

# Viljelykierron suunnittelu maan kasvukunnon näkökulmasta

Arja Nykänen

13.2.2024

**SeAMK** 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU  
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

# Sisältö

- Viljelykierto – mitä se on ja mitä huomioon?
- Kasvien valinta viljelykiertoon
- Biologinen typensidonta
- Sienijuuri
- Hiiliviljely
- Kerääjäkasvit



# Viljelykierto, käsitteitä

- MONOKULTTUURI = jatkuva saman kasvin viljely
- Kasvinvuorotus → vuoroviljely → viljelykierto => kasvivalikoima ja suunnitelmallisuus kasvaa
- ESIKASVI = edellisen vuoden kasvi
- ESIKASVIVAIKUTUS = edellisen vuoden kasvin vaikutus seuraavan vuoden viljelykasvin kasvuun ja satoon
- VILJELYKIERTOVAIKUTUS = viljelykierron pitkäaikaisvaikutus maan kasvukuntoon



# Viljelykierto

- Ympäristökorvauksen 2014-20 perustelut viljelykierrolle:  
Viljelykierron tarkoituksena on huolehtia **maan kasvukunnosta** ja vähentää viljelykasveja haittaavien **tautien ja tuholaisten** vaikutuksia.
- CAP27: Viljelykiertovaatimuksen tavoitteena on maaperän kasvukunnon säilyttäminen ja parantaminen
- Tarkoituksena on välttää monokulttuurin haitat
  - vältetään pellon väsyminen, pidetään maan ravinnevarat tasapainoisena, parannetaan maan rakennetta ja multavuutta, ehkäistään kasvintuhoojaongelmia, lisätään hiilensidontaa
- Maahan ja kasvustoon kehittyy sitä monipuolisempi pieneliöstö, mitä runsaammin erilaisia kasveja viljellään + maiseman monimuotoisuus



# Viljelykierto - hyötyjä

- Sadon määrän ja laadun parantaminen
- Sään ääri-ilmiöihin sopeutuminen
- Markkinariskien tasaaminen
- Työhuippujen tasaaminen
- Yhteistyön lisääminen (koneet, varastot, pellot)
- Logistiikan parantaminen



# Viljelykierto, tavoitteita

- Palkkaa omalle työlle
- Ruuan tuotanto, sisältää myös rehun tuotannon
- Ympäristön hoito ja suojele



# Viljelykierron suunnittelu

**1.Maaperän analysointi:** Aloita maaperän analysoinnista, jotta tiedät maan ravinteiden ja pH:n tason. Näin voit valita kasveja, jotka sopivat parhaiten kyseiseen maahan.

**2.Kasvien valinta:** Valitse kasveja, jotka sopivat alueesi ilmastoon ja maaperään. Valitse myös kasveja, jotka täydentävät toisiaan ravinteiden suhteen ja auttavat torjumaan tuholaisten ja tautien leviämistä.

**3.Viljelyhistorian tarkastelu:** Tutki viljelyhistoriaa, jotta voit välttää kasvattamasta samaa kasvia samalla lohkolla peräkkäisinä vuosina. Tämä auttaa estämään tautien ja tuholaisten leviämistä.

**4.Kierron suunnittelu:** Suunnittele viljelykierto vuosittain eri lohkoille. Vaihtelee eri kasveja siten, että esimerkiksi typensitojakasvit, kuten herneet tai apilat, seuraavat vaativampia typenkuluttajia, kuten viljaa.



# Viljelykierron suunnittelu

- 5. Rikkakasvien hallinta:** Valitse kasveja, jotka auttavat hallitsemaan rikkakasveja, esimerkiksi kasvit, jotka peittävät maan tehokkaasti.
- 6. Tautien ja tuholaisten torjunta:** Vaihda kasveja säännöllisesti estääksesi tautien ja tuholaisten leviämistä. Vältä myös istuttamasta samaa kasvia samaan lohkoon peräkkäisinä vuosina.
- 7. Monipuolisuus:** Pyri viljelmässä monimuotoisuuteen valitsemalla erilaisia kasveja, jotka tukevat paikallista ekosysteemiä ja hyönteisten monimuotoisuutta.
- 8. Satotavoitteet:** Aseta realistiset satotavoitteet ja varaa tarpeeksi aikaa ja resursseja viljelykierron suunnitteluun ja toteutukseen.
- 9. Seuranta ja säätö:** Seuraa viljelykierron tuloksia ja ota huomioon mahdolliset muutokset, kuten sääolosuhteet tai maan tilan muutokset, ja säädä suunnitelmaa tarvittaessa.
- 10. Jatkuva oppiminen:** Pidä itsesi ajan tasalla uusimmista viljelykierron suunnitteluun liittyvistä tutkimuksista ja käytännöistä, ja ole valmis mukauttamaan suunnitelmaa uuden tiedon perusteella.



# Perusasiat viljelykierron suunnittelussa

- **Rehua** saadaan riittävästi, mutta millä omavaraisuusasteella?
  - Tuotetaanko itse naudoille karkearehua ja ostetaanko väkirehu? Vai hankitaanko karkearehua yhteistyötiloilta ja viljellään itse enemmän viljaa ja valkuaiskasveja?
- Ja/tai **myyntikasvialaa** on tasaisesti jokaiselle vuodelle eikä alan määrä vaihtele vuosittain paljon
- Mitkä ovat pääkasvit ja onko sivukasveja?
- **Kasvinsuojelusuunnittelu** otetaan mukaan heti ensimmäisistä vuosista lähtien. Toimenpiteet mietitään muun viljelytoiminnan yhteyteen
- Lohkojen **peruskunto** ja **rikkakasvitilanne** otetaan huomioon
- Kuinka pitkälle omat lannat riittävät?
- Viljeltävät kasvit mietitään myös oman **työajan** käytön kannalta. Syyskylvöiset kasvit? Maanparannuskasvit?
- **Vihreiden päivien** maksimointi myös huomioon
- Omat kiertosuunnitelmat eloperäisille ja kivennäismaille, hyvälle ja huonoille lohkoille, kaukaisille ja lähilohkoille, erityiskasveille



# Viljelykierto -> Maan kasvukunnon hoito

Kasvivalinnat vaikuttavat

## Biologiset tekijät

- Juuret
- Juurieritteet
- Pieneliöt: madot, sienet, bakteerit, entsyymit
- Eloperäinen aines
- Maahengitys

## Ekologiset tekijät

- Ravinteiden kierto
- Vesitase
- Energiatase
- Eroosio
- Monimuotoisuus
- Maisemaproessit

## Kemialliset tekijät

- Happamuus
- Ravinteet, varastot
- Ravinteiden varastointikyky, KVK
- Suolapitoisuus
- Raskasmetallit

## Fysikaaliset tekijät

- Maalaji
- Rakenne
- Muruisuus
- Ilmavuus / huokoisuus
- Vesitalous



# Kasvivalintaan vaikuttavat tekijät

- Kotieläintila: **Rehun** määrä ja laatutarve ruokinnassa
- Kasvintuotantotila: **Markkinatilanne** (kysyntä ja hinta) nyt ja tulevaisuudessa
- Ilmasto ja **kasvuvyöhyke**
- **Kasvien** ominaisuudet ja esikasviarvo
- **Pellon** ominaisuudet



	Ruis	Syysvehnä	Kevätvehnä	Ohra	Kaura	Rypsi	Peruna	Herne Härkäpapu	Apilaturmi	Heinä turmi	Viherl runsas ap	Viherl vähän ap
Ruis	--	--	--	-	+	++	++	++	+++	+++	+++	++
Syysvehnä	-	--	--	-	+	++	++	++	+++	+++	+++	++
Kevätvehnä	-	--	--	-	+	++	++	++	+++	+++	++	++
Ohra	-	-	-	--	+	++	++	++	+++	+++	++	++
Kaura	-	-	-	-	-	++	++	++	+++	+++	++	++
Rypsi	++	++	++	++	++	---	+	+	+	+	+	+
Peruna	++	++	++	++	++	--	---	++	+++	++	--	+
Herne h-papu	++	++	++	++	++	+	-	--	-	-	---	---
Apilaturmi	++	++	++	++	++	+	+	-	--	-	--	-
Heinä turmi	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+
Viherl. runsas apila	++ +	+++	+++	++	+++	++	--	---	--	0	---	--
Viherl. vähän apilaa	+	++	++	+	++	+	+	--	--	-	--	--

# Kasvivalintaan vaikuttavat tekijät

- Yhteistyötilojen tarpeet
- Sadontuoton tasaisuus
  - Nurmien uusiminen
  - Myytävää kasvia joka vuosi
- Myyntihinta
- Ostopanosten hinta
- Siemenen saatavuus ja hinta
- Sadon jatkokäsittelymahdollisuudet (omat tai lähistöllä)
- Perinteet, tavat ja tottumukset
- Kokeilunhalu ja mahdollisuudet
- Tiedon saanti
- Riskien hallinta
- Tukipolitiikka
- Kannattavuus ja maksuvalmiuskyky
- Konekanta
- Urakointi- ja koneyhteistyömahdollisuudet
- Työmäärä/ työhuippujen taseus / kokonaisajankäyttö



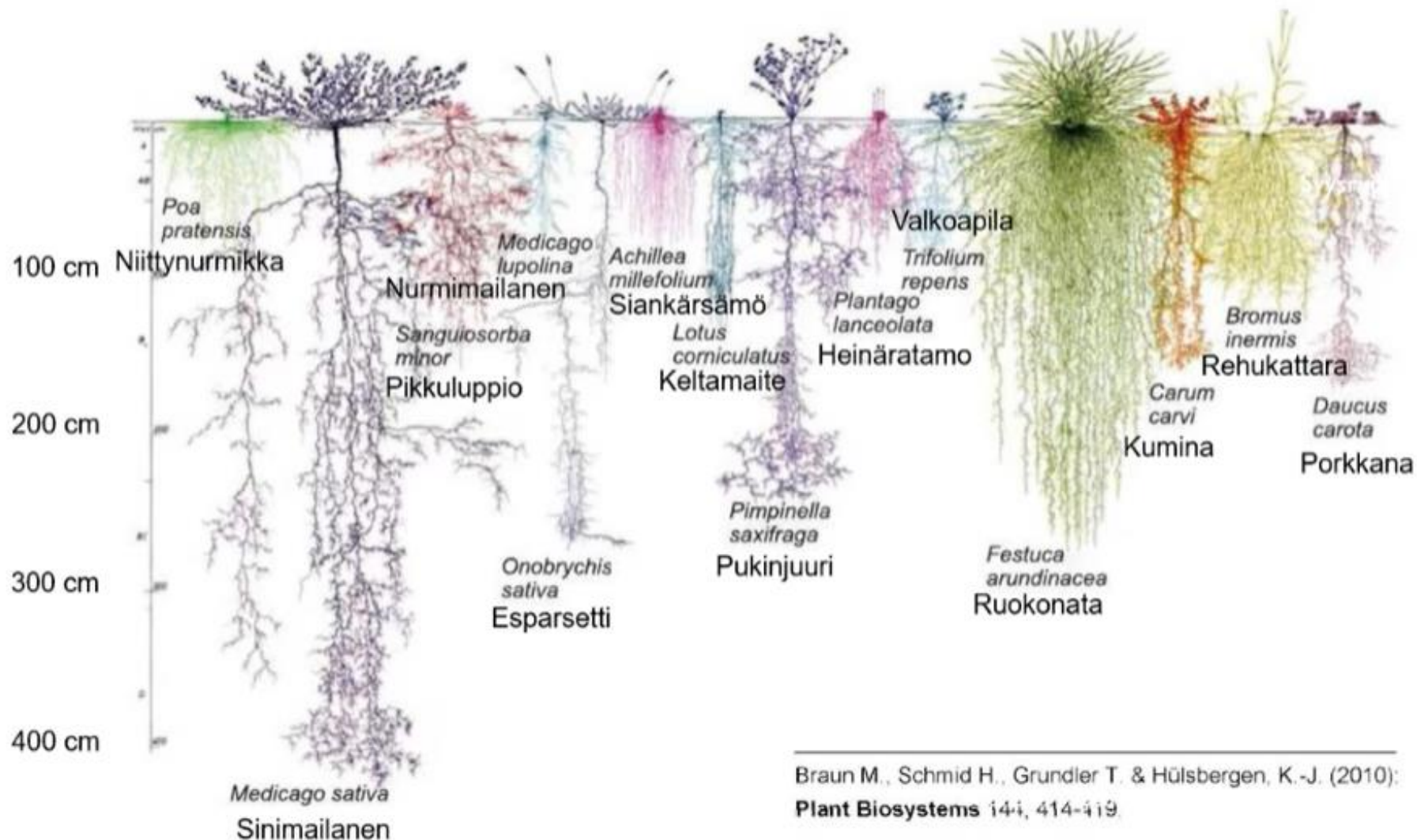
# Kasvivalintaan vaikuttavia tekijöitä

- Tasapaino **viljavuutta** parantavien ja kuluttavien kasvien kesken
- Syvä- ja matala**juuristen** kasvien vuorottelu
- Runsaasti ja vähän **juurimassaa** tuottavien kasvien vuorottelu



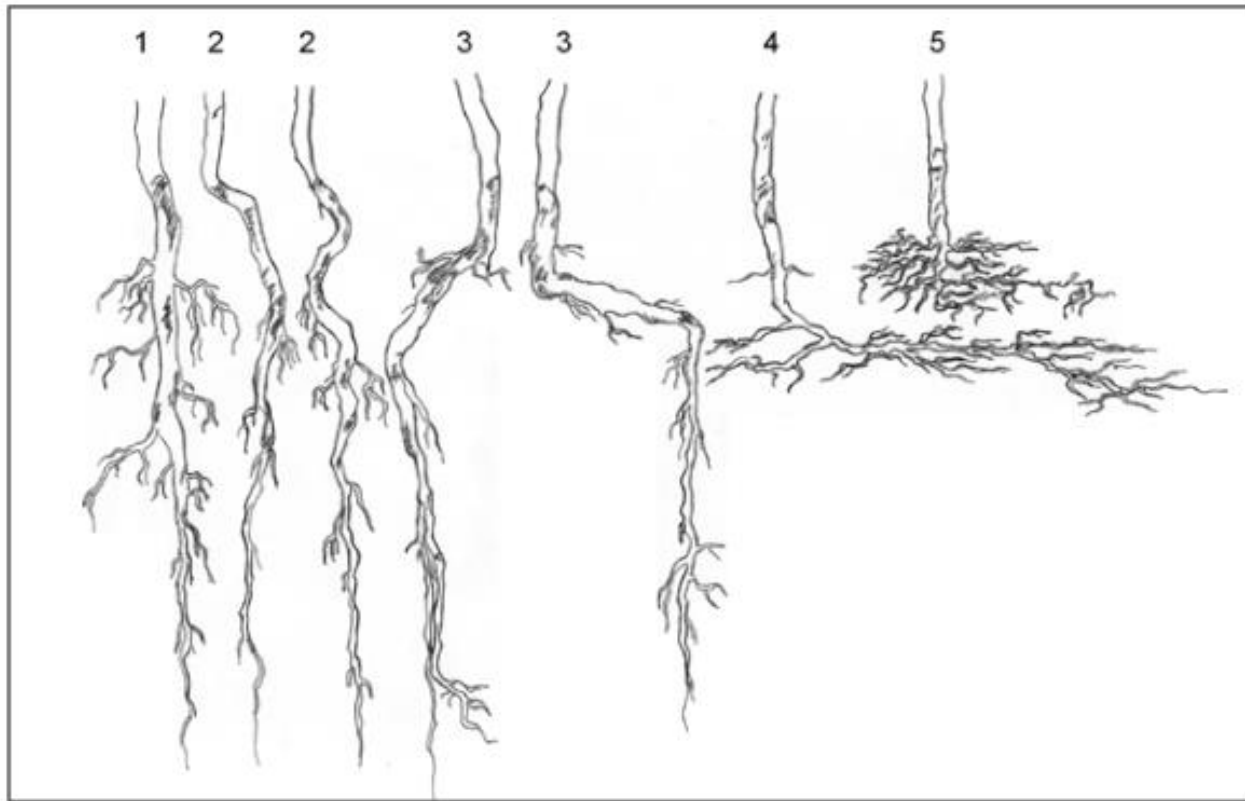
# Eri kasvien juuret

- Yksisirkkaisilla haarautuvat juuret
- Kaksisirkkaisilla paalujuuri (sinimailanen, rehumailanen, valkomesikkä,

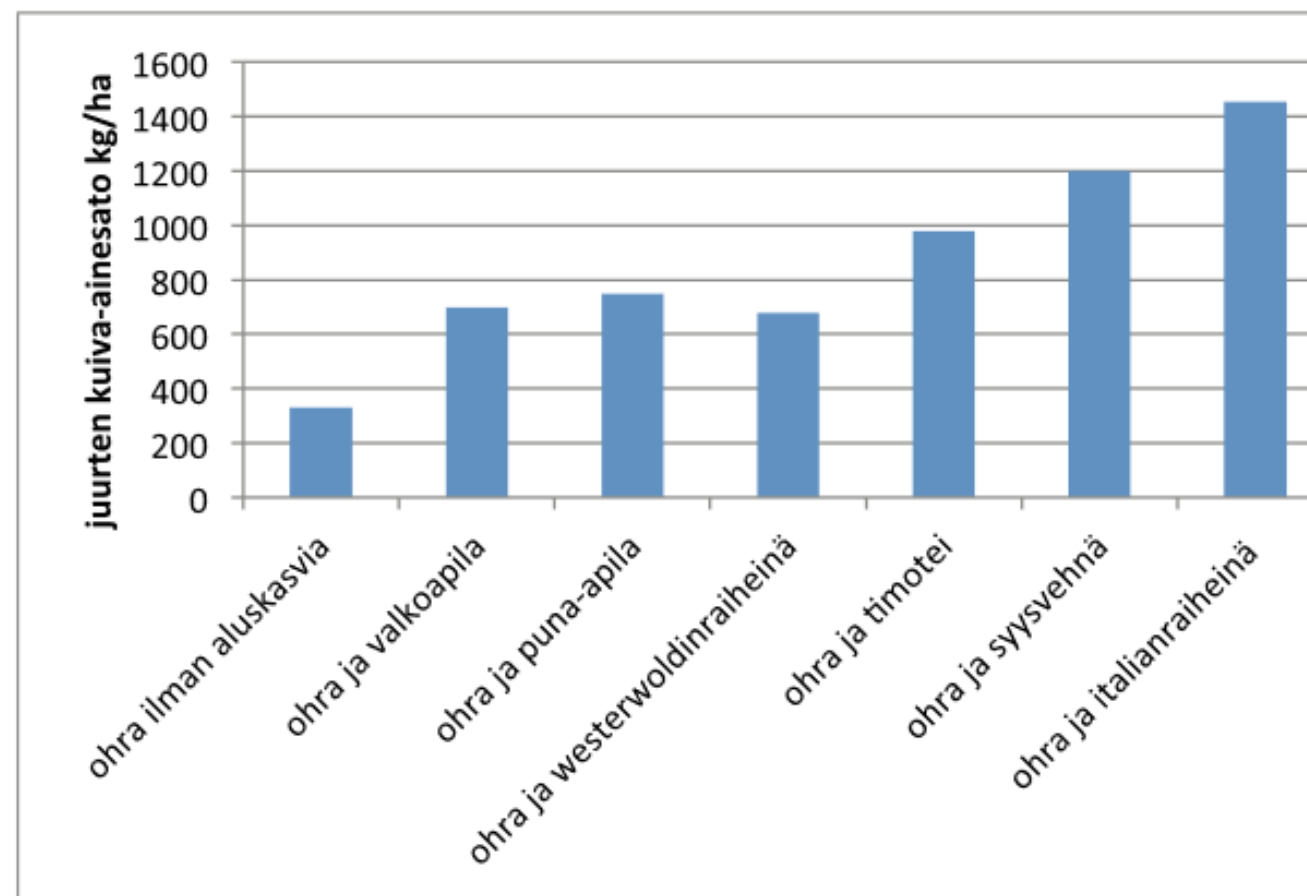
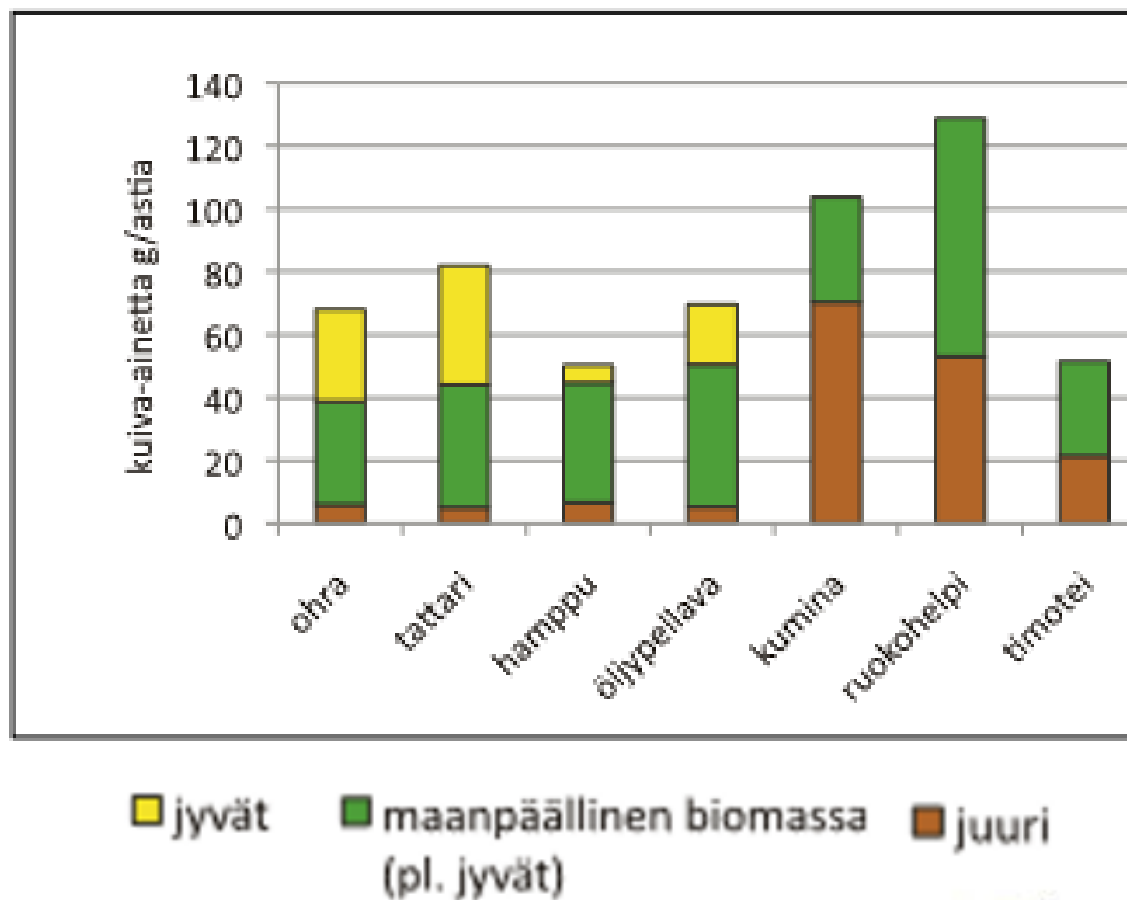


Braun M., Schmid H., Grundler T. & Hülshberger, K.-J. (2010):  
*Plant Biosystems* 144, 414-419.

# Rypsin (ja herneen) juuret heikkoja vastuksen edessä



# Viljelykasvien ja alus- /kerääjäkasvien juuristobiomassoja



# Kasvivalintaan vaikuttavia tekijöitä

- Tasapaino **viljavuutta** parantavien ja sitä kuluttavien kasvien kesken
- Syvä- ja matala**juuristen** kasvien vuorottelu
- Runsaasti ja vähän **juurimassaa** tuottavien kasvien vuorottelu
- **Typeä** sitovien ja sitä kuluttavien kasvien vuorottelu
- **Fosforin** 'louhinta' mykorrhitsaa suosimalla
- **Hiilen** sidonnan lisääminen / maksimointi



# Kasvivalintaan vaikuttavia tekijöitä

- Tasapaino **viljavuutta** parantavien ja sitä kuluttavien kasvien kesken
- Syvä- ja matalajuuristen kasvien vuorottelu
- Runsaasti ja vähän **juurimassaa** tuottavien kasvien vuorottelu
- **Typpeä** sitovien ja sitä kuluttavien kasvien vuorottelu
- **Fosforin** 'louhinta' mykorritsaa suosimalla
- **Hiilen** sidonnan lisääminen / maksimointi
- **Rikkaruohoille** arkojen kasvien sijoittaminen rikkaruohoja vähentävien kasvien jälkeen
- **Tauti- ja tuholaisaroille** kasveille jätetään viljelykierrossa riittävä väli
- **Viherlannoitusta, alus- ja kerääjäkasveja ja seosviljelyä** käytetään aina, kun mahdollista

- Jos viljelykiertoa on vaikea noudattaa, pellon monimuotoisuutta voi ylläpitää myös seosviljelyn avulla
- Lajikeseokset
- Lajiseokset
- Aluskasvit, kerääjäkasvit
- Riviväleissä toinen kasvilaji

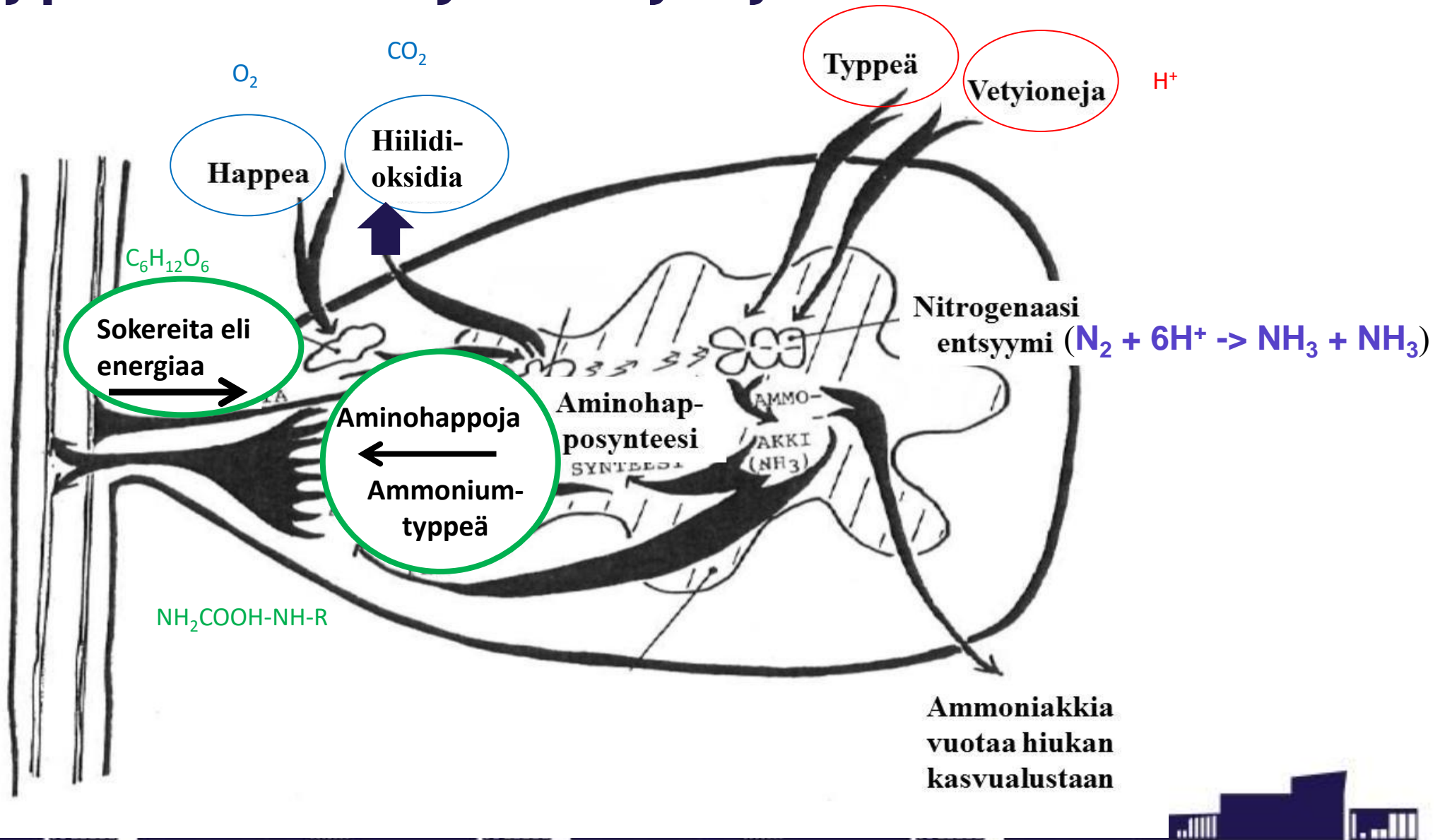


# Biologinen typensidonta

- Paikallinen typpitehdas, joka toimii aurinkoenergialla!
- Palkokasveilla kyky symbioosiin typpeä sitovien *Rhizobium*-bakteerien kanssa.



