



## Artikler i dette nummer

**Cikorierødder forbedrer smag og lugt i økologisk svinekød**

**Efterafgrøder har ringe effekt på P og K forsyningen på udpint lerjord**

**Slagtesvin på friland kræver optimeret driftsledelse for at mindske miljøbelastningen**

**Landdistrikter kan udvikles gennem økologiske fødevarer-systemer**

**Index beregner hvor godt økologisk vårbyg konkurrerer med ukrudt**

**Er der krummer i din jord - eller er det bare knolde**

**Sundhed og økologiske produktionsmetoder**

**Kvalitet og sikkerhed i økologiske animalske produkter**

**Kort nyt**

**Forside**

## Er der krummer i din jord – eller er det bare knolde ?

Af **Susanne Elmholt**, **Per Schjønning** og **Lars J. Munkholm**, Danmarks JordbrugsForskning

En tung og knoldet jord er vanskelig at bearbejde. Det kan medføre et dårligt såbed og dårlig fremspiring. Og da en sådan jord også har få porer begrænses transporten af vand og ilt til planternes rødder. Herved forringes leveforholdene smådyr og mikroorganismer og der bliver en dårligere forsyning med næringsstoffer til planterne. Planterne bliver let stressede og dermed mere udsatte for skadedyr og sygdomme. Disse problemer kan blive særligt store for økologerne, fordi de ikke kan 'rette op' med kunstgødning og pesticider.

### Jordens struktur skabes i samspil mellem liv og bestanddele

For at få et godt såbed skal jorden have en god struktur – den skal gerne danne krummer (aggregater). De bygges op af jordens grunddele eller 'primærpartikler' ler og sand. Til at binde primærpartiklerne sammen kræves bindemidler. I danske jorde er biologiske bindemidler de vigtigste. Der findes to slags. Det ene er klisterstoffer, der dannes af planterødder, bakterier og svampe. Det andet er svampetråde (hyfer), der sammenvæver små krummer til større krummer. Leret selv kan også være bindemiddel, og det samme kan forskellige uorganiske forbindelser.

Den gule boks i **Figur 1** viser, hvordan jordens levende organismer laver de klisterstoffer og tråde, der binder ler og sand sammen til krummer. Krummerne sikrer, at jorden er egnet som levested for planter, smådyr og mikroorganismer, som så igen er med til at danne nye krummer.

### Undersøgelser af strukturdannelse

I FØJO I og FØJO II har vi undersøgt strukturdannende elementer i jorden. Det komplicerede samspil mellem jord, planter og mikroorganismer påvirkes af mange driftsforhold, og vi ville blandt andet gerne vide mere om forholdene i praktisk landbrug. Derfor undersøgte vi to par af nabomarker. Hvert par bestod af en økologisk og en konventionel mark (**se Figur 2**).

Vi udtog jordprøver om foråret. Nogle undersøgelser blev lavet på frisk, fugtig jord. Den kalder vi 'heljord'. Andre undersøgelser blev lavet på aggregater af forskellig størrelse. Vi udvandt aggregaterne ved at lufttørre heljord og sigte den. **Figur 3** viser, hvad vi undersøgte for hver af de tre bokse, der blev omtalt i **Figur 1**.

### Livsbetaingelser dårligst i jord fra det ensidige kornsædskifte

Livsbetaingelserne var klart dårligst i jord fra den konventionelle planteavlsgård fra Markpar 2. Jorden var mere tæt (mere jord i et givent rumfang) og havde færre store porer end i de tre andre jorde (**Figur 4**).

Sandsynligvis derfor er biomassen af svampe og bakterier i jord fra den konventionelle planteavlsgård lavere end i jorden fra det økologiske kvægbrug i Markpar 2 (**Figur 5**). Den konventionelle jord havde også et lavere indhold af biologiske bindemidler.

Både i Markpar 1 og Markpar 2 havde den økologiske jord større biomasse og højere indhold af bindemidler end dens konventionelle nabo. Årsagen kan være, at græs indgik i sædskiftet på begge økologiske gårde men ingen af de konventionelle. Græs fremmer vækst af mikroorganismer, især af svampe.

Den konventionelle og den økologiske jord i Markpar 1 kom begge fra kvægbrug. Den konventionelle jord her fik meget husdyrgødning – faktisk mere end den økologiske jord i Markpar 2 - og den havde mere biomasse og biologiske bindemidler end begge jordene i Markpar 2 (**Figur 5**).

Sammenligner man de to markpar var niveauerne for næsten alle de biologiske variable højere i Markpar 1 end i Markpar 2. Det kan vi ikke give en præcis forklaring på. Men de to markpar lå et stykke fra hinanden, så det kan hænge sammen med forskelle i jordtype. Både den økologiske og den konventionelle mark i Markpar 1 blev tilført store mængder husdyrgødning. Det kan have fremmet vækst af mikroorganismene og dannelse af biologiske bindemidler.

### Stabile lerknolde i den ensidigt dyrkede jord

Aggregaterne i det ensidige kornsædskifte med kunstgødning var lige så stærke som i den økologiske mark fra Markpar 1, selv om livsbetingelserne var dårlige. Det er vist som aggregatstabilitet i **Figur 4**. Og det var overraskende, for der var jo meget mindre af de biologiske bindemidler i jorden fra det ensidige kornsædskifte. Hvad gjorde så aggregaterne så stærke i denne jord? Svaret er ler. Og ler som bindemiddel giver knolde i stedet for krummer.

Men er det ikke lige meget for den daglige landbrugsdrift, om aggregaterne holdes sammen af ler i stedet for biologiske bindemidler – når bare de holdes sammen?

Nej - for når sådan en jord bliver våd, er der ikke noget til at holde på leret. Det vaskes ud i vandet, der fyldes op i jordens porer. Resultatet er mudder og en meget ustabil jord. Når muddret tørrer op, lægger det udvaskede ler sig som hinder om jordpartiklerne. Resultatet bliver meget hårde aggregater (knolde). Nærmest som brændte mursten! Der skal stor energi til at slå sådan nogle knolde itu, fx en rotorharve. Efter sådan en behandling er jorden meget udsat for pakning og skorpedannelse, både som følge af vejrlig og trafik. Pakning kan hæmme dannelse af biologiske bindemidler, altså en ond cirkel.

Aggregaterne i den ensidigt dyrkede jord med kunstgødning opførte sig ganske rigtigt som brændte mursten. Det kan man se i **Figur 6**. I fugtig heljord var leret løsere bundet i den konventionelle jord end den økologiske jord. I de lufttørrede aggregater var det lige modsat. Her kunne man vaske mest ler ud af den økologiske jord. I den konventionelle jord, derimod, dannede det løst bundne ler en hård skorpe ved lufttørringen, som var svær at bløde op på den korte tid (2 minutter) laboratoriemetoden anviste.

I Markpar nr. 1 var der ikke forskel på løst bundet ler i aggregaterne. I disse to jorde har der øjensynligt været biologiske bindemidler nok til at holde på leret og forhindre, at det kom i spil som skorpedannende bindemiddel.

### Konklusioner

- Den konventionelle jord med planteavl var meget forskellig fra de tre kvægbrug. Mindre liv, færre biologiske bindemidler og alt for hårde, kompakte aggregater. Den adskilte sig også mest fra de andre rent driftmæssigt. Ensidigt kornsædskifte og ingen brug af husdyrgødning
- Både den konventionelle og den økologiske jord fra Markpar 1 havde højere niveauer for næsten alle biologiske variable end de to jorde fra Markpar 2. De store mængder husdyrgødning, der blev tilført begge jorde i Markpar 1, kan have fremmet vækst af mikroorganismer og dannelse af biologiske bindemidler
- Begge økologiske jorde havde større biomasse og højere indhold af biologiske bindemidler end deres konventionelle nabo. Muligvis fordi græs indgik i sædskiftet på de økologiske gårde men ikke på de konventionelle
- Ved ensidig planteavl uden organisk gødning kan ler blive vigtigste bindemiddel. Det kan give store problemer med dyrkning af jorden. Jorden vil opleves som mudder i våd tilstand og som mursten i tør tilstand. Om foråret bliver jorden så hård, at det kræver store kræfter med en rotorharve at lave et såbed
- God og dårlig krummedannelse er knyttet til den måde den enkelte gård drives på snarere end til om den er økologisk eller konventionel. Det er først og fremmest et alsidigt sædskifte og tildeling af organisk gødning, der giver gode krummer.

[Om FØJOenyt](#) | [Arkiv](#) | [FØJO](#) | [Forside](#)