

Estimering af biomasse i efterafgrøder	Ansvarlig	benp
	Oprettet	20-12-2023
	Side	1 af 3
Projekt: 8512, Få styr på kulstoffet i jorden		

Estimering af biomasse i efterafgrøder

Anvendelse af remote sensing

Indledning

Efterafgrøder er i udgangspunktet en afgrøde, som ikke høstes, og derfor efterlades hele den opbyggede biomasse på marken. Det betyder også, at efterafgrøder potentielt kan levere et relativt stort bidrag af kulstof til marken. I det der ikke er noget høstet produkt, kan det imidlertid være vanskeligt at estimere, hvor stort inputtet er på den enkelte mark.

Biomasseproduktionen i en efterafgrøde afhænger af flere faktorer. En række af disse listes her:

- Etableringstidspunkt og metode
- Afgrødevalg – herunder kvælstoffikserende efterafgrøder
- Hovedafgrøden
- Tilgængeligt kvælstof på marken
- Vejrforhold mv.

Der kan altså være meget stor forskel på udbytterne baseret på en række faktorer, hvoraf nogle er naturgivne og andre kan påvirkes af management.

Oftest regnes der i dag med en gennemsnitlig biomasseproduktion ved efterafgrøder. Det gælder både for den nationale opgørelse, SEGES' Klimavirkemiddelkatalog mv. Det betyder, at der i nogle tilfælde formegentlig overestimeres mens der i andre underestimeres. Hvis gennemsnittet er korrekt, er det ikke nødvendigvis problematisk på nationalt plan. Det betyder dog, at den enkelte landbruger ikke kan belønnes for at prioritere biomasseproduktion i sine efterafgrøder, hvilket kunne lede til en større kulstofinput til landbrugsjorden. Det fulde potentiale af efterafgrøder som klimavirkemiddel kan derfor ikke realiseres.

En metode til at estimere biomasseproduktion i efterafgrøder kan være at anvende satellitdata. Det følgende notat vil beskrive mulighederne i dette.

Model for overjordisk biomasse

I samarbejde med Innovationscenter for Økologisk Landbrug og Teknologisk Institut har SEGES arbejdet med en biomassemodel baseret på satellitmålinger. Modellen er beskrevet i følgende artikel på Landbrugsinfo: https://www.landbrugsinfo.dk/basis/6/7/3/afgroder_satellitmalinger_bestemmer_biomasse_kvastofoptagelse_efterafgroder

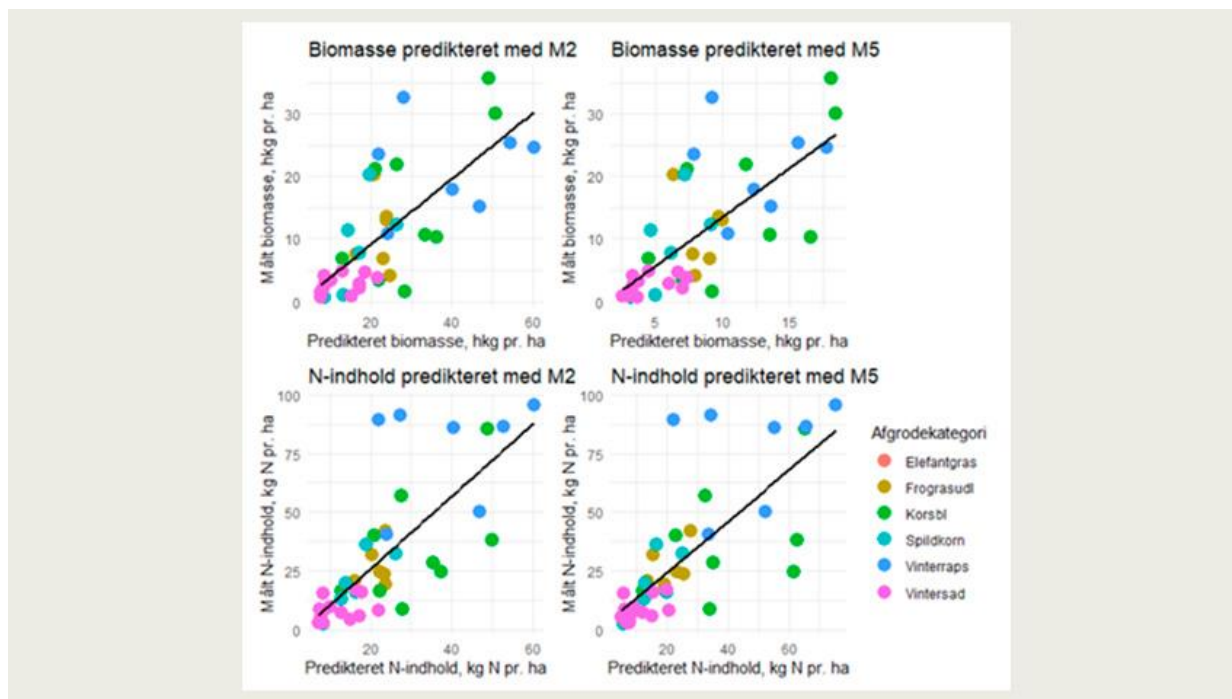
Modellen er baseret på planteklip fra 355 marker med efterafgrøder udtaget i 2019-2021 og sammenhængende satellitmålinger af NDVI-værdier fra samme efterår. Modellen kan delt estimere N-indhold og biomasse i den overjordiske del af afgrøden.

NDVI-målinger fra den 1. september til den 1. november viser en betydelig forklaringskraft på 52 % og 55 % af variationen (r^2) i henholdsvis biomasse og N-indhold. Prædiktionsusikkerheden for disse målinger er målt til henholdsvis 24 % og 27 %. Modellen demonstrerer en pålidelig evne til at estimere disse parametre i marker med efterafgrøder bestående af græs, kløvergræs, korn, korsblomstrede- og bælg-sædsblandinger.

Det er dog vigtigt at bemærke, at på grund af den sene høst af majs kan modellen endnu ikke anvendes til at estimere biomassen i efterafgrøder efter majs. Yderligere undersøgelser og tilpasninger er nødvendige for at udvide modellens anvendelsesområde til denne specifikke afgrøde.

Modellen har også været genstand for test på få vintersæds-, frøgræsudlægs- og spildkornsmarker. Resultaterne indikerer, at modellen med succes kan anvendes på disse biomassetyper, hvilket øger dens alsidighed og anvendelighed i forskellige landbrugssammenhænge. Dog viser test på rapsmarker, at modellen ikke umiddelbart kan overføres direkte til rapsafgrøder. Der kræves yderligere træning og tilpasning af metoden specifikt til rapsmarker for at sikre præcise estimater for biomasse og N-indhold.

Prædikerede og målte N-indhold og biomasse ses i figur 1.



Figur 1: Prædikerede biomasse og N-optagelse med 2 forskellige modeller sammenholdt med målt biomasse i oktober i valideringsdata.

Udfordringer

Baseret på arbejdet med den omtalte model synes det sandsynligt, at overjordisk biomasse kan bestemmes på baggrund af satellitdata på et givent tidspunkt i efteråret. For at kunne give et realistisk bud på det samlede kulstofinput findes flere udfordringer.

Det vil være forskelligt fra år til år og fra afgrøde til afgrøde, hvornår væksten stopper i efteråret. Nogle efterafgrøder udvintres ved første frost mens nogle fortsætter. Græsafrøder vil som udgangspunkt vokse videre i det følgende forår, hvis de ikke destrueres tidligt. Det kan altså være svært at vurdere, hvornår en biomasseanalyse skal laves, for at 'få det hele med'. En fastlagt skæringsdato eller en dato baseret på temperatur i det givne efterår kan sandsynligvis fastlægges, så hovedparten af biomassen måles. Det bør dog analyseres, om dette underestimerer biomassen for nogle afgrøder.

NDVI-værdier når et mætningspunkt, og dette kan straffe efterafgrøder med en meget høj biomasse. Det er vigtigt at tage højde for dette i modeludviklingen. Særligt hvis nogle landbrugere aktivt vil anvende efterafgrøder med meget høj biomasseproduktion som klimavirkemiddel i fremtiden.

Underjordisk biomasse estimeres i sagens natur ikke med denne metode. Det er derfor nødvendigt at se på, om rodbiomasse skal estimeres med en allometrisk funktion, som følger det overjordiske biomasseinput, eller om der skal arbejdes med en fast værdi for den enkelte afgrøder. Rodbiomasse er generelt et underbelyst emne. I tillæg til rodbiomassen kan rodexudater give anledning til et betydeligt kulstofinput. Der er desuden stor forskel på forskellige afgrøders rodsystemer og deraf også deres totale biomasse i roden.

Ved at gøre modellen afgrødespecifik kan biomassen bestemmes med større præcision. I dag er der dog en del fokus på efterafgrødeblandinger, hvor man udnytter at forskellige arter har forskellige karakteristika, og derfor kan udnytte jordprofilen bedre og også vokse i flere lag. En blanding, som indeholder kvælstoffikserende afgrøder, sikrer desuden en biomasseproduktion på marker, hvor der er meget begrænset kvælstof tilbage efter hovedafgrøden. Det kan være en udfordring at tilpasse modellen til efterafgrødeblandinger.

Efterafgrøder som klimavirkemiddel til øget kulstofinput

Som tidligere nævnt betragtes efterafgrøder som et klimavirkemiddel, idet de kan øge det samlede kulstofinput til marken. Når der ikke differentieres mellem efterafgrøder betyder det dog, at der ikke er et stort incitament til at dyrke efterafgrøder med størst mulig biomasseproduktion – en efterafgrøde er en efterafgrøde.

Nogle landbrugere har allerede i dag fokus på dette, bl.a. mange, som sværger til driftsformer som Conservation agriculture. Ved at kunne bestemme en mere præcis biomasseproduktion kan efterafgrøder måske blive et mere effektivt virkemiddel og fokus på at optimere dem kan belønnes i et fremtidigt reguleringsmæssigt perspektiv. Fra planteklippene i figur 1 ses det, at biomasseproduktionen kan variere fra meget lave udbytter til over 3 tons pr. ha.

Andre fordele ved en mere præcis estimering

Ud over at kunne bestemme et mere præcist biomasseinput til marken giver modellen beskrevet oven for mulighed for at estimere eftervirkningen af kvælstofindholdet i efterafgrøden bedre. Jo større kvælstofindhold jo højere gødningsværdi. Ud over, at dette kan hjælpe landbrugeren til mere præcist at fordele kvælstofgødning på markniveau kan det måske lede til et lavere samlet gødningsforbrug. Hvis dette er tilfældet, vil det også have en klimaeffekt idet der spares lattergasemissioner fra tildelingen af kvælstofgødning.