



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Gjødslingsstrategier i bygg og havre. Utnytting av jordas P reserver

Annbjørg Øverli Kristoffersen, 10. februar 2022



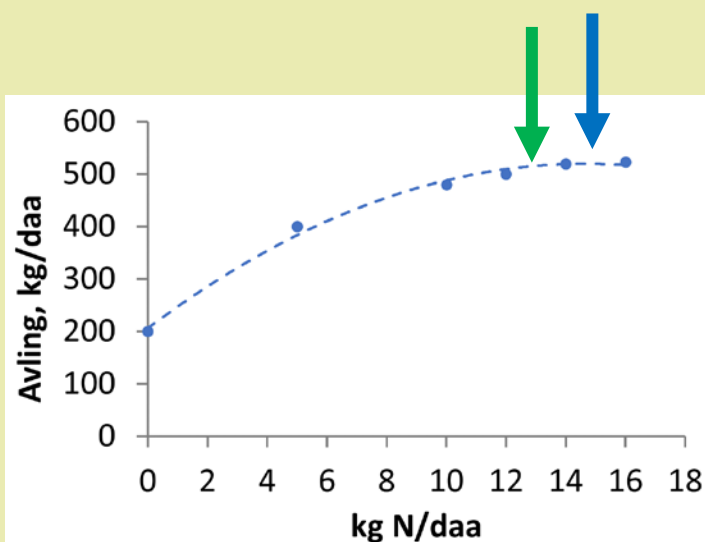
KORN2022

Gjødslingshåndboka

<https://www.nibio.no/tema/jord/gjodslingshandbok?locationfilter=true>

Økonomisk optimal N-gjødsling til korn

<https://optimaln.nibio.no/>



Gjødsling

- Rett mengde til rett tid
- **Gjødslingsnormene** – grunnlaget for gjødslingsplanlegging, endres sjelden – basert på flere hundre gjødslingsforsøk
- **Økonomisk optimalt gjødslingsnivå** – varierer med gjødselpris og kornpris
- Mange hensyn: økonomi - avling – kvalitet - miljø – klima
- God agronomi viktig i alle ledd!

Gjødsling til bygg

- Forsøksplan: 0, 8, 12 og 16 kg N/daa, alt gitt på våren eller ulike delgjødslingsstrategier
- Thermus
- 4 år (2018-2021)
- Felt i NLR Trøndelag, NLR Viken, NLR Øst Romerike og Østfold, NIBIO Apelsvoll
- Gruppert felt etter avlingsnivå:
 - 5 felt < 400 kg korn/daa
 - 5 felt mellom 400-600 kg korn/daa
 - 10 felt > 600 kg korn/daa

OptiKORN 2018 – 2022

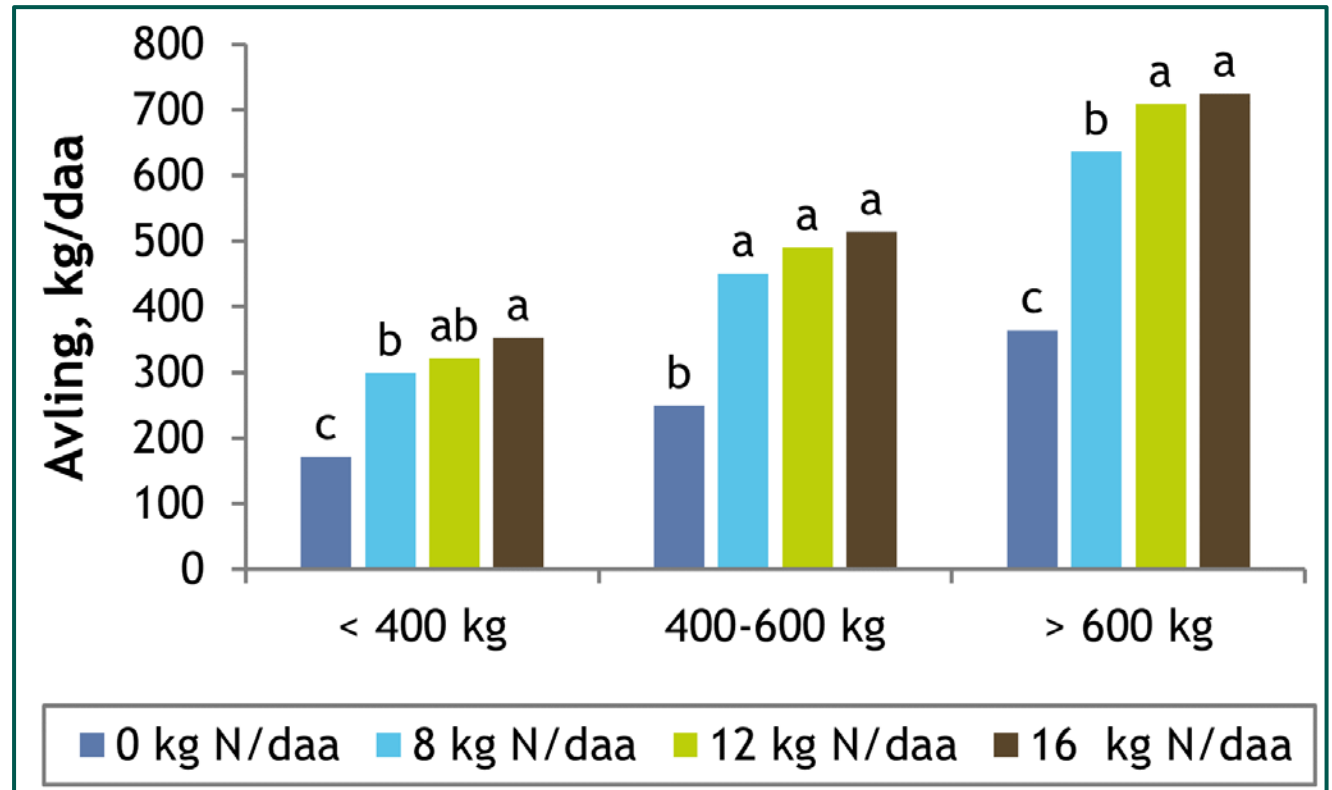
- Tilpasningsstrategier for økt norsk kornproduksjon i et fremtidig våtere klima