# Typensidonta juurinysträssä



# Juurinystyrän kehittyminen

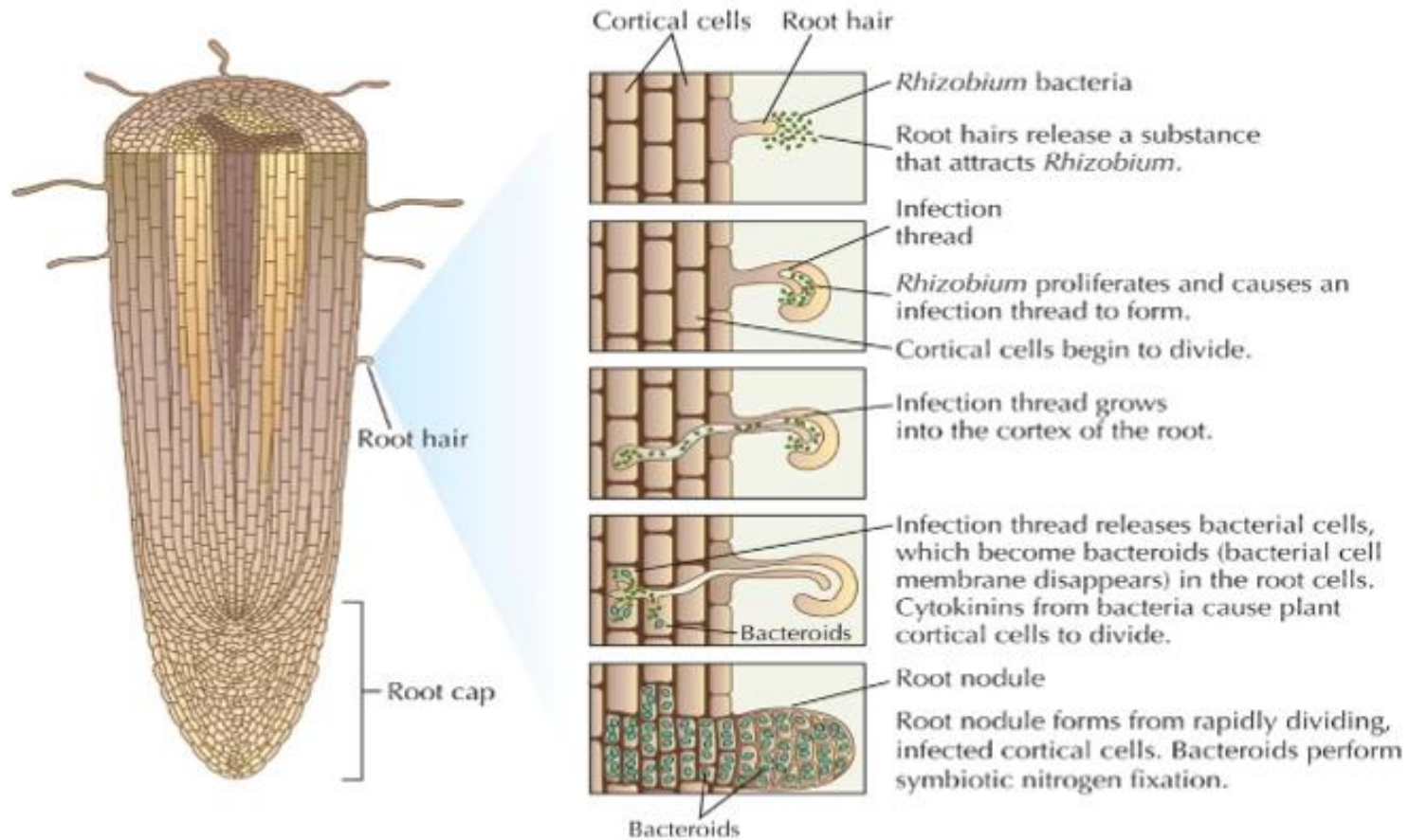


FIGURE 6.26. Symbiosis of *Rhizobium* bacteria with legumes.

# Juurinystyrä kasvin mukaan



Puna-apila



Sinimailanen



Herne



Härkäpapu



Tervaleppä

# Typensidonnan määrä eri kasveilla

- Monivuotisilla palkokasvinurmilla typensidonta on suurin, herneellä pienin.
- Tyypilliset typensidontamäärät:
  - sinimailanen 50 - 300 kg/ha
  - apilanurmet 50 - 200 kg/ha
  - virnakasvustot 50 - 120 kg/ha
  - härkäpapu 80 -160 kg/ha
  - herne 40 - 80 kg/ha
  - mesikät 80 -220 kg/ha
- Palkokasvit tuottavat itse tarvitsemansa typen
- Esikasviarvo vaihtelee kasvin ja muokkausajankohdan mukaan



- [Typensidonta- ja esikasvilaskuri](#)



# Nurmen palkokasvipitoisuuden määrittäminen

## Kehikkomenetelmä

- \* Kehikolla määräala
- \* Leikataan sato
- \* Lajitellaan apilat ja heinät ja punnitaan

$$\frac{0.66 \times \text{apilat}}{\text{heinät} + (0.66 \times \text{apilat})}$$

puna- ja alsikeapilat 0.66

valkoapila 0.55

mailaset ja vuohenherne 0.90



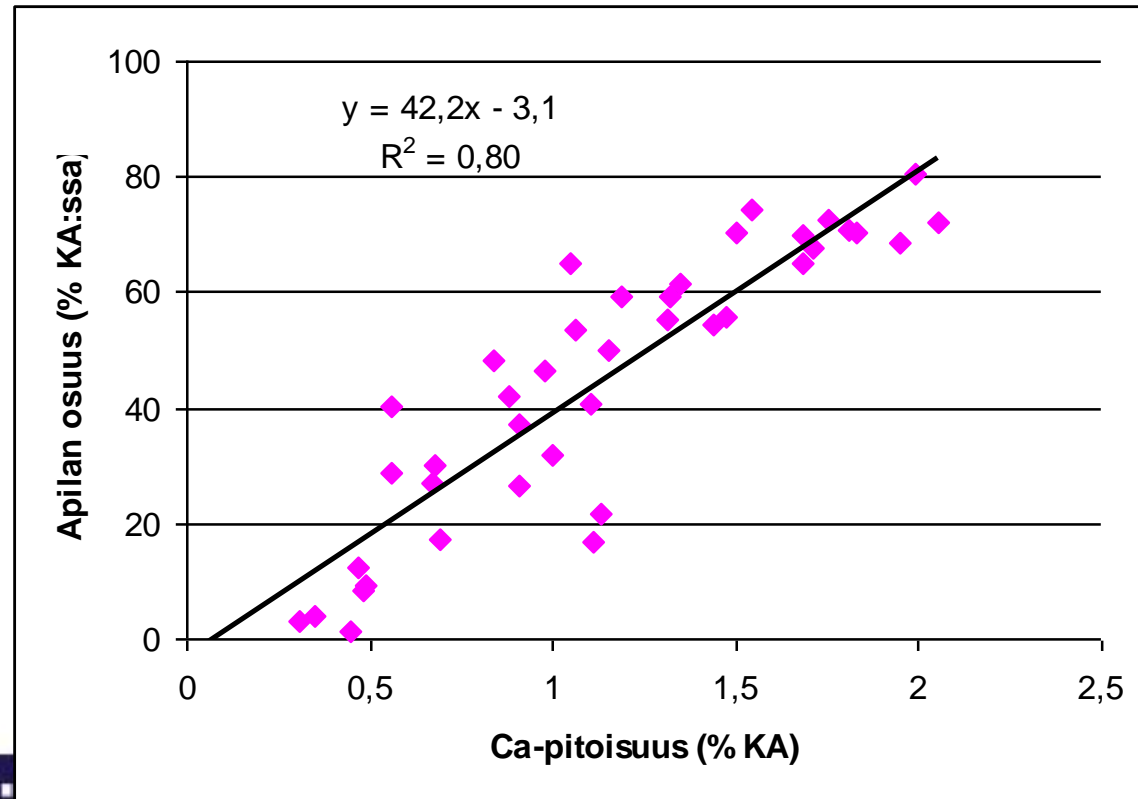
Ongelmana edustava näyte



# Nurmen palkokasvipitoisuuden määrittäminen Rehusta

Rehun apilapitoisuus (%) = 42 \* rehun kalsiumpitoisuus (%) – 3

[Laskuri netissä](#)



# Typensidonnann määrään vaikuttaa

1. Palkokasvin **kasvu**, Hyvin kasvava kasvi
  - yhteyttää tehokkaasti,
  - muodostaa sokereita typensidonnann energiaksi
  - sitoo myös tehokkaasti typpeä
2. Kasvun vaihe
  - Typensidontateho suurimmillaan kukinnan alkaessa
3. Toimiva symbioosi *Rhizobium* -bakteerin ja kasvin välillä
  - Sopiva ja tehokas bakteeri, varmistetaan ympäryksellä
  - Typpiymppi kasvin mukaan
    - Apilat
    - Herne, virnat, härkäpapu
    - Vuohenherne
    - \* Mailaset
    - \* Keltamaite
    - \* Lupiinit



# Typensidonnan määrään vaikuttaa

## 4. Maan happamuus

- Palkokasvi säätelee happamuuden nystyrässä sopivaksi
- Happamuudella onkin enemmän vaikutusta palkokasvin ja seoskasvien viihtyvyyteen
- Eri palkokasveilla eri optimi-pH:t

## 5. Maan rakenne

- Hyvä rakenteisessa maassa kaasut vaihtuvat ja vesi liikkuu

## 6. Maan kosteus

- liika kuivuus haittaa sekä itse kasvia että nystyröitä
- liika kosteus puolestaan estää typen ja hapen kulkeutumista.



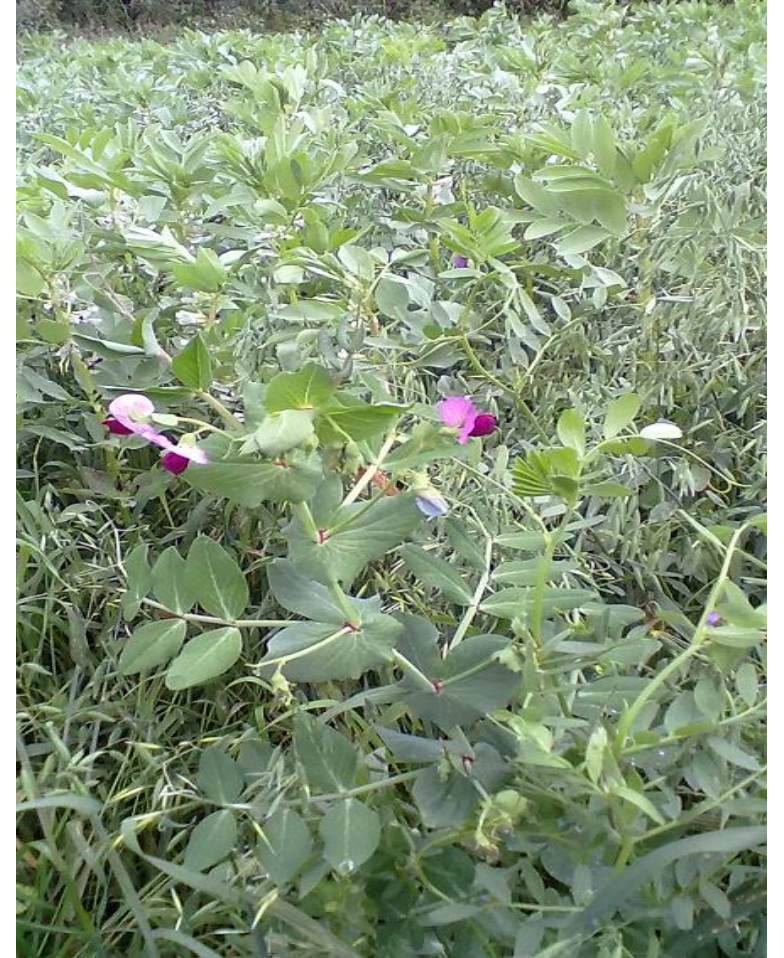
# Typensidonnann määrään vaikuttaa

## 7. Maan ravinnepitoisuus

- symbioosi vaatii P, K, Ca, Fe, B, **Co** ja **Mo**
- symbioosi on arka korkeille Al- ja Mn-pitoisuuksille
- korkea ammoniumtypen pitoisuus maassa alentaa typensidontaa

## 8. Seoskasvustojen viljely (seoksessa myös heiniä ja viljakasveja)

- maan liukoisen typen pitoisuus alenee ja typensidonta lisääntyy
- Huomioi myös kerääjäkasvivalinnassa



# Monivuotiset



Puna-apila



Sinimailanen  
Rehumailanen



Vuohenherne



Keltamaite



Niittynätkelmä



Alsikeapila



Valkoapila



Valkomesikkä



# Yksi- vuotiset



Rehuvirna



Ruisvirna



Persianapila



Esparsetti



Nurmimailanen



Valkolupiini



Keltalupiini



Veriapila



Maa-apila

# Palkoviljat



Herne



Härkäpapu



Makealupiini



Sinilupiini!!!!

Valkolupiini  
Keltalupiini



Soija



# Viljelyssä Palkokasvien hyödyt

- Kustannussäästöt
  - Lannoituksessa – typpiomavarainen ja lannoitusvaikutus seuraavalle kasville
  - Edullisempi siemenkustannus kasvista riippuen
  - Erikoistuet, esim valkuaiskasvipalkkio
- Esikasviarvo
  - Syvä juuristo parantaa maan rakennetta
  - Rungas juuristo lisää humusta maahan
  - Tauti- ja tuholaispaine pienenee kierrossa ja seoskasvustoissa
  - Lannoitusvaikutus seuraavalle kasville
- Hyvä sadontuotto
- Laajempi korjuuaikaikkuna

## Viljelyssä

# Palkokasvien haasteet

- Satovaihtelut suurempia
- Palkokasvipitoisuuden vaihtelu seoskasvustoissa -> oikea korjuuaika?
- Vaativampia kasvupaikan suhteen (maalaji, rakenne, pH)
- Suurempi lakoriski
- Haasteellisempia korjata märkinä vuosina, lakoriski, tallausvaurioherkkyys
- Kuivaus tarkempaa – ei liian nopeasti ja suurilla lämmöillä
- Säilöntä haasteellisempaa
- Talvenkestävyys ja kasvitaudit
- Rikkakasvien hallinta haasteellisempaa
- Suurempi siemenkustannus?
- Tutkimuksen, ohjeiden ja kokemuksen puute
- Löytyykö markkinat?



# Palkokasvien hyödyt

## Ruokinnassa

- Suurempi rehun syönti, kun palkokasveja heinien seassa
- Hyvä tuotantovaikutus (maito, liha)
- Kotovaraista valkuaisrehua
- Paljon magnesiumia (Mg) suhteessa kaliumiin (K)
- Tanniinipitoiset kasvit estävät puhaltumista, tehostavat typenkäyttöä ja vähentävät loisia



# Palkokasvien haasteet

## Ruokinnassa

- Korkea valkuaispitoisuus, alhaisempi typen hyväksikäyttö
- Epätasainen laatu seoskasvustoissa
- Haitta-aineet yksimahaisilla
- Säilöntä haasteellisempää
- Kivennäistasapaino, paljon Ca umpilehmille ja hiehoille
- Puhaltumisriski?
- Tiinehtymisongelmat – kasviestrogeenit ja korkea valkuainen?



# Palkokasvien hyödyt

## Ruokana

- Proteiinin lähde
- Ravinnerikkaita
- Hyvä maku
- Maidon ja lihan rasvan koostumus parempi (palkokasveja karkearehussa)
- Sydän- ja verisuonitautien ehkäisy (lupiinit, sinimailanen)



# Palkokasvien haasteet

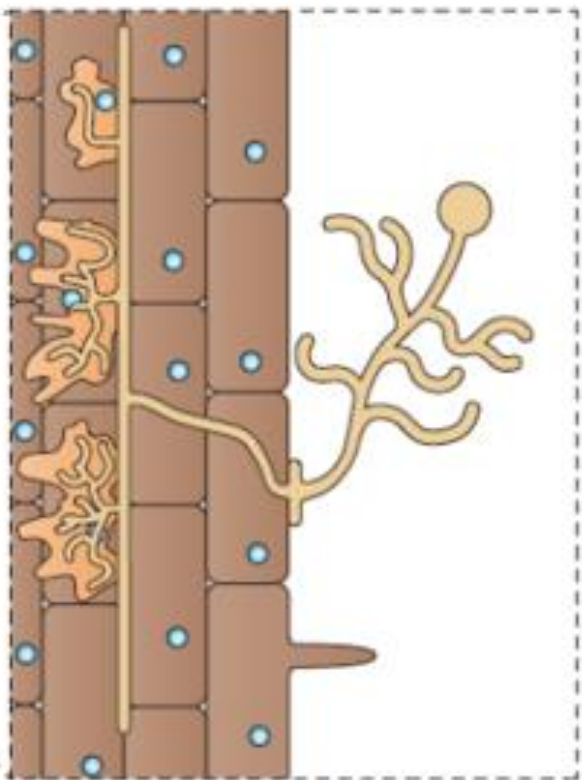
## Ruokana

- Ruuansulatukselliset haasteet
- Kalliimpia
- Soijan ilmasto-vaikutukset



# Sienijuurisymbioosi

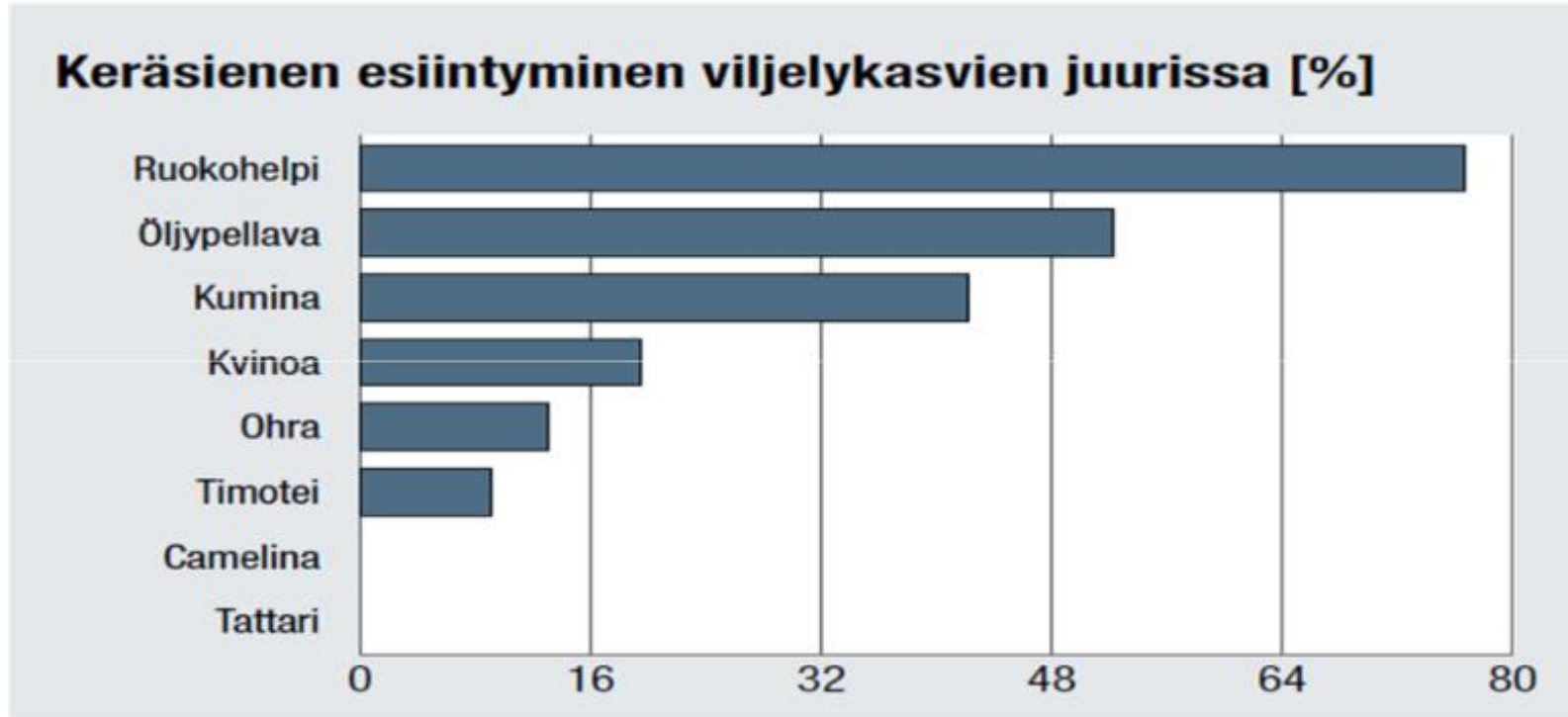
Keräsieni



[Kuva: Philippot ym. 2013]

- Syntyy itsestään, jos olosuhteet otolliset, sillä sieni hakeutuu luonnostaan juuristoon
- Juurieritteet houkuttelevat sopivat sienikannat
- Kaljujuuriset kasvit ovat voimakkaimmin sienijuurisymbioottisia (sipulit, palkokasvit, porkkana, auringonkukka)
- Juurikarvalliset vähemmän riippuvaisia (heinäkasvit, viljat)
- Ei esiinny kaalikasveilla, rypsillä, hunajakukalla, sokerijuurikkaalla, tattarilla, pinaatilla





# Sienijuurisymbioosin hyödyt

- Parantaa vaikealiukoisen fosforin ottoa, myös N, K, Ca, Cu, Zn, S
- Symbionttisilla kasveilla P otto sienijuuren kautta ensisijaista verrattuna omaan juureen
- Juuriston hyödyntämä maatilavuus ja huokosten hyödyntäminen kasvaa
- Parantaa veden saantia ja stressin sietoa (kuivuus, korkea tai matala pH)
- Saattaa torjua maalevintäisiä tauteja ja tuholaisia (ankeroiset) reviiirikilpailun kautta
- Parantaa murujen kestävyyttä (glomaliini) ja lisää maaperän monimuotoisuutta
- **Vaatii jopa 10-15 % yhteyttämistuotteista kasvilta**



# Sienijuurisymbioosin toiminnan edistäminen

- Alhainen maan P-pitoisuus
  - Optimi kasvikohtainen
  - Korkeissa pitoisuuksissa voi muuttua loisinnaksi
- Lannoitus hidasliukoisella orgaanisella tai epäorgaanisella lannoitteella.
  - Nestelannoitus huonoin
- Monipuolinen viljelykierto ja sienijuurta suosivien kasvien viljely vahvistaa maan luontaista sienikantaa
- Muokkauksen vähentäminen säilyttää rihmastot ehjinä
- Sopiva pH
- Torjunta-aineiden käytön vähentäminen (glyfosaatti, sienitautiaineet)





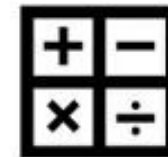
# Hiiliviljely

Arja Nykänen

SeAMK 



# Hiilensidonta, hiilivarasto, hiilinielu



Kasvit sitovat yhteyttäessään hiilidioksidia, jolloin tapahtuu **hiilensidontaa**.



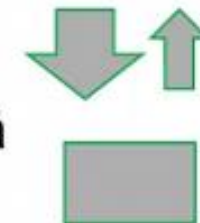
Osa sidotusta hiilestä päätyy maaperään, osa vapautuu ilmakehään ja iso osa sitoutuu **hetkellisesti** kasvavaan biomassaan kuten nurmeen, viljaan ja metsätuotteisiin.



**Hiilivarasto** kuvaa kertynyttä hiiltä. Maatalousmaahan hiilivarastoa kertyy kasvien juurista ja lisätystä orgaanisesta aineksesta.

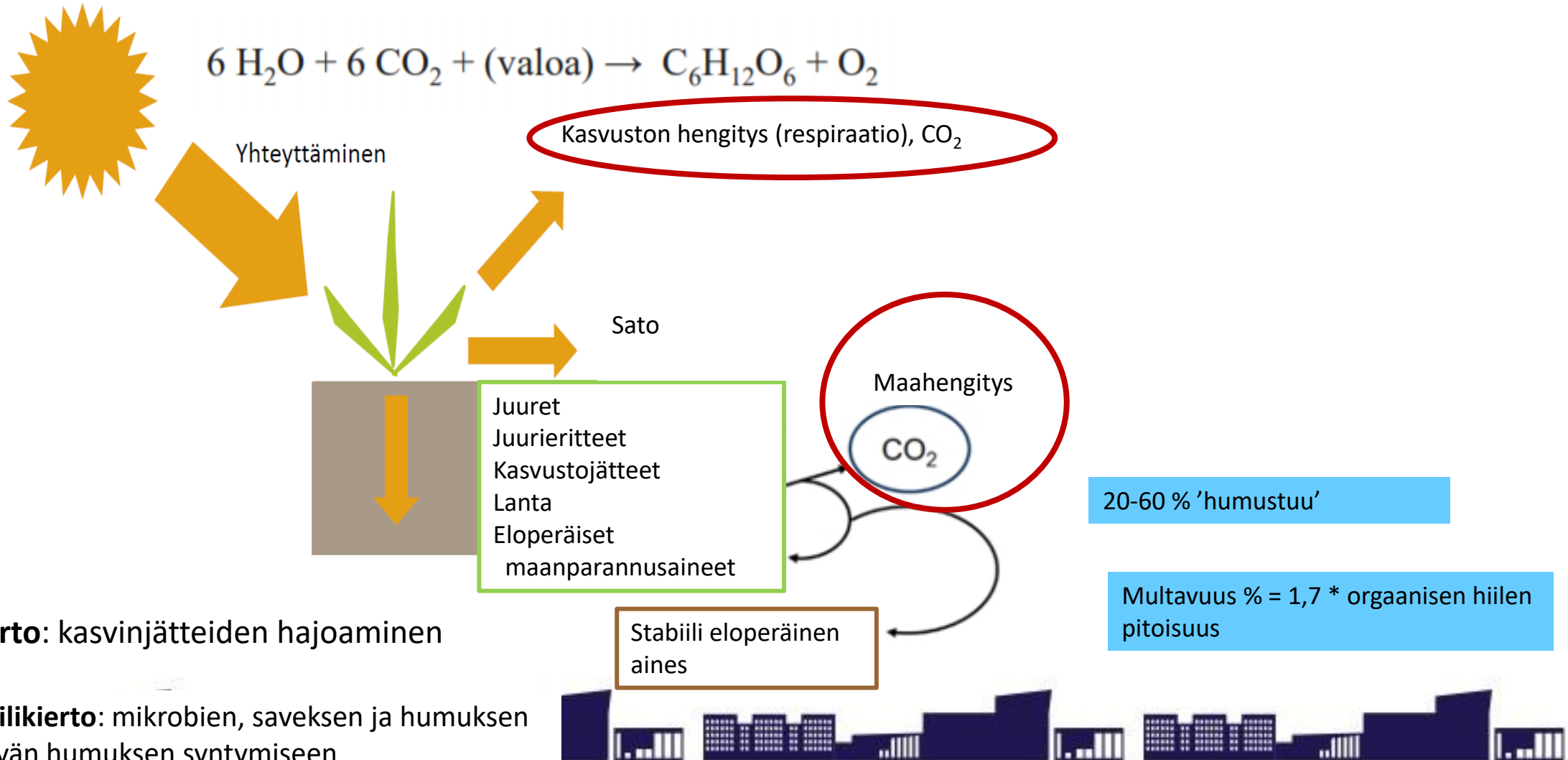


Kun hiilivarastoa kertyy enemmän kuin hiiltä hupenee, kysymyksessä on **hiilinielu**. Esimerkiksi pitkäikäinen satotuote kuten rakennuspuu ja pajusta jalostettu biohiili ovat *hiilivarastoa* ja metsä on pääsääntöisesti *hiilinielu*. Elintarvikkeet ja rehut ovat lyhytikäisiä hiilen varastomuotoja ja ne korjataan pois, joten niitä ei huomioida hiilinieluissa.



# Hiilen kierto viljelyssä

## Polttoainetta peltoekosysteemiin

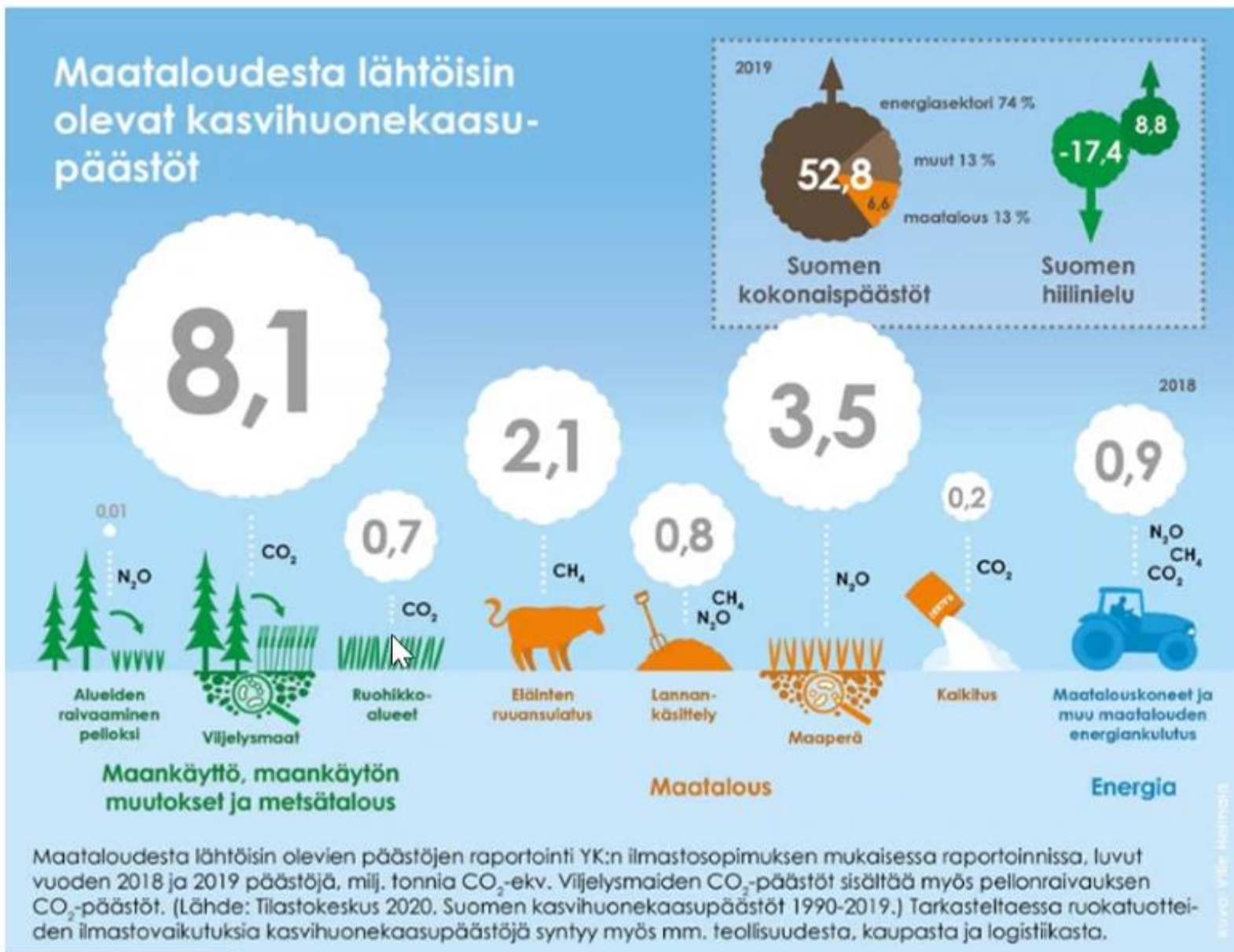


**Lyhyt hiilikierto:** kasvinjätteiden hajoaminen

**Pitkä / syvä hiilikierto:** mikrobien, saveksen ja humuksen vaikutus kestävän humuksen syntymiseen

- **Biomassan hiilen sidonta:** kuiva-ainebiomassassa hiiltä 45 %
  - Osa jää peltoon sängessä, oljissa ja juuristossa
    - 1-vuotinen nurmi: kerroin 0,3,
    - 2-vuotinen nurmi ja 1-vuotinen viherlannoitus: kerroin 0,5,
    - 3-vuotinen nurmi: kerroin 0,7
    - Syysvilja, jonka oljet peltoon: kerroin 1,83
    - Kevätvilja, jonka oljet peltoon: kerroin 1,16
  - Tästä hiilestä humustuu 20 % maanpäällisistä osista ja 40 % juurista ja juurieritteistä
- **Maan multavuuden nosto** yhdellä prosentilla vaatii humustunutta hiiltä 64 000 kg/ha (Ht, til. paino 1,5 kg/dm<sup>3</sup>, muokkauskerros 25 cm, 1 % multavuus vaatii 1,7 % hiiltä)
- Biomassan sisältämän hiilen sidontaan on tarvittu 3,7 kertainen määrä **hiilidioksidia ilmasta**

# Hiiltä sidotaan



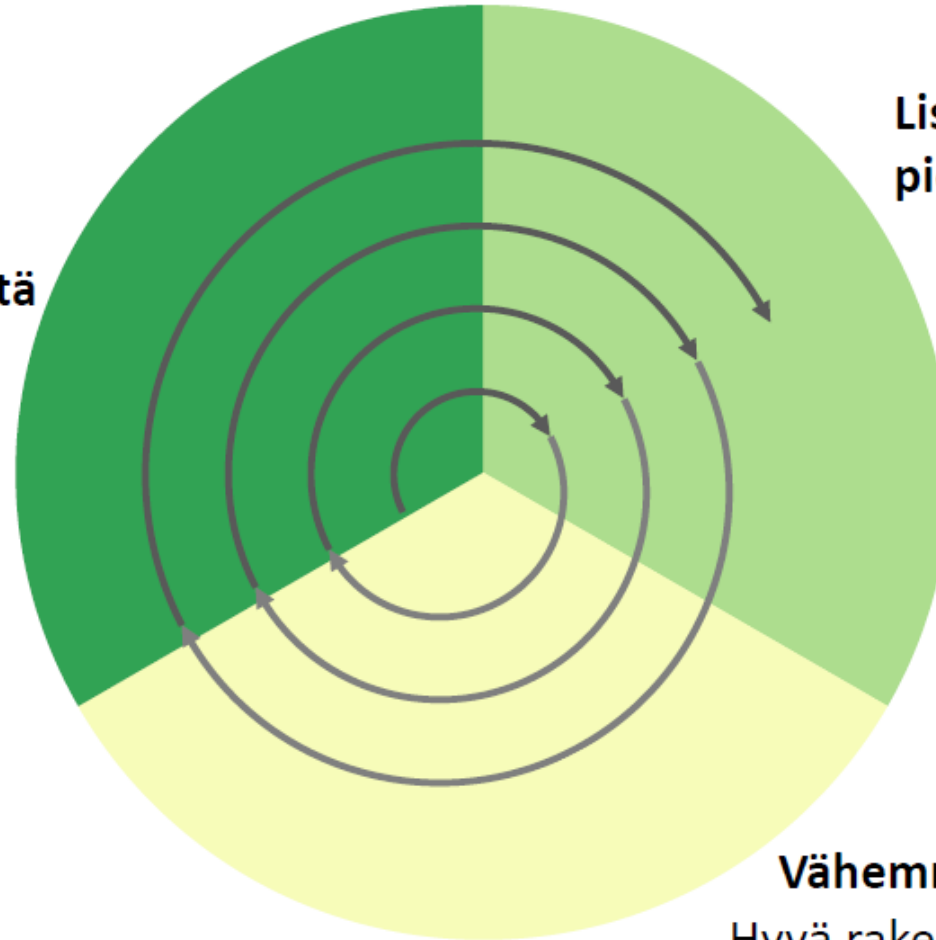
	Biomassaan sidottu	
	CO <sub>2</sub> milj tn	C tn
syysviljan tehostettu lannoitus	0,1	35 000
kevätviljan tehostettu lannoitus	3,6	975 000
kerääjäkasvit viljoilla	1,3	4 000
nurmen niittokor- keuden nosto	0,6	161 000

**Laskettu puolelle Suomen vilja- ja nurmialasta 2022**

# Hiiliviljelyn ja maan kasvukunnon positiivinen pyörre

Hyvä kasvusto  
ympäri vuoden

**Lisää  
yhteyttämistä**



Iso juuristo, hyvä  
maan  
kasvukunto

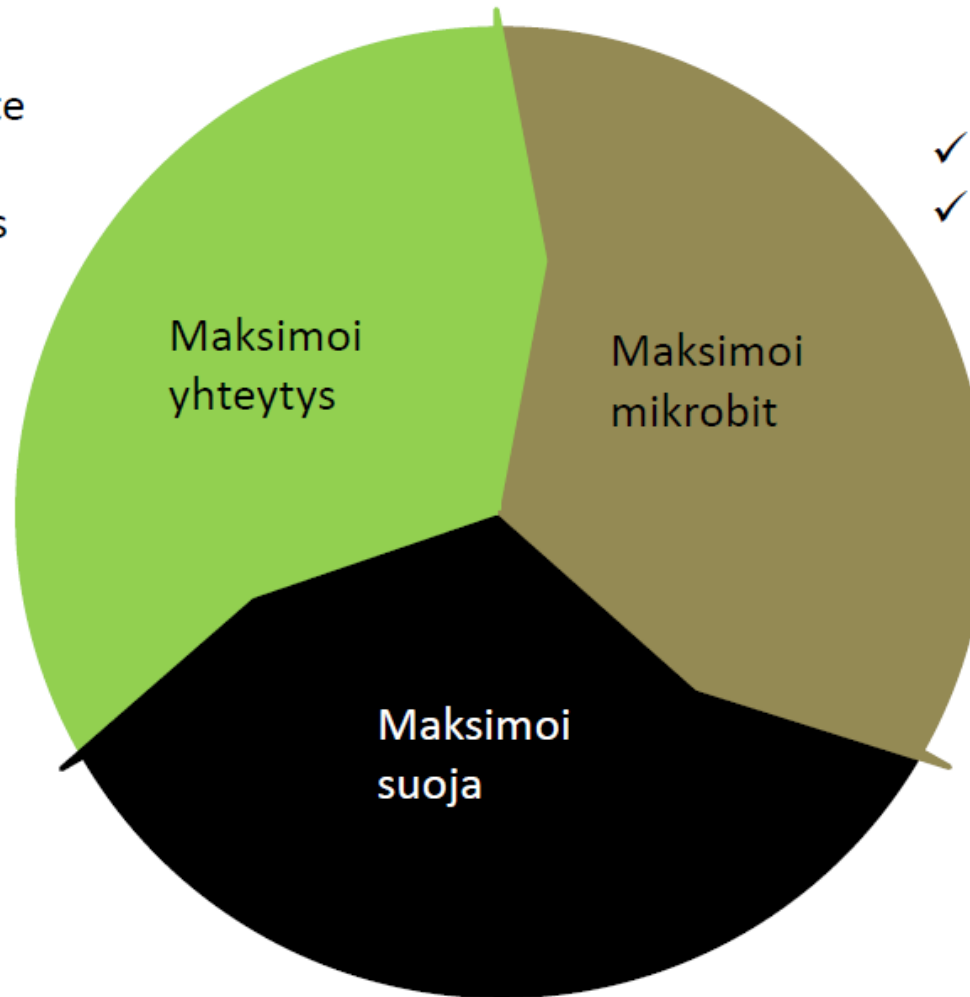
**Lisää  
pieneliötoimintaa**

**Vähemmän häirintää**

Hyvä rakenne ja  
murukestävyys



- ✓ Jatkuva kasvipeite
- ✓ Tasapainoinen kasvinravitseminen
- ✓ Korkea lehtiala



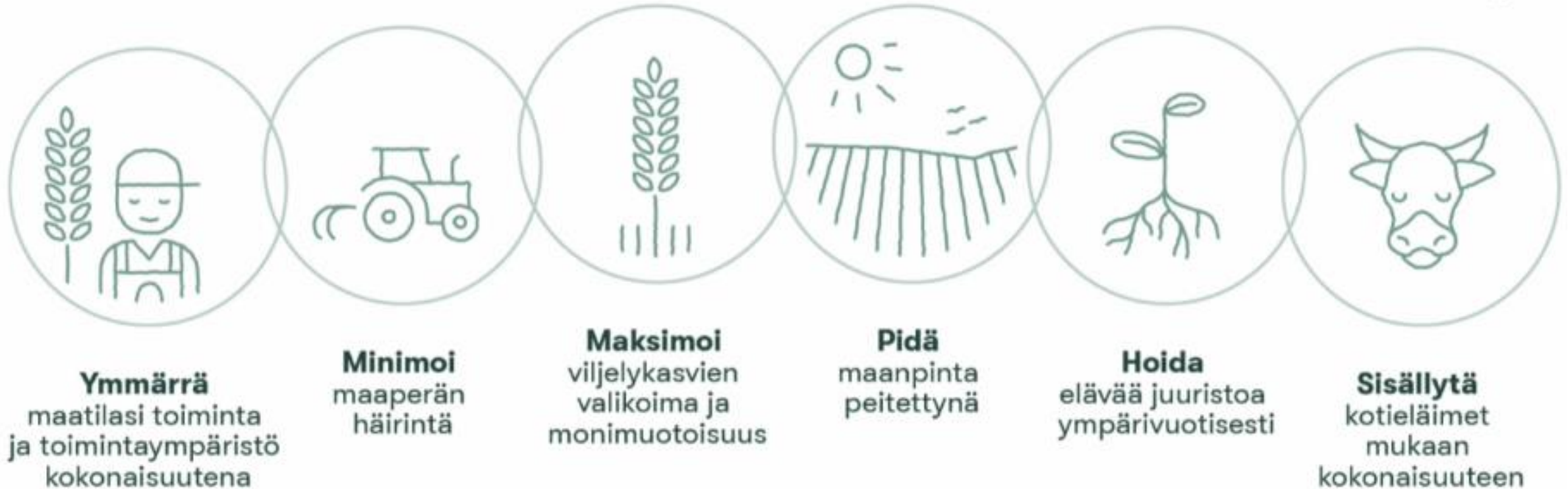
- ✓ Lisää heikkokuntoisilla mailla mikrobeja alkupanokseksi
- ✓ Kasvata suuria juuristoja
- ✓ Pidä pellot hyvän tuoksuisina

- ✓ Minimoi muokkaus ja häiriöt
- ✓ Minimoi torjunta-aineiden käyttö
- ✓ Ylläpidä kestäviä muruja ja hyvää rakennetta

CC 4.0.  
Tuomas J. Mattila  
2017.



# Kestävä – regeneratiivinen – uudistava viljely



- Uudistavan viljelyn e-opisto <https://www.uudistavaviljely.fi/>
- Carbon Action klubi facebookissa

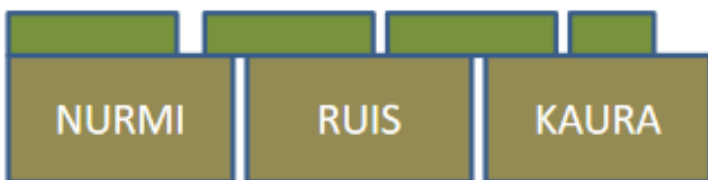
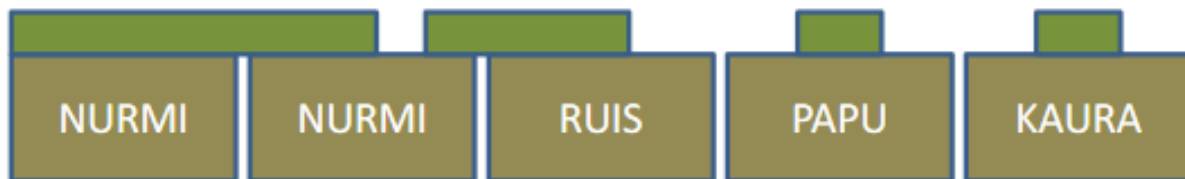


# Hiiliviljelyn TOIMIA

- Maan rakenteen parantaminen
- Vesitalous ja kunnostus
- Muokkauksen keventäminen
- Monipuolinen viljelykierto
- Lisää satoa ja sitä kautta kariketta maanpinnalle tai alle (yhteytys)
- Lisää kerääjäkasveja ja talviaikaista kasvipeitteisyyttä
- Eloperäiset lannoitteet
- Torjunta-aineiden käytön minimointi
- Syväjuuriset kasvit ja monipuoliset nurmet
- Eloperäiset maanparannusaineet
- Biohiili
- Rotaatiolaidunnus
- Peltometsäviljely



# Vihreät viikot: mihin mahtuu vielä kasveja?



# Kerääjäkasvien hyötyjä

- nostavat satotasoa maan kasvukunnon paranemisen kautta
- hoitavat maan vesitaloutta
- vähentävät ravinnevalumia ja tehostavat ravinnekiertoja
- pienentävät lannoitekustannuksia
- vähentävät torjunta-aineiden käyttötarvetta
- ehkäisevät eroosiota
- lisäävät monimuotoisuutta
- lisäävät peltomaan hiilensidontaa



## Kerääjäkasvitaulukko

## VILJAT JA HEINÄT

syysruis




ohra

italian-  
raiheinä




kaura

englannin-  
raiheinä




vehnä




wester-  
woldin-  
raiheinä

timotei




koiran-  
heinä



ruoko-  
nata




nurmi-  
nata




rapsi




## RISTIKUKKAISET


muokkaus-  
retikka




öljy-  
retikka




sinapit



 talvenkestävä


 syväjuurinen

 hyvissä oloissa saattaa talvehtia,  
jotkin lajikkeet talvehtivat


 suosii pölyttäjiä,  
monimuotoisuus

## MUUT


pellava






hunaja-  
kukka



hamppu





sikuri



tattari



kumina

aurion-  
kukka





kelta-  
maite







sinilupiini




## PALKOKASVIT




valko-  
apila

härkä-  
papu



puna-  
apila

virnat





valko-  
mesikkä






sini-  
mailanen






veri-  
apila




persian-  
apila



nurmi-  
mailanen

Lisätietoa:

[Luken tietokortti](#)  
[Maanpeitekasvien](#)  
[valinta](#)

BSAG:n

[Kerääjäkasviopas](#)  
[ja -ratkaisin](#)



**Suosi  
seoksia!**

<b>Kasvilaji</b>	<b>Siemenmäärä kg/ha</b>
<b>Kylvö aluskasviksi</b>	
Valkoapila	2-6
Puna-apila	4-10
Persianapila	2-10
Italianraiheinä	5-15
Timotei	5-10
Muut monivuotiset heinät	5-12
Italian raiheinä +valkoapila	5-10 + 2-8
Timotei + puna-apila	3-10 + 2-8
<b>Kylvö sadonkorjuun jälkeen</b>	
Italianraiheinä	5-15
Valko- ja keltasinappi	5-15
Öljyretikka	5-15
Viljat	150-200



# Kerääjäkasvit, Ohra,

	Hehtaarisato 15 %, kg/ha	Raakavalk., %	Valkuais sato kg/ha	C sato kg/ha	C olki+juuret kg/ha	Pitkäkest C kg/ha
Ei aluskasvia	3 569	11	377	1 606	1 863	559
It. raiheinä	3 562	9,6	327	1 603	1 859	558
It. raiheinä + valkoapila	3 741	11,3	404	1 684	1 953	586
Timotei + valkoapila	3 480	10,7	354	1 566	1 816	545

Puintiaikaan	Biomassa, kg/ha, ka	Palkokasvi- pitoisuus, %
Italianraiheinä, 4 kg/ha	228	0
Italianraiheinä+valkoapila	320	39
Timotei+valkoapila, 3+3 kg/	247	88

Typpeä 4-6  
kg/ha



# Kerääjäkasvit, yhteenveto 2022

	ww raiheinä	italian raiheinä	engl. raiheinä	timotei	valko- apila	seos	
herne	1200	1700	1300				
kaura-herne						400	pa+tt
syysvehnä		370			1700	870	va ir
ruis		2200				4300	va rh
kaura		1600					
kaura						500	va tt
ohra				700			
ohra					700		
ohra				900			
ohra		400				80	va+tt
ohra			900		850	800	va+er
ohra					1100		
ohra				600			
<b>keskiarvo</b>	<b>1 200</b>	<b>1 254</b>	<b>1 100</b>	<b>733</b>	<b>1 088</b>	<b>1 158</b>	

SeAM

# Kerääjäkasvi herneellä,

Kuvia maasta lokakuussa

Westerwoldin raiheinä Italianraiheinä Englannin raiheinä Herne



Esityksen nimi ja lisätietoja

## **Kerääjäkasvustosta kannattaa havainnoida ainakin seuraavia asioita**

- **Aluskasvikasvuston tasaisuus, pituus ja tiheys**
- **Väri, tässä hyvänä apuna Canopeo- sovellus (peittävyys) ja Sentinel Hub Playground satelliittikuvat (yhteytys)**
- **Vaikutus rikkakasveihin**
- **Vaikutus maan ja kasvuston kosteuteen**
- **Alus- ja pääkasvin välinen kilpailu**
- **Esikasvivaikutus seuraavan vuoden satokasviin**
- **Vaikutus maan rakenteeseen**
- **Sääolot eri vaiheissa (taimettuminen, kasvu puinnin jälkeen, talvella)**
- **Menestyneet lajit, jotka selvisivät.**
- **Juuret: nystyrät, murustuminen juurten ympärillä (rastat)**



SeAMK 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU  
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

**Kiitos!**

