



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Kan man lave høstprognoser ud fra satellitdata?

Satellitdata til landbruget, workshop 21. november 2018

Philipp Trénel, Teknologisk Institut

Udfordringer



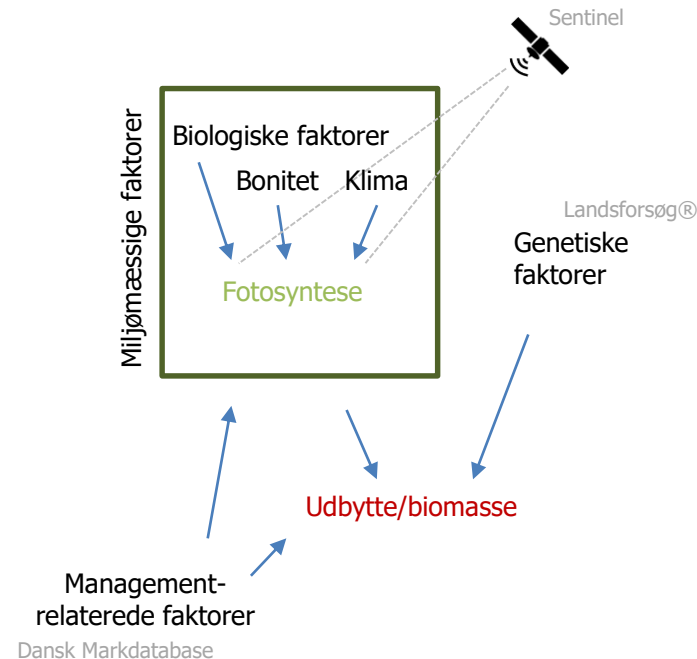
TEKNOLOGISK
INSTITUT

Konceptuelle

- Biomasse vs. kerneudbytte
- På hvilken geografisk/rumlig skala ønskes der er en prædiktion?
 - Regioner, Marker, indenfor mark
- Hvor nøjagtig skal prædiktionen være for at være af faglig/praktisk relevans?
- Hvilke satellit-bånd? - NDVI

Fejl- og variationskilder

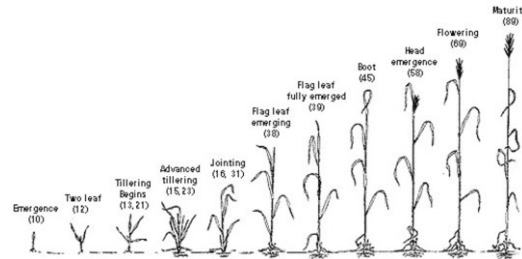
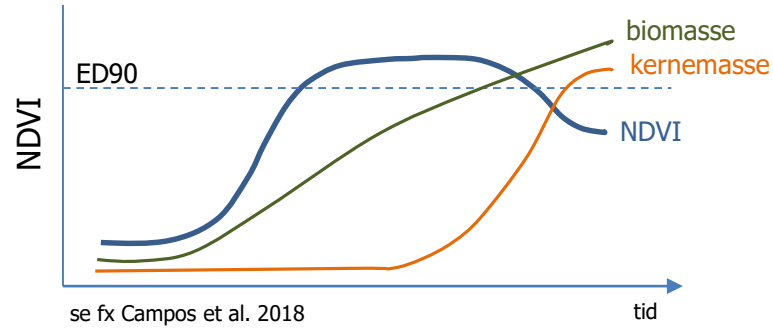
- Skydække
- Variationskilder, der forventes at påvirke udbytte/biomasse-prædiktionens nøjagtighed:
 - År-til-år-variation
 - Klima- og geografiske forhold
 - Jordbundsforhold
 - Afgrøde-til-afgrøde-variation
 - Sort-til-sort-variation
 - Managementfaktorer (såtidspunkt, høsttidspunkt, ukrudts- og skadevolderebekæmpelse, m.m.)
- Outlier



NDVI



TEKNOLOGISK
INSTITUT



biomasse \neq kerneudbytte



Biomasse/udbytte forecast

Mellem regioner

Johnson et al. 2016

Ikke mellem regioner

Mellem marker

Indenfor marken

Indenfor år

- Høstplanlægning
og prioritering af
marker

Mellem år

- **høstprognose**

- relativt udbytte
- **anomali-detektion**
- **udbyttekort** til f.eks.
graduering af
gødning, m.m.

Forventet
Fejlmargen
(%)

6-8%
Nari & Yang-Won 2016

~6% (majs)
Gonzales-Sanchez et al. 2014

~20% (græs)
Ali et al. 2017

~18% (hvede)
Pantazi et al. 2015



Vinterhvede-biomasse-model på baggrund af satellit- og klimadata

Campos et al. 2018

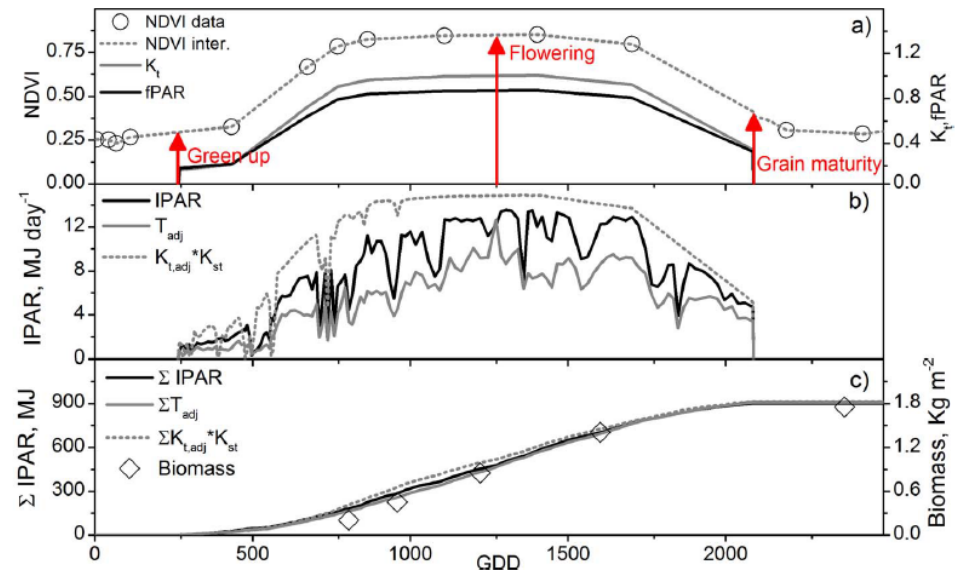
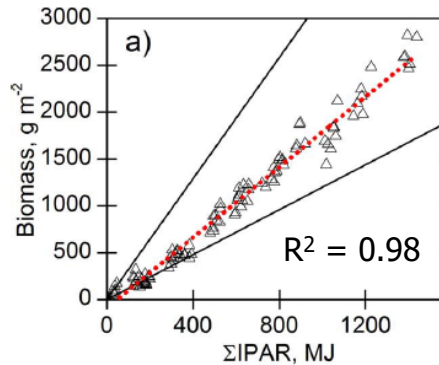
$$\text{Biomass} \left(\frac{\text{g}}{\text{m}^2} \right)_t = -88.87 (\pm 18.48) + 1.88 (\pm 0.03) \times \left(\sum_{i=1}^t \text{IPAR}_i \right)$$

$$\text{IPAR}_t = f\text{PAR}_t \times \text{PAR}_{in,t}$$

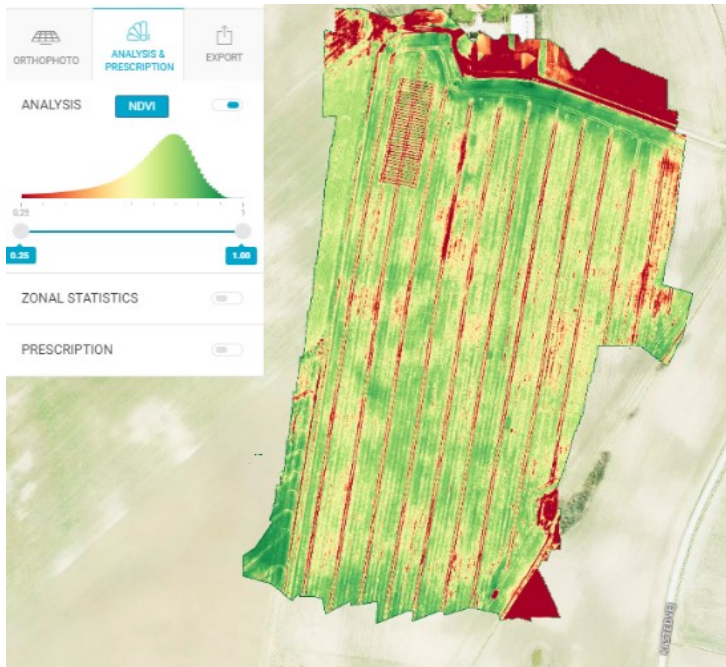
$$f\text{PAR}_t = \text{NDVI}_t \times 1.25 - 0.19$$

satellitdata

solindstråling



Undersøgelse af sammenhæng mellem NDVI-målinger og biomasse i vinterhvede



- 3 marker
- 6 drone-overflyvninger/mark
- satellitdata
- 6 håndholdte ground-level NDVI-målinger/mark (greenseeker)
- I alt 64 planteklip

- GAM-modeller for sammenhæng mellem NDVI-målene og biomasse under hensyntagen af dagnr. (tid).



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Støttet med resultatkontraktmidler af

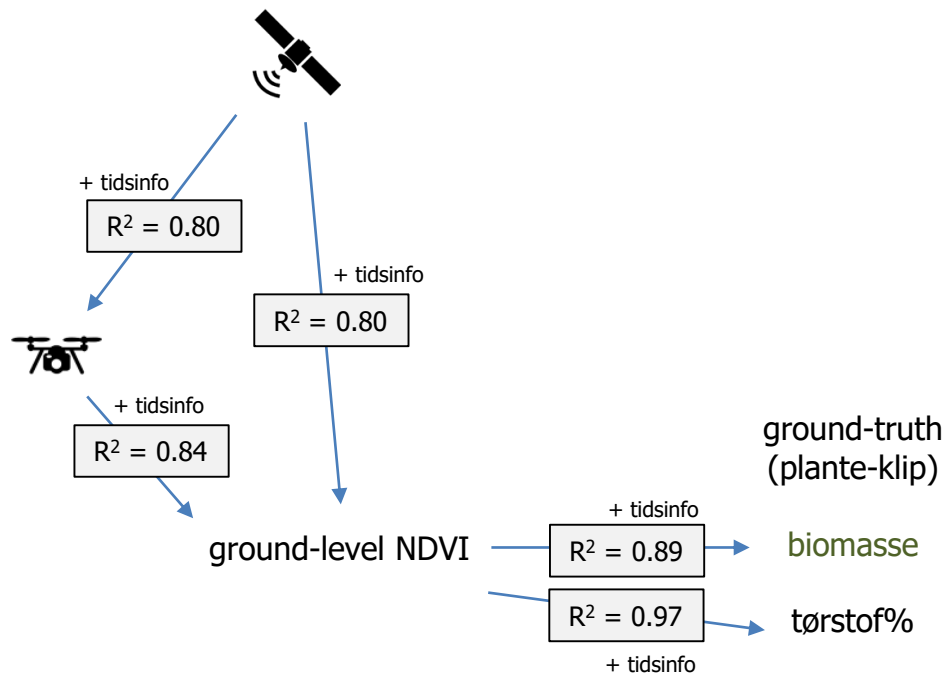


Undersøgelse af sammenhæng mellem NDVI-målinger og biomasse i vinterhvede



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Støttet med resultatkontraktmidler af



Udvikling af prædiktionsmodel til forecast af biomasse i maj og græs

- 2 år (2017 og 2018)
- 1000+ marker
- Dyrkningsmæssige oplysninger (f.eks. sort, sådato, m.m.)
- Klimadata



TEKNOLOGISK
INSTITUT



Støttet med resultatkontraktmidler af





Konklusioner

- En række studier indikerer, at biomasse og/eller kerneudbytte kan estimeres ud fra satellitdata, men med varierende nøjagtighed.
- Studierne varierer i forhold til deres rumlige/geografiske fokus
- Studierne peger på, at præcisionen stiger ved at inkludere klimadata og/eller andet relevant data
- Der er en generel mangel på ground-truth data til udvikling og test af modeller under hensyntagen af år-til-år-, afgrøde-til-afgrøde- og sort-til-sort-variationen.
- Teknologisk Institut har fundet gode sammenhæng mellem NDVI-målinger taget fra satellit, drone og håndholdt og ground-truth biomasse i vinterhvede.
- Teknologisk Institut er ved at udvikle og teste en model til prædiktion af biomasse i majs og græs på baggrund af satellitdata.



TEKNOLOGISK
INSTITUT



Tak!

phtr@teknologisk.dk