

TIETOA RAVINTEISTA
YMPÄRISTÖN JA
TILASI HYVÄKSI



VIHERLANNOITUS

Juha-Antti Kotimäki

ProAgria Etelä-Savo

Ravinnepiika kevätinfo, 22.3.2017, Kyyhkylä, Mikkeli

Lähteenä: Hannu Känkänen: Viherlannoitusopas, Jukka Rajala: Luonnonmukainen maatalous, Petri Leinonen: Biologinen N-sidonta, Teho-hanke: viherlannoitusopas



Viherlannoituksen tarkoitus

Kasvien viljelyä maan kasvukunnon kohottamiseksi

- Biologinen typensidonta ja ravinteiden käyttökelpoisuus
- Eloperäisen aineksen lisääminen
 - > maan pieneliötoiminnan kohottaminen
- Syväjuuristen kasvien käyttö
 - > maan rakenteen parantaminen
- Hyvät sadot ja tuotto
- Ravinteiden huuhtoutumisen vähentäminen
- Rikkakasvien hallinta
- Tauti ja tuholaispaineen pienentäminen
- Monimuotoisuuden lisääminen

TIETOA RAVINTEISTA
YMPÄRISTÖN JA
TILASI HYVÄKSI

Viherlannoitustavat

Yksivuotiset viherlannoituskasvustot

suuri ja nopeasti vapautuva typpimäärä

Monivuotiset nurmet

parantaa maan rakennetta

vähentää eroosioriskiä

myös rehunurmien sänki ja odelma

Aluskasvit

voivat toimia myös kerääjäkasvina

TIETOA RAVINTEISTA
YMPÄRISTÖN JA
TILASI HYVÄKSI

Yksivuotiset viherlannoituskasvustot

Kylvetään keväällä (viivästettynä pikakesannon jälkeen)
Siemenrikkojen latvonta tarvittaessa

Jos halutaan jälkikasvua niin niitto pitkään sänkeen kukinnan
alussa

Palkokasviton loppukesä → apila pois seoksesta ja niitetään
vasta virnan täyskukinnan aikaan

Kynnetään myöhään syksyllä, koska talven aikana häviää sekä
ravinteita että kuiva-ainetta, jos kasvimassa jää maan pintaan

Rehuvirna

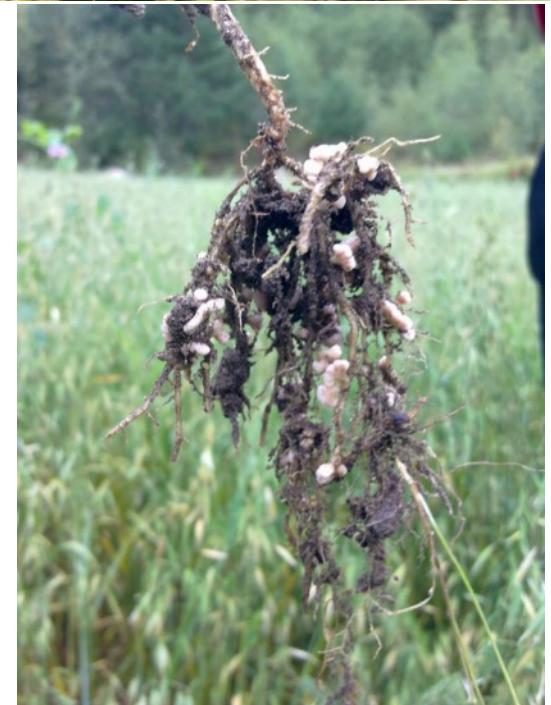
- Menestyy myös turvemaalla
- Nopea taimettuminen
- Kuiva-aineen typpipitoisuus 3,0 %
- Ebena –lajike viljelyvarmin, muita lajikkeita Aneto, Hanka



Ruisvirna

- kestää kuivuutta
- satoisa
- typpipitoisuus 4 %
- hyvä jälkikasvukyky
- kestää varjostusta
- useita lajikkeita, Hungvillosa

Sita



TIETOA RAVINTEISTA
YMPÄRISTÖN JA
TILASI HYVÄKSI

Herneet

Rehuherneet

- Matalia ja tuottavat siementä
- Runsaasti lajikkeita



Vihantarehuherneet

- Tuottavat vihermassaa (korkeus n. 1m)
- Arvika, Florida, Dolores, Timo, Lisa
- Typpipitoisuus noin 2 %
- Kärsii huonoista kasvuoloista (kuivuus, märkyys)

Härkäpapu

- Hikevä kivennäismaa, ei poutiva, ei liian märkä, valokasvi, pH 6 -7
- 60 –70 kpl/m² = n. 250 kg/ha, (kylvötekniikka), kylvösyvyys 6 –8 cm, ei tarvitse tukikasvia
- Kasvuaika 111 vrk, puinti kun lehdet karisseet ja palot mustia: Ukko, Kontu, Columbo, Jögeva–sato 1500 –6000 kg/ha
- Viherlannoitukseen 3 –4 vkoa kukinnan alusta: Aurora, Tangenta, Taifun, Fuego (12,8 tn ka/ha)
- Suklaalaikku voi tuhota kasvustoa
- Korkea typpipitoisuus 2,5 – 4 %



Sinilupiini, puitavaksi

- Kiinnostava palkokasvi, kasvu-aika noin 100 päivää
- Kylvömäärä 70-150 kg/ha, kylvösyvyys 3-4 cm
- Satotaso n. 3000 –4000 kg/ha (HY kokeet)
- Siemenet erittäin valkuaispitoisia (rv 34% ka), alhainen tärkkelyspitoisuus (1% ka) = märehitjän ruokintaan hyvä vaihtoehto



Valkolupiini

- Vaatimattomana sopii myös happamille maille, hallanarkana viihtyy parhaiten kivennäismailla
- Kylvömäärä 70 –150 kg/ha, kylvösyvyys 3 –4 cm
- Runsaasti sivuversoja, kukinto pieni ja valkoinen, syvä paalujuuri
- Satoa: Amiga10,8 tn ka/ha, Vesna18,2 tn ka/ha (2009 HY), raakavalkuaista 20% ka
- Sadonkorjuu kun kasvuston korkeus 1 m



Kuva: Fred Stoddard

Kaksivuotinen viherlannoitus

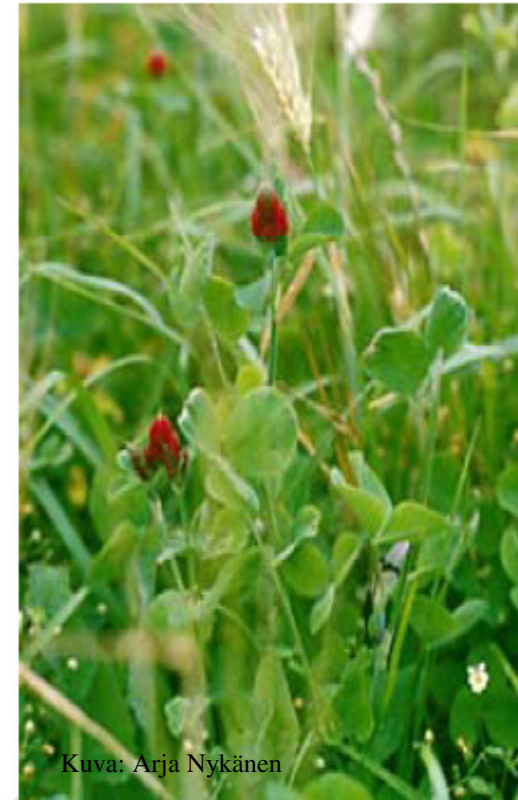


Kasvilaji	kg/ha
Mesikkä	12-15
Alsikeapila	3-5
Valkoapila	1
Timotei	5
Nurminata	5-10
Ruokonata	5

Yksivuotiset apilat

- Aluskasveiksi viljoille ja viherlannoitukseen
- Hidas alkukehitys kylvön jälkeen
- runsain kasvu painottuu pitkälle syksyyn
- Ei välivuotta apilanurmikiertoon
- Ei toimi kerääjäkasvina

Veriapila



Kuva: Arja Nykänen

1-vuotiset viherlannoitusnurmet

- Esimerkki kylvöseoksesta kg/ha

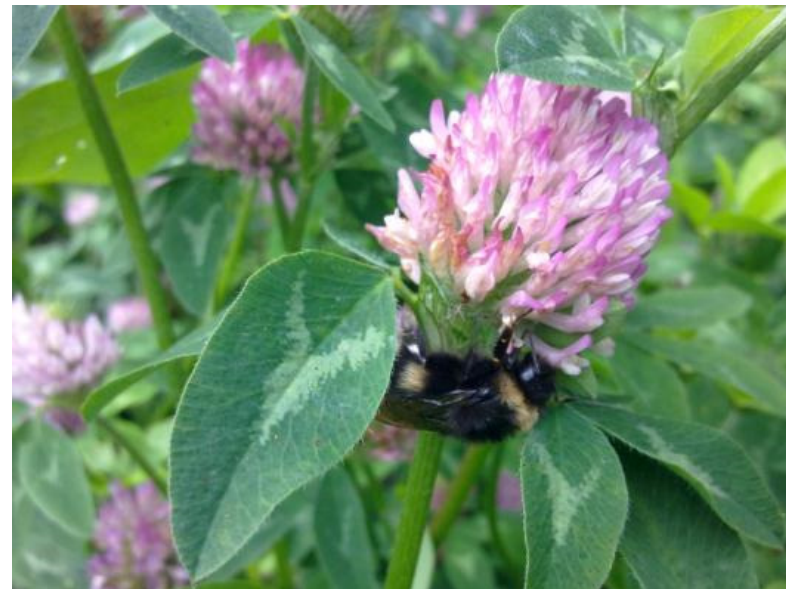
- Rehuvirna 30 – 50
- Ruisvirna 20 – 30
- Vihantarehuherne 60 – 80
- Vilja 30 – 60
- Raiheinä 4 – 8
- 1-vuotinen apila 4 – 8

Heinäkasvit estävät typen huuhtoutumista syykesällä

Vahvakortiset viljat pitävät kasvustoa pystyssä

Puna-apila

- Viljelyvarmin ja käytetyin palkokasvi monivuotisissa nurmissa
- Seoksiin siemenmäärä 2 – 8 kg/ha
- Pyri pitämään välivuosia viljelykierrossa
- Siemenen ymppäys kannattaa tehdä ensimmäistä kertaa viljeltäessä
- Uusia satoisia lajikkeita



Alsikeapila

Alsikeapila

- Viihtyy puna-apilaa paremmin turve- ja multamailla
- Lisää viljelyvarmuutta vaihteleville lohkoille
- Kestää tallausta puna-apilaa paremmin
- Kivennäismailla puna-apilaa aikaisempi
- 10% alempi sato kuin puna-apilalla
- Aikaisena soveltuu hyvin täydennyskylvöön
- Frida, Jögeva, Aurora



Valkoapila

- Rönsyävä kasvutapa, kestävä ja laadukas sato pitemmässäkin kierrossa
- Sopii laitumille ja sietää tallausta hyvin
- Uusia lajikkeita säilörehunurmiin: Jõgeva 4, Aber Herald, Vysocan, laitumiin Sonja, Rivendel, maataislajikkeita
- Nanouk matalana sopii aluskasviksi



Kuva: Arja Nykänen



Sinimailanen ja rehumailanen



- Hyvin ojitettu pelto
- pH > 6
- Erittäin satoisa hyvissä oloissa
- Ymppäys välttämätön
- K-tarve suuri
- Rehumailanen viihtyy paremmin
- Jälkikasvukyky erinomainen
 - Kestää 3 – 4 niittoa

Lajikkeita: Live, Pondus, Plato, Verko, Legendairy

Rehumailanen: Karlu, Juurlu

Monivuotiset viherlannoitusnurmet

- Perusseos kg/ha
 - Apilat 2 – 7
 - Sinimailanen 8 – 20
 - Nurmiheinät 8 – 20

Apilaseokseen puna-apilaa, alsikeapilaa ja valkoapilaa

Heiniksi hyvän jälkikasvun lajeja ja lajikkeita: englannin raih., ruokonata, koiranheinä, nurminata, eteläisen tyypin timotei

Alemmat kylvömäärät vain viherlannoitusnurmiin, palkokasvia vähintään 20 %

Monivuotiset viherlannoitusnurmet

- Kylvö ilman suojaviljaa tai suojaviljan kanssa
- Niitot maksimaalisen kasvun aikaan, jolloin typensidonta ja juurten kehittyminen voimakkaimmillaan
 - 2 – 3 kertaa pitkään (20 cm) sänkeen
- Niitto rikkakasvitilanteen mukaan
 - 3 – 4 kertaa kesässä noin 10 cm sänkeen
 - Rikkakasvien ollessa arimmillaan kompensatiopisteessä juolavehnä 3 – 4 lehteä, pelto-ohdake 6 – 7 lehteä ja peltovalvatti 4 – 5 lehteä
- Latvonta keväällä hillitsee yksivuotisten rikkakasvien kasvua

Monivuotiset viherlannoitusnurmet

- Lopetus
 - Valvatin torjuntaan
 - Kesäkuun lopulla niiton jälkeen 3 – 4 kultivointia hanhenjalkaterällä varustetulla laitteella, lautamuokkaus tarvittaessa paakkujen rikkomiseen, kyntö ja kerääjäkasvi – syysviljan kylvö heinäkuu – elokuu

Typen huuhtoutumisen minimoinnissa myöhäinen kyntö syksyllä tai kevätkyntö

Viherlannoituksen maahan muokkaus

- Vihermassan hajoamista nopeuttaa
 - Kasvuston murskaus ennen kyntöä
 - Lämmin maa
- Kyntö helpottuu, jos
 - Vihermassa silputaan ennen kyntöä tai vihermassa jyrätään ja kynnetään myötälakoon
- Jos raskailla mailla kynnetään syväälle
 - Hapeton tila -> denitrifikaatio = typpikaasu haihtuu maasta
 - Käymistuotteita, jotka haittaavat syysviljojen itämistä
- JOTEN
 - Muokkaus 2 – 3 viikkoa ennen kylvöjä tai juuri ennen kylvöjä
 - Raskailla mailla kyntösyvyys 10 – 15 cm ja keveillä mailla 15 – 20 cm

Viherlannoituksen lannoitusvaikutus

- Nopea, jos
 - Kasvien typpipitoisuus on korkea
 - Kasvit ovat nuoria ja silputtu hienoiksi
 - Maa on lämmintä, sopivan kosteaa ja hyvärakenteinen
 - Maan mikrobitoiminta on vilkasta
 - Kasvit muokataan kohtuullisen matalaan

Kasvimassan hajoamisnopeuden säätely

Tekijät	Nopea	Hidas
Typpipitoisuus	> 2 % C/N<20	< 2 % C/N>20
Silpun pituus/kosteus	Hienoa silppua/ kosteaa	Karkeaa silppua/ kuivaa
Muokkaus	Matala < 10 cm	Syvä > 20 cm
Maahan sekoitus	Sekoitettu	Irti maasta
Lämpötila	> 20 °C	< 5 °C

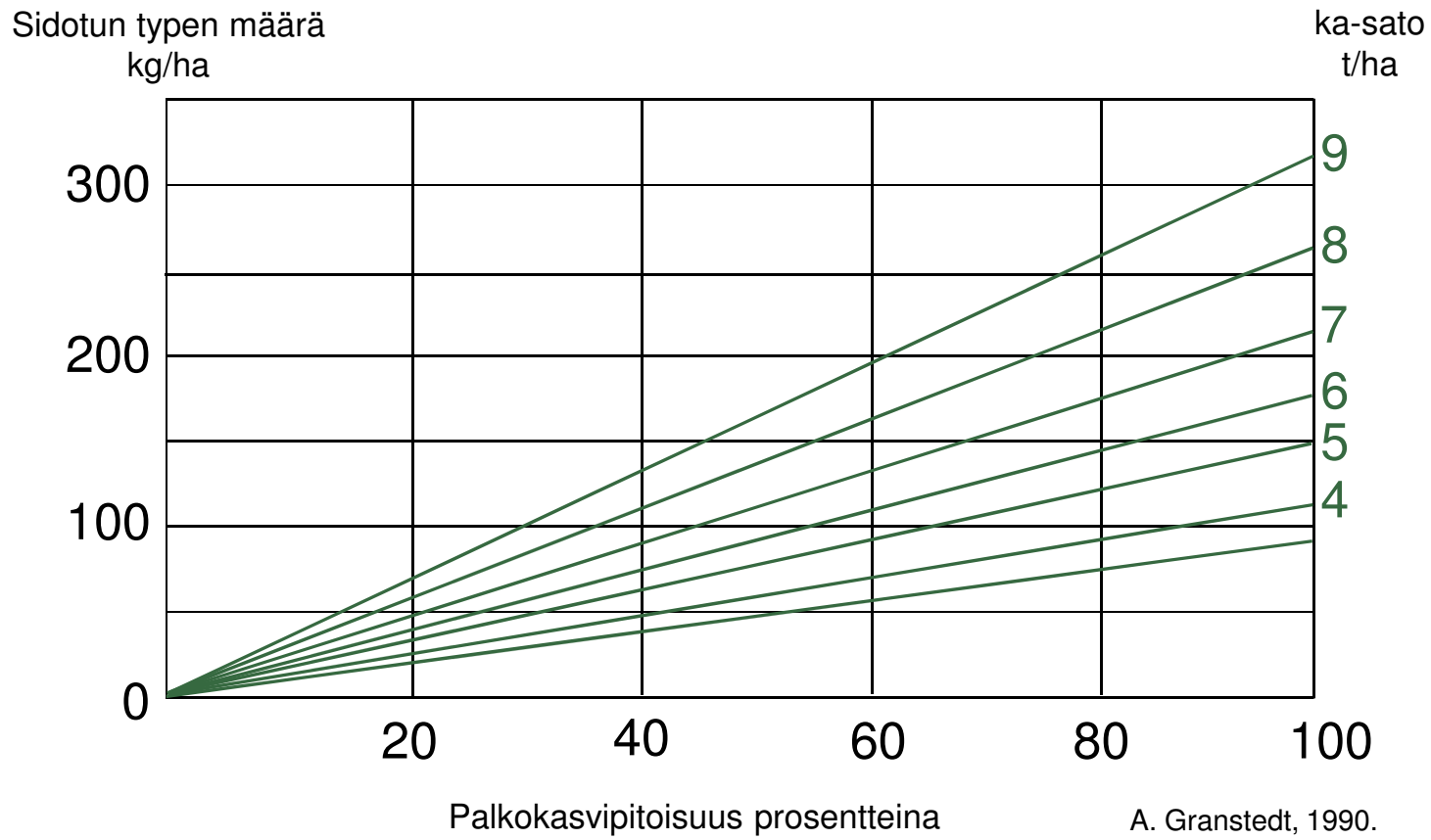
Viherlannoituksen lannoitusvaikutus

- Maan mikrobit käyttävät kasvimassaa ravintonaan

Kasviaineksen typpipitoisuus

- noin 1,7 % (esim. heinä)
 - tasapaino maamikrobien typpitarve-kasvimassa
 - kaikki typpi sitoutuu hajottajamikrobien solumassan kasvatukseen
- > 1,7 % esim. apila, virna, herne: N-pitoisuus 2,5 – 3,5 %
 - ylimääräinen typpi poistuu NH_4 -typpinä maanesteeseen kasvien käytettäväksi
- < 1,7 % esim. olki
 - mikrobit ottavat maasta liukoista typpeä hajotustoimintaansa joka aiheuttaa typen puutetta

Nurmen palkokasvipitoisuuden ja typensidonnan määrä eri satotasoilla



Viherlannoituksen lannoitusvaikutus

A Juuriston määrä suhteessa maanpäälliseen satoon

Viherlannoitusnurmi	juuriston määrä % maanpäällisestä sadosta	sato ka tn/ha	juuristo ka tn/ha
virna-viljaseos	10 - 20	5	0,75
kylvövuoden apilanurmi	20 - 30	4	1
1. vuoden apilanurmi	45 - 50	7	3,5
2. vuoden apilanurmi	110 - 120	6	6,9
3. vuoden apilanurmi	140 - 160	5	7,5

B Typpipitoisuus ja typen vapautuminen (mineraloituminen)

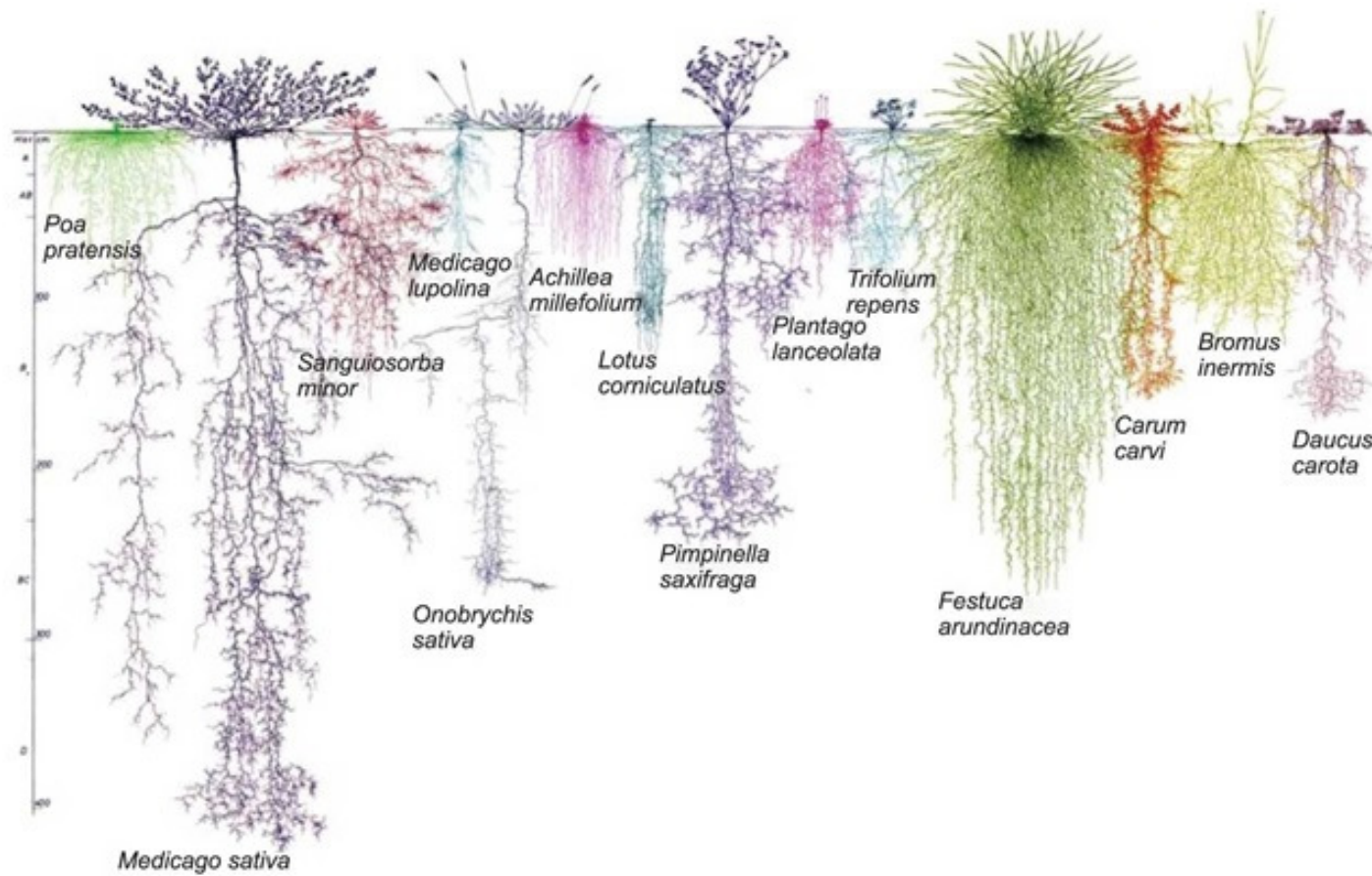
Kasvusto	typpeä %	mineraloitumis% 1. ja 2. vuotena*
Olki	0,5 - 0,7	-200 - -100
Heinänurmi	1,5 - 1,7	0
Apilapit. heinänurmi 50:50	2,2 - 2,3	25
Herneolki	2,2 - 2,3	25
Puhdas palkokasvi	2,8 - 3,2	50

* 1. vuotena vapautuu typpestä noin 3/4, toisena vuotena noin 1/4

Ekokas –hankkeen tuloksia

<http://www.luke.fi/ekokas>

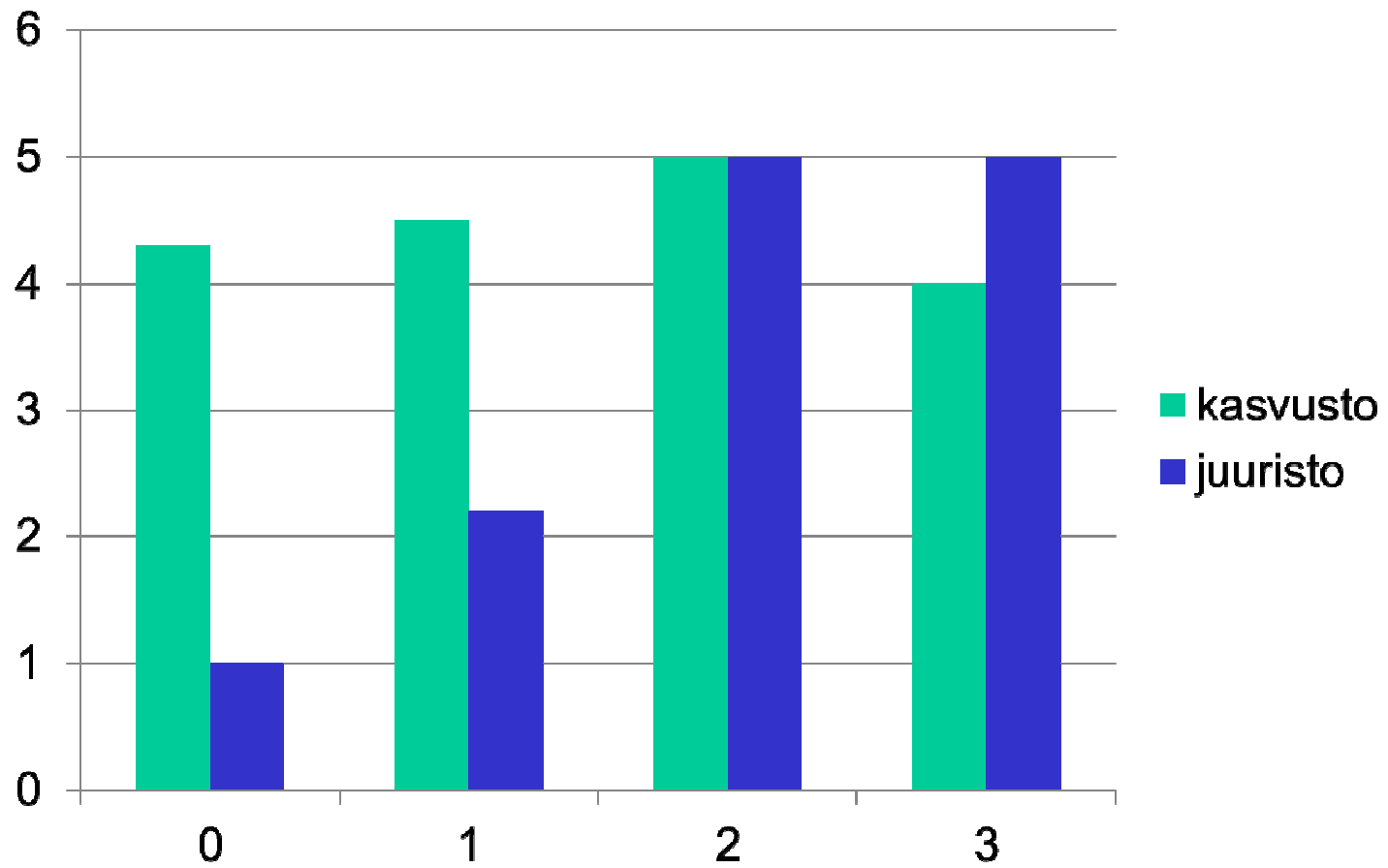
Kasvilaji	Kasvilajin kulva-alneen typpipltisuus %	Kasvilajin kulva-alneen fosforipltisuus %	Kasvilajin kulva-alneen kallumpltisuus %	Kasvilajin hllll-typpl-suhde C/N
Puna-apila	2,3–3,3	0,2	2,0	19
Valkoapila	3,3	0,3	3,5	13
Valkomesikkä	2,4	0,3	2,4	24
Virnat	2,4–3,4	0,4	1,3	17
Herne	3–3,4	0,3	2,2	14
Härkäpapu	2,9–3,0	0,4	2,3	14
Timotei	1,5–2,6	0,3	2,4	30
Sinappi	1,7	0,3	2,8	27
Viljat	1,6–2,1	0,3	1,8	20



Braun, M., Schmid, H., Grundler, T. & Hulsbergen, K.-J. 2010. Plant Biosystems, 144: 414-419.

Figure 1. Root distribution pattern of species used in grass-clover mixture FM (4 m depth). Root pictures of the crops created after Kutschera and Lichtenegger (1982, 1992).

Juuristovaikutus



Viherlannoitusta typpinäkökulmasta

Tavoite	Käyttötilanne	Olosuhteet	Toteutus
Väkilannoitetyypen säästäminen	Kallis lannoitetyppi, alhainen viljan hinta Tarvetta viljelyn monipuolistamiseen	Huuhtoutumisriski pieni Kasvukunto OK	Virnapohjainen seos Jälkeen ruis tai myöhäinen syysmuokkaus
Väkilannoitetyypen säästäminen ja kasvukunnon parantaminen	Kallis lannoitetyppi Kasvuoireita säiden äärioloissa	Huuhtoutumisriski pieni Kasvukunnossa parannettavaa	2-v. sinimailanen Lopetus: ruis tai myöhäinen kyntö
Kasvukunnon parantaminen ja typen säästö	Kasvuoireita usein Viljoissa tauteja Halu typen säästöön	Maan rakenne heikkenemässä Yksipuolinen kierto	2-v. apilaseos (mukana heinää) Syyskylvöiset tai myöhäinen kyntö
Lisätypen tuotto Monipuolistaminen	Yksipuolinen viljely, jatkuva vilja	Maan kasvukunto hyvä tai taantuva	Aluskasveina apilat ja nurmimailanen



Viherlannoitusta kasvukunnon näkökulmasta

Tavoite	Lähtötilanne	Olosuhteet	Toteutus
Pitkäaikainen vaikutus Multavuuden lisäys Tautien katkaisu	Yksipuolinen viljely	Kasvukunto Heikentynyt	2-3-v. viherkesanto puna-apila ja timotei (+ muita palko- ja heinä-kasveja)
Maan kasvukunnon, erityisesti rakenteen, parantaminen	Yksipuolinen viljely Raskaat koneet	Tiivistyneet maat Hiesu, savet Ojituksen kunnostus	3-5-v. viherkesanto sinimailanen, puna-apila, vuohenherne, timotei, ruokonata
Kasvukunnon Ylläpito	Tavanomainen Viljatila Hyvä satotaso	Kasvukunto säilynyt/hieman Heikentynyt	Aluskasvina apiloita ja heinäkasveja Maltillinen typpi-lannoitus



Viherlannoituskasvien kylvömääriä yksivuotisissa seoksissa

- **Suurisiemeniset palkokasvit**

Laji	kg/ha
rehuvirna	20-60
ruisvirna	20-40
rehuherne	60-80
härkäpapu	60-120
valkolupiini	60-100

- **Suurisiemeniset ei-palkokasvit**

kaura,ohra	50-80
ruis	30-120
hunajakukka	10-15
auringonkukka	10-25
tattari	30-60

- **Pienisiemeniset palkokasvit**

Laji	kg/ha
valkoapila	1 – 3
alsikeapila	2 – 4
puna-apila	2 – 6
persianapila	5 – 10
sinimailanen	8 – 15

Ei-palkokasvit

raiheinät	5 – 15
nurmiheinät	5 – 15
sinappi	15 – 20
öljyretikka	3 – 8
rehurapsi	3 – 8

TIETOA RAVINTEISTA
YMPÄRISTÖN JA
TILASI HYVÄKSI

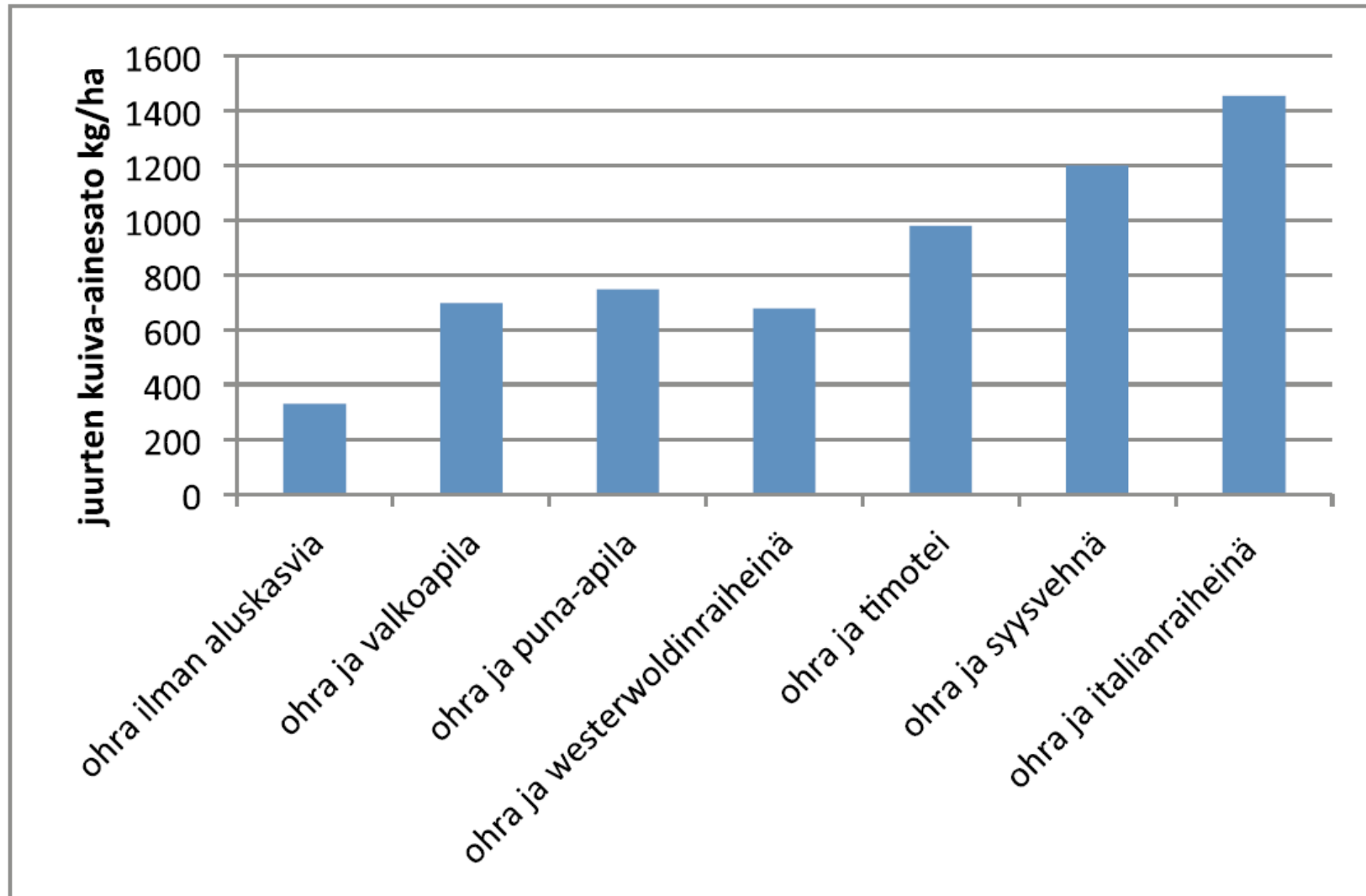
Viherlannoituksen kylvömääriä monivuotisissa seoksissa

Viljelykasvi	Siemenmäärä seoksissa kg/ha
Puna-apila	2 - 8
Alsikeapila	2 – 6
Valkoapila	1 – 2
Sinimailanen	5 – 10
Timotei	5 – 15
Nurminata	5 – 10
Ruokonata	5 – 7
Englannin raiheinä	5 - 10

Alus- ja kerääjäkasveja

Aluskasvilajit	Siemenmäärä kg/ha
Valkoapila	2-6
Puna-apila	4-10
Persianapila	2-10
Italian raiheinä	5-15
Timotei	5-10
Muut monivuotiset heinät	5-10
Italian raiheinä + valkoapila	5-10 + 2-5
Kerääjäkasvilajit:	Siemenmäärä kg/ha
Italian raiheinä	5-15
Valko- ja keltasinappi	5-15
Öljyretikka	5-15
Kevätviljat	150-200

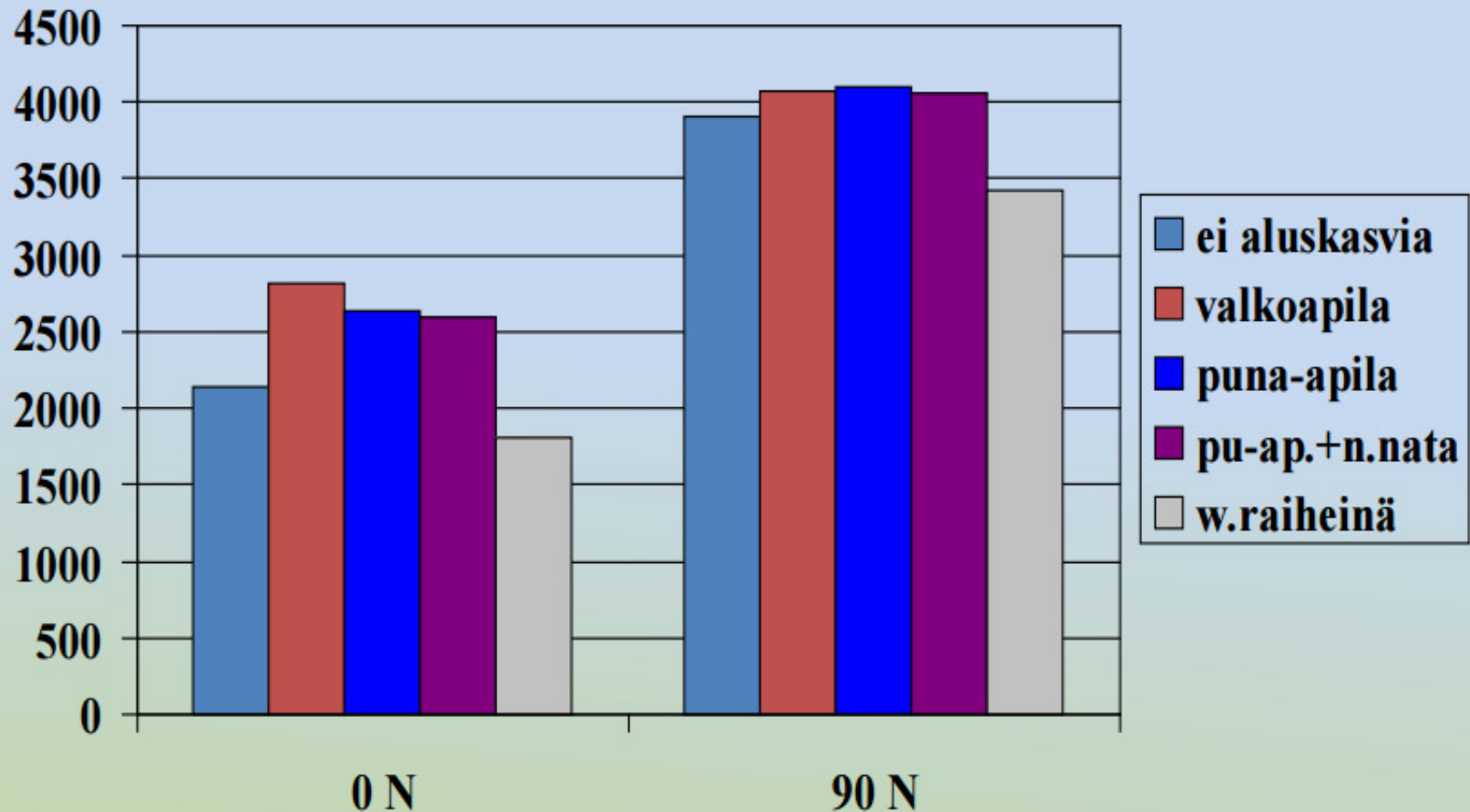
Aluskasvin juuristovaikutuksia



Aluskasvi lisää maassa myöhään syksyllä olevaa juurimassaa huomattavasti. Juurimassa on määritetty 0–25 cm:n syvyydestä. Tiedot ovat peräisin julkaisusta Känkänen ja Eriksson 2007.

Toistuva aluskasvi voi lisätä satoa

Jyväsato (kg/ha) käytettäessä 6 vuoden ajan aluskasveja



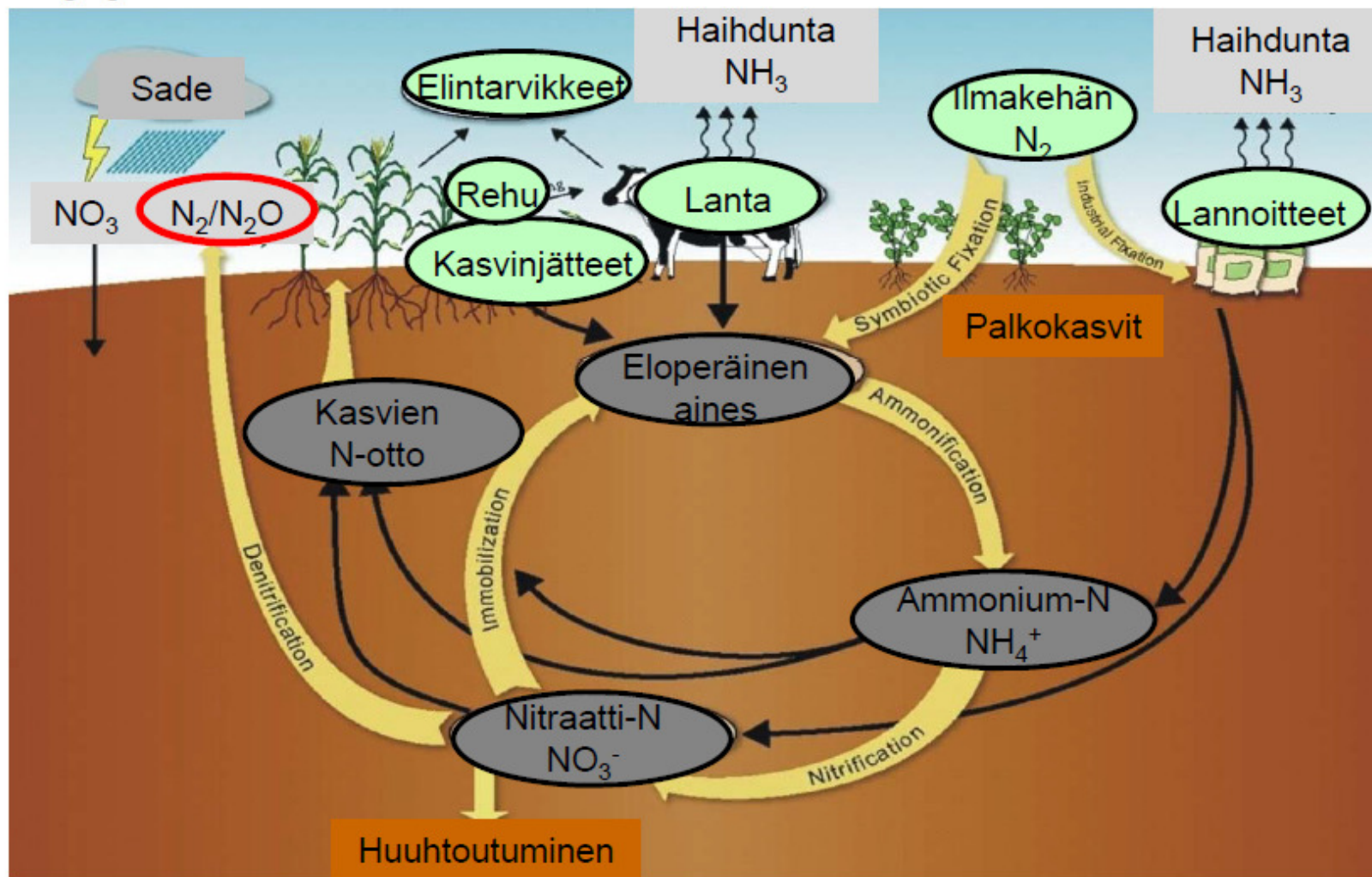
Aluskasveja



Yksivuotisen viherlannoitusnurmen kustannusvertailu viljakierron viljaan

Tuotto/kustannus	yksikkö	€/ha
Sadon menetys	4 t/ha 150€/t	-600
Viherlann. siemenkustannus	Puna-apila 5 kg, 10 €/kg	-50
lannoitussäästö	NPKS 400 kg/ha, 395 €/t	158
siemenkustannussäästö	250 kg/ha, 0,2 €/kg	50
kasvinsuojeluainesäästö		80
Puinti/kuivaus/sadon käsittely, niittomurskaus	välityspalkkio, rahti ennen muokkausta	158 -30
Maan kasvukunnon nousu	Sadonlisä + 20 %	120
Typpilannoitushyöty kierrossa	70 kg/ha, 1,05€/kg	73,50
YHTEENSÄ		-40,50

Typen kierto



Viherlannoitus ja huuhtoutumisriski

- Huuhtoutumista tapahtuu, jos maanesteessä on nitraattityppeä ja vesi virtaa juuristokerroksen alapuolelle
- Kasvimassa pitäisi muokata maahan sellaiseen aikaan, että kasvit ottavat siitä vapautuvan nitraattitypen
- Tutkimuksessa on havaittu, että typpeä huuhtoutui enemmän 4 niitolla kuin 2 kertaa niitettäessä.
- Viherlannoitus lisää pintavalunnan kautta tapahtuvaa typpihiuhtoumaa, joskin se on vähäistä.
- Viherlannoitus lisää myös fosforin huuhtoutumista
- MITEN NÄITÄ VOI VÄLTÄÄ?

Viherlannoitus ja typen huuhtoutuminen

- Typen huuhtoutumista voi estää
 - Kerääjäkasvin käytöllä
 - Myöhäisellä maan syysmuokkauksella
 - Karkeilla mailla kyntö voidaan jättää kevääseen
 - Kevennetty muokkaus? Viherlannoitus ja suorakylvö?
 - Hyötykasvin kylvö mahdollisimman pian muokkauksen jälkeen
 - Kasvilajivalikoimalla: heinäkasvit hidastavat typen vapautumista palkokasveihin verrattuna ja typpi vapautuu juuristosta hitaammin kuin kasvien varsistosta.

Palkokasvien viljelyn ilmastovaikutuksia

- N_2O on 300 kertaa tehokkaampi kasvihuonekaasu kuin CO_2
- Biologinen typensidonta ei lisää N_2O ilmakehässä
- Palkokasvien viljely tuottaa ilmakehään saman verran N_2O kuin viljelemätön pelto (1,3 kg/ha)
- Väkilannoitettujen kasvien viljely tuottaa ilmakehään (3,2 kg/ha N_2O)
- N_2O päästöjen vaara kasvaa, kun maassa on suuria nitraattitypen määriä esim. laitumissa ja viherlannoituksen muokkauksen jälkeen.
- Maan typpipitoisuuden lisääntyminen palkokasvien viljelyllä lisää hiilen sitoutumista maaperään (humus)
- Biologinen typensidonta ei lisää ilmakehän hiilidioksidein nettomäärää.

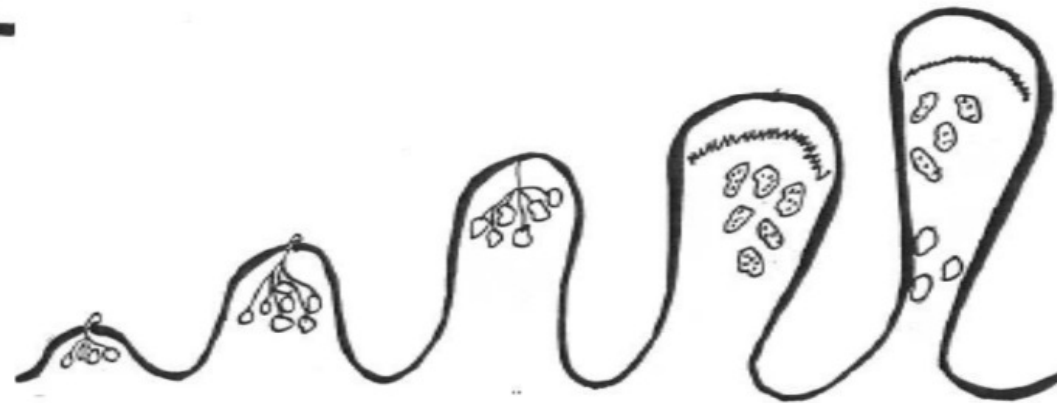
Biologinen typensidonta

- Palkokasvit toimivat yhteistyössä juurinyströissä elävien typensitojabakteerien kanssa
- Yhdistävät typpeä ja vetyä kasveille käyttökelpoisiksi typpiyhdisteiksi
- Energiana kasveissa auringon valon energialla tuotettuja sokereita, joiden hiili on peräisin ilmakehän CO₂:sta
- biologinen typensidonta vapauttaa hiilidioksidia, mutta ei lisää ilmakehän CO₂ nettomäärää
- Tapahtuu juurinyströissä, jotka bakteeri muodostaa
- Kasvi antaa bakteereille yhteyttämistuotteita (sokereita) – bakteerit luovuttavat vastaavasti ylimääräistä ilmasta sitomaansa typpeä kasville
- Kullakin kasvilajilla oma bakteerilajinsa (ymppäys)

Juurinystyrän kehittyminen



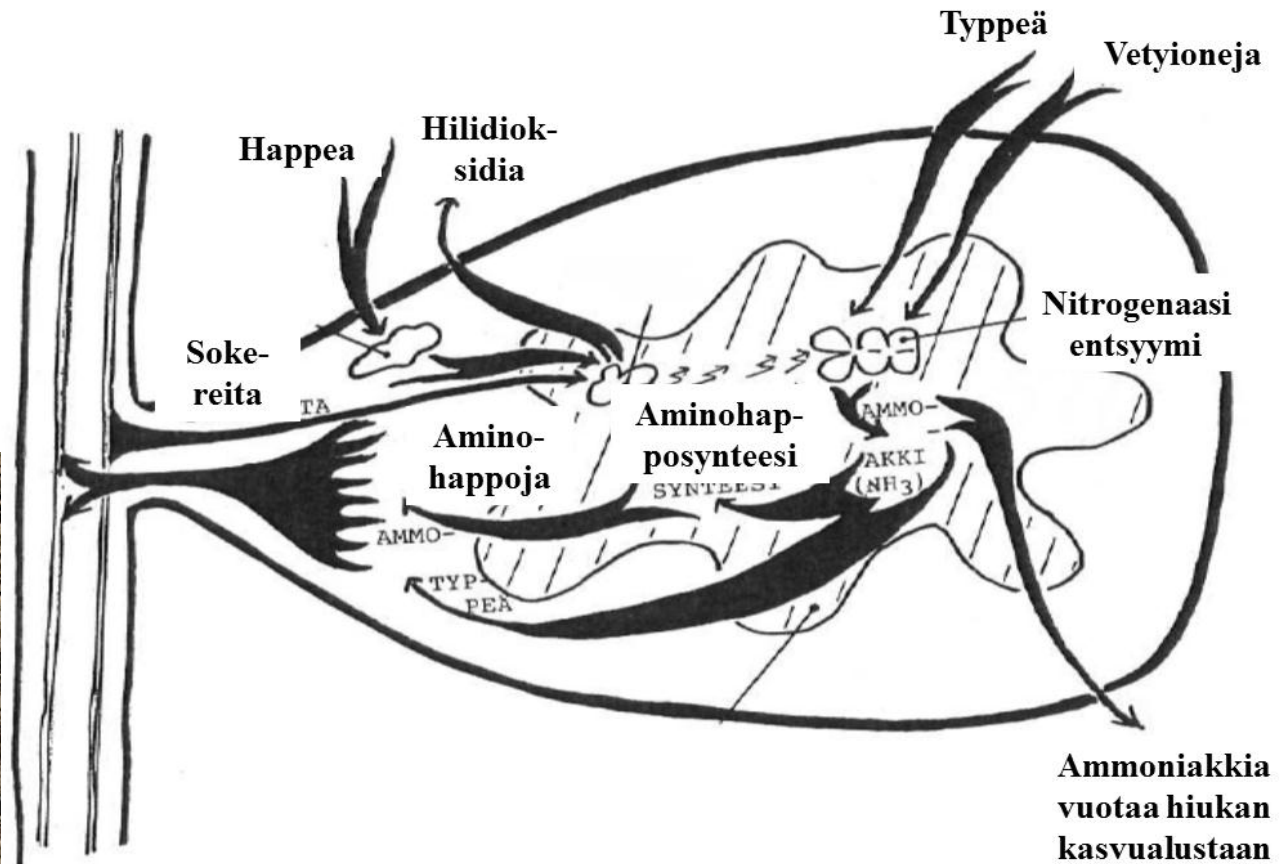
Bakteerit tarttuvat juurikarvoihin, jotka kihartuvat ja kasvattavat infektioputken



Juurikarvan tyvi turpoaa ja nystyrä alkaa muodostua.

Bakteerit lisääntyvät ja valmistautuvat typensidontaan

Typensidonta juurinysträssä



Typensidonnan määrään vaikuttaa

- Palkokasvin kasvu
 - Kasvin kasvaessa hyvin se yhteyttää tehokkaasti ja muodostaa sokereita typensidonnan energiaksi
 - Typensidonta tehostuu
- Kasvun vaihe
 - Typensidontateho on suurimmillaan kukinnan alussa
- Toimiva symbioosi bakteerin ja kasvin välillä
 - Sopiva bakteeri varmistetaan ymppäyksellä
- Maan happamuus
 - Palkokasvi säätää happamuuden nystyrässä sopivaksi
 - Happamuudella enemmän vaikutusta palkokasvin viihtymiseen
 - Eri palkokasveilla erilaisia pH vaatimuksia: mailaset, apila 5,7 – 6,3, lupiinit >5, alsike- valkoapila >5,5

Typensidonnan määrään vaikuttaa

- Maan kosteus
 - Liika kuivuus haittaa kasvin kasvua ja typensidontaa
 - Liika kosteus syrjäyttää happea ja estää typen kulkua
 - Maan rakenne
 - Tiivistyneessä maassa kaasujen vaihto on heikkoa
 - Maan ravinnetalous
 - Symbioosi vaatii P, K, Ca, Mo, Fe, B, Co
 - Symbioosi on arka korkeille Al- ja Mn-pitoisuuksille
 - Korkea ammoniumtypen pitoisuus maassa
alentaa typensidontaa
edistää heinien kasvua
- > maan typpipitoisuus alenee ja typensidonta lisääntyy

Typensitojabakteereja

- **Typfibakteerit palkokasvien nystyröitymisen edistämiseksi** kantoaine: jauhettu, kalkittu ja tartunta-aineella täydennetty turve-saviseos
- **bakteerilajit:**
 - apilat: *Rhizobium leguminosarum* biovar. *Trifolii*
 - herne, virnat: *R. leguminosarum* biovar. *Viciae*
 - härkäpapu: *R. leguminosarum* biovar. *Viciae*
 - vuohenherne: *R. galegae*
 - mailaset: *Sinorhizobium meliloti* kelta-aita: *R. loti*
 - lupiinit: *Bradyrhizobium* sp.
- **valmistaja: Elomestari Oy**
 - myynti: Siemenliikkeet, maatalouskaupat, valmistaja