



Växtföljd och markstruktur



MAVEKA-Odlarträff 13.2.2019 Tuorla
Peter Fritzén-ProAgria-FHS
Tuomas Mattila-Kilpiä gård
Juuso Joona-Tyynelä gård



/2011



Varför är växtföljden och markstrukturen högaktuell?



- Vi har legat i en lågkonjunktur med verkligt dåliga priser på produkterna och har bara tillfälligt sett en ljusning på den fronten och på lång sikt mera prisfluktuationer!
- Lönsamheten är dålig med stora prISRISKEr och orosmoln över den kommande stödreformen.
- På kort sikt kan vi inte påverka priserna, men på lång sikt kan vi påverka skördarna och bättre hemförlova insatserna och därigenom förbättra lönsamheten!



Fakta



Årena 2011 – 2012, 2014 och 2017 var en aning avvikande, riktigt våta förhållanden eller regnperiod i fel tid då skörden skulle bärgas, en del av skörden kanske blev obärgad eller med dålig kvalitet och höga bärgnings-/torkningskostnader --- och om man bärgade med våld så har man **faktiskt mycket att reparera!!!!**

På åkrarna stod det vatten, isynnerhet på lerjordar, och vattnet försvann ingenstans förrän marken frös.

Vad gjorde man? → Man plöjde med våld så att de fula spåren skulle gömmas och glömmas till nästa skördeperiod!

Påstående: En odlare som har kraftigt ensidig odling har helt frångått växtföljdens grundläggande principer och därför "skördar han det han sår"!

Mera fakta!



- I jämförelse till markens pH och näringsinnehåll så har markstrukturen den största inverkan på skördenivån!
- Det är svårt att bygga ett ***hållbart jordbruk*** på ***ohållbara grunder***!
- Det största hotet mot ett hållbart jordbruk är det faktum att växtodlingen och husdjursproduktionen avskilts från varandra på lokal nivå!
- Vid ensidig odling är det svårt att upprätthålla markens mullhalt och därigenom struktur och som en följd av det ökar risken för jordpackning och erosion!
- Och på de områden med hög djurkoncentration ökar risken för näringsöverbelastning vilket i sin tur ökar risken för stora näringsutsläpp!

En bild berättar mera än tusen ord!



De senaste höstarnas dåliga
bärgningsförhållanden → vittgående
effekter





Frågeställningar?



Varför stannar spannmålsens medelskördar nästan utan undantag från år till år långt ifrån målsättningen?

Oberoende av område och odlingsväxt som man granskar så vill medelskörden bli **under 4 ton/ha**.

Medelskördarna har tyvärr inte nämnvärt ändrats till en bättre nivå de senaste 10 eller 20 åren → dom stampar på stället fast vi hela tiden har i odling "bättre" och odlings-säkrare sorter vilkas skördepotential utlovar något helt annat!

Varför är skördevariationerna , även inom den låga skördenivån, från år till år så stora?



Mera dumma frågor?



Varför **förbättras inte** växtodlingens ekonomiska **resultat** då vi en gång från år till år använder oss av "**värdefullare**" **insatser** → *dyrare åkrar*, dyrare gödsel, bränsle, utsäde, mera och dyrare växtskydd och till sist men inte minst ännu **större** och dyrare maskiner?

Varför lämnar vi jordbrukets **grundläggande resurs utan service** och dess motor att hosta, då vi varje år är berädda att betala mer och mer för tilläggsmark, oberoende av åkerns produktionsförmåga eller skick?

Traktorn servas i allmänhet så att den fungerar störningsfritt, och om den inte fungerar så reparerar vi den eller byter till en ny!

Vilken medicin?



Allting är beroende av attityd!

Man bör tänka långsiktigt i växtodlingen!

I alla växtföljder bör det finnas en **”motor”** som hjälper att förbättra eller upprätthålla produktionsförmågan under hela växtföljden!

”Gröngödslingsvallen” eller någon annan flerårig växt t.ex. **Kummin** kunde vara denna **”motor”** som skulle sköta ovannämnda uppgift på en växtodlingsgård!



Iståndsättning av markens växtskick

Agronom Juuso Joona, [Tyynelän tila](#), Joutseno

Faktorer som begränsar skörden

- Dålig luft- och vattenhushållning, lågt pH
- ▶ Svag struktur = packningsskador(= förtätningar), finfördelning(=pulver), massivitet
- ▶ Föga organiskt material och mikrobverksamhet
- ▶ Spårämnesbrister

Faktorer som begränsar skörden

- ▶ Dålig luft- och vattenhushållning, lågt pH
 - Föga organiskt material och mikrobverksamhet
 - ▶ Spårämnesbrister
- = svagt växtskick, odlingsväxternas dåliga konkurrens
→ ogräs- och sjukdomsproblem, svag näringsåtkomst
och verkningsgrad → utsläpp

Faktorer som begränsar skörden

- ▶ Dålig luft- och vattenhushållning, lågt pH
 - Föga organiskt material och mikrobverksamhet
 - ▶ Spårämnesbrister
- = svagt växtskick, odlingsväxternas dåliga konkurrens
→ ogräs- och sjukdomsproblem, svag näringsåtkomst
och verkningsgrad → utsläpp
- Man bör åtgärda de grundläggande problemen och reparera dom svaga länkarna en åt gången

Liebig's lag om minimifaktorn

- Skördens storlek bestäms av den tillväxtfaktor som i proportion är sämst/lägst
- En ökning av de övriga tillväxtfaktorerna ger ingen nytta, förrän den sämsta/svagaste faktorn är korrigerad

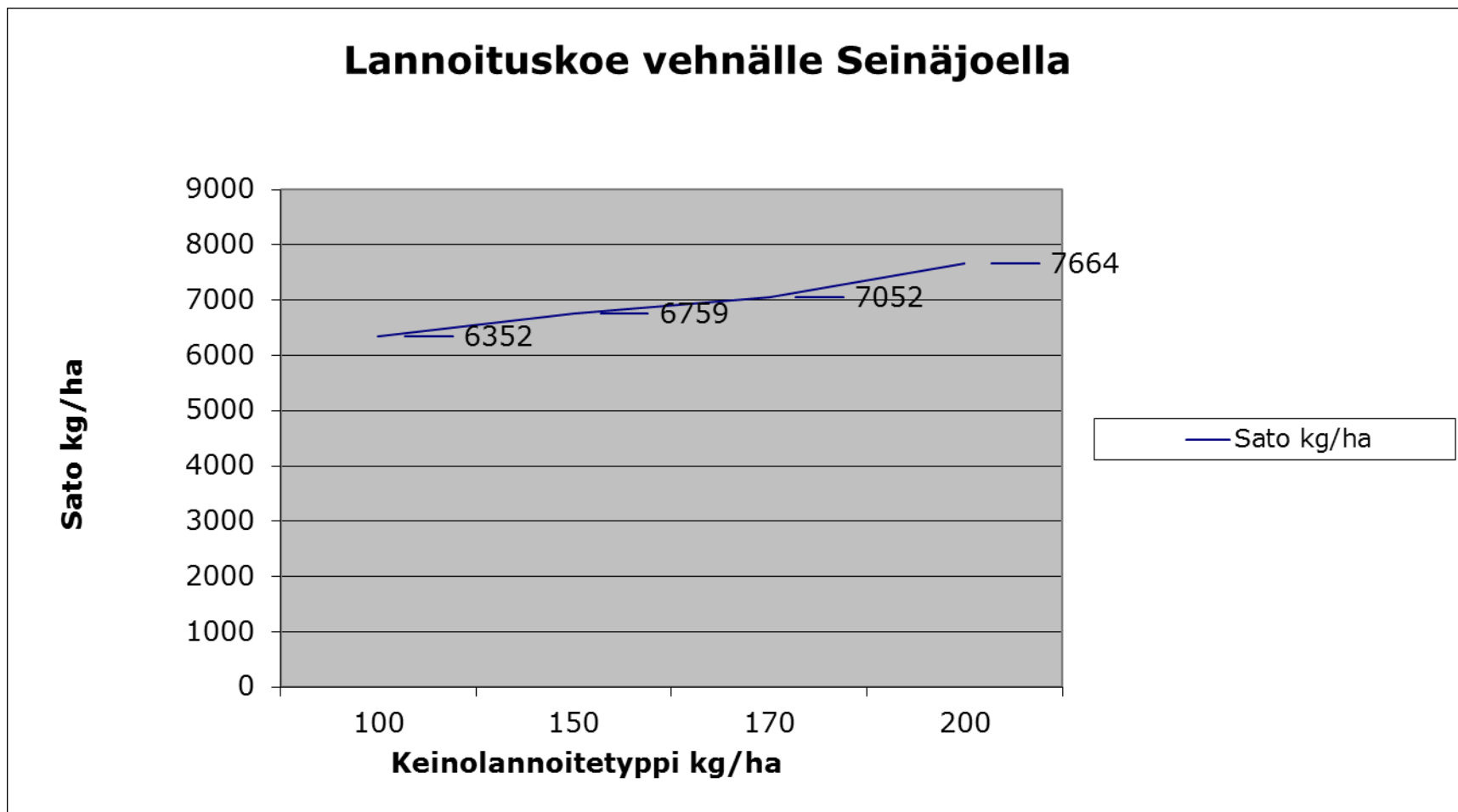


Minimilagen



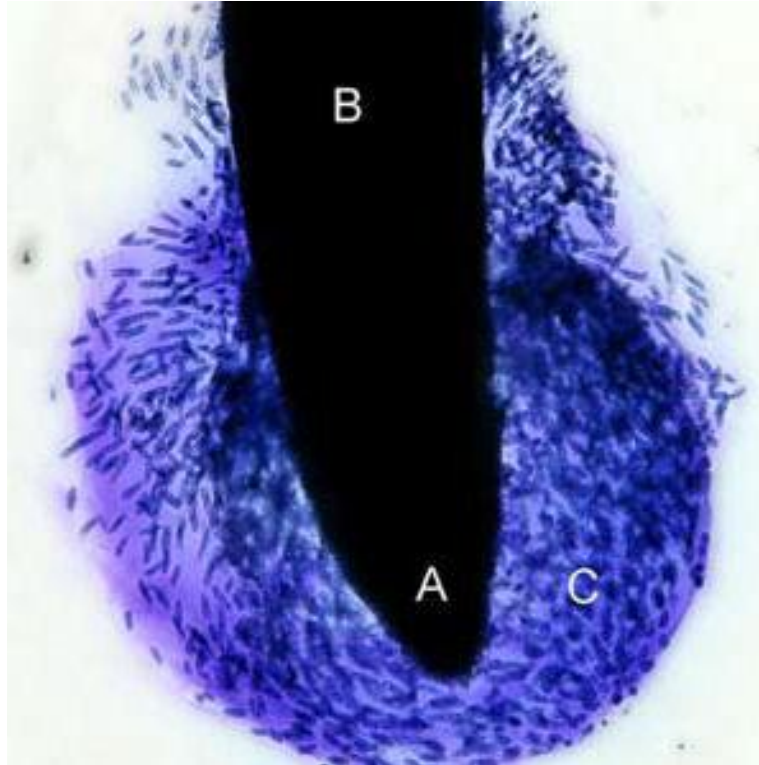
- ▶ Fundera på vilka tre faktorer som mest begränsar skörden på din egen gård?

Lagen om den avtagande meravkastningen

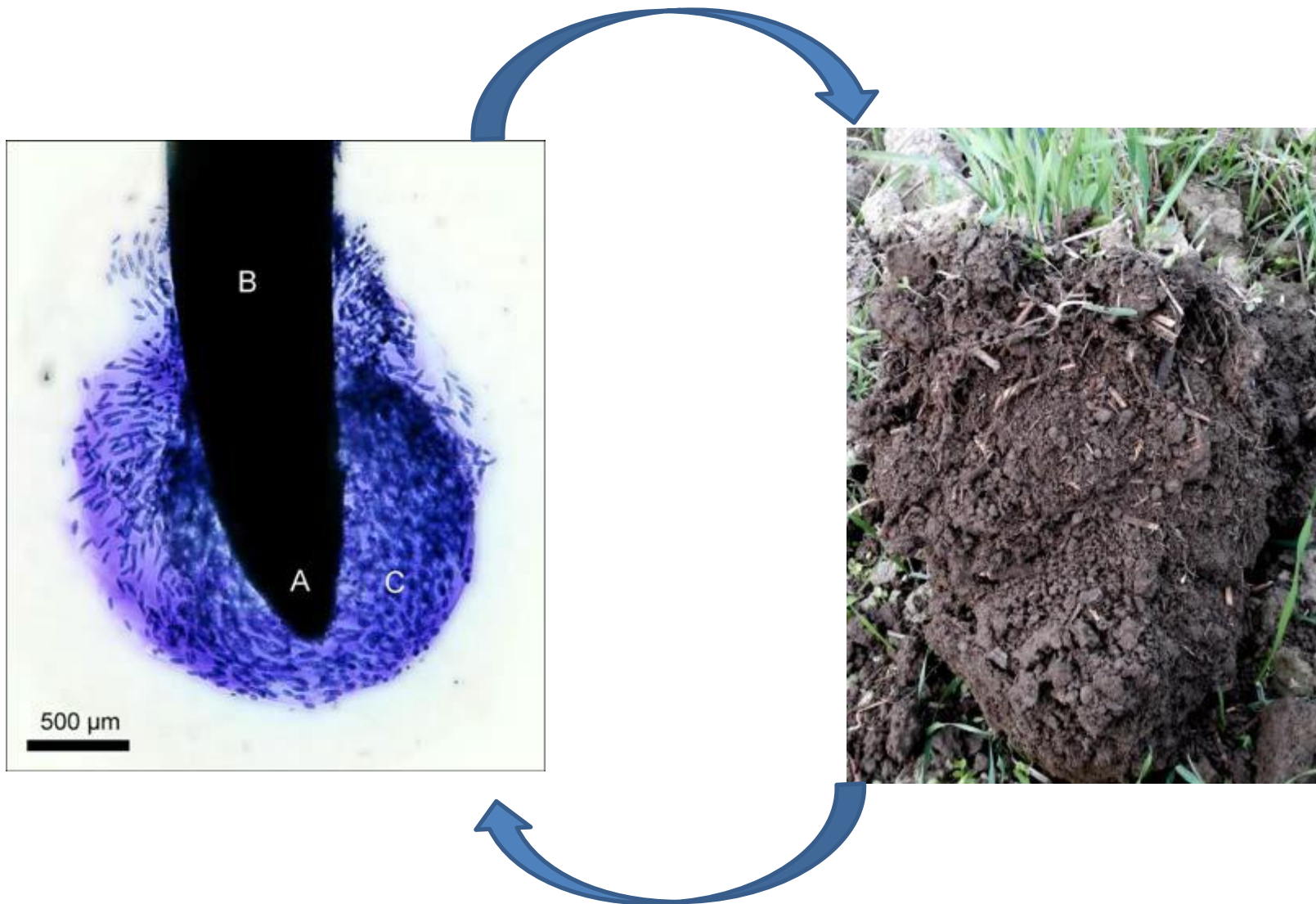


Kontinuerligt växttäck

- ▶ Rot-sekret(avsöndring) föda för mikroberna



Jones et al. 2009. Carbon flow in the rhizosphere: carbon trading at the soil–root interface



"Plant and soil are one", Ray Archuleta, US-NRCS

Maaperän hiili vähenee Suomen peltomailla



Maaseudun tiede 1/2013

Suomen peltomaiden hiilivarasto on vähentynyt, osoittaa Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT:n 35-vuotinen seurantatutkimus. Kehityssuunta on epäedullinen sekä ilmastoon, kestävä ruuantuotannon että ympäristön kannalta. Maaperän hiilen karkaamista voidaan hidastaa viljelytoimenpiteillä.

Viljelymenetelmistä riippuen maatalousmaat voivat toimia hiilinieluinä tai -lähteinä. Hiili on pääasiassa peräisin maan eloperäisestä aineksesta, joka myös ylläpitää maan viljavuutta ja ruuantuotannon edellytyksiä.

Maailmanlaajuisesti maaperään on varastoitunut hiiltä enemmän kuin kasvillisuuteen ja ilmakehään yhteensä. Pienilläkin maaperän hiilivarastomuutoksilla voi siten olla suuri vaikutus ilmakehän hiilidioksidipitoisuuteen ja ilmastoon lämpenemiseen. Osa maaperän hiilestä kulkeutuu vesistöihin veteen liuenneina yhdisteinä ja humuksena.

HIILTÄ HÄVIÄÄ KYMMENIÄ KUORMA-AUTOLLISIA PÄIVÄSSÄ

MTT on tarkastellut peltomaiden hiilipitoisuudessa tapahtuvia muutoksia valtakunnallisessa seurantaverkostossa vuosina 1974, 1987, 1998 ja 2009. Tällä hetkellä verkostoon kuuluu runsaat 600 näytealaa. Koko seurantajakson ajan (1974–2009) maan hiilipitoisuus on laskenut tasaisesti niin kivennäismailla kuin eloperäisilläkin mailla.

Vuoden 2009 aineiston perusteella arvioitiin, että kivennäismailla Suomen peltomaiden pintaosaan on varastoitunut 117 miljoo-

naa tonnia hiiltä. Syvempien maakerrosten hiilivarasto on heikosti tunnettu, mutta se lieenee 2–3-kertainen maan pintaosaan verrattuna. Kivennäismaiden peltomaiden kokonaishiilivarasto olisi siten noin 300 miljoonaa tonnia, kun se metsämaissa on 900–1300 ja turvemaissa 5300 miljoonaa tonnia.

Seurantajakson aikana hiilipitoisuus on kivennäismailla sijoittuvilla pelloilla laskenut vuosittain keskimäärin 0,4 prosenttia edellisen vuoden tasosta. Tämä vastaa noin 0,5 miljoonan tonnin vuotuista vähenemää hiilen kokonaismäärässä. Se on merkittävä määrä esimerkiksi suhteessa teollisuuden kokonaispäästöihin, jotka vuonna 2010 olivat hiileksi muutettuna noin 17 miljoonaa tonnia.

Vuosittaisen muutoksen suuruutta havainnollistaa se, että puhtaaksi hiileksi muunnettuna yhteenlaskettu vähenemä kivennäismailla vastaa arviolta 46 kuorma-autolastillista hiiltä vuoden jokaisena päivänä.

Eloperäisillä multa- ja turvemailla hiilipitoisuus on laskenut keskimäärin 0,2–0,3 prosenttia vuosittain. Vaikka hiilipitoi-

suuden muutos on suhteellisesti pienempi eloperäisillä mailla kuin kivennäismailla, määrällisesti hiiltä vapautuu huomattavasti enemmän eloperäisiltä mailta johtuen niiden suuresta hiilivarastosta. Valtaosa maatalouden hiilidioksidipäästöistä johtuukin eloperäisten maiden viljelystä.

VILJELYTOIMET VAIKUTTAVAT VÄHENEMÄÄN

Maataloudessa viimeisten vuosikymmenen aikana tapahtuneet suuret muutokset, siirtyminen lisääntyvästi yksivuotisten kasvien viljelyyn ja viljelykierron yksipuolistuminen, ovat osaltaan vähentäneet maaperän hiilivarastoa.

Viljelytoimissa tapahtuneet muutokset eivät kuitenkaan voi yksin selittää hiilen määrän laskua. Hiilen vähenemisnopeus on nimittäin samansuuruisia eri osissa Suomea riippumatta siitä, että alueet poikkeavat toisistaan huomattavasti maataloustuotannon osalta. Tämä viittaisi siihen, että ilmastoon lämpeneminen lisää eloperäisen aineksen hajotusta tai että aikoinaan metsistä raivatut pellot edelleen menettävät metsien kerryttämää hiiltä.

Hiilivarastojen väheneminen on huolestuttavaa sekä ilmastoon, kestävä ruuantuotannon, että ympäristövaikutusten kannalta. Kehityssuunta on vastakkainen maatalouden luonnonvarojen hoidon strategiassa asetulle tavoitteelle viljelymaan humuksen lisäämisestä.

Viljelytoimenpiteillä voidaan jossain määrin vaikuttaa hiilen sitoutumiseen maahan. Viljelykierrolla, maan pitämällä kasvipeitteisenä ympäri vuoden, eroosion ehkäisemisellä esimerkiksi suojavyöhykkeiden avulla ja maanmuokkauksen keventämisellä on osoitettu olevan suotuinen vaikutus maan eloperäisen aineen ylläpidossa. Tutkimustulosten valossa näiden keinojen laajempi käyttöönotto vaikuttaa entistä ajankohtaisemmalta.

Jaakko Heikkinen, Elise Ketoja,
Visa Nuutinen ja Kristiina Regina, MTT

Lisätietoja:

tutkija Jaakko Heikkinen,
jaakko.heikkinen@mtt.fi,
029 5311 7194

Humusbalansen/kolbalansen

- ▶ Potatis, sockerbetor -760 ... -1300 kg kol/ha/år
- ▶ Spannmål, oljeväxter -280 ... -400 kg kol/ha/år
- ▶ Balgväxter +160 ... +240 kg kol/ha/år
- ▶ Bottengrödor +200 ... +300 kg kol/ha/år
- ▶ Vallar +600 ... +800 kg kol/ha/år

Jordstrukturens betydelse

- ▶ Jord med god struktur är bl.a. lätt bearbetad, innehåller stora mängder mikrober, fungerar som näringsbank, är genomsläpplig och absorberar vatten bra samt bildar varken skorpa eller slammar till
- ▶ Jord med god struktur förhindrar ytavrinning och erosion
- ▶ Hög katjon-utbyteskapacitet och basbalansen binder näringsämnen



Jordstrukturens betydelse

En jord med god struktur fungerar bra som buffert mot extrema förhållanden



Klimatförändringen ökar extrema väderförhållanden

Behovet av jordförbättring



Reparation av växtskicket - verktyg

- ▶ Vattenhushållningen i skick, undvik markpackning, pH i skick
- ▶ Mångsidig växtföljd, grüngödslingsvallar, bottengrödor
- ▶ Lättare bearbetning, rätt timning för olika odlingsåtgärder
- ▶ Organiska gödsel- och jordförbättringsmedel
- ▶ Spårämnesgödsling
- ▶ Biologisk-mekanisk djupluckring



Växtföljd

- ▶ Mångsidig växtföljd
 - ▶ Fleråriga och djuptrotade växter
 - ▶ Gröngödslingsvallar, kvävefixerare
 - ▶ Bottengrödor



Förutsättningen att bilda organiskt material

- Tillräckligt med näring
- Luft
- Vatten
- Liv på jordytan
- Liv i jorden
- Lämpligt med störningar

Jones, C. 2010. How to build new topsoil.



Rotbildning i växter, som alltid är slagna olika långa under växtperioden.

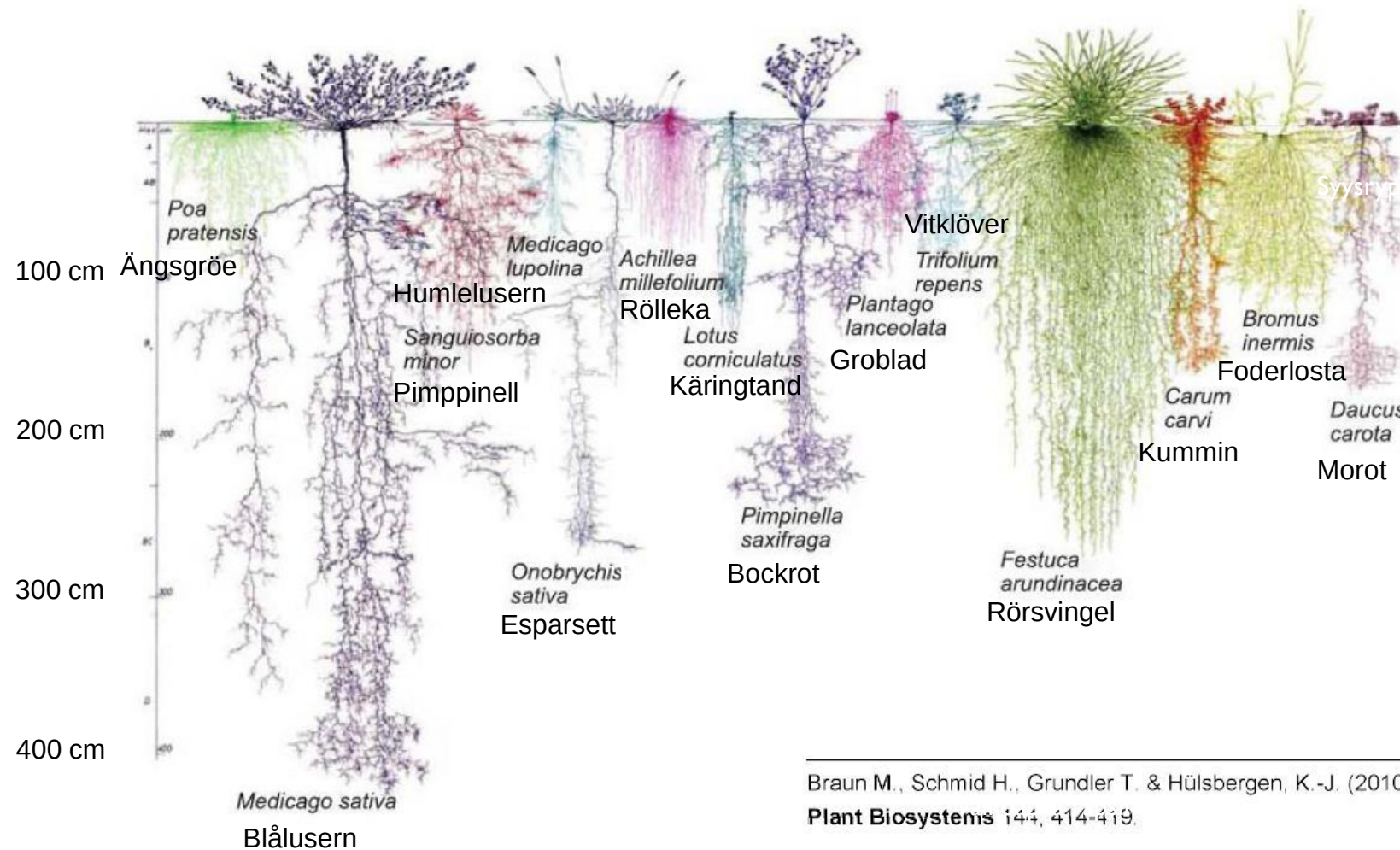
Växtföljd

- Växtföljden under reparationsskede på Tyynelä gård:
 - Möjligast tät, konkurrenskraftig och anspråkslös
 - 1., 2. Saneringsvall+jordförbättringsfiber+djupkultivator
 - 3. Höstråg/höstrybs+bottengröda
 - 4. Bondböna/ärt+bottengröda+aska från bio kol
 - 5. Havre/bovete/hampa+bottengröda
- Saneringsblandning/ha: rörsvingel 10 kg, blåusern 5-15 kg/rödklöver 3-6 kg, vitklöver 1 kg
 - Obs! Blåusern och rödklöver passar dåligt ihop. Blandningen kunde vara tom. mångsidigare

Växtföljd

- Växtföljden under produktionsskede på Tyynelä gård(målsättning):
 1. Vit sötväppling, raigräs, klöver + jordförbättringsfiber
 2. Höstoljeväxt + bottengröda
 3. Höstråg + organisk gödsel + bottengröda
 4. Bondböna/ärt + bottengröda + aska av bio kol
 5. Havre/bovete/hampa ems. + ny grüngödsling som insådd

Rötterna hos olika växter



A close-up photograph of a cluster of small, light purple flowers. The flowers are in various stages of bloom, with some showing distinct blue veins on their petals. The background is a soft, out-of-focus green, suggesting foliage. The lighting is natural, highlighting the delicate texture of the petals.

Blålusern för en ljusare framtid!

Tack!