



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Department of Soil and Environment

Markpackning

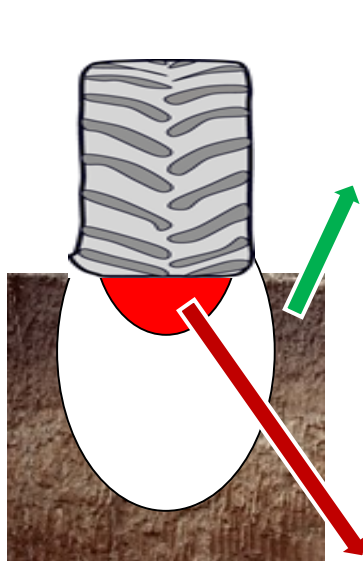
Thomas Keller

Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för mark och miljö
Box 7014
75007 Uppsala
E-mail: thomas.keller@slu.se

Markpackning: från marktryck till grödstress och ihållande förluster av ekosystemtjänster

Oldeman *et al.* 1991 (www.isric.org): ca. 68 Mha jordbruksmark allvarligd packningsskadad i världen (68 Mha $\approx$ ca. 1,5 $\times$ Sveriges yta)

Schjønning *et al.* 2015 (Adv. Agronom. 133): en fjärdedel av jordbruksmarken i Europa är packningsskadad



Markpackning: från marktryck till grödstress och ihållande förluster av ekosystemtjänster

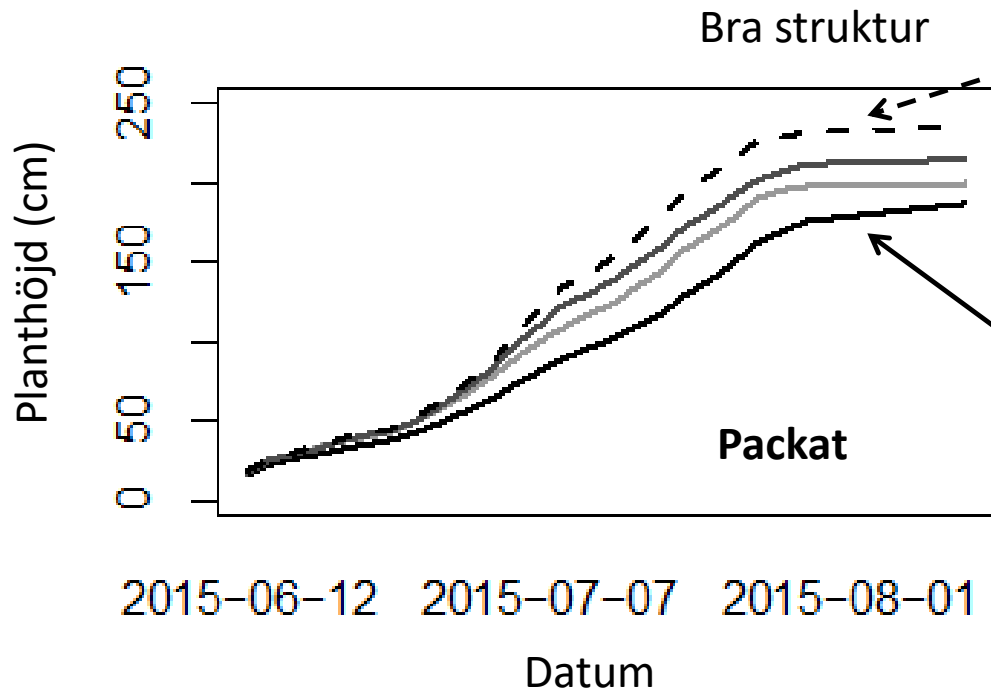
Oldeman *et al.* 1991 (www.isric.org): ca. 68 Mha jordbruksmark allvarligt packningsskadad i världen (68 Mha $\approx$ ca. 1,5 $\times$ Sveriges yta)

Schjønning *et al.* 2015 (Adv. Agronom. 133): en fjärdedel av jordbruksmarken i Europa är packningsskadad



Plantutveckling av majs i packad vs. opackad mark

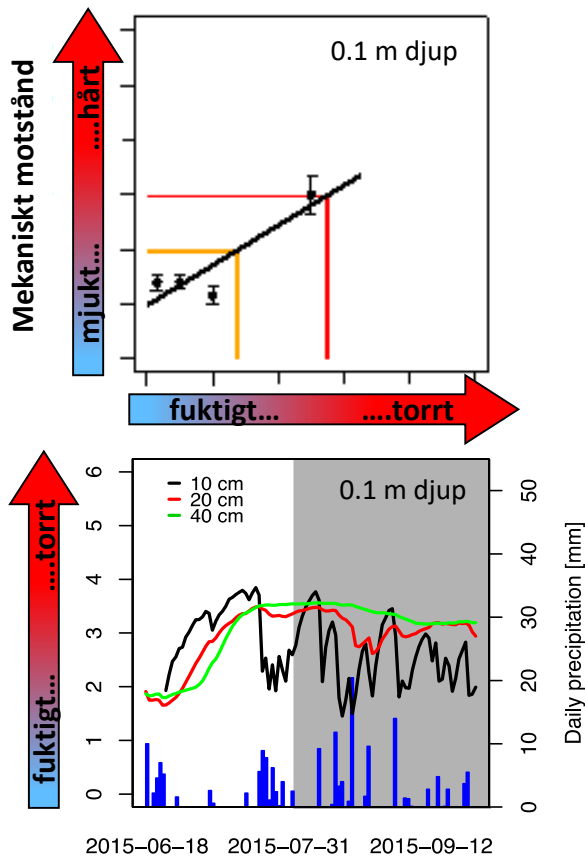
Colombi *et al.* 2018, *Sci Tot Environ*, 626: 1026-1035.



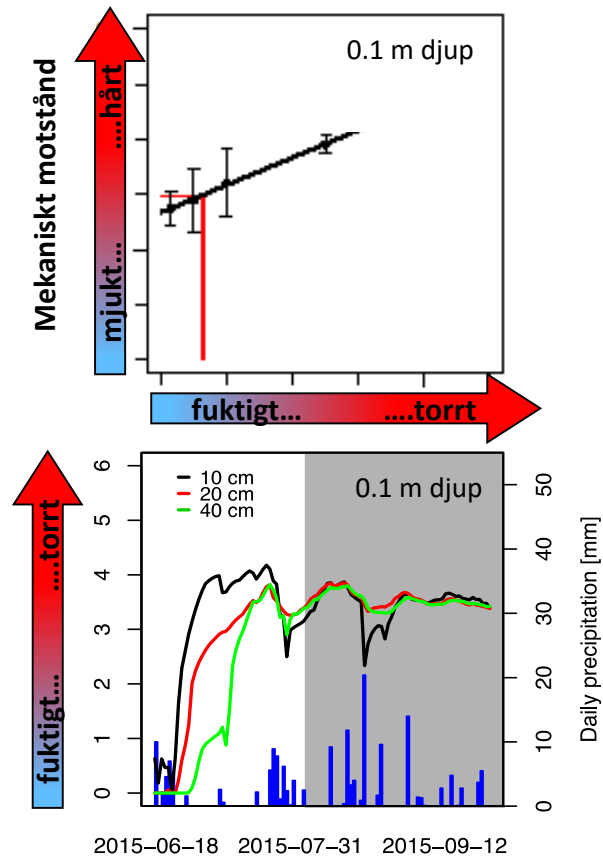
Plantutveckling av majs i packad vs. opackad mark Colombi et al. 2018, Sci

Tot Environ, 626: 1026-1035.

