

Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne: Danmark og Europa investerer i landdistrikterne



Miljø- og Fødevareministeriet
Landbrugsstyrelsen



Den Europæiske Landbrugsfond
for Udvikling af Landdistrikterne

LDP 2020



Se EU-Kommissionen, Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne

TABEL 3. Udbyttetab af jordpakning efter kørsel med nedfælder. 1 forsøg (Forsøgsnr. 21025-1818-002)

Vårbyg	Udbytte og merudbytte, hkg/ha	Signifikansgruppe	Råprotein %
Ingen kørsel	68,8	a	13,8
Kørsel med nedfælder inden såning	-5,2	b	14,1
LSD	-3,2		

nåede modstanden i flere af parcellerne dette niveau, inden bunden af pløjelaget, dvs. i 10-15 cm's dybde.

Statistisk bearbejdning af penetrologgerdata samt EM38-målinger er under udarbejdelse. Demonstrationerne forventes gentaget i 2019, og suppleres med registreringer af last og dæktryk til beregning af pakkingskader i dybden i programmet Terranimo.



Langvarige forsøg med jordpakning

Tre flerårige forsøg med jordpakning ved gyllekørsel, påbegyndt i foråret 2010, viser forskellige effekter 5 og 8 år efter endt jordpakning. Forsøget i Tåstrup viser en tendens til lavere udbytte i parceller overkørt en gang i 2010 med 8 t hjullast og i parceller overkørt i 2010-2013 med 6 t hjullast. Der er signifikante merudbytter i 2018 af gødet olieræddike i 2013-2016 som efterafgrøde, som gennemsnitligt opvejer udbyttetabet af den foregående jordpakning, sammenlignet med ikke-overkørte parceller uden efterafgrøde. Den statistiske analyse viser ikke vekselvirkning mellem jordpakning og efterafgrøde.

Supplerende undersøgelser ved KU viser positiv effekt af efterafgrøder fra 2013-2016 på målt vegetationsindeks (RVI). Undersøgelser af jordstrukturen viser fortsat en signifikant større pakning i 30 og 50 cm's dybde ved overkørsel med 6 t hjullast (højeste last i Tåstrup) – og ingen jordlønende effekt af efterafgrøden.



FOTOS: ANNETTE V. VESTERGAARD, SEGES

Tv: Ved udgravning af jordprofil på tværs er der ikke set variation i rodudvikling som kunne relateres til kørespor fra nedfælder. Ved kørsel var jorden mærkbart hårdere, og smuldrede ikke så let og i større mere kantede klumper. Foto: Jens Peder Pedersen, SAGRO. Th: Gravet profil efter høst viste al-klumper med jernudfældninger og svært gennemtrængelige knolde under et skarpt afgrænset pløjelag.

Forsøget i Årslev viser en tendens til positiv udbytteeffekt (4 hkg kerne pr. ha i gennemsnit) af den foregående jordpakning og et signifikant udbyttetab af olieræddike i 2013-2016 i 5 ud af 6 led, med en LSD-værdi på 3,4 hkg kerne pr. ha.

I forsøget på Flakkebjerg er der tendens til lavere udbytte i led som er pakket frem til 2013 (i gennemsnit over 5 hkg kerne pr. ha). Derimod er der ikke udslag af efterafgrøden.

Formålet er både at undersøge eftervirkninger af tung trafik på jorden og potentialet for brug af olieræddike til biologisk jordløsning. De tre flerårige forsøg med jordpakning udføres i samarbejde med Aarhus og Københavns Universiteter. I årene 2010 til 2013 udførtes forskellig jordpakning ved kørsel med gyllevogne med 3, 6, 8 og 12 ton hjullast og en kontrolbehandling uden tung trafik. Pakningen er gennemført om foråret ved at overkøre det fulde areal "hjul ved hjul". I 2013 er alle parceller opdelt i 2 underparceller hhv. med og uden efterafgrøde (olieræddike). Efterafgrøden er etableret lige efter høst i årene 2013-2016, og der er tilført 30 kg kvælstof pr. ha ved såning. Behandlingerne adskiller sig også ved antal hjuloverkørsler:

- > Led 1: Referenceled uden overkørsler
- > Led 2 og led 5: 8 ton behandlingen har fire hjuloverkørsler (traktor plus 2-akslet gyllevogn)
- > Led 3: 3 ton behandlingen har fem hjuloverkørsler (traktor plus 3-akslet gyllevogn)
- > Led 4: 6 ton behandlingen har fem hjuloverkørsler (traktor plus 3-akslet gyllevogn)

TABEL 4. Forsøgsbehandling i jordpkningsforsøg

Forsøgsbehandling	Forsøgsled ved lokalitet			Overkørsel		Olieræddike + 30 N
	Taastrup ²⁾	Årslev ²⁾	Flakkebjerg ¹⁾	år 2010	år 2013-2016	
1. Ingen kørsel	x	x	x	-	-	Ja, faktor 2
2. 8 t, 1. år	x	x	x	x	-	Ja, faktor 2
3. 3 t	x	x	x	x	x	Ja, faktor 2
4. 6 t	x	x	x	x	x	Ja, faktor 2
5. 8 t	-	x	x	x	x	Ja, faktor 2
6. 12 t	-	x	-	x	x	Ja, faktor 2

¹⁾ Vårbyg i alle år.

²⁾ Vårbyg i 2010-2017, vinterhvede i 2018.

- > Led 6: 12 ton behandlingen har én hjuloverkørsel (3-hjulet selvkørende gyllevogn)

Forsøgsbehandlingerne på de forskellige lokaliteter kan ses i tabel 4. Bemærk, at til høst 2018 blev der etableret vinterhvede i Taastrup og Årslev, mens føret ikke gjorde det muligt i Flakkebjerg, som i stedet såede vårbyg. Specielt de pakkede forsøgsled umuliggjorde efterårsetablering, hvilket bekræfter den ringere dyrkningssikkerhed af pakket jord.

Nærmere beskrivelse af forsøgsbehandlingerne og tidligere resultater findes i Oversigt over Landsforsøgene 2010 til 2017.

Alle forsøg blev tørkeramte, som især har kostet udbytte i Flakkebjerg. Et lavt udbyttensniveau betyder, at variationen er forholdsvis stor i år.

Årets resultat afspejler 2. års eftervirkning af tre år med olieræddike forud for vårbyg. Endvidere følges eftervirkningen af høje hjullaster og dæktryk på udbytter, jordstruktur og plantevækst med og uden biologisk jordløsning og uden ekstra tilførsel af kvælstof. Når der tolkes på det gennemsnitlige udbyttetab for kørsel med høj hjullast, skal det fordeles ud pr. ha i marken, hvorved udslaget reduceres.

I tabel 5 ses udbytterne fra 2010 til 2013 i pkningsårene, samt udbytterne i 2018 med og uden olieræddike i 2013-2016. Kolonnen "Med olieræddike" viser, om der er positiv udbytteeffekt af efterafgrøden og om der har været en jordlønende effekt, hvis der er vekselvirkning.

Som gennemsnit af årene 2010-2013 med jordpakning, var der signifikante udbyttetab ved kørsel med traktor og gyllevogn. Det er dog kun led 1-4 som indgår på alle 3 forsøgslokaliteter.

I 2018 viser forsøget i Taastrup signifikante merudbytter af olieræddike tilført 30 kg kvælstof pr ha, størst i ubehandlet led og hvor det er 8 år siden sidste pakning. Merudbyttet er således lavere hvor jorden er pakket sidste gang i 2013, som kan indikere, at efterafgrøden ikke har samme potentiale for at udvikle sig i pakket jord.

Derimod er olieræddike signifikant tabsvoldende ved alle behandlinger i Årslev, ligesom i 2017, hvor det var 1. år efter efterafgrøden. Resultatet er bemærkelsesvæ-

TABEL 5. Udbytter i jordpakkingsforsøgene i 2010-2013 og i 2018. (Forsøgsnr. 08021-1418, 08022-1418 og 08023-1418)

Vårbyg/ Vinterhvede	Udbytte, hkg kerne pr. ha	Udb. og merudbytte i 2018, hkg kerne pr. ha								
		Taastrup, Vinterhvede			Årslev, Vinterhvede			Flakkebjerg, Vårbyg		
		Gennem- snit, 2010 - 2013	Uden olieræddike	Med olieræddike i 2016	Merudbytte for olieræddike	Uden olieræddike	Med olieræddike i 2016	Merudbytte for olieræddike	Uden olieræddike	Med olieræddike i 2016
<i>2010-2013: i alt 12 forsøg</i>										
1. Ingen kørsel	64,0	70,4	73,0	2,6	79,6	69,1	-10,5	44,4	44,3	-0,1
2. 8 t, 1. år	61,7	69,2	72,7	3,5	81,1	70,0	-11,1	45,1	48,1	3,0
3. 3 t	59,8	67,8	69,0	1,2	85,7	82,8	-2,9	40,9	41,9	1,0
4. 6 t	52,7	67,9	69,7	1,8	86,8	72,1	-14,7	36,4	38,0	1,6
5. 8 t	51,5	-	-	-	82,6	76,7	-5,9	38,7	36,0	-2,7
6. 12 t	61,2	-	-	-	82,0	72,9	-9,1	-	-	-
LSD	4,9	ns		1,8	ns		3,4	ns		ns

diget, idet olieræddike har en fhv. hurtig omsætning pga et lavt C/N-forhold og da den er gødsket ved etableringen.

Forsøget i Flakkebjerg viser ikke udbyttetab i parceller med seneste overkørsel for 8 år siden, men et ikke-signifikant udbyttetab på 7-8 hkg kerne pr. ha af pakning med 6 og 8 t hjullast i 2010-2013.

Jordens egenskaber ændres på flere måder ved jordpakningen, som kan have en mere langsigtet betydning for udbyttet. Dette kan være problemer med afvandingen, der medfører bløde pletter eller bløde spor i marken og dermed påvirker rettidigheden i marken eller problemer med fastkørsel.

Efterfølgende gengives resultater af målinger af fysiske forhold i forsøget i Taastrup ved KU.

Effekter på jord og afgrøde i Taastrup

> **LEKTOR CARSTEN PETERSEN OG AGRONOMSTUDERENDE REGITZE KLITHAV VESTERGAARD, INSTITUT FOR PLANTE- OG MILJØVIDENSKAB, KU SAMT SENIORFORSKER LARS J. MUNKHOLM OG POSTDOC MANSONIA PULIDOMONCADA, INSTITUT FOR AGROØKOLOGI, AU**

Formålet med målingerne i det langvarige jordpakkingsforsøg er, at få en bedre forståelse af planternes og jordens reaktion på jordpakning med tunge køretøjer i et pløjet dyrkningssystem. Spørgsmålene om hvordan jorden og afgrødevæksten påvirkes på lang sigt i årene efter pakningens ophør har særlig interesse. Forsøgsarealet er ikke behandlet med tunge køretøjer efter 2013, og der er ikke etableret nogen efterafgrøde efter 2016 i forsøg på at mildne pakningsskaderne.

Forsøgsdesign og forsøgsbehandlinger er beskrevet i foranstående afsnit. Jorden er pløjet i ca. 25 cm dybde den

29. september, og der er sået vinterhvede under usædvanligt fugtige jordbundsforhold den 30. september 2017 efter 2 gange såbedstilberedning med rotorharve.

Plantevækst og jordvand

Plantebestanden vurderes sidst i marts at være jævn, om end lidt tyndere end optimalt. Det bratte omslag fra koldt til meget varmt, tørt og solrigt vejr i starten af april hæmmer den vegetative udvikling allerede inden jorden når at tørre ud i dybden. Buskningen er således meget mindre end normalt, og det relative vegetationsindeks (RVI) topper den 23. maj umiddelbart før skridning på værdier omkring 8,5 (se figur 7) mod ca. 13-15 i et normalt år. Ringe udnyttelse af gødning tilført på tør jord i april kan være medvirkende årsag. I månederne april, maj og juni falder der i alt 58 mm regn mod normalt 137 mm.

Der er ikke på noget tidspunkt målt sikre effekter af jordpakning på RVI. Derimod er der konsekvent fra 17. maj målt positiv eftervirkning af olieræddiken. Der er altså gennemgående lidt mere grøn top, hvor der i årene 2013-16 har været en efterafgrøde, som er tilført 30 kg kvælstof pr. ha ved såning. Dette tolkes ligeledes som tegn på dårlig udnyttelse af tilført kvælstofgødning i 2018. En RVI på 8,5 kan oversættes til et bladarealindeks på ca. 1,7, hvilket underbygger, at topmængden er så lille, at afgrøden ikke opnår fuldt jorddække. Der registreres krøllede blade i perioden efter skridning. Ringe buskning, lille bladareal og krøllede blade er velkendte symptomer på tørkestress.

Efterafgrøden har stadig i 2018 en lille positiv indvirkning på kerneudbyttet (se tabel 5), mens der ikke er effekt af pakningsbehandlinger eller nogen vekselvirkning. I overensstemmelse med resultaterne fra tidligere