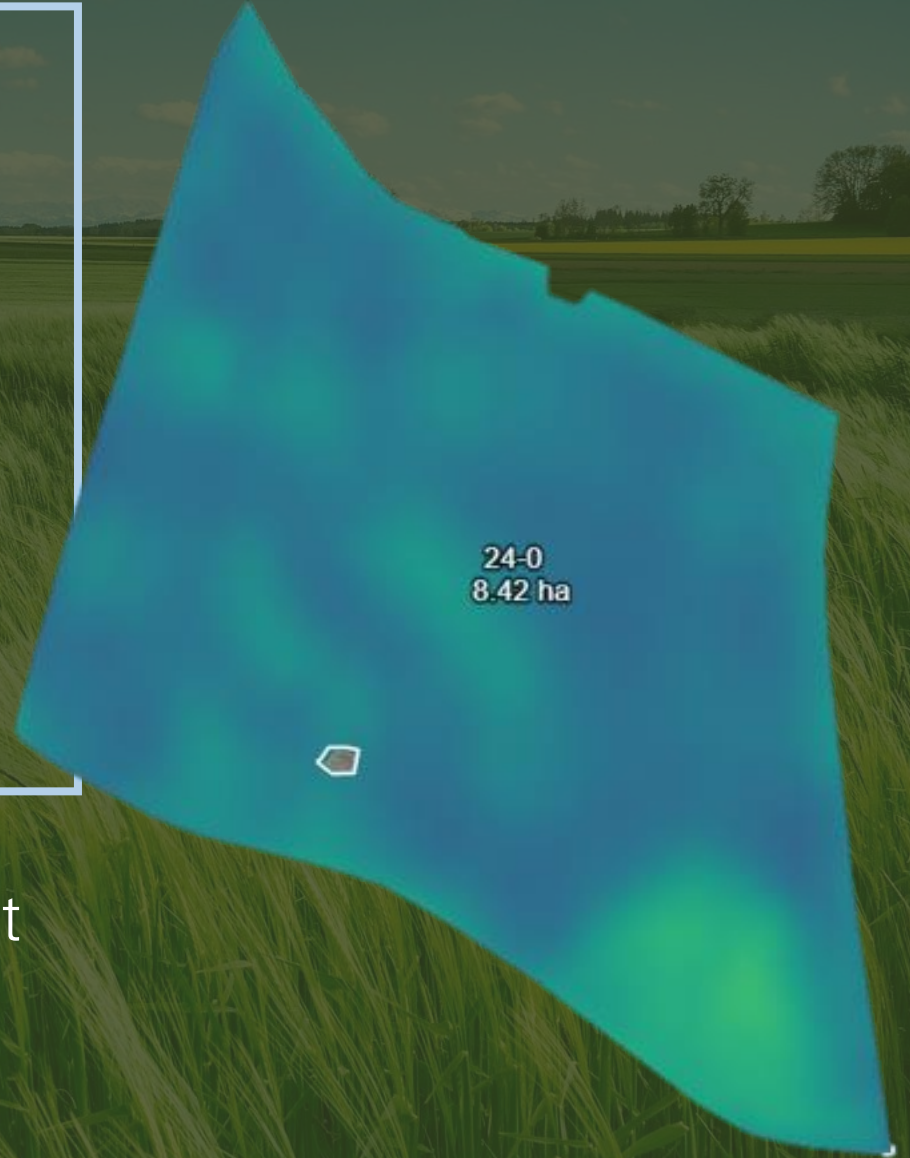


# DIGITALISERING I FRØAVLEN

## OMSÆTNING AF VIDEN TIL TILDELINGSKORT

Kristian Ladegaard Jensen, planteavlskonsulent  
Patriotisk Selskab



# HVORFOR SKAL VI GRADUERE?



## ØKONOMI

Udbytte  
Input/output

## TEKNOLOGI

Satelitdata  
Droner  
Sensorer  
Maskiner

## KVALITET

Frø  
Rent frø

## MILJØ

Udvaskning



**PATRIOTISK SELSKAB**  
JORDBRUGSRELATERET RÅDGIVNING

# OVERVEJELSER INDEN GRADUERING

POTENTIALIALE

JORDBUNDS  
KORT



# OVERVEJELSER INDEN GRADUERING

TOPOGRAFI

POTENTIALIALE

JORDBUNDS  
KORT



# OVERVEJELSER INDEN GRADUERING

TOPOGRAFI

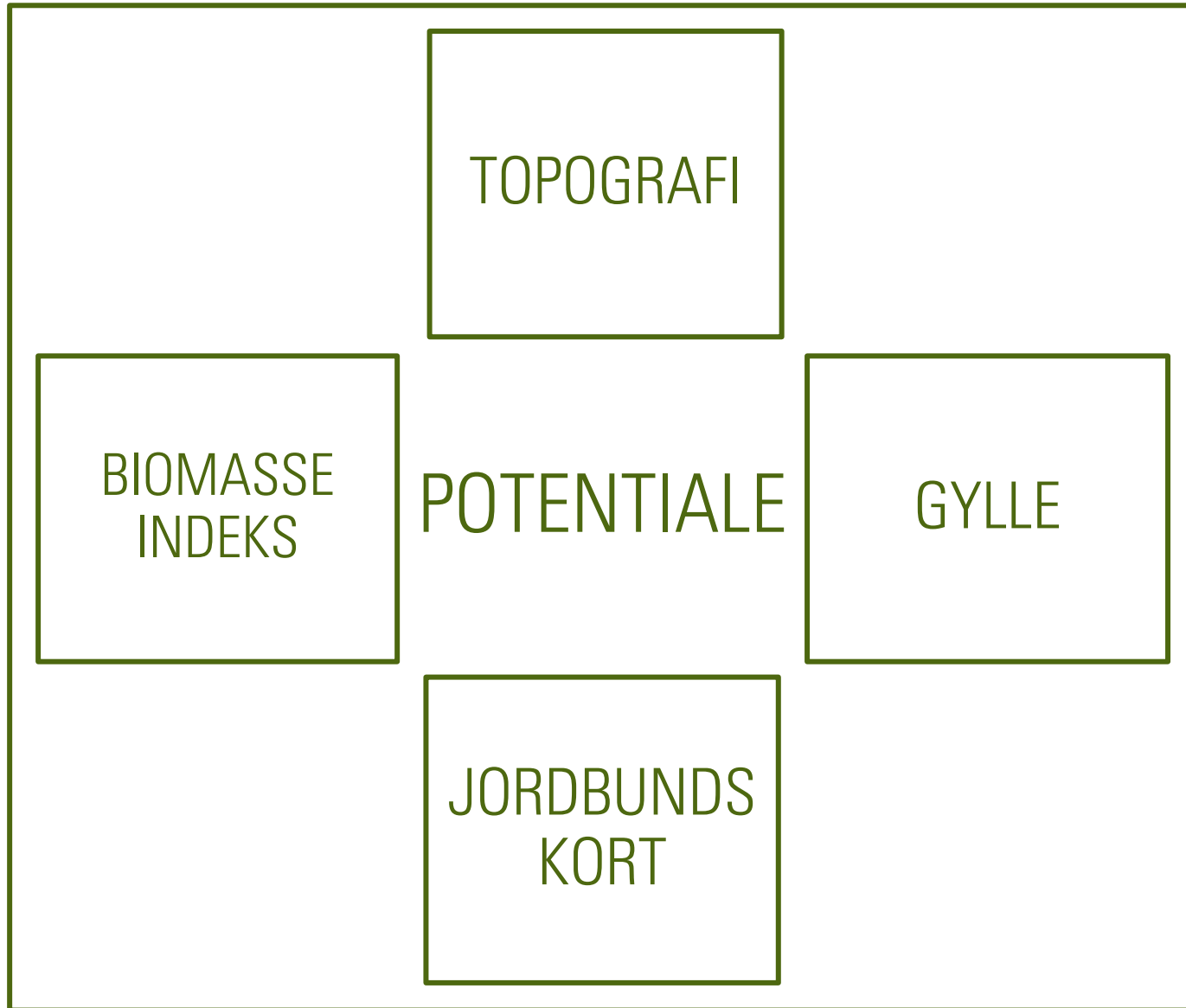
BIOMASSE  
INDEKS

POTENTIALE

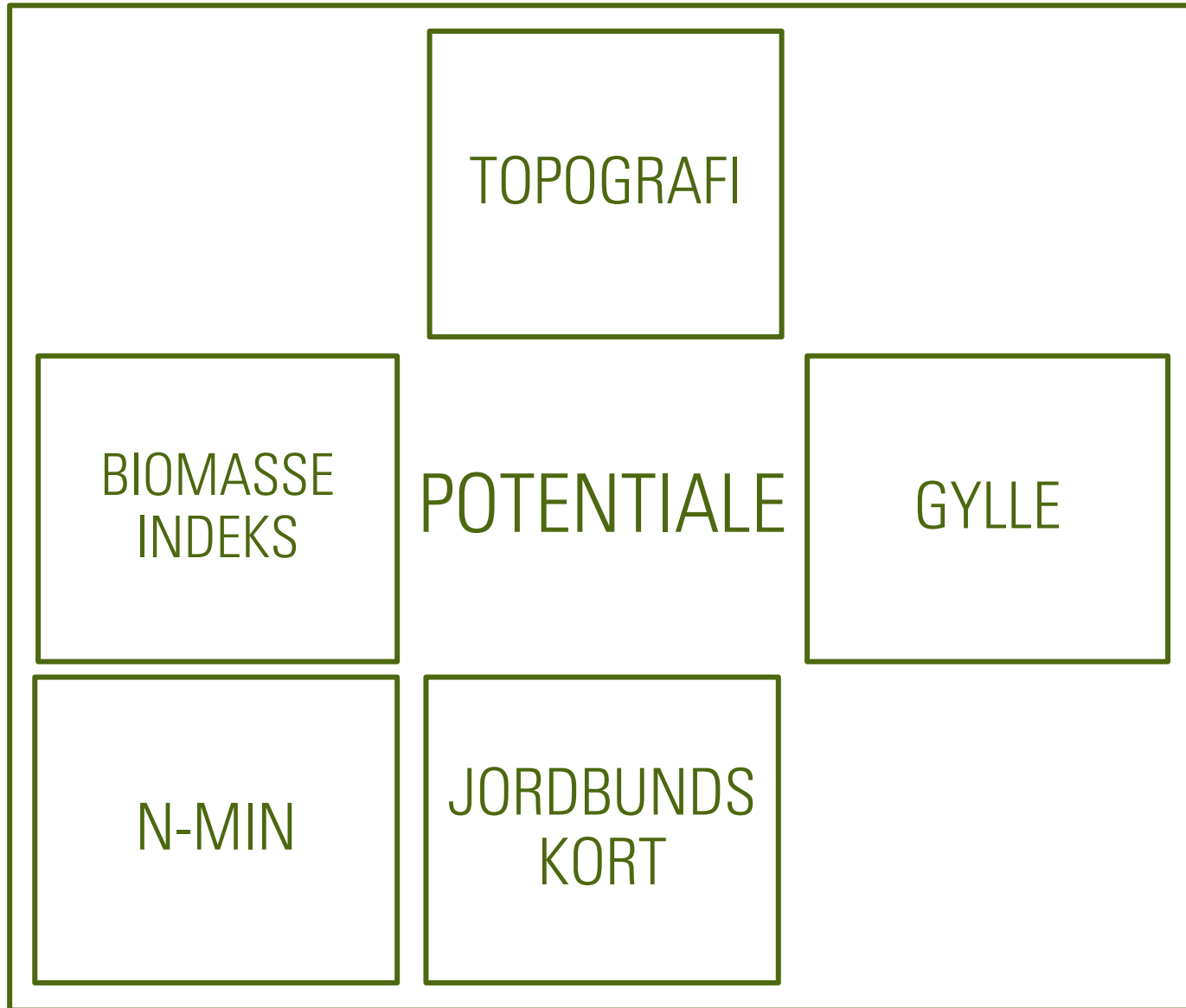
JORDBUNDS  
KORT



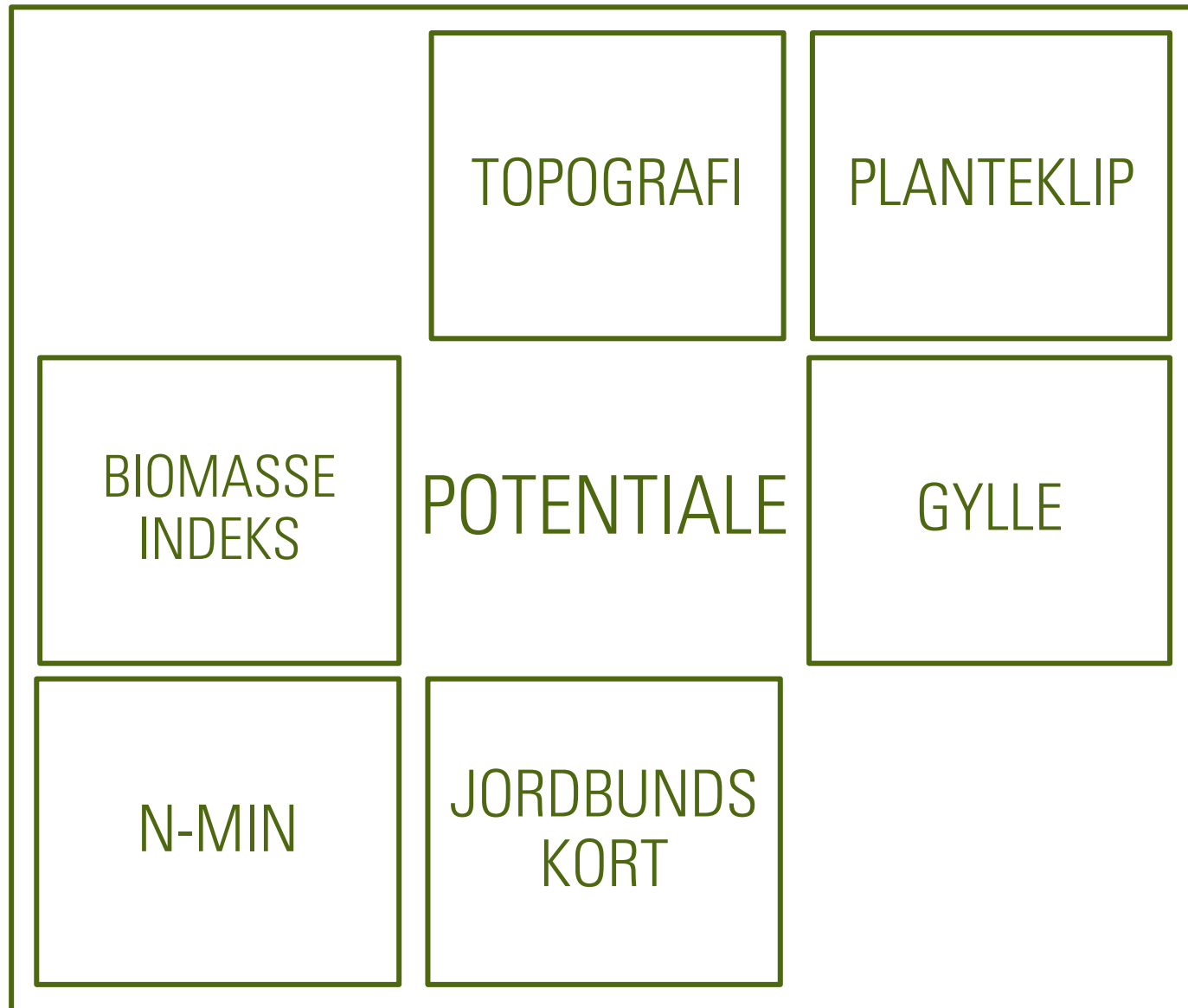
# OVERVEJELSER INDEN GRADUERING



# OVERVEJELSER INDEN GRADUERING

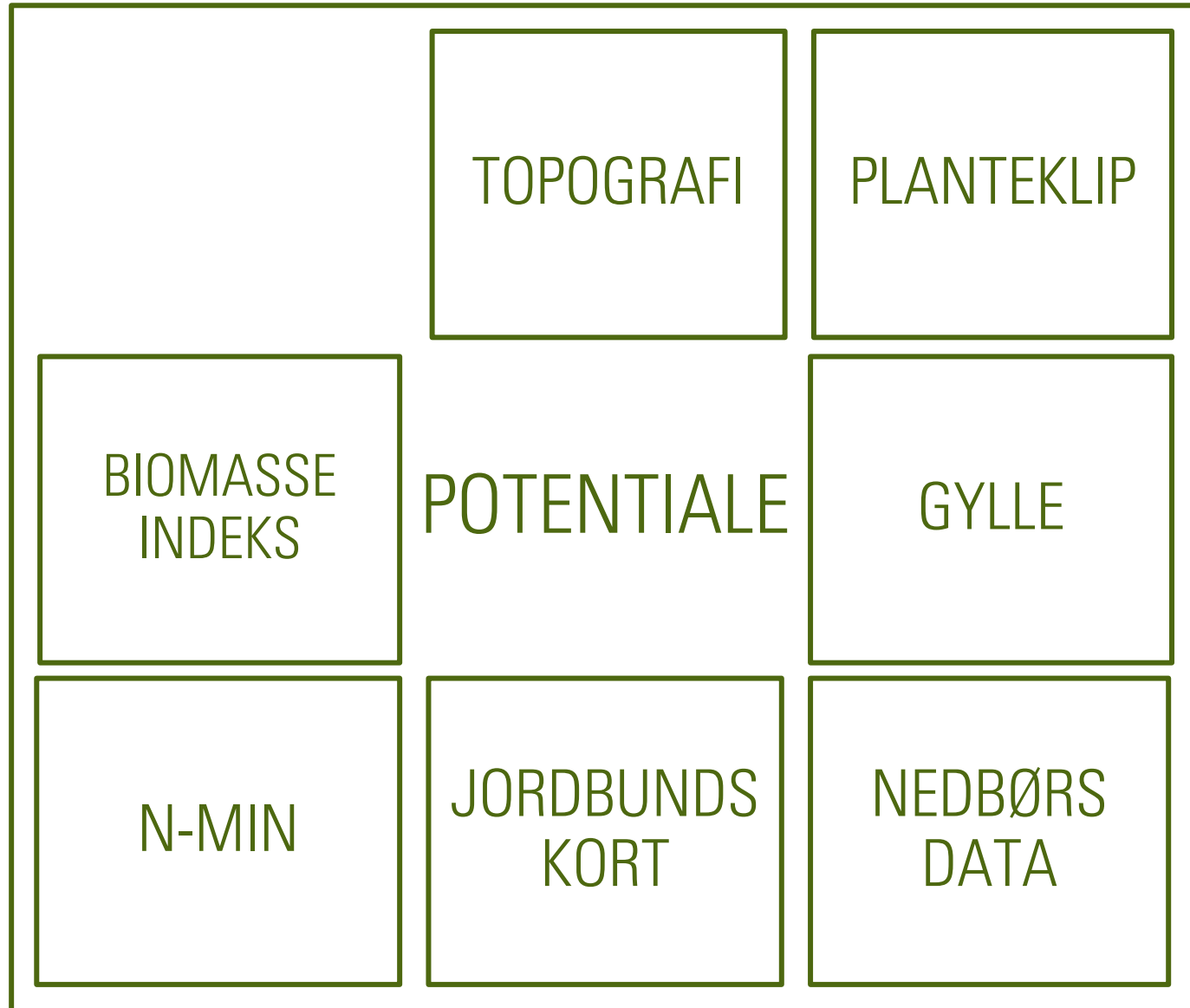


# OVERVEJELSER INDEN GRADUERING

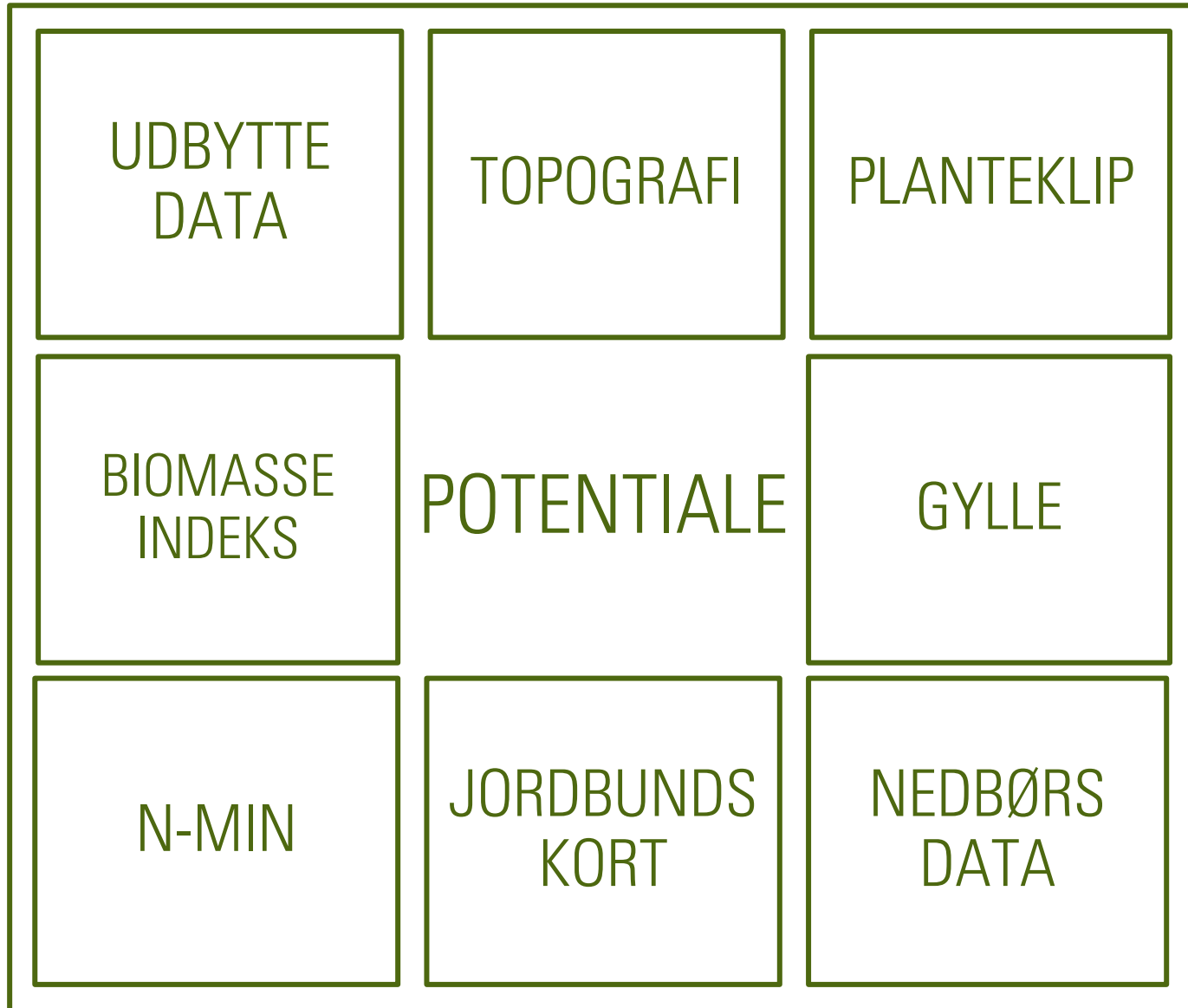




# OVERVEJELSER INDEN GRADUERING



# OVERVEJELSER INDEN GRADUERING

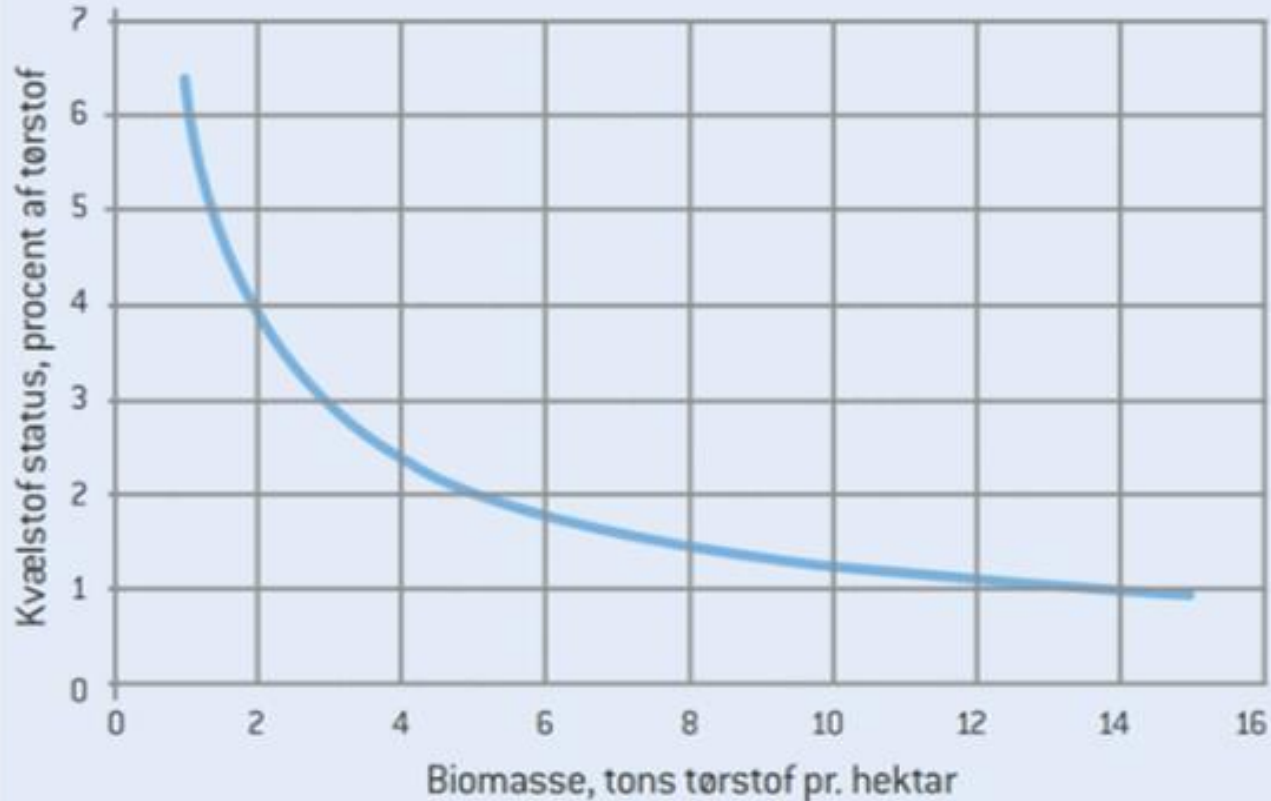


FRØART	Kg N efterår	Kg N forår	I alt
Alm. rajgræs	0-25 kg N	180 kg N	180-205 kg N
Alm. rajgræs. efterårsudlagt	30 kg N	170 kg N	200 kg N
Rødsvingel	65-75 kg N	60 kg N	125-135 kg N
Strandsvingel	70-80 kg N	140 kg N	210-220 kg N
Hundegræs	70-80 kg N	150 kg N	220-230 kg N
Bakkesvingel	65-75 kg N	60 kg N	125-135 kg N
Engrapgræs, fodertyper	45-90 kg N	70 kg N	115-160 kg N
Engrapgræs, plænetyper	45-90 kg N	85 kg N	130-175 kg N

## GØDSKNING AF FRØGRÆS



# HVORNÅR SKAL VI GRADUERE?



Figur 1. Sammenhængen mellem biomasse og kvælstofstatus i frøgræs. Hvis N-målinger ligger over kurven, er kvælstof ikke begrænsende for græssets vækst og udvikling

## STRÆKNINGSFASEN

Kvælstoftilgængeligheden skal være optimal

## FRØ/BIOMASSE

Vi skal have frø og ikke biomasse

## KVÆLSTOFKONCENTRATION

Balancen mellem biomasse og frøproduktion

## BLOMSTRING

Frødannelse i visse arter

## BESTØVNING

Selvbestøvning eller fremmedbestøvning



# GRADUERET GØDSNING

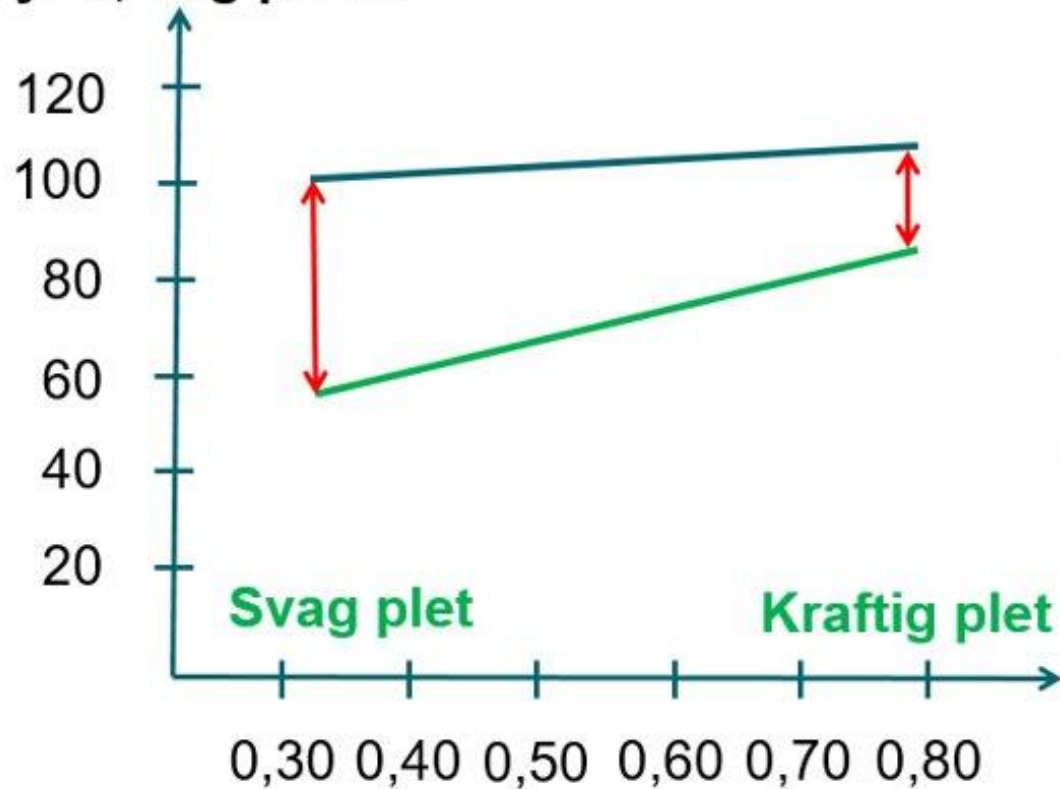
FRØART	Lavninger	Læhegn	Lave områder	Høje områder	sandpletter	Høj mineralisering
Rødsvingel	-	-	+/-	+/-	-	-
Strandsvingel	-	-	+/-	+/-	-	-
Hundegræs	-	-	+/-	+/-	-	-
Engrapgræs	+/-	+/-	-	+	-	+
Bakkesvingel	-	-	+/-	+/-	-	-
Alm. rajgræs	-	-	-	+	+	-



# HVILKE MODELLER

Sammenhæng mellem udbytte og kvælstof i korn

Udbytte, hkg pr. ha

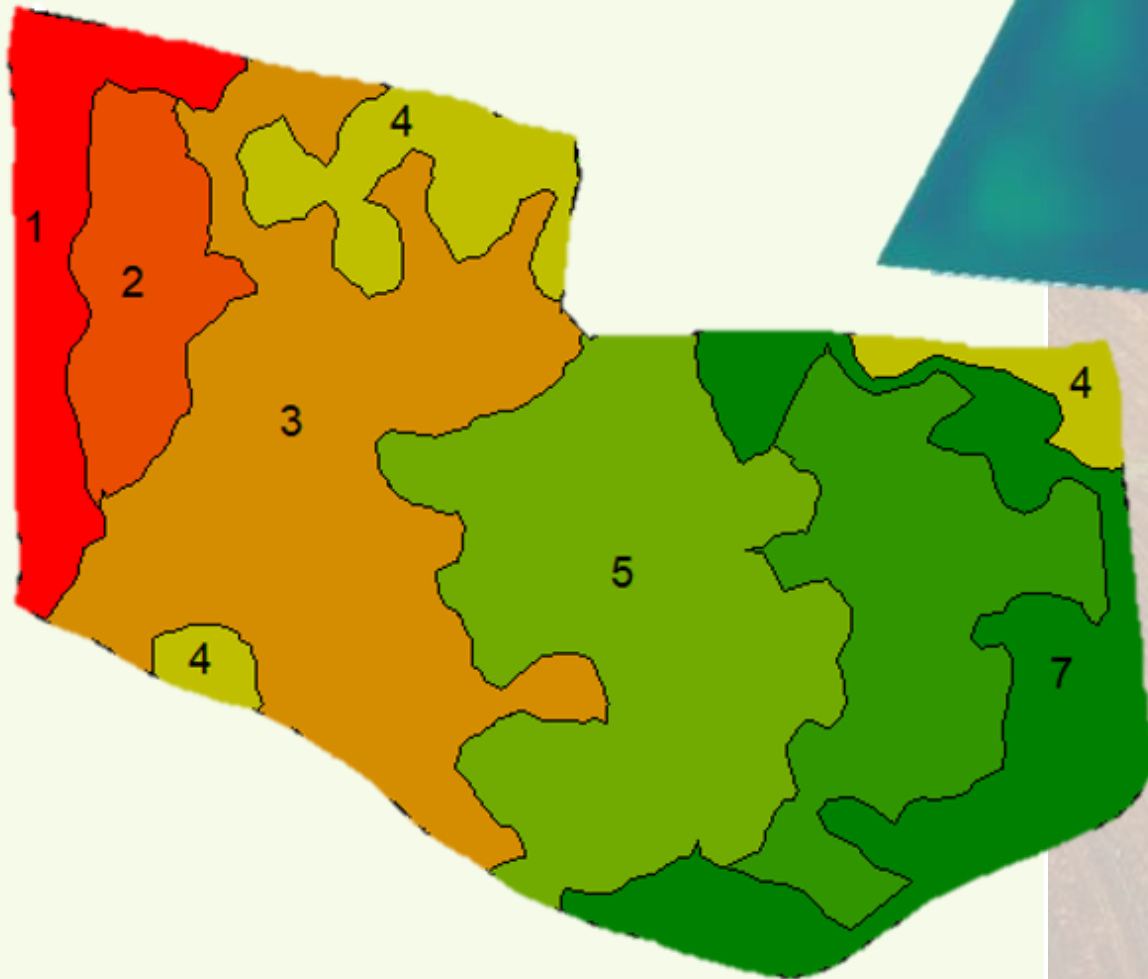


— Respons for 200 kg N  
— Respons for 50 kg N

Biomasse (NDVI)

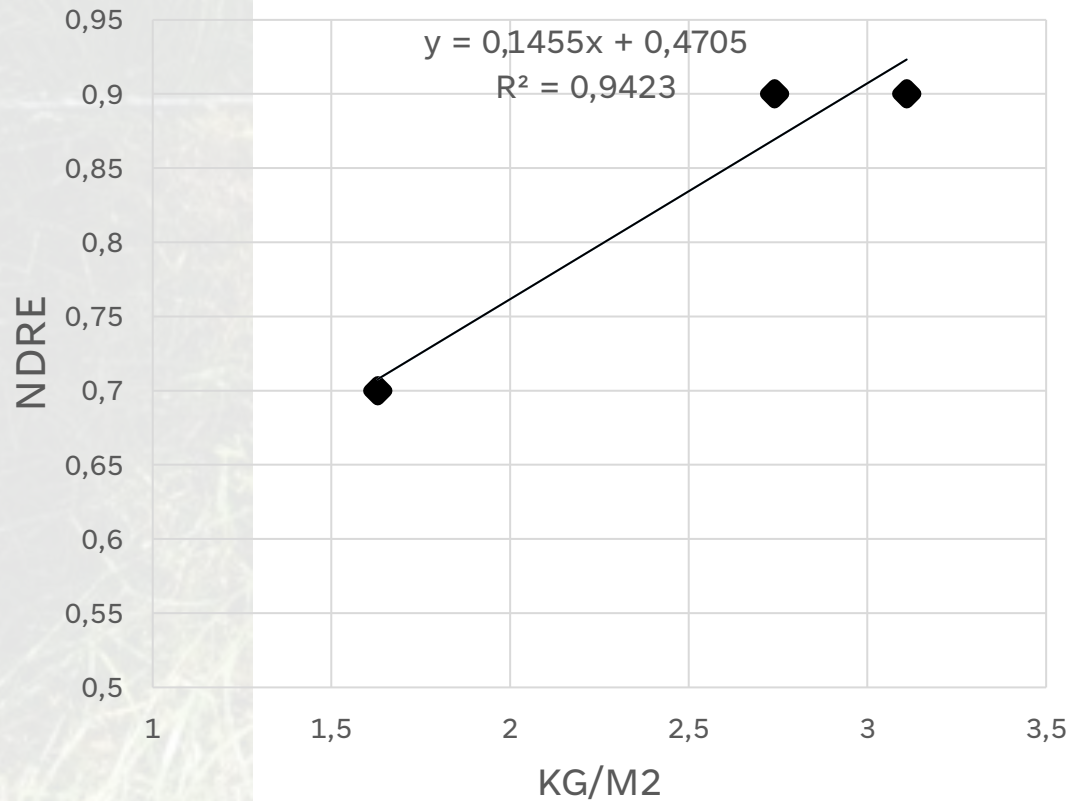


# HVILKE MODELLER

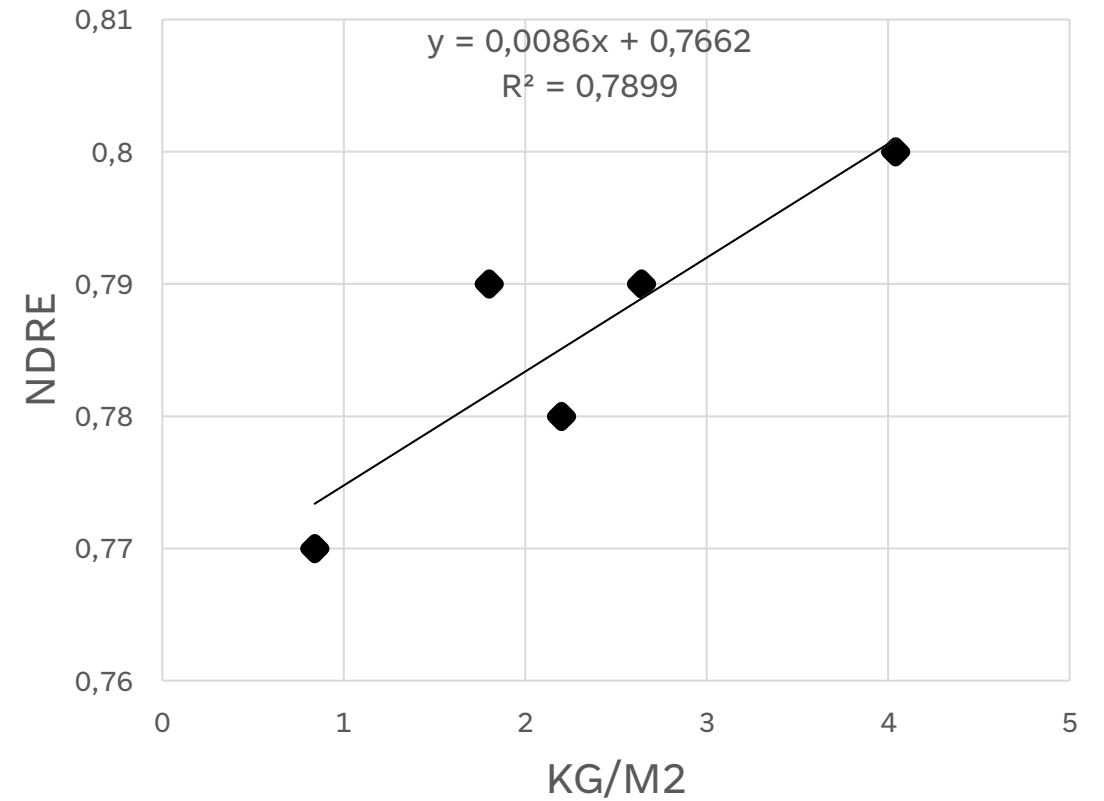


# BIOMASSE I FRØGRÆS

## BIOMASSE I RØDSVINGEL



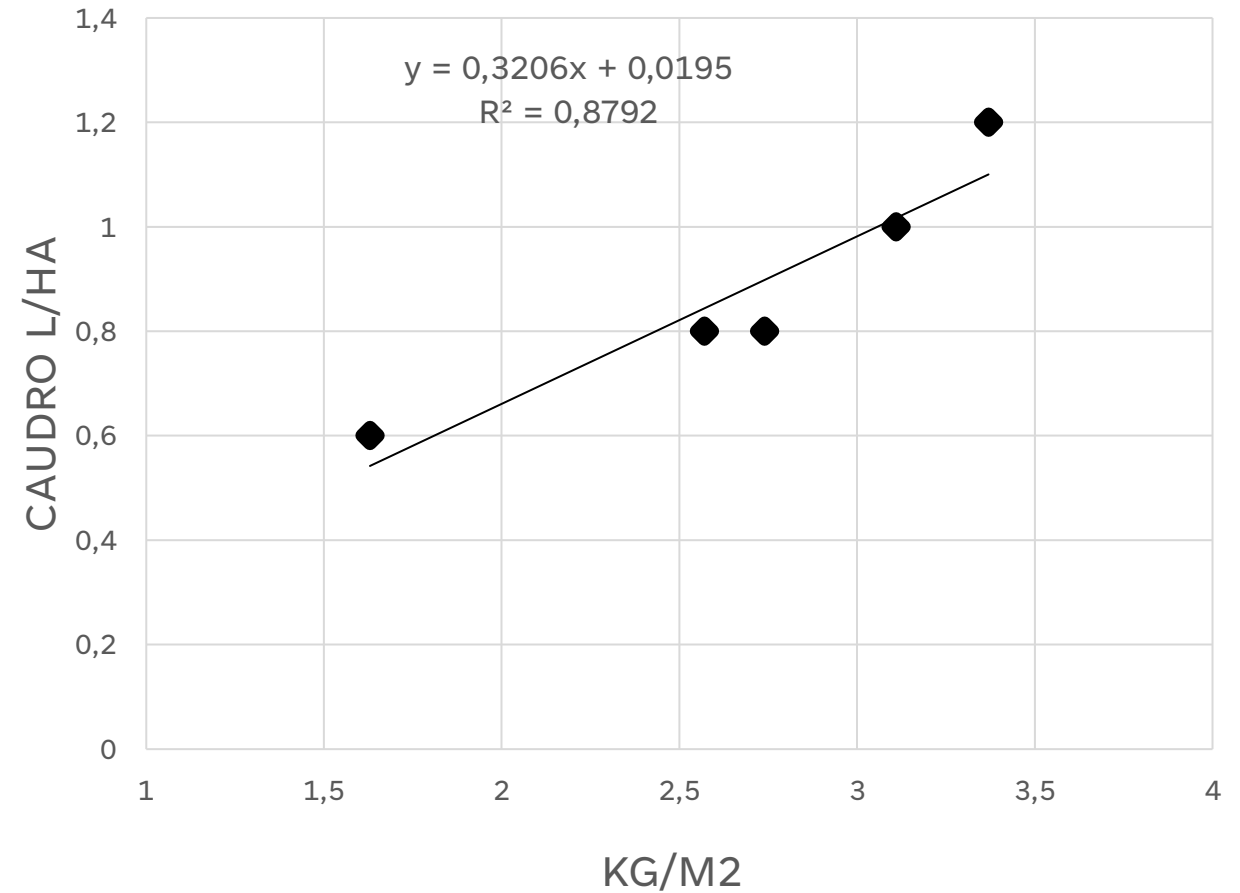
## BIOMASSE I RAJGRÆS



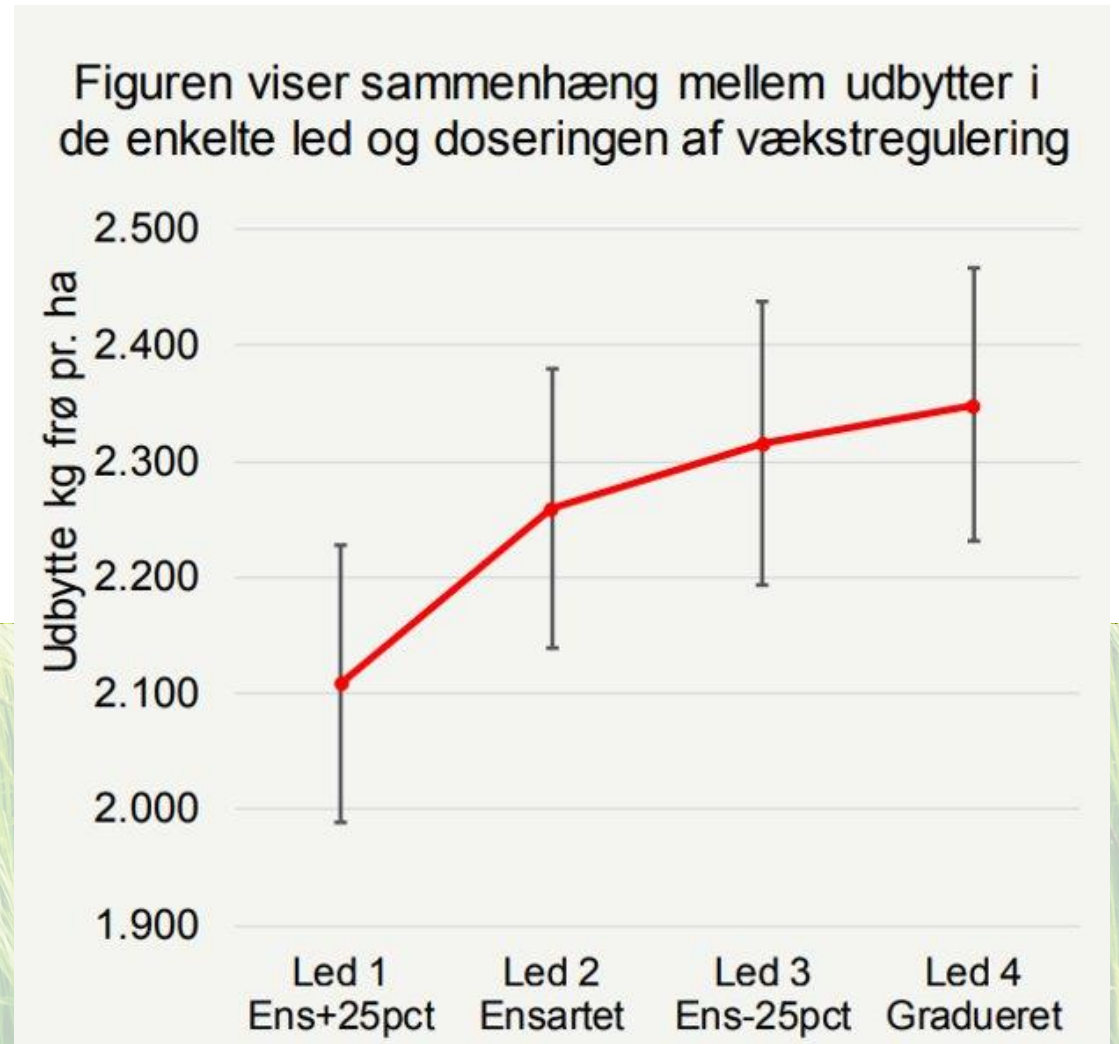
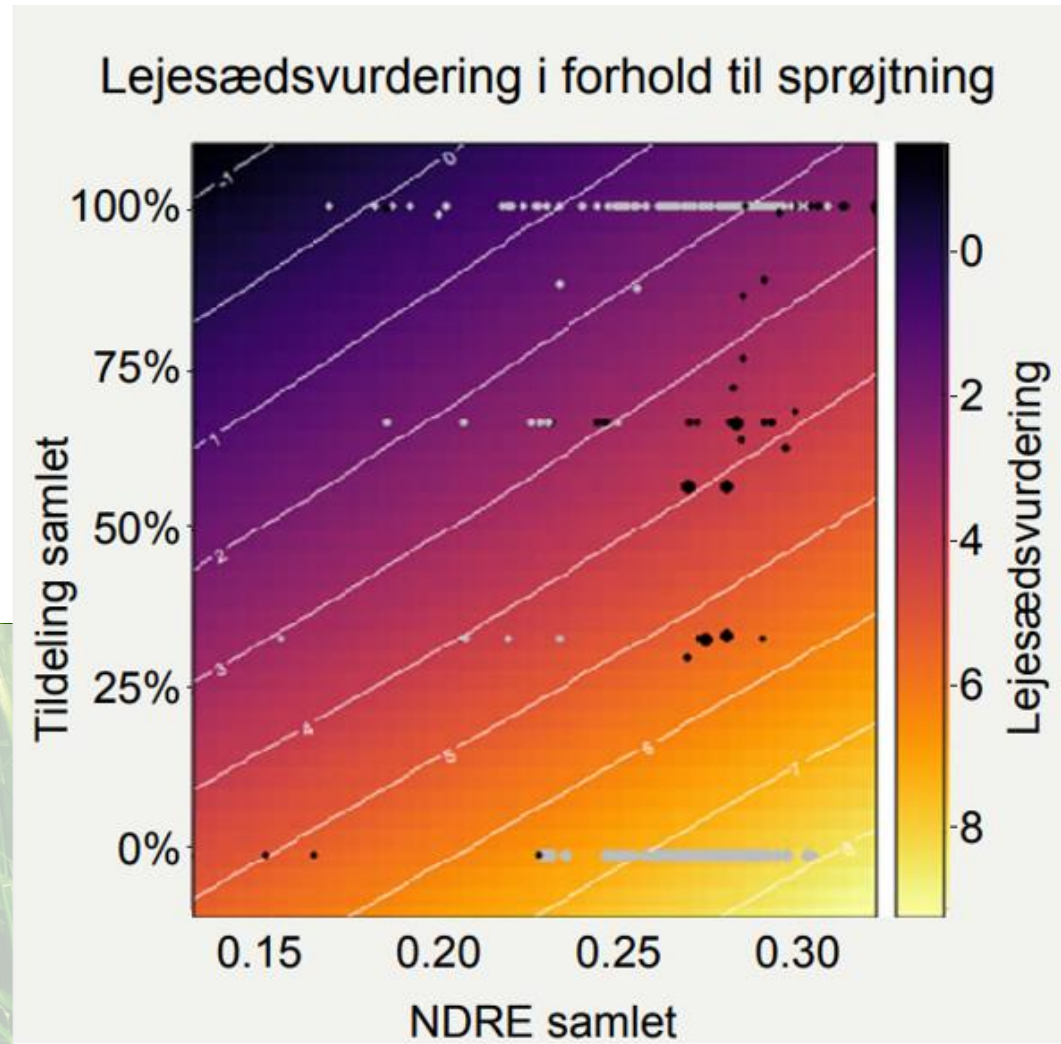


# BIOMASSE I FRØGRÆS

## BIOMASSE OG VÆKSTREGULERINGS DOSERING



# GRADUERING AF VÆKSTREGULERING I ALM. RAJGRÆS



# GRADUERING VÆKSTREGULERING AF ALM. RAJGRÆS

## RESULTATER FRA LANDSFORSØGENE 2020

- 2 landsforsøg i 2020 viste merudbytte for gradueret vækstregulering
- Udbyttet i det graduerede forsøg var signifikant større i det graduerede led
- I alle forsøg var biomassemålinger lavet med drone
- Der er både lavet forsøg med gradueret dosering og ON/OFF tildeling





# RÆKKESPRØJTNING

## SIKKER ETABLERING

Sunde og kraftige planter  
Stor skygge-effekt mod  
problemukrudt

## PRÆCISION AF SÅ-RÆKKEN

GPS  
Kamera

## RÆKKEAFSTAND

24 cm  
30 cm  
37,5 cm

## KOMBINATION

Radrensning  
Rækkesprøjtning



## OPSUMMERING

### GRADUERING I FRØAVLEN

Hvor langt er vi?

- Der findes ikke nogle modeller til omfordeling af kvælstof til frøgræs
- Der kan kombineres mange data for at lave et godt gradueringskort
- Det er vel dokumenteret at gradueret vækstregulering giver merudbytte
- Planteklip viser god sammenhæng med NDRE kort
- Der er stort potentiale i frøgræs
- Gør det ikke for kompliceret!





DRONER



PATRIOTISK SELSKAB  
FORENINGEN FOR HISTORISKE OG KULTURMINDRE

SPØRGSMÅL?

TAK FOR  
OPMÆRKSOMHEDERN

Kristian Ladegaard Jensen

Planteavlskonsulent

Patriotisk Selskab

KLJ@patriotisk.dk



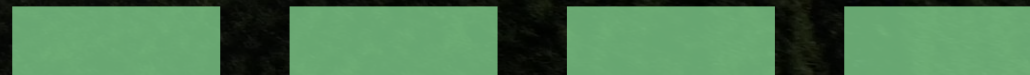
**PATRIOTISK SELSKAB**  
JORDBRUGSRELATERET RÅDGIVNING



Akson  
Robotics



CropUp





# DRONER TIL UKRUDT OG AFGRØDE GENKENDELSE

- Hvorfor bruge droner?
  - Hurtigt og relativt billigt at komme i gang med
  - Bedste balance mellem billedopløsning og tidsforbrug
  - Flyver autonomt
  - Stort potentiale
    - Indsigt i afgrødeudtryk
    - Spotsprøjtning med ukrudtsmiddel
    - Optimeret gødningsfordeling baseret på afgrødedensitet eller NDVI
    - Ukrudtsgenkendelse og kortlægning
    - Historisk oversigt

# EKSEMPEL FRA CROPUP

[Missions](#)[Fields](#)[Manage farms](#)

Logged in as: aso@akson-robotics.dk

Akson Test Farm 

## Fields for Akson Test Farm

[Import from Shapefile](#)[Draw new boundary](#)

# EKSEMPEL FRA CROPUP

Missions

Fields

Manage farms



Logged in as: aso@akson-robotics.dk



Fields > 10-0 > Generate Waypoints

## Generate waypoints - 10-0



Drone Type

Horizontal Overlap

Vertical Overlap

Boundary Offset

Altitude

Takeoff Altitude

Mavic 3 Multispectral



55

%

55

%

1

m

20

m

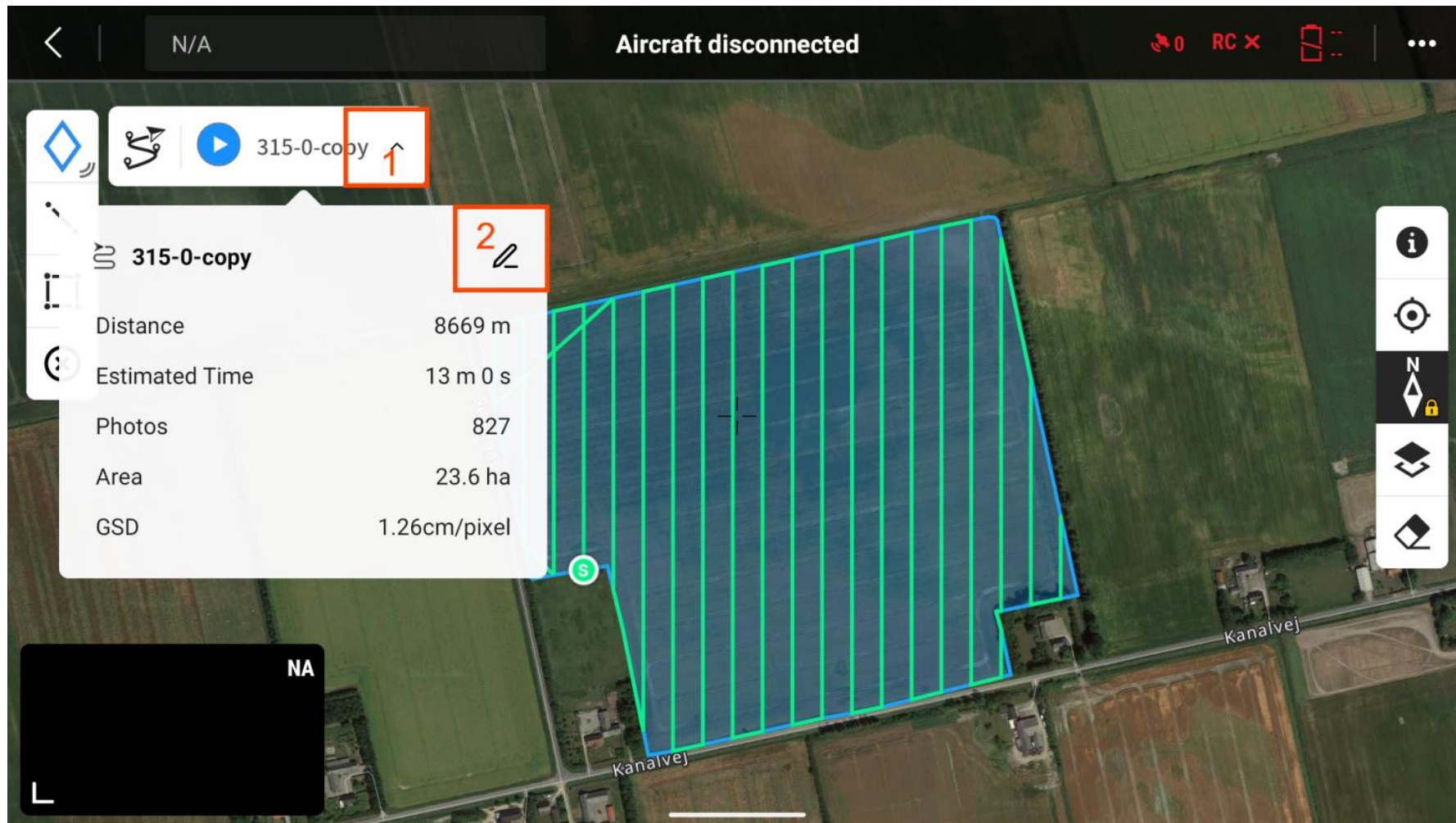
20

m

Generate Path

Download Path




# EKSEMPEL FRA CROPUP



# EKSEMPEL FRA CROPUP

Missioner Marker Administrer landbrug



Logget ind som: aso@akson-robotics.dk   

Statistik

Lag

← Luk

Lag

Ukrudtsgræs

Jord

Afgrøde






Lagfil

# EKSEMPEL FRA CROPUP

Missioner Marker Administrer landbrug



Logget ind som: aso@akson-robotics.dk   

← Luk

Statistik

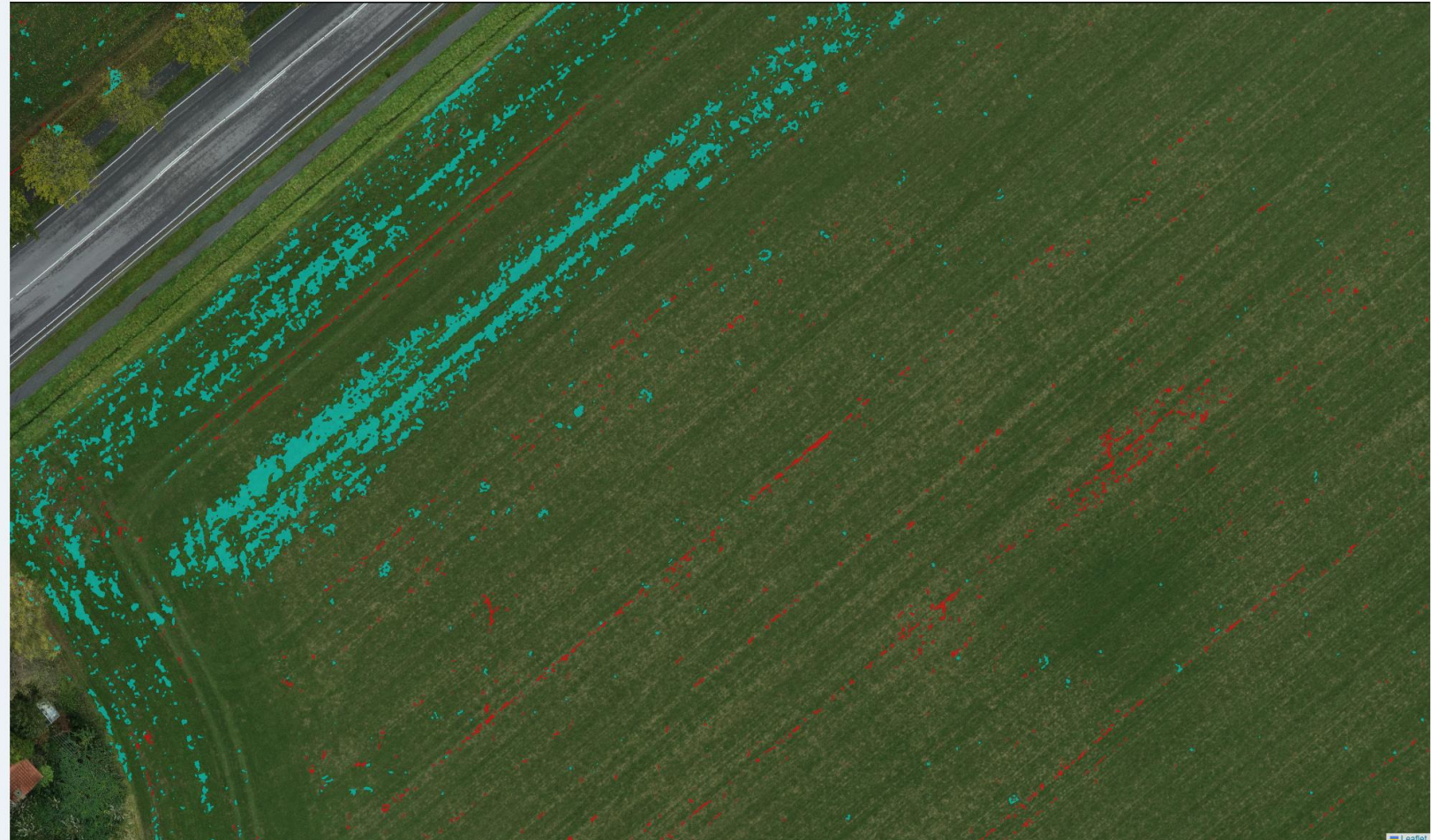
Lag

Ukrudtsgræs

Jord

Afgrøde

Opacity



# EKSEMPEL FRA CROPUP

Missioner Marker Administrer landbrug

Missioner > Mission detalje > Sprøjtekort > Rediger sprøjtekort

Test\_pl

Farveforklaring

Logget ind som: aso@akson-robotics.dk

Regenerér Eksportér

### Regenerér sprøjtekort

Opsætning 2 Lag 3 Generér

Ukrudtsgræs

Dosering \* 200 L/ha

Tærskel \* 10% 1% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%

Inverter tærskel

Fjern

Jord

Dosering \* 100 L/ha

Tærskel \* 40% 1% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%

Inverter tærskel

Fjern

Forrige Næste

# EKSEMPEL FRA CROPUP

Missioner Marker Administrer landbrug




Logget ind som: aso@akson-robotics.dk   

Missioner > Mission detalje > Sprøjtekort > Rediger sprøjtekort

## Test\_pl

Farveforklaring 

Samlet sprøjteareal  
**1,52 ha**

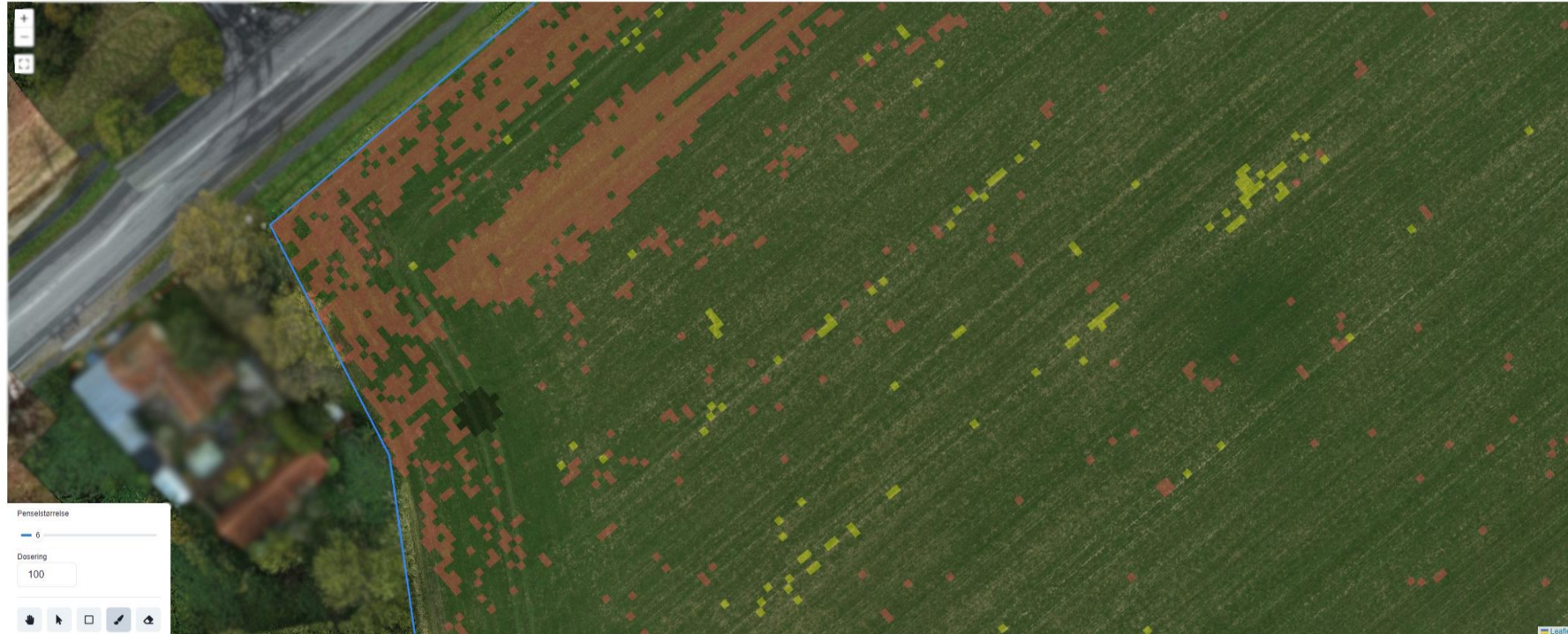
 87% sparet i forhold til at sprøjte hele marken

Total antal liter kemikalie påkrævet  
**262,67 L**

 89% sparet i forhold til at sprøjte hele marken

Regenerér

Eksportér





# EKSEMPEL FRA CROPUP


Missioner Marker Administrer landbrug

Logget ind som: aso@akson-robotics.dk

← Luk

**Statistik**

Markareal: 36,38 ha  
Ukrudtgræs areal: 0,12 ha (0,33%)  
Jord areal: 1,6 ha (4,4%)  
Afgrøde areal: 33,99 ha (93,42%)






Leaflet

# EKSEMPEL FRA CROPUP

Missioner Marker Administrer landbrug



Logget ind som: aso@akson-robotics.dk   

← Luk

**Lag**

Ukrudtsgræs

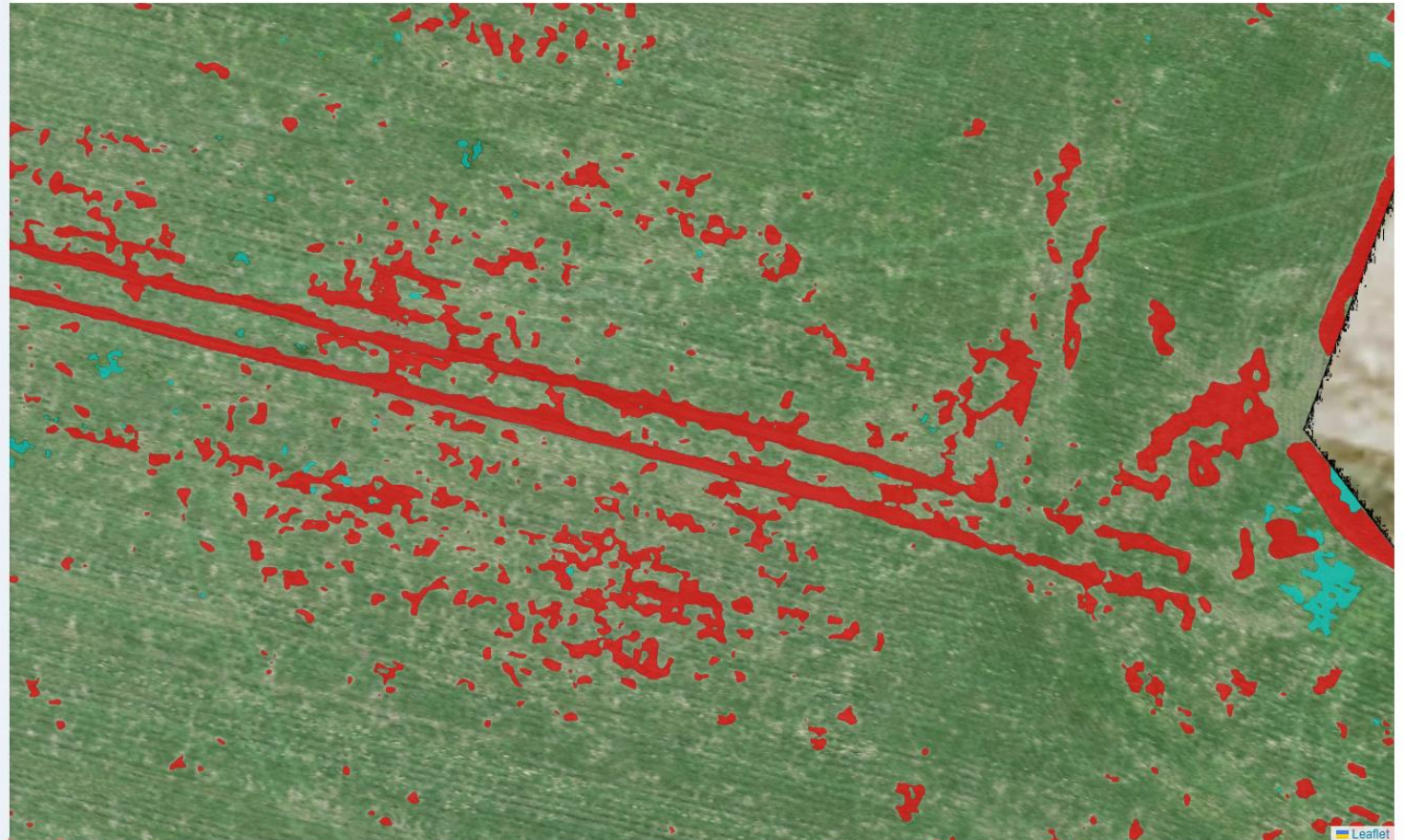
Jord

Afgrøde

Opacity

Statistik


Lag



# EKSEMPEL FRA CROPUP

Missioner Marker Administrer landbrug



Logget ind som: aso@akson-robotics.dk   

← Luk

Statistik

Filtre

Lag

Kløver

Jord



Græs



# EKSEMPEL FRA CROPUP

Missioner Marker Administrer landbrug



Logget ind som: aso@akson-robotics.dk   

Statistik

Filtre

Lag

← Luk

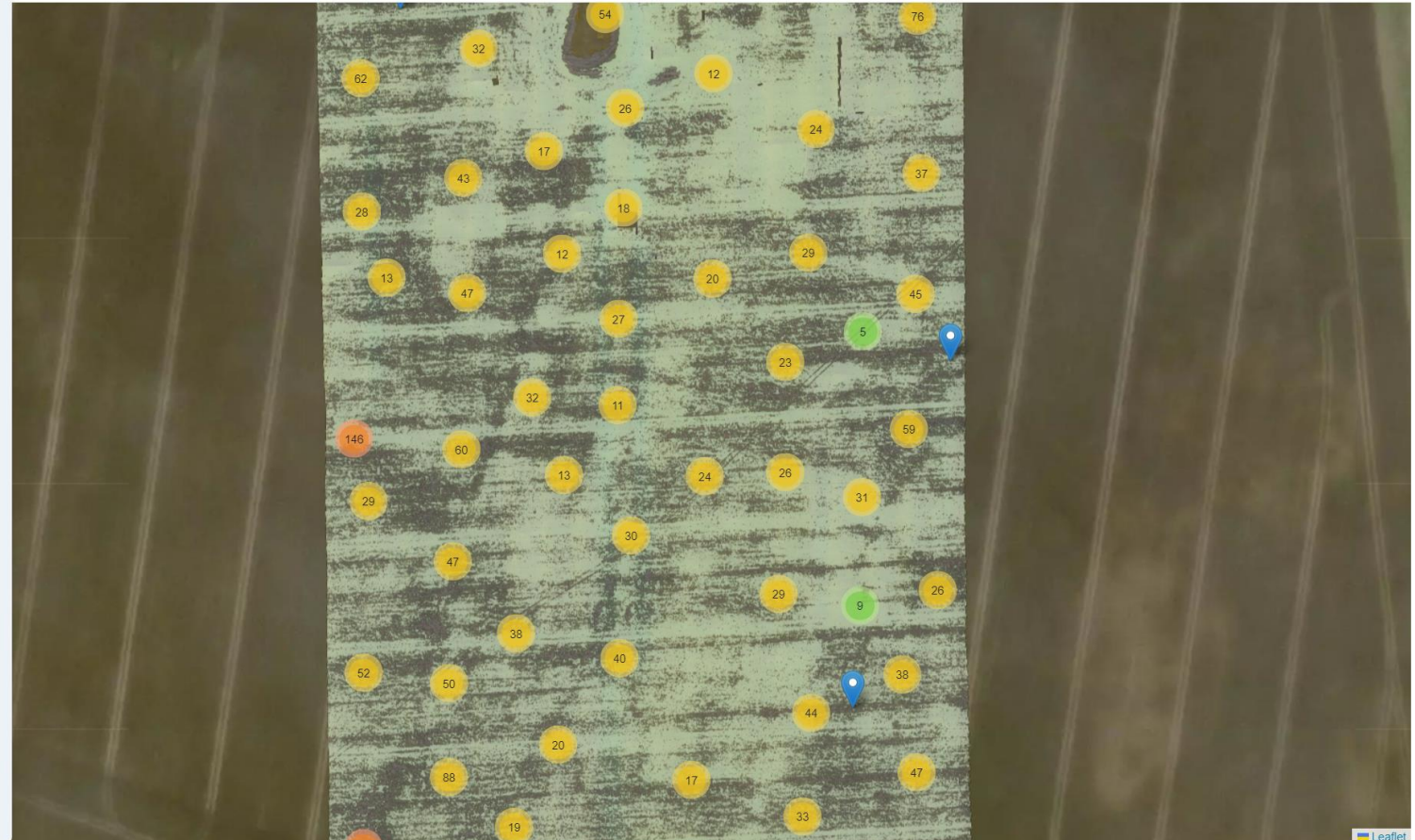
Lag

Kløver

Jord

Græs

Opacity



# EKSEMPEL FRA CROPUP


Missioner   Marker   Administrer landbrug

Logget ind som: aso@akson-robotics.dk

Missioner > Mission detalje > Se resultater

Statistik

Filtre



Rumex (97%)

Leaflet

The image shows an aerial view of a field with green crops. Several individual plants are highlighted with blue outlines. A central callout box points to one of these plants, displaying the text 'Rumex (97%)'. The interface includes a sidebar with 'Statistik' and 'Filtre' options, and a top navigation bar with 'Missioner', 'Marker', and 'Administrer landbrug' buttons. The top right corner shows the user is logged in as 'aso@akson-robotics.dk' and includes icons for a profile, notifications, and a dark mode toggle. The bottom right corner of the image area features the 'Leaflet' logo.

---

# Hvad kan detekteres med droner?

- Afhænger af billedopløsning
- Kan man se det med menneskeøjne, kan AI'en lære at genkende det
- Spørgsmålet om artsgenkendelse



## TAK FOR JERES TID



Albert S. Olesen



aso@akson-robotics.dk



+45 61 65 35 65

### STØTTET AF

Innovationsfonden

miljø-og  
energifonden

MIKROLEGAT  
FONDEN FOR ENTREPRENØRSKAB

AAU Startup Legat  
- støttet af Det Obelske  
Familiefond

esa



MAKING IT PROFITABLE TO BE GREEN!