Bra struktur

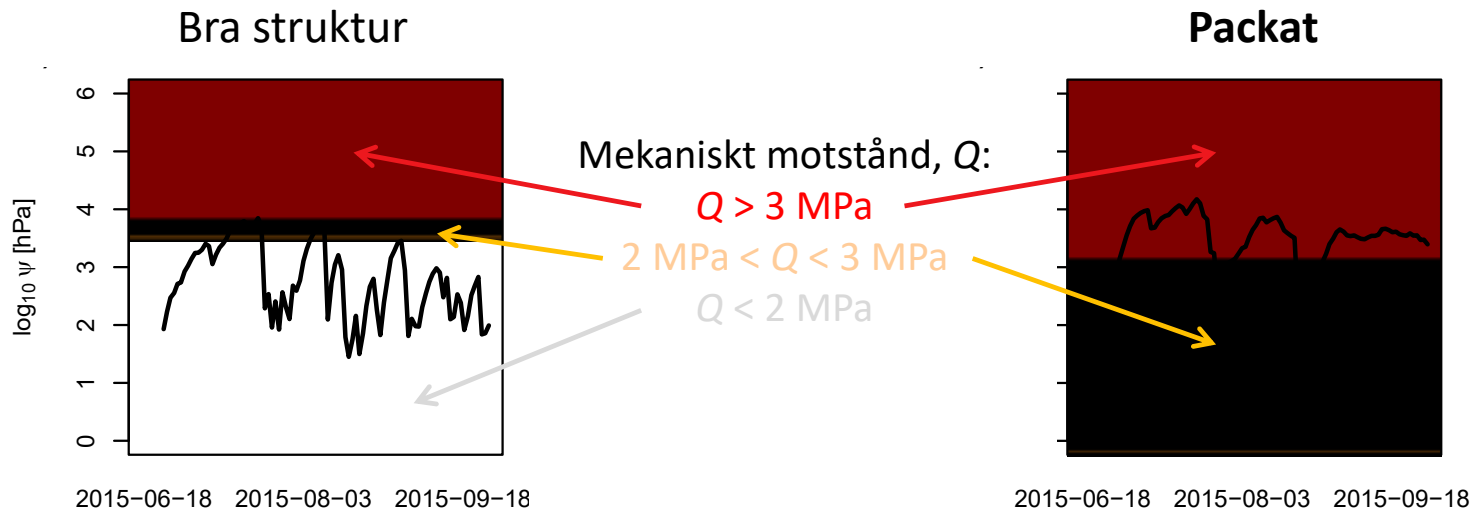


Packat



Plantutveckling av majs i packad vs. opackad mark Colombi et al. 2018, Sci

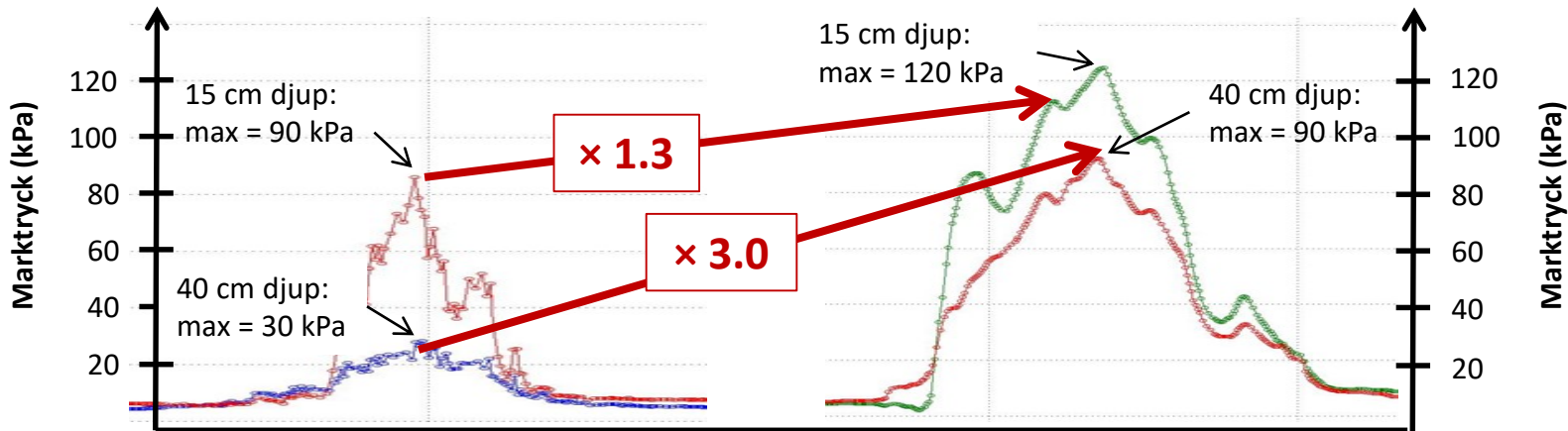
Tot Environ, 626: 1026-1035.



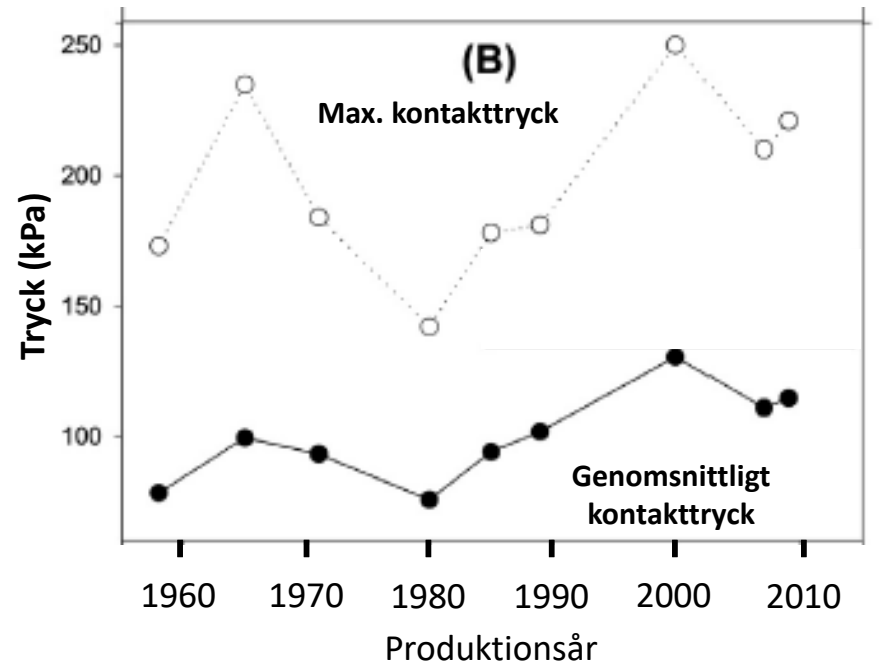
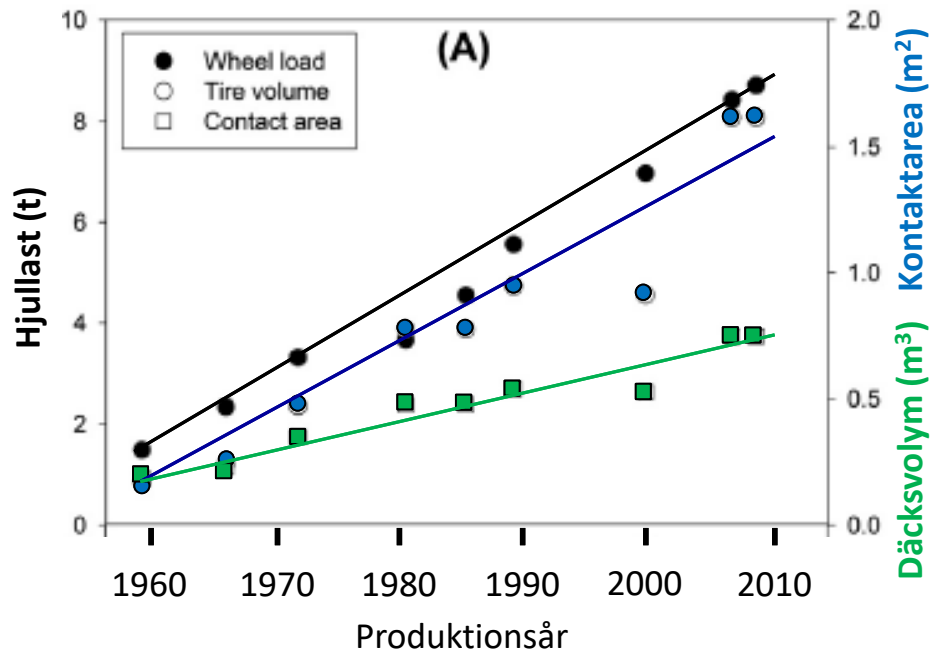
Ensilageskörd (torr biomassa)

17.1 Mg ha⁻¹ **5.9 Mg ha⁻¹**

Marken under stress: utveckling av maskinvikt och marktryck



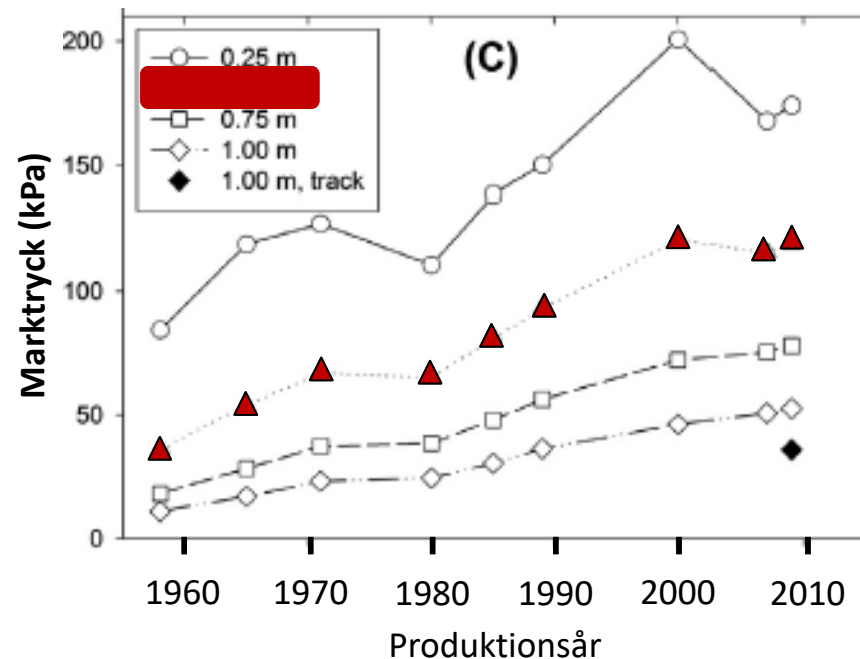
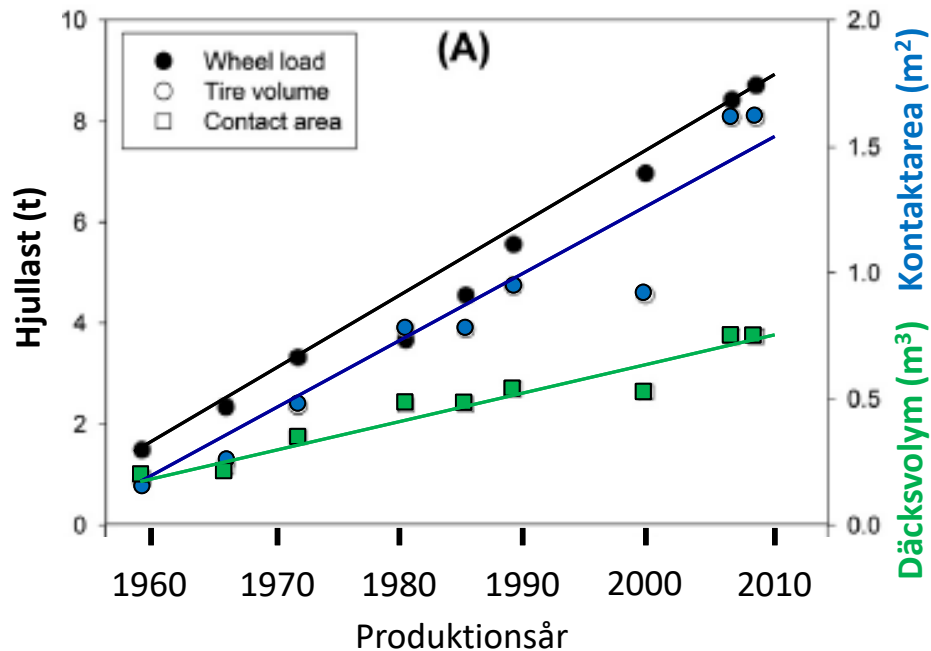
 Historisk utveckling: skördetröskor
(Försäljningsdata: www.dronningborg.de)



SLU

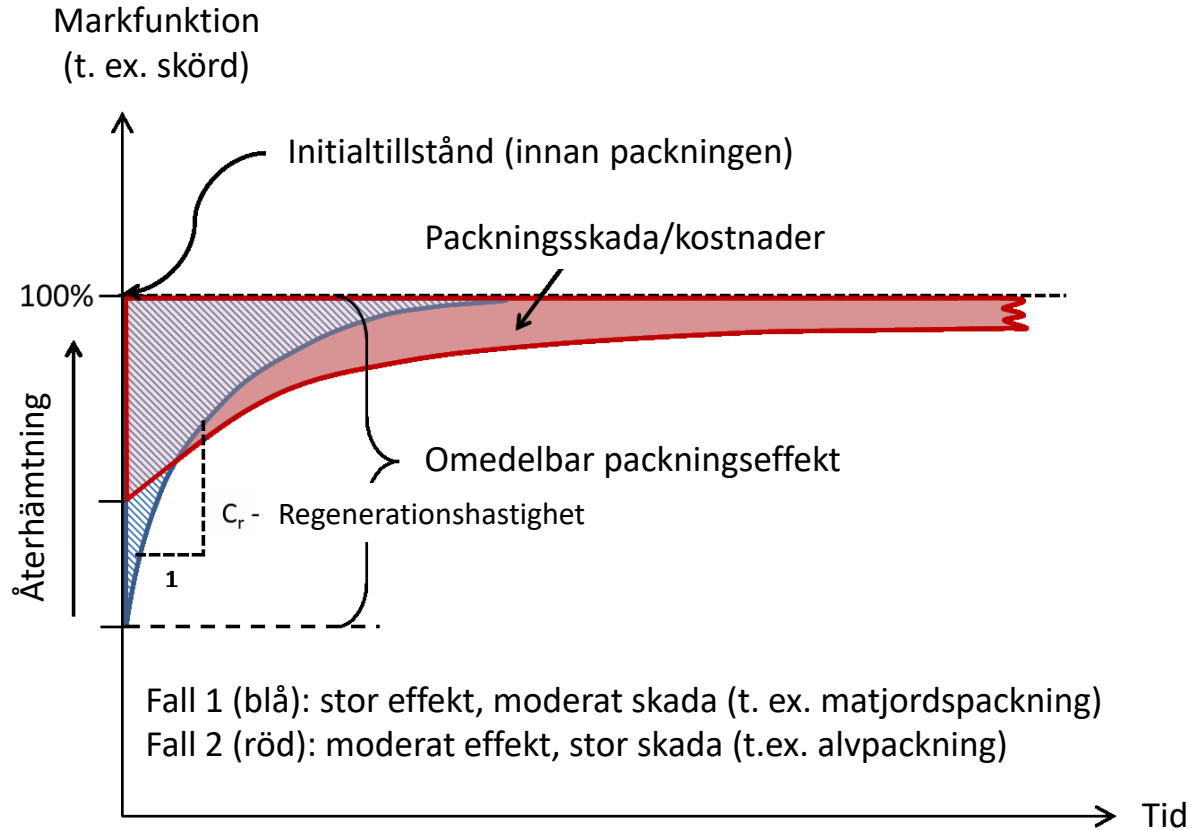
Historisk utveckling: skördetröskor

(Försäljningsdata: www.dronningborg.de)



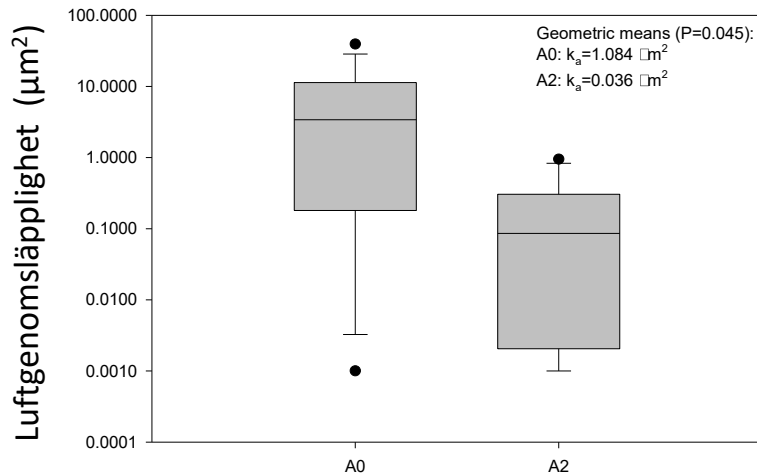
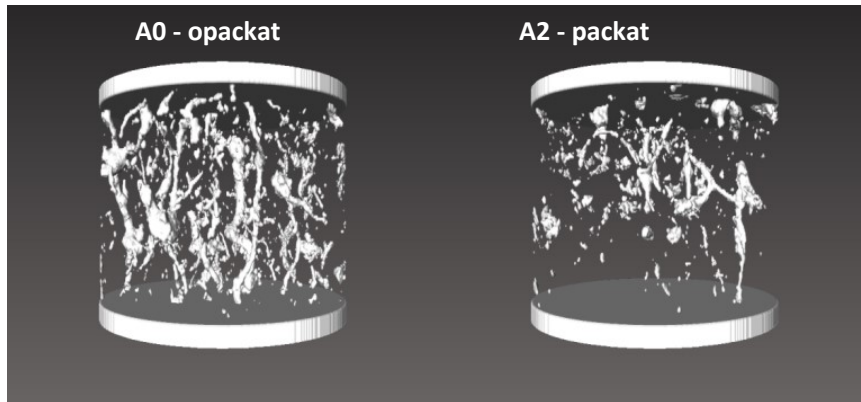
Kostnader av markpackning

(Keller *et al.* 2017, Vadose Zone J. 16)



Markstruktur 29 år efter packning

(Berisso *et al.* 2013, *Geoderma* 195-196, 184-191.)

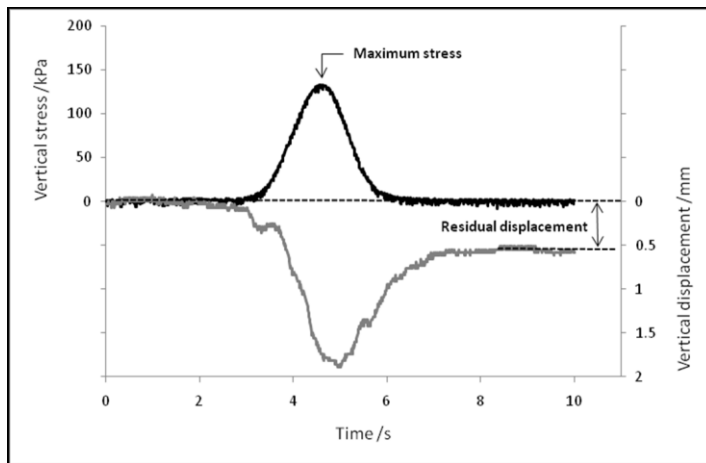
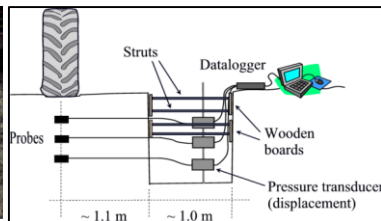


“Jokioinen (FIN) packningsexperimentet”:

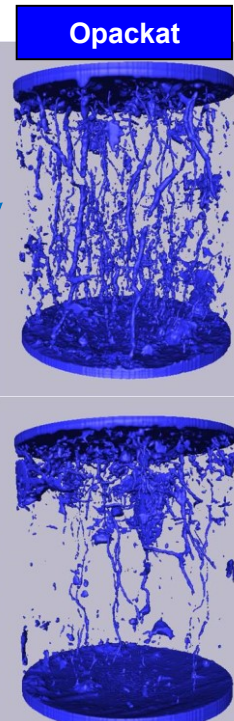
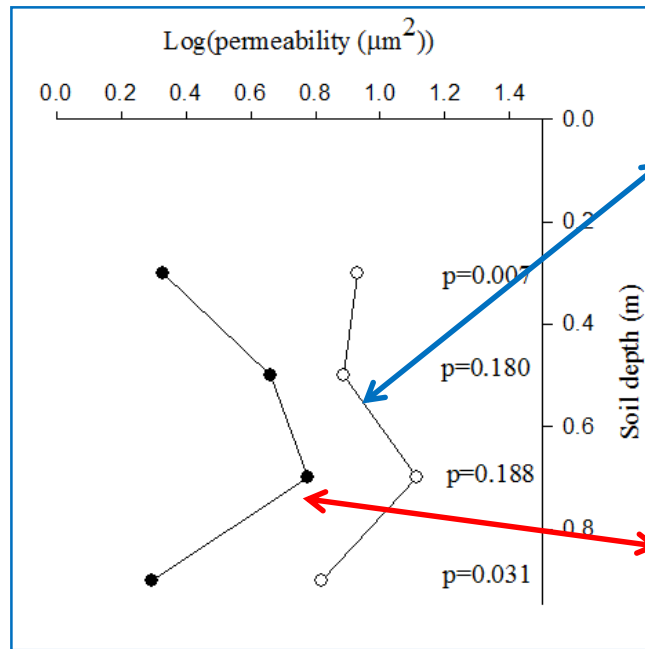
Makroporositet och luftgenomsläpplighet var fortfarande mycket lägre i packad mark tre decennier efter att packningen hade skett

Tidskalor för packning och återhämtning är helt olika

Markpackning: sekunder (10^0 s)

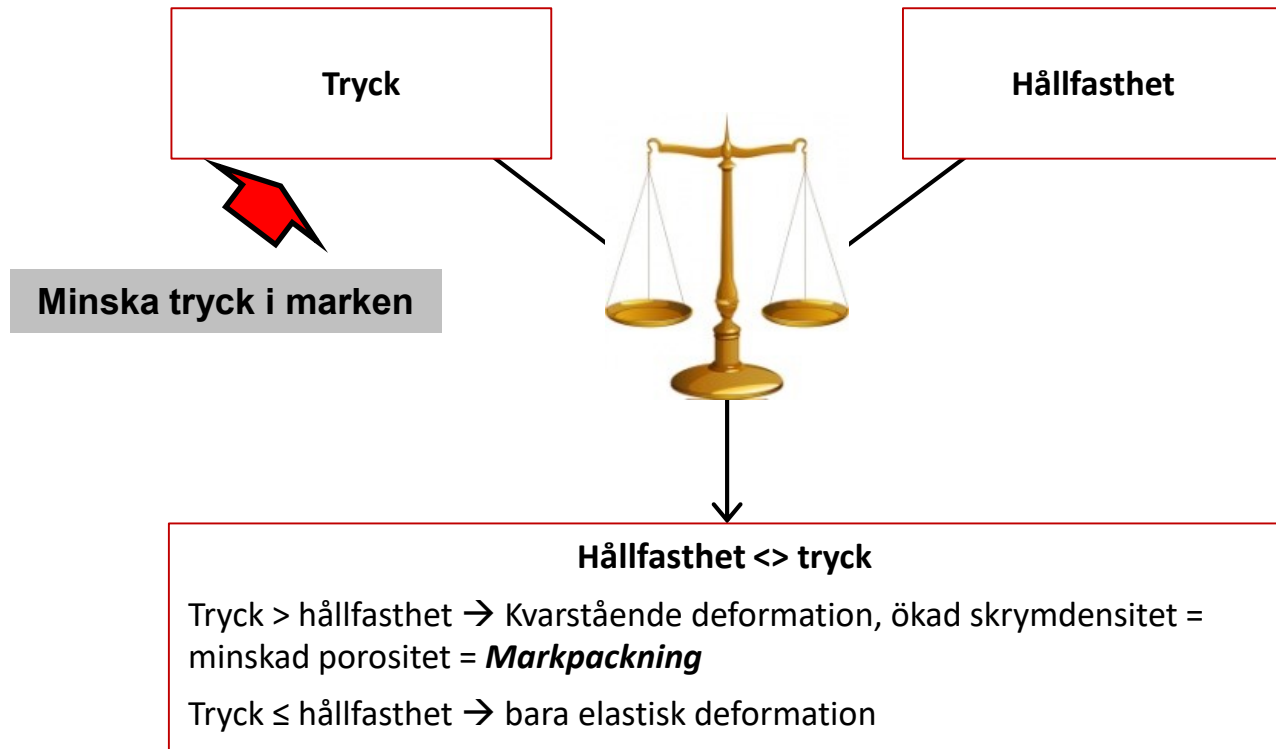


Återhämtning: decennier (10^9 s) (?)

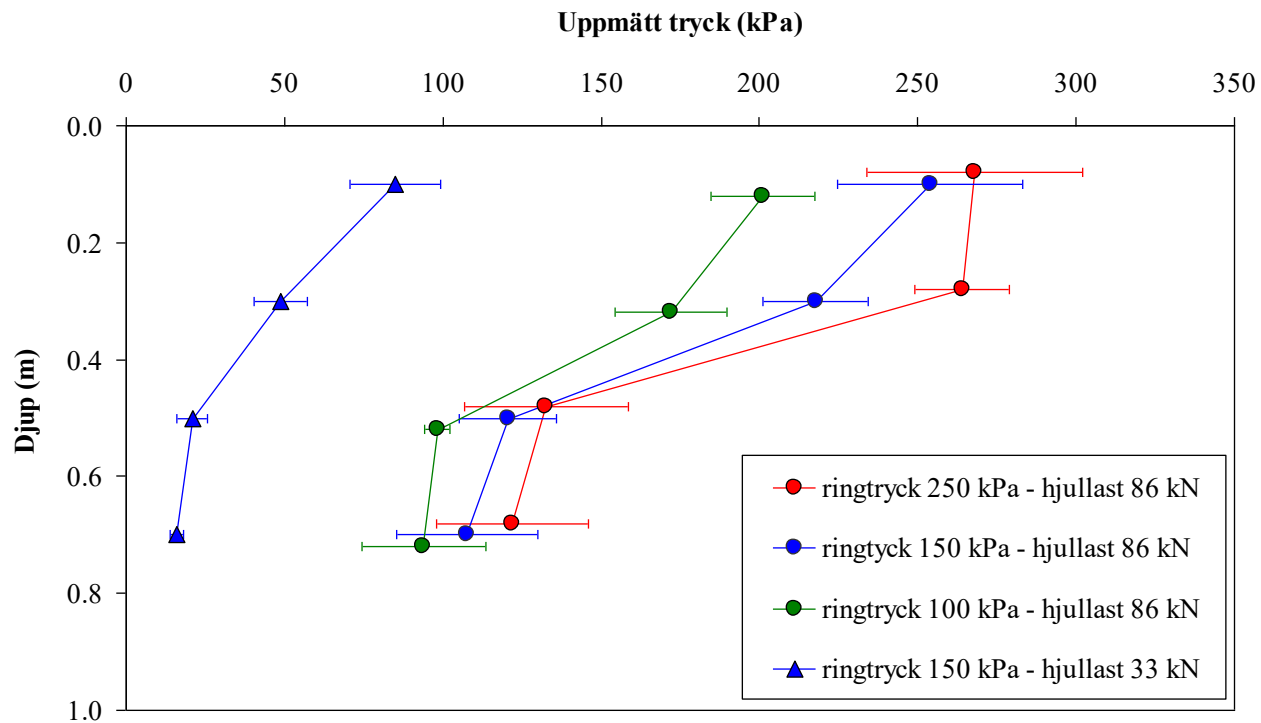


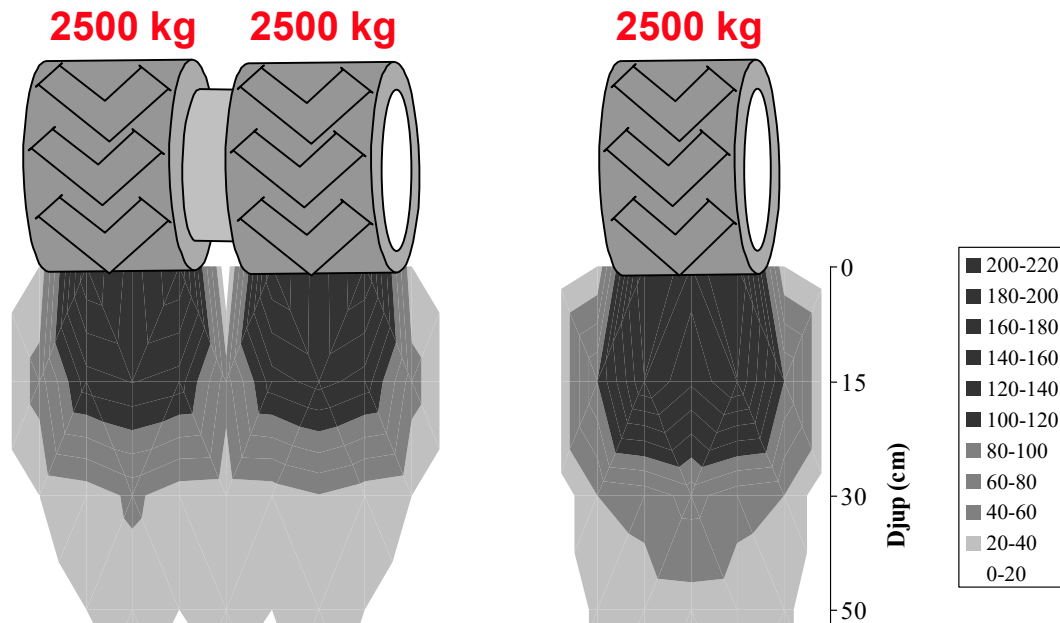
Berisso *et al.* 2012. *Soil Tillage Res.* 122
Lamandé *et al.*, 2013. *Soil Sci.*, 178, 359-368.

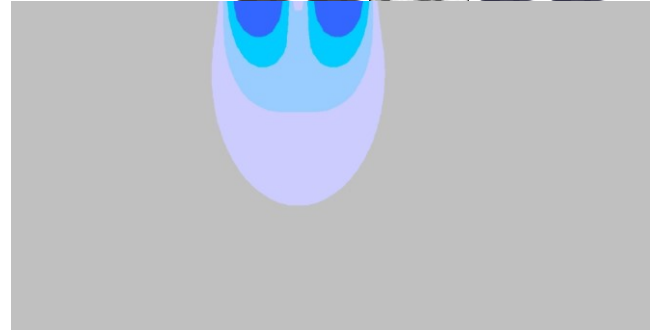
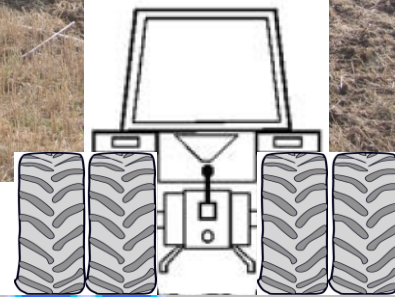
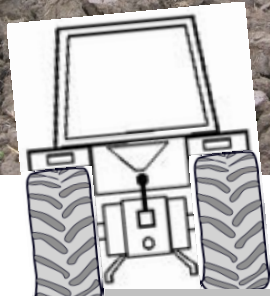
Hur kan vi minska risken för markpackning?



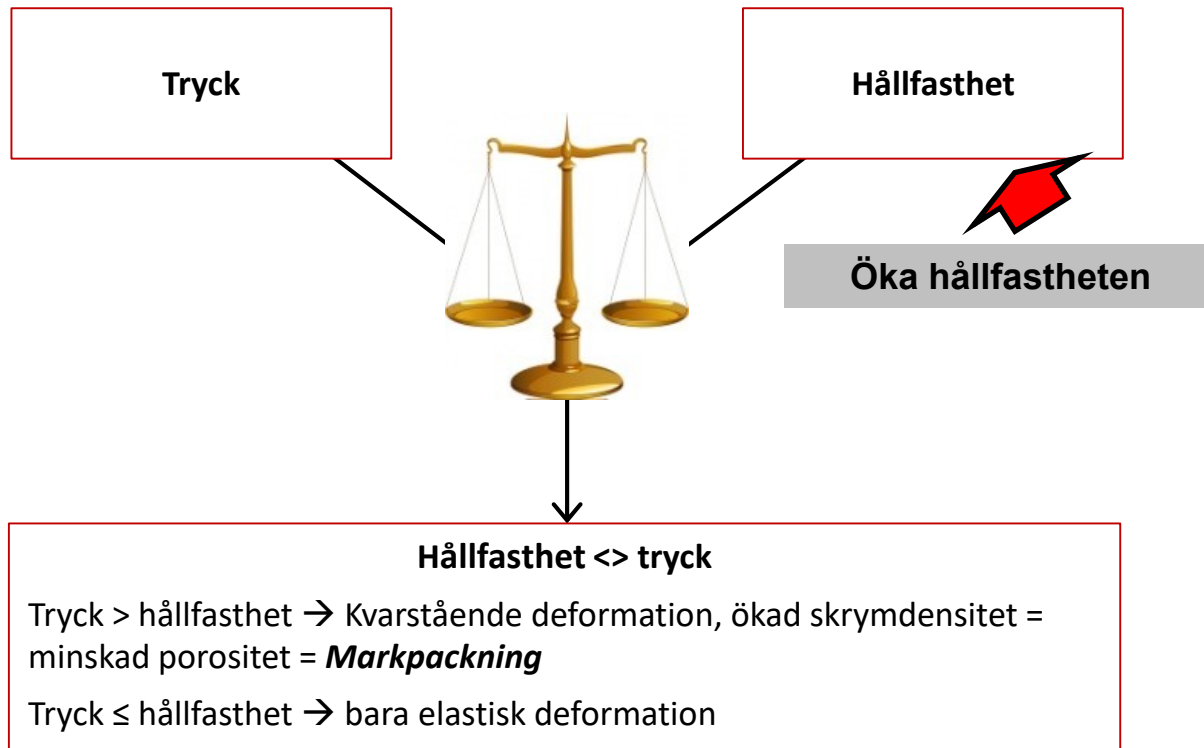
...minska hjullast, sänka ringtryck...



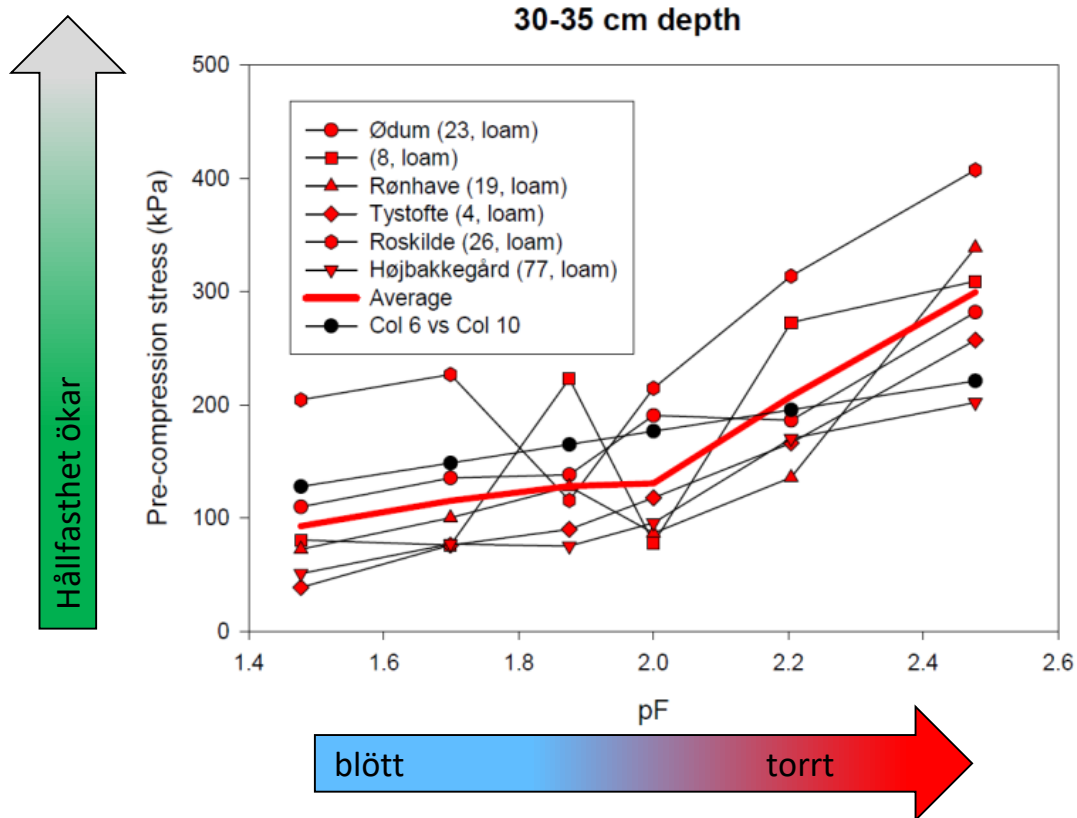




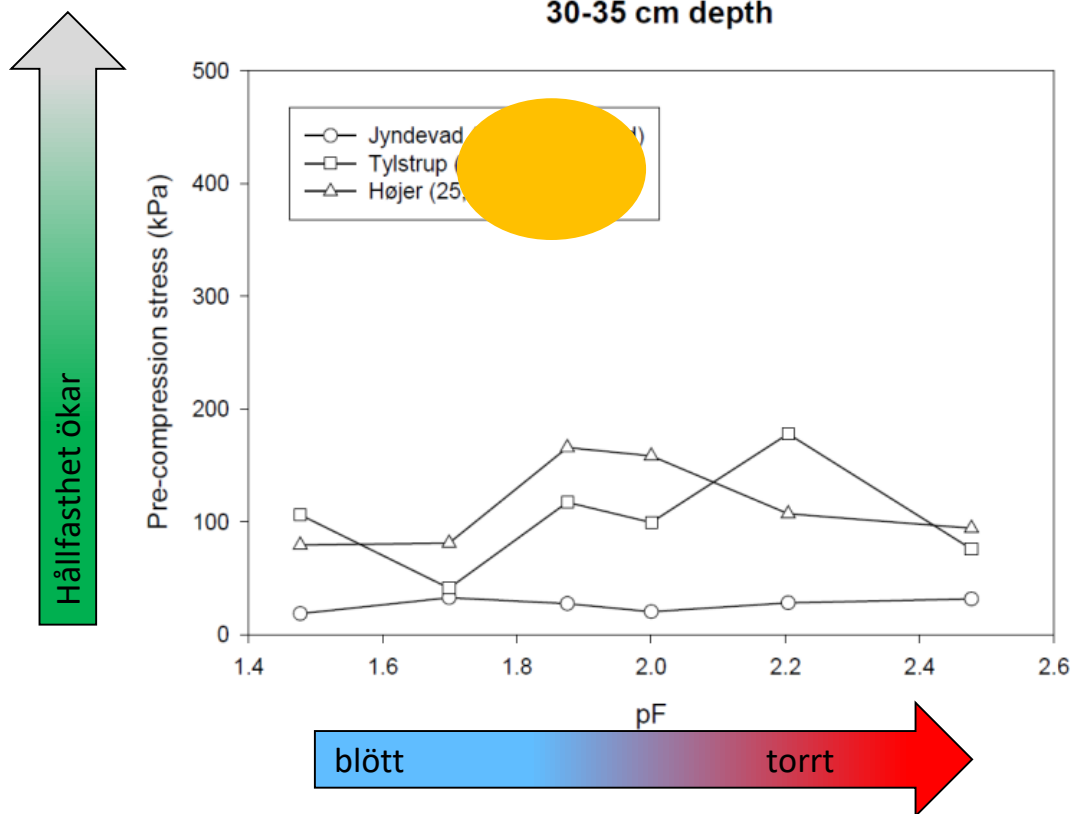
Hur kan vi minska risken för markpackning?



Förkonsolideringstryck = f (vattentension)

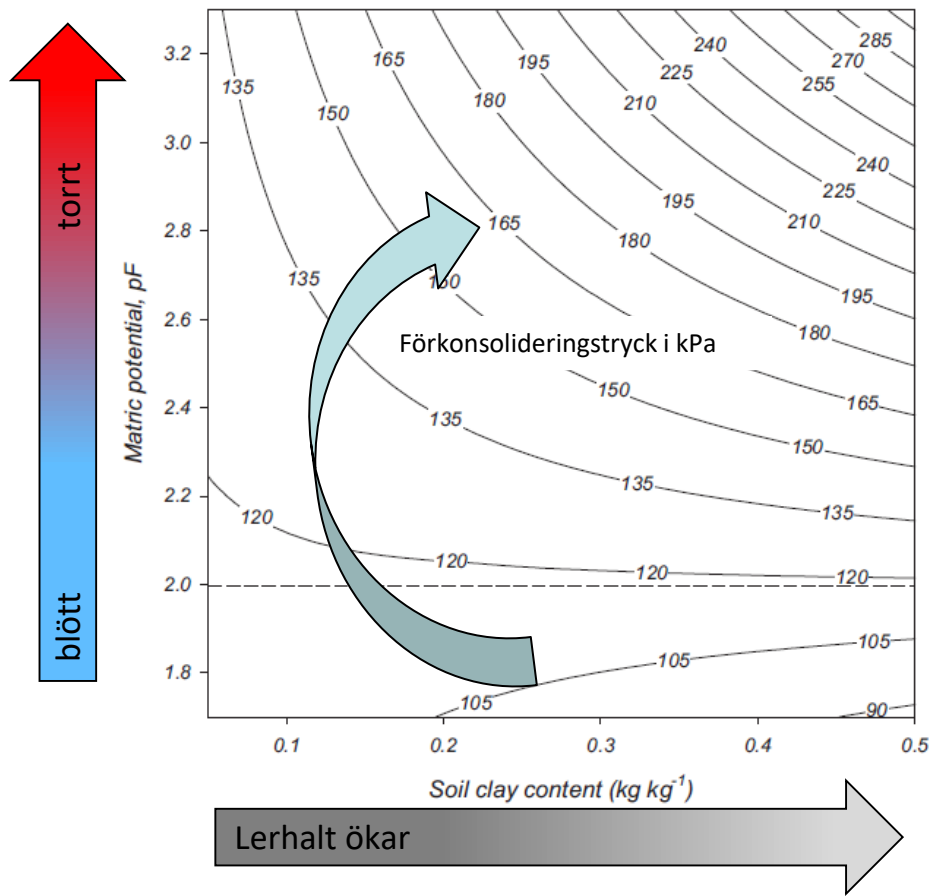


Förkonsolideringstryck = f (vattentension)

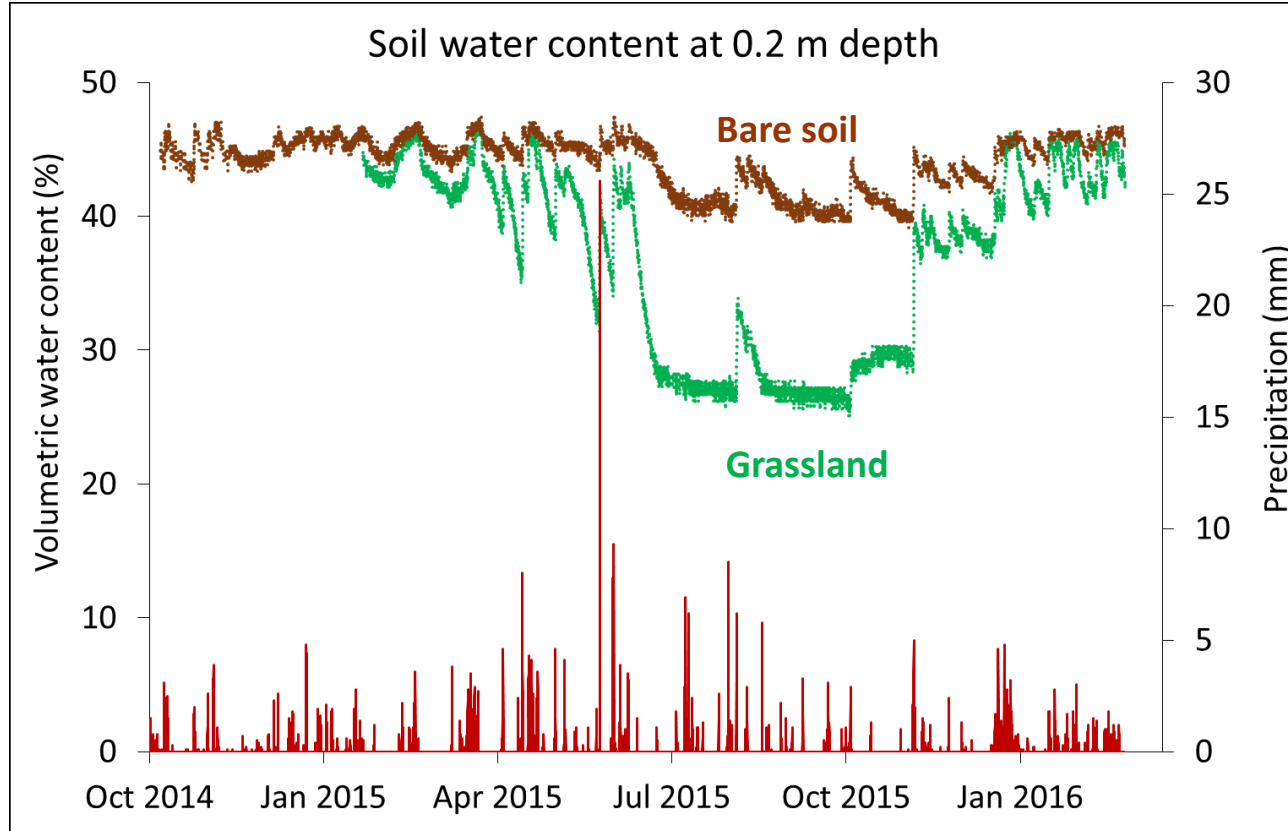


Förkonsolideringstryck = f (vattentension, lerhalt)

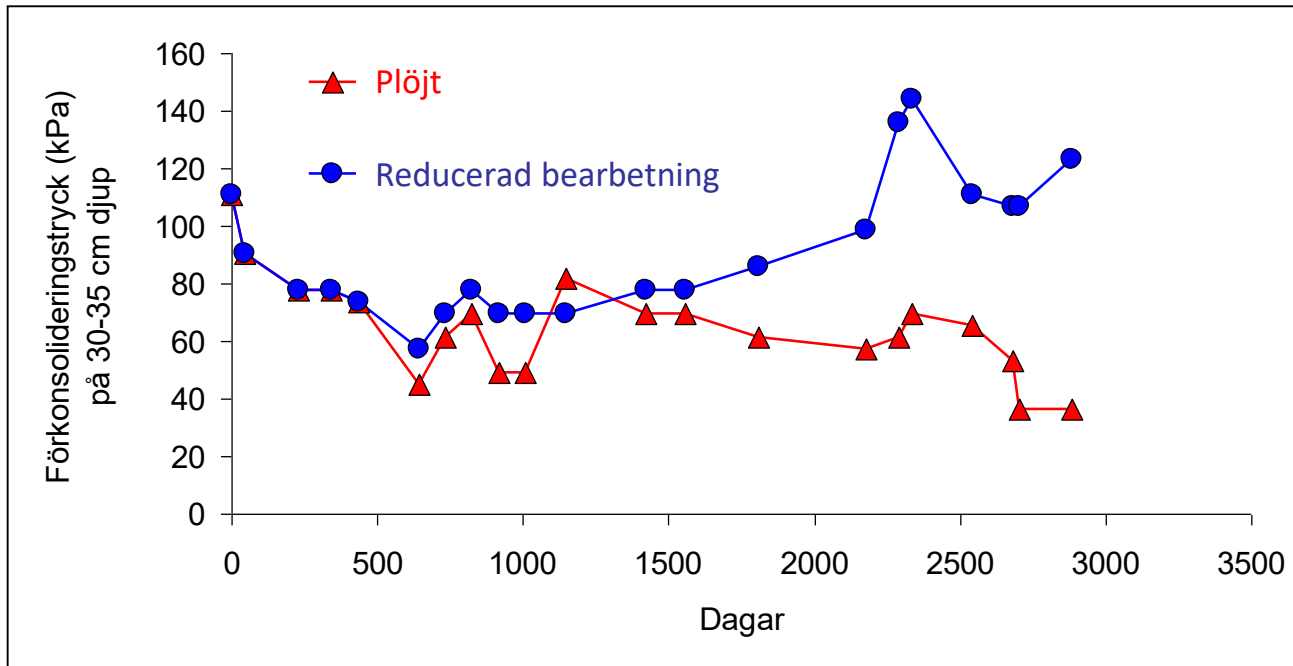
Schjønning & Lamandé (2018) *Geoderma* 320, 115-125.



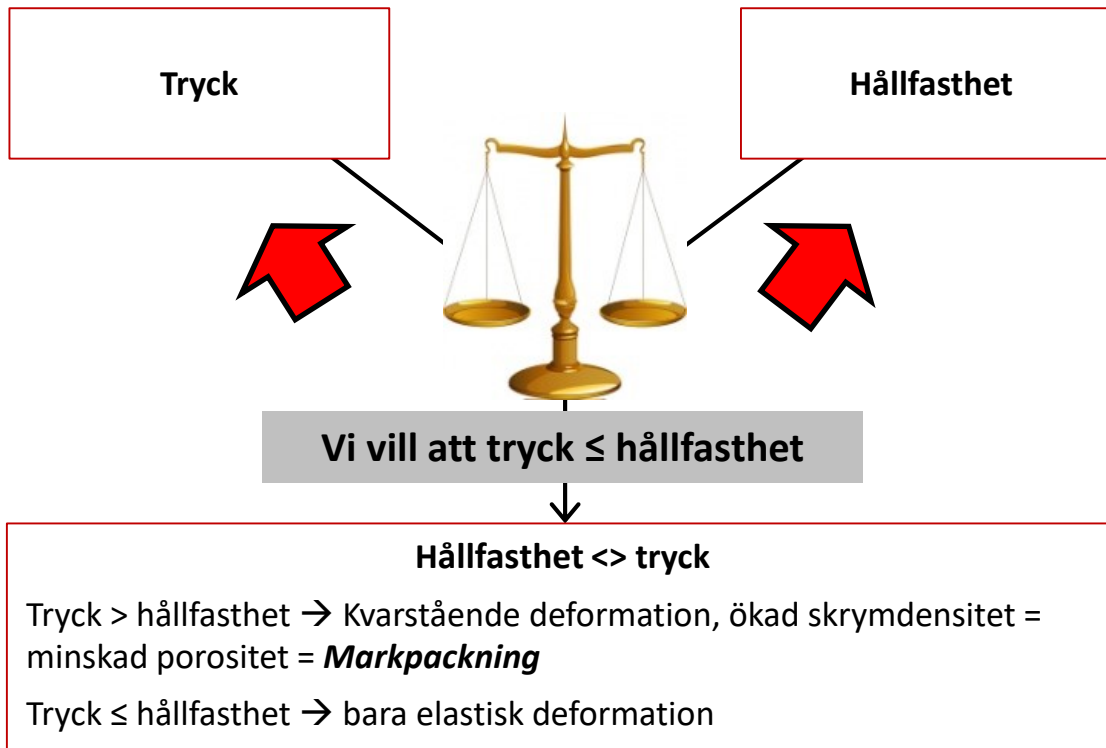
Hur kan vi torka upp marken? --> växter!



Att bygga upp markstruktur tar tid



Hur kan vi minska risken för markpackning?



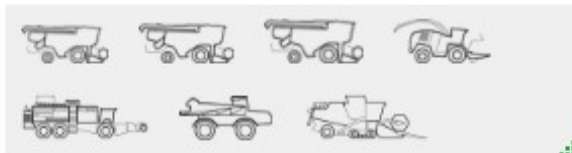
→ Maskin → Markdata → Se resultat

1. Välj maskin ?

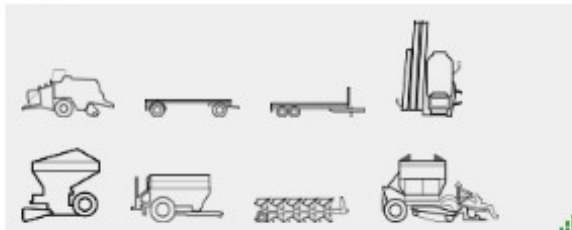
Traktor



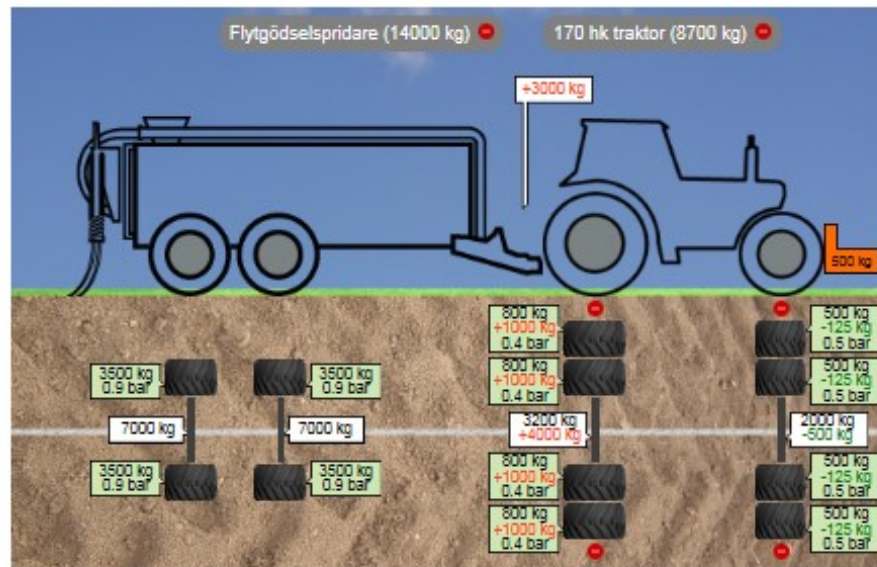
Självgåend



Vagn

☒ Beräkning av viktöverföring

Klicka på däcksymbolen för att ändra däck, hjullast och ringtryck



Med lastöverföring

800 kg
+1000 kg
0.4 bar

Utan lastöverföring

800 kg
0.4 bar } Hjullast
Ringtryck

-  Ringtryck OK
-  Ringtryck för lågt
-  Ringtryck för högt

Slutsatser

Markpackning: det tar bara sekunder att packa marken, men det tar decennier för marken att återhämta sig

Grundregel: tryck i marken ska alltid vara lägre än markens hållfasthet

För att undvika alvpackning behöver vi sänka hjullasten

Markens hållfasthet är framför allt en funktion av markens fuktighet. Växter torkar upp marken

Att bygga upp en bra markstruktur tar tid

