurminata + timotei	4 + 10 + 10	2-7 + 4-8 + 5-15
Kaura + puna-apila + timotei	180 + 5 + 10	150 + 2-7 + 5-15
Persianapila + rehuvirna + engl.raiheinä	8 + 30 + 10	8-12 + 40-60 + 5-15
Valkoapila + timotei + ital.raiheinä	4,5 + 10 + 10,5	1-3 + 6-15 + 5-15
Valkomesikkä + timotei	12 + 6	7-15 + 5-15
Valkomesikkä	7	7-15
Herne + sinappi	100 + 10	60-100 + 5-20
Herne + kaura	90 + 90	60-100 + 150
Herne + härkäpapu	70 + 230	60-100 + 60-120
Sinappi + härkäpapu	20 + 250	5-20 + 60-120

Kerääjäkasvien siemenmääräsuositukset puhdaskasvustoissa

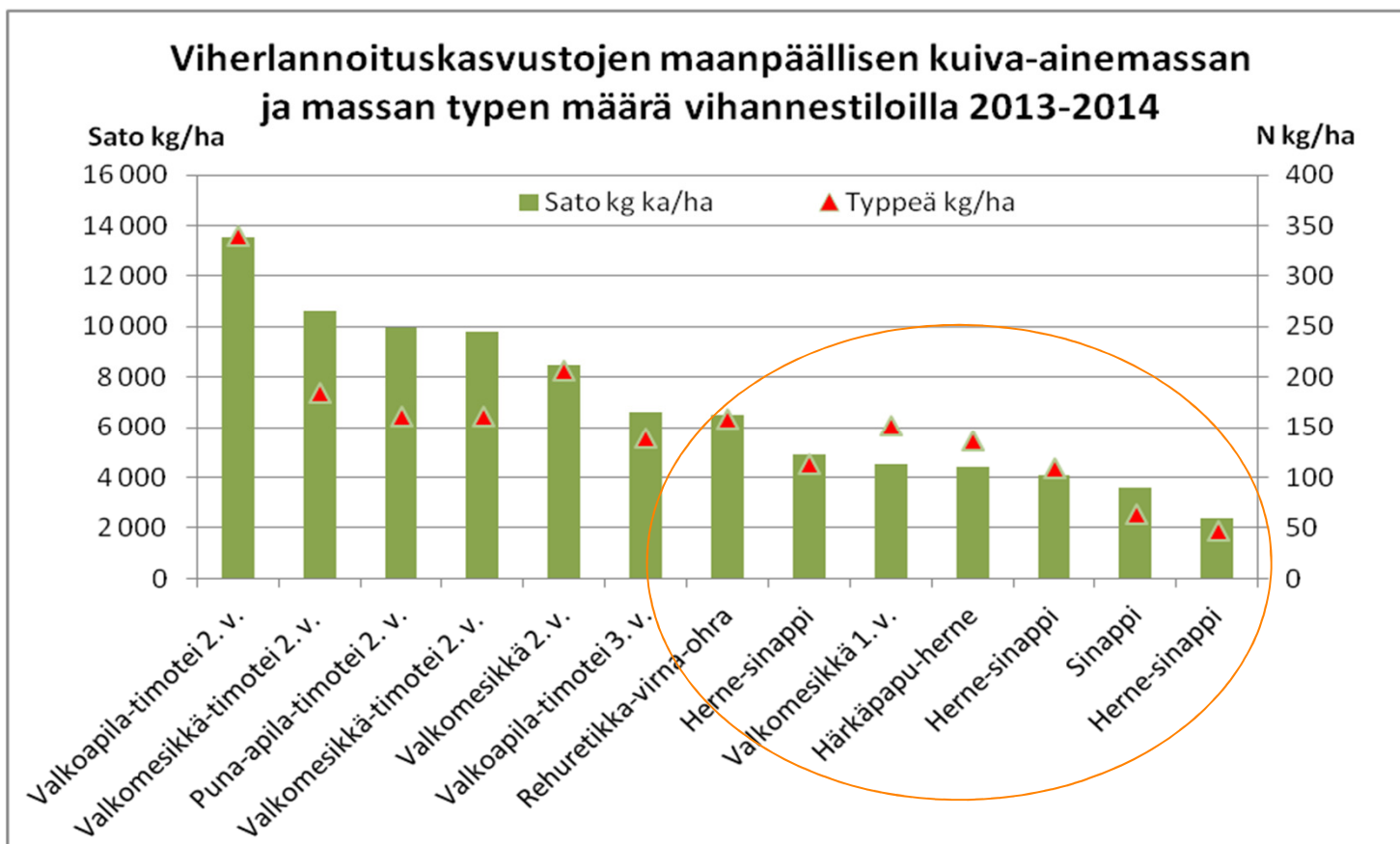
Kerääjäkasvi	Kylvösiemenmäärä, kg/ha
Valkosinappi	17-20
Italian raiheinä	20-30
Hunajakukka	10-17
Öljyretikka	10-17
Kevätvehnä	180
Kaura	125
Syysruis	100
Syysrypsi ja - rapsi	180
Virnat	100

Tuloksia - viherlannoituskasvustonäytteistä mitattuja eri kasvilajien kuiva-ainepitoisuuksia



Kasvilaji ja kasvuaste/korjuuaika	Kuiva-ainepitoisuus
	%
Puna-apila	
kesäkuun lopulla, kukintavaihe	16
syyskuussa	21
Valkoapila	
alkukesä	13
kukinnan loppuvaihe	17
Timotei	
kesäkuu, osittain tähkällä	19-22
tähkällä, kukinnan alussa	23
kukinnan lopussa	28-29
Valkomesikkä	
nuori kasvusto, kukinta alussa	15
kukinta puolessa välissä	23
Virnat	
kukinnan alku	20
palot muodostuneet	18-20
Herne	
heinäkuun alku, kukintavaihe	16-17
palot muodostuneet	21-22
Härkäpapu	
kukinnan alku	13
palot muodostuneet	17-18
Sinappi	
kukintavaiheessa	17-18
kukinnan loppuvaiheessa	21
Rehu- ja muokkausretikka	7-8
Viljat	
vihantaviljat	20
tähkällä	25

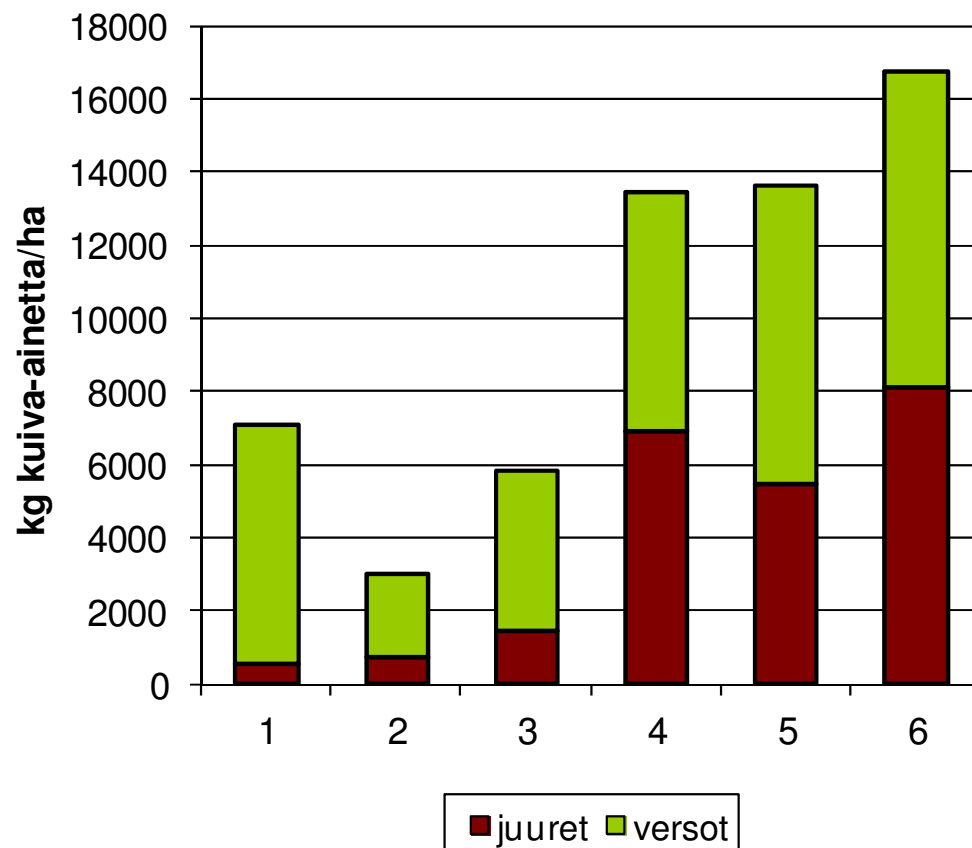
Tuloksia - erilaisten viherlannoituskasvustojen massan tuotossa suuria eroja



Huomioitavaa:

Monivuotisilla kasveilla koko kasvukauden sato, yksivuotisilla kasvuaika vain noin 2 kk

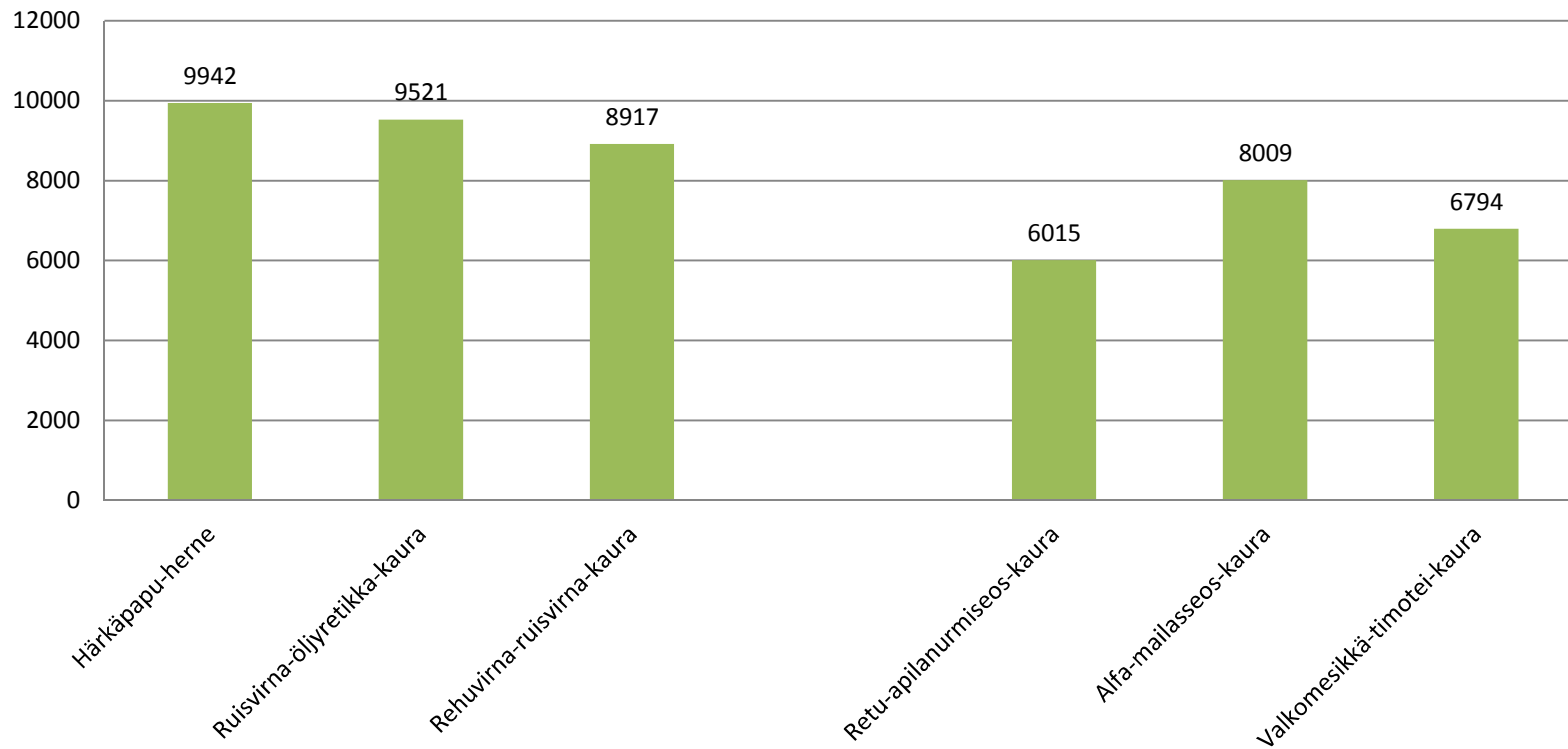
Paljonko kasvimassaa on maanpinnan alapuolella?



- Viherkesantojen kuiva-ainesadot (kg/ha) Jokioisten kokeissa vuosina 1989-1991.
- 1 = yksivuotinen ruisvirna
- 2 = yksivuotinen westerwoldin raiheinä
- 3 = yksivuotinen westerwoldin raiheinän ja puna-apilan seos
- 4 = kolmivuotinen timotei
- 5 = kolmivuotinen timotein ja puna-apilan seos
- 6 = kolmivuotinen vuohenherne
- (Lähde: Känkänen, H.2000)

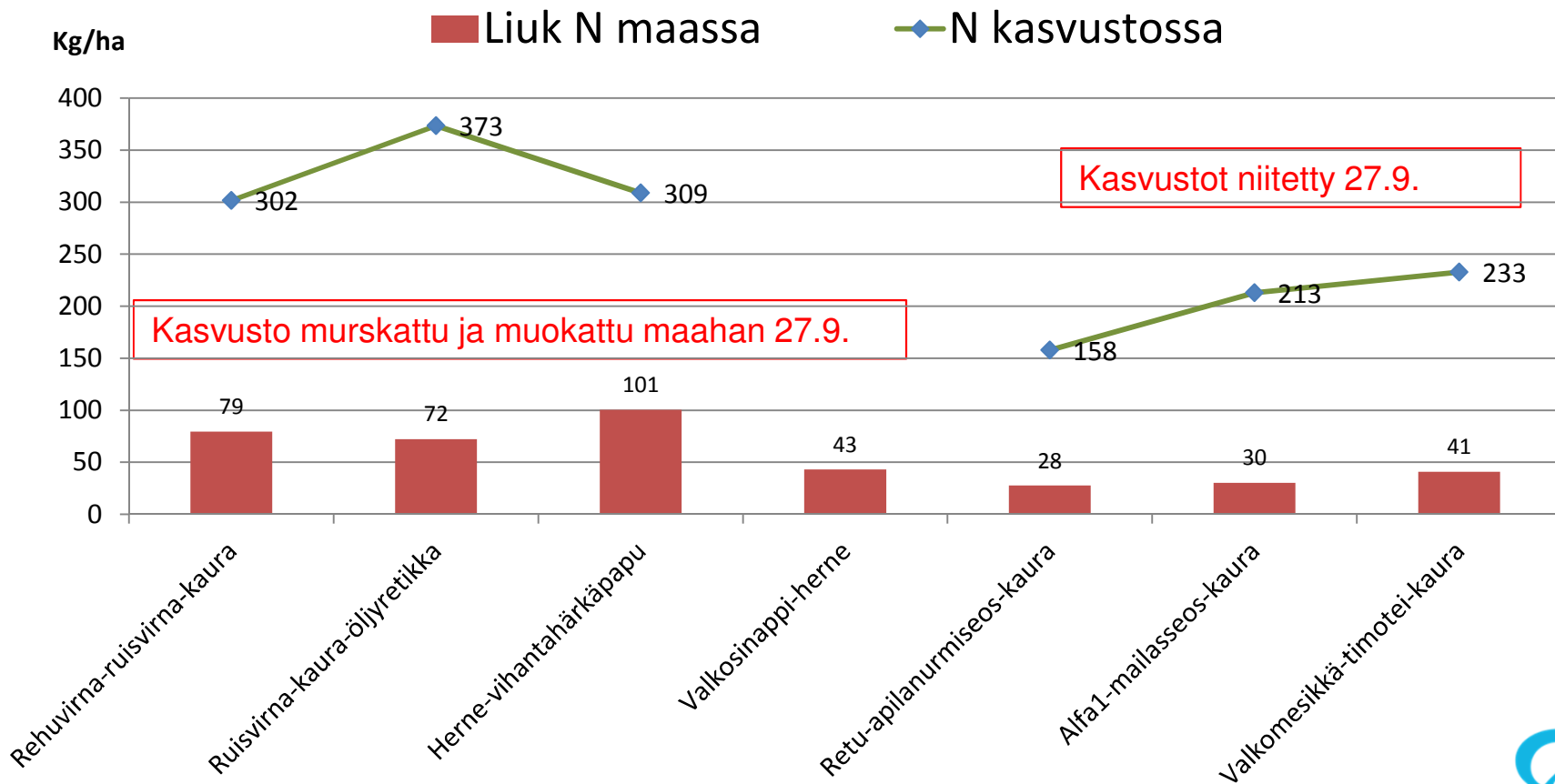
Tuloksia – yksi- ja monivuotisten viherlannoituskasvustojen massan tuotto Tuorlassa 2016

Viherlannoituskasvustojen kuiva-ainemassa, kg/ha



Tuloksia – Tuorlan viherlannoituskasvustot

Viherlannoitusmassan sisältämä typpimäärä, kg/ha ka, ja maan likuonen typpi 1.11.2016

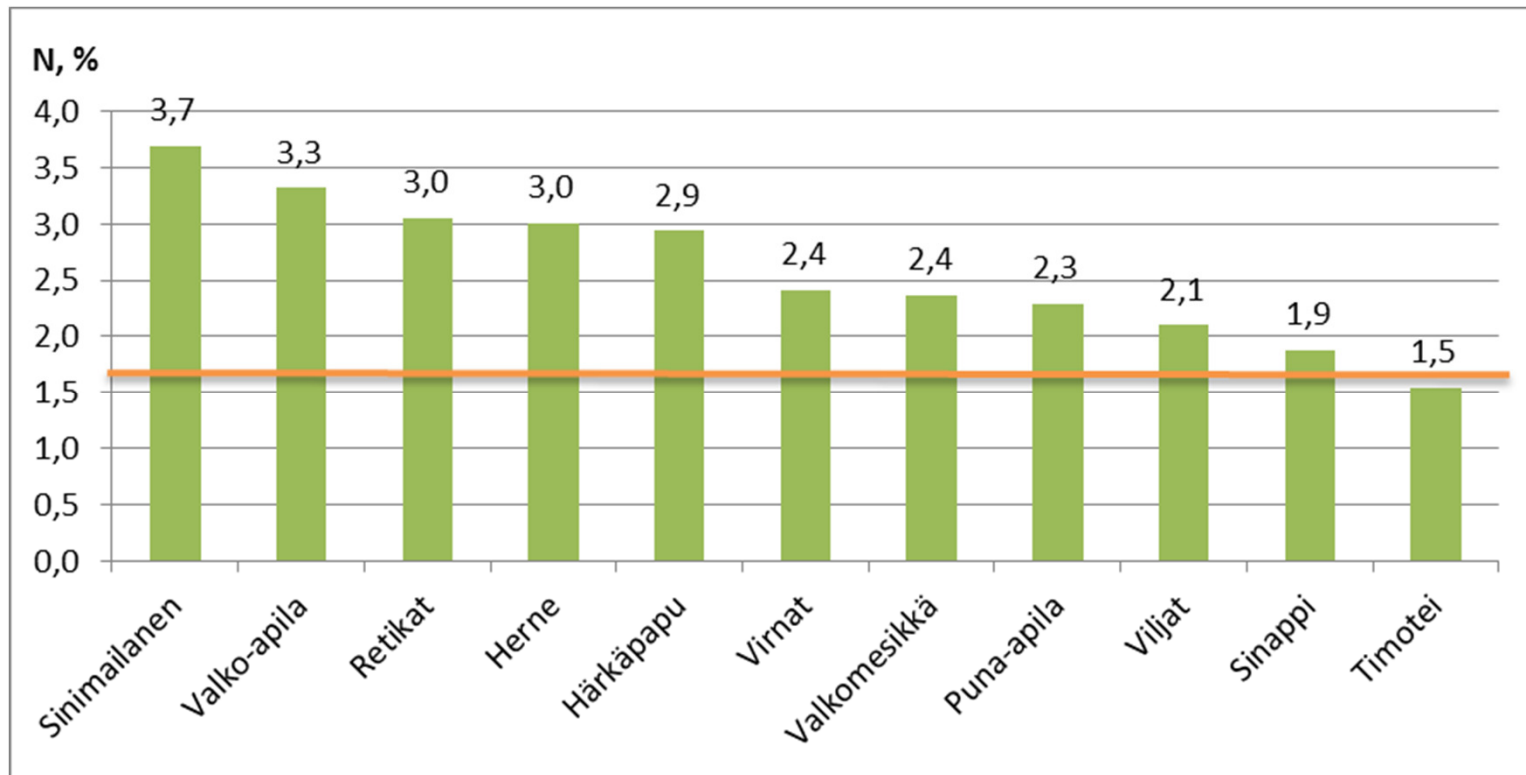


Tuloksia - Viherlannoitus- ja kerääjäkasvien ravinnepitoisuuksia ja C/N

	Eri ravinteiden pitoisuus kuiva-aineessa					
	N %	P %	K %	Ca %	S %	C/N
Puna-apila	2,3	0,2	2,0	1,4	0,1	19
Valko-apila	3,3	0,3	3,5	1,4	0,2	13
Herne	3,0	0,3	2,2	1,3	0,1	14
Virnat	2,4	0,4	1,3	1,6	0,2	17
Sinimailanen	3,7	0,4	2,9	1,8	0,2	11
Valkomesikkä	2,4	0,3	2,4	0,8	0,2	20
Härkäpapu	2,9	0,4	2,3	0,9	0,1	14
Retikat	3,0	0,5	5,6	1,8	0,6	12
Sinappi	1,9	0,3	2,8	1,1	0,4	22
Timotei	1,5	0,3	2,4	0,3	0,1	30
Viljat	2,1	0,3	1,8	0,5	0,2	20