Hovedfinansier er



Avlingsrespons for ulike vårgjødsling. Middeltall for 2018-2021

- Signifikant avlingsøkning fra ugjødsla opp til 8 kg N/daa for alle grupper
- > 600 kg korn/daa: signifikant økning opp til 12 kg N/daa
- Ikke signifikant avlingsøkning fra 12 til 16 kg N/daa for noen av gruppene



Ulike bokstaver innen avlingsgruppe betyr signifikante avlingsforskjeller

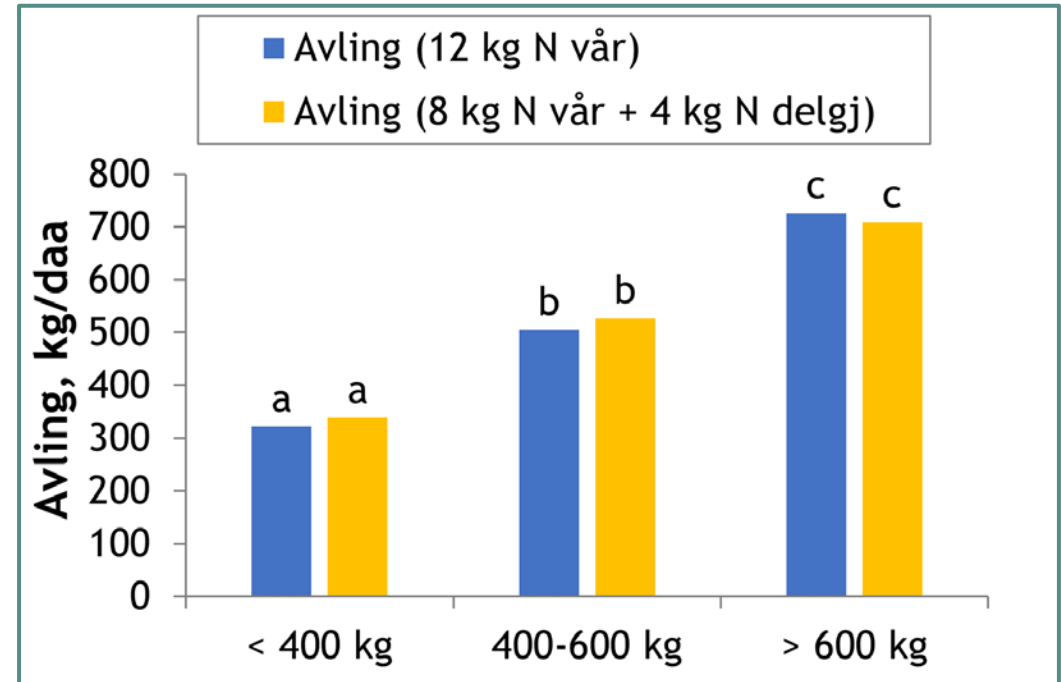
Kristoffersen, A.Ø. 2022. Nitrogengjødsling til bygg. Jord- og Plantekultur 2022.

Avlingsrespons for **ulik gjødslingsstrategi**. Middeltall for 2018-2021

Innen hvert avlingsnivå:

Lik avlingsrespons for **12 kg N/daa**

- om alt ble gitt på våren eller som
- 8 kg N/daa vår + 4 kg N/daa ved z 21



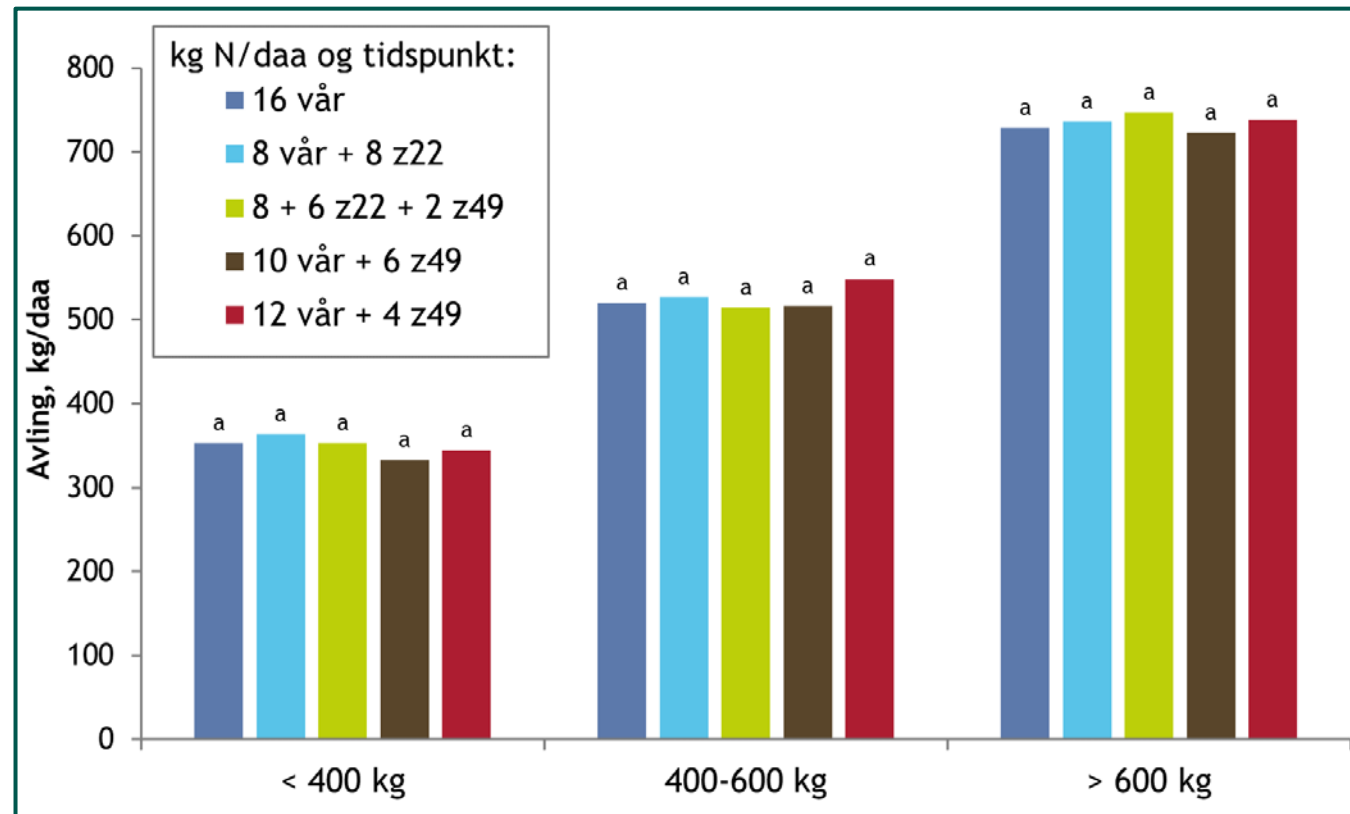
Ulike bokstaver betyr signifikante avlingsforskjeller

Kristoffersen, A.Ø. 2022. Nitrogengjødsling til bygg. Jord- og Plantekultur 2022.

Avlingsrespons for ulike delgjødslingsstrategier. Middeltall for 2018-2021

Innen hvert avlingsnivå:

- Lik avlingsrespons for **16 kg N/daa** uansett fordeling

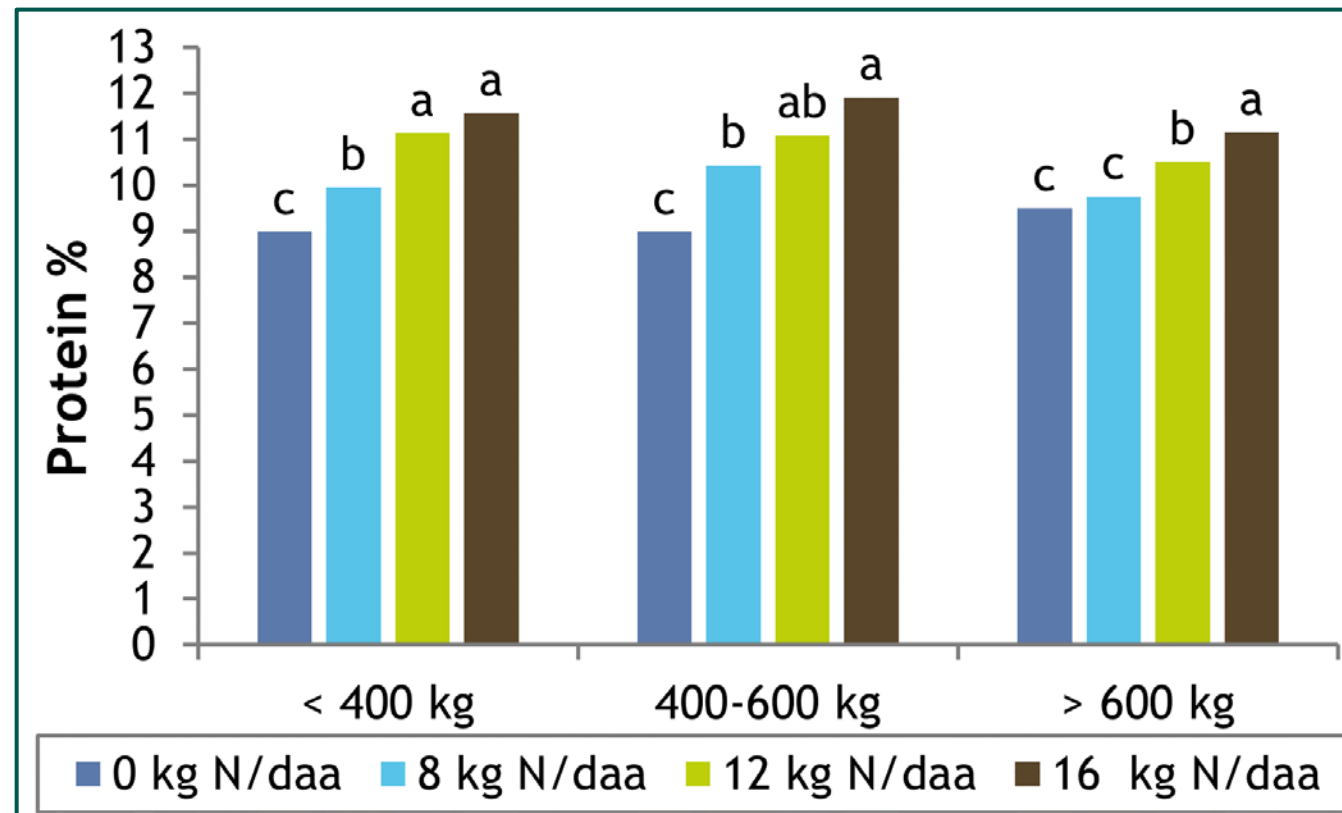


Ulike bokstaver innen avlingsgruppe betyr signifikante avlingsforskjeller

Kristoffersen, A.Ø. 2022. Nitrogengjødsling til bygg. Jord- og Plantekultur 2022.

