



EFTERVIRKNING AF EFTERAFGRØDER

STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Eftervirkningen af efterafgrøder i 2020 vil primært afhænge af, hvor meget ekstra kvælstof, der kan frigøres fra de nedmuldede efterafgrøder.

Derfor vil eftervirkningen være ens for jordtyperne, mens destruktionstidspunktet har stor betydning for størrelsen på eftervirkningen.

INDHOLD

- **Baggrund**
 - **N-min-målinger og nedbørsmængder i efteråret til vurdering af eftervirkning**
 - **Kvælstofoptagelsen i efterafgrøder har betydning for eftervirkningen af efterafgrøder**
 - **Eftervirkningen af efterafgrøder indregnes automatisk i Mark Online**

Målinger af N-min i marker i første halvdel af februar 2020, hvor der i efteråret 2019 har været efterafgrøder, viser et N-min-indhold på linje med marker uden efterafgrøder eller med vintersæd. Eftervirkningen af efterafgrøder i 2020 vil derfor primært afhænge af, hvor meget ekstra kvælstof, der kan frigøres fra de nedmuldede efterafgrøder. Målinger af optagelsen af kvælstof i efterafgrøder i 2019 viser generelt et lavt optag, men med en stor variation. Eftervirkningen forventes at være ens i 2020 på de forskellige jordtyper, mens destruktionstidspunktet af efterafgrøden vil have stor betydning for eftervirkningen. Et bud på den forventede eftervirkning er givet i tabel 1.

Tabel 1. Korrektion for kvælstofbehov i efterfølgende vårafgrøde i 2020, kg N pr. ha. Vurderet ud fra N-min målinger 2020 og generelle betragtninger.

	Nedmuldet/ destrueret efterår	Nedmuldet/ destrueret forår

Udvikling af efterafgrøder	Svag	Normal	Kraftig	Svag	Normal	Kraftig
Græs og korn	-3	-6	-7	-4	-7	-9
Korsblomstrede ¹⁾	-4	-7	-10	-5	-10	-14
Blandinger med kvælstoffikserende arter	-3	-5	-7	-10	-15	-23

¹⁾ F.eks. olieræddike eller blandinger med olieræddike

Tabel 1 viser den vurderede eftervirkning af efterafgrøder, og tallene udtrykker forskellen i kvælstofbehov i vårsæd dyrket efter efterafgrøder i efteråret og vinteren 2019/20 og vårsæd dyrket uden forudgående efterafgrøder. Kvælstofbehovet i vårsæd skal korrigeres efter kvælstofprognosen, og det er først efter korrektionen for kvælstofprognosen, at korrektionen for efterafgrøder angivet i tabel 1 skal foretages.

Eftervirkningen af efterafgrøder i 2020 beregnes nu automatisk i Mark Online ud fra satellitmålt kvælstofoptagelse i efterafgrøden i 2019. Det vil sige, at korrektionen af kvælstofbehovet til vårsæd efter efterafgrøder sker automatisk på markniveau, og der tages højde for efterafgrødens størrelse samt jordtype og generelle nedbørsforhold på marken. Mark Online tager ikke højde for aktuelle nedbørsmængder. Derfor kan du ligeledes benytte tabel 1 til at vurdere eftervirkningen af efterafgrøder på den enkelte mark i 2020.

Ved fastsættelse af kvælstofbehov skal ejendommens kvælstofkvote, herunder indregning af kvælstofprognosen og lovpligtig eftervirkning af efterafgrøder, naturligvis respekteres. Notatet her lægger alene op til at optimere kvælstofkvoten inden for bedriften, når der tages hensyn til efterafgrøder og jordtyper.

TIL TOP BAGGRUND

I nedenstående afsnit beskrives resultater fra to projekter: 1) GUDP-projektet SAT-N, som er et samarbejde mellem Aarhus Universitet og SEGES 2) CatCap som er et klimaforskningsprojekt støttet af Miljø- og Fødevareministeriet, og er et samarbejde mellem Aarhus Universitet, Københavns Universitet og SEGES.

TIL TOP N-MIN-MÅLINGER OG NEDBØRSMÆNGDER I EFTERÅRET TIL VURDERING AF EFTERVIRKNING

Et vigtigt element i bestemmelse af eftervirkningen er efterafgrødernes påvirkning af N-min-indholdet i jorden om foråret. Ud over påvirkningen af N-min-indholdet er eftervirkningen bestemt af frigivelsen af kvælstof fra efterafgrøden (mineraliseringen), som sker fra tidspunktet, hvor N-min-prøven er udtaget, til den efterfølgende afgrøde holder op med at optage kvælstof. Efterafgrøder optager løbende det kvælstof, der mineraliseres fra jorden om efteråret. Før afstrømningen af vand og nitrat typisk begynder i oktober/november måles derfor et lavere N-min i jorden, hvor der er efterafgrøder. Hen over vinteren falder N-min-indholdet i den ubevoksede

jord på grund af udvaskning af nitrat. Hvor der er efterafgrøder kan N-min-indholdet stige på grund en frigørelse af kvælstof fra efterafgrøderne. Frigørelsen afhænger af, om efterafgrøden er nedmuldet, nedvisnet, vinterfastheden og af, hvor meget kvælstof efterafgrøden har optaget om efteråret.

Eftervirkningen er et udtryk for, hvor meget kvælstof der bliver tilgængeligt efter en efterfølgende vårbyg kontra ingen efterafgrøde. Det er derfor relevant at sammenligne N-min på bar jord med N-min efter efterafgrøder.

N-min-indholdet er igennem 3 år blevet målt ved udtagning af jordprøver i de to første uger af februar i en række marker, hvor der har været efterafgrøder. Resultaterne fremgår af tabel 2. N-min i marker med efterafgrøder er sammenlignet med målinger af N-min i Kvadratnettet i forbindelse med kvælstofprognosen. Da antallet af punkter med efterafgrøder er relativt lavt, er sammenligningsgrundlaget svagt, og man skal være varsom med konklusioner.

Generelt er forskellen i N-min mellem ubevokset og efterafgrøder små, når der måles i februar, både i forsøgene og i tabel 2. Tendensen er dog, at N-min-niveauet efter ubevokset/vintersæd er højere end efter efterafgrøder. Forskellen er størst i 2018/2019.

Det fremgår ligeledes at det højeste N-min-indhold findes i 2019, hvor nedbørsmængden efterår og vinter var lav. Tendensen er tydeligst på lerjord, hvor det formodes at efterafgrøderne destrueres i efteråret, og mineraliseringen starter dermed allerede tidlig vinter. En tidlig mineralisering og meget høje nedbørsmængder, som i 2019/2020, kan bevirke udvaskning og mindre N-min. Forskellen i N-min mellem årene på marker med efterafgrøder følger forskellen i N-min på ubevokset jord/vintersæd.

Tabel 2. N-min i 0-100 cm, udtaget i februar efter efterafgrøder.

År	Finsand, N-min		Lerjord, N-min		Grovsand, N-min		Humus, N-min		Alle jordtyper		N-min efter ubevokset/vintersæd ²⁾	Nedbørssum foregående efterår, mm (sept-marts) ¹⁾
	Antal	Gns, kg/ha	Antal	Gns, kg/ha	Antal	Gns, kg/ha	Antal	Gns, kg/ha	Antal	Gns, kg/ha		
2017/2018	5	27	8	23	-	-	-	-	13	24	26	466
2018/2019	1	23	11	46	2	31	1	31	15	41	45	331
2019/2020	9	17	6	29	4	22	-	-	19	22	24	629

¹⁾Nedbørsmængden er beregnet som summen af DMI's landsdækkende nedbørsdata. Summen er nedbørsmængden af september, oktober, november, december året før N-min-prøvetagningen og januar og februar i prøvetagningsåret.

²⁾ N-min i Kvadratnettet i forbindelse med kvælstofprognosen. N-min er vægtet, således at der er taget højde for den skæve fordeling af jordtyper med efterafgrøder. Derfor kan N-min sammenlignes direkte med N-min efter efterafgrøder.

Umiddelbart tyder resultaterne af N-min-målingerne på, at idet N-min-indholdet stort set er ens på

jord med og uden efterafgrøder, vil eftervirkningen af efterafgrøder afhænge af, hvor meget der mineraliseres ekstra fra efterafgrøderne i vækstsæsonen. Det skal dog noteres, at hvis der især på lerjord er overvintrende efterafgrøder, der først nedmuldes i marts/april, kan disse efterafgrøder reducere N-min-indholdet i foråret og udløse et større kvælstofbehov, i forhold til hvis jorden var ubevokset.

TIL TOP

KVÆLSTOFOPTAGELSEN I EFTERAFGRØDER HAR BETYDNING FOR EFTERVIRKNINGEN AF EFTERAFGRØDER

Mængden af kvælstof, der frigives fra efterafgrøden mellem februar, hvor N-min-prøverne er udtaget, til den efterfølgende afgrøde stopper kvælstofoptagelsen, afhænger af mængden af nedmuldet kvælstof, C/N forholdet i den nedmuldede efterafgrøde samt den efterfølgende afgrødes vækstsæson.

SEGES målte i 2018 og 2019 kvælstofoptagelsen i en række efterafgrødemarker. Resultaterne fremgår af tabel 3.

Tabel 3. Kvælstofoptagelse i overjordisk biomasse, kg N pr. ha, i forskellige efterafgrødetyper målt med planteklip sent i efteråret i 2018 og 2019.

År	Kors-blomstret		Græs		Korn		Blanding med kvælstof-fikserende arter		Alle typer	
	Antal	Gns, kg/ha	Antal	Gns, kg/ha	Antal	Gns, kg/ha	Antal	Gns, kg/ha	Antal	Gns, kg/ha
2018/2019	13	46	-	-	4	15	-	-	17	44
2019/2020	70	25	20	21	17	14	2	29	109	23

1) F.eks. olieræddike eller blandinger med olieræddike

Kvælstofoptagelsen var størst i 2018, hvor mange efterafgrøder blev sået tidligt, og der var gode forhold for efterafgrødernes vækst i efteråret. Derimod blev mange efterafgrøder i efteråret 2019 på grund af våde forhold omkring høst sået sent. Dog så man i forsøg på trods af veletablerede efterafgrøder i 2018 en relativ lav eftervirkning, formodentlig fordi N-min i led med efterafgrøder var lidt lavere end N-min på ubevokset jord. Et forhold, der dog fremgår tydeligt i tabel 2.

Udover størrelsen på optagelsen, vil C/N-forholdet have betydning for omsætningen af kvælstof. Generelt kan man antage, at jo lavere C/N-forhold, jo hurtigere vil omsætningen finde sted. Af tabel 4 fremgår målte C/N-forhold i 90 efterafgrødemarker i efteråret 2019. Det højeste C/N-forhold blev målt i græs, som således omsættes langsomt, mens det laveste blev målt i de korsblomstrede blandinger, som omsættes hurtigere. Normalt ses de laveste C/N-forhold i kvælstoffikserende arter, men da der kun findes to observationer med kvælstoffikserende arter i dette datasæt, er det svært at konkludere noget heraf.

Tabel 4. Målte C/N-forhold i overjordiske plantedele i forskellige efterafgrødemarker i 2019.

Efterafgrødetype	Antal observationer	Gns. C/N
Korn	13	17
Græs	18	23
Korsblomstret ¹⁾	57	13
Blanding med kvælstoffikserende arter	2	15
Samlet	90	16

¹⁾ F.eks. olieræddike eller blandinger med olieræddike

I tabel 5 er, på baggrund af ovenstående data, forsøgsdata og modelberegninger, vurderet værdier for udnyttet kvælstof efter efterafgrøderne. Som det fremgår, har nedmuldnings-/destruktionstidspunktet stor effekt på, hvor meget kvælstof der kan udnyttes af efterfølgende afgrøde. Specielt efterafgrøder med lave C/N-forhold vil omsættes hurtigt efter destruktion, og en stor mængde kvælstof vil derfor være i risiko for at vaske ud af rodzonen i løbet af efterår/vinter. Jo varmere vejr i efteråret/vinteren jo hurtigere vil omsætningen finde sted. Effekten ses tydeligt i blandinger med kvælstoffikserende arter i tabel 4, hvor kun en mindre mængde kvælstof kan udnyttes ved destruktion i efteråret.

Tabel 5. Skønnede værdier for udnyttet kvælstof, som er mineraliseret fra efterafgrøderne efter prøvetagning i februar.

Efterafgrøde	Udvikling, efterafgrøde	Omsætnings-hastighed	Kvælstof i efterafgrøde, top og rod, kg N pr. ha	Udnyttet ekstra mineralisering fra efterafgrøder, kg N pr. ha	
				Nedmuldet efterår	Nedmuldet forår
Græs og korn	Svag	Langsom	30	3	4
	Middel		55	6	7
	Kraftig		70	7	9
Korsblomstrede ¹⁾	Svag	Mellem	30	4	5
	Middel		55	7	10
	Kraftig		80	10	14
Blandinger med bælplanter	Svag	Hurtig	40	3	10
	Middel		60	5	15
	Kraftig		90	7	23

¹⁾ F.eks. olieræddike eller blandinger med olieræddike

²⁾ Omsætningshastigheden er vurderet ud fra typiske C/N-forhold målt i forsøg.

TIL TOP
EFTERVIRKNINGEN AF EFTERAFGRØDER INDREGNES

AUTOMATISK I MARK ONLINE

Der er således en række forhold, som har betydning for eftervirkningen af efterafgrøder, og derfor har SEGES nu indbygget en model i Mark Online som automatisk korrigerer kvælstofbehovet i vårbyg efter efterafgrøder på den enkelte mark. Korrektionen sker på baggrund af satellitdata, som udtrykker kvælstofoptagelsen i efterafgrøden samt generelle C/N-forhold i efterafgrøden, jordtype samt generelle nedbørsforhold.

I løbet af efteråret kan du følge efterafgrødens satellitmålte kvælstofoptagelse under fanen "næringsstofbehov" i "Efterafgrødens størrelse". Det er muligt at overskrive kvælstofoptagelsen, hvis man oplever en anden kvælstofoptagelse end det fremgår af satellitdata. Den målte kvælstofoptagelse indgår i en model, som beregner, hvor meget af det kvælstof der findes i efterafgrøden, som kan udnyttes af efterfølgende vårsæd. I modellen indgår ligeledes længden efterfølgende afgrødes vækstsæson, således at som det ses af tabel 4, vil afgrøder med en længere vækstsæson udnytte en større del af det kvælstof efterafgrøden har optaget.

[Til top](#)

Næringsstofbehov 2019													
Mark	Forfrugt	Afgrøde	ha	Udbytte Mgd/ha	Dyrket, ha	JB-nr	Vand	Efterafgrødens størrelse		N-kvote i alt	N-Behov i alt (kg/ha)		
Mark	Forfrugt	Afgrøde	ha					Størrelse	Kg N (satellit, nov.)		N ber.	N korr.	Bas
4-0	Fabrikarøer ...	Vårbyg til malt		76,0 hkg	41,48	7				148	142	148	
		Pl.+MFO, bl. rug/vårby...	41,48					Sat. beregni...	10	0	0	0	
15-0	Vårbyg m. gr...	Vårbyg til malt		69,0 hkg	34,69	7				151	138	151	
		Pl.+MFO, bl. rug/vårby...	34,69					Sat. beregni...	0	0	0	0	
▶ 16-0	Vinteraps	Vinterhvede		99,0 hkg	65,82	7				201	175	201	
		Pl.+MFO, bl. rug/vårby...	0,01					Sat. beregni...	5	0	0	0	
20-0	Vinterhvede	Vinterhvede		85,0 hkg	42,21	7				224	182	224	
		Pl.+MFO, bl. rug/vårby...	42,21					Sat. beregni...	9	0	0	0	
23-0	Vårbyg til malt	Vårbyg til malt		46,0 hkg	0,58	7				14			
		Pl.+MFO, bl. rug/vårby...	0,58					Sat. beregni...					

sep, 2019

man tir ons tor

02 03 04 05

SEGES vil løbende validere omregningen af satellitmålinger til kvælstofoptagelse på baggrund af nye aktuelle målinger i marken.

[Til top](#)