

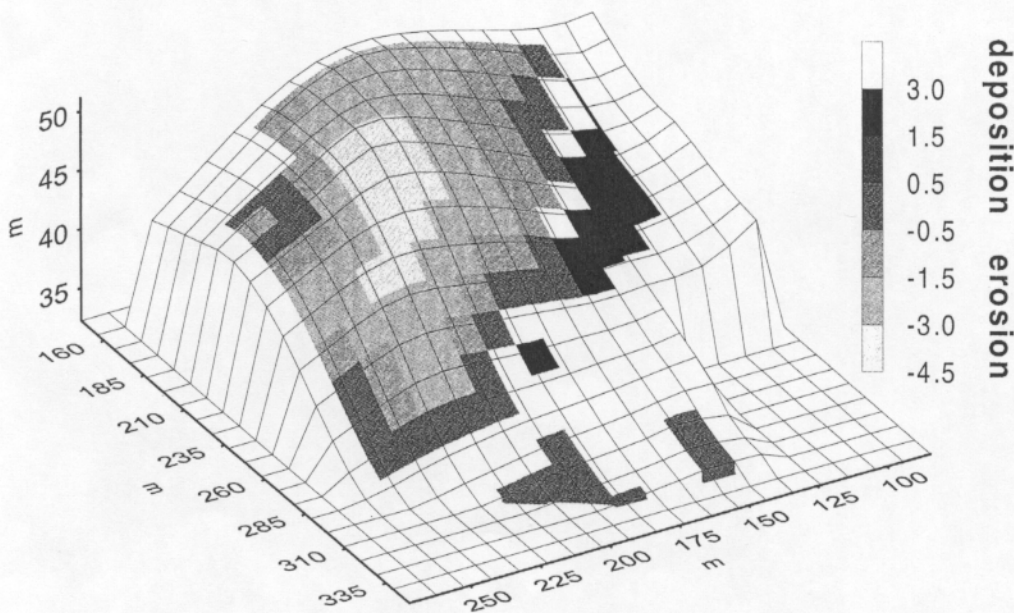
Efterårsseminaret: Pløjefri dyrkning: effekter på jordens frugtbarhed

Af Lars J. Munkholm, Per Schjøning, Goswin Heckrath og Martin Heide Jørgensen, Danmarks JordbrugsForskning



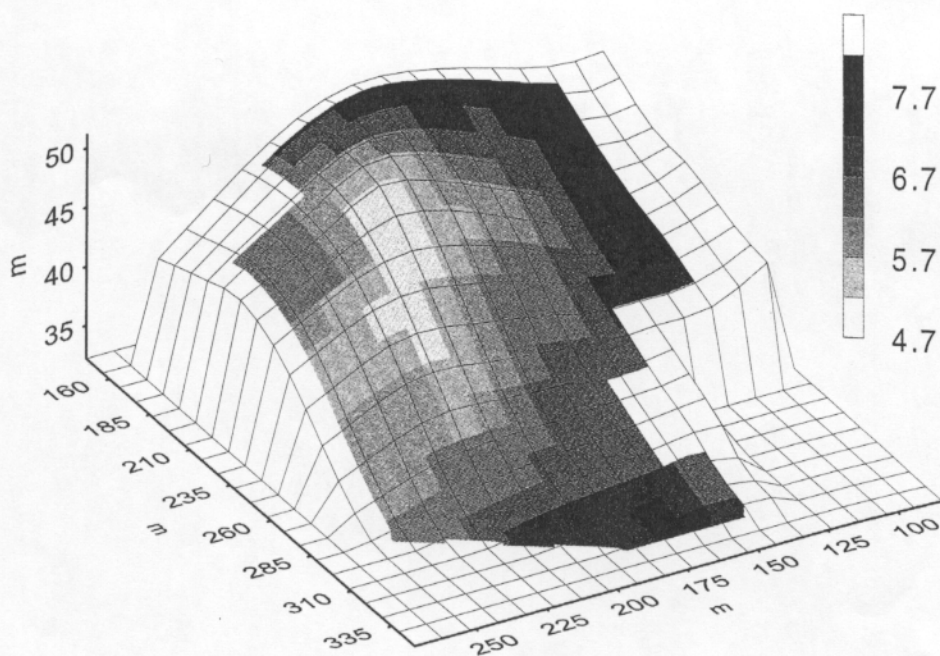
Blandt landmænd og rådgivere er interessen for pløjefri dyrkning steget stærkt de seneste år. Fokus har primært været rettet mod de kortsigtede økonomiske gevinster ved overgang til pløjefri dyrkning fremfor de langsigtede – fortrinsvis gavnlige – virkninger på jordens frugtbarhed. Forskellen er slående i forhold til Nordamerika, hvor den udbredte brug af pløjefri dyrkning i høj grad er båret af et ønske om en langsigtet sikring af

jordens frugtbarhed. Dette vidner selve betegnelsen »conservation tillage« (dansk: »beskyttende/bevarende jordbearbejdning«) der bruges for pløjefri jordbearbejdning. I Nordamerika har interessen for pløjefri dyrkning især været begrundet i problemer med vind- og vanderosion. Pløjefri dyrkning er imidlertid samtidig et anvendeligt redskab til at mindske den omfattende jordflytning ved jordbearbejdning – såkaldt jordbearbejdningserosion og til at begrænse jordpakningen i dybden. De danske erfaringer med pløjefri dyrkning i 1970'erne og 1980'erne var blandede. Der var problemer med håndtering af planterester, og i mange tilfælde fandtes skadelig pakning af overjorden (Rasmussen, 1999). Nyt effektivt udstyr til snitning og fordeling af halm og avner kan afhjælpe problemerne med planterester, mens problemet med skadelig pakning af overjorden fortsat eksisterer.



Figur 1. Jordflytning i landskabet på en mark (lerjord), som primært skyldes jordbearbejdningserosion.

Figur 2. Variation i udbyttet af vinterbyg 1997 på samme mark som vist i figur 1.



Erosion

Jordfygning har været et erkendt problem i Danmark i århundreder, hvilket den omfattende læplantning påbegyndt i midten af 1800-tallet vidner om. Det stigende areal med vintergrønne marker har også medvirket til at mindske jordfygningen. Vanderosion er efterhånden anerkendt som et problem også under danske forhold. De seneste 10 års forskningsresultater har vist, at der kan ske betydelige tab af muldjord ved vanderosion – særligt ved tøbrud i løbet af vinteren og foråret på jord tilsået om efteråret med vintersæd ved brug af traditionel jordbearbejdning. Pløjefri dyrkning modvirker vind- og vanderosion ved, at efterladte planterester beskytter jorden og ved en øget stabilitet af aggregaterne i jordoverfladen. I de seneste år har vi fået sat tal på den omfattende jordflytning i landskabet forårsaget af jordbearbejdningsoperationerne igennem året (figur 1). I bakkede områder vil der herved flyttes store mængder jord nedad i landskabet, hvilket medfører et reduceret muldlag på bakketoppene og ophobning af muldjord i dalsænkningerne. De årlige tab af muldjord på bakketoppen angivet i figur 1 (4,5 kg jord pr. m²) svarer til et årligt tab af omkring 3–4 mm muldjord. Hele det oprindelige pløjelag vil

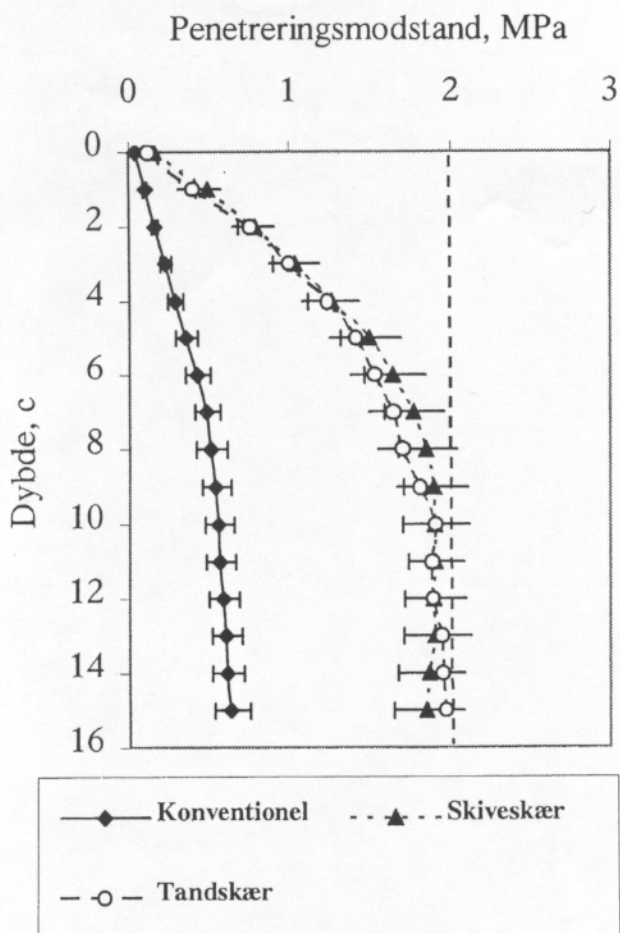
således være eroderet væk i løbet af 50–70 år. Som helhed for marken kan det have store langsigtede konsekvenser for jordens frugtbarhed, som indikeret ved den store markvariation i udbyttet vist i figur 2. En mere overfladisk og mindre intensiv jordbearbejdning vil selvkært mindske jordbearbejdningserosionen.

Pakning i dybden

Pløjefri dyrkning mindsker alt andet lige jordpakningen i dybden. For det første begrænses antallet af overkørsler, og for det andet undgås kørslen i bunden af plovfuren i forbindelse med traditionel pløjning. Opmærksomheden bør dog fortsat være rettet mod at undgå pakning i dybden ved at følge de generelle anbefalinger angivet af Per Schjønning i dette nummer.

Pakning af overjorden

Kontinuerlig pløjefri dyrkning betyder, at der opbygges et toplag med højt indhold af organisk stof, høj biologisk aktivitet og stor strukturstabilitet. Lige under dette bearbejdede eller ubearbejdede lag og ned til den



Figur 3. Modstand mod nedtrængning af jordspyd i forsøg med direkte såning. Stiplet linje ved 2.0 MPa angiver en kritisk grænse for rodvækst.

gamle pløjedybde sker der typisk en fortætning af jorden ved overgang til pløjefri dyrkning. Det medfører et større vandindhold i jorden, hvilket igen betyder en lavere jordtemperatur i fremspiringsfasen. Dette har praktisk betydning for det optimale såtidspunkt for både vintersæd og vårsæd. Fortætningen af jorden er særlig alvorlig, hvor der reelt dannes en svært gennemtrængelig sål under den nye bearbejdningsdybde. Dette var et stort problem ved pløjefri systemer baseret på fræsning, som blev praktiseret i 1970'erne og 1980'erne. Et fortættet og svært gennemtrængeligt lag kan også dannes ved brug af nuværende teknik til direkte såning (figur 3). Herved hæmmes rodvæksten, hvilket kan have alvorlige konsekvenser i både tørre og våde år. Ringere rodedybde vil give større tørkefølsomhed i tørre år. Et fortættet lag vil alt andet lige mindske jordens evne til at bortlede overskudsvand, men det modvir-

kes dog af et typisk mere sammenhængende poresystem ved pløjefri dyrkning. En forøget regnormebestand kan være stærkt medvirkende til dannelsen af et sådant system af sammenhængende lodrette porer, der er effektivt til bortledning af overskudsvand. Desværre kan disse porer også være effektive passager for transport af partikelbundne stoffer som f.eks. pesticider og fosfor ned til grundvandet. Risikoen for udvaskning af miljøfremmede stoffer kan således være større i pløjefri dyrkningssystemer.

Løsning af pakket overjord

Til løsning af pakning i overjorden anbefales ikke-vendende jordløsning til behovsbestemt dybde. Derved sikres, at det gunstige toplag ikke opblandes med underliggende jord og en mere skånsom påvirkning af regnorme m.v. Til ikke-vendende jordløsning findes forskellige typer af redskaber, der alle kan lave et godt stykke arbejde. Engelske forsøg viser, at ikke-vendende løsning med Paraplow kan give forbedret rodvækst i direkte sået jord (tabel 1). Genpakning af jorden vil være et problem, der skal tages højde for uafhængig af den valgte jordløsning. Risikoen for genpakning nedsættes ved at mindske antallet af overkørsler på jorden – især i de første måneder efter løsningen. Det kan bl.a. ske ved at foretage den behovsbestemte jordløsning i forbindelse med såningen.

Elementer i fremtidige pløjefri dyrkningssystemer

En optimering af pløjefri dyrkningssystemer kræver en helhedsorienteret indsats omkring teknik, jord og planter. Nogle ønskede hovedelementer til fremtidige pløjefri dyrkningssystemer er listet i boks 1. Med henblik på forebyggelse af pakning af overjorden anbefales at anvende lave dæktryk eller kontrolleret trafik i spor, der anvendes år efter år. Bearbejdningsdybden bør være behovs-

Tabel 1. Effekt på rodvækst af vårbyg på lerjord af ikke-vendende jordløsning med Paraplow. Rodlængde af vårbyg i cm rod/cm² overflade, 0-30 cm (Higgs & Hodgson, 1988).

		Ikke-løsnet	Paraplow
1982	Pløjet	61	72
	Direkte sået	61	71
1983	Pløjet	82	77
	Direkte sået	74	86

bestemt og løsning i dybden bør foretages med ikke-vendende redskaber. Brug af ukrudtsmidler til bekæmpelse af rodukrudt er fundamentalt i pløjefri dyrkning. Pløjefri dyrkning kan således ikke anbefales i økologisk plantedyrkning på nuværende tidspunkt. I et igangværende forskningsprojekt undersøges mulighederne for at nedbringe pesticidforbruget ved dyrkning på rækker med op til 24 cm's mellemrum, hvilket gør det muligt at foretage radrensning mellem rækkerne (Melander et al., 1999). Optimeret gødningsudnyttelse er et ufravigeligt krav i dansk planteavl og vil derfor også være et krav i pløjefri dyrkningssystemer. Vi ved fra vår-afgrøder, at gødningsudnyttelsen forøges mærkbart ved placeret gødskning. Nuværende forskningsprojekter ved Danmarks Jordbrugsforskning sigter på at optimere placeringen af gødningen i tid og rum for både vinter- og vårafgrøder.

Boks 1.

Foreslåede hovedelementer i pløjefri dyrkningssystemer:

- Kontrolleret trafik og/eller lavt aksel- + dæktryk
- Behovsbestemt bearbejdning (intensitet, dybde)
- Ikke-vendende løsning foretrækkes
- Minimeret brug af pesticider
- Optimeret gødningsudnyttelse

Konklusion

Pløjefri dyrkning kan være et middel til sikring af jordens frugtbarhed. Risikoen for vind-, vand- og jordbearbejdningserosion mindskes, og der vil være mindsket risiko for pakning i dybden. Særligt vil pløjefri dyrkning hindre opbygning og vedligeholdelse af en rodstandsede pløjesål. Derimod er der risiko for skadelig pakning af overjorden, hvilket kan forebygges ved at anvende lavtryksdæk eller ved kontrolleret trafik i faste kørespor. Til løsning af pakkede lag anbefales behovsbestemt ikke-vendende jordløsning.

Referencer

- Higgs, N.A. & Hodgson, D.R., 1988. Residual effects of a slant-legged subsoiler on some soil physical conditions and the root growth of spring barley. *Journal of Agricultural Science*, 110, 481-489.
- Melander, B., Jørgensen, M.H. & Jensen, R.K., 1999. I: Jørgensen, M.H., Melander, B., Petersen, J., Jensen, R.K., Olsen, H.J., Rasmussen, K.J. & Søgaard, H.T. Jørgensen, M.H., Melander, B. & Petersen, J., (Reds.), 1999. Perspektiver for dyrkning af korn, raps og bælgssæd efter rækkedyrkningskonceptet. Nr. 16 Markbrug, s. 55-66. Tjele: Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, Danmarks Jordbrugsforskning.
- Rasmussen, K.J., 1999. Tekniske og agronomiske aspekter ved pløjefri dyrkning. I: Jørgensen, M.H., Melander, B., Petersen, J., Jensen, R.K., Olsen, H.J., Rasmussen, K.J. & Søgaard, H.T. Jørgensen, M.H., Melander, B. and Petersen, J., (Reds.), 1999. Perspektiver for dyrkning af korn, raps og bælgssæd efter rækkedyrkningskonceptet. Nr. 16 Markbrug, s. 22-37. Tjele: Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, Danmarks Jordbrugsforskning.