



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI



Krzysztof Kusnierek

Research Scientist

Biomasse fra dronebilder vs. registrert biomasse

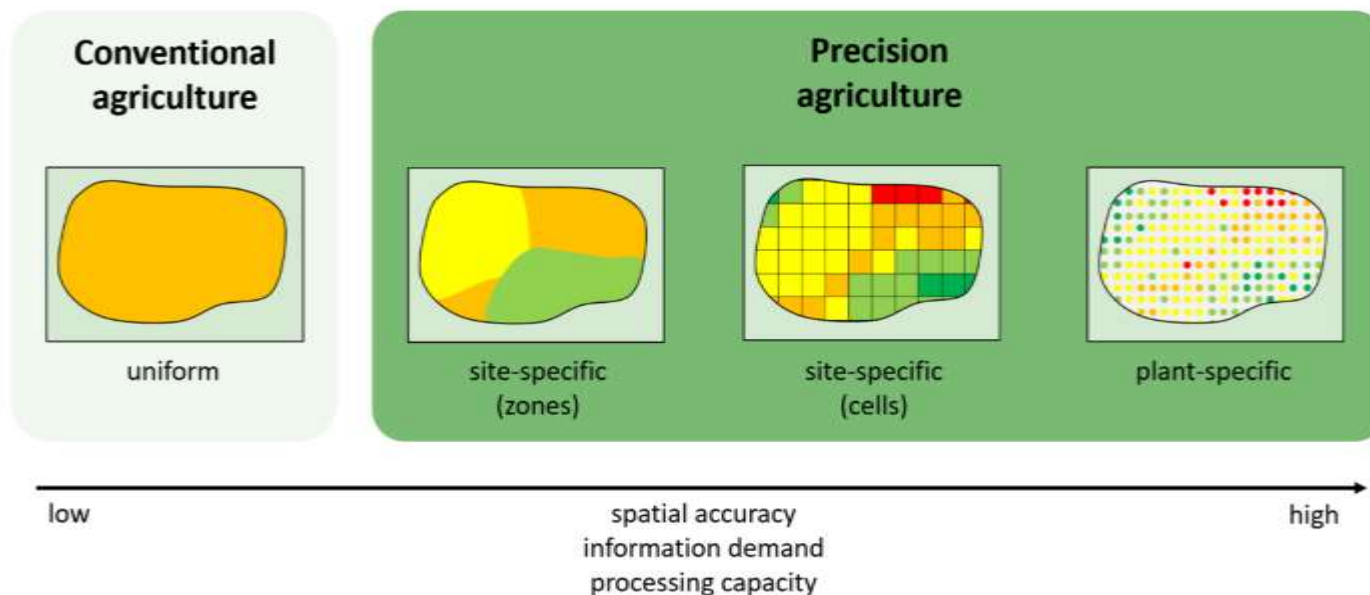
KORN 2022 – online – 11. februar 2022



Registrering av biomasse → justering av
gjødslingsplaner

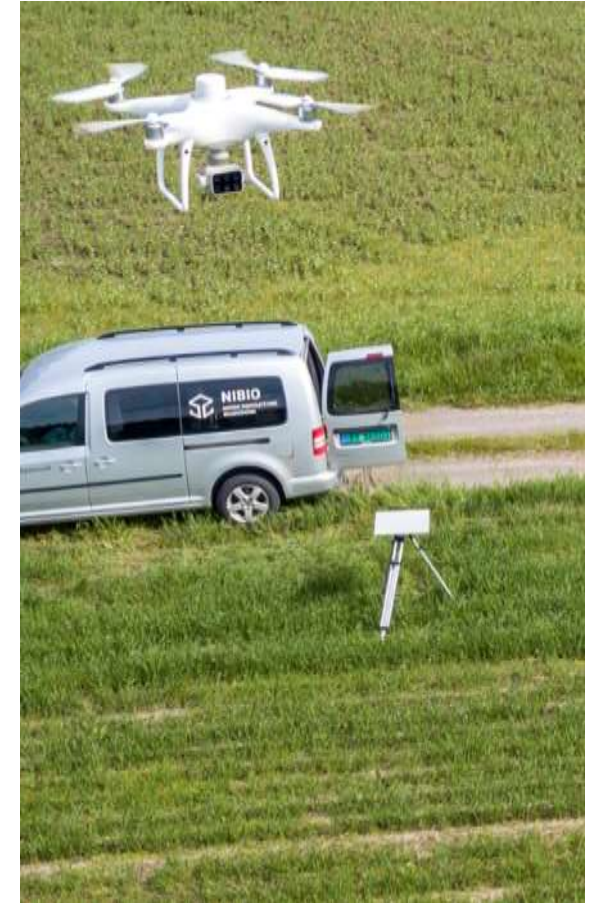
Distribusjon av biomassen → presis N fordeling

Application levels



Bruk av saks og vekt →
relativ nøyaktig men
arbeidskrevende

Bruk av droner →
biomasseestimerer over
store arealer





Presisjonsgjødsling til korn: **bruk av spektrale målinger**

- Bruk av multi- og hyperspektrale sensorsystemer til å estimere overjordisk biomasse og nitrogenstatus i korn
- Radiometriske målinger gjennomføres når kornet har nådd et vekststadium der en normalt delgjødsler

NIBIO Apelsvoll og Senter for presisjonsjordbruk jobber med dette problematikk i flere prosjekter som pågående Solarfarm, Presis, Mathvete, Prohøst.



Presisjongjødsling til korn: **henting av kontrolldata**

- Gjennomføre omfattende innsamling av kontrolldata (biomasse, N-status), fra kornarealer (primært høst- og vårhvete) hos gårdbrukere (tett samarbeid med NLR innen PRESIS)
- Målet er å sikre relevant variasjon i datatilfanget (data fra flere regioner, ulike jordtyper, ulik driftspraksis og flere år)



Presisjongjødsling til korn: **agronomisk tilnærming**

- Basert på det pågående arbeidet i flere prosjekter utvikler og tester vi presisjonsmodeller
- Slike modeller er essensiell for å komme fra signal (f.eks. estimert N-status) til en agronomisk beslutning (f.eks. kilo N per daa)

