



UDNYTTELSE AF SATELLITMÅLING TIL AT BESKRIVE KVÆLSTOFOPTAGELSEN I AFGRØDER

STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Der er et potentiale for at måle kvælstofoptagelse i afgrøder om efteråret ved hjælp af NDVI-målinger fra satellit.

Et muligt værktøj til et mere enkelt efterafgrødesystem er at benytte biomasseindeks (NDVI) målt fra satellit, som kan indikere afgrødens kvælstofoptagelse. SEGES har gennemført et projekt i efteråret 2016 i samarbejde med Aarhus Universitet, med det formål at beskrive om NDVI-målinger kan anvendes til at bestemme kvælstofoptagelsen i vintersæd, græs, efterafgrøder og vinterraps. Resultaterne viser, at med et begrænset antal observationer var det kun muligt at finde en svag sammenhæng mellem NDVI målt med satellit og kvælstofoptagelse målt ved planteklip. Resultaterne indikerer, at der er et potentiale for at måle kvælstofoptagelse i afgrøder om efteråret ved hjælp af NDVI-målinger, men at der er brug for flere observationer for at præcisere en bedre sammenhæng.

En effektiv efterårsbevoksning, hvoraf en del udgøres af efterafgrøder, er et effektivt virkemiddel til reduktion af kvælstofudvaskning. De udviklede efterafgrødeordninger og detaljerede krav til efterafgrøder indebærer et stort administrativt arbejde både for landmand og myndigheder. Det er derfor ønskværdigt at finde en enklere ordning med krav til bevoksningsgrad, som vil give samme miljøeffekt som det nuværende system.

Et muligt værktøj til et mere enkelt system er at bestemme biomassen på markerne ud fra NDVI-målinger med satellit, hvilket igen kan relateres til kvælstofoptagelsen. Ved at bestemme biomassen i efteråret med satellit og evt. kombinere dem med jordtype, tilførsel af organisk gødning i tidligere år, kan man bestemme risiko for kvælstofudvaskning fra ejendommen. Udvaskningsrisikoen vil være uafhængig om kvælstofoptagelsen er sket i efterafgrøder, tidlig

sået vintersæd, vinterraps, frøgræs mv. En sådan beskrivelse af kvælstofoptag i efterårsbevoksningen med satellit afhænger af, om der er en sammenhæng mellem det reelle kvælstofoptag og vegetationsindekset, som fremkommer af satellitfotos. Vegetationsindekset kaldes også det Normaliserede Vegetations Indeks (NDVI).

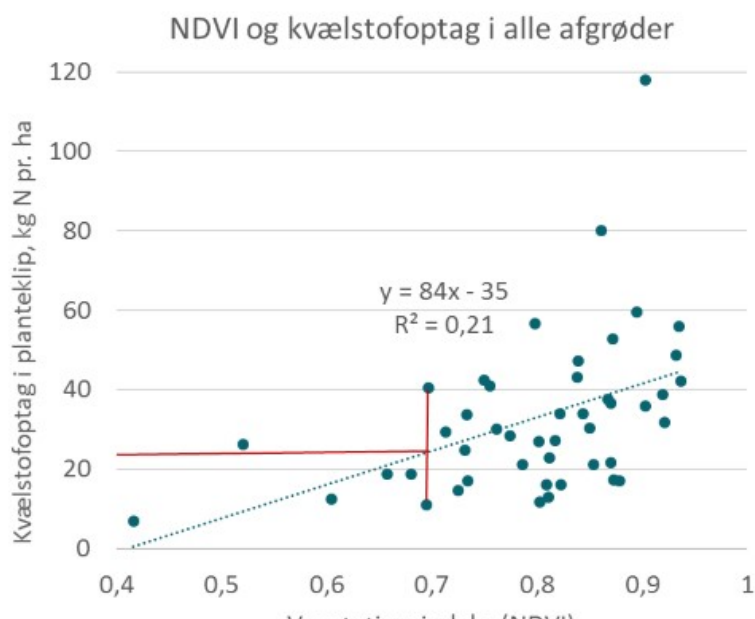
For at belyse sammenhængen har SEGES gennemført et projekt i samarbejde med Aarhus Universitet, Flakkebjerg. Alle resultater fra projektet kan findes i en rapport udarbejdet af René Gislum, Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet (René Gislum 2016).

Projektets formål er at afprøve, om NDVI-målinger kan anvendes til at bestemme kvælstofoptagelsen i vintersæd, græs, efterafgrøder og vinterraps. Der blev foretaget planteklip i 75 kvadratnetpunkter og i en del af punkterne blev målinger af NDVI foretaget med både håndholdt GreenSeeker og fra satellit. Antallet af målinger fordelt på afgrødekategorier fremgår af tabel 1.

Tabel 1. Antal prøvefelter med planteklip og gennemsnitlig kvælstofoptag, kg N pr. ha.

Afgrøde	Antal prøvefelter	Gennemsnit, kg N ha ⁻¹	Minimum, kg N ha ⁻¹	Maksimum, kg N ha ⁻¹
Græs	21	37	12	118
Efterafgrøde	20	29	11	94
Raps	7	65	37	112
Korn	27	15	2	43
Andet	3	61	47	71

Der mangler en del NDVI-målinger, primært fra satellit, men ligeledes fra GreenSeeker, og kun 46 datapunkter er benyttet til at vurdere sammenhængen mellem NDVI målt fra satellit og kvælstofoptag målt i planteklippene. Sammenhængen fremgår af figur 1. To brakmarker blev taget ud af analysen på grund af manglende kendskab til bevoksningen.



Figur 1. NDVI og kvælstofoptag målt ved planteklip, kg N pr. ha. Der indgår 46 datapunkter fra kvadratnetspunkterne. De røde streger indikerer modellens forudsigelse ved en NDVI-værdi på 0.7

Resultatet indikerer, at der er en ikke overbevisende sammenhæng. De røde streger indikerer, at hvis man måler NDVI på 0,7, vil modellen forudsige et kvælstofoptag på omkring 25 kg kvælstof pr. ha, men de målte optag ved denne værdi er omkring 10 og 40 kg kvælstof pr. ha. En analyse af afgrødekategorierne korn, græs og efterafgrøde viste R^2 -værdier fra 0,13 til 0,39, med højeste R^2 -værdi for korn.

Man skal være opmærksom på, at kvælstofoptagelsen fundet med planteklip ikke nødvendigvis repræsenterer den sande værdi af hele området, siden planteklippene ikke nødvendigvis er fordelt repræsentativt i det felt på 20 m x 20 m, som NDVI med satellit er målt i. Måling med den håndholdte GreenSeeker er foretaget på den prøvelinje, som planteklippene er udtaget i. Desuden er der flere målinger foretaget med GreenSeeker end med satellit. Sammenhængen mellem NDVI og GreenSeeker-værdierne er derfor bedre med en R^2 -værdi på 0,42.

En betydelig del af de målte NDVI-værdier med satellit ligger over 0,8. Det betyder, at indekset er "mættet", fordi bladene skygger for hinanden. Det gør sammenhængen til kvælstofoptagelse i afgrøden mere usikker.

Med et begrænset antal observationer var det muligt at finde en svag sammenhæng mellem NDVI målt med CropSat og kvælstofoptagelse. Resultaterne indikerer, at der er et potentiale for at måle kvælstofoptagelse i afgrøder om efteråret ved hjælp af NDVI-målinger. For at kunne beskrive sammenhængen bedre, er der brug for flere observationer. Derfor har SEGES i samarbejde med AU igangsat et nyt projekt (SAT-N), som er påbegyndt i efteråret 2017. Projektet skal blandt andet indsamle flere observationer med planteklip og CropSat-målinger.

Kilde:

René Gislum 2016: [Forbedret næringsstofudnyttelse i planteproduktionen](#), Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet.