



Norwegian Centre for Organic Agriculture

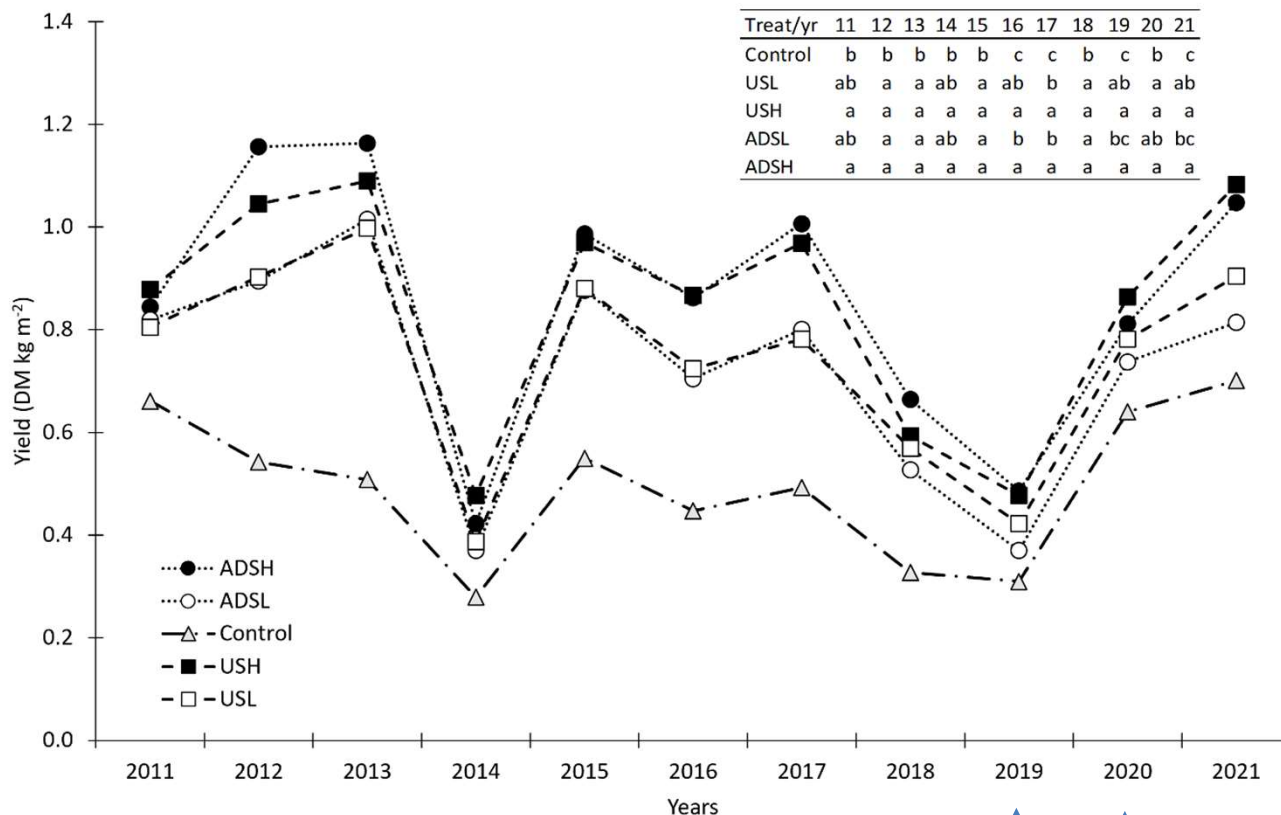
# Hvordan ta i bruk nye gjødselmidler i økologisk kornproduksjon

Anne-Kristin Løes

Fagmøte om økologisk kornproduksjon - Landbrukets Økoløft og Økouka i Trøndelag  
Ersgard, Stjørdal 25. september 2023

# Innhold

- Hvorfor bør vi gjødsle?
- Resirkulering fra storsamfunnet: Struvitt
- Høste ressurser fra havet: Tang/tare og fiskebein
- Praktiske forslag til utprøvinger/prosjekt i Trøndelag



Gjenlegg av ny eng, ingen gjødsling

Gjenlegg av ny eng, ingen gjødsling

1. års eng, ingen gjødsling



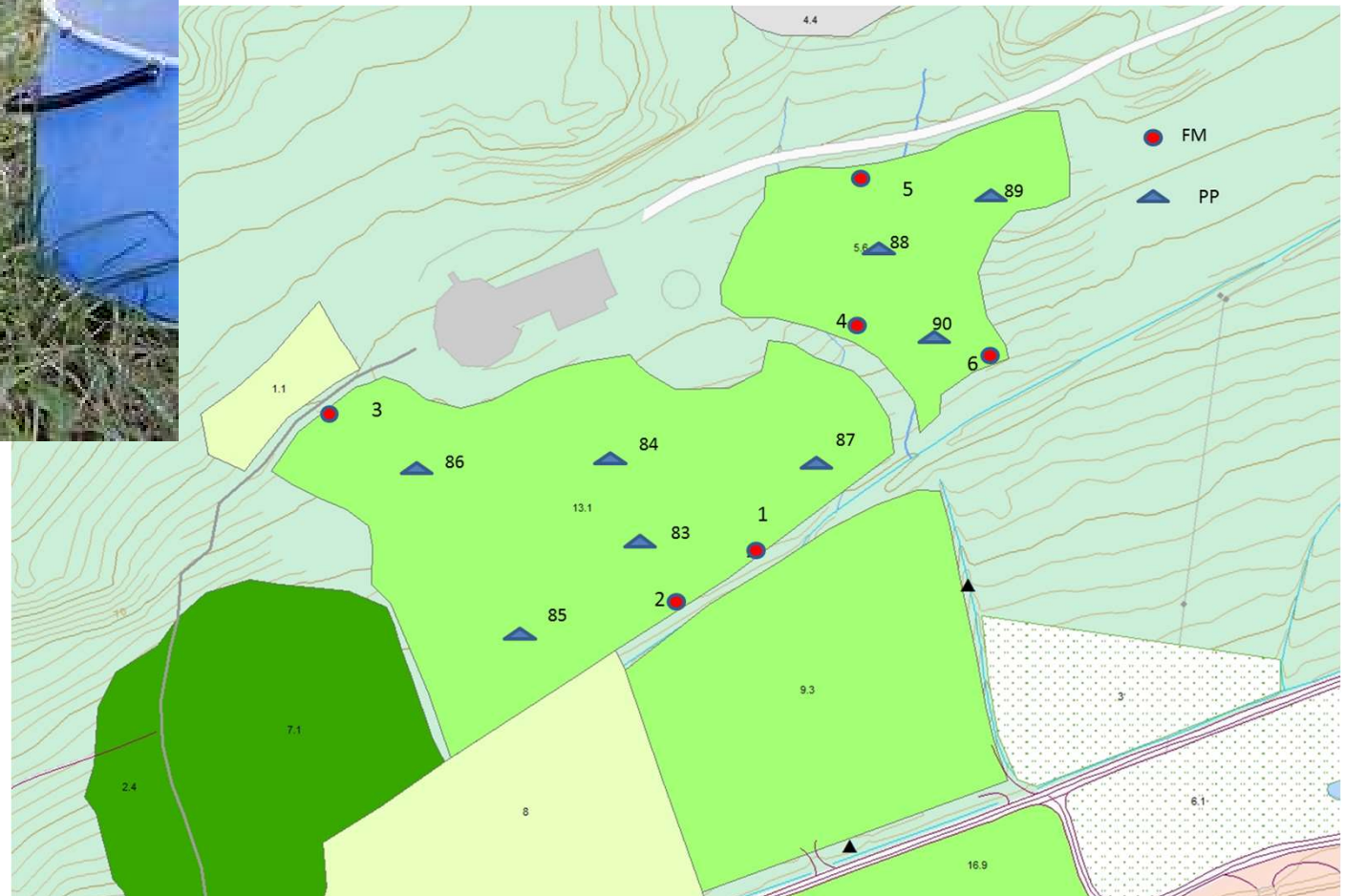
**Biogassbehandling av husdyrgjødsel – hvordan påvirker det jordas fruktbarhet? Feltforsøket SoilEffects (2011-?)**



# Jordprøver på Tingvoll gard

Faste prøvepunkt hvert 7. år siden 1989

230 daa fulldyrka jord + varige beiter



- Jord fra 0-20, eller 0-20 + 20-40 cm dybde
- 6 stikk innen 3 m fra prøvepunkt (PP) (måleområde ca. 30 m<sup>2</sup>)
- Fastmerker ved enden av siktekurser, seinere GPS

# AL-løselig fosfor (P) i matjordlaget på Tingvoll gard i 1989, 1995, 2002, 2009, 2015

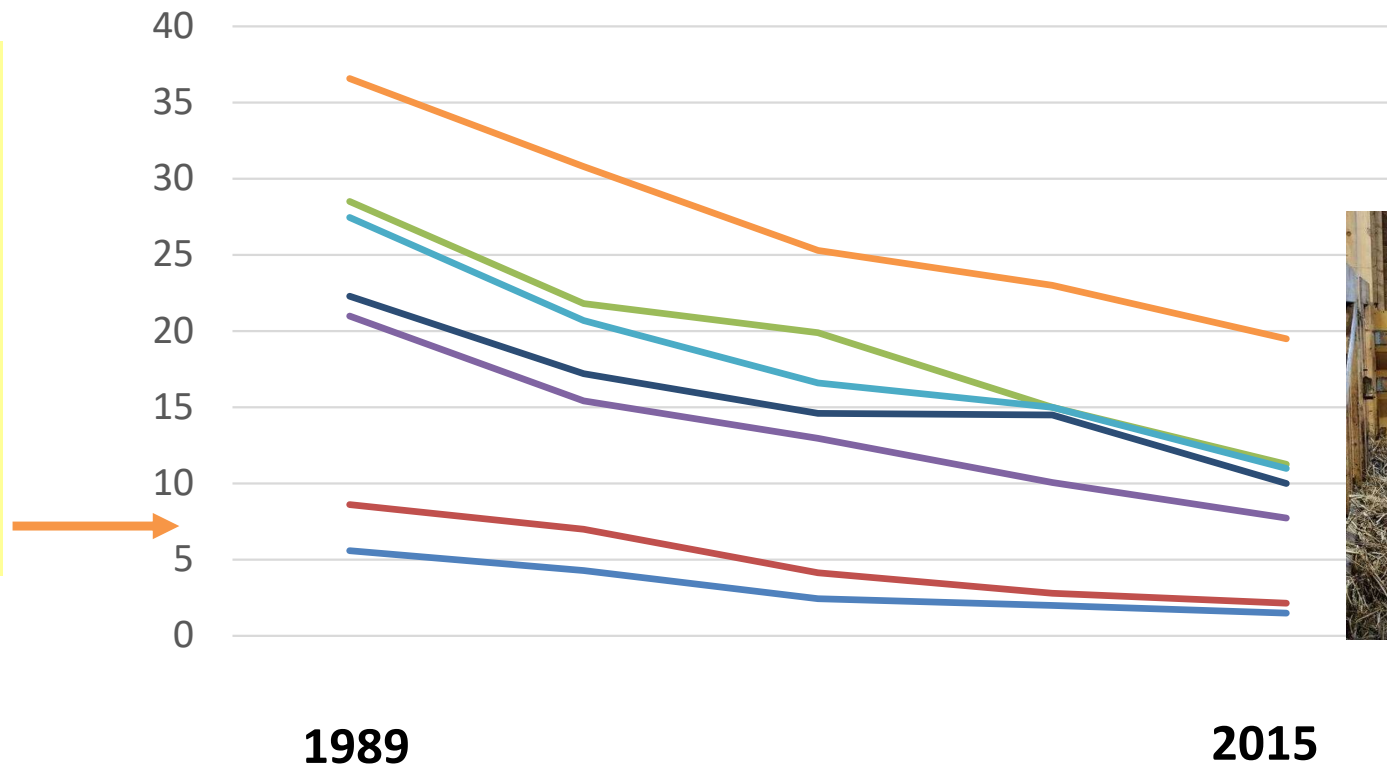
## Økologisk melkeproduksjon siden 1988



mg P-AL  
per 100 g soil

Gjennomsnittlig nedgang 1989-2015 = 50 %  
Fra 20 til 10 mg P-AL per 100 g lufttørr jord (n= 16)

«Optimalt» nivå,  
7 mg/100 g jord:  
Tilfør like mye P som avlingene fjerner



# Økologisk dyrking: Følg med på jordanalysetall og vurder ekstra gjødsel «utenfra»

- *Hvilke muligheter har vi?*

Kan vi ta tilbake fosfor og andre næringsstoff fra kloakken?



Årlig tilføres ca. 20 000 tonn P i gjødsel i Norge; 60% av dette fra husdyrgjødsel

Årlig felles det ut ca. 2000 tonn P i kloakkslam; potensialet er ca. 3100 tonn



Jeg får alltid omgangssjuka etter at jeg har spreidd kloakkslam....  
Bonde i Enebakk, 1992

# Struvitt: Tillatt i økologisk dyrking i Norge fra og med 26.9.2023!



- Struvitt: Planttilgjengelig, ikke vannløselig
- Felles ut i næringsrike løsninger : Mg, NH<sub>4</sub>, PO<sub>4</sub>
- Tillatt å bruke som gjødsel i Canada, Japan, mye av USA, Belgia, Danmark, Tyskland, Sveits, Nederland, EU og Norge
- 6 % N , 13 % P, 10% Mg
- Lite tungmetaller
- Ingen medisinrester



# Effekt av struvitt undersøkt i feltforsøket med utråtnet gjødsel («SoilEffects») i 2018



Halvparten av forsøksrutene fikk struvitt i april, resten i september



Store avlingsutslag  
ved lav gjødsling og  
i null-leddet



# Struvitten kom fra Hias IKS sitt renseanlegg på Ottestad ved Hamar







## Hias starter opp ny struvittreaktor til uka

Tar slambehandlingen et skritt videre.

25. januar 2023



## Hias i gang med struvittproduksjon

Utfører feltforsøk i disse dager.

29. juni 2023

