



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI



Krzysztof Kusnierek

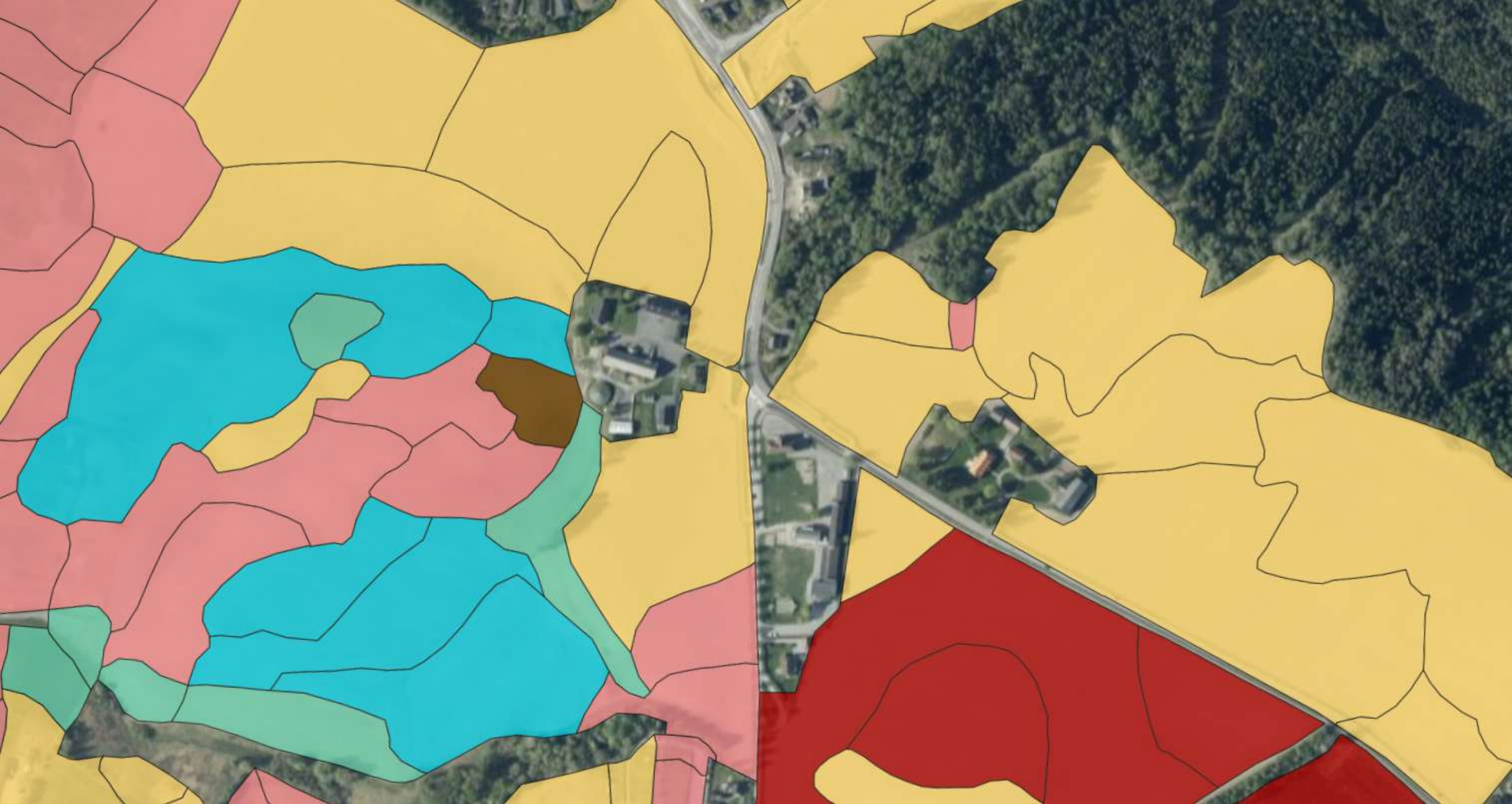
Research Scientist

Sensortilpasset gjødsling

KORN 2026– Gardermoen – 11. februar 2026







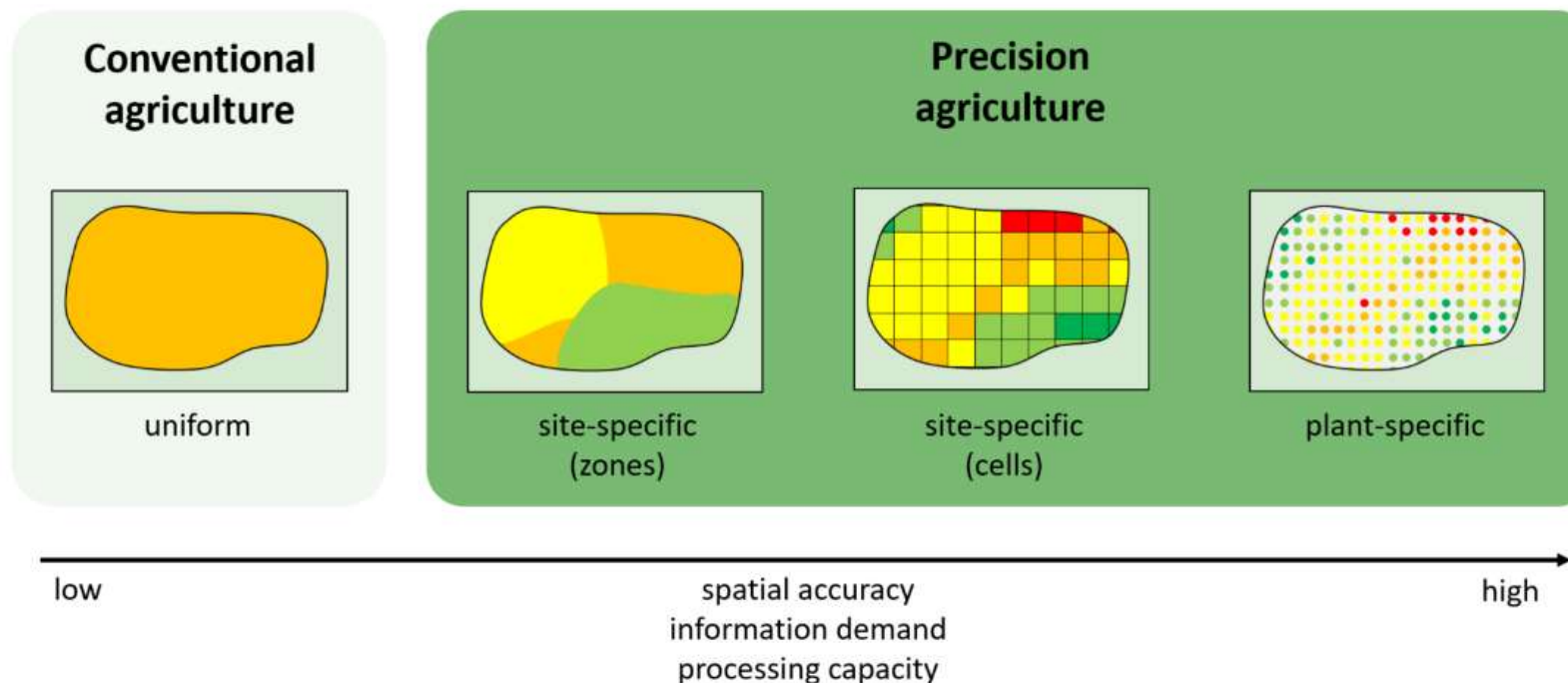
mange faktorer
som opptrer
samtidig kan
påvirke
biomassen av
kornplanter



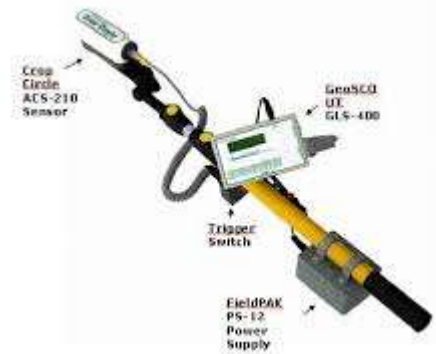
Presisjonsjordbruk

Presisjongjødsling

Application levels



PresisjonsDELgjødsling



Bruk av spektraldata

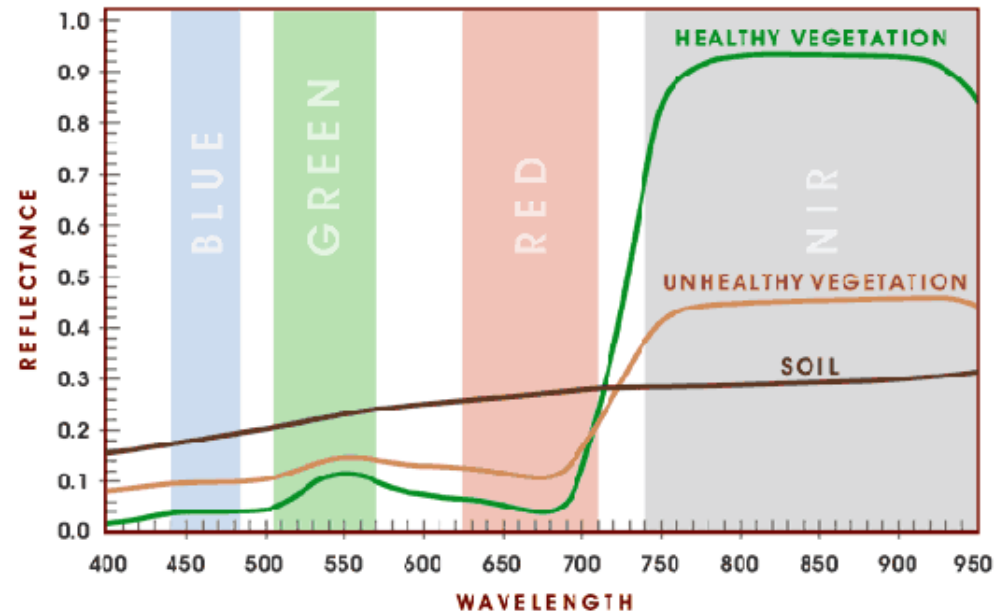
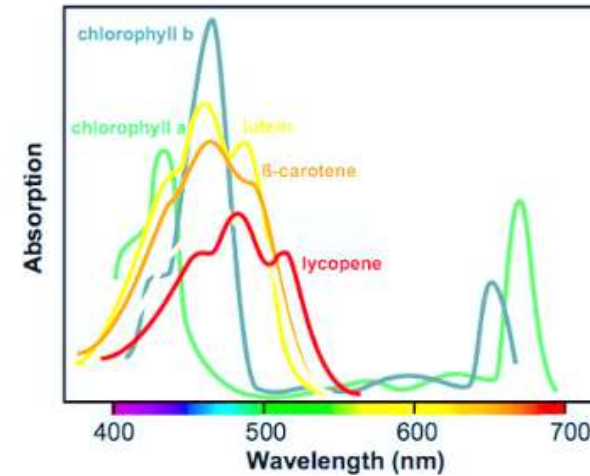
innfallende stråling



reflektert stråling



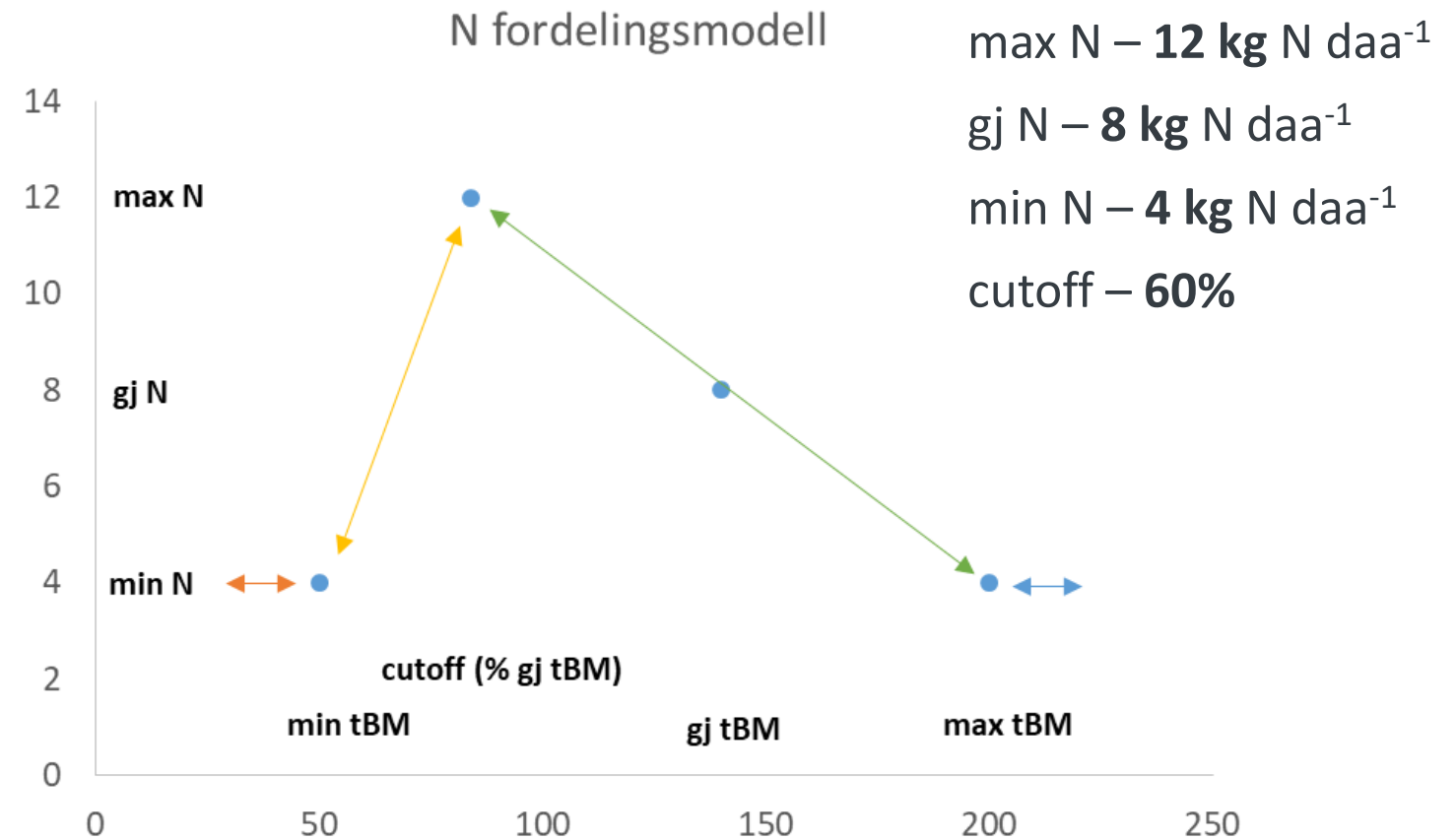
The photosynthetic pigments absorb much of the spectrum



Høyere
biomassetetthet
og
avlingspotensial

Lavere
biomassetetthet
og
avlingspotensial

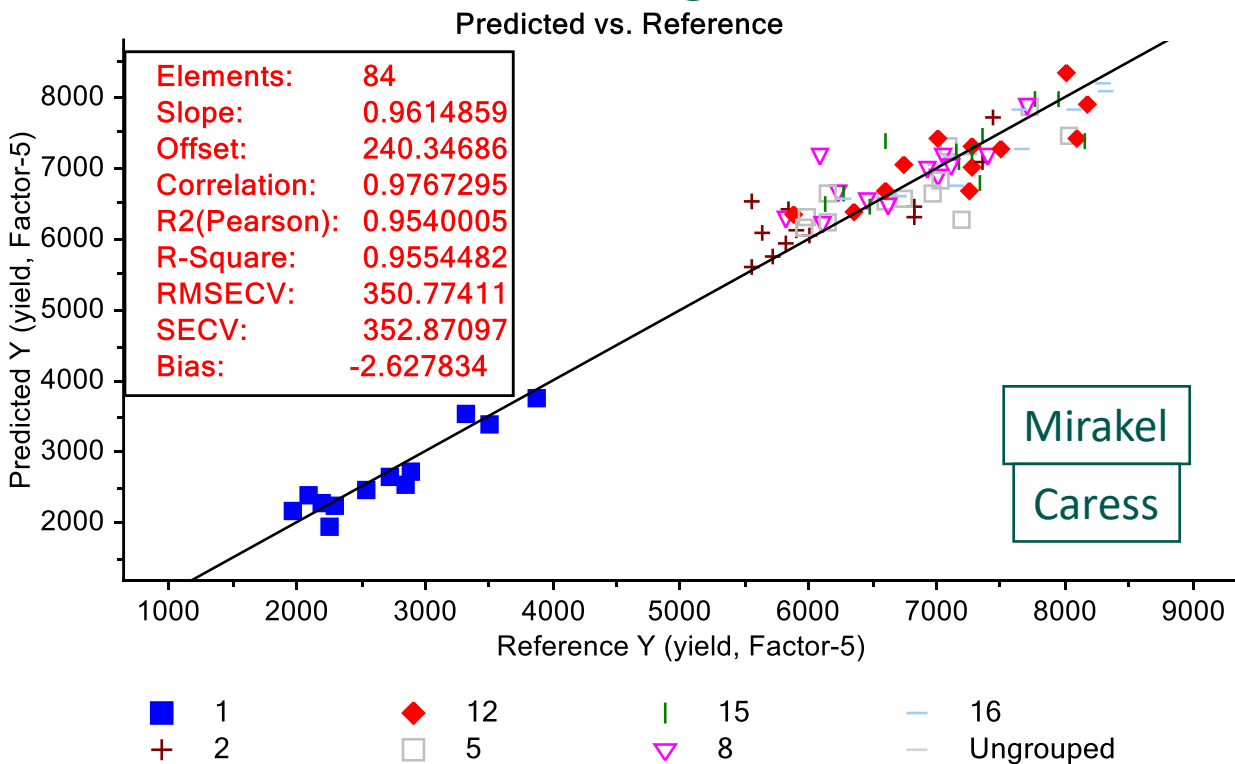
Fordele planlagt gjødsel ang. variasjonen i biomassen/Nopptak



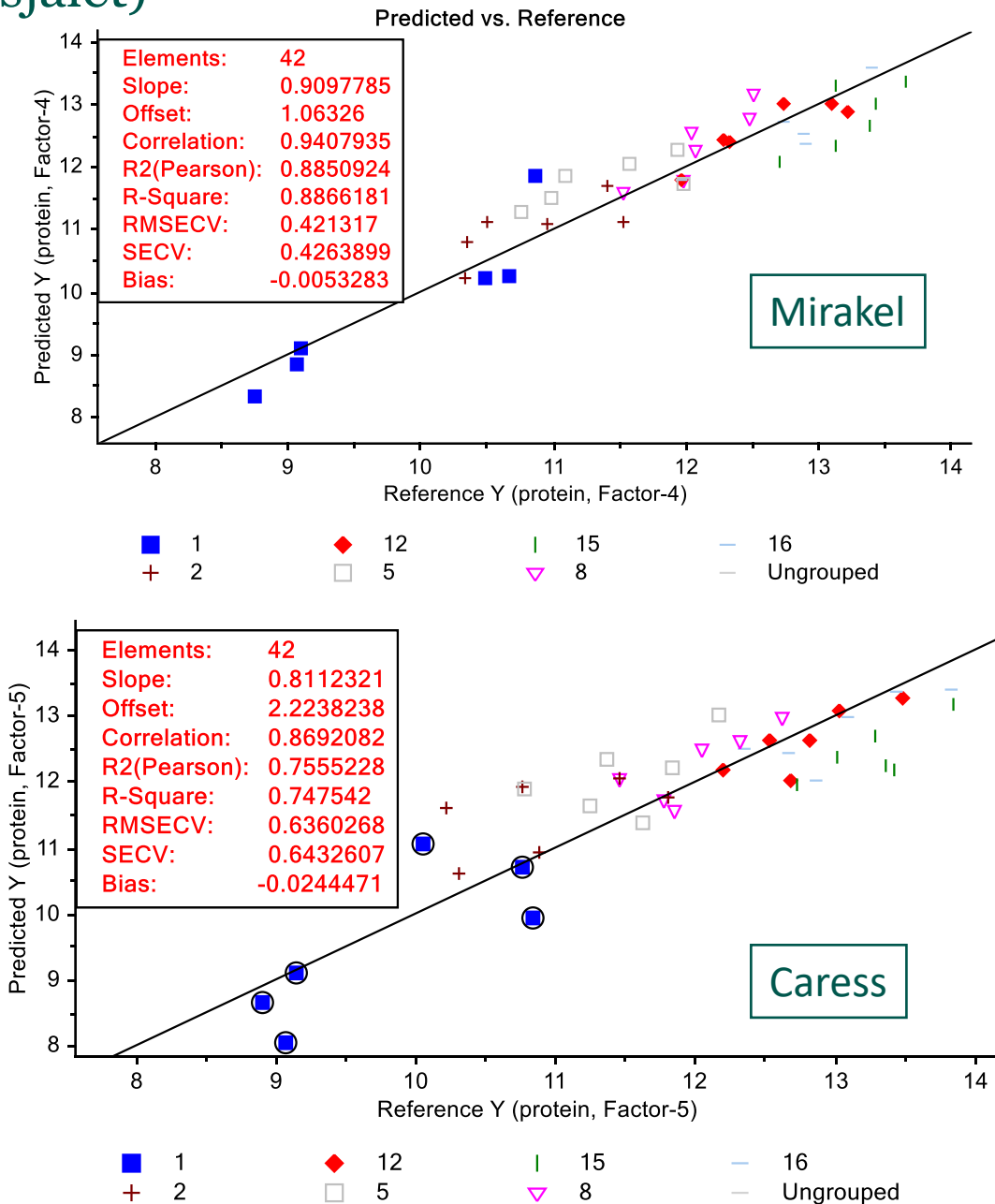
Direkt estimering av avlingspotensjalet (proteinpotensjalet) - delgjødsling etter dette (gitt tommelregel)

Hvete prosjekter (Mathvete, Gene2bread, Prohøst
Bygg: Proteinbar

Z49 nsensor – avling (2020, 2021)



Z49 nsensor – protein (2020, 2021)

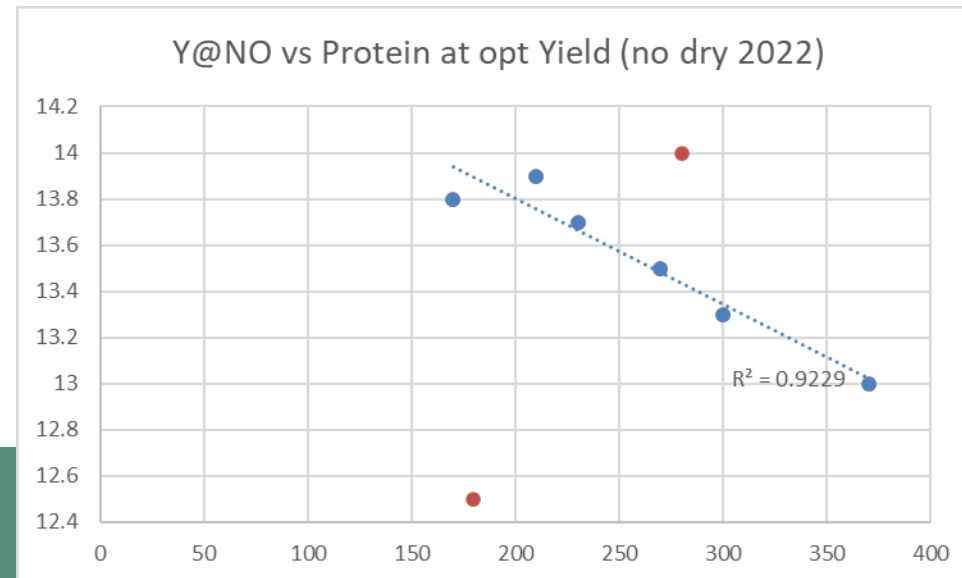
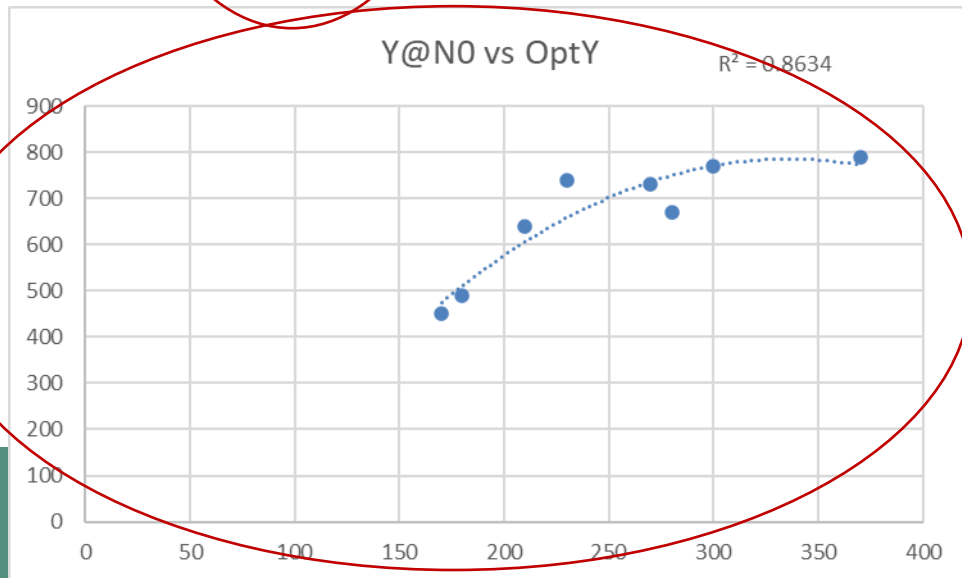


Bruk av null ruter

Resultater 2019 - 2022



cultivar	year	N0	opt_yield	opt_Nrate	protein_at_opt_yield	sds_at_opt_yield	weather	soil
mirakel	2019	270	730	18	13.5		late season, wet elongation, dry heading, low GDD	rel high CEC
mirakel	2020	300	770	20	13.3	83	early season, normal and even precipitation, high GDD	rel high CEC
mirakel	2021	230	740	18.5	13.7	87	moist, long elongation	
mirakel	2022	280	670	16.5	14	83	dry, short elongation	rel high CEC
krabat	2019	170	450	15	13.8		late season, wet elongation, dry heading, low GDD	
caress	2020	370	790	18	13	71	early, normal and even precipitation, high GDD	
caress	2021	210	640	18	13.9	73	moist, long elongation	
caress	2022	180	490	14	12.5	70	dry, short elongation	lav org.C



Utvalgte forsøksresultater 2022

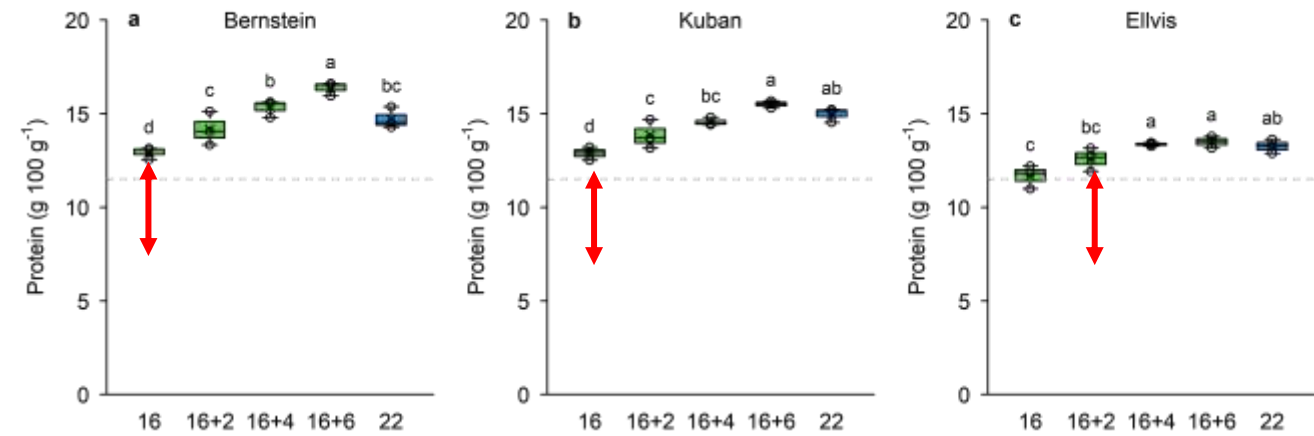
Proteininnhold

Stor påvirkning av gjødsledd

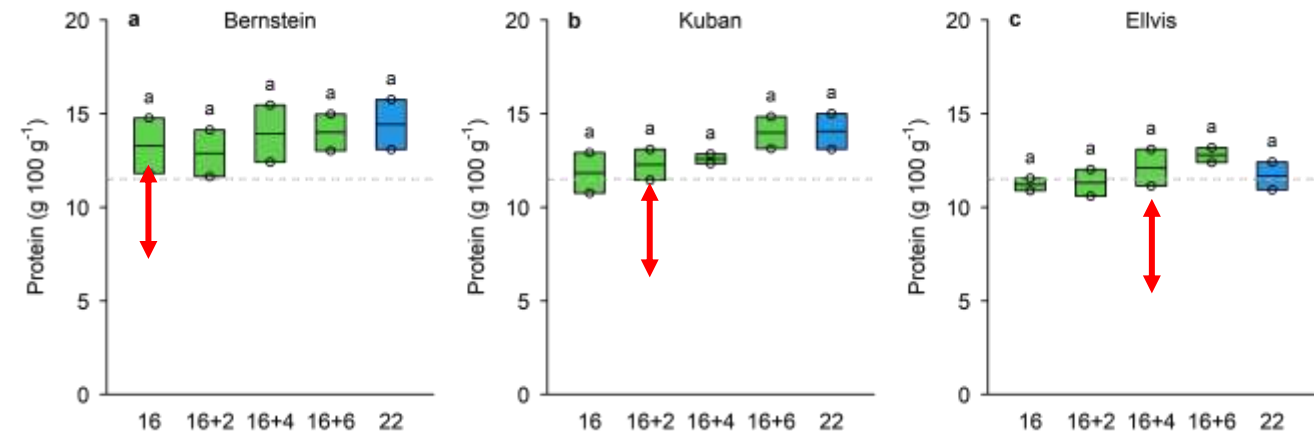
Forskjeller mellom sorter er synlig
men ikke i alle felt

Forskjeller mellom lav-gjødslet B v K
er ikke stor

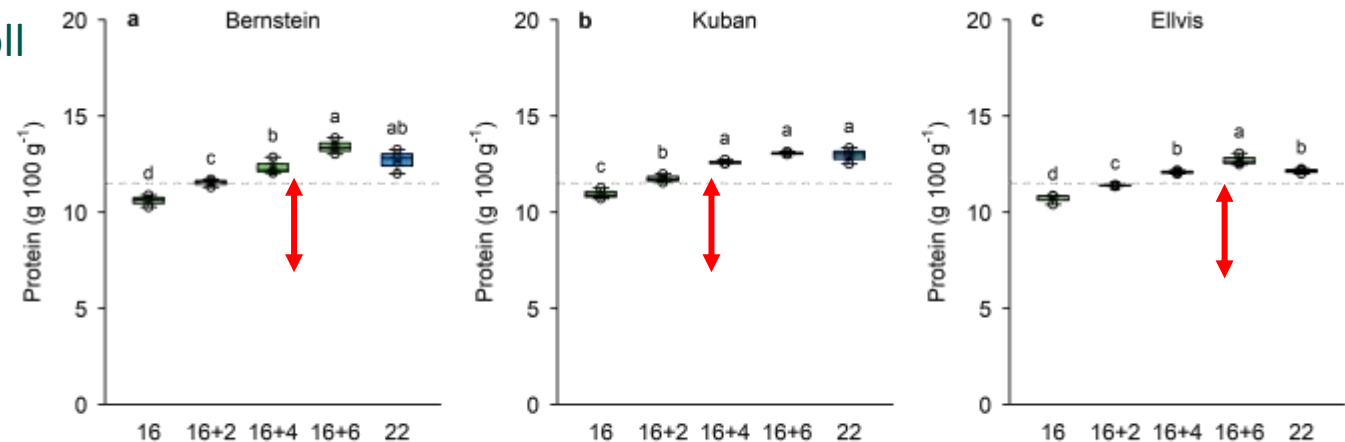
Øsaker



Romerike



Apelsvoll



topdressing at heading no topdressing

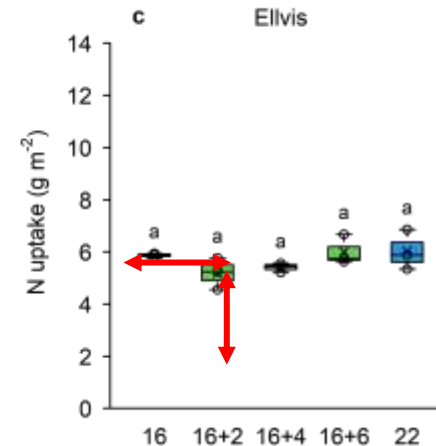
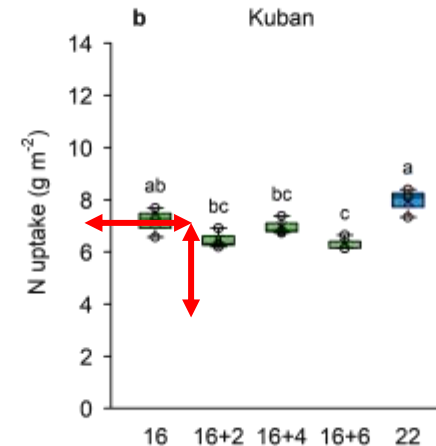
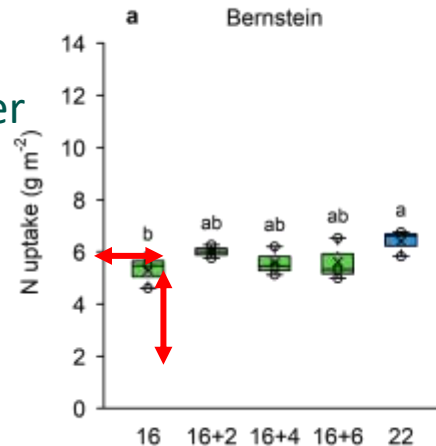
Prohøst forsøksresultater 2022

Nsensorbassert N-opptak
ved z49

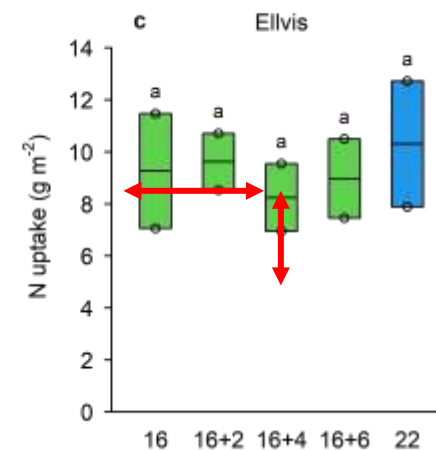
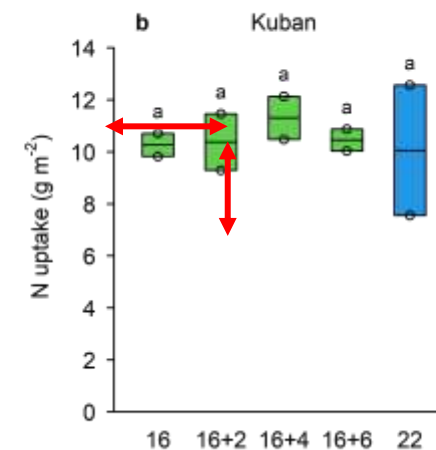
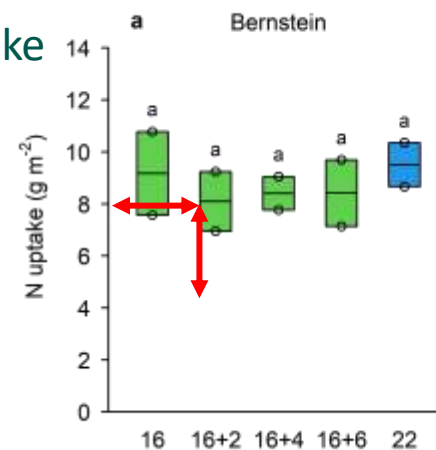
Tilsvarende avlingsnivåene

Høyt variasjon innen feltrosøk

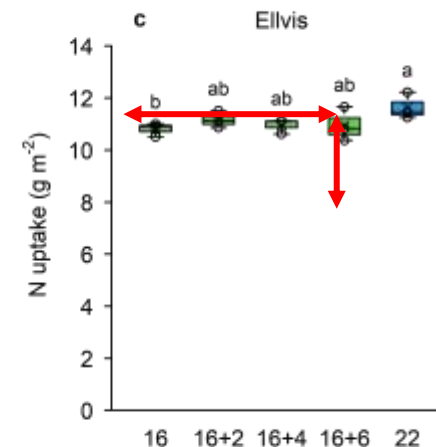
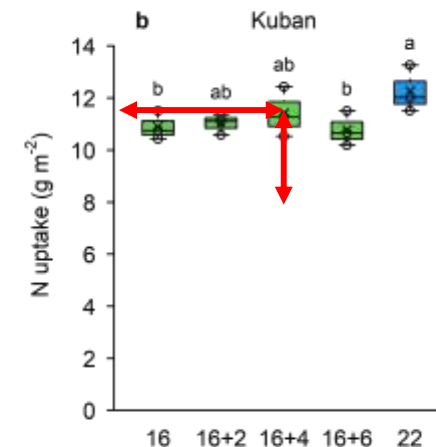
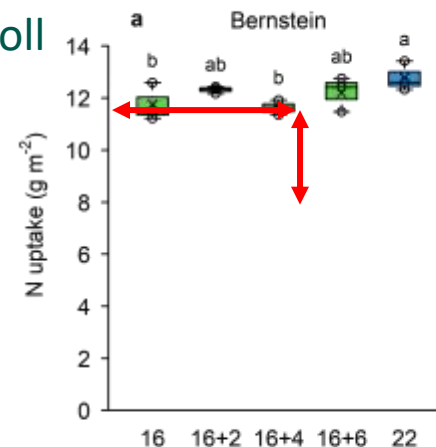
Øsaker



Romerike



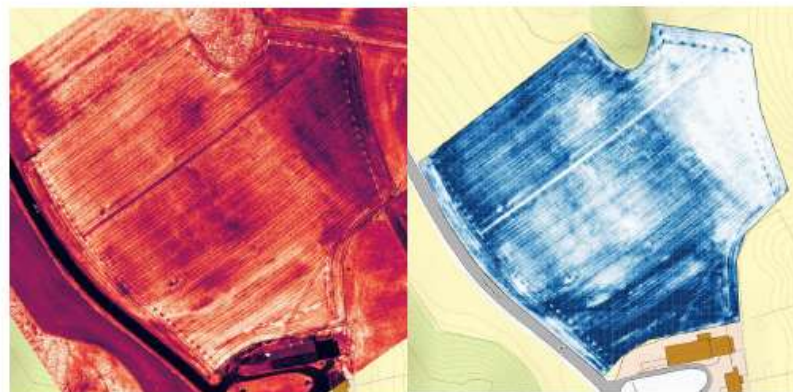
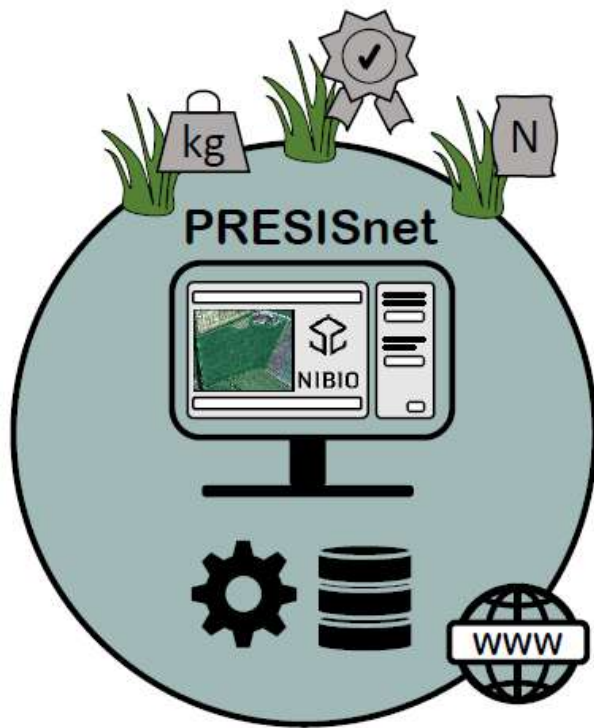
Apelsvoll



■ topdressing at heading ■ no topdressing

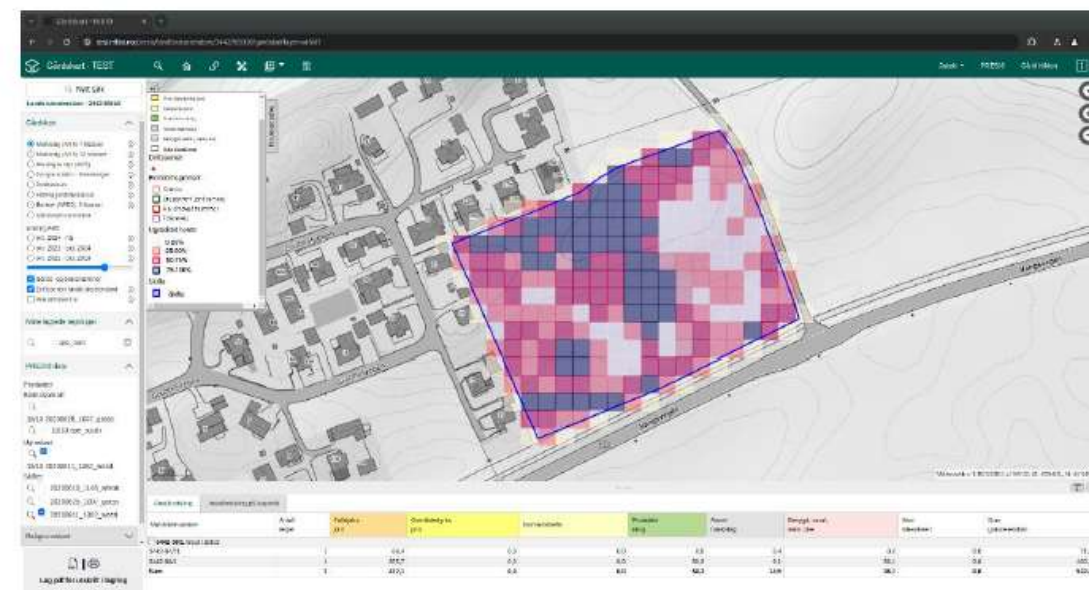
PRESIS (2020 – 2025, Avtalepartene i jordbruksoppgjøret) COPERNICUS (2022 – 2027, Norsk Romsenter)

PRESISnet er et system med agronomiske tjenester for smart landbruk, basert på brukerstyring, en sensordatabehandlingsbackend, og flere agronomiske tjenestemoduler for å gi alle norske landbruksaktører tilgang til brukervennlige løsninger som er godt testet og tilpasset norsk forhold.

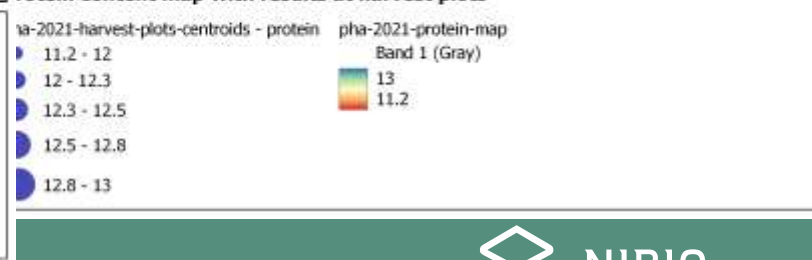
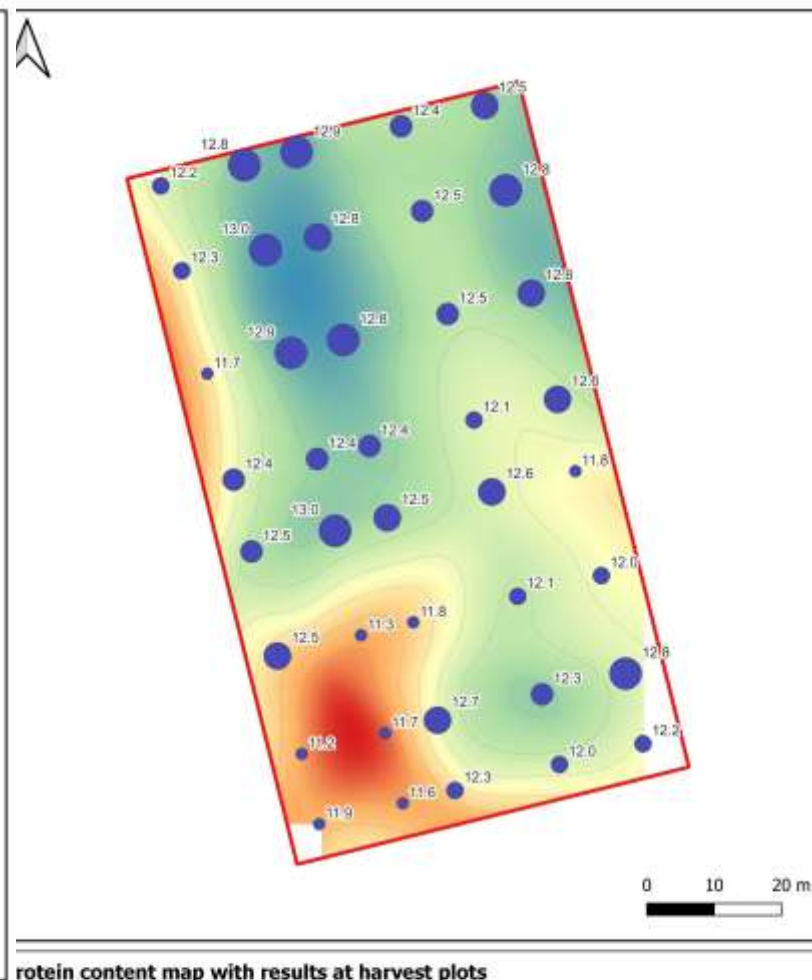
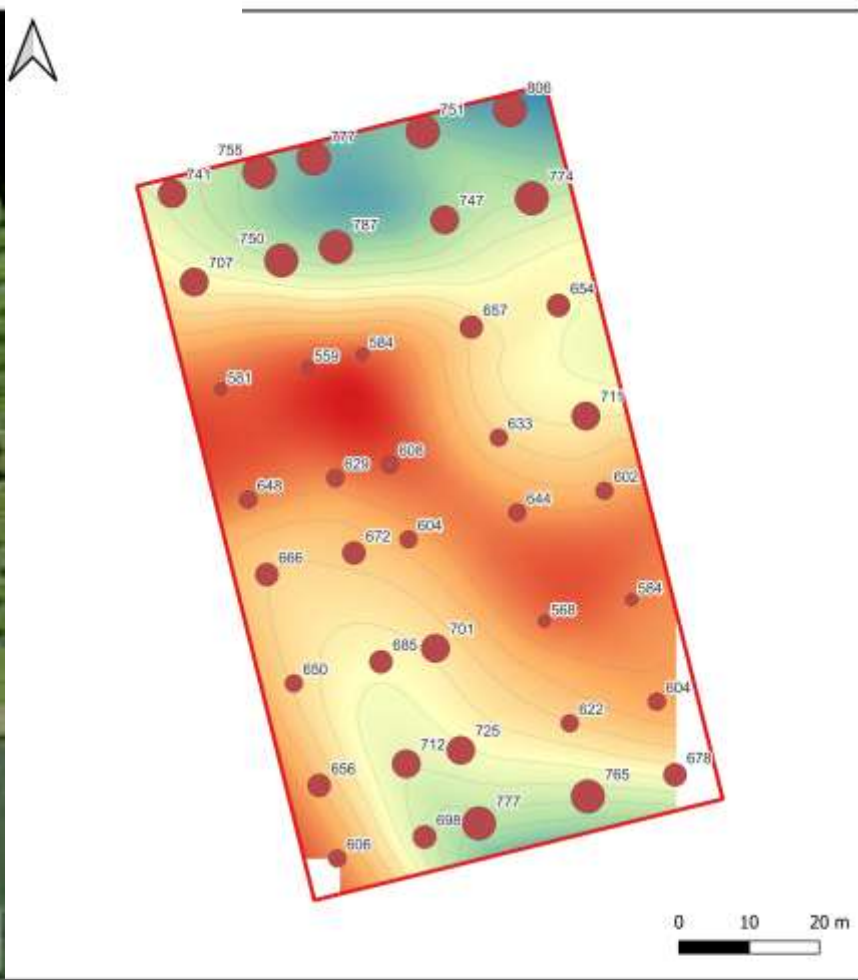


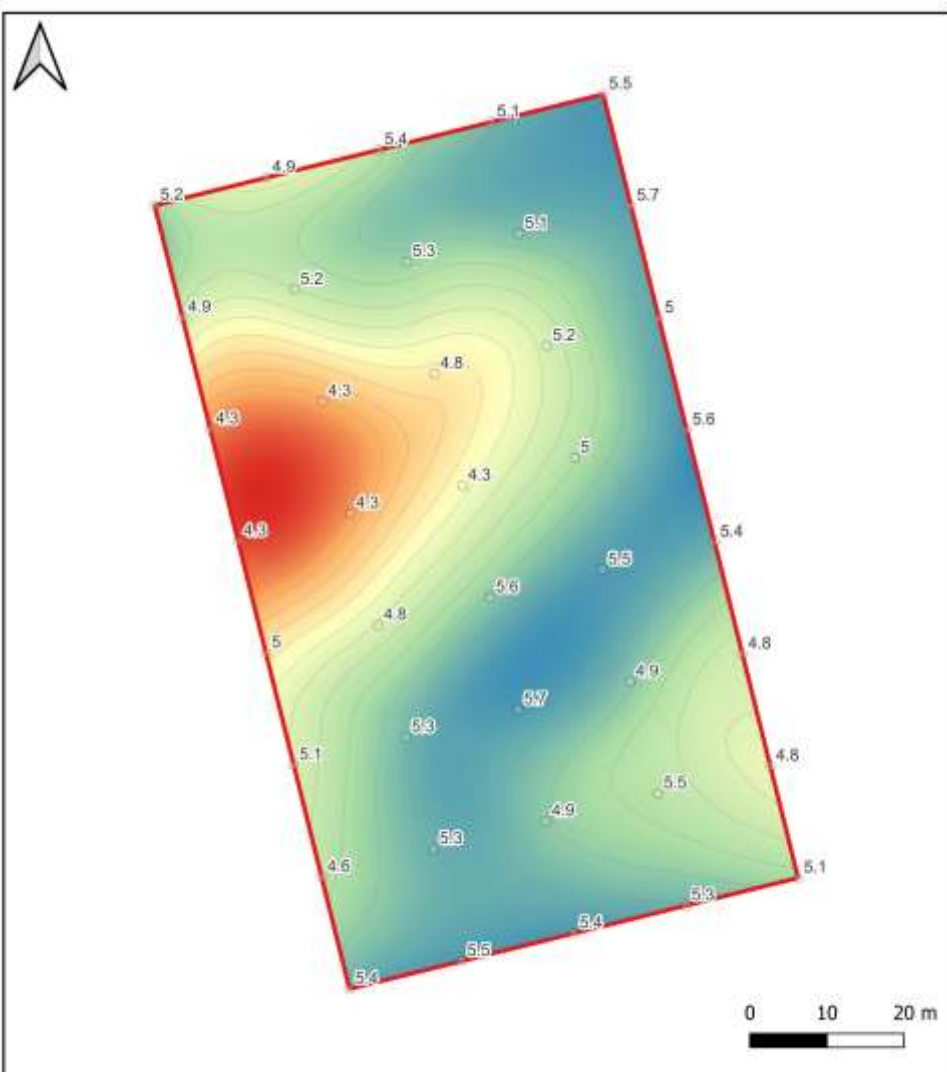
Drone- og satellittbilder
samt dataprodukt

Brukergrensesnitt implementert innen NIBIO Gårdskart



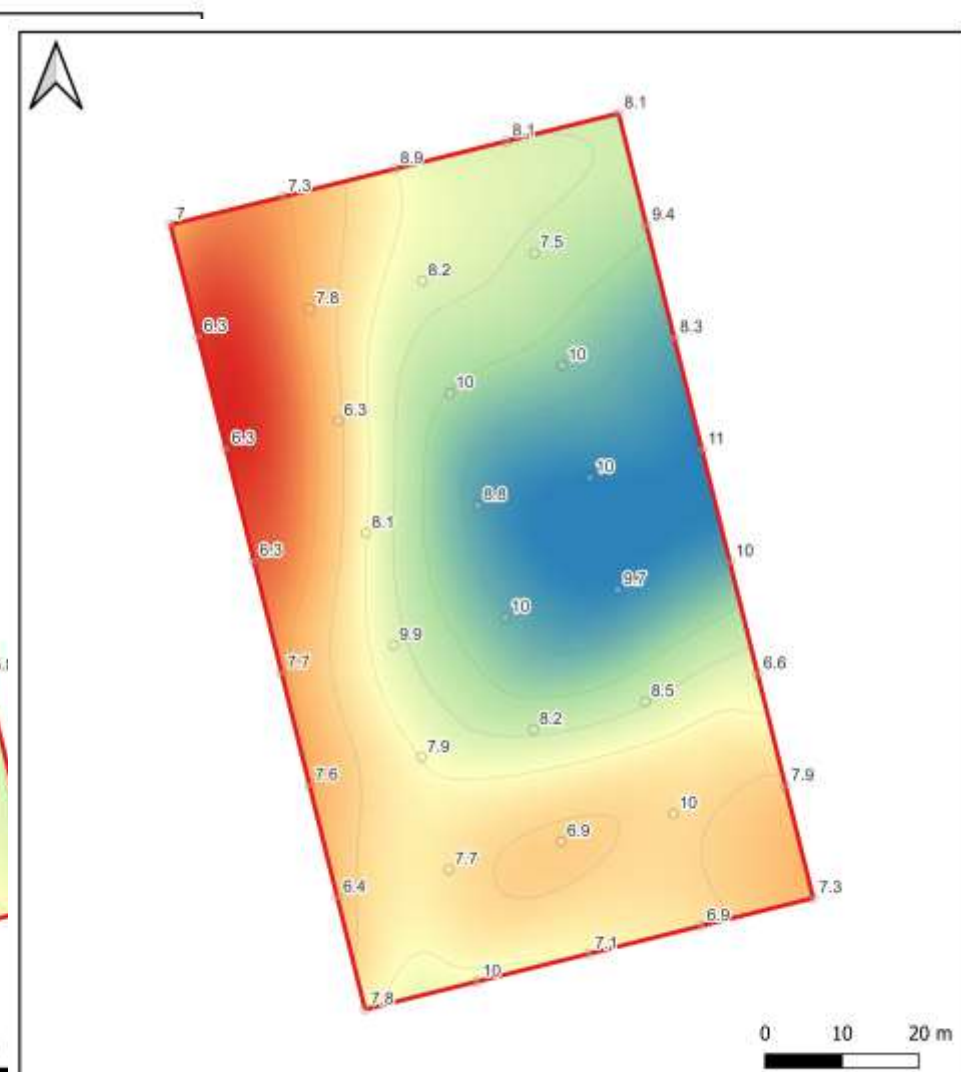
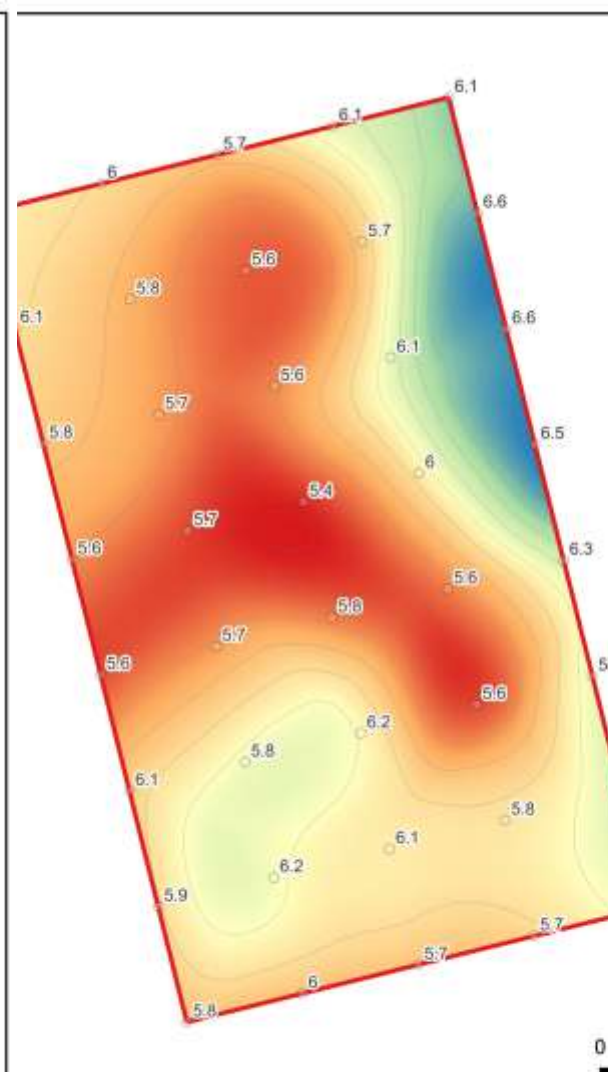
PresisjonsGRUNNgjødsling





Loss-on-ignition map

pH map



Plant-available phosphorus map

Teknologier for jordkartlegging



Tradisjonelt / kjemisk:

- jordprøver og lab-analyser.



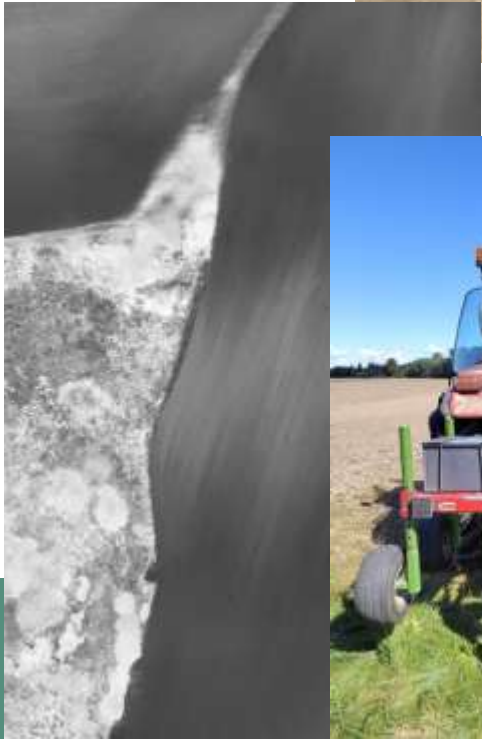
Digitalt / elektromagnetisk/optisk på jorden:

- Jordprøver og optiske malinger i lab
- Målinger i felt med handhåldte eller online sensorer
- Elektrisk konduktivitet - tekstur, vann.
- VNIR (næring, leire, OM).
- (andre: penetrometer, GPR, pXRF, gammaray)

Digitalt i lufta / fjernmåling:

- Droner (multispektral/hyperspektral).
- Satellitt (Sentinel, Landsat).

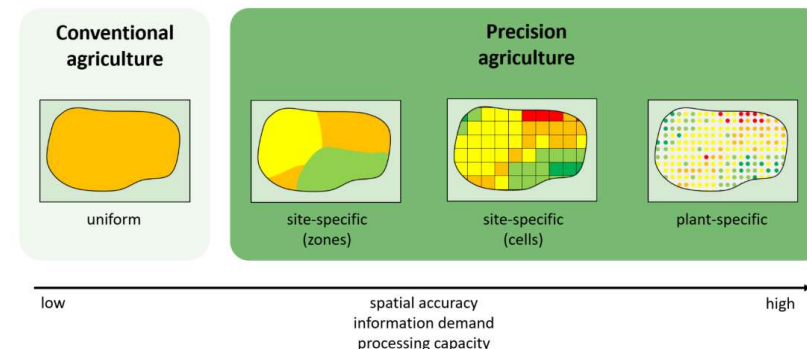
Digitale jordkart: kombinasjon av prøver, sensorer, terreng, AI.





Sensortilpasset gjødsling

Application levels



- Presisjonsjordbruk (teknologi + agronomi)
- Ulike sensor løsninger og digitale tjenester mulige for delgjødsling på markedet
- Høyoppløselig jord kart for stedstilpasset grunngjødsling
- Forskning og utprøving av teknologier i agronomisk sammenheng
- Digitale løsninger som gjør forskningsresultater tilgjengelige

Takk for oppmerksomhet!

Krzysztof Kusnierek

krzysztof.kusnierek@nibio.no



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI



NIBIO_no



NIBIO.no



NIBIO_no

www.nibio.no



KORN 2026, onsdag 11. februar

Hvete

13:50 [Sensortilpasset gjødsling](#)

14:05 [Høsthvetens frosttoleranse og overvintring –
hvordan ser det ut i år?](#)

14:20 [Hvor stor sannsynlighet er det å lykkes med høsthvete til mat?](#)

Møteleder:
Amund Dønnum
Krzysztof Kusnierek

Matkorn-
partnerskapet
NIBIO

Anne Kari Bergjord Olsen NIBIO

Valborg Kvakkestad NIBIO

14:35 Spørsmålsrunde

14:50 Pause