

Viljelykierrolla tehoja vihannesviljelyyn



Petri Leinonen
Elomestari Oy
Koskitie 185
95520 Tornio
www.elomestari.fi



Viljelykierto / vuoroviljely

Maanviljelyä, jossa samalla pellolla viljeltävä kasvi vaihtuu peräkkäisinä vuosina. Tarkoituksena on välttää haitat, joita aiheutuu saman kasvilajin viljelystä samalla paikalla.

Viljelykierrossa vältetään maan väsyminen ja tuholaisten pesiytyminen, vähentää rikkakasveja ja kasvinsuojeluongelmia, sekä pitää maan ravinnevarannot tasapainoisena. (Wikipedia)

viljelykierto:

Vihannesviljelyn ongelmia

- yksivuotisuus, intensiivinen muokkaus
 - > humuksen kuluminen
 - > monivuotiset välikasvit (nurmet)
- voimakas lannoitus, heikohkot juuristot (useilla vihanneksilla)
 - > ravinnehuuhtoumien riski
 - > syväjuuriset välikasvit
- taudit, tuholaiset, rikkakasvit
 - > sato, laatu, työmenekki
 - > väliviljelyssä erilajiset ja -sukuiset kasvit

Viljat välikasvina

- + tautipaineen pieneneminen
 - + vähäinen lannoitustarve (vihannesten satojätteet viherlannoituksena)
 - + mahdollisuus erilaisiin (rikka)torjunta-aineisiin
-
- yksivuotisuus
 - ei lisää humusta
 - ei paranna rakennetta
 - taloudellisesti +/-0



Väliviljely vihannestilalla

Korkea intensiteetti, suuri liikevaihto

-> väliviljelyyn VOI satsata, maksaa takaisin

Monivuotiset viherlannoitukset

-> ”peruskuntokausi”

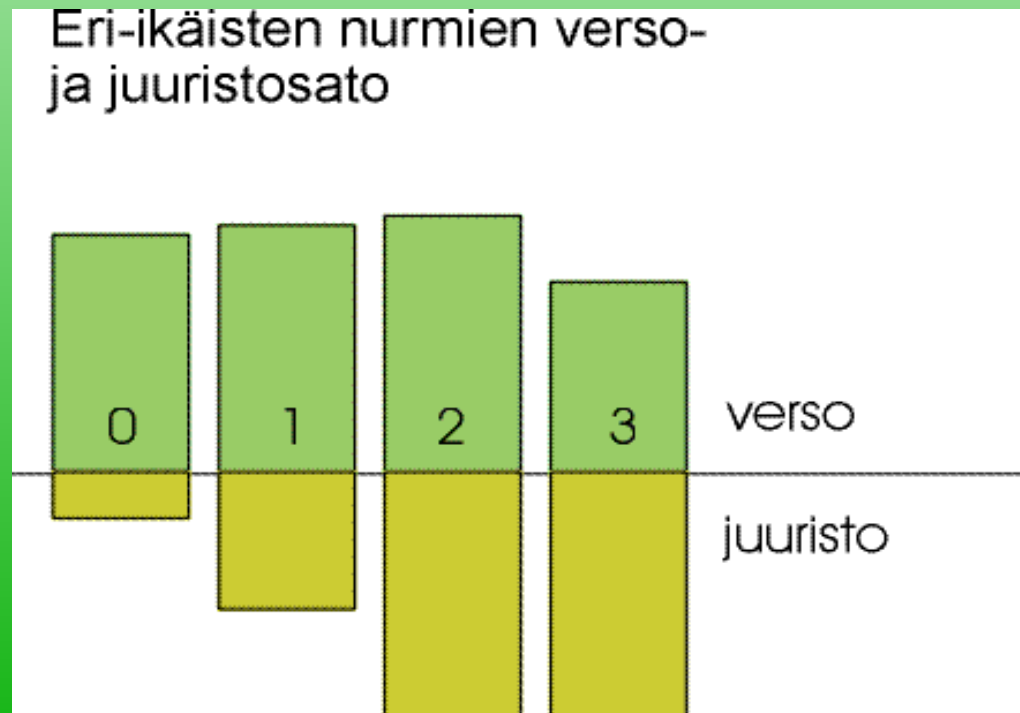
- mahdollinen jankkurointi?

