

STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug



Satellitmålt kvælstofoptag i prognosen – eksempel vinterraps	Ansvarlig	CAL
	Oprettet	06-01-2020
	Side	1 af 4

Projekt: 4165

Satellitmålt kvælstofoptagelse i prognosen

Eksempel vinterraps:

Sammenhæng fra notat:

$\Delta \text{Endret kvælstofbehov i vinterraps} = \Delta E_{\text{raps}}(\text{N-optag}_{\text{raps}} \text{ ÅrX} - \text{N-optag}_{\text{raps}} \text{ ÅrX-11 til ÅrX-1}) + (\text{N-min}_{\text{raps}} \text{ ÅrX} - \text{N-min}_{\text{raps}} \text{ ÅrX-11 til ÅrX-1})$

N-optag_{raps}:

I forhold til N-optaget, er det afgørende for indarbejdelsen i prognosen, at vi kan bestemme N-optaget ud fra NDVI (el. lign). Derudover kan det være relevant at undersøge variationen i planteoptaget.

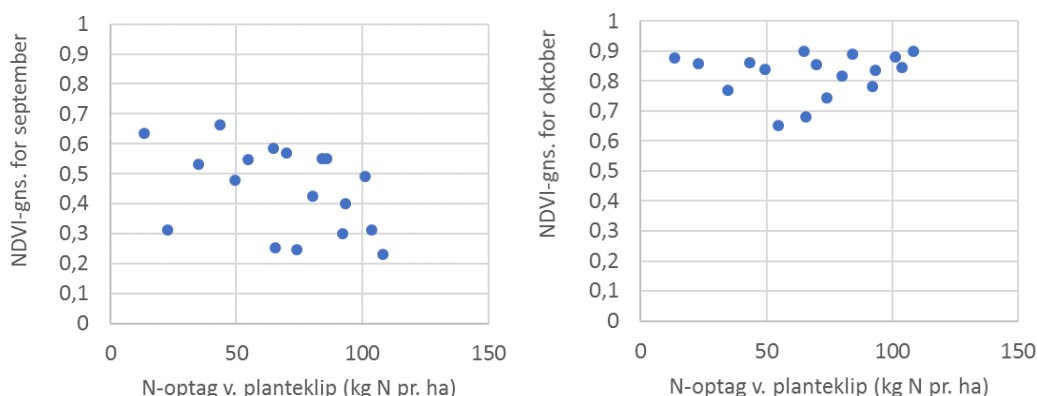
Sammenhæng mellem målt NDVI og N-optag i vinterraps

Af figur 1 fremgår det, at der ikke rigtig er nogen sammenhæng mellem NDVI (gns. for september eller oktober) og N-optag målt ved planteklip i oktober. Hvis der skulle være en sammenhæng, skulle det være en negativ sammenhæng for NDVI september (figur 1, venstre), men det giver ikke mening. Ashley har kigget på sammenhænge til NDRE i stedet for NDVI, men det skulle tilsyneladende ikke være bedre.

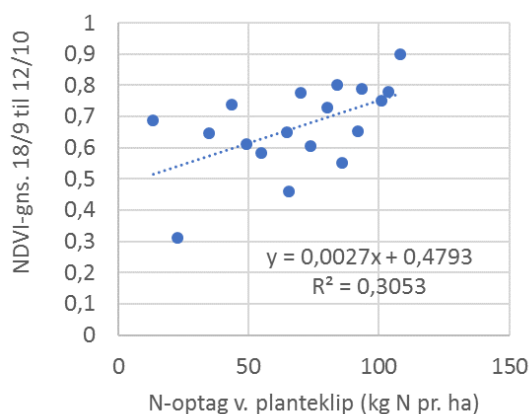
Kan vi gøre noget for at "forbedre" sammenhængen mellem NDVI/NDRE og planteoptag?

- Andre muligheder i forhold til hvilke datoer for NDVI/NDRE, der vælges?
 - Det forbedres lidt hvis man vælger gennemsnit NDVI for en periode fra slut-september til start-oktober. I figur 2 er vist for en periode fra 18/9 til 12/12 – fundet ved afprøvning – en balance mellem ikke at tage for tidlige målinger (mindre repræsentative) og ikke medtage for sene målinger (mætning), og samtidig undgå at for få målinger indgår i gennemsnittet.
- Tage planteklip på et tidligere tidspunkt, svarende til et tidspunkt før "mætning" af NDVI, og så antage, at forskellene i N-optag i september udvikles lineært frem til slut-oktober?

Så længe vi ikke ser nogen sammenhæng mellem satellitmålingerne og N-optaget ved planteklip, så giver det ikke meget mening at forsøge at indarbejde det i prognosen.



Figur 1: Sammenhæng mellem N-optag målt ved planteklip i oktober og hhv. NDVI i september (venstre) og NDVI i oktober (højre) for 18 vinterrapsmarker i efteråret 2018.



Figur 2: Sammenhæng mellem N-optag målt ved planteklip i oktober og gennemsnit af NDVI for 18/9 til 12/10 for 18 vinterrapsmarker i efteråret 2018.

Variationen i N-optag målt i vinterraps i efteråret

Gennemsnittet af målinger på 18 marker ligger på 69 kg/ha, men dette dækker over en stor variation fra 13 kg/ha til 108 kg pr. ha (se også figur 1). Vi ved ikke, hvad der ligger til grund for denne store variation, om der eksempelvis er en variation mellem jordtyper. Pt. har vi ikke jordtype i datasættet, men dette kan muligvis skaffes?

Det kan nævntes, at der er en ret god sammenhæng mellem konsulentens "field weight" og totale N-optag, $R^2=0,87$ for vinterraps og $R^2=0,94$ for efterafgrøder. Hvilket blot er et udtryk for at variationen i N-koncentrationen ikke er særlig stor. Men ikke desto mindre kunne man sige, at man så kunne nøjes med vægten og ikke behøvede N-analysen (hvis vi skulle spare til senere målinger), men størstedelen af udgiften er selvfølgelig stadig til konsulenten, så det giver ikke en banebrydende besparelse.

Specifikt om N-optag_{raps} ÅrX

Denne skal bestemmes ud fra satellit i året. Hvis vi antager at det første prognoseår er 2021, så er det N-optagelsen i vinterraps i efteråret 2020.

Eksempelværdi:

- Hvis vi antager at sommeren/efteråret 2020 giver et lavere kvælstofniveau i jorden end normalt (defineret til 55 kg pr. ha, se nedenfor) kan den sættes lavere, eksempelvis til **45 kg pr. ha**.

Specifikt om N-optag_{raps} ÅrX-11 til ÅrX-1

Denne skal være gennemsnittet af en forudgående 10-årig periode. Hvis vi antager, at det første prognoseår er 2021, så er det den gennemsnitlige optagelse for årene 2010-2020 (dvs. optagelsen i efterårene 2009-2019). Vi har ikke N-optagelserne for alle disse år, men vi kan definere en normaloptagelse.

Normaloptagelsen 2010-2020 kan baseres på:

- Planteklip i SAT-N i efteråret 2018 (2019-optagelsen)
- Planteklip i SAT-N i efteråret 2019 (2020-optagelsen)
- Har vi andet?
- Hvis vi kan finde en god sammenhæng mellem NDVI og N-optag, kunne vi evt. køre tilbage og bruge ældre satellitbilleder, så længe det går tilbage?

Eksempelværdi:

- Indtil videre kan den baseres på erfaringer. Hvis vi antager at gennemsnittet i efteråret 2018 (69 kg pr. ha) var højt, fordi der var meget N i jorden ovenpå en tør sommer (?), kan den sættes noget lavere til **55 kg pr. ha.**

Nmin_{rops}

Specifikt for Nmin_{rops}ÅrX

Denne måles i det pågældende prognoseår. Der vil sandsynligvis være en variation over landet, der afhænger af jordtype og nedbørsforhold.

Eksempelværdi:

- Hvis vi antager at sommeren/efteråret 2020 giver et lavere kvælstofniveau end normalt (som antaget ovenfor) og vinteren 2020/21 bliver vådere end normalt (defineret til 28 kg Nmin pr. ha, se nedenfor), kan N-min sætte lavere, eksempelvis til **20 kg Nmin pr. ha.**

Specifikt for Nmin_{rops}ÅrX-11 til ÅrX-1

Denne skal være gennemsnittet for en forudgående 10-årige periode. Hvis vi antager, at det første prognoseår er 2021, så er det den gennemsnitlige optagelse for årene 2010-2020.

Normal Nmin for raps 2010-2020 kan baseres på:

- N-min målinger i rapsmarker i februar 2019
 - Gennemsnit = 33 kg N-min pr. ha, variation fra 13 til 47 kg Nmin pr. ha. **(NB: 100 cm)**
 - I 2019 var gns. for prognosemarker 28 kg/ha på bl. sand/lerjord **(NB 75 cm)** og 50 kg/ha på lerjord **(NB: 100 cm)**.
- N-min målinger i rapsmarker i februar 2018
 - Gennemsnit = 32 kg pr. ha inkl. "ekstrem" måling på 132 kg/ha. Uden den ekstreme måling er gennemsnittet på 23 kg N-min pr. ha, varierende fra 7 kg/ha til 71 kg pr. ha, hvor målingen på 71 også er lidt ekstrem. Den næste derefter ligger på 34 kg/ha. **(NB: 100 cm)**
 - I 2018 var gns. for prognosemarker 20 kg/ha på bl. sand/lerjord **(NB 75 cm)** og 29 kg/ha på lerjord **(NB: 100 cm)**.
- Hvis vi kan finde en sammenhæng mellem rapsmarker og øvrige marker i prognosen for årene 18-19, kan det være denne kan bruges til at beregne estimere N-min i tidligere år ud fra "almindelige" prognosemarker.
- N-min målinger i raps i andre projekter?

