

Til Landbrugsstyrelsen

— **Levering på bestillingen ”Beskrivelse af setup for vidensindsamling og målinger af NDVI-værdi i pilotprojektet om biomasse”**

Landbrugsstyrelsen har i en bestilling sendt d. 21. juni 2019 bedt DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug – om at give et bud på et setup for vidensindsamling i pilotprojekt om biomasse, hvor bl.a. N-min målinger, planteklip og droneoverflyvninger indgår.

— Besvarelsen i form af vedlagte notat er udarbejdet af seniorforsker Ingrid Thomsen, seniorforsker Elly M. Hansen, professor Jørgen E. Olesen og lektor René Gislum fra Institut for Agroøkologi ved Aarhus Universitet samt seniorforsker Rasmus N. Jørgensen fra institut for Ingeniørvidenskab ved Aarhus Universitet. Akademisk medarbejder Finn P. Vinther fra Institut for Agroøkologi ved Aarhus Universitet har været fagfællebedømmer, og notatet er revideret i lyset af hans kommentarer.

Besvarelsen er udarbejdet som led i ”Rammeaftale om forskningsbaseret myndighedsbetjening mellem Miljø- og Fødevareministeriet og Aarhus Universitet” under ID 7.25 i ”Ydelsesaftale Planteproduktion 2019-2022”.

Venlig hilsen

— Lene Hegelund
Specialkonsulent, DCA-centerenheden



Beskrivelse af setup for vidensindsamling og måling af NDVI-værdi i pilotprojekt om biomasse

Af Rene Gislum¹, Rasmus N. Jørgensen², Ingrid K. Thomsen¹, Elly M. Hansen¹ og Jørgen E. Olesen¹

¹: Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet

²: Institut for Ingeniørvidenskab, Aarhus Universitet

Baggrund

Det fremgår af en bestilling dateret 21. juni 2019 fra Landbrugsstyrelsen (LBST) til Aarhus Universitet (AU), at et pilotprojekt om biomasse er under udarbejdelse. Der er nedsat en projektgruppe, som arbejder med design af pilotprojektet, som har fokus på at udvikle et krav om biomasse som et alternativ til efterafgrøder.

AU er i bestillingen blevet bedt om at give et bud på et setup for vidensindsamling i pilotprojektet, hvor bl.a. N-min målinger, planteklip og dronetryvninger indgår. Det valgte setup ønskes vurderet og beskrevet. Det oplyses i bestillingen, at dronetryvninger dels skal samle viden i pilotprojektet, dels fungere som backup ved manglende satellitdata. I tilfælde af at der hverken kan fremskaffes satellitdata eller dronedata oplyses, at det kan blive nødvendigt at foretage en fysisk kontrol på bedriften. Ligeledes oplyses i bestillingen, at LBST vil vurdere behovet for en fysisk kontrol og et setup herfor.

Besvarelse

Analysebehov og metoder

Pilotprojektets setup skal sikre at datagrundlaget er tilstrækkeligt i forhold til at beskrive en eventuel ændring i udvaskningsrisikoen for de bedrifter der deltager i pilotprojektet. Samtidig vil omfanget af et setup for vidensindsamling i høj grad afhænge af budgettet i projektet. De overordnede rammer for pilotprojektet er beskrevet i *'Udkast til modelbeskrivelse og design af pilotprojektordning om biomasse'* dateret d. 18. juni 2019 fra Landbrugsstyrelsen. I dette udkast står blandt andet at *'Bedriften skal stille data til rådighed vedr. dyrkningsforhold forud for og i løbet af pilotprojektperioden. Det gælder bl.a. oplysninger om arter, så- og høsttidspunkt for hovedafgrøder, så- og destruktionsstidspunkt for efterafgrøder samt tilførsel af organisk og uorganisk gødning. Data bliver relateret til den målte NDVI-værdi for at vurdere sammenhæng mellem afgrøde, dyrkningsbetingelser og NDVI'*. Udgangspunktet er derfor, at der vil være rådighed over alle grunddata fra de involverede landmænd i pilotprojektordningen. Formålet er

derefter at beskrive, hvilke andre data og målinger, der er nødvendige for at sikre generering af den nødvendige viden og backup til satellitdata.

Det er nødvendigt med satellitbilleder, der kan bestemme NDVI-værdier for de enkelte marker i tidsrummet medio til ultimo oktober. Satellitbilleder og NDVI-værdier kan hentes fra de gratis, passive satellitter som for eksempel Sentinel 2. Her forudsættes skyfrie forhold.

Anvendelse af NDVI-værdier til at beskrive udvaskningsrisikoen er beskrevet i Gislum og Jørgensen (2018), i Gislum et al. (2019) samt i Zhao et al. (2019). Konklusioner fra disse referencer er, at *'vi har brug for flere data for at kunne fastsætte et NDVI-krav der kan sikre samme effekt som efterafgrøder, og vi har brug for mere viden, for at kunne vurdere om dette krav skal være generelt eller geografisk bestemt. Vi har data fra markforsøg i Foulum, men det repræsenterer kun én jordtype og ingen husdyrbrug'*. Det vil derfor være oplagt at udtage planteklip og N-min målinger én gang i perioden medio til ultimo oktober hvor vi også satser på at få satellitbilleder og på denne måde finde sammenhængen mellem kvælstofoptag i afgrøden, kvælstof i jorden og satellitbilleder. Efterfølgende kan denne model anvendes til at beregne kvælstofoptagelsen i andre marker og i andre afgrøder.

I tilfælde, hvor det ikke er muligt at få satellitbilleder, kan der anvendes dronebilleder til at bestemme NDVI-værdierne på markniveau. Der er dog risiko for kraftig vind og/eller regn, som kan umuliggøre dronetrykninger i det ønskede tidsrum fra medio til ultimo oktober.

Økonomisk overslag over AU-målinger i pilotprojektet

Satellitbilleder hentes ned sammen med markpolygonier for de involverede marker, og gennemsnitlige NDVI-værdier for de enkelte marker beregnes. Hvis der er flere billeder for de enkelte marker i perioden, vælges den højeste NDVI-værdi. I tilfælde med planteklip og/eller N-min målinger vælges satellitbilleder så tæt på disse udtagninger som muligt

Droneflyvning: I beskrivelsen af pilotprojektordningen (Landbrugsstyrelsen, 2019) skal der deltage 10 til 12 landmænd, og det vil være fordelagtigt, hvis disse landmænd er samlet i tre grupper fordelt i landet afhængig af de ønskede jordtyper, bedriftstyper etc. Hvis vi samtidig regner med, at hver bedrift indgår med ca. 100 ha svarer det til 1200 ha fordelt på tre lokaliteter det vil sige ca. 400 ha per lokalitet. Med mindre markerne ligger meget spredt, anses det for realistisk at kunne overflyve 400 ha med et multispektralt kamera inklusiv transport på tre dage per lokalitet. Én overflyvning på alle tre lokaliteter vil derfor svare til 9 dage. Derudover vil der skulle anvendes tre dage til behandling af billederne. Det samlede tidsforbrug bliver derfor 12 dage per overflyvning.

Planteklip: Planteklip i udvalgte marker vil være nødvendigt for projektet for at opnå den ønskede viden omkring muligheden for at anvende satellitbilleder til at bestemme biomasse og kvælstofoptagelse. Planteklip bør udtages i udvalgte marker og i udvalgte dele af marken. De kan for eksempel udtages i 0,5*0,5 m, hvor centrum af de enkelte klip måles med GPS. Planteklippene skal efterfølgende vejes, tørres, vejes og formales, før kvælstofkoncentrationen kan måles og kvælstofoptagelsen beregnes ud fra tørvægt og kvælstofkoncentration. Tidsforbruget per lokalitet

med f.eks. 40 planteklip inklusiv transport vil være cirka 2 dage pr lokation, svarende til 6 dage for de tre lokaliteter. Håndtering af alle planteklip, dvs. indvejning, formalning og udvejning, er sat til én dag. Det samlede tidsforbrug bliver derfor 7 dage. Dertil kommer analyse for kvælstof i 120 prøver.

Jordprøver: Endvidere skal der udtages jordprøver i de udvalgte marker. Hvis der udtages 20 prøver per lokalitet til 1 meters dybde, vil tidsforbruget svare til 4 arbejdsdage. Dertil kommer analyseomkostninger.

Samlet AU-budget

Det samlede budget for dronedeflyvninger, planteklip og jordprøver inklusiv analyse af disse beløber sig til kr. 168.000 pr år. Det er nødvendigt, med mindst to års resultater før vi kan konkludere på metoden. Pris er fastsat efter de gældende AU-regler for indtægtsdækket virksomhed. I budgettet indgår levering af data samt en rapport med de vigtigste konklusioner.

Sammenfatning

Indsamling af plante- og jordprøver og tilhørende analyse for kvælstof anses for nødvendig for at opnå en tilstrækkelig vidensindsamling i pilotprojektet. Dette er samtidig en nødvendig forudsætning for at kunne omregne NDVI-værdier til optaget kg N/ha i alle marker.

Referencer

Gislum, R. og Jørgensen, R.N. 2018. Valg af biomasseindeks i pilotprojekt om efterafgrøder/biomasse. Notat til Landbrugsstyrelsen 09. november 2018.
https://pure.au.dk/portal/files/136122808/Levering_Valg_af_biomasseindeks.pdf

Gislum, R., Thomsen, I.K., Hansen, E.M. og Olesen, J.E. 2019. Fastsættelse af NDVI-krav i pilotprojektet om biomasse. Notat til Landbrugsstyrelsen 22. maj 2019.
[https://pure.au.dk/portal/files/154005460/Fasts ttelse af NDVI krav maj2019.pdf](https://pure.au.dk/portal/files/154005460/Fasts_ttelse_af_NDVI_krav_maj2019.pdf)

Landbrugsstyrelsen, 2019. Udkast til modelbeskrivelse og design af pilotprojektordning om biomasse. Notat fra Miljø- og Fødevarerministeriet 18. juni 2019.

Zhao, J., De Notaris, C., Olesen, J.E. 2019. Autumn-based vegetation indices for estimating nitrate leaching during autumn and winter in arable cropping systems. Agriculture, Ecosystems and Environment. Submitted.