Proteininnhold ved **ulik vårgjødsling**. Middeltall for 2018-2021

- Signifikant økning i proteininnholdet fra 8 til 12 kg N/daa for alle grupper
- > 600 kg korn/daa: signifikant økning opp til 16 kg N/daa



Ulike bokstaver innen avlingsgruppe betyr signifikante avlingsforskjeller

Kristoffersen, A.Ø. 2022. Nitrogengjødsling til bygg. Jord- og Plantekultur 2022.

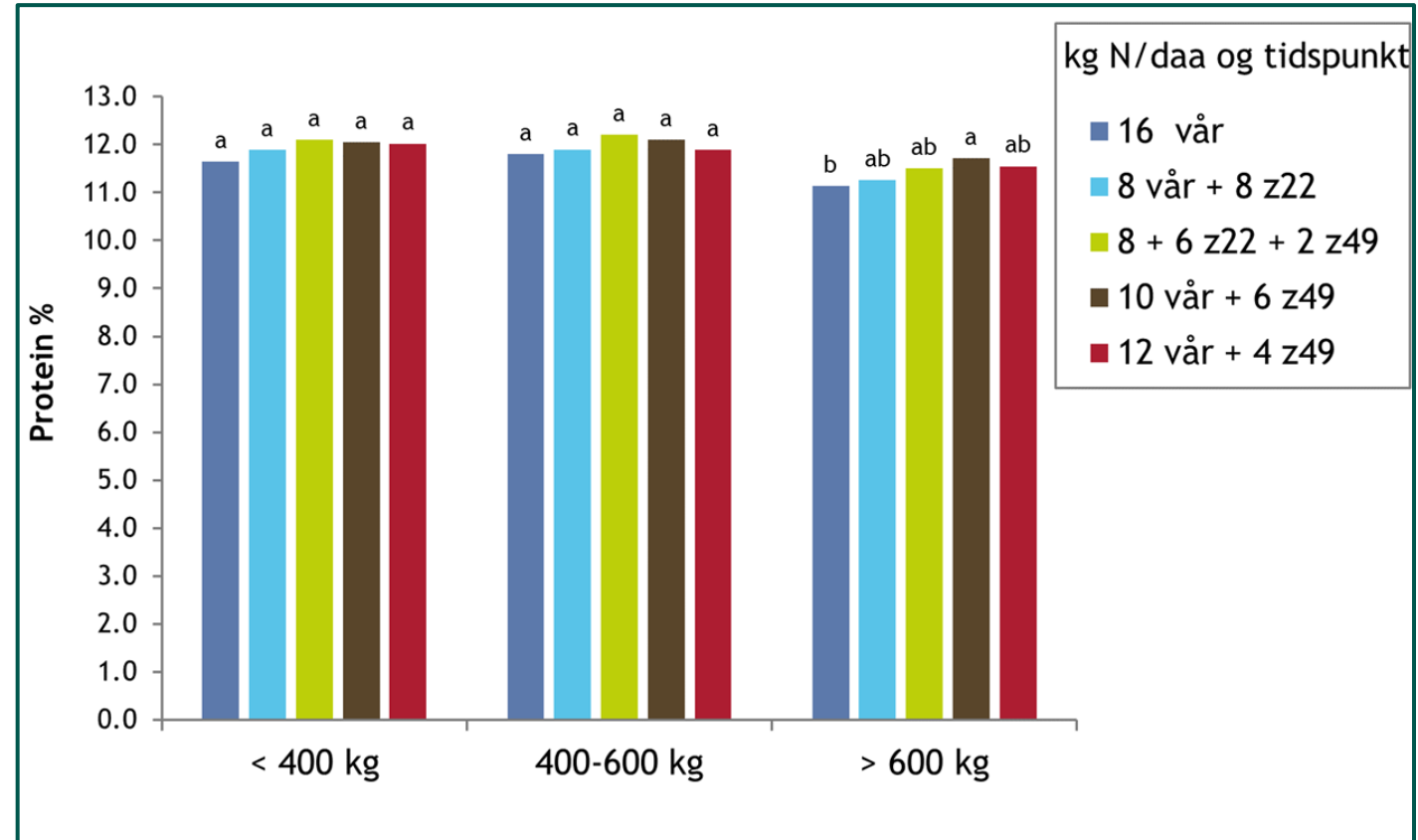
Proteininnhold ved ulike delgjødslingsstrategier. Middeltall for 2018-2021

Innen avlingsnivå < 400 kg og 400-600 kg:

- Lik respons på proteininnholdet for **16 kg N/daa** uansett fordeling

Innen avlingsnivå > 600 kg:

- Signifikant økning fra å gi alt på våren og 10 kg vår + 6 kg v z49
- Ingen forskjell mellom de andre behandlingene



Ulike bokstaver innen avlingsgruppe betyr signifikante avlingsforskjeller

Kristoffersen, A.Ø. 2022. Nitrogengjødsling til bygg. Jord- og Plantekultur 2022.



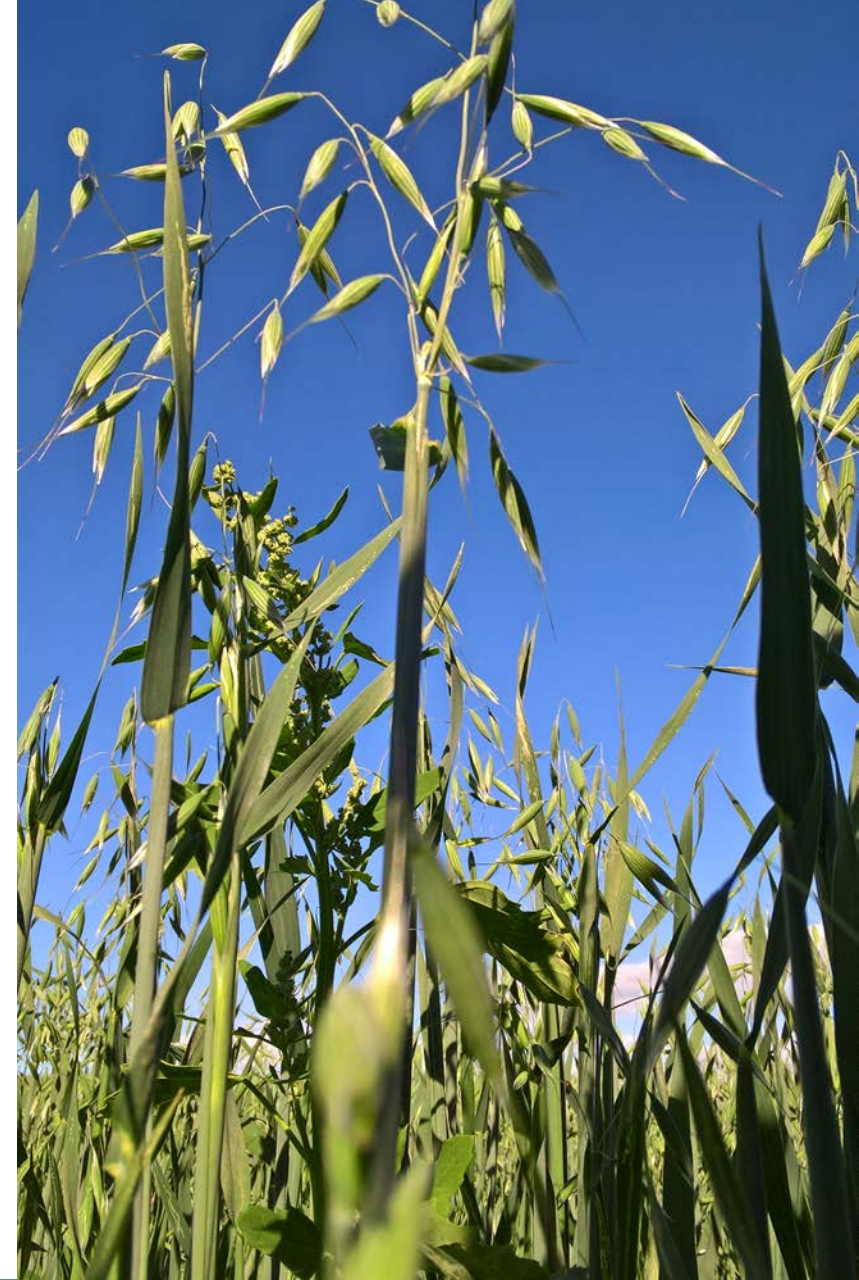
Gjødsling til bygg

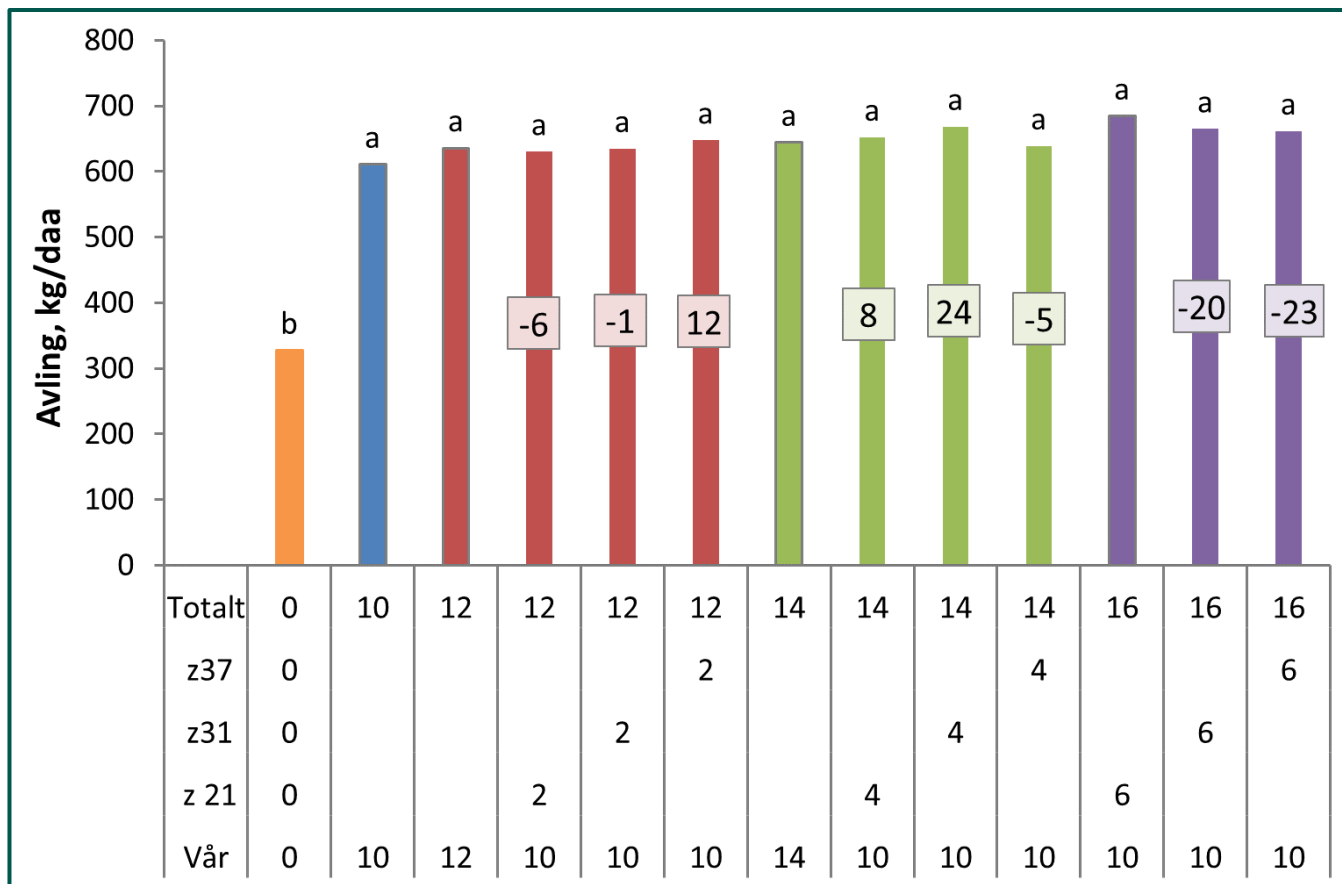
-oppsummert fra forsøkene

- Thermus – yterik byggsort
- N-effektiv, høye avlinger ved 12 kg N/daa
- Moderat vårgjødsling
- Tilpass delgjødsling til vekstforholdene

Gjødsling til havre

- Avlingsresultater fra 2020
(2021-avlingene beheftet med mye usikkerhet)
- 5 felt i Vinger
- Vårgjødsling: 10, 12 eller 14 kg N/daa
- Delgjødsling: 2, 4 eller 6 kg N/daa
- Tidspunkt: Begynnende busking (Z21), begynnende strekking (Z31-32), flaggbladutvikling (z37-39)
- Felt i NLR Øst, Romerike, Solør, NLR Innlandet, NLR Trøndelag og NIBIO Apelsvoll
- Finansiert av Yara, egeninnsats NLR og KU-midler NIBIO





Ulike bokstaver betyr signifikante avlingsforskjeller

- Signifikant avlingsøkning fra ugjødsle til gjødsle ruter
- Ingen signifikante forskjeller mellom gjødsle ledd
- ✓ Ingen meravling av å delgjødse sammenlignet med å gi alt på våren
- ✓ Heller ingen avlingsnedgang med delgjødsling

Kristoffersen, A.Ø. 2021. Gjødslingsstrategier i havre. Resultater fra sesongen 2020. Jord- og Plantekultur 2021.

Gjødsling til havre

- oppsummert

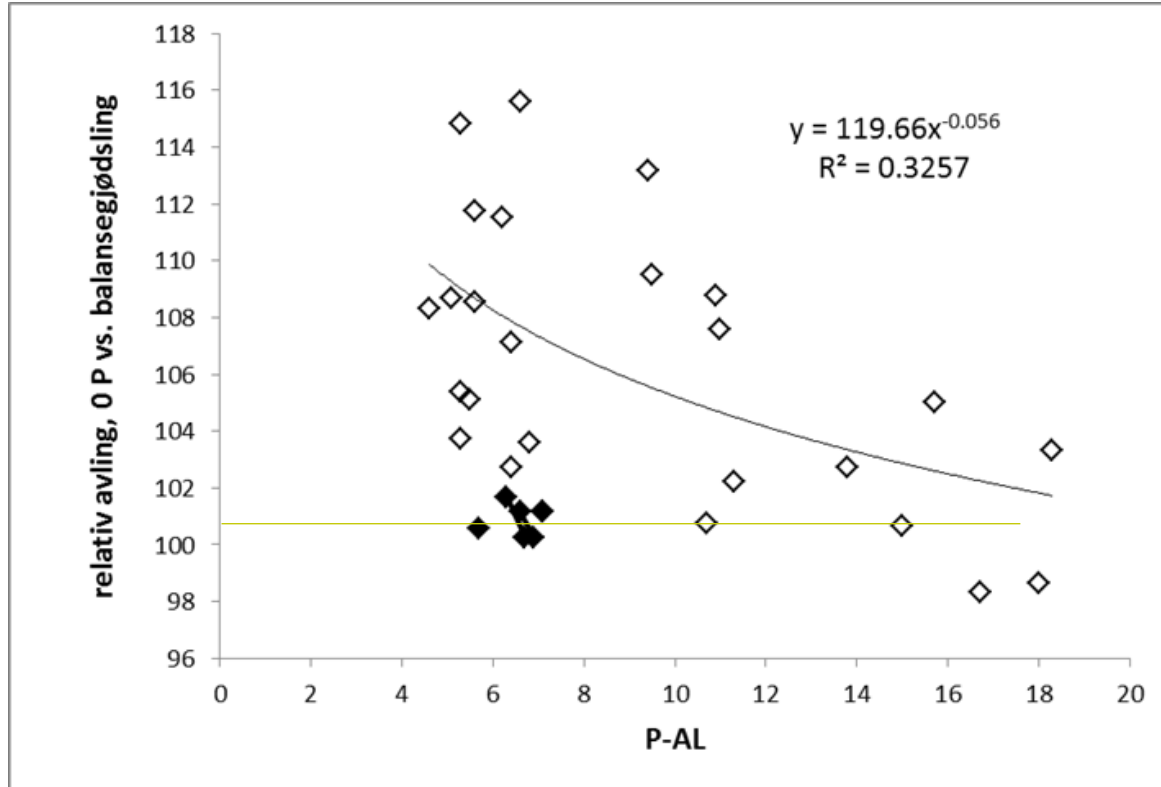
- Havre god sort i vekstskiftet
- Nøysom kornart
- Avlingsnivå mellom 500-700 kg korn/daa iflg verdiprøvingsfelt
- Gjødslingsnorm (oppgitt per dekar):
 - 500 kg korn – 11,1 kg N
 - 600 kg korn – 12,7 kg N
 - 700 kg korn – 14,3 kg N

Anbefaling:

- Moderat vårgjødsling
- Tidspunkt for delgjødsling fleksibelt



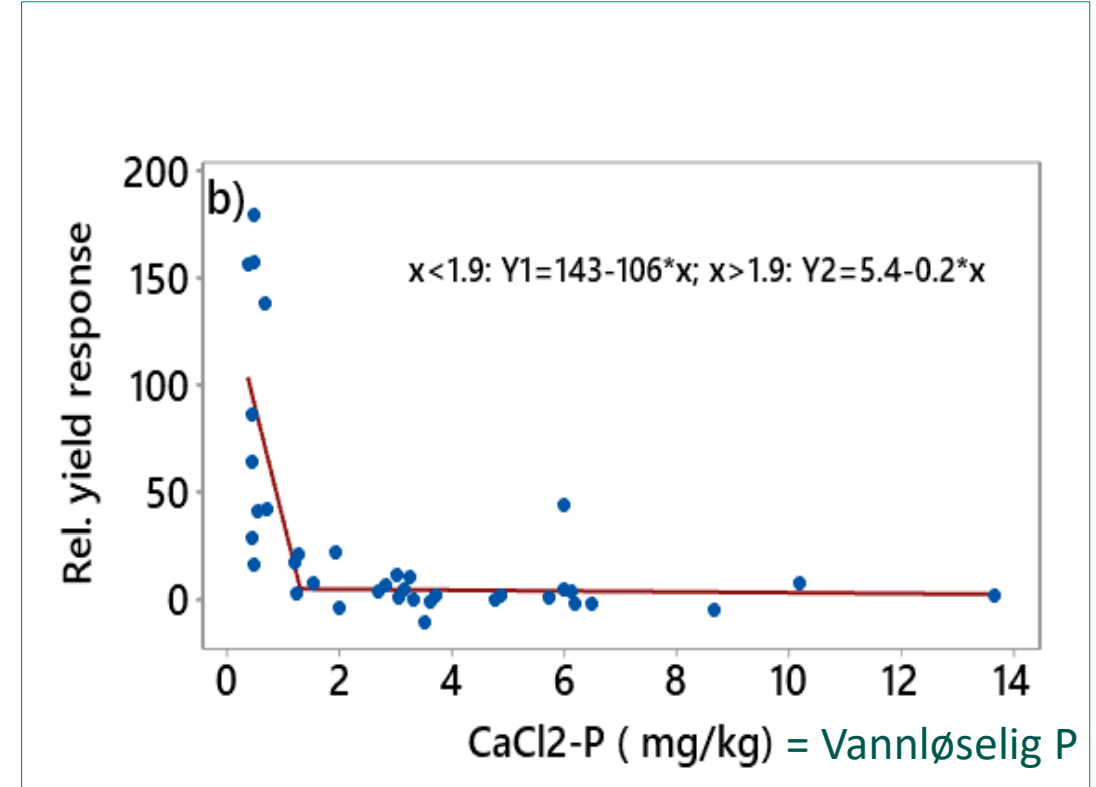
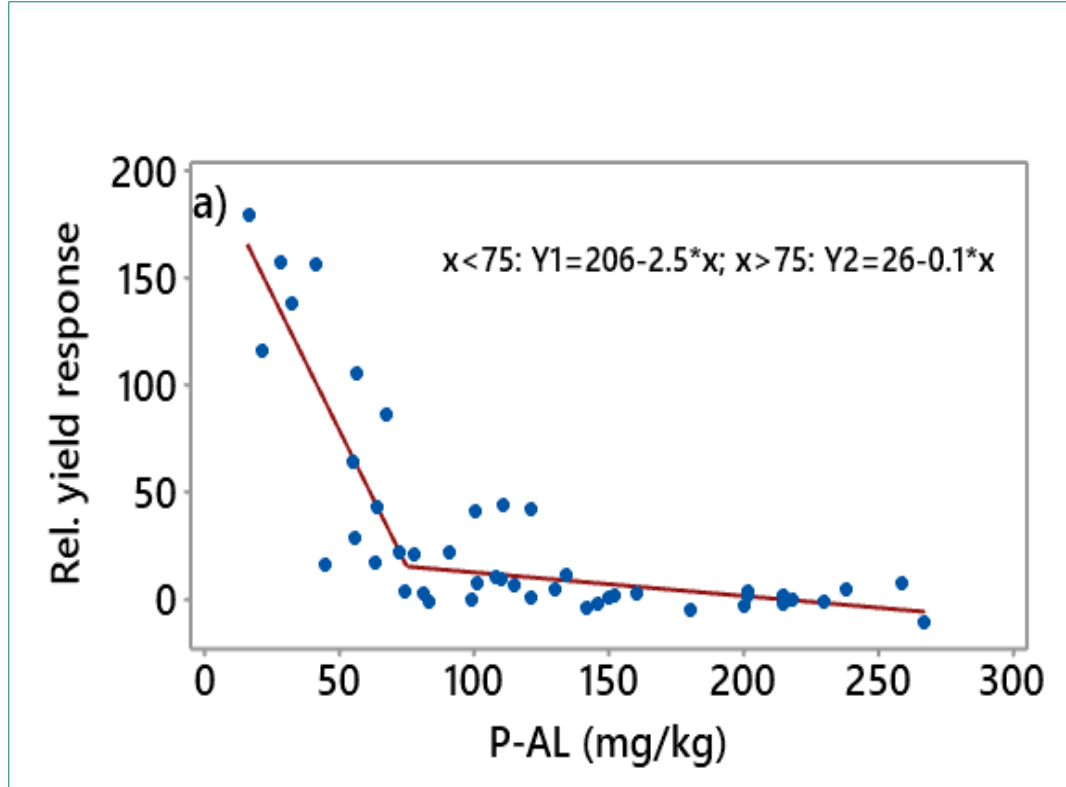
Fosforgjødsling til vårkorn ut fra P-AL nivå i jorda



- P-AL og relativ kornavling ved gjødning til balanse. Avling uten P-gjødsling er satt til 100
- 7 fastliggende felt over 3-6 år

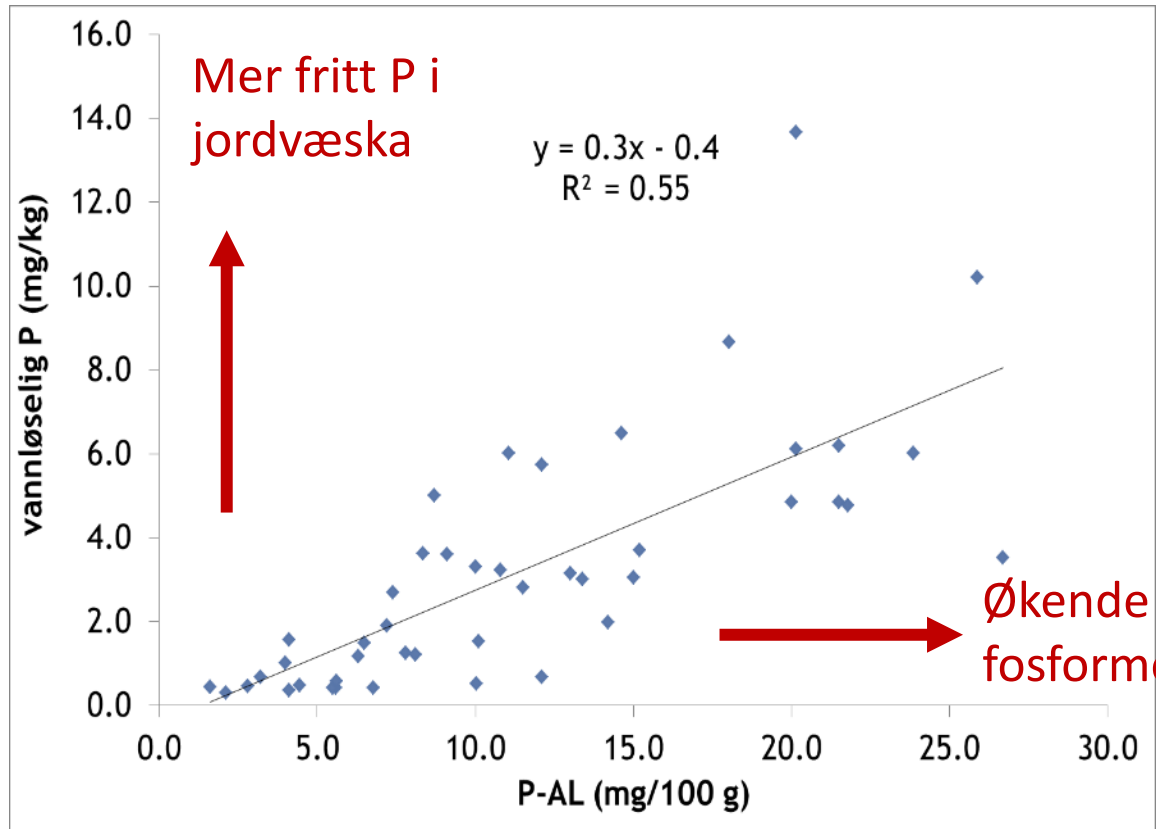
Kristoffersen, 2013. Bioforsk Fokus 8(1)

Avlingsrespons for P-gjødsling – resultater potteforsøkene



Kristoffersen, A.Ø., Krogstad, T. & Øgaard, A.F. 2020. *Journal of Environmental Quality* 2020;1-10

Sammenheng mellom P-AL og vannløselig P



- Jordas fosforbindingskapasitet: Bestemmes av jordas innhold av jern, aluminium, tekstur, pH og red-ox-forhold
- Jordas fosformetningsgrad: påvirkes mye av gjødslingspraksis

Kristoffersen, A.Ø., Krogstad, T. & Øgaard, A.F. 2020. *Journal of Environmental Quality* 2020;1-10

Korreksjon etter P-AL

Gjelder for korn, oljevekster og gras

P-AL	Klasse	Anbefalt gjødsling
1-5	Lavt	Mer P enn det som fjernes med avling
5-7	Optimalt	Like mye P som fjernes med avling: Balansegjødsling
7-10	Moderat høyt	Mindre P enn det som fjernes med avling
10-14	Høyt	Mindre P enn det som fjernes med avling
> 14	Meget høyt	Ingen P-gjødsling

Gjødslingshåndboka, NIBIO

Gjødslingsstrategier

- Realistisk avlingsforventning
- Moderat vårgjødsling, 8-9 kg N/daa
- Delt gjødsling – tilpasses plantenes behov, spare gjødsel i år med lavt avlingspotensial og utnytte avlingspotensialet i gode år
- Behold mest mulig av halmen på jordet
- Bruk organisk gjødsel i størst mulig grad – husdyrgjødsel, biorest, oppdaterte analysebevis av næringsinnhold
- På lang sikt: balansere tilførsel og fjerning av P og K
På en næringsrik, leirholdig jord kan man fint utelate P og K en sesong, eller undergjødse med P og K. NB! P-AL!!
- **Langsiktig: best mulig jordstruktur, høyt humusinnhold → gode forhold for røttene å utnytte hele jordvolumet og mer mineralisering av næringsstoffer**



A wide-angle photograph of a harvested agricultural field in winter. The ground is covered in a layer of snow, and numerous dry, golden-brown stalks of crops are scattered across the field, standing upright. In the background, a line of trees and a distant hill are visible under a clear blue sky with some light clouds. The lighting suggests a bright day, possibly late afternoon or early morning.

Takk for oppmerksomheten!
Takk til alle delaktige i gjennomføring av feltforsøkene hos NLR
og i NIBIO!
Takk til alle som har bidratt med finansiering!