



Hjem > Innovationsloven > 2011 > Forsøgsbaseret vidensgrundlag > **Stor analyse af kornudbytter fra de økologiske landsforsøg**

Stor analyse af kornudbytter fra de økologiske landsforsøg

Der er for første gang gennemført en stor samlet analyse af kornudbytter fra de økologiske landsforsøg.

Innovationsloven

Data stammer fra i alt 12.456 økologiske forsøgspareceller fordelt på 747 enkeltforsøg og 198 forsøgsserier. Forsøgene er gennemført i perioden fra 1992 til 2009 i økologiske marker på lokaliteter spredt over hele landet.

Udbytter på sand og ler

Der er stor spredning i udbytterne inden for de enkelte kornarter. Det skyldes forskelle mellem år, jordtyper og management. Management omfatter bl.a. placering af kornafgrøden i sædskiftet, tilførsel af gødning, problemer med ukrudt og rettidighed i behandlingerne.

I figurene 1 og 2 ses, hvordan de høstede udbytter fordeler sig på sand (JB1-4) og lerjord (JB5-8). Fordelingen af udbytterne er vist som procent af forsøgspareceller, der ligger i en given udbyttegruppe. Indenfor kornart og jordtype giver søjlerne tilsammen 100 pct. I figurene er kun anvendt data fra gødede forsøgspareceller, og der er kun medtaget udbytter over 20 hkg pr. ha. For vårsælt er den nedre grænse dog 10 hkg pr. ha.

Vintersæd (Figur 1)

På lerjord er udbytterne i økologisk vinterrug lige så høje som i økologisk vinterhvede, og udbytteprofilerne ligner hinanden med flest parceller i udbyttegruppen "50-60 hkg pr. ha".

I begge arter har omkring 5 pct. af forsøgsparecellerne givet over 70 hkg pr. ha. Derimod falder vinterhveden igennem på sandjord med udbytter på kun 20-30 hkg pr. ha i over 30 pct. af parcellerne.

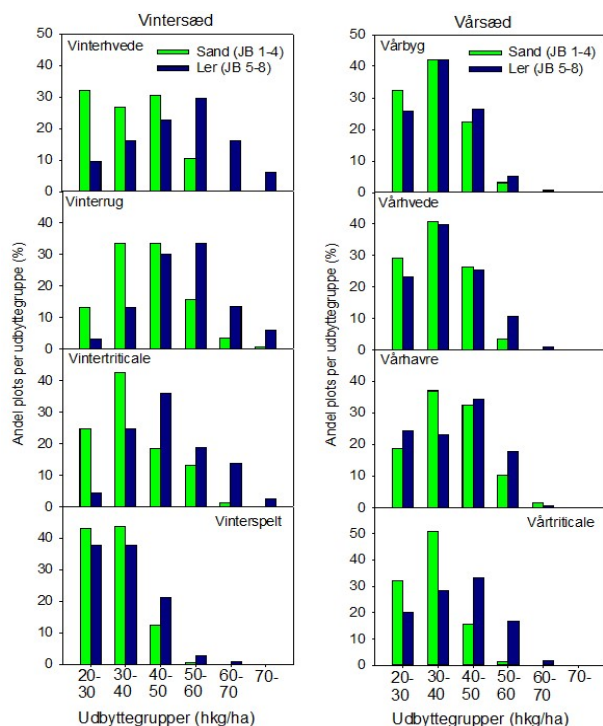
Vintertriticale har ikke ydet så meget som vinterhvede og vinterrug. På sandjord topper vintertriticale i udbyttegruppen "30-40 hkg pr. ha", mens den på lerjord topper i gruppen "40-50 hkg pr. ha". Men, som det ses af figuren, kan der også forekomme høje udbytter i denne art.

Vintersælt giver de laveste udbytter på begge jordtyper ligeligt fordelt i grupperne "20-30" og "30-40 hkg pr. ha". Der er kun lille forskel i udbyttefordelingen mellem sand og lerjord. Udbytter over 50 hkg pr. ha forekommer kun sjældent i denne kornart.

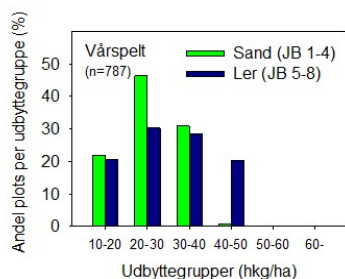
Vårsæd (figur 1)

Vårbyg og vårhvede opfører sig nogenlunde ens med hensyn til udbytter, og der er ikke forskel mellem udbytterne på sandjord og lerjord. De hyppigst forekommende udbytter ligger i gruppen "30-40 hkg pr. ha". De ens udbytte niveauer på sand- og lerjorde i vårbyg og vårhvede skyldes sandsynligvis, at sædskifterne på sandjordene (kvægbedrifter) er bedre end på lerjordene (planteavlbedrifter).

På sandjord har havre og vårtriticale størst hyppighed af udbytter i gruppen "30-40 hkg pr. ha", mens de mest hyppige udbytter ligger 10 hkg pr. ha højere på lerjorden. Gødet vårsælt (figur 2) på sandjord domineres af udbytter i gruppen "20-30 hkg pr. ha", mens de er lidt højere på lerjorden. Bemærk at vi i vårsælt inddrager udbytter ned til 10 hkg pr. ha i opgørelsen.



Figur 1. Fordeling af udbytter i økologisk vintersæd og vårsæd angivet som procent af forsøgspareceller på hhv. sandjorde (JB 1-4) og lerjorde (JB 5-8), der ligger i et givent interval af udbytte. Der indgår over 10.000 forsøgspareceller i analysen, alle er gødede (1696 i vinterhvede, 636 i vinterrug, 370 i vintertriticale, 379 i vintersælt, 3392 i vårbyg, 1876 i vårhvede, 1295 i vårhavre og 483 i vårtriticale). Udbytter mindre end 20 hkg/ha er udeladt fra opgørelsen.



Figur 2. Fordeling af udbytter i vårspelt angivet som procent af forsøgspareceller på hhv. sandjorde (JB 1-4) og lerjorde (JB 5-8), der ligger i et givent interval af udbytte. Der er kun inddraget høstresultater fra gødede parceller. Udbytter mindre end 10 hkg/ha er udeladt fra opgørelsen (n= antal forsøgspareceller der indgår i opgørelsen).

Vintersæden viste et større udbyttepotentiale end vårsæden

Mens der tilnærmelsesvis ikke blev fundet kerneudbytter over 60 hkg pr. ha i vårsæden på lerjorden havde 10 pct. af parcellerne med vinterhvede, vinterrug og vintertriticale udbytter der lå i gruppen "60-70 hkg pr. ha". Yderligere havde omkring 5 pct. af parcellerne udbytter på over 70 hkg pr. ha. Dog var der ikke forskelle mellem vinter- og vårtriticale i deres udbytteprofiler, hvor udbytter i gruppen "30-40 hkg pr. ha" var de mest hyppige.

Statistisk analyse

Forud for de statistiske beregninger blev der udvalgt 198 forsøgsserier fra de seneste ca. 15 år med økologiske landsforsøg. Kriteriet var, at de skulle kunne belyse betydningen af sædskifte, gødsning og efterafgrøder i forhold til korndyrkning på økologiske brug. Emner der er centrale i debatten om udfasning af konventionel gødning. Det omfattende datasæt med kerneudbytter fra over 12.000 økologiske forsøgspareceller blev behandlet i en stor statistisk analyse.

Analysen afslørede en stærk sammenhæng mellem jordtype og sædskifter. Det giver god mening, da kvægbedrifterne overvejende findes på sandjordene, og da der derfor findes en større andel af kløvergræs i sædskifterne på sandjordene end på lerjordene. Som følge af denne sammenhæng blev den statistiske analyse opdelt på hhv. sandjorde og lerjorde. Yderligere blev analysen indskrænket til kun at omfatte de fire kornarter, hvor der var flest observationer; vårbyg, havre, vårhvede og vinterhvede. De anvendte faktorer i analysen ses i tabel 1.

Tabel 1. Faktorer i den statiske analyse

Faktor i analysen	Grupper
Jordtype	Sand (JB1-4) og ler (JB5-8)
Husdyrgødning	Ingen gødning
	Fast gødning
	Gylle
Sædskitte (angivet som forfrugt og for-forfrugt)	Korn-ikke kløvergræs
	Korn-kløvergræs
	Kløvergræs-ikke kløvergræs
	Kløvergræs-kløvergræs
	Andet-ikke kløvergræs
Sædskitte (andel korn/ kløvergræs 3.-5. år forud)	Andet-kløvergræs
	75-100% korn
	50-75% korn
	75-50% kløvergræs
Ukrudstryk	100-75% kløvergræs
	Procent dækning af jorden efter fuld gennemskridning
Meldugtryk	Procent dækning af hele planten målt ved skridning

¹Andet: Andre afgrøder end korn og kløvergræs

Alle de anvendte data stammer fra økologiske forsøg gennemført hos økologiske landmænd. I analysen var det yderpunkterne, der resulterede i sikre forskelle, når der altså var forskelle. Yderpunkterne var "JB 1-2 *kontra* JB 7-8" (før opdeling i sand og ler), "ingen gødning *kontra* gylle", "korn-ikke kløvergræs *kontra* kløvergræs-kløvergræs" og "75-100 pct. korn *kontra* 75-100 pct. kløvergræs" (se tabel 1).

Gødning og sædskitte

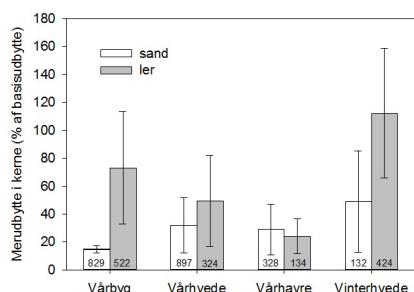
Der var sikre effekter af tilførsel af gylle i forhold til referencen "ingen gødning", og der var også gennemgående positive effekter af et sædskitte, hvor der oprådte kløvergræs. Det er imidlertid ikke muligt i dette datasæt at adskille effekterne af gødning og sædskitte. Figur 2 viser det procentvise merudbytte for sammenlagte effekter af gødning og sædskitte. Effekterne er målt i forhold til et "statistisk beregnet basisudbytte", der i analysen lå mellem 28 og 33 hkg/ha. Dette basisudbytte kan ikke umiddelbart overføres til de reelt målte udbytter for de enkelte arter.

Vårbyg og vinterhvede kvitterede med større merudbytter for gødning og et godt sædskitte på lerjord i forhold til sandjord. Den mindre effekt på sandjordene er delvist knyttet til det faktum, at de økologiske sædskitte generelt er bedre på sandjord end på lerjord i Danmark, og at merudbytterne derfor er lavere på sandjorden. Med hensyn til gødning er vårbyg generelt ret følsom, når det drejer sig om rettidighed. Vårbyg reagerede mere negativt end de øvrige kornarter på manglende kvælstof, når væksten for alvor starter i maj måned.

Vinterhvede mere end fordoblede sit udbytte på lerjorden, når den blev dyrket i et godt sædskitte og fik tilført gylle. På sandjord er den slet ikke i stand til at udnytte et godt sædskitte, som den kan på lerjorden. Det skyldes sandsynligvis det betydelige tab af kvælstof, der kan finde sted gennem udvaskning om efteråret, da N-optagelsen i vintersæd om efteråret generelt er lille. Konkurrence fra ukrudt på sandjord kan også forklare noget af denne forskel på sand og lerjord (se nedenfor).

Både havre og vårhvede gav nogenlunde samme merudbytter for gødning og sædskitte på sand og lerjord. For havre kan resultatet være et udtryk for, at der er tale om en robust plante, der selv under relativt beskedne kår kan give fornuftige udbytter. På sandjorden havde havre mindre end 20 pct. af parcellerne i den lave udbyttegruppe "20-30 hkg pr. ha" mod de øvrige vårsædsarter, der lå tæt på 30 pct. (se figur 1).

Vårhvede er mere krævende end havre med hensyn til både sædskitte og gødning. Alligevel er den procentvise respons på gødning plus sædskitte ikke meget højere end i havre. Årsagen til dette kender vi ikke.



Figur 3. Merudbytter for gødning (gylle i forhold til ugødet) plus sædskitte (kløvergræs i sædskitte i forhold til ingen kløvergræs) målt i forhold til et statistisk beregnet basisudbytte på 28-33 hkg pr. ha. De markerede intervaller angiver området, hvori effekterne med 95 pct. sikkerhed vil befinde sig (også kaldet konfidensintervallet). Tallet i bunden af hver søjle angiver antal forsøgspareller, der indgår i beregningen.

Ukrudt

Der var sikre effekter på udbytterne af ukrudt på sandjordene, men ikke på lerjordene. På sandjordene faldt udbytterne med 0,05 - 0,2 hkg pr. ha, for hver gang dækningen med ukrudt steg med 1 pct. Generelt er ukrudtstrykket højere på sandjord end på lerjord, og konkurrencen om vand og næringsstoffer er også mere hård. Derfor giver det god mening, at det var på sandjordene, at vi målte sikre effekter af ukrudtet.

Meldug

Der blev kun målt effekt af meldug i vinterhvede og kun på sandjord. Her faldt udbyttet med i gennemsnit 0,5 hkg pr. ha for hver procent stigning i dækning af meldug på bladene målt ved skridning.

Efterafgrøder

Effekten af efterafgrøder blev analyseret på det samlede datasæt før opdeling i de to jordtypegrupper. Der blev ikke målt sikre effekter på udbytter af efterafgrøder. De manglende effekter afspejler efterafgrødernes følsomhed overfor vækstbetingelserne, herunder jordtype, forfrugter til dæksæd, såbed, såtidspunkt, vand- og næringsstofforsyning samt dæksædens udvikling og høsttidspunkt. I forsøgene blev der alene undersøgt 1. års effekter.

Med målrettede prioriteringer kan der opnås positive effekter af efterafgrøder på udbytterne.

Sådato

Effekten af sådato blev analyseret på det samlede datasæt før opdeling i de to jordtypegrupper. Der var kun effekt af sådato i havre. Her faldt udbyttet med i gennemsnit 0,3 hkg pr. ha pr. dags udsættelse af såtidspunktet. Såtidene lå i perioden fra sidst i marts til start maj.

Konklusioner fra opgørelsen:

- Vinterrug er mere dyrkningssikker på sandjord end vinterhvede. Over 30 pct. af de gødede hvedeparcellerne på sand havde udbytter i laveste udbyttegruppe (20-30 hkg pr.ha) mod kun 10 pct. i rugen.
- Gødet vinterrug og vinterhvede giver det samme udbytter på lerjord.
- De to faktorer "sædskitte" og "gødning" har sikker indflydelse på kornudbytterne.
- Vinterhvede dyrket på sandjord tabte udbytte ved angreb af meldug. Det blev ikke fundet effekter af meldug på udbytterne i vårbyg, vårhvede og havre.
- Ukrudt giver anledning til større udbyttetab i økologiske kornafgrøder på sandjorde end på lerjorde.
- Havre skal sås så tidligt som muligt efter jorden er tjenlig. Der var ikke sikre sammenhænge mellem såtidspunkter og udbytter i de øvrige testede kornarter.

Underlæggeren kan hæves

De undersøgte økologiske udbyttedata understøtter kendt og erfaret viden. De viser også en ganske stor spredning i kornudbytterne. Det er næppe muligt at hæve overliggeren for udbytterne væsentligt, men vi kan hæve underliggeren. Det bliver om muligt endnu mere vigtigt med fokus på tiltag, der kan opretholde eller hæve udbyttene i forbindelse med en udfasning af den konventionelle husdyrgødning.

Som en del af projektet, der har finansieret denne undersøgelse, er der produceret tre baggrundsartikler om hhv. sædskitter, efterafgrøder og udnyttelse af kvælstof i husdyrgødning. De kan findes på LandbrugsInfo:

[Sædskitter i økologisk planteavl](#)

[Kvælstofudnyttelse i økologisk planteproduktion](#)

[Efterafgrøder i økologisk planteavl](#)

Finansiering

Analyserne er gennemført som en del af projektet "Forsøgsbaseret vidensgrundlag for udfasning af konventionel husdyrgødning" - finansieret under Innovationsloven, FødevarerErhverv, Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri.