

# Fasta körspår till framtiden - Markstruktureffekter i CTF-odlingssystem

MARIE ANDERSSON

I takt med den globala klimatförändringen stiger medeltemperaturen vilket leder till kraftig torka eller extrema regn runt om i världen. Samtidigt moderniseras odlingstekniken för att klara av dessa förändringar vilket gör att odling i allt mer utsatta områden kan existera även i framtiden. Med hjälp av kunskap om marken och markens förmågor, såsom infiltration vid kraftiga regn eller bevarande av vatten i markprofilen under torra perioder, finns möjligheter till ett hållbart framtida jordbruk under förändrade väderförutsättningar.

Kostnadsjakt och användning av GPS är två delar av odlingsutvecklingen. Kostnadsjakten gör att maskinerna blir allt större, och därmed tyngre, för att klara av ett större jobb per timme på minimalt antal liter diesel. Detta kan leda till skadlig markpackning och stora skador på markstrukturen, vilket i sin tur leder till problem med näringsupptag och vattenförsörjning samt negativa effekter på markens infiltrationsförmåga och växtens rotutveckling. Fasta körspår är en metod som idag tillämpas på vissa platser för att minimera den skadligt packade ytan av fältet, en teknik som är möjlig tack vare GPS-utrustning på maskinerna. Uppsatsen som ligger till grund för denna broschyr har skrivits på uppdrag av Lena Holm och Johan Arvidsson som en del i forskningsprojektet "Fasta körspår – skördepotential och effekt på markstruktur".

## Bearbetningsmetoder

Arbetet syftade till att undersöka hur markstrukturen påverkas beroende på trafikeringmodell i fältet, där antingen konventionell trafikering eller återkommande trafikering i samma spår (CTF - control traffic farming) undersöktes. I blocken förekom upprepningar med olika bearbetningsmetoder vilka också har stor inverkan på markstrukturen. De olika bearbetnings-



Figur 1. Provtagning i försöksfältet. Foto: Viktor Mårtensson

metoderna som undersöktes var djup plogfri bearbetning, grund plogfri bearbetning, direktsådd och plöjning. Alla bearbetningsmodellerna utom plöjning upprepades både i konventionell trafikering och i CTF-system med fasta körspår.

## Försöksupplägg

**Led A.** Djup plöjningsfri odling på 15-20 cm djup. Maskiner har slumpmässigt trafikerat ytan.

**Led B.** Grund plöjningsfri odling på 5-10 cm bearbetningsdjup. Maskinerna har slumpmässigt trafikerat ytan.

**Led C.** Direktsådd. Maskinerna har slumpmässigt trafikerat ytan.

**Led D.** Djup plöjningsfri bearbetning på 15-20 cm djup. Ytan har trafikerats i fastliggande spår (CTF).

**Led E.** Grund plöjningsfri odling på 5-10 cm djup. Ytan har trafikerats i fastliggande spår (CTF).

**Led F.** Grund plöjningsfri odling på 5-10 cm djup. Ytan har trafikerats i fastliggande spår (CTF). Ytan har också djuplucrats en gång före försöket startade.

**Led G.** Direktsådd. Ytan har trafikerats i de fastliggande spår (CTF).

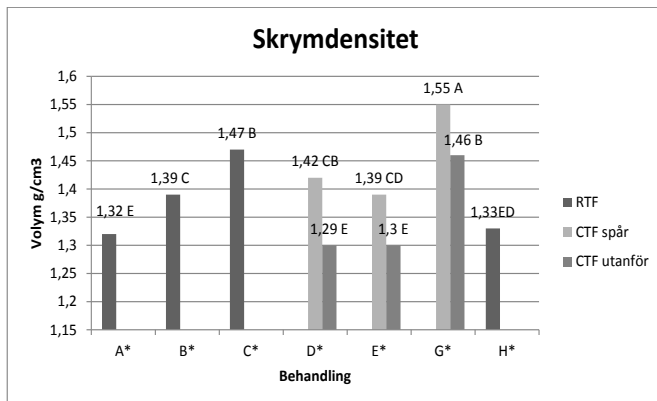
**Led H.** Plöjt enligt ett konventionellt sätt. Maskinerna har slumpmässigt trafikerat ytan.

## Provtagning

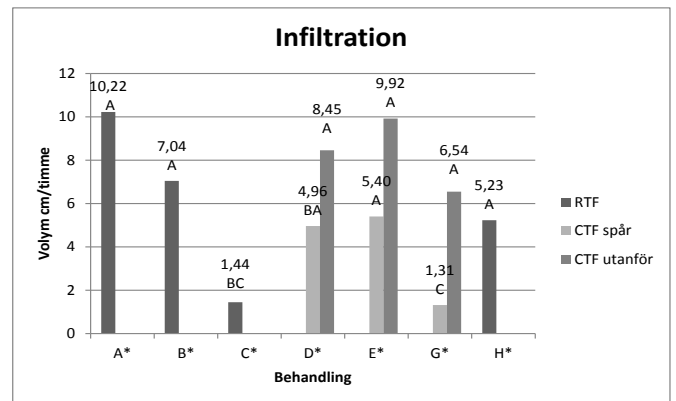
Jordproverna togs ut i växande höstraps på SLU's försöksgård Lönnstorp, som ligger i Lomma. Jordarten för platsen är måttligt mullhaltig moränlättilera med 18% ler, 3% mull och 1,8% kol (baserat på att 60% av mullen är kol). Provtagningen gjordes med hjälp av cylindrar ur matjordsskiktet på ett djup av 10-15 cm för att studera jordens skrymdensitet och infiltrationsförmåga för de olika bearbetningsmetoderna och de olika trafikeringmodellerna.

## Resultat

Det syntes en signifikant skillnad mellan de olika bearbetningsmetoderna både på skrymdensiteten och på infiltrationsförmågan. Det framkom tydligt att direktsådd (led C och G) gav en högre skrymdensitet vilket tyder på en mer kompakt jord, obe-



Figur 2. Medelvärde för skrymdensiteten ( $g/cm^3$ ) analyserat med ANOVA och T-test i SAS. Samma bokstav ovanför stapeln betyder att det inte är signifikant skillnad mellan dessa led. RTF= konventionellt (slumpmässigt) trafikerat, CTF spår= i de fastliggande körsparerna, CTF utanför= de otrafikerade/opackade ytan mellan de fastliggande körsparerna.



Figur 3. Antilogaritmerade medelvärden för infiltration för de olika behandlingsleden. Analyserat med ANOVA och t-test i SAS. Led med samma bokstav ovanför staplarna är ej signifikant skiljda åt. RTF = konventionellt (slumpmässigt) trafikerat, CTF spår= i de fastliggande körsparerna, CTF utanför= de otrafikerade/opackade ytan mellan de fastliggande körsparerna.

roende av trafikeringsmodell, se figur 2.

Infiltrationsresultaten visade att det fanns signifikanta skillnader mellan de olika bearbetningsmetoderna. Konventionellt trafikerat direktsådd (C) var den bearbetningsmetod som skiljde sig signifikant genom de mycket låga värdena för infiltration. Dock fanns det inga signifikanta skillnader mellan de olika trafikeringsmetoderna, se figur 3.

### Jämförelse med riktvärden

Värdena från studien jämfördes med riktvärden för skrymdensitet och jämförelsen visade att alla värdena ryms inom ramen för en hälsosam och acceptabel nivå trots skillnader i bearbetningsmetoder och trafikeringsmetoder. Värdena jämfördes med värdena för sandjord ( $< 1,6 g/cm^3$ ).

Genomsläppligheten av vatten bör överstiga 4 mm/timme för att anses vara god. I denna studie fanns en variation mellan 13 mm/timme (direktsådd, CTF, prov från körspar) och 102 mm/timme (djup plogfri bearbetning i ett konventionellt trafikerat system). En bidragande faktor som avgör det lägre värdet, 13 mm/timme, är att ytan inte är bearbetad på något sätt, utan den

är kraftigt packad. Generellt visar värdena att de behandlingar som är direktsådda, oberoende av trafikeringsmodell, är de behandlingar som är mest packade i matjordsskiktet, vilket åter igen visar att bearbetningsmetoden spelar stor roll för infiltrationen i matjordsskiktet. En iakttagelse är att infiltrationsvärdena för de ytor som inte är trafikerade på tre år oavsett bearbetningsmetod ligger i det övre riktvärdesintervallet, vilket tyder på att det har viss effekt att centrera körsparerna.

### Kort sammanfattning och slutsats

- Direktsådd med konventionell trafikeringsmetod kan ge en mer kompakt matjord med en hög skrymdensitet och låg infiltration.
- Plöjning gör matjorden mer lucker och ger en bra infiltrationsförmåga.
- Ingen av trafikeringsmodellerna sticker ut som bättre än den andra efter mätningar i matjordsskiktet. För säkrare resultat krävs mätningar på djupet i profilen.
- Reducerad bearbetning kan minska miljöbelastningen genom färre överfarter enligt Stenberg (2010), vilket är ett led i att minska belastningen på miljön.

### Begränsningar

Skillnaderna mellan de olika leden är inte så stora som förväntat. Detta kan bero på att vissa faktorer som kan ha viss inverkan på markstrukturen inte varit möjliga att inkludera i denna studie såsom:

- bearbetningsmetoderna har stor betydelse för matjordens hälsostatus men denna studie visar inte vad som händer på djupet i markprofilen.
- klimatet under sommaren (torkning) och vintern (frysning)
- växtföljd och jordart

Resultaten från denna studie kan därmed inte generaliseras, men kan användas som underlag i framtida studier inom ämnet.

### Referenser

- Andersson, M. (2014). *Fasta körspar till framtiden: markstruktureffekter i CTF-odlingssystem. Examensarbete, Lantmästar-kandidatprogram, SLU Alnarp* [[http://stud.epsilon.slu.se/6612/1/andersson\\_m\\_140412.pdf](http://stud.epsilon.slu.se/6612/1/andersson_m_140412.pdf)]
- Stenberg M. (2010). *Reducerad jordbearbetning på rätt sätt – en vinst för miljön. Rapport 2010:36, Skara.*

- Landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap, SLU Alnarp, <http://www.slu.se/sv/fakulteter/ltv/>
- Projektet är finansierat av Partnerskap Alnarp, <http://partnerskapalnarp.slu.se/>
- Projektansvarig: Lena Holm, SLU, Institutionen för Biosystem och teknologi, [lena.e.holm@slu.se](mailto:lena.e.holm@slu.se).  
Examinator: Erik Steen Jensen, SLU, Institutionen för Biosystem och teknologi, [erik.steen.jensen@slu.se](mailto:erik.steen.jensen@slu.se)
- Författare: Marie Andersson, SLU, Lantmästarprogrammet
- Projektet är genomfört som ett examensarbete inom växtbiologi.
- Den fullständiga rapporten finns att hämta på <http://www.slu.se/sv/bibliotek/soka/sok-epsilon/>