Yksivuotiset viherlannoitukset

-> ”viimeistelyharjoitukset”

Monivuotiset viherlannoitukset 1/3

- useampivuotinen nurmi
 - > juuriston maata parantava vaikutus



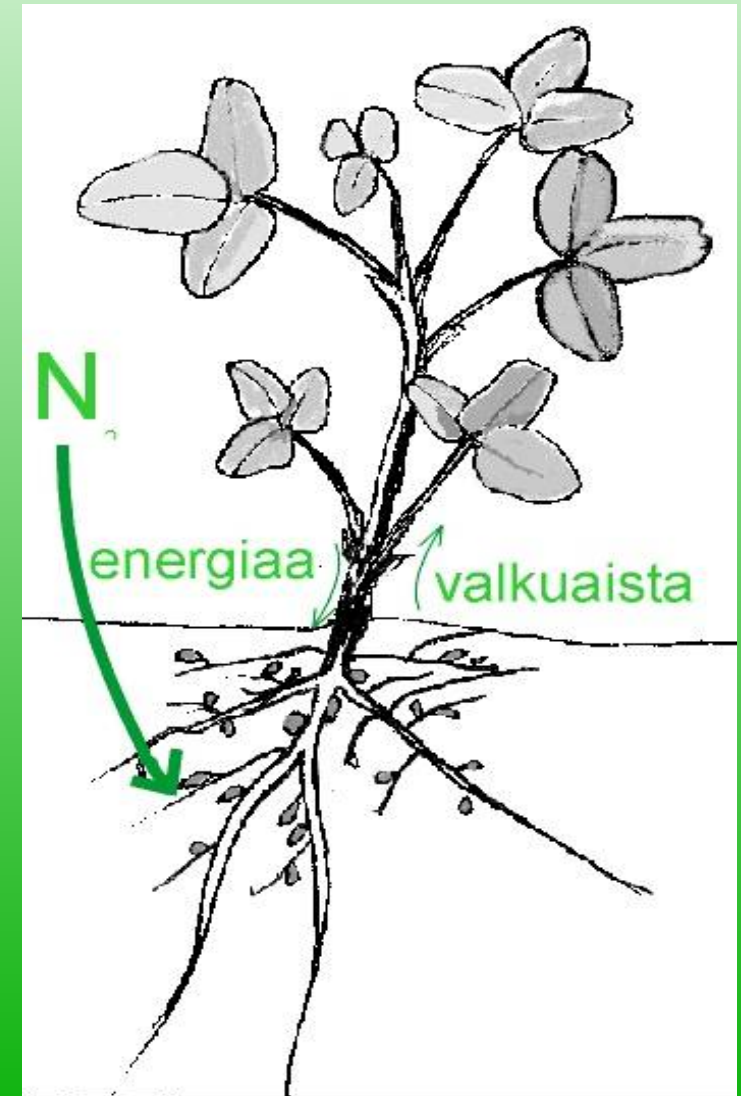
Monivuotiset viherlannoitukset 2/3

- kylvöseos nurmiviljelyn logiikalla
 - > typpeä sitovat, voimakasjuuriset seokset
 - puna-apila 3-5 kg/ha TAI
 - sinimailanen 15 kg/ha
 - + nurmiheiniä 15 kg/ha
- perustaminen "puhtaana" tai vihantaviljan kanssa
 - > mahdollisuus torjua rikkakasveja niittämällä
- niitot rehunkorjuun mukaan tai 3-4 krt kesässä
 - > yhteistyö karjatilan kanssa?
 - **varottava raskaita nurmikorjuuketjuja!!**



Biologinen typensidonta

- palkokasvit pystyvät käyttämään ilmakehän typpeä (N_2) juurinystyräbakteerien avulla
- 1 kg N = 1,5 kg öljy
 - vaatii energiaa kasvilta, maan liukoinen N käytetään ensin



Monivuotiset viherlannoitukset 3/3

- usein ylivoimainen maan kasvukunnon perusparannus
 - vihermassaa
 - typpeä
 - juuristotyötä
- jankkuroinnin mahdollisuus, nurmi sitoo syväkuohkeutuksen välittömästi (erinomainen nettiluento)

<http://www.luomu.fi/tietoverkko/jankkurilla-pikakorjaus-maan-rakenteeseen/>)

- riskinä juolavehnä (valvatti, ohdake)
 - vaikea erottaa "hyvistä" heinistä, yllätyksen riski
- lopetus keskikesän kesannon kautta?

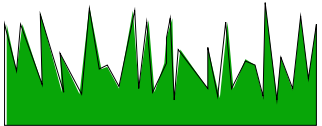
Nurmen lopetus keskikesän kesannolla

- porkkanapellon
- oikea reuna 2-vuotisen,
syyskynnetyn apilanurmen jälkeen
- vasen reuna keskikesän kesanto -
pyydyskasvi -yhdistelmän jälkeen



Keskikesän kesanto

nurmi päätetään kyntämättä kesä-heinäkuun vaihteessa



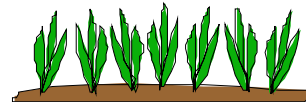
apilanuturmi

- kova kilpailu kasvutilasta ja ravinteista
- rikkakasvit nääntyvät tai ainakaan eivät vahvistu



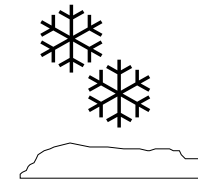
avokesanto

- väsytystaktiikalla tuhotaan kompensatiopisteessä olevat rikkataimet
- koko muokkauskerros kultivoidaan, työsyvyyttä lisäten
- ei kynnetä



kerääjäkasvusto

- kerää avokesannossa vapautuneet ravinteet kasvimassaan
- vahva kasvusto (kevätilja 150 kg/ha, keltasinappi, öljyretikka) varjostaa ja näännyttää
- ei syysmuokkausta!



talvi

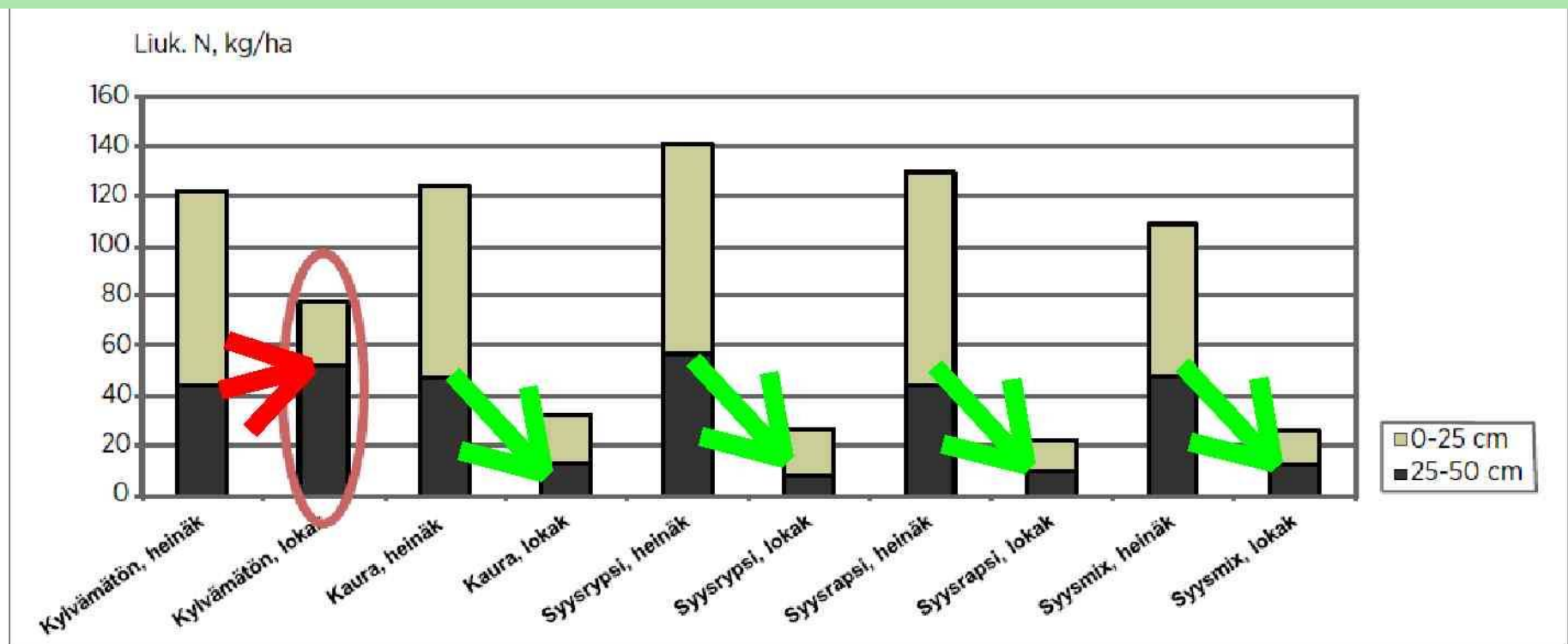
- ei ravinnehukkaa
- rakenne säilyy

Yksivuotiset viherlannoitukset 1

- viljelykiertosuunnittelu vapaata
- hyvä välitön esikasvivaikutus
 - vaan ei juuri pitkäkestoista maanparannusta
- ravinteiden kerääjäkasvustot
 - esimerkiksi varhaisvihannesten jälkeen

—

Kerääjäkasvustot varhaisvihannesten jälkeen



Kuva 33. Maan liukoisen typen pitoisuus (kg/ha) kerääjäkasvikokeella 0–25 cm:n ja 25–50 cm:n maakerroksissa kokeen alussa heinäkuussa ja kasvukauden päättyttyä lokakuussa.

Siemenseokset 1v viherlannoitukseen

Ravinteiden kerääjäkasvustot

- kevätilja 120-200 kg/ha
- keltasinappi, öljyretikka 10-15 kg/ha
- nopea kasvu, hyvä varjostus vaatimuksena

Koko kasvukauden seos

nopea kehitys

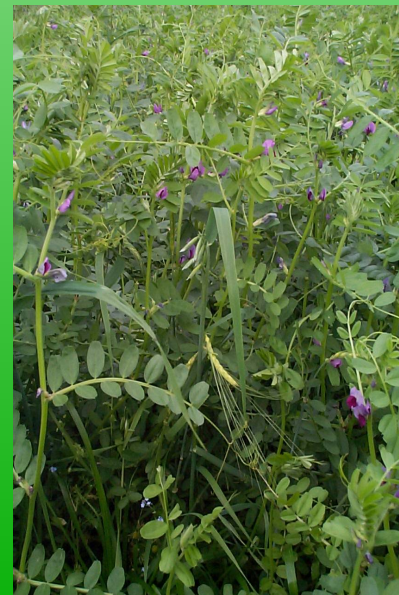
vilja 60-100 kg/ha

virnat 25-50 kg/ha

niitonkestävyys

apilat 3-10 kg/ha

raiheinä 10 kg/ha



Viherlannoitus / esikasvivaikutus lannoitussuunnittelussa (N)

MAALAJI 0-50 kg/ha

VILJELYKIERTO 0-50 kg/ha

ESIKASVIVAIKUTUS -30 - +80 kg/ha

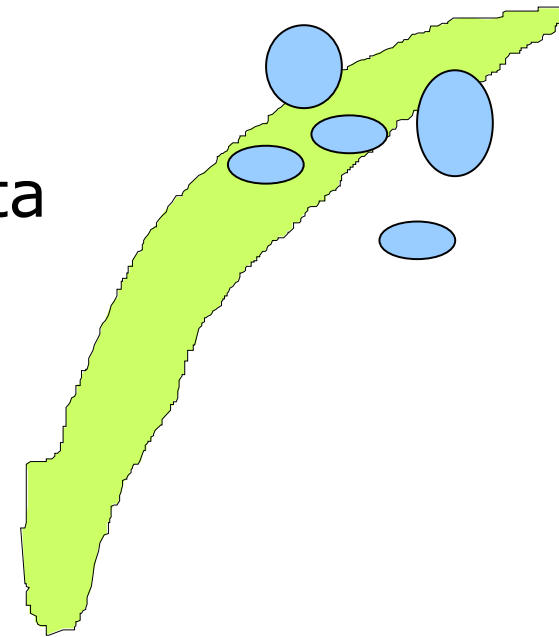
VUOTUISLANNOITUS täydennetään edellisiä

Esikasvin typpivaikutus 1/4

- maahan muokattu kasvimassa ei ole suoraan kasvien käytettävissä
 - maamikrobien hajoitustoiminnan tuloksena vapautuu ravinteita liukoiseen muotoon
- hajottajamikrobit "ajattelevat" lähinnä omaa lisääntymistään
 - tasapainoinen typpipitoisuus 1,7%
 - > kaikki N kasvuun, ei ylijäämää maanesteeseen

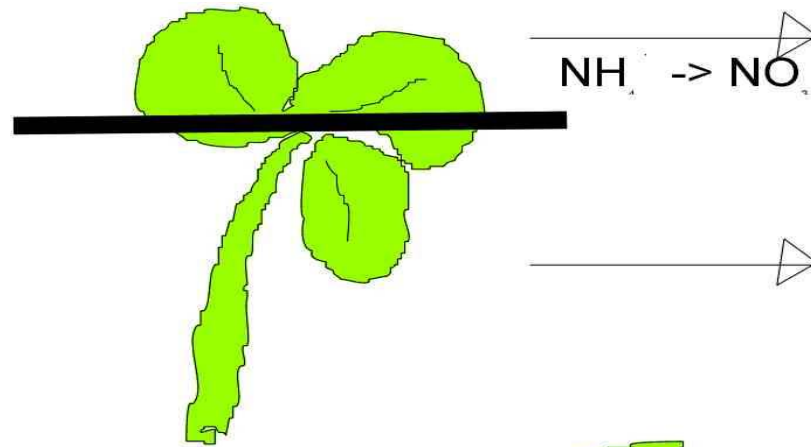
Esikasvin typpivaikutus 2/4

- mikrobi käyttävät vihermassaa ravintonaan
- jos kasvin N 1,7%, kaikki menee mikrobimassan lisääntymiseen
 - > ei lyhytaikaista typpivaikutusta
 - > maanparannus- ja viljelykiertovaikutus



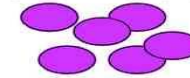
Esikasvin typpivaikutus 3/4

- apila

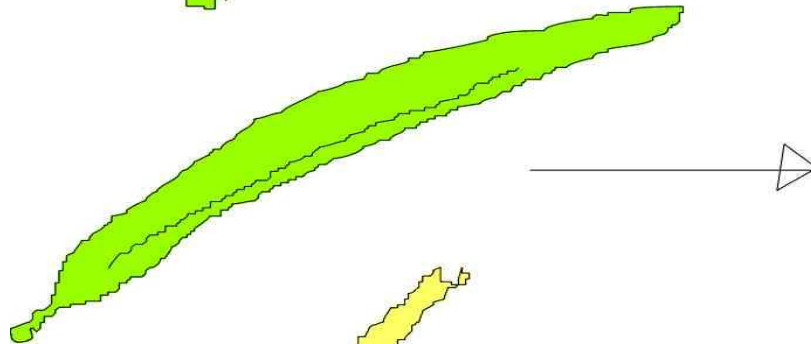


"ylimääräinen"
typpi
maanesteseen

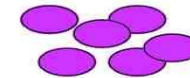
typpi 1,7% asti
maamikrobeille



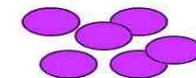
- heinät



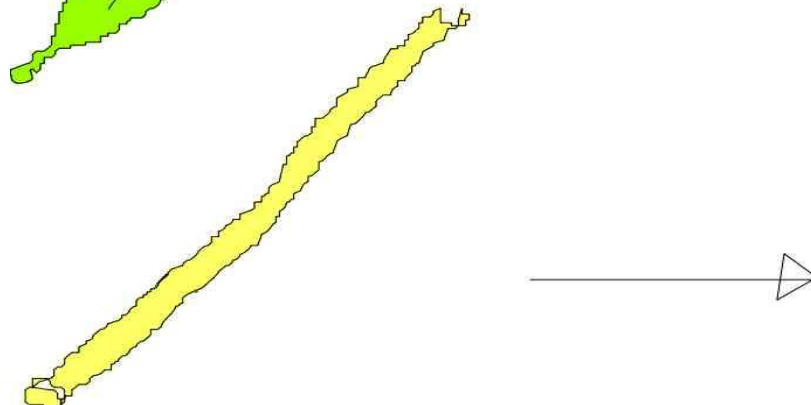
kaikki typpi
maamikrobeille



N ->



- olki



jos typpeä alle 1,7%,
ottavat maamikrobit
hajottamiseen tarvittavan
typen maasta

Esikasvin typpivaikutus 4/4

Palkokasvit 3% N

- yli 1,7% vapautuu maanesteeseen
- > kasvien käyttöön

Heinäkasvit 1,7% N

- mikrobeille täysravinto
- ei suoraan vapaudu kasveille
- parantaa maan mururakennetta

Olki 0,8% N

- immobilisoi typpeä maatuessaan

Esikasvin typpivaikutus / esim. 1

Toisen vuoden apilanurmi

- satotaso 7000 kg ka/ha
- juuristo tuplaa biomassan -> 14 tn/ha
- apilaa (N 3%) 50%, heiniä (N 1,7%) 50%
-> N 2,35%

Ylijäämätyppeä $2,35 - 1,7 = 0,65\%$

Maahan vapautuu $(0,65/100) \times 14000 = \mathbf{91 \text{ kg N/ha}}$

Esikasvin typpivaikutus / esim. 2

Viljan olki

- olkisato 4000 kg ka/ha
- typpipitoisuus 0,8%
- typpivaje $0,8 - 1,7 = 0,9\%$

Olkisadon hajottaminen immobilisoi maan typpeä

$$(0,9/100)*4000 = \mathbf{-36 \text{ kg N/ha}}$$

Esikasvin typpivaikutus

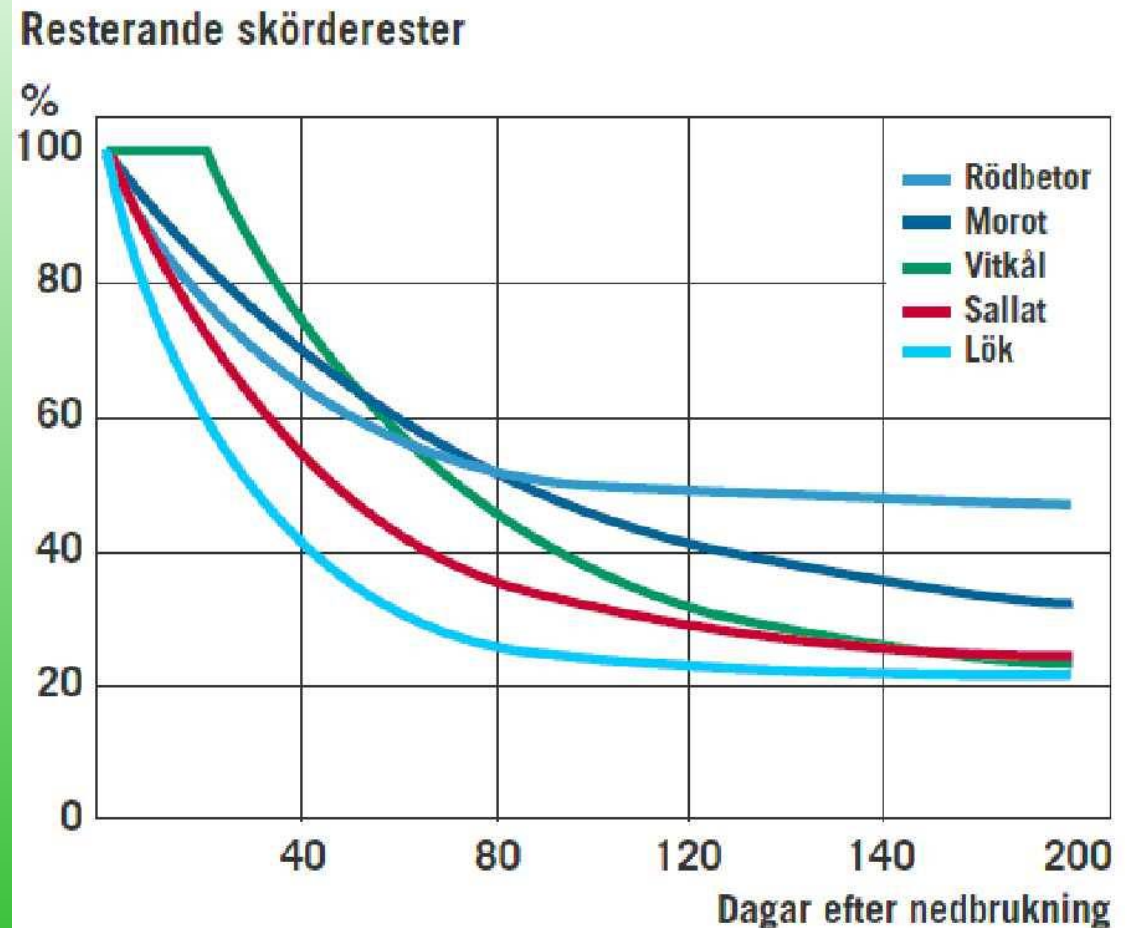
Lisää viherlannoituksesta vihannesviljelyssä:

- nettiluento

http://www.luomu.fi/tietoverkko/viherlannoitus_ja_typen_hallinta_vihannesviljelyssa/

Vihannesten esikasvivaikutus

- vain osa sadosta viedään pelloilta pois
- vilja esim. kukkakaalin jälkeen ei tarvitse vuotuislannoitusta
- vihannesten satojätteet nopeasti hajoavia



Figur 6.
Jämförelse av nedbrytningstiden hos skörderester från olika grönsakskulturer. Kurvorna är beräknade för marktemperaturen 5°C (Efter Rahn och Lillywhite, 2002).

Vihannesten esikasvivaikutus

Vain osa sadosta viedään pelloilta pois

Kultur	VÄRDEN PER 10 TON SKÖRDAD PRODUKT							
	Total upptagning = skörd och skörderester (kg/ha)				Bortförsel med skörden (kg/ha)			
	N	P	K	Mg	N	P	K	Mg
Blomkål	100	15	90	8	40	6	30	2
Brysselkål	436	66	440	42	36	6	40	2
Bönor låga	100	11	100	8	40	5	40	4
Grönkål	62	9	60	6	50	7	50	5
Gurka	33	7	60	6	10	2	15	1
Kepalök	35	5	50	3	25	4	30	2
Konservärt	575	73	440	53	130	13	40	3
Kålrot	41	6	41	5	25	4	25	3
Morot	30	6	60	4	15	4	30	2
Potatis	52	9	80	3	25	6	50	3
Purjolök	47	7	55	4	35	6	35	3
Rabarber	43	11	103	6	35	6	55	3
Rädisor	50	8	50	5	30	5	30	3
Rödbeta	45	7	67	5	30	5	40	3
Sallat	50	6	75	4	40	5	60	3
Selleri	70	16	140	6	40	12	70	3
Spenat	67	8	93	8	50	6	70	6
Vitkål	67	10	56	6	35	5	24	3

Esikasvivaikutus ei vain laskintyötä...

Pellon historia

- hyvä rakenne - hyvä kaasunvaihto - tehokas hajotustoiminta

Maan "oppiminen"

- maan mikrobisto sopeutuu tarjottavaan ravintoon
- 2-3 -kertaisia eroja org.aineksen hajoamisnopeudessa viljelyhistoriasta johtuen

(Viherlannoitus)kasvuston kemia

- ligniinipitoisuus
ikä

(esi)kasvuston käsittely

Kasvuston murskaus nopeaa hajoamista

- vrt. hieno/palasokeri kahvikupissa

Aktiivinen muokkaus nopeutta hajotusta

- vrt. kahvikupin sekoitus
- voidaan nopeuttaa hajoamista ja ravinnevaikutusta

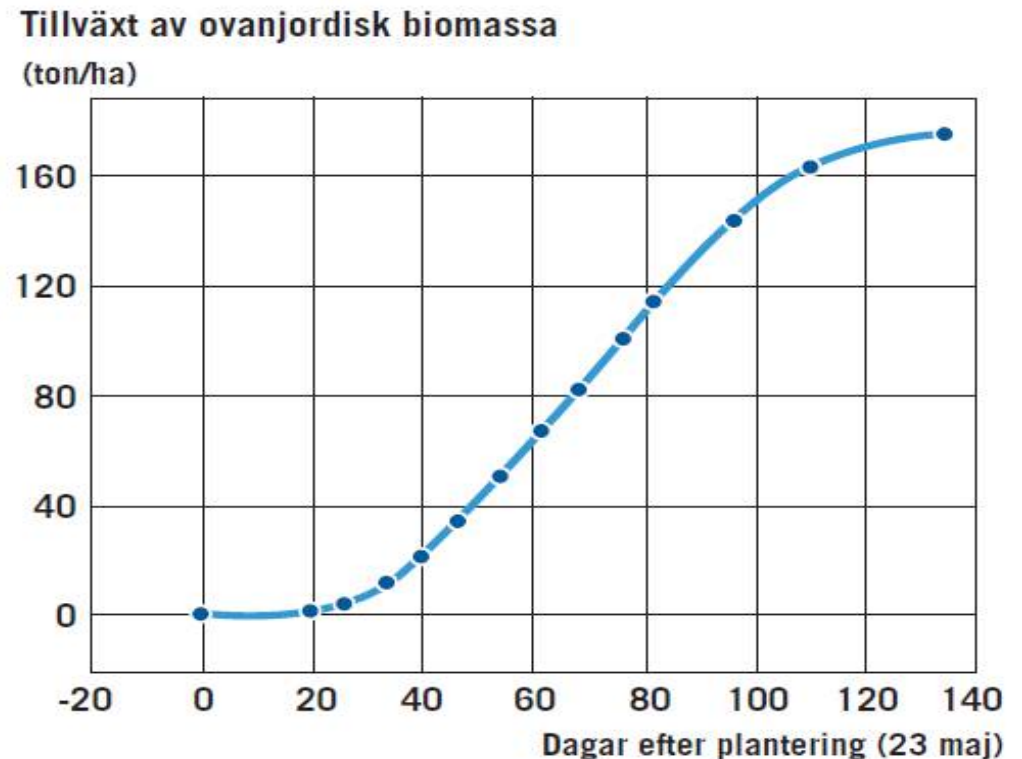
(Viherlannoitus)kasvuston kemia

- ligniinipitoisuus
ikä

Viljelykasvin ravinteiden oton rytmi

Viherkasvuston hajoaminen lämpötilariippuvaista

- aktiivisin ravinteiden vapautuminen keskikesällä
- sopii hyvin vihannesviljelyyn



Figur 4. Tillväxt (friskvikt) av vitkål odlad på Torslunda Försöksstation 2002.

Tautista touhua?

A ; isäntäkasvi

B ; ylläpitäjä

C ; puhdistava

TAUTI	apila	viljat	peruna	kaalit	porkkana	sipuli	purjo	herne	selleri
möhöjuuri	C	C	C	A	C	C	C	C	C
taimipolte	C	C	B	A	C	C	C	A	C
harmaahome	B	C	B	B	B	C	C	A	C
ristikukk.kuivamätä	C	C	C	A	C	C	C	C	C
pahkahome	A	C	A	B	B	C	C	A	A
porkk.lehtilaikku	C	C	C	C	A	C	C	C	C
porkkanapolte	C	C	C	C	A	C	C	C	C
porkk.mustamätä	B	C	C	C	A	C	C	C	A
sipulinaattihome	C	C	C	C	C	A	C	C	C
sipulinpahkamätä	C	C	C	C	C	A	A	C	C
sipulimätä	C	C	C	C	C	A	(B)	C	C
purjonharmaahome	C	C	C	C	C	C	A	C	C
herneenlakast.tauti	C	C	C	C	C	C	C	A	C
herneenlaikkutauti	C	C	C	C	C	C	C	A	C
kurkunlakast.tauti	C	C	A	C	C	C	C	C	C
sellerinlaikkutauti	C	C	C	C	C	C	C	C	A
apilanpahkamätä	A	C	(B)	C	B	C	C	C	C

Risto Tahvonen,

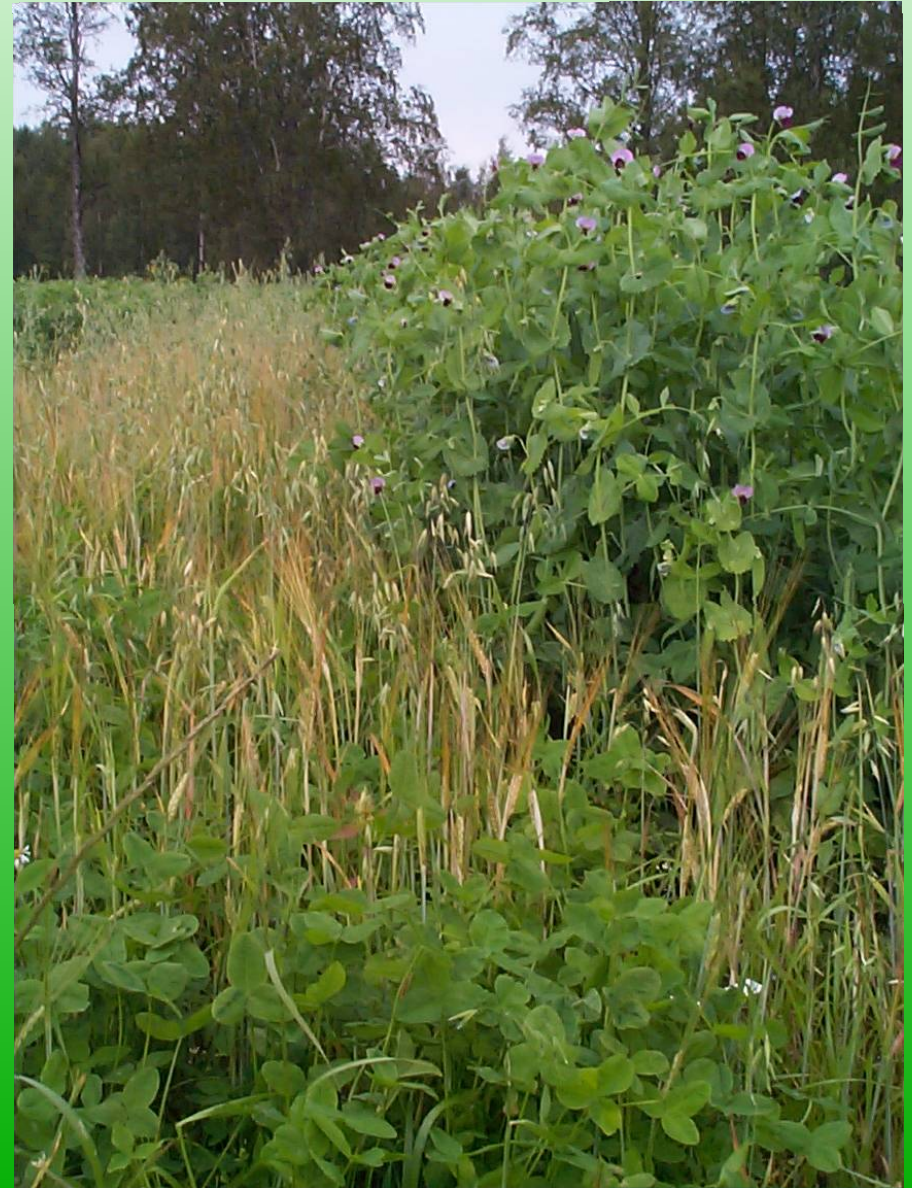
Yhteenvetoa ?



Kerääjäkasvit aktiivikäyttöön

- aina varhaisvihannesten jälkeen
- pääasia, ettei loppukesällä/syksyllä ole kasvipeitteetöntä maata

Yksivuotiset viherlannoitukset viljan sijaan



2-3 -vuotiset nurmet peruskunnon parantamiseen

Mahdollisuuksia

- 3-vuotiset: jankkurointi 2. vuonna
- lopetus keskikesän kesannon kautta

