

Uddrag fra International konference om jord

Artiklen giver sammendrag af udvalgte indlæg fra den 19. konference om jord og jordbearbejdning i regi af International Soil and Tillage Organisation (ISTRO), som blev afholdt i 2012 i Montevideo Uruguay.

- [Jordbearbejdningens effekt på endogæiske arter af regnorme: Pløjning i økologiske sædskifter i det nordlige Frankrig](#)
- [Jord og planterespons på kontrolleret trafik i Schweiz](#)
- [Kulstofdynamik i jorden i "Conservation Agriculture Systems"](#)
- [Nødvendigheden af at standardisere forskning indenfor direkte såning](#)
- [Trends indenfor præcisionsjordbrug i USA](#)

Promilleafgiftsfonden for landbrug



Den Europæiske Union ved Den Europæiske Fond for Udvikling af Landdistrikter og Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri har deltaget i finansieringen af projektet.

Den 19. konference i International Soil and Tillage Organisation (ISTRO) blev afholdt 24.-28. september, 2012 i Montevideo Uruguay. Konferencen holdes hvert tredje år med deltagere fra hele verden.

Hovedemnerne på konferencen var:

- Jordbearbejdning og jordens fysiske egenskaber
- Jordbearbejdning og jordens kemiske egenskaber
- Jordbearbejdning og jordens biologi
- Modellering i relation til jordbearbejdning og jordpakning
- "Conservation" jordbearbejdning og management indenfor bæredygtige landbrugsproduktioner
- Precisions jordbrug
- Udledning af drivhusgas og kulstofbinding i jord.

Konferencen bød på en lang række spændende foredrag fra jordbundsforskere fra hele verden. Udvalgte emner refereres nedenfor. En af konferencedagene var en "field day", hvor turen gik til Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) på forsøgsstationen - La Estanzuela. Det er en stor forsøgsstation, som råder over 1100 ha.



Foto 1. På "field day" gik turen til Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) på forsøgsstationen - La Estanzuela, som råder over 1100 ha. Foto: Janne Aalborg Nielsen, VFL.

Fire forsøg blev vist frem:

- Et langvarigt sædskiftforsøg, som er startet i 1963. Formålet med forsøget er at studere konsekvenserne af forskellige perioder med græs. Ekstremerne spænder fra intet græs til en 4-årig periode med græs. I 2008 blev jordbearbejdningen i hele forsøget ændret til no-till, altså såning direkte i stubben uden nogen forudgående jordbearbejdning. Denne ændring er foretaget for at følge den generelle trend i Uruguays landbrug, hvor der praktiseres no-till på hovedparten af landbrugsarealet. Langsigtede effekter af sædskifterne undersøges ved årlige prøveudtagninger, som bl.a. skal give svar på jordens indhold af organisk kulstof og total-N. Resultaterne viser generelt, at jo længere perioder med græs, jo højere indhold af kulstof i jorden.



Foto 2. Fremvisning af et langvarigt sædskifteforsøg, som er startet i 1963. Foto: Janne Aalborg Nielsen, VFL.

- Et forsøg med efterafgrøder, hvor man undersøger mulighederne for bedre erosionskontrol, tilbageholdelse af næringsstoffer samt øget indlejring af kulstof. Forsøget er nyt, og der er derfor endnu ingen resultater.



Foto 3. Et nyanlagt forsøg med forskellige efterafgrøder. Foto: Janne Aalborg Nielsen, VFL.

- Et forsøg med markvandning. Arealet med sojabønner i Uruguay er gået fra 9.000 ha i 1998 til over 1.000.000 ha i 2011! No-till, glyphosat-resistente genotyper og favorable priser har ført til denne stigning. Sojabønner dyrkes som en vårafgrøde og er meget afhængige af en tilstrækkelig vandforsyning for at give et tilfredsstillende udbytte.
- Et forsøg, hvor jordens indhold af kulstof, og dynamikken i denne, undersøges i et kvægproduktionssystem.

Turen førte os ikke forbi de virkelig store landbrug i Uruguay, men turlederen fortalte, at der findes landbrug på 3-4.000 ha.

- No-till (direkte såning) er den dominerende etableringsmetode i Uruguay. På gårde med mælkeproduktion dyrkes 60-70 pct. med no-till. I den øvrige produktion er det næsten 100 pct. I Uruguay praktiseres no-till primært, fordi det sparer brændstof. En liter diesel koster næsten til US \$.
- Den årlige nedbør er på mellem 300 mm i syd og 1.300 mm i nord. Gennemsnitsudbyttet er 3,5 ton hvede pr ha, men nogle opnår 5 ton. Potentialet siges at ligge på 7-8 ton. Utilstrækkelig gødningsstrategi, klima og management er begrænsende for udbyttet.
- I dag dyrkes cirka to mio. ha i Uruguay, men potentialet er 4-5 mio. ha. Langt det meste af Uruguays landbrugsproduktion bliver eksporteret. Uruguay producerer og eksporterer også ris og har fundet en indbringende niche i produktion af GMO-fri ris.
- I Uruguay forventer man, at arealet med raps vil stige de kommende år. Årsagen er, at man har brug for flere vekselafgrøder i sædskiftet.
- Det blev fremført, at Uruguay kan producere mad til 70-80 mio. mennesker. Der er cirka 3 mio indbyggere i landet.
- Der er ingen tilskud til landbruget i Uruguay. Rådgivningssystemet indenfor landbruget i Uruguay er sammensat således, at staten betaler 50 pct. og landmanden betaler 50 pct.

[Til top](#)

Resumé af udvalgte foredrag

Nedenfor gives en kort opsummering af udvalgte emner fra konferencen:

Jordbearbejdningens effekt på endogæiske arter af regnorme: Pløjning i økologiske sædskifter i det nordlige Frankrig

Jean Roger-Estrade, Tatiana De Oliveira og Michel Bertrand. ISTRO konference 2012.

Indledning: Pløjning anses ofte for at være skadelig i relation til regnormenes udbredelse og aktivitet. Det gælder specielt for de arter, der graver dybe gange i jorden, men primært søger deres føde på overfladen, de såkaldte anecike orme, og de arter der lever i relativt uomsatte planterester, fæmelag og jordens øverste centimeter, de såkaldte epigæiske orme. Effekten af pløjning er knap så entydig hos de regnormearter, der laver gangsystemer i jorden og primært finder deres føde nede i jorden, de såkaldte endogæiske orme.

Formål: Formålet med undersøgelsen var at teste om følsomheden overfor pløjning er artsafhængig samt at undersøge den kortvarige virkning af pløjning på endogæiske regnorme. De to regnormearter, der blev undersøgt, var grå orm (*Aporrectodea caliginosa*) og rosa orm (*Aporrectodea rosea*), der almindeligvis findes i landbrugsproduktion i det nordlige Frankrig. De to arter er også almindelige i Danmark. Undersøgelserne er foretaget under markforhold.

Resultater: Rosa orm var mindre følsom overfor pløjning end grå orm. Følsomheden hos grå orm var temporær. Efter to år var der ikke længere forskel på antallet af de to arter.

[Til top](#)

Jord og planterespons på kontrolleret trafik i Schweiz

Thomas Anken, Martin Holpp, Jan Rek og Peter Weisskopf. ISTRO konference 2012.

Indledning og formål: I et langvarigt, fastliggende jordbearbejdningsforsøg i Schweiz sammenlignes pløjede parceller med ubearbejdede parceller. De ubearbejdede parceller udviklede en kompakt jordstruktur med mindsket porøsitet og en tendens til lavere oxygenindhold i jordens luft. Alle disse faktorer resulterede i lavere udbytte i de ubearbejdede parceller.

For at undersøge effekten af kørsel i dette forsøg, blev de øverligt bearbejdede plots konverteret til kontrolleret trafik med direkte såning i 2008. Man regnede med, at kontrolleret trafik vil give en varig forbedring af jordens struktur og plantens udvikling i de områder, hvor der er ikke er kørt.

I et markforsøg med fire gentagelser blev "CTF no-tillage" sammenlignet med "tilfældig trafik - pløjning" og "tilfældig trafik, no-till". Sædsøket var vinterhvede - vinterbyg - græs. Jorden indeholder 23 pct. ler, 34 pct. silt og 42 pct. sand (cirka JB 7).

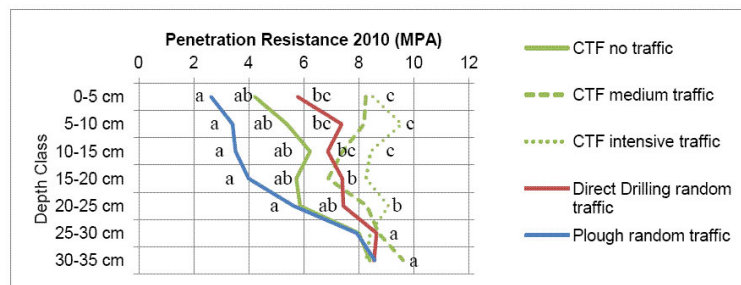
Den årlige nedbør på lokaliteten ligger på 1190 mm, og den gennemsnitlige temperatur er 8,4 °C.

I forsøget blev der blandt andet målt:

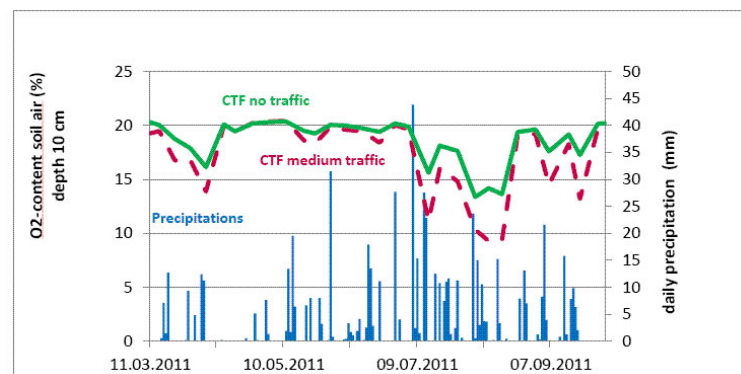
- Niveauændringer i jordoverfladen
- Penetreringsmodstand
- Makroporevolumen
- Sammensætningen af jordens luft
- Vandindhold i jorden
- Fremspiring
- Udbytte.

Resultater: Der er målt på effekten af kontrolleret trafik i tre år. Målingerne viser, at trafik har en klar negativ virkning på jordens struktur i alle behandlinger, selv når kørslen foretages med lavt dæktryk. Der var kun små niveauændringer i jordoverfladen, som var forårsaget af trafik, men ikke desto mindre påvirkede det jordens fysiske parametre.

Penetreringsmodstanden var højere (se figur 1) og jordens iltindhold var lavere (se figur 2) i den trafikerede del af forsøget set i forhold til den u-trafficerede del. "Tilfældig trafik - pløjning" havde den laveste penetreringsmodstand.



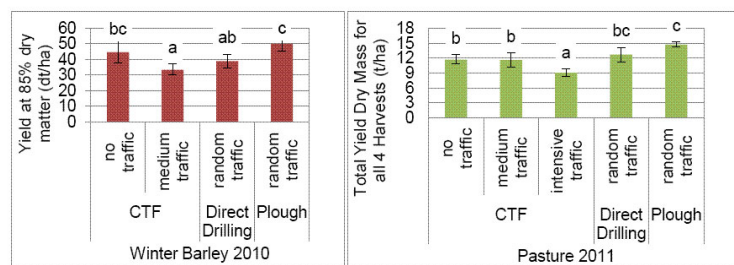
Figur 1. Penetreringsmodstand efter såning i 2010. Forskellige bogstaver angiver signifikante forskelle. Kilde: Jord og planterespons på kontrolleret trafik i Schweiz. Thomas Anken, Martin Holpp, Jan Rek og Peter Weisskopf, ISTRO konference 2012.



Figur 2. Daglig nedbør og O₂-indhold i jordluften i trafikerede og ikke trafikerede CTF-parceller.

Kilde: Jord og planterespons på kontrolleret trafik i Schweiz. Thomas Anken, Martin Holpp, Jan Rek og Peter Weisskopf, ISTRO konference 2011.

Effekten på udbyttet var ikke så udtalt som i andre publicerede resultater. CTF og no-til opnåede cirka samme udbyttensniveau. Parceller med pløjning gav det højeste udbytte. CTF gav en forbedring af jordstrukturen, men planternes respons på denne strukturforbedring gav sig ikke til udtryk i et højere udbytte. Se figur 3.



Figur 3. Udbytte i vinterbyg i 2010 og græs i 2011. Forskellige bogstaver angiver signifikante forskelle. Kilde: Jord og planterespons på kontrolleret trafik i Schweiz. Thomas Anken, Martin Holpp, Jan Rek og Peter Weisskopf, ISTRO konference 2012.

[Til top](#)

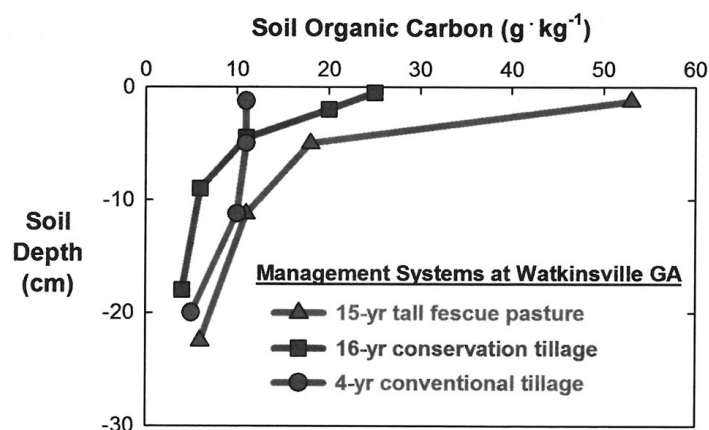
Kulstofdynamik i jorden i "Conservation Agriculture Systems"

Alan J. Franzelubbers.

ISTRO konference 2012.

Essensen i "Conservation Agriculture" er at minimere forstyrrelsen af jorden, maksimere dækningen af jorden med afgrøder eller afgrøderester og stimulere biologisk aktivitet ved hjælp af sædskifte. Målet er bedre jordstruktur bl.a. som følge af øget lagring af kulstof i jorden. Conservation Agriculture griber forskelligt an verden over. Nøglen til succes med Conservation Agriculture er at overveje de agronomiske, økologiske, miljømæssige og økonomiske muligheder og forhindringer på den enkelte bedrift.

Jordens organiske stof akkumuleres hovedsageligt i den øverste del af jorden, se figur 4, såfremt man ikke forstyrrer jorden med jordbearbejdning.



Figur 4. Fordeling af jordens indhold af organisk stof ved forskellig drift i Georgia Piedmont. Kilde: R.R. Schnabel *et al.*, 2001.

Et højt indhold af organisk stof i det øverste jordlag har endvidere vigtig indflydelse på flere funktioner, såsom:

Fysiske

- Farve: Den mørke farve som organisk stof har, kan ændre de termiske egenskaber, f.eks. absorbere varme.
- Lav opløselighed: Sikrer, at organisk stof bevares og ikke udvaskes hurtigt fra jordprofilen.
- Tilbageholdelse af vand: Hjælper direkte til at absorbere vand, og hjælper indirekte med at tilbageholde vand gennem dets effekt på jordens porer og jordstrukturen.
- Stabilisering af jordstrukturen: Binder mineraliske partikler for at forme vandstabile aggregater og forbedre vandinfiltration i jordens overflade.

Kemiske

- Kationombytningskapacitet: Høj ladning øger tilbageholdelsen af næringsstoffer, som Al, Fe, Ca, Mg og NH₄.
- Bufferkapacitet og pH effekter: Hindrer store svingninger i pH, og holder dermed syre/base forholdet i et acceptabelt område for planterne.

Biologiske

- Reservoir af metabolisk energi: Energi indkapslet i organiske molekyler for at drive biologiske processer.
- Enzymatisk aktivitet: Både forhøjelse og inhibering af enzymer.

[Til top](#)

Nødvendigheden af at standardisere forskning indenfor direkte såning

Rolf Derpsch, S. Duiker, A. Franzelubbers, C. Gall, K. Köller, D.C. Reicosky. ISTRO konference 2012.

International forskning- og forsøgsarbejde indenfor direkte såning diskuteres og kritiseres af forfatterne for at mangle standardisering. Den manglende standardisering resulterer i, at de mange forsknings- og forsøgsresultater ikke direkte kan sammenlignes, fordi det er helt forskellige teknologier, metoder og definitioner af direkte såning, der anvendes. Ifølge forfatterne giver det modstridende resultater både med hensyn til høstudbyttet og de miljømæssige effekter af direkte såning, hvorfor der er behov for en bredt accepteret definition af direkte såning.

Det er komplekst at forske i systemet direkte såning, og mange forsknings- og forsøgsopgaver har tendens til kun at ændre en eller få faktorer på samme tid. F.eks. direkte såning sammenlignet med pløjning, hvor det kun er selve jordbearbejdningen, der ændres. Forfatterne fremhæver vigtigheden af at se på direkte såning som et helt system, og derfor tilpasse alle faktorer i dyrkningsystemet. Her tænkes bl.a. på såteknik, gødningsstrategi, ukrudt- og skadedyrsbekæmpelse og sædskifte. Forfatterne opfordrer til, at der opnås enighed om en definition på direkte såning og henstiller til, at set-up i forsøgene beskrives meget nøje, så sammenligningsgrundlaget er synligt.

For at definere direkte såning fremhæves følgende principper, som er i overensstemmelse med FAO (2011) definition på Conservation Agriculture.

1. Jordbearbejdningen består kun i at åbne en smal sårille.
2. Der er permanent dække af jorden med afgrøderester eller levende planter, der dækker hele jordoverfladen hele året.
3. Sædskifte og brug af efterafgrøder.

Forfatterne konkluderer, at et minimum af overvejelser skal være inkluderet i beskrivelsen af forsøgets set-up. Det gælder følgende punkter:

- Andelen af jordoverfladen der er dækket med planterester, mængde og kvalitet.
- Procentdel af jordoverfladen, der er blevet forstyrret i forbindelse med såning.
- Sædskifte.
- Herbicider og dosis, der er anvendt til ukrudtsbekæmpelse.
- Maskinnavn og mærke på det benyttede såudstyr.
- Udformningen af såskæret og beskrivelse af, hvordan sårillen lukkes.
- Mængden af ekstra N-tildeling i den indledende fase.



Foto 4. I forsøg- og forskningsopgaver med direkte såning bør der være nøje beskrivelse af bl.a. såskærets udformning, lukningen af sårillen og mængden af afgrøderester. Foto: Janne Aalborg Nielsen, VFL.

[Til top](#)

Trends indenfor præcisionsjordbrug i USA

Steve Philips. *ISTRO konference 2012.*

Præcisionsjordbrug og teknologierne hertil vil fortsat øges verden over. Præcisionsjordbrug var engang noget specielt, men i dag er det mere "business-as-usual", f.eks. er GPS jordprøveudtagning i dag standard, hvor det en gang var en ekstra omkostning.

Top 5 over trends indenfor præcisionsjordbrug lige nu:

- Mobile enheder
- Database integration
- Præcisionssåning
- Styresystemer
- Bomsektion kontrol.