Typen vapautuminen kasvimassasta

- Maan hajottajamikrobisto tarvitsee lisääntymiseensä kasvimassaa, jonka typpipitoisuus on noin 1,7 %
- Alhaisen typpipitoisuuden omaavilla kasveilla massan sisältämä kaikki typpi sitoutuu hajotustoimintaan



Paljonko herne-sinappi-viherlannoitus tuo typpeä maahan laskennallisesti

herneen typpi-% = 3,0

sinapin typpi-% = 1,9

Esimerkkikasvustossa herneen osuus 58 % ja sinapin 42 % -> seoksen typpipitoisuus 2,5 %

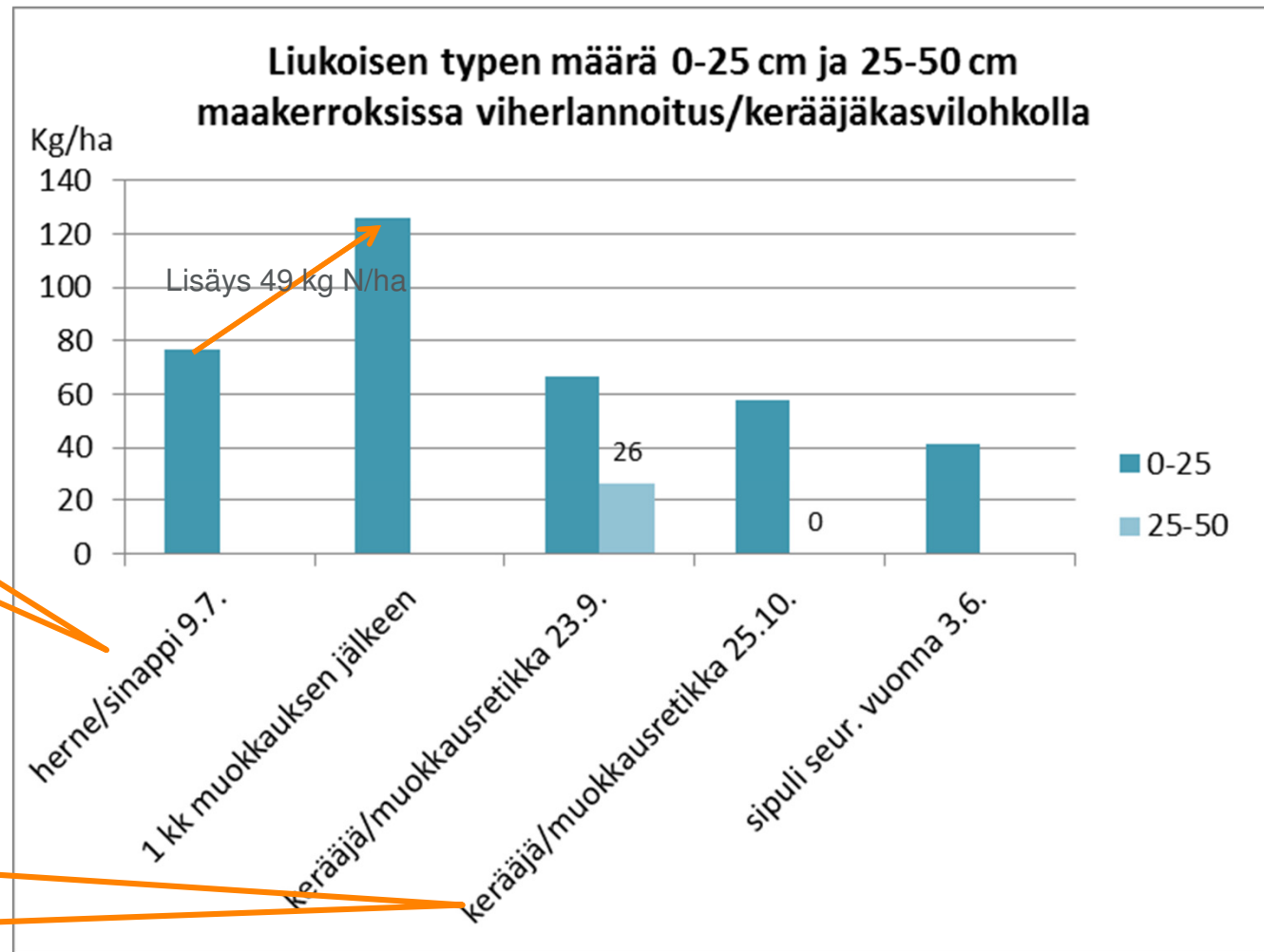
Herne-sinappiseoksen kuiva-ainesato 5 400 kg/ha -> $2,5 * 5\ 400 = 135$ kg N/ha

Hajotustoiminnan ”yli” jäävä typpi:

$2,5 \% - 1,7 \% = 0,8 \%$

$0,8 \% * 5\ 400\text{kg/ha} = 43$ kg N/ha (+ juurimassan sisältämä typpi)

Mitatut maan typpipitoisuudet: esimerkki



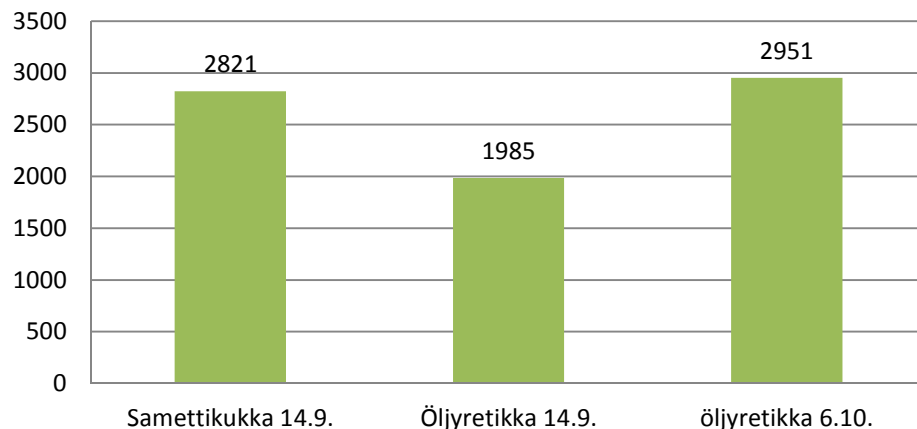
Kuiva-ainesato 5 400 kg/ha, kuiva-ainesadon sisältämä typpi 135 kg/ha

Maanpäällinen kuiva-ainesato 1 820 kg/ha, jossa N 45 kg/ha
 Juurten kuiva-ainesato 915 kg/ha, jossa N 12 kg/ha

- Sipulivuonna kokonaistypen määrä 7500 kg/ha (0-25 cm), 3300 kg/ha (25-50 cm) ja orgaanisen aineen pitoisuus 7,1 % (org. hiili 4,15 %)

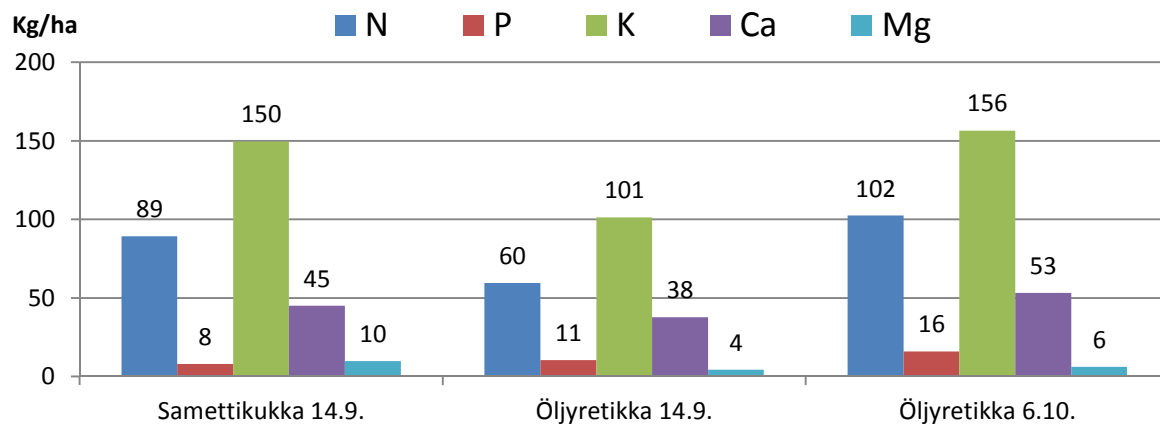
Tuloksia – kerääjäkasvit

Kerääjäkasvit vihannestilalla, kuiva-ainemassa (kg/ha)

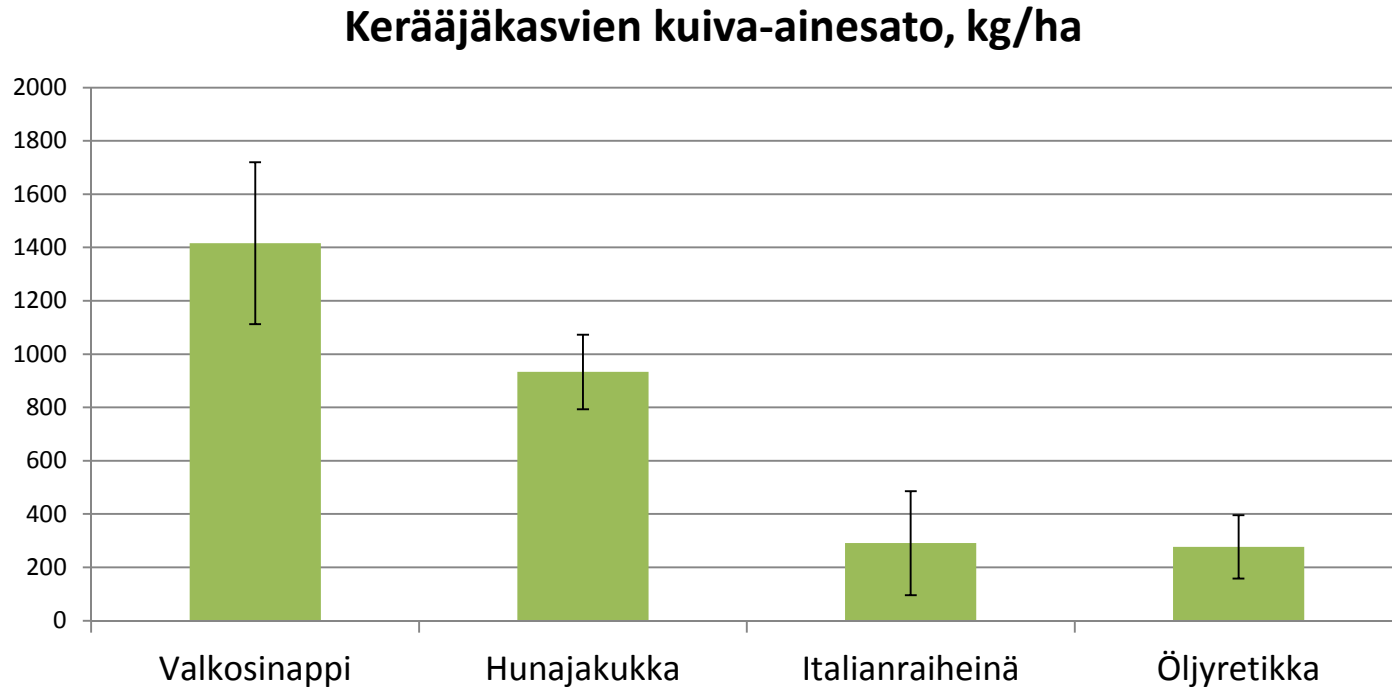


- Samettikukka varhaiskaalin jälkeen
- Öljyretikka lantun jälkeen
- Kerääjäkasvien nimen perässä olevat päivämäärät ovat kerääjäkasvustosta otettujen näytteiden korjuupäivämääriä

Kerääjäkasvien kuiva-ainemassan sisältämät ravinteet

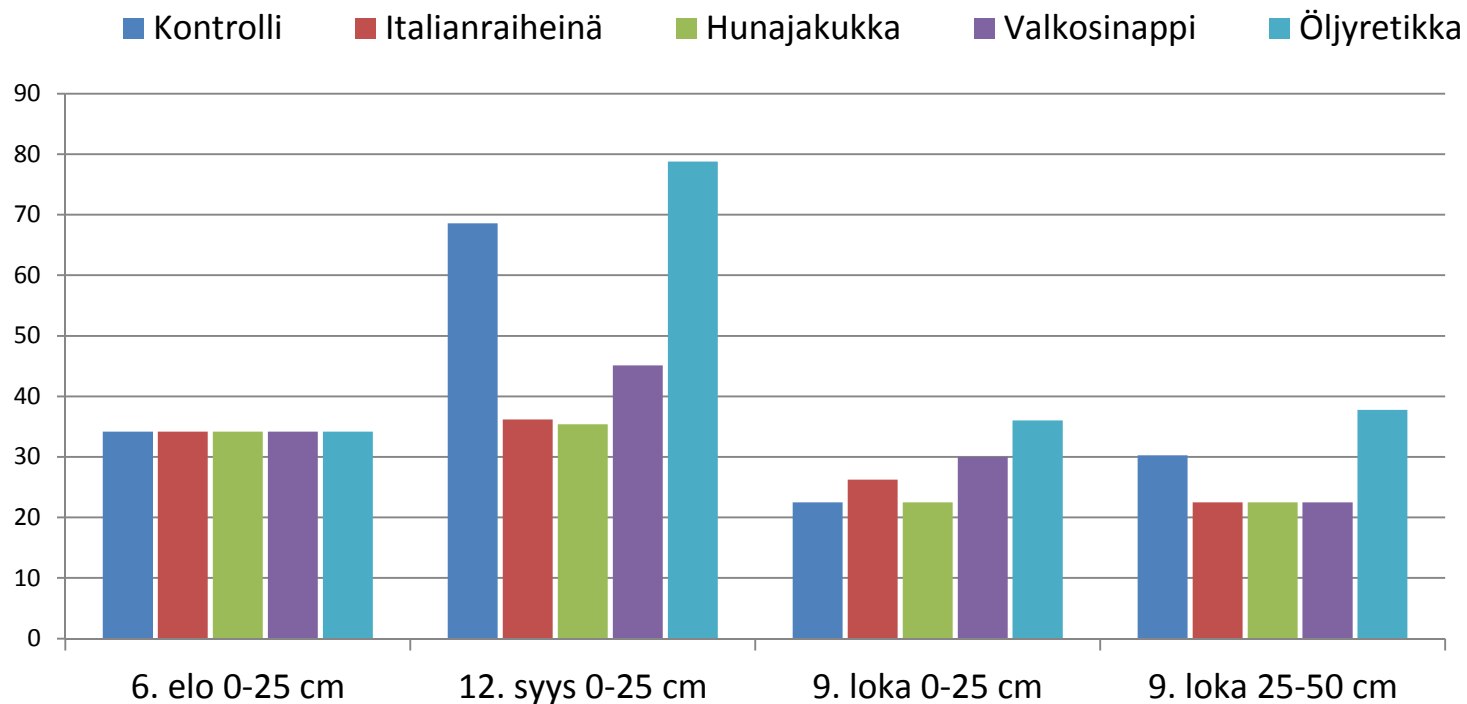


Tuloksia – kerääjäkasvikoe parsakaalin jälkeen



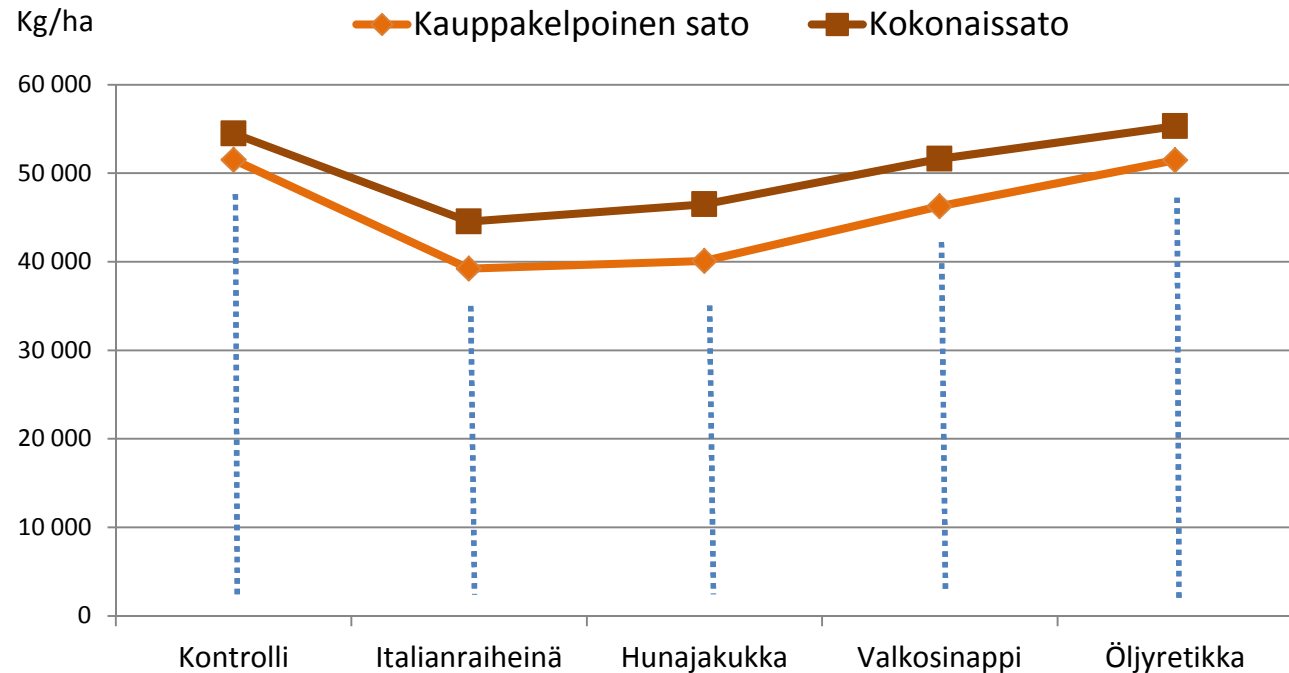
- Öljyretikka iti erittäin huonosti -> syy parsakaalin satojätteet?
- Myös italianraiheinäkasvusto harvaa

Tuloksia – maan liukoisen typen määrän muutokset kerääjäkasvikokeella eri maakerroksissa, kg/ha



Elokuussa otettu näyte on kokoomanäyte koko koealasta ennen kerääjäkasvien kylvöä

Tuloksia – porkkanan sato kerääjäkasvien jälkeen



- Kerääjäkasvien suurin hyöty saadaan, jos kerääjäkasvia seuraava viljelykasvi on matalajuurinen (sipuli, salaatti)
- Syväjuurisilla kasveilla edellisen vuoden kerääjäkasvin typpivaikutus voi olla negatiivinen

Lopputuotokset 'Summa summarum'

Tietolehtinen viherlannoitus- ja kerääjäkasvit avomaavihannes-tuotannossa:

www.luke.fi/projektit/luomupuutarha

Characteristics of various catch crops in the organic vegetable production in northern climate conditions – results from an on-farm study:

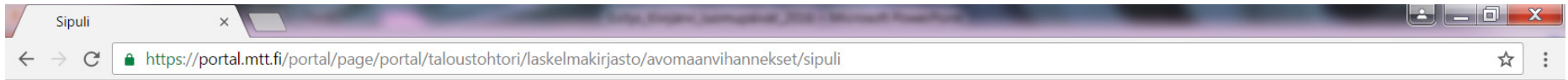
<http://www.helsinki.fi/ruralia/julkaisut/pdf/Reports165.pdf>

Optimaaliset viherlannoituskäytännön sipulille ja porkkanalle

- Optimointimenetelmänä käytetään lineaarista optimointia
- Optimoinnilla tarkoitetaan sitä, että mallissa huomioidaan
 - eri viherlannoituskasvien ja –seosten biologiset esikasviarvot (mm. biomassan tuotanto, ravintosisältö, ravinteiden vapautumisnopeus) sekä
 - eri viherlannoituskasvien viljelyn talous (mm. siemenkustannus, viljelytöiden kustannus, tuet)
- Mallit valmistuvat vuoden 2017 lopulla ja ne liitetään Luken Taloustohtorin LaskelmaKirjastoon

Luken Taloustohtorin LaskelmaKirjasto

<https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/taloustohtori/laskelmakirjasto/avomaanvihannekset>



LaskelmaKirjasto

Avomaanvihannekset

Marjat

Peruna

Taustatiedot

Sipuli

- Pieni tavanomainen sipulitila
- Suuri tavanomainen sipulitila
- Pieni luomusipulitila
- Suuri luomusipulitila

Porkkana

Sipuli

Sipulin laskelmat kuvaavat tuotantokustannuksen muodostumista ja kannattavuutta kuvitteellisten mallitilojen avulla. Mallitilat kuvaavat tavanomaista ja luomutuotantoa kahdessa eri tilakoossa. Pienempi mallitila on käsityövaltaisempi ja suuremmalla mallitilalla käytetään enemmän koneistusta.



Palvelun tuottaa: Luke (Luonnonvarakeskus) | www.luke.fi



Työ jatkuu...

- Viherlannoitus- ja kerääjäkasvien työ jatkuu REVI-hankkeessa
 - yksi- ja monivuotiset viherlannoituskasvit ja seokset
 - viherlannoituksen vaikutus seuraavan vuoden satokasviin
 - viherlannoituskasvien merkitys tautipaineeseen
 - kerääjäkasvit

Tämän esityksen tulokset on tuotettu
Luonnonvarakeskuksen, Helsingin yliopiston
Ruralia-instituutin ja viljelijöiden yhteistyönä
useassa hankkeessa

