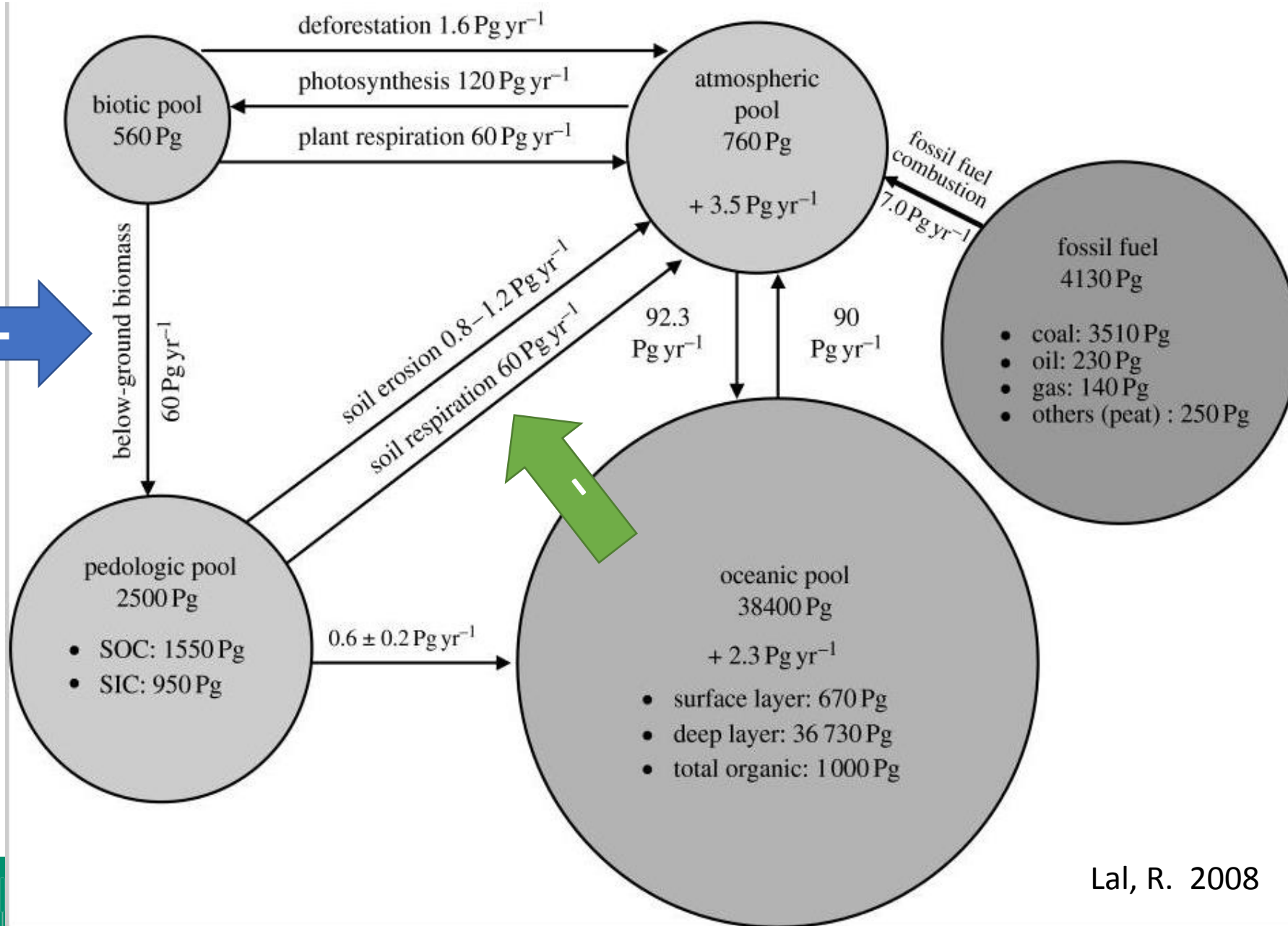
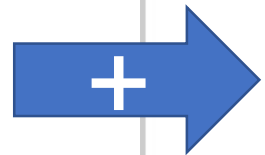


Eksempler på metoder for å øke karbonfangst og -lagring i jordbruksjord.



Silja Valand, NLR Viken

900 89 399, silja.valand@nlr.no



Pg = Petagram = 10¹⁵ = Gigatonn

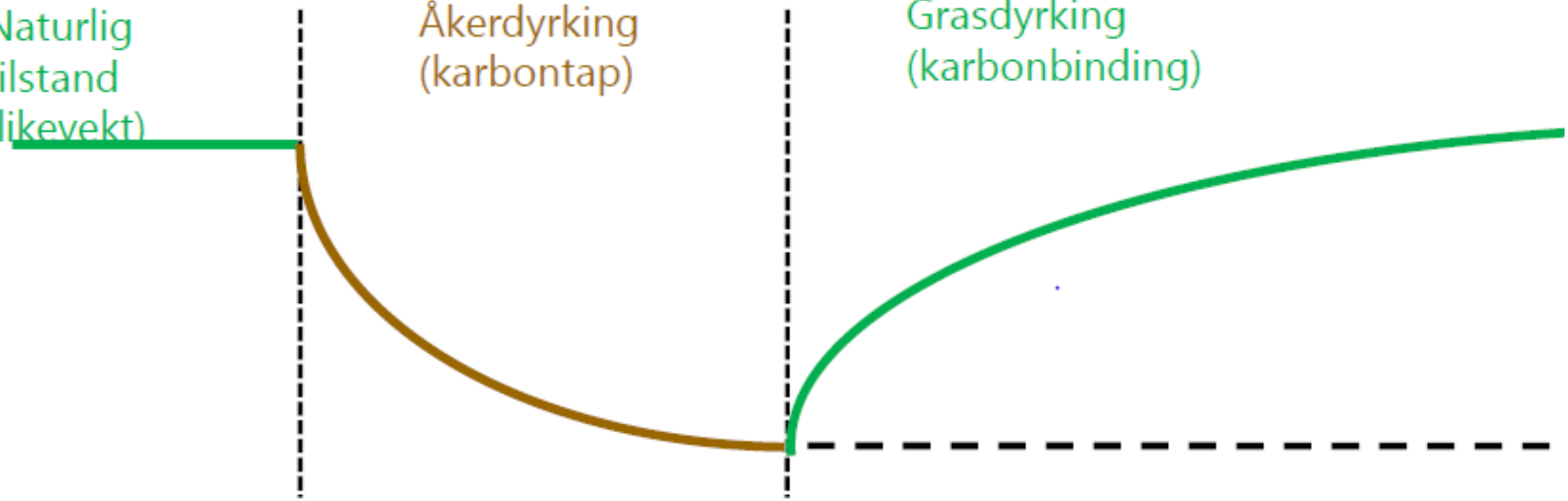
Lal, R. 2008



Naturlig
tilstand
(likevekt)

Åkerdyrking
(karbontap)

Grasdyrking
(karbonbinding)



Hvor mye karbon tapes eller bindes?

	Dekar	% C	Volum-vekt	Lagret karbon		Årlig endring	
				Tonn C/dekar	Tonn C totalt	kg/daa	Tonn totalt
Korn	3 000 000	2,5	1,2	6	18 000 000	-30	-90 000
Andre matvekster	200 000	2,5	1,2	6	1 200 000	-40	-8 000
Høstet grovfôrareal	4 350 000	3,5	1,2	8,4	36 540 000	10	43 500
Innmarksbeite	1 550 000	3,5	1,2	8,4	13 020 000	10	15 500
Annet jordbruksareal	100 000	3,5	1,2	8,4	840 000	10	1 000
Sum mineraljord	9 200 000	3,2		7,6	69 600 000	-4,1	-38 000

Kan trolig økes!

Fangvekster:

+ 30 kg/daa (Kätterer)

Kilde: Erik Joner, [Nibio](#)



Hvorfor tapes karbon fra jord?

- Globalt er det tapt 25-75 % av C fra landbruksjorda siden vi startet landbruket
- Jord brukes som innsatsmiddel for å oppnå høye avlinger.
- Når oksygen tilføres jord i store mengder aktiviseres bakterier, spiser på organisk materiale, slipper ut CO₂ til luft og nitrogen, fosfor etc til jord
- Mye jordarbeiding, høstpløying, mekanisk ugrasbekjempelse gir store karbontap
- Lite tilbakeføring av organisk materiale, ensidig åkerdrift – lite vekstskifte
- For mye nitrogen gjødsel gir omtrent samme effekt som oksygentilførsel ved jordarbeiding

Resultat: Mindre funksjonell jord



HVA KAN VI GJØRE I PRAKSIS FOR Å BINDE OG LAGRE C?

Prinsipper for jordoppbygging- karbonbinding

- Mest mulig fotosyntese, helst kontinuerlig plantedekke
- Beskytte jorda mest mulig, ikke bar jord
- Forstyrre jorda minst mulig
- Tilbakeføre karbon i organisk materiale og næringsstoffer
- Mangfold av planter i vekstskifte

Karbonbinding – og lagring

3 metoder kombineres:

1. Tilfør
2. Dyrk
3. Beskytt



1. Tilfør C

- Kompost
- Husdyrgjødsel
- Halm
- **Biokull**
- Planterester
- Fiskeavfall
- Alger
- Biostimulanter
-



2. Dyrk C

Fotosyntese!

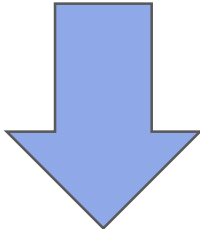
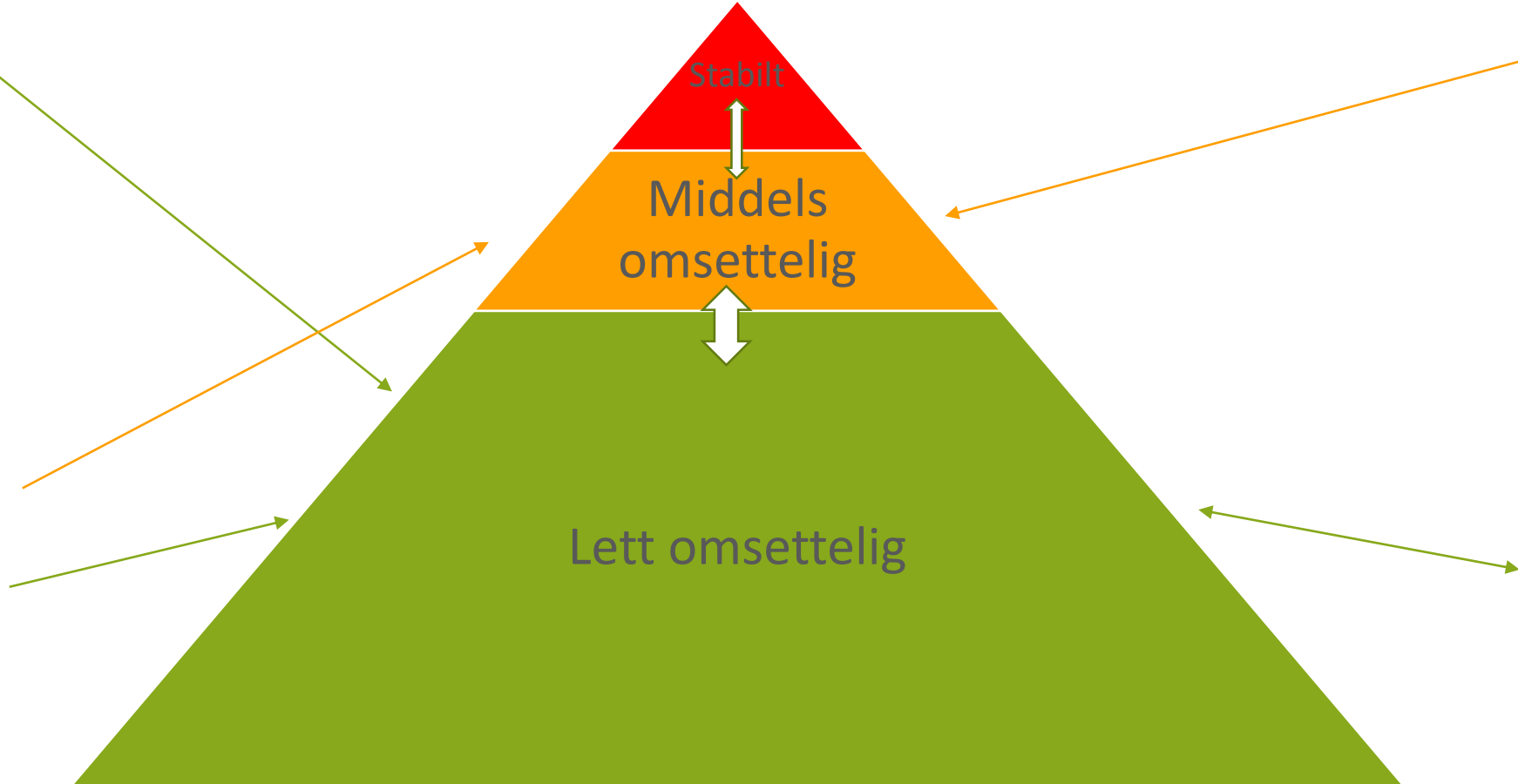
- Kulturplanter
- Fangvekster
- Flerårige vekster
- Stimuler biologisk N-fiksering
- Stimuler jordliv
- Husdyr og beiting
- Røtter er viktig!



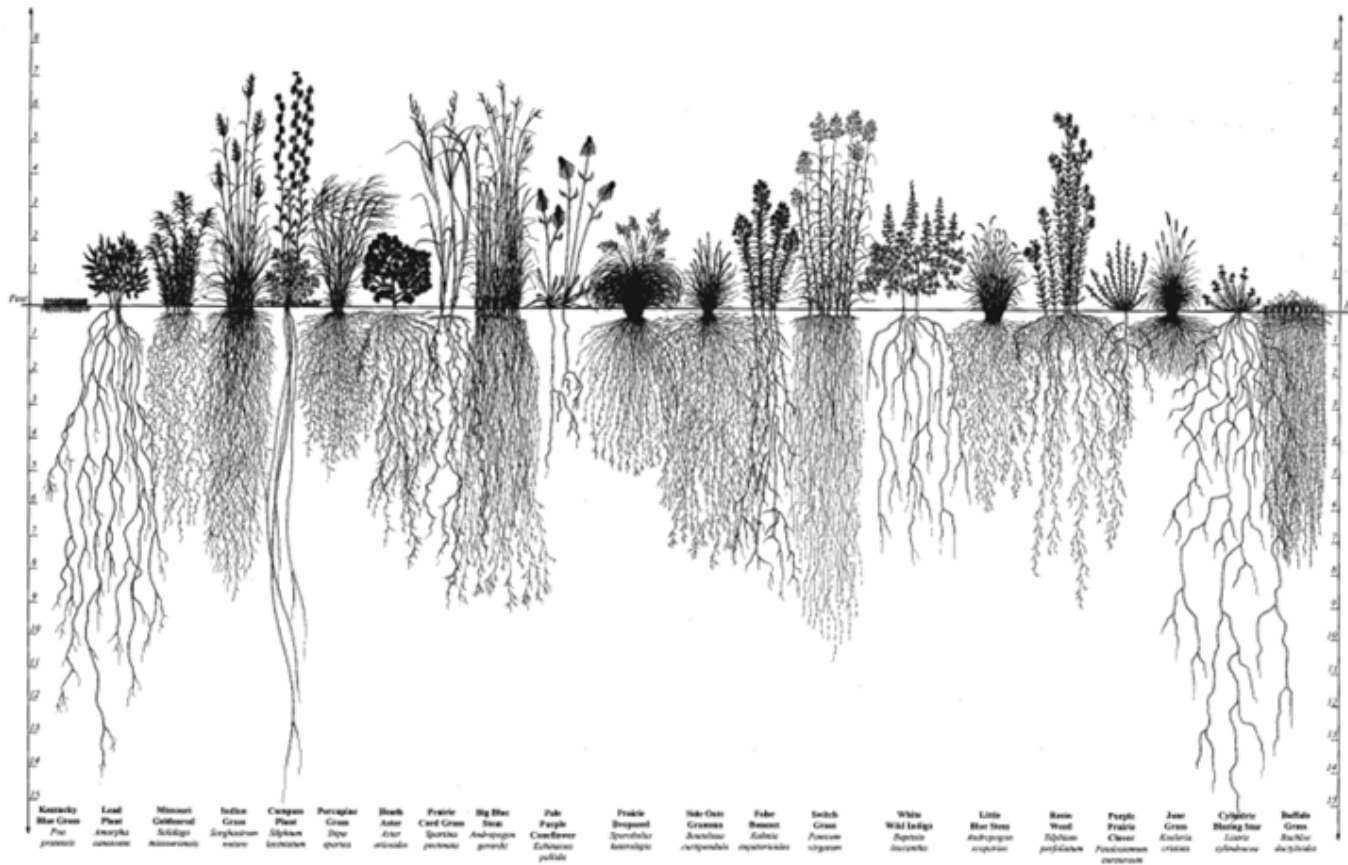
Organisk materiale i jord



X 7



ROOTS, NOT SHOOTS!



Fangvekster

- Fotosyntese lengre tidsrom
- Plantemasse og næring til jordøkosystemet
- Bygge jordstruktur
- Stabile karbonforbindelser og aggregatstabilitet
- Binder ca 30 kg C årlig pr daa

Andre miljøeffekter:

- Beskytter jorda fra erosjon: mindre P-tap
- Bedre vanninfiltrasjon
- N-fiksering i kløver og andre belgvekster
- Fanger opp overskuddsnitrogen: mindre N-tap
- Bedre bæreevne på jorda høst og vår?

Utfordringer:

- Potensielt avlingstap
- P-tap ved utfrysing av grønt bladverk
- Utsatt våronn?
- Vanskelig å vurdere mineralisert N til neste år
- Frøkostnad øker
- Trengs ekstra utstyr

MULIGHETER I KORN

- Underkultur
- Fangvekster
- (Jorddekkevekster og rulling i høstkorn?)

MULIGHETER I GRØNNSAKER

- Samdyrking/underkultur
- Ettervekster/mellomvekster
- Jorddekkevekster og rulling



**Norsk
Landbruksrådgiving**



3. Beskytt C

- Redusert jordarbeiding
 - Ingen bar jord
 - Forbedre jordstruktur
 - Forbedre aggregatstabilitet
 - «Intelligent forstyrrelse»
-
- Men husk, det blir ikke MER C av bare å beskytte!!





Venstre: Kornstubb med fangevekster

Midten: Kornstubb uten fangvekster

Høyre: Jord som har ligget urørt, men svart en hel sesong

Redusert jordbearbeiding

- Grunn vårbearbeiding og direktesåing

Effekten og avling varierer svært mye avhengig av jordart og erosjonsfare.

Utfordring med flerårig ugras og overvintrende fangvekster

Relativt lett å gjennomføre konvensjonelt, men vanskelig økologisk...

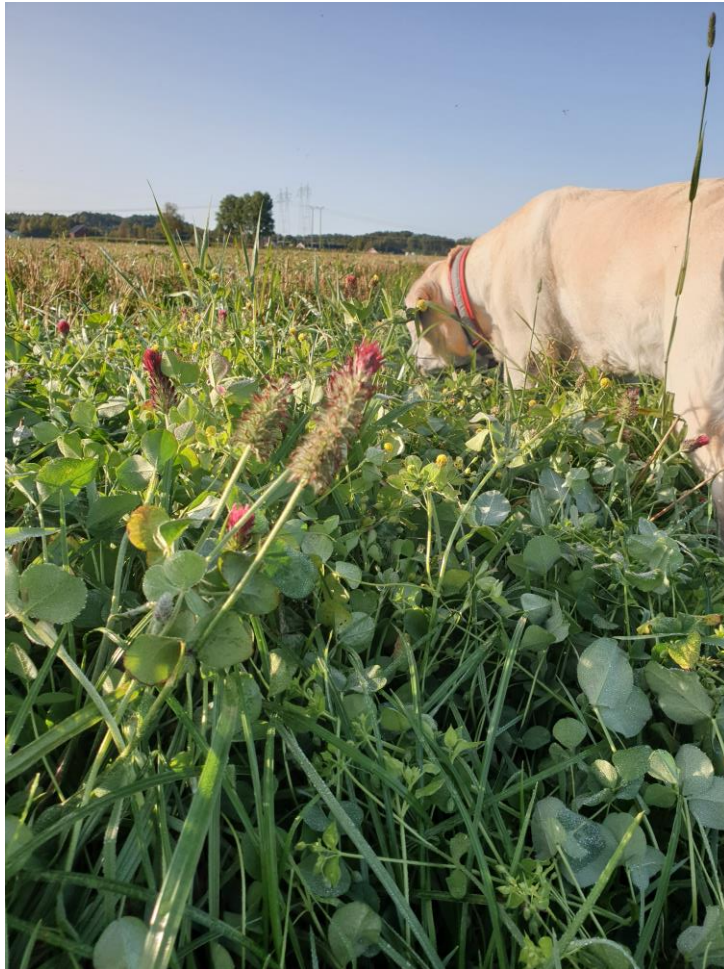
Her trengs innovasjon!!



Andre miljøeffekter:

- redusert erosjon
- redusert P- og N-tap
- noe høyere jordtetthet
- potensielt lystgass-tap

Nye muligheter med nye tanker og kunnskap



“Farmers need to think of carbon as their fertilizer, because it’s what drives a healthy system.”

- Gabe Brown, Nord Dakota, USA

Hvordan ta i bruk fangvekster?

For å få maksimalt utbytte må man ikke bare tenke på fangvekster som «noe ekstra», men som en del av et system

- Jordarbeiding
- Herbicider
- Vekstskifte
- Arts- og sortsvalg
- Timing

De som lykkes best med fangvekster i utlandet er de som fokuserer mer på fangvekstene enn på kulturveksten!

- «Hvis fangvekstene blir vellykkede blir også kulturveksten vellykket»

Ulike strategier i korn

Vårsådd



Raigras, andre grasarter, hvitkløver,
tiriltunge, sikori mm

Sommersådd



Vintervikke, sommervikke, oljereddik,
honningurt, bokhvete, lupin, erter mm

Oppsummert

- Karbonbinding i matjorda er god økonomi for bonden og er i tillegg god klima- og miljøpolitikk.
- En levende, sunn matjord er lettere å dyrke med mindre innsatsmidler (energi, gjødsel, plantevern) og jorda leverer økosystemtjenester
- Levende jord tåler mer uforutsigbart vær → matsikkerhet
- God jordstruktur og god næringsbalanse → mindre risiko for negativ miljøpåvirkning
- **Vi kan binde og lagre karbon ved å tilføre, dyrke og beskytte karbon!**

HUSK Å DYRKE FANGVEKSTER – ALLTID!