

## **Afgrøderespons på jordpakning**

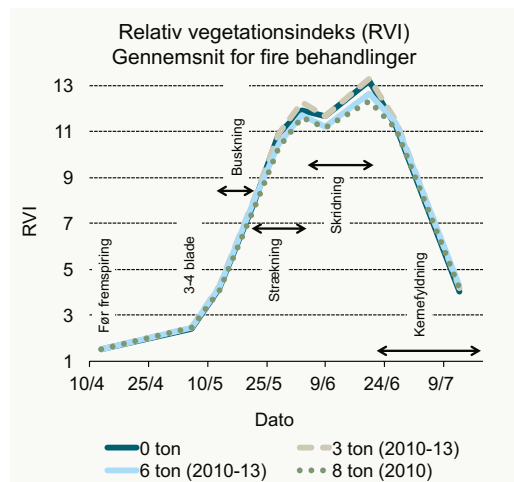
> **LEKTOR CARSTEN PETERSEN, PROFESSOR SØREN HANSEN OG DATALOG PER ABRAHAMSEN,**  
KØBENHAVNS UNIVERSITET

Formålet med denne del af projektet er at få en bedre forståelse af planternes reaktion på jordpakning med tunge køretøjer i et pløjet dyrkningssystem. Spørgsmålet, hvordan afgrødevæksten påvirkes på lang sigt i årene efter pakningens ophør, har særlig interesse.

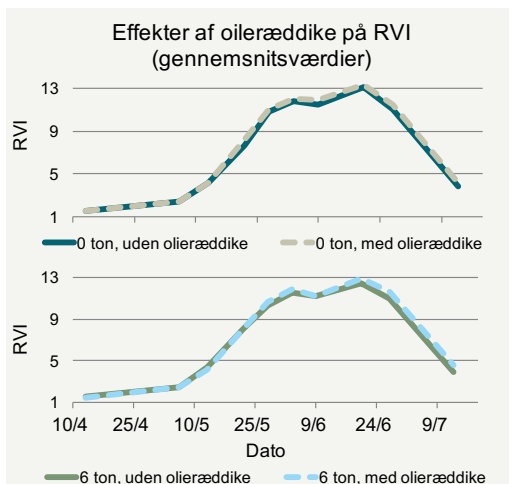
Forud for årets forsøg i Taastrup er der gennemført følgende behandlinger: Ingen pakning med tunge køretøjer (0 ton), pakning med hjullaster på henholdsvis 3 og 6 ton i årene 2010 til 2013 samt pakning med 8 ton hjullast i 2010. Pakningen er gennemført om foråret ved at overkøre det fulde areal "hjul ved hjul". Efter høst i 2013 er alle parceller opdelt i to underparceller henholdsvis med og uden efterafgrøde (olieræddike). I 2015 er olieræddiken sået 13. august lige efter høst, og der er samtidig tilført 30 kg kvælstof pr. ha. Jorden er pløjet 3. februar 2016, og der er sået vårbyg 4. april efter såbedstilberedning med rotorharve. Der er ikke behandlet med tunge køretøjer efter 2013. Plantevækst, vandbalance og høstudbytter er beregnet med modellen Daisy.

Relativt vegetationsindeks (RVI) er målt med afgrødeskanner ti gange i løbet af vækstperioden. Se figur 7. RVI er udtryk for afgrødens evne til at opfange fotosynteseaktiv stråling og dermed også for mængden af grønne plantedele. Midt i vækstsæsonen er afgrødens evne til at opfange fotosynteseaktiv stråling tæt på en maksimumværdi, og mindre forskelle i RVI kan derfor udtrykke relativt store forskelle i topmængden.

Målingerne viser overordnet, at pakningen med 8 ton hjullast i 2010 samt med 6 ton hjullast i årene 2010 til 2013 har en negativ eftervirkning på mængden af grønne plantedele midt i vækstsæsonen 2016. RVI er signi-



**FIGUR 7.** Relativt vegetationsindeks (RVI, gennemsnitsværdier for de fire behandlinger med og uden efterafgrøde) samt indikation af udviklingsforløb. Hvert enkelt målepunkt er baseret på 64 observationer af 1 m<sup>2</sup>.



**FIGUR 8.** Effekter af olieræddiken på RVI (gennemsnitsværdier) i referenceparceller (0 ton; øverste delfigur) og ved pakning med 6 ton i årene 2010 til 2013 (nederste delfigur).

fikant lavere for disse behandlinger end for de øvrige i hele perioden fra 28. maj til 20. juni, undtagen 3. juni, hvor der ikke er signifikant forskel mellem behandlingerne 0 ton og 6 ton (2010 til 2013). For målinger, foretaget 27. juni og efterfølgende, er der ikke signifikante forskelle mellem behandlingerne. RVI er allerede 22. maj signifikant lavere for behandlingen 8 ton (2010) end for de øvrige behandlinger. Den overordnede pakningseffekt på mængden af grønne plantedele midt i vækstsæsonen 2016 afspejles ikke i de målte kerneudbytter. Se tabel 1 for udbytteresultater.

Ved behandlingerne med 0 og 6 ton hjullast ses en gennemgående positiv effekt af olieræddiken kombineret med ekstra 30 kg kvælstof pr. ha på RVI i perioden fra 28. maj til sidste måling 13. juli. Se figur 8. Effekten er ikke statistisk sikker på alle enkelt datoer, men specielt 13. juli, som er langt inde i kernefyldningen eller i begyndende modningsfase, er effekten stærkt signifikant ved begge pakningsbehandlinger. Dette er i kontrast til de overordnede effekter af pakningen på RVI, der ophører fra 27. juni. Se figur 7. Der er nogenlunde tilsvarende, men dog lidt mindre entydige effekter af olieræddiken kombineret med ekstra 30 kg kvælstof pr. ha på RVI ved behandlingerne 3 ton hjullast i 2010 til 2013 og 8 ton hjullast i 2010 (ikke vist). Olieræddiken øger altså gennemgående mængden af grønne plantedele i de senere vækstfaser. Effekten kan skyldes, at der er mere kvælstof til rådighed. Olieræddiken giver et gennemsnitligt mer-

udbytte på 2,5 hkg kerne pr. ha. Der er ikke statistisk sikkerhed for vekselvirkning, dvs. resultaterne viser ikke, at olieræddiken har nogen anden effekt på RVI i pakkede parceller (for eksempel 6 ton i 2010 til 2013) end i parceller uden pakning (0 ton). Se figur 8.

Perioden fra slutningen af april til 15. juni har været usædvanligt tør, hvorefter der er kommet tilstrækkelig nedbør til at understøtte maksimal fordampning hos byg med normal rodudvikling. 14. juni er der oparbejdet et vandbalanceunderskud (potentielt fordampning fra kortklippet græs minus nedbør regnet fra 1. maj) på i alt 160 mm. Byggen er under skridning, men har tydeligvis (uanset behandlinger) vanskeligt ved at skride helt igennem. I figur 7 og 8 ses, at RVI tager et dyk frem til målingerne 9. juni. Fra 15. til 17. juni registreres 23 mm nedbør, hvorefter RVI atter vokser, og 20. juni noteres, at byggen er helt gennemskredet.

Pakning formodes at kunne hæmme nedtrængningen af rødder i jordprofilen og dermed vandforsyningen i tørre år. Behovet for dyb rodudvikling i 2016 er belyst med simuleringsmodellen Daisy. Modellen får oplysninger om jorden og årets vejrforhold samt om en række specifikke dyrkningsaktiviteter (for eksempel såning og gødsning). Desuden er indlagt forskellige forudsætninger om maksimal effektiv roddybde (25 til 125 cm). For hver af de forudsatte roddybder gennemføres beregninger af afgrødens vandforbrug og kerneudbytte. Se tabel 2. Vandmangel som følge af begrænset maksimal roddybde viser sig ved nedsat fordampning og kerneudbytte. Tabellen viser, at beregnet vandforbrug og kerneudbytte vokser med øget effektiv roddybde ned til 85 til 105 cm, hvorefter øget roddybde ikke øger hverken vandforbrug eller udbytte. På JB 6 jorden i Taastrup regnes normalt med en maksimal effektiv roddybde i vårbyg på 120 cm, og beregningerne indikerer derfor, at der ikke har været udbyttebegrænsning som følge af tørke i byg med normal rodudvikling. Der er ikke målt signifikant udbyttenedgang som følge af pakning (se tabel 1), og resultaterne indikerer derfor, at maksimal effektiv roddybde i pakkede led har været mindst 85 cm i 2016.

Uanset pakningsbehandling har bygafgrøden i første halvdel af juni, hvor vandbalanceunderskuddet 14. juni når helt op på 160 mm, endnu ikke udviklet maksimal effektiv roddybde. Daisy-beregningerne indikerer da også vandstress i middelsvær til svær grad i dette tidsrum uanset forudsætninger om maksimal effektiv roddybde.

**TABEL 2.** Beregnet fordampning og kerneudbytte ved forskellige forudsætninger om maksimal effektiv roddybde

Effektiv roddybde, cm	Fordampning		Kerneudbytte	
	mm	pct. <sup>1)</sup>	hkg tørstof pr. ha	pct. <sup>1)</sup>
25	252	70	44.8	73
45	295	82	47.6	78
65	327	90	50.7	83
85	354	98	58.2	95
105	362	100	61.1	100
125	362	100	61.1	100

<sup>1)</sup> Værdi ved 105 cm roddybde = 100 pct.

Se tabel 2. Beregningerne harmonerer med feltobservationer, at gennemskridningen generelt er hæmmet, og at der sker et generelt dyk i RVI i starten af juni. Se figur 7 og 8. Beregningerne viser imidlertid også, at vandmangel og produktionsnedgang i denne tidlige vækstfase ikke har nogen væsentlig indflydelse på høstudbyttet. Beregningerne fortæller dermed, at selv om pakningen måtte have betydning for rodudvikling, tørkestress og plantevækst midt i sæsonen (som indikeret af RVI-målingerne i figur 7), har dette sandsynligvis ikke haft væsentlig betydning for udbyttet i 2016.