

STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug



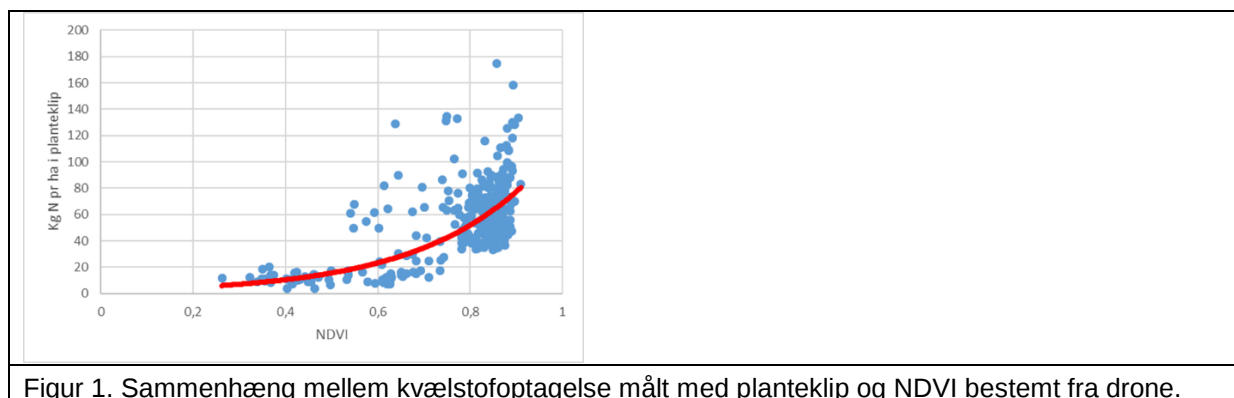
Beregning af kvælstofoptagelse ud fra NDVI	Ansvarlig	lek
	Oprettet	24-05-2019
	Side	1 af 3

Projekt: SAT-N

Beregning af kvælstofoptagelse i efterafgrøde ud fra satellitmåling

I projektet skal opstilles en beregningsprocedure for beregning af kvælstofoptag i efterafgrøder ud fra satellitmålinger.

Rene Gislum har undersøgt denne sammenhæng. Resultatet er vist i figur 1.



Ud fra data har Rene Gislum beregnet, at:

Kg N optaget pr ha = $2,1e^{4,01x}$ med $R^2=0,64$.

Af figuren fremgår det imidlertid, at ved en NDVI over 0,75 kan modellen ikke sige, om der er optaget 40 eller 100 kg kvælstof pr. ha. Desuden forekommer der også observationer med høje optag ved NDVI fra 0,5-0,75. Anvendelse af NDRE forbedrer ikke sammenhængen selv ved høje NDVI værdier.

For at kunne anvende modellen til at bestemme kvælstofoptagelsen ved fastsættelse af eftervirkningen er det vigtigt, at modellen kan gøres mere præcis for NDVI i intervallet 0,75-0,9.

Forslag til beregningsmetode:

Hypotesen er, at modellen kan forbedres ved at inddrage NDVI tidligere på efteråret i de tilfælde, hvor NDVI i perioden 1. september til 1. november har et maksimum på over 0,75. Jo tidligere en efterafgrøde når et NDVI på 0,75 jo større kvælstofoptagelse må forventes om efteråret.

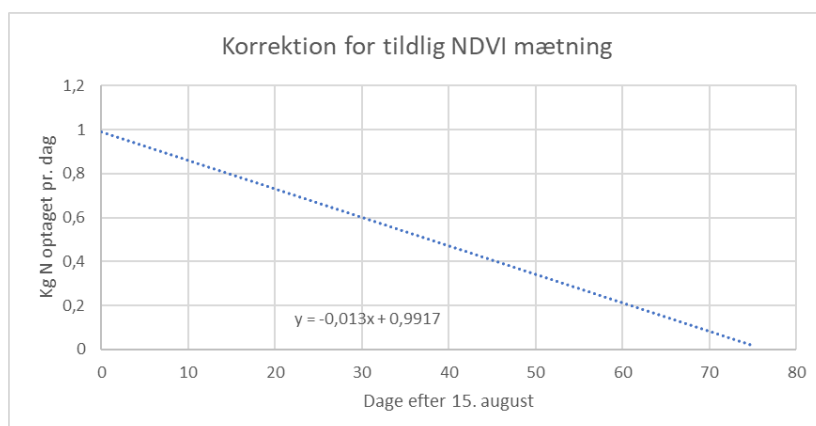
Det foreslås derfor, at det for alle marker, hvor maks. NDVI i perioden 1. september til 1. november er over 0,75, beregnes ud fra satellitbilleder, hvornår marken har nået et NDVI på 0,75. Derefter tillægges en kvælstofoptagelse, der beregnes ud fra en beregnet kvælstofoptagelse fra tidspunktet, hvor et NDVI på 0,75 nås frem til 20. oktober, hvor afgrøden kan nedmudes, og hvor kvælstofoptagelsen normalt er på et meget lavt niveau.

Hvis det antages, at kvælstofoptagelsen aftager lineært pr. dag, kan en beregningsformel stilles op. I figur 1 er vist et forslag til korrektionskurve. Forudsætningen er her, at kvælstofoptagelsen falder fra 1,0 kg N pr. dag 15. august til 0 kg 75 dage senere (ca. 1. november).

Med en lineært fald i optagelsen kan kvælstofoptagelsen i alt ved NDVI mætning før 1. november beregnes som:

$(1,0 - \text{dag efter 15.august} \times -0,013) \times (75 - \text{dag efter 15.august})/2$

Hvor 1,0 er kvælstofoptagelsen pr. dag 15.august og -0,013 er faldet i kvælstofoptagelsen pr. dag.



Hvis parametrene udtrykkes således:

Opt0	Optagelse pr. dag på startdato (dag 0)	Startdatoen er sat til 15. august
Dstart	Dag som er valgt som start	0, og startdato 15. august
Dmax	Dag, hvor optagelsen pr. dag går i 0	Dag 75 svarende til 1.november
D	Er dagen efter Dstart, som beregningen foretages på	
Optændring	Ændring i optagelsen pr. dag	Kan beregnes som (Opt0/Dmax), når optagelsen pr. dag falder lineært

Optagelsen i efterafgrøden i alt, kan – hvis NDVI overstiger 0,75 før 1. november, og NDVI på 0,75 nås på D beregnes som:

Optagelse ved et NDVI på 0,75 +

$(\text{Opt0} \times \text{Dmax} - \text{Dmax} \times \text{Dstart} \times \text{optændring} + \text{D}^2 \times \text{optændring}/2) -$

$(\text{Opt0} \times \text{D} - \text{D} \times \text{Dstart} \times \text{optændring} + \text{D}^2 \times \text{optændring}/2)$

I følgende tabel er den totale optagelse i efterafgrøden beregnet for forskellige datoer, hvor et NDVI på 0,75 nås for tre forskellige parametriseringer af optagelsen 15. august.

Tabel. Korrektion og totaloptagelse af kvælstof, hvis et NDVI større end 0,75 indtræder før 1. november

Dato	Antal dage efter 15. august	Maks. optagelse pr.dag 15/8 (opt0)		
		1,0	1,5	2,0
		Beregnet optagelse,kg N/ha		
15-aug	0	78	96	115
20-aug	5	73	89	105
25-aug	10	68	82	96
30-aug	15	64	76	88
04-sep	20	60	70	80
09-sep	25	57	65	73
14-sep	30	54	60	67
19-sep	35	51	56	61
24-sep	40	48	52	56
29-sep	45	46	49	52
04-okt	50	44	46	48
09-okt	55	43	44	45
14-okt	60	42	42	43
19-okt	65	41	41	41
24-okt	70	40	40	40
29-okt	75	40	40	40

Det bliver formentligt svært på nuværende tidspunkt at finde data, der kan validere modellen. Det er også muligt, at NDVI og udviklingen i kvælstofoptagelsen pr. dag skal være afhængigt af efterafgrøden. Min umiddelbare fornemmelse er, at startoptagelsen skal ligge på 1,5-2,0 kg pr. dag. Den bør vel også falde eksponentielt.

En svaghed ved modellen er, at efterafgrødens kvælstofoptagelse kan være begrænset af mangel på tilgængelig kvælstof i jorden. Dvs. at selvom der opnås et højt NDVI tidligt, vil afgrøden gå i stå.

Derfor foreslås, at der sættes en maks. optagelse afhængig af markens kvælstofstatus (ud fra kvælstof-eftervirkningen på arealet). Det kunne være 50 kg på en planteavlsbedrift og 80 kg på en husdyrbedrift.