

OVERSIGT OVER LANDSFORSØGENE 2020

Forsøg og undersøgelser i
Dansk Landbrugsrådgivning

Samlet og udarbejdet af
LANDBRUG & FØDEVARER, PLANTEPRODUKTION
ved chefkonsulent Jon Birger Pedersen

Aktiviteterne er blandt andet støttet af:

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Froafgiftsfonden

Fonden for **økologisk** landbrug

Kartoffelafgiftsfonden

Innovationsfonden



The project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 727284



The project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 727672



The project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 774340



The project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 727230

TABEL 6. Udsædsmængde, spiringsprocent, og udbytter i efterafgrøder sået henholdsvis før og efter høst af hovedafgrøden. (T5)

Efter-afgrøder	Såtidspunkt	Efterafgrøde	Udsæds- mængde, frø pr. m²	Ultimo september		Medio oktober				
				Planter pr. m²	Spirings- procent	NDVI, drone	N-min, kg N pr. ha¹)	N-indhold efter- afgrøde, kg pr. ha	Kulstof- indhold, kg pr. ha	C/N
2020.			2 fs	2 fs	2 fs	2 fs	2 fs	2 fs	2 fs	2 fs
1A		Spildkorn	0	-	-	0,65	27	16	282	17
2A	2-3 uger før høst	Olieræddike	87	26	29	0,73	-	43	940	19
3A		Olieræddike og fodervikke	90	42	47	0,77	-	56	900	14
4A		CarbonFarm 2020	422	98	23	0,80	-	44	744	18
2B	Sået efter høst	Olieræddike	87	54	62	0,71	18	18	368	18
3B		Olieræddike og fodervikke	90	63	70	0,82	19	23	331	15
4B		CarbonFarm 2020	422	103	24	0,78	16	35	601	17

Udsædsmængder: 10 kg olieræddike pr. ha, 5 kg olieræddike og 30 kg fodervikke pr. ha, 35 kg Carbon Farm: Olieræddike, sandhavre, boghvede, oliehor, fodervikke, blodkløver, alexandrinekløver.

¹⁾N-min prøvedybde er 0-75 cm på sand- og 0-100 på lerjord.



Olieræddike den 21. oktober sået henholdsvis før (til venstre) og efter høst (til højre) ved Norsminde.

grøden kompenserer med en øget biomasseproduktion pr. plante. Dette afspejles i NDVI-værdierne, som for alle typer er sammenlignelige mellem før og efter høst. Der er bedømt dækning af ukrudt, og der har været markant mere ukrudt, hvor efterafgrøden har været etableret før høst og dermed stod mere spredt.

Der er kun målt overjordisk biomasse, og der vil specielt i olieræddike findes betydelige mængder kulstof i rødderne. Det er observeret, at planterne etableret før høst har en markant større rod end planter, som er blevet sået efter høst, hvilket tyder på, at man også vil se et øget kulstofindhold i roden ved tidlig etablering.

I forsøgene har det således ikke været nødvendigt at øge udsædsmængden før høst for at opnå den samme kulstofopbygning og kvælstofoptagelse som efter høst.

Alternative efterafgrøder sået efter høst 2020: Fokus på jordens sundhed

> ANNETTE VIBEKE VESTERGAARD OG NANNA HELLUM KRISTENSEN, SEGES

Der findes mange undersøgelser af lovpligtige efterafgrødearter, men der mangler erfaringer med nye arter. Derfor er der gennemført tre forsøg med frivillige efterafgrøder, hvor formålet er at sammensætte efterafgrødeblandinger med positive egenskaber for jordens frugtbarhed. Der indgår såvel nye som velkendte arter. Målet har været at sammensætte blandinger med både en- og tokimbladede arter, korsblomstrede og kvælstoffikserende. Dette ud fra en antagelse om, at diversitet over jorden også giver diversitet under jorden, som skal sikre en effektiv omsætning og robusthed. Desuden indgår overvintrende arter for at bibeholde levende planter/rødder og mindske næringsstoffabet i vintersæsonen.

Der er sammensat blandinger ud fra kriterierne maksimal biomasse, dyb rodvækst og jordløsning samt maksimal diversitet med minimal sædskifterisiko. Arter og udsædsmængder fremgår af tabel 7. Referencen er spildkorn. Blandingen maksimal biomasseproduktion har til formål at have en hurtig vækststart og at have biomasse i flere højder. Dermed skulle den også dække effektivt af for ukrudt. Blandingen dyb rodvækst og jordløsning har til formål at løsne jorden i alle dybder. I Efteråret 2019 indgik lucerne i prøveblandingen, men den nåede ikke at etablere sig og er derfor udeladt i 2020. I blandingen maks. biodiversitet er målet en stor andel af arter som ikke indgår i sædskiftet. Havekarse er korsblomstret og SEGES bekendt, findes der ikke undersøgelser af artens kålbrotresistens.

TABEL 7. Arter i efterafgrøde-blandingerne. (T6)

Funktion	Arter	Udsæds- mængde, kg/ha
Maksimal biomasse	Vinterhavre	15
	Vintermarkært	12
	Honningurt	2,5
	Olieræddike	1,5
	Persisk kløver	3
	Fodervikke	12
Dyb rodvækst/ jordløsning	Vinterhavre	18
	Vintervikke	7,5
	Lupin	16
	Foderradis	1,5
	Cikorie	2,5
Maks. diversitet/ min. sædskifte- risiko	Vinterhavre	12
	Quinoa	3
	Havesyre	1,5
	Blodkløver	6
	Havekarse	2

Blandingerne er udsået mellem den 7. og 13. august 2020 i forsøg ved Holstebro, Odder og Ringsted, med fire gentagelser. Jorden har været tør, hvilket har givet en langsom fremspiring. I forsøget ved Odder er høstet hestebønner på naboarealet, som har givet et betydeligt angreb af bladrandbiller, der nærmest har udryddet alle N-fikserende arter, bortset fra (bitter)lupin.

For at undersøge effekten af efterafgrøderne på jordens struktur, er jordmodstanden i alle parceller målt ultimo oktober med penetrologger. Resultaterne viser ingen forskel mellem behandlingerne, men jorden har været ekstremt hård med en modstand på 4 Mpas allerede i pløjedybden. Tørke vurderes at være hovedårsag hertil. Det overvejes at gentage målingerne til foråret, når efterafgrøderne er delvist omsatte.



T.v. Bitterlupiner har hurtig vækststart, er N-fikserende og angribes ikke af insekter. T.h. De forskellige typer af rodvækst forbedrer jordstrukturen på forskellig vis og i forskellige dybder.

Biomassen er generelt lav, og efterafgrøden alt for åben i oktober og primo november. I led 3 er der en veludviklet pælerod på foderradisen (Structurator), og cikorien har også en fin rodvækst trods den sene etablering. Cikorie ser lovende ud til biologisk jordløsning (se evt. om biologisk jordløsning i afsnittet Kulturteknik og jord) og vinterhavren har tæt rodnet i pløjelaget. Vinterhavre er generelt godt etableret og kraftig i vækst. Honningurt dominerer i led 2, lupin i led 3 og især havekarse i led 4.

Der er foretaget en visuel bedømmelse af pløjelagets jordstruktur ved spadeprøve og angivelse af en Sq-værdi (soil quality). Jo højere værdi, jo mere pakket struktur med store og kantede aggregater. Det er således ideelt med en Sq-værdi på 1-2.

Der er foretaget planteklip for at måle indholdet af næringsstoffer optaget i efterafgrøderne. Resultaterne kan ses i tabel 8.

TABEL 8. Resultater af plantedække, planteklip og vurderet jordkvalitet. (T6)

Efterafgrøde	Plantedække inkl. spild og ukrudt, pct.		Tørstof-udbytte ultimo oktober, hkg/ha	Kvælstof-procent i tørstof	Næringsstofindhold i overjordisk plantemateriale, ultimo oktober												Visuel bedømmelse af jordstruktur, Sq*
	Ultimo september	Ultimo oktober			N	P	K	S	Ca	Mg	Na	Zn	Cu	B	Mn	Fe	
					kg pr. ha						g pr. ha						
2020. 3 forsøg																	
1. Spildkorn	19	13	6,1	2,7	15	2	15	2	7	0,9	2,5	0,3	0,03	0,1	0,6	6,6	4,0
2. Maksimal biomasseproduktion	48	74	11,3	2,7	31	5	36	3	25	1,9	9,3	0,5	0,06	0,2	0,9	5,4	2,3
3. Dyb rodvækst/ jordløsning	43	66	10,1	2,9	29	4	30	4	14	1,8	13,8	0,6	0,06	0,2	1,3	6,2	2,5
4. Maksimal biodiversitet	48	57	13,2	2,5	34	7	40	9	16	2,3	8,4	0,9	0,06	0,3	0,8	3,9	3,0
LSD	ns			ns	ns	ns	ns	ns	ns	0,6	3,5	ns	ns	ns	0,4	ns	

* Sq angiver en skala for fysisk jordkvalitet, 'Soil quality'. Sq1 er bedst og angiver en meget smuldrende overjord, mens Sq 5 angiver den mest kompakte jordstruktur, med ringe rodudvikling

Resultaterne viser et dårligt plantedække og et relativt lavt tørstofudbytte i alle efterafgrødeblandinger, og der er nået kvælstofoptagelser på 29-34 kg kvælstof pr. ha. Spildkorn når ca. den halve kvælstofoptagelse. Generelt stiger næringsstofoptagelsen med stigende tørstofmængde. Der vil også findes næringsstoffer i rødderne, som ikke er målt i forsøgene, og specielt i blandingen med dyb rodvækst, vil en større andel af biomassen og dermed næringsstofferne forventes at findes i rødderne.

Kvælstofprocent i tørstof afspejler omsætningshastigheden af plantematerialet, hvor en høj koncentration vil øge omsætningshastigheden. Kun dyb rodvækst har en højere kvælstofprocent end spildkorn, hvilket tyder på, at kvælstoffikseringen generelt har været begrænset i forsøgene, men størst i dyb rodvækst, hvor lupin har været dominerende.

Den visuelle bedømmelse af jordstrukturen tyder på, at blandingerne giver en bedre krummestruktur i overjorden end spildkorn. Dette til trods for, at korn har et kraftigt rodnet i overjorden.

Forsøgene indikerer, at efterafgrødebladningerne har potentiale til at optage næringsstoffer, men de forholdsvis lave biomasser viser, at efterafgrøderne skal etableres tidligere for at opfylde den ønskede funktion.

Monitering af typer af efterafgrøder i majs med drone og satellit

> MARTIN MIKKELSEN, SEGES

To demonstrationer af 10 forskellige efterafgrøder i majs tyder på, at satellitdata kan være et interessant redskab til vurdering af plantedækket af efterafgrøder i majs. Dog kan der være tilfælde, f.eks. ved lav NDVI/lille plantedække, hvor satellit data ikke alene giver den ønskede sikkerhed i vurderingen.

Satellitter anvendes mere og mere til overvågning af blandt andet efterafgrøder. I to majsmarker er sået 10 typer efterafgrøder i storparceller for at sammenligne efterafgrødernes dækning af jordoverfladen på grundlag af digitale billeder fra drone og satellit i forhold til en visuel bedømmelse. Parcellerne er mindst 18 m brede, så pixels, på 10x10 m fra digitale satellitbilleder kan rummes inden for parcellerne. Parcellerne er mindst 200 m lange. Efterafgrøderne er sået 16. og 17. juni i majsens vækststadium 17.

I begge forsøg er efterafgrøderne sået med udstyr monteret på en radrenser. I forsøg 030352020-001 er frøene bredspredt og nedharvet efter tænderne på radrenseren. I forsøg 030352020-002 er frøene radsået med trykhjul i fire såspor. Forfrugten er majs. I forsøg 001 og 002 er majsarten henholdsvis Sandias og Funktion, som er etableret henholdsvis uden og med pløjning. I begge forsøg er ukrudtet bekæmpet med blandt andet Callisto og MaisTer. Sidste behandling med MaisTer er udført 22 og 13 dage før radrensning og såning af efterafgrøder. I forsøg 002 er der 10. juni bredspredt 100 kg pr. ha NS 27-4.

Tabel 9 viser forsøgsplan og resultater. Se foto af efterafgrøderne under "Enkeltforsøgenes resultater og placering" i nfts.dlbr.dk.

I forsøgsled 1 og 4 er planlagt en udsædsmængde svarende til 300 frø pr. m², i de øvrige forsøgsled 400 frø pr. m². I flere af forsøgsledene er der sået større eller mindre udsædsmængde end planlagt.

Fremspiringen og dækningen af jordoverfladen 10. august og 2. september har gennemgående været bedre i forsøg 002 med radsåning end i forsøg 001 med bredspredning af efterafgrøden. Fremspiringsbetingelserne har været gode, da der er faldet regn inden for få dage før og efter såning. I juli har majsens udviklet sig langsomt i det kølige og regnfulde vejr. Det har givet usædvanlig gode betingelser for efterafgrødernes udvikling.

Diploid og tetraploid alm. rajgræs af fodertypen har haft størst markspiring, mens de småfrøede arter, hundegræs og cikorie har haft mindst.

Plantedækningen af jordoverfladen er bedømt visuelt og er beregnet på grundlag af digitale data fra drone og satellit. Ved den visuelle vurdering er plantedækket delt op på efterafgrøde og ukrudt. Dækningen med ukrudt har 30. oktober varieret mellem 5 og 15 procent i forsøg 001 og 3 og 8 procent i forsøg 002.

Der er en rimelig sammenhæng mellem plantedækningen af jordoverfladen visuelt vurderet og vurderet på grundlag af data fra drone og satellit. I begge forsøg er dækningen vurderet visuelt dog mindre end med drone og satellit. I forsøg 001 er plantedækningen størst med ital. rajgræs og blandingen af tetraploid og diploid alm. rajgræs af fodertypen. I forsøg 002 er det i tetraploid