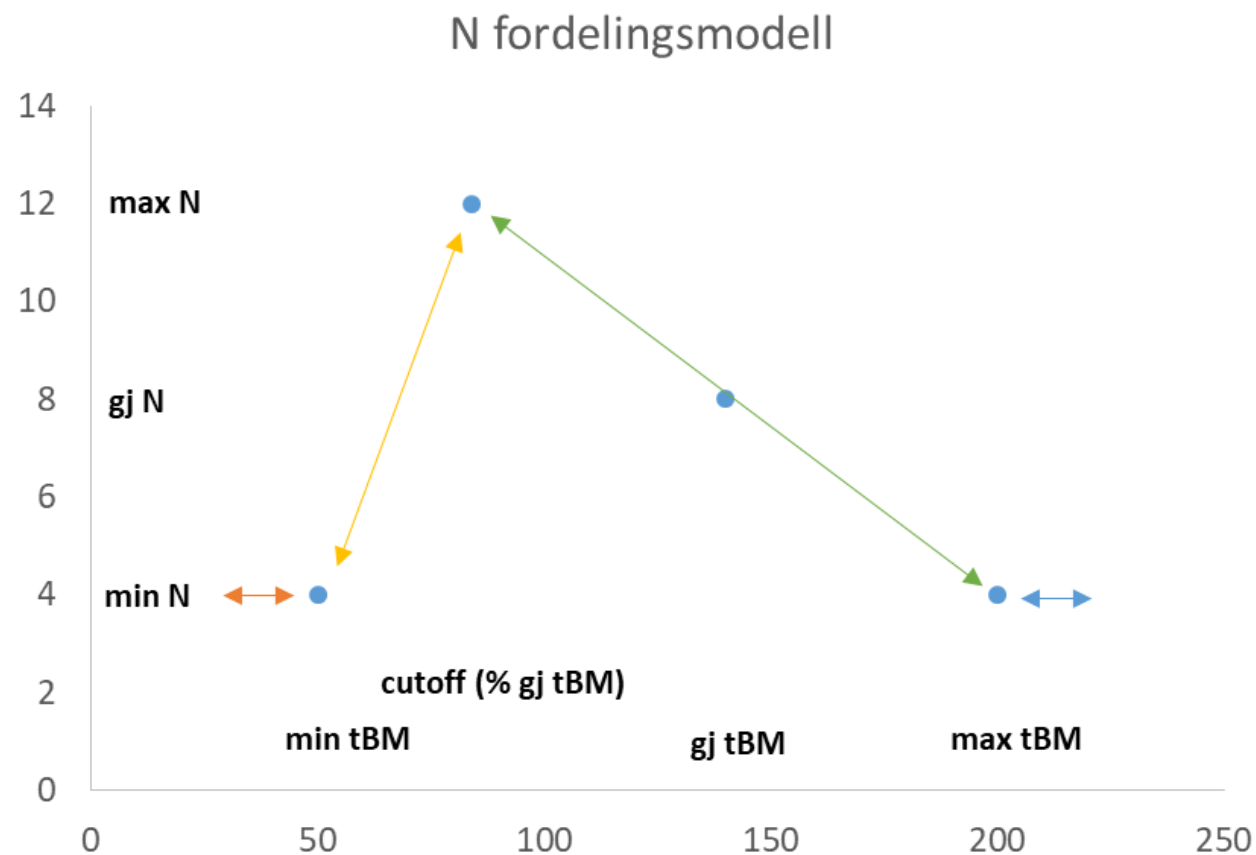
Eksempel av N fordelingsmodell innen feltet

max N – **12 kg N daa⁻¹**

gj N – **8 kg N daa⁻¹**

min N – **4 kg N daa⁻¹**

cutoff – **60%**





Presisjonsgjødsling til korn **praktisk bruk**

- Estimerte biomasse og N-status kjøres gjennom en agronomisk modell for å beregne hvor mye N-gjødsel bør tilføres
- En digital styrefil skal opprettes og importeres rett inn i moderne gjødselspredere - det åpner for en variabel N tildeling

Kornbiomassen
er variert pga.
mange faktorer
som opptrer
samtidig



Bruk av spektraldata

Vegetation spectral characteristics

innfallende stråling



reflektert stråling



Reflectance is the fraction of incident radiation that is reflected at a surface:

$$\text{Refl. [\%]} = 100 * (\text{inc. rad.} / \text{ref. rad.})$$

Sensor characteristics (example Maia S2)

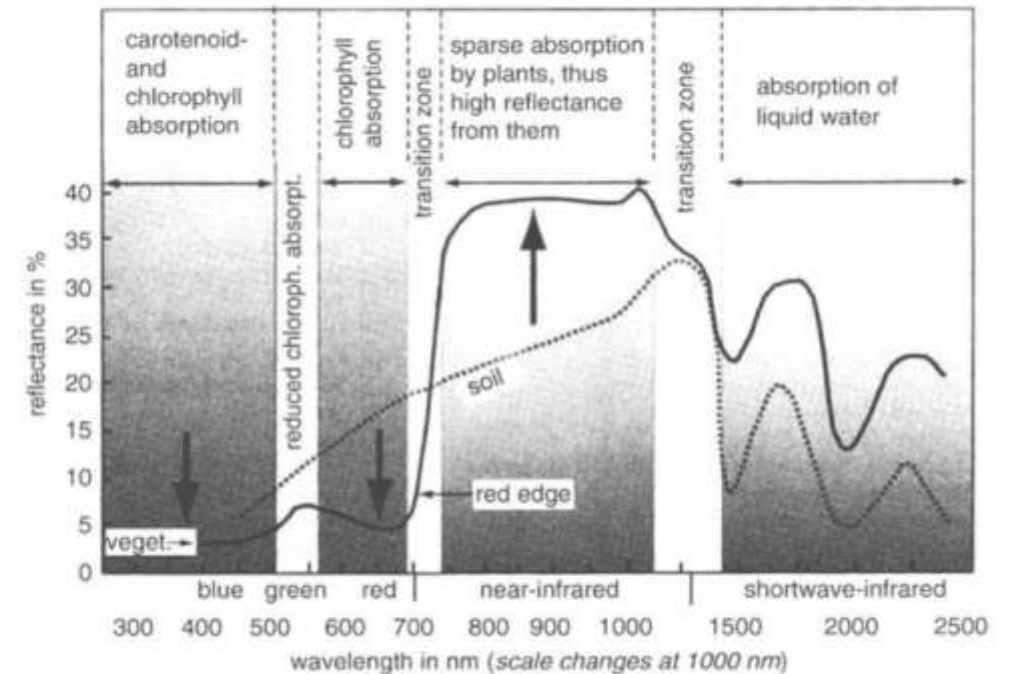
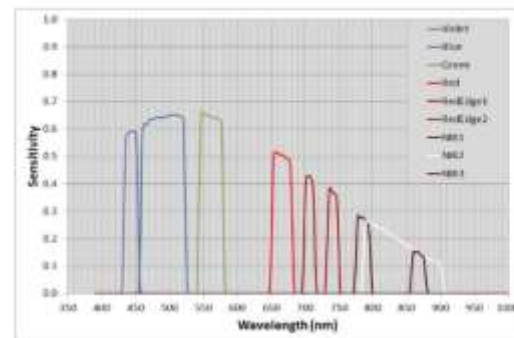


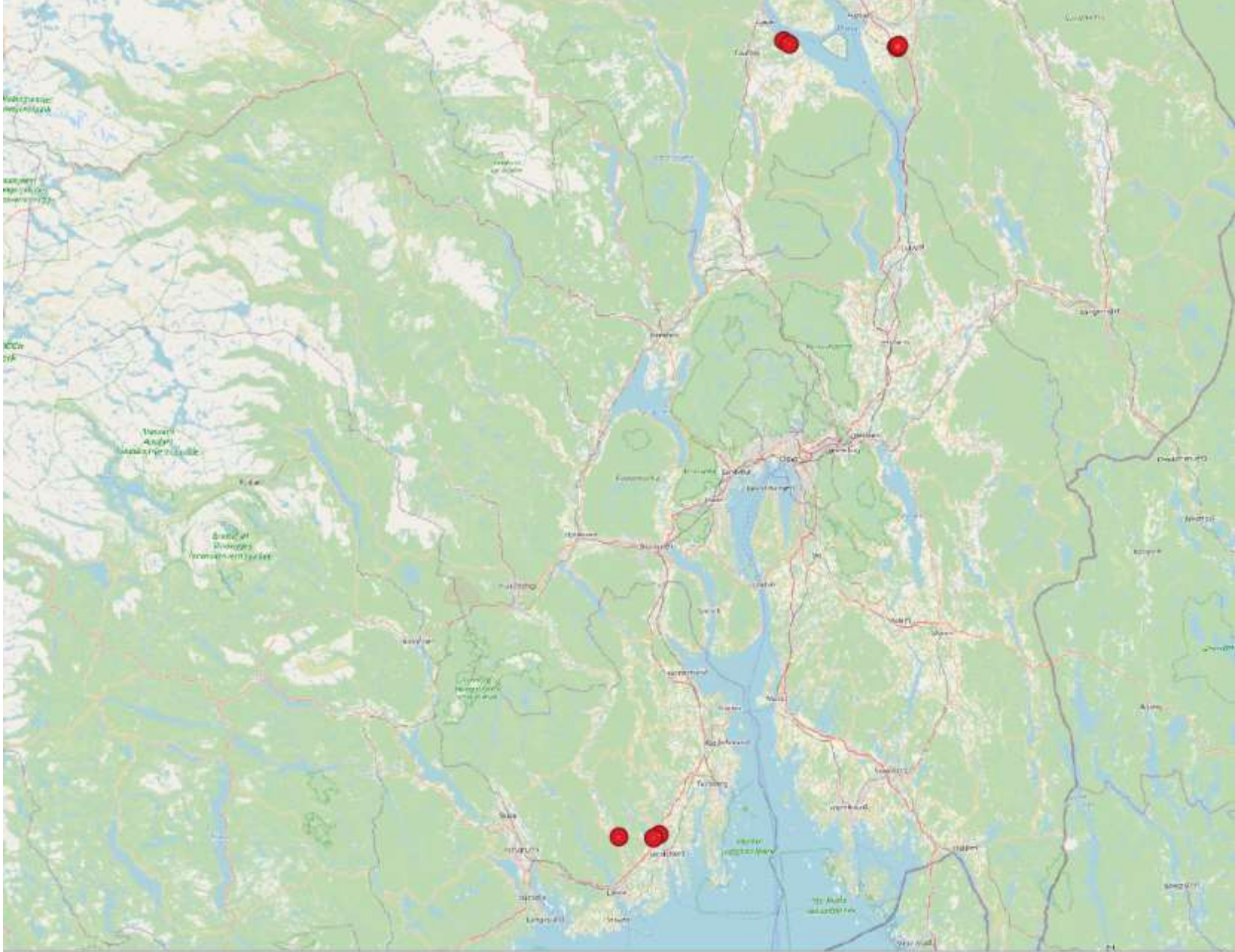
Fig. 6.2 Reflectance spectra of vegetation and soil in the visible-, near-infrared and shortwave-infrared range (From Jensen 2007, altered)

Heege, H.J. (2013)

Arbeidsflyt 2020: feltutvalg

- Finne feltverter
 - INNLANDET
 - 3 x høsthvete felt
 - 3 x vårhvete felt
 - VIKEN
 - 3 x høsthvete felt
 - 3 x vårhvete felt
- 15 prøver per felt

180 prøver



Tidlig prøvetakingstidspunkt i 2020 – bbch 31
 Senere prøvetakingstidspunkt i 2021
 Høsthvete – bbch 49, i vårhvete – bbch 39

r	Kultur	Feltkode	Hvetesort	Jordtype	Værgjødsling	Værgjødsling	Delgjødsling1	Delgjødsling2
2021 Høsthvete Felt1	2021-HH-V-	Mirakel	Siltig letteleire	22-2 12	40 kg pr. da	-	Opti NS 20 kg	Opti-NS 27-0-0-4 15 kg
2021 Høsthvete Felt2	2021-HH-V-	Krabat	Siltig letteleire	25-2-6	30 kg pr da	gris møkk 3 t pr. da	Opti NS 15 kg pr da	Opti-NS 27-0-0-4 10 kg pr da
2021 Høsthvete Felt3	2021-HH-V-	Seniorita	Siltig lett leire	22-3 10	45 kg pr da	-	Opti NS 20 kg pr da	Opti-NS 27-0-0-4 10 kg pr da
2021 Vårhvete Felt1	2021-VH-V-	Krabat	Letteleire	22-3 10	45 kg pr da	-		
2021 Vårhvete Felt2	2021-VH-V-	Krabat	Siltig letteleire	22-3-10	50 kg. Pr d			
2021 Vårhvete Felt3	2021-VH-V-	Mirakel	Letteleire	22-3-10	45 kg pr. d			

Prøveuttak

15 prøver o åker i steder som dekker variasjon

- Vårhvete: 3x klippeprøve (1 i hver sådrag ved siden av hverandre) i 5 steder som deker variasjon i feltet
- Høsthvete: kan være liggende men større avstander mellom 3 prøver



Krevende data opptak



Datarensing og prosessering

OBS! Vi fant en feil i programvaren av droneleverandøren. Burde egentlig ha vært fikset ila. 2021, men ikke gjort.

Vi trenger å implementere en individuell dronekalibrering. Kalibrering kan bare gjøres under gode solforhold (vår, sommer).

Inntil da kan data ikke enda brukes for å bygge foreløpige modeller/tjenester (gjelder ikke ugress data).



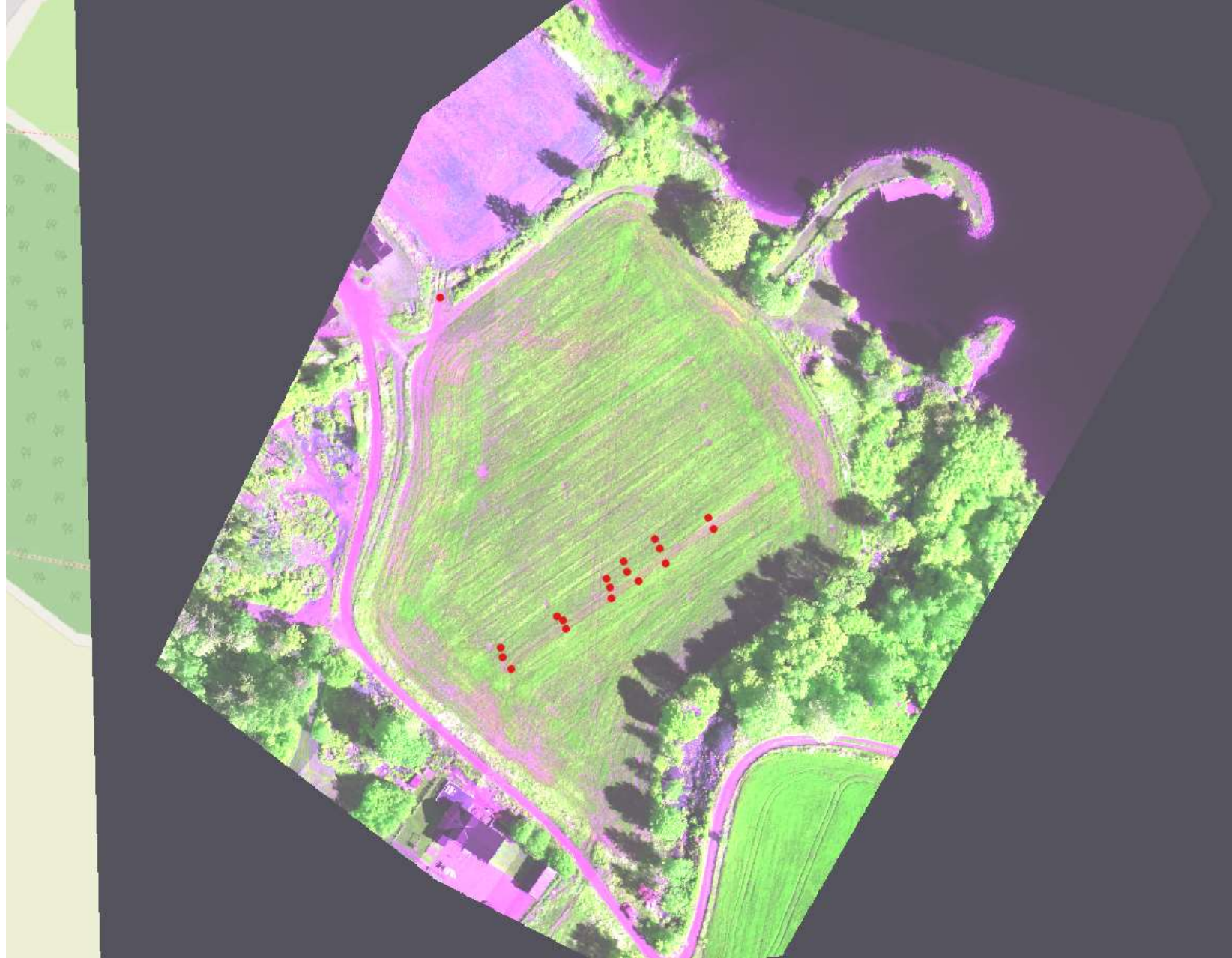
Datasett eksempel:
Vårhvete
INNLANDET
18 Juni 2020

- RGB bilde



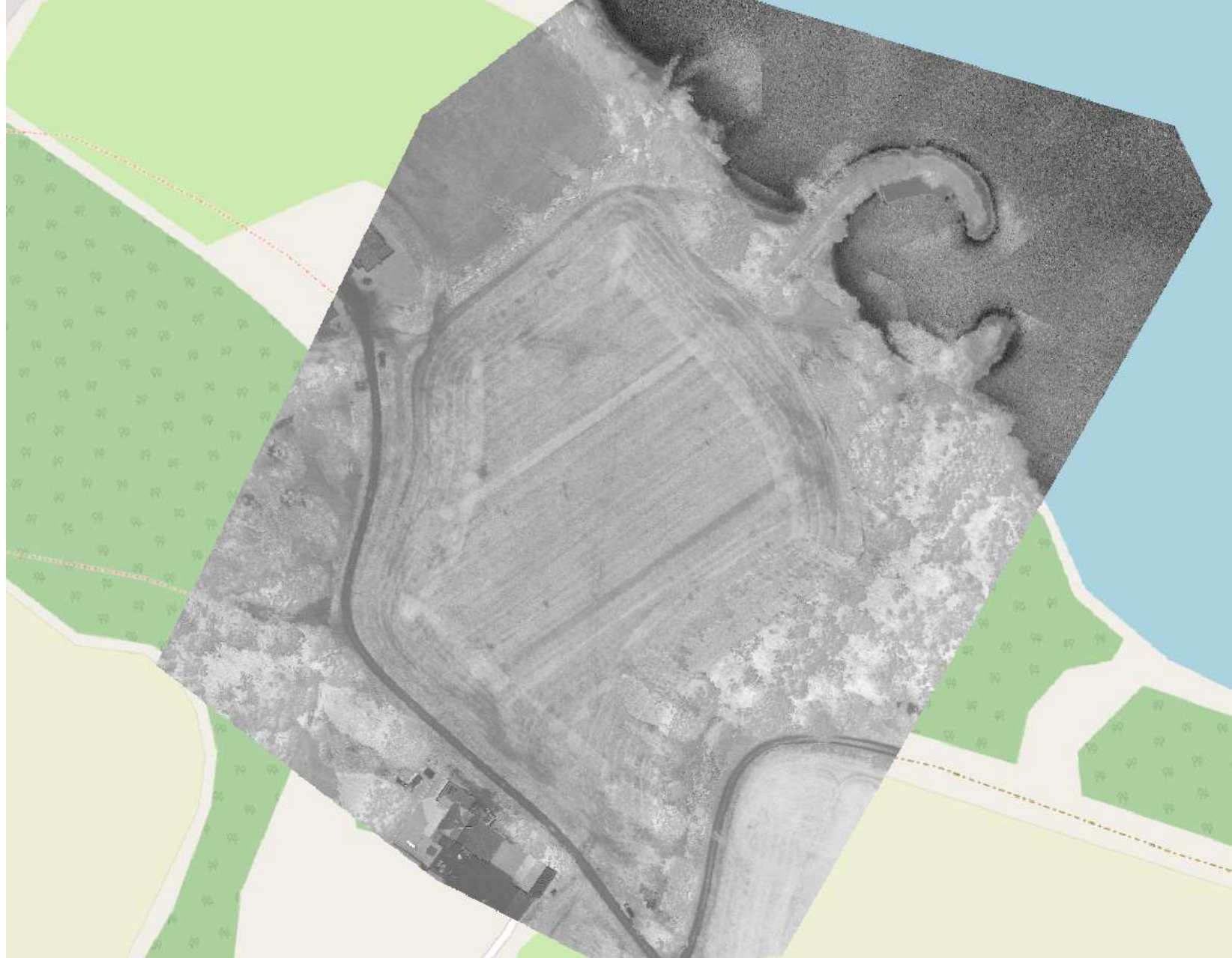
Datasett eksempel:
Vårhvete
INNLANDET
18 Juni 2020

- Falsk-kolor bilde med datapunkter
- G,R,NIR bånd



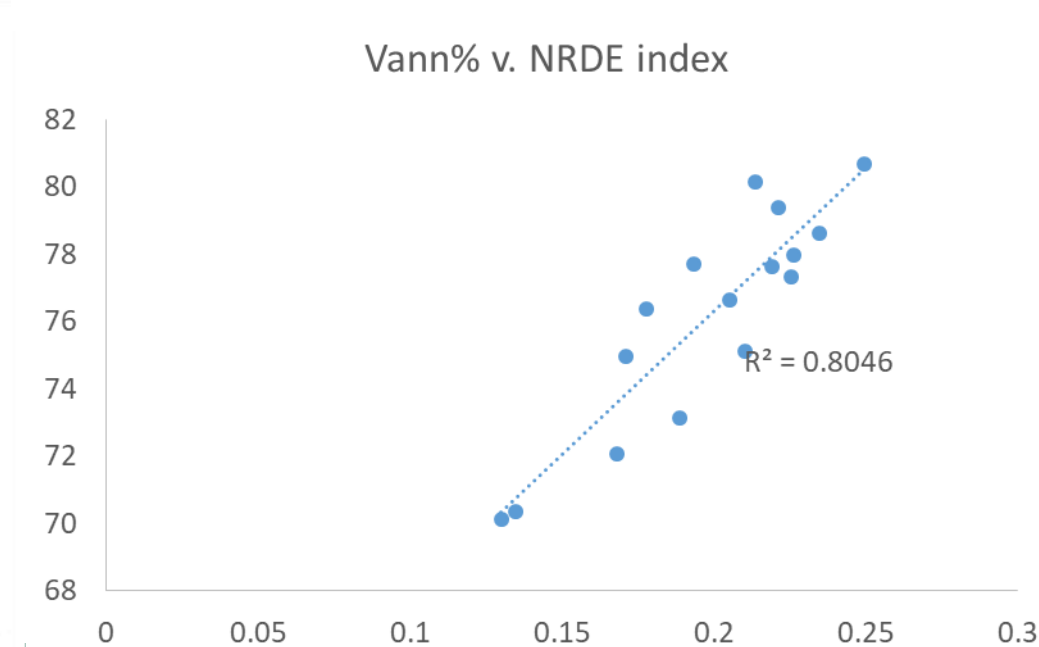
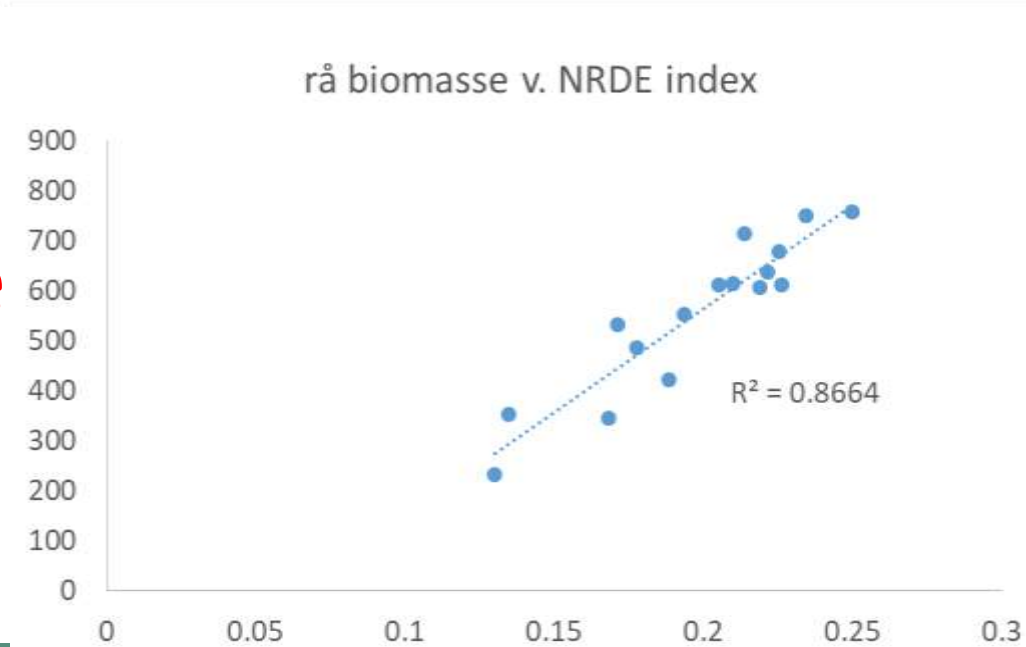
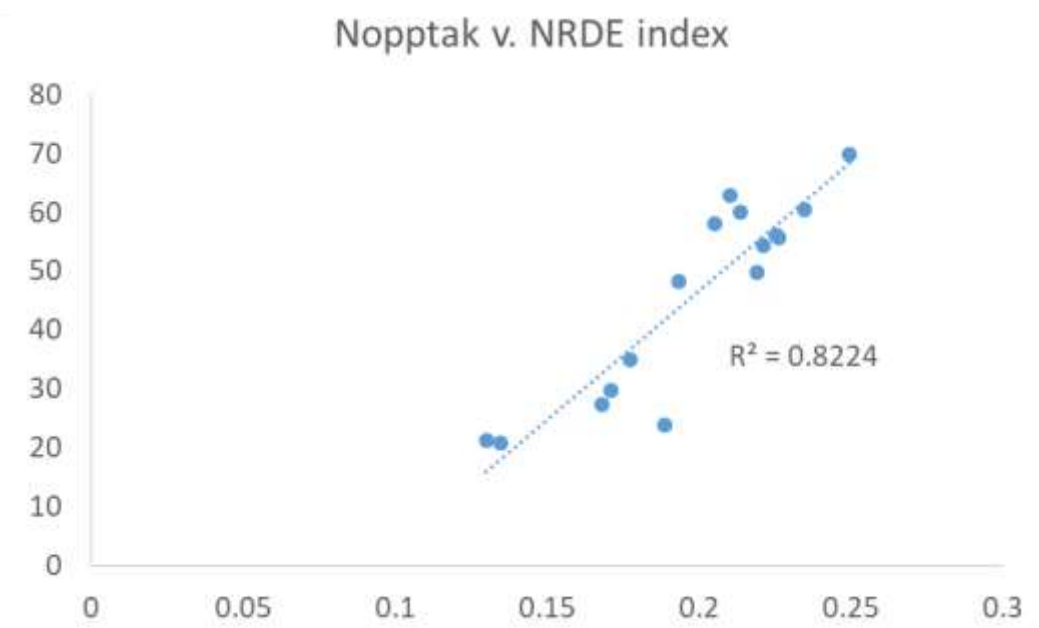
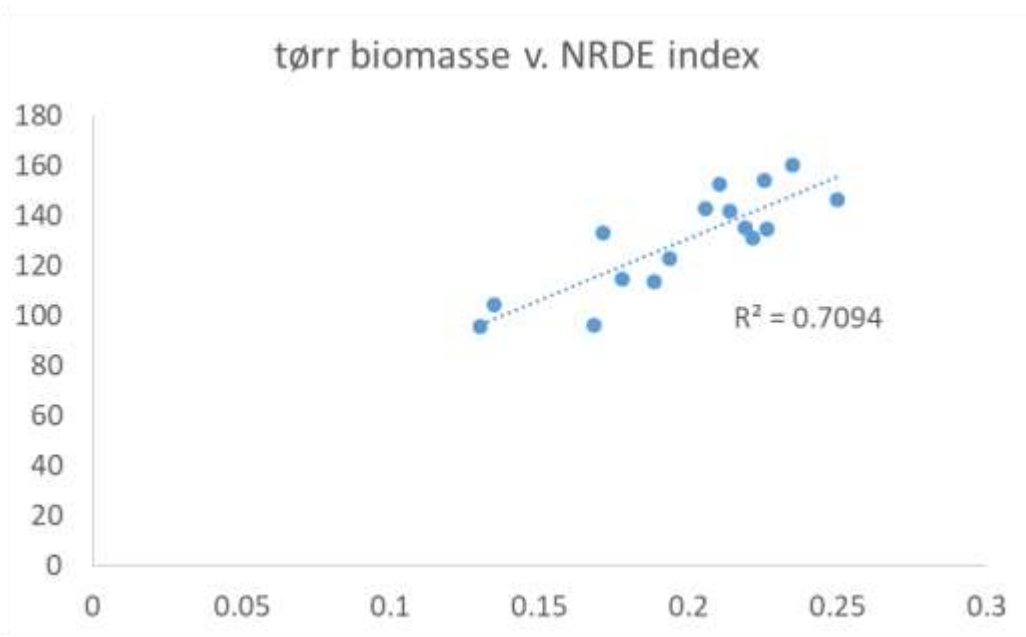
Datasett eksempel:
Vårhvete
INNLANDET
18 Juni 2020

- NDRE indeks
(NIR, RE) bilde



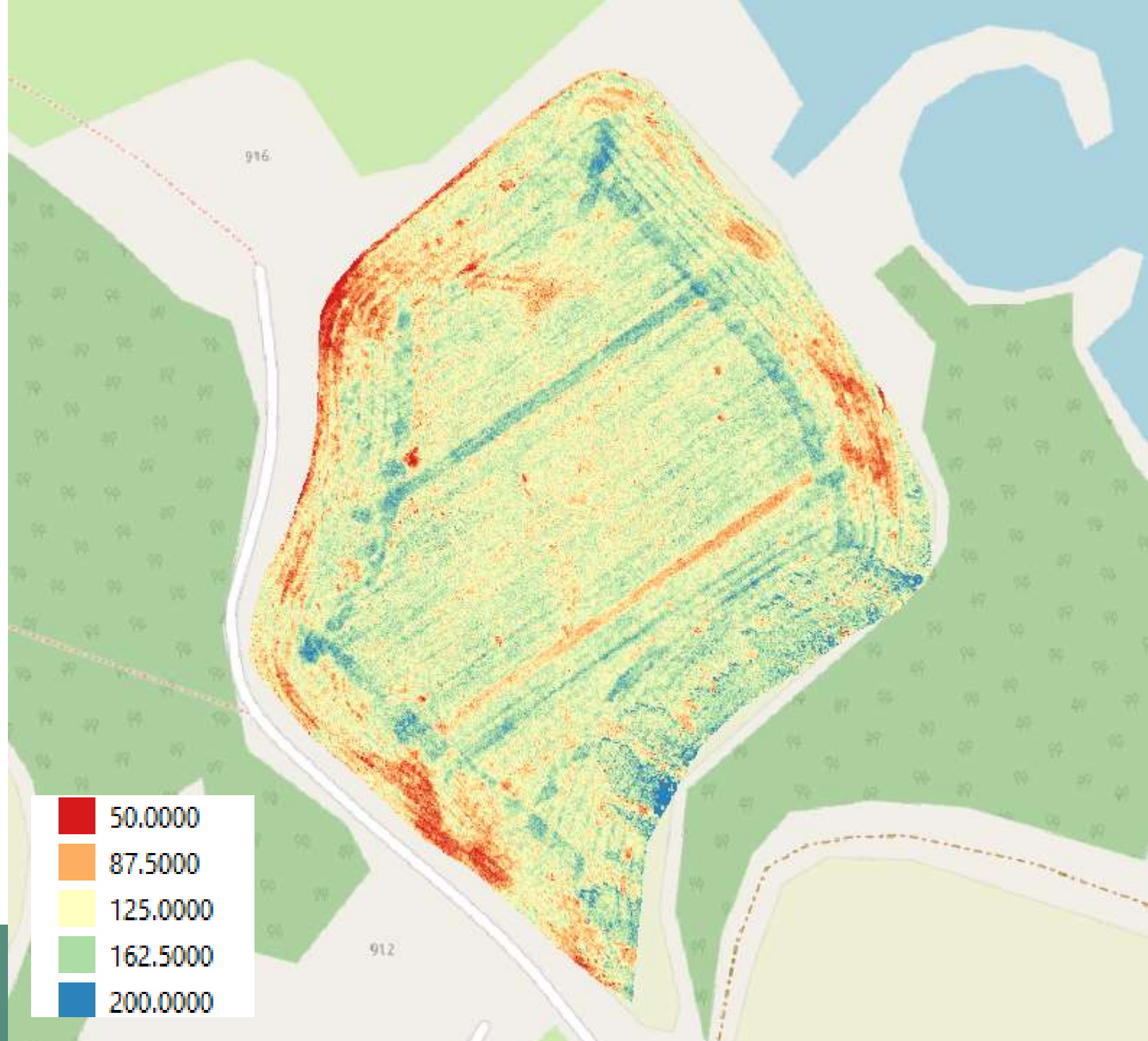
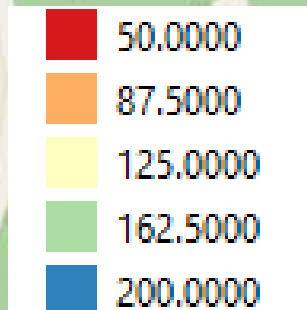
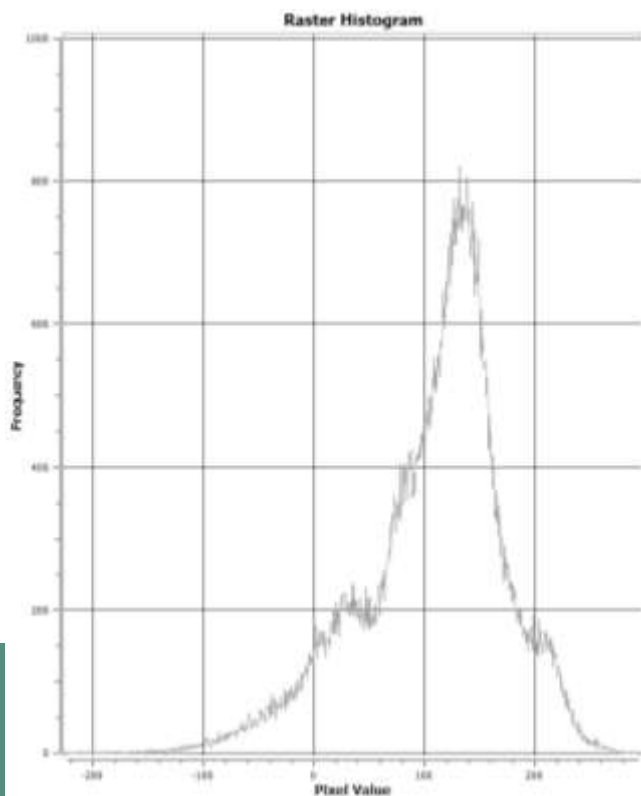
Datasett eksempel: Vårhveten INNLAN DET 18 Juni 2020

- Relasjon
mellom
biomasse
og NRDE
indeks



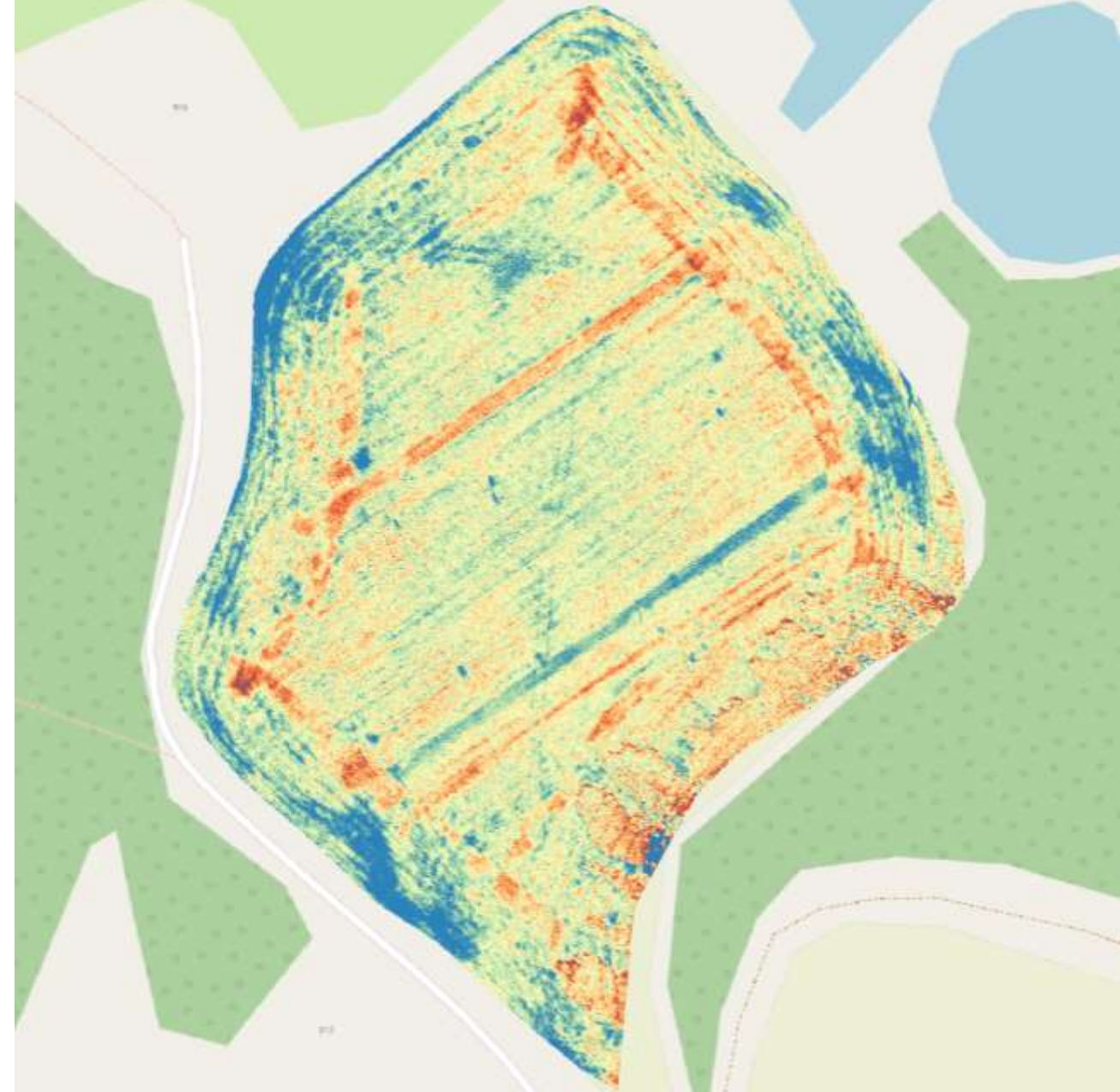
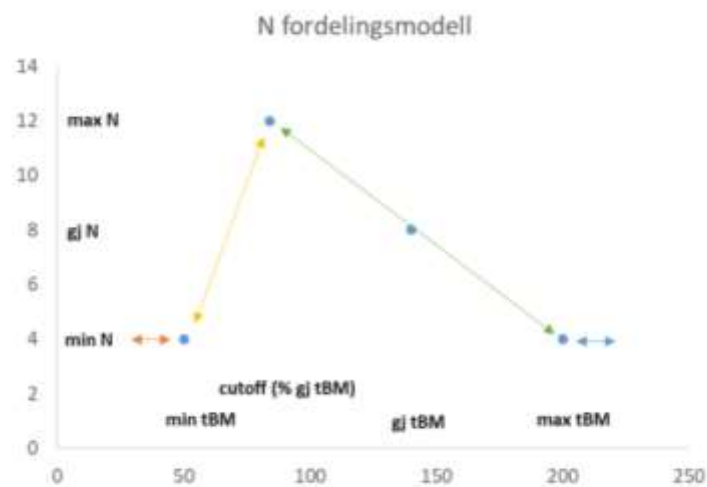
Datasett eksempel: Vårhvete INNLANDET 18 Juni 2020

- Biomasse kart

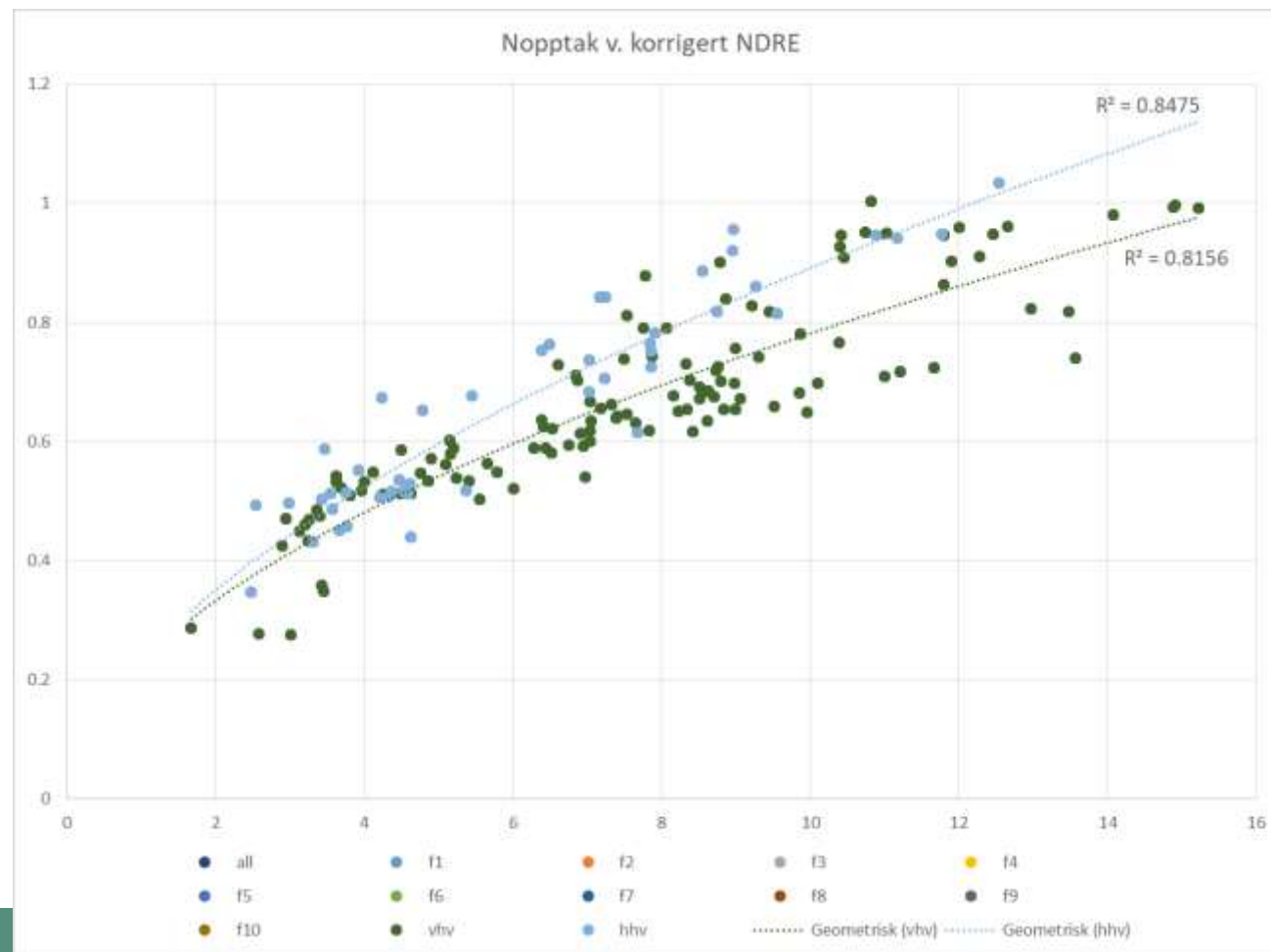
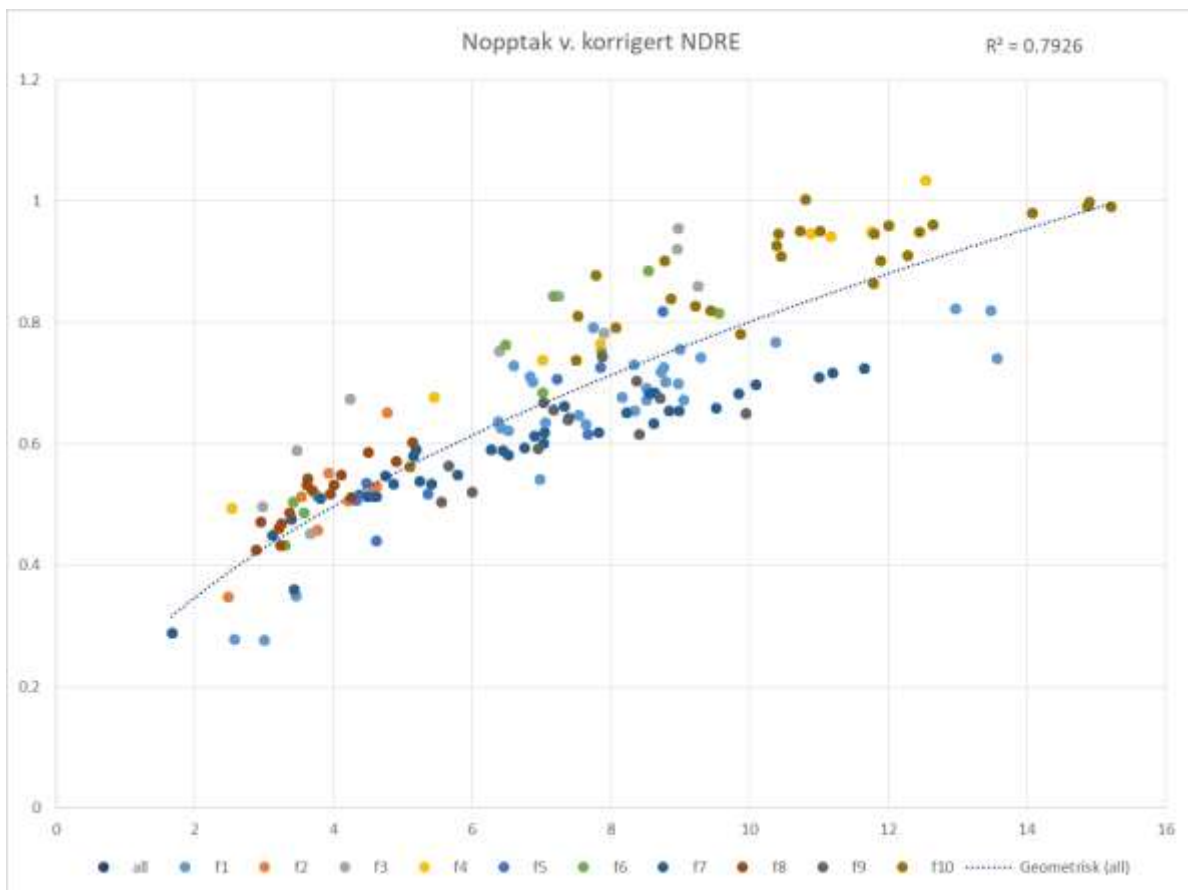


Datasett eksempel: Vårhvet INNLANDET 18 Juni 2020

- N kart (per drone pixel)
- Skal generaliseres til spredekart



Nopptak registrert i åker og DJI p4ms spektrale bånd ekstrahert fra håndholdt Nsensor



Konklusjoner

Dronebilder (og data fra andre plattformer) er en effektiv måte å kartlegge biomassevariasjon innenfor et felt.

Mange stressfaktorer påvirker biomasse formasjon og redusert biomassen må nødvendigvis ikke være relatert til N mangel.

Enkle droneoppdrag kan estimere N-opptak riktig, men man må være obs og verifisere resultater i felt før man bruker dem.

Korreksjon av dronesensorer og stor variasjon mellom kornåker gjør kalibrering av generelle modeller for biomasseestimering og N-anbefaling krevende og spennende.

Takk for oppmerksomhet!

Krzysztof Kusnierek

krzysztof.kusnierek@nibio.no



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI



NIBIO_no



NIBIO.no



NIBIO_no

www.nibio.no