Ud fra ovenstående sætter jeg en foreløbig normal N-min til gennemsnittet af 18 og 19 = **28 kg Nmin pr. ha. (NB: 100 cm)**

Der vil sandsynligvis være en variation over landet, der afhænger af jordtype og nedbørsforhold. Dette må der tages hensyn til. Men umiddelbart mener jeg vi har for få målinger til at kunne opdele på jordtype (for helt at kunne sammenligne med prognosen kræver det også at vi kender jordgruppen, dvs. tekstur i alle dybder).

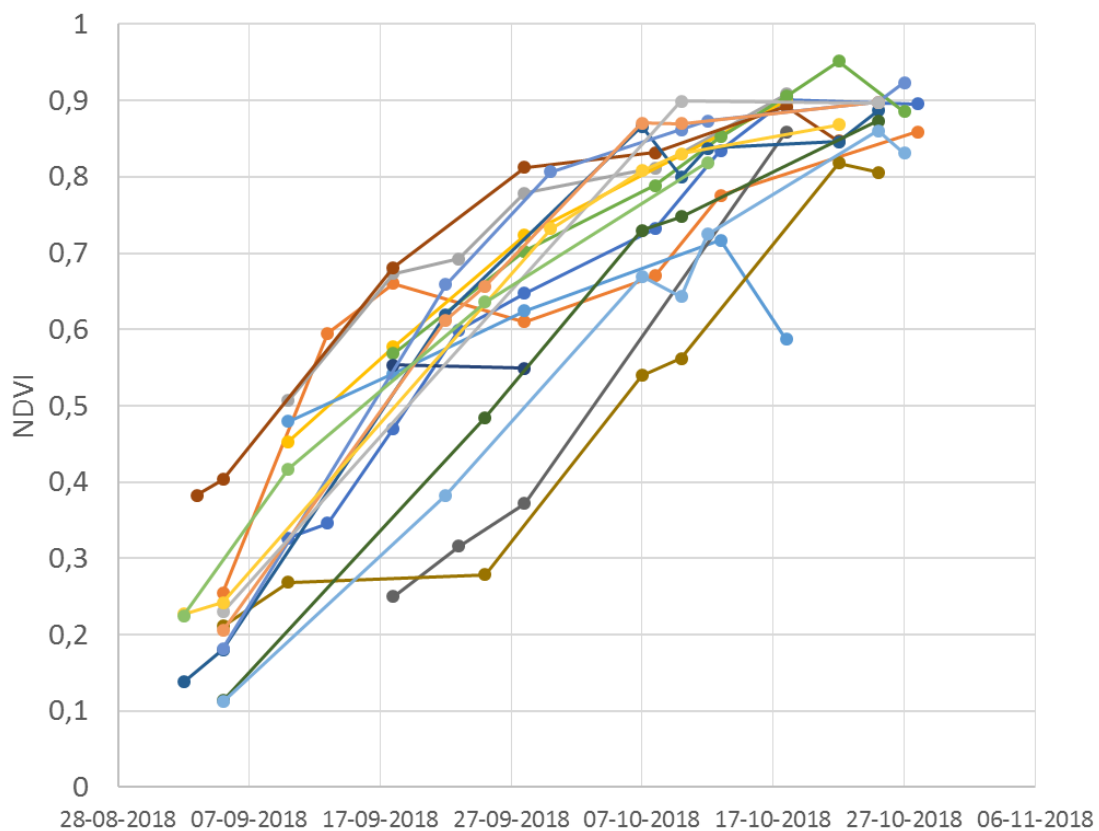
Noter efter møde med LEK og NHKR 6/9:

Udvikling i NDVI og Leifs tilgang:

Ud fra udviklingen i 2018, så det ud til at omkring 1/10 ville have været et godt tidspunkt at tage NDVI på, fordi det var lige før mætning begyndte at sætte ind. Et gennemsnit omkring 1/10 (ca. en måneds

interval) ser også ud til at give bedste/mest meningsfyldte sammenhæng til planteklip. I 2019 vil tidspunktet sandsynligvis ligge lidt senere, fordi såning har været senere.

Vi kan også kigge på udviklingen for de valgt vinterrapsmarker i 2017. Indtil videre kan jeg dog kun finde NDVI-data for november. Ved ikke om vi også har fået dem for september-oktober.



Figur 3: Udvikling i NDVI for 18 vinterrapsmarker i efteråret 2018.