

# JORDKVALITET

## Nyt system skal hjælpe med at tilpasse landmandens udstyr

**LET TRYKKET.** Seniorforsker Per Schjøning fra Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet ved Aarhus Universitet, der er hovedforfatter på rapporten om den danske jordkvalitet, peger på forskellige muligheder for at undgå pakning af jorden. En af dem er at regulere dæktrykket, så det mindskes, i takt med at gyllevognen bliver tomt.

En anden model er et system, som forskerne i Århus er i gang med at udvikle sammen med kolleger fra Schweiz.

»Målet er et interaktivt system på internettet, hvor landmand Jensen kan gå ind og sige, at »jeg har den jordtype og det vandindhold i jorden og de maskiner«, hvorpå systemet – med en vis usikkerhed – vil kunne sige, om udstyret passer til jordens tilstand. Knastør lerjord er for eksempel meget stærk, mens meget våd lerjord er meget svag», forklarer Per Schjøning.

Projektet har fået støtte fra Fødevareministeriets Innovationsmidler og skal videreudvikles i et netop bevilget nyt projekt. -Ø



Foto: Janne Høberg Nielsen

## Rester

**FORBORING.** Rester af gamle kanaler, landbrugsvej med til

Ormene er sårbar for jorden og især for organisk stof fra kompost og hus, der er en del af naturen.

En kilde til jordens kvalitet er at få mere grønlandbrug af forskellige afgrøder og le landbrug.

I 1930'erne var landbrugsjorden mindre end 20 pct. af den samlede areal fra omkring 4 pct. af landbrugsareal.

# Rødderne får sværere

Forskerne er bekymrede for landbrugsjordens kvalitet på grund af presset fra de stadig tungere landbrugsmaskiner, ensidig dyrkning og et fald i jordens indhold af organisk stof nogle steder. Begge dele kan skade miljøet og betyde mindre udbytte for landmændene.

**N**år man skal vokse sig stor og stærk, er det dumt at bruge unødige kræfter. Så hellere snuppe et par genveje. Og det gør kornet, når det spirer og vokser: I stedet for at skubbe rødderne gennem jorden på må og få sender kornplanterne dem gennem regnormegange og gamle rodkanaler fra sidste års planter. Der er modstanden mindre, og så kommer man hurtigere i dybden.







ELLEN B. ANDERSEN

ned til vandet og næringsstofferne.

Hvis ellers regnormegangene og rodkanalerne findes. For de ødelægges i stigende grad af de efterhånden meget tunge

traktorer, gyllevogne og andre landbrugsmaskiner, som er med til at gøre landbruget mere effektivt. Jorden kan blive så hårdt pakket, at rødderne får svært ved overhovedet at trænge igennem.

Derfor har der været forsøg med såkaldt grubning af pakket jord ned i omkring 60 centimeters dybde for at løsne jorden, men det gør kun ondt værre.

»Vi har faktisk målt, at rødderne i en grubbet jord er længere om at finde vej«, fortæller seniorforsker Per Schjønning fra Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet ved Aarhus Universitet.

Løsningen er derfor at undgå, at skaderne opstår, vurderer Schjønning. Han er hovedforfatter på en rapport om truslerne mod jordkvaliteten i Danmark. For at få kvantificeret effekten på udbyttet er interesseorganisationen Landbrug og Fødevarer gået sammen med Schjønning og hans kolleger samt forskere fra Det Biovidenskabelige Fakultet ved Københavns Universitet om et forsøg.

Til det har de brugt tre forsøgsarealer. På to af Aarhus Universitets forskningscentre, Flakkebjerg ved Slagelse og Aarslev nær Odense, samt på Københavns Universitets forsøgsmark ved Høje-Taastrup.

»På de tre lokaliteter har vi i foråret kørt med en stor gyllevogn med forskellig vægt på. Der er forskellige parceller på marken, som er blevet belastet mere eller mindre tungt. Vi har nogle interessante resultater fra det første år, men de kan slet ikke stå alene. Det, der sker i jorden, er en proces, der strækker sig over mange, mange år. Forsøget giver først mening, når det har været nogle år«, siger cand. agro. Janne Aalborg Nielsen, som er specialkonsulent ved Videncentret for Landbrug, der står for den overordnede koordination af forsøget.

På forsøgsmarkerne bliver der sået korn. På nogle af parcellerne skal der køres år efter år, på andre blot et år, så forskerne kan studere forskellen i jordstrukturen og i planternes reaktion, herunder udbyttet.

### Tunge vogne og vådere klima

At de tunge maskiner har en effekt, har været kendt længe. Spørgsmålet er, hvor stor den er.

»For 20-30 år siden var der nogle forsøg med 5 ton hjullast. Det fik udbyttet til at



**SAMMENPRESSET.** Diagrammet viser porer i jorden større end 0,5 mm bestemt med medicinske jordsøjler fra en dybde på 20-40 cm i lerjord i Skåne, Sverige. Til højre jord, der er overkøret efter 14 år før prøveudtagning, mens prøven til venstre er 'standard' behandling. Databehandling af Dorthe Wildenschild, Oregon State University, i et samarbejde med forskningsprojekterne 'Pose

falde op til 15 procent det første år og vedvarende med 2-3 procent. Det skræmmer ikke landmændene, for de skal jo af med gyllen, så de er nødt til at køre den ud», siger Per Schjønning.

I dag er vægten per hjul ofte langt højere. Gyllevognene er det helt store problem. Dels er de meget tunge: de store treakslede vogne plus en traktor har en vægt på 6-8 ton per hjul. Det betyder, at meget store kræfter går ned i stor dybde, forklarer Per Schjønning.

Dels må man kun køre gylle på markerne om foråret, hvor jorden ofte er meget våd. Jo vådere jorden er, des kraftigere 'pakkes' den af de store maskiner.

Klimaet i Danmark ventes i de kommende år at blive vådere om vinteren.

Men en dårligere høst er ikke den eneste konsekvens af kraftig pakning af jor-

den. Det kan også have en række miljømæssige effekter, forklarer Per Schjønning.

For eksempel ved at jorden får sværere ved at lede overskudsnedbør væk. Det forøger risikoen for, at der udvaskes partikler med fosfor og pesticider til drænen og grundvand.

Formindsket luftning af jordens porer kan desuden skabe iltfrie forhold og føre til dannelse af lattergas, der slipper ud i luften. Lattergas, N<sub>2</sub>O, har en næsten 300 gange så kraftig drivhuseffekt som CO<sub>2</sub>. Det er i øvrigt også til skade for landmanden, fordi det transporterer næringsstoffer væk fra marken.

Plantedelen af forsøget står forskere fra Københavns Universitet for.

»Vi vil gerne spørge planterne. Vi ved meget om, hvordan de reagerer på kort

sigt, typisk et år. Virkningen på den dramatiske ngen af rodnettet, siger cand. agro. Dorthe Wildenschild, tut for Grundvandsundersøgelser.

### Planter med stress

Han og hans kolleger har undersøgt stresshormone og udfører molekylære undersøgelser om netts indvirkning på plantens vækst og udvikling. Han har også undersøgt, hvordan planter reagerer på tørke og høje CO<sub>2</sub>-koncentrationer. Han har også undersøgt, hvordan planter reagerer på høje CO<sub>2</sub>-koncentrationer.

Man ved fra tidligere forsøg, at forskellen i indholdet af næringsstoffer i vokse. Stress kan påvirke modstanden



idstyr

## Rester og regnorme sikrer luft og vand til planterne

**FORBORING.** Regnormenes ruter gennem jorden er en af de kanaler, landmandens afgrøder kan bruge til at finde hurtigt vej ned til næring og vand i jorden.

Ormene er samtidig med til - sammen med andre dyr i jorden og især mikroorganismer - at nedbryde rester af organisk stof fra dyr og planter og på den måde skabe den humus, der er en faktor for at give jordbunden en god struktur.

En kilde til dannelse af humus er at pløje halmene ned i jorden efter høsten i stedet for at køre den væk. En anden er at få mere græs ind i sædskifterne, dvs. veksle mere mellem forskellige afgrøder, end man gør i det moderne, industrielle landbrug.

I 1930'erne var omkring 500.000 hektar af den danske landbrugsjord dækket af vedvarende græs. I dag gælder det mindre end 200.000 hektar. Samtidig er kornarealet vokset fra omkring 43 procent til 55 procent af det samlede landbrugsareal.



Kilde: Thomas Børling

# ærrere ved at finde vej







**TÆTPAKKET.** Her er jorden på et forsøgsareal ved at blive 'pakket' af en traktor med en tung gyllevogn efter sig. Udgravningen sætter forskerne i stand til at studere effekten langt ned i jorden. Foto: Janne Aalborg Nielsen



...end 0,5 mm løst med medicinsk CT-skanner. Til højre jord, der er overkørt med tung rooptaktar' behandling. Databehandlingen er foretaget af med forskningsprojekterne 'Poseidon' og 'Soil-it-is'.

i række miljøer. Per Schjønning får sværere at trække væk. Det forvaskes partikler til dræn og

sigt, typisk et år. Men vi ved meget lidt om virkningen på langt sigt. Der er risiko for en dramatisk negativ effekt på udviklingen af rodnettet efter nogle år», siger lektor, cand.agro. Carsten Petersen fra Institut for Grundvidenskab og Miljø, KU Life.

### Planter med stress

jordens porer og føre slipper ud i næsten 300 l CO<sub>2</sub> for landmands næringsstof

Han og hans kolleger måler indholdet af stresshormonet abscisinsyre i planterne og udfører modelberegninger af hormonet indvirkning på plantevækst og -produktion ved hjælp af et matematisk simuleringværktøj, der meget passende hedder Daisy.

år forskere fra planterne. Vi ved gerer på kort

Man ved fra kontrollerede forsøg i drivhuse, at forskellige former for stress kan få indholdet af abscisinsyre i planter til at vokse. Stress kunne opstå, hvis planterne møder modstand i jorden.

»Vi er specielt interesserede i, om indholdet af abscisinsyre aftager over tid. Måske fordi der er opstået nogle kanaler, hvor planterne kan sende rødderne ned, selv om pakningen ikke er aftaget«, siger Carsten Petersen.

»Vi undersøger også planternes fordampningsevne. De bruger mindre vand, når stresshormonet er højt. Det er skidt, for hvis de lukker spalteåbningerne i bladene, lukker de for fotosyntesen og dermed tilvækstens.

Endelig måler Carsten Petersens hold planternes biomasse, og hvor hurtigt de gennemløber deres udviklingsfase.

Også Carsten Petersen er bekymret for udviklingen. Den kan nemlig vise sig at være irreversibel - det vil sige umuligt at rette op på.

### Humusen forsvinder

Pakning er ikke den eneste trussel mod den danske landbrugsjord. Rapporten fra Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet i Aarhus peger også på et fald i jordens indhold af organisk stof (humus).

Det opstår, hvis man fjerner halmen i stedet for at nedmulde den i jorden - og samtidig har de samme afgrøder på de samme marker år efter år og udelukkende tilfører kunstgødning. Manglen på humus formindsker jordens smuldreevne og gør det sværere at få den løse, bløde jord, som man har brug for, når afgrøderne sås.

»Det påvirker dyrkningsikkerheden. Hvis der er et hurtigt skift fra våde til tørre

forhold om foråret, ændrer jorden lynhurtigt karakter fra mudder til beton. Der er meget kort tid at løbe på, hvis man skal nå at så under de ideelle forhold. Det kan nogle steder betyde, at man får et ringere udbytte, end man ellers ville have kunnet«, siger Per Schjønning.

Udbyttet af vinterhvede i Danmark stiger ikke så hurtigt som i vores nabolande. En del af forklaringen på det kan være det faldende humusindhold, især i jorder på Sjælland. Her er der mange landbrug udelukkende med planteavl. De har derfor ingen gylle, men bruger kun kunstgødning.

Et faldende udbytte er først og fremmest landmændenes problem. Men det faldende indhold af organisk stof har også konsekvenser af en bredere samfundsmæssig interesse. Det er organisk stof, der binder jordens mineralpartikler (ler og sand) sammen. Hvis bindemidlet svigter, kan de små lerpartikler frigøres, når det regner. Hvilket øger udvaskningen af fosfor og pesticider og på samme måde som jordpakning medvirker til dannelse af lattergas.

»Jorden ændrer sig fra at være en svamp til at være en samling af nedløbsrør - som motorveje med ørknør imellem«, siger Per Schjønning.

På Videncentret for Landbrug kender de også til humusproblemerne.

»Der er principielt set ingen tvivl om, at vi ønsker minimum 2 procent humus i jorden, fordi det giver en bedre jordkvalitet. Og det er vi nede i nærheden af nogle steder. Men nogen systematisk viden har vi ikke«, siger centrets direktør, Carl Åge Pedersen.

Han understreger, at løsningen kendes, når det gælder mangel på organisk stof. Det er et spørgsmål om at dyrke græsafgrøder og nedmulde efterafgrøder. Det hjælper også at nedmulde halmen i stedet for at sælge den til varmeværkerne.

ellen.andersen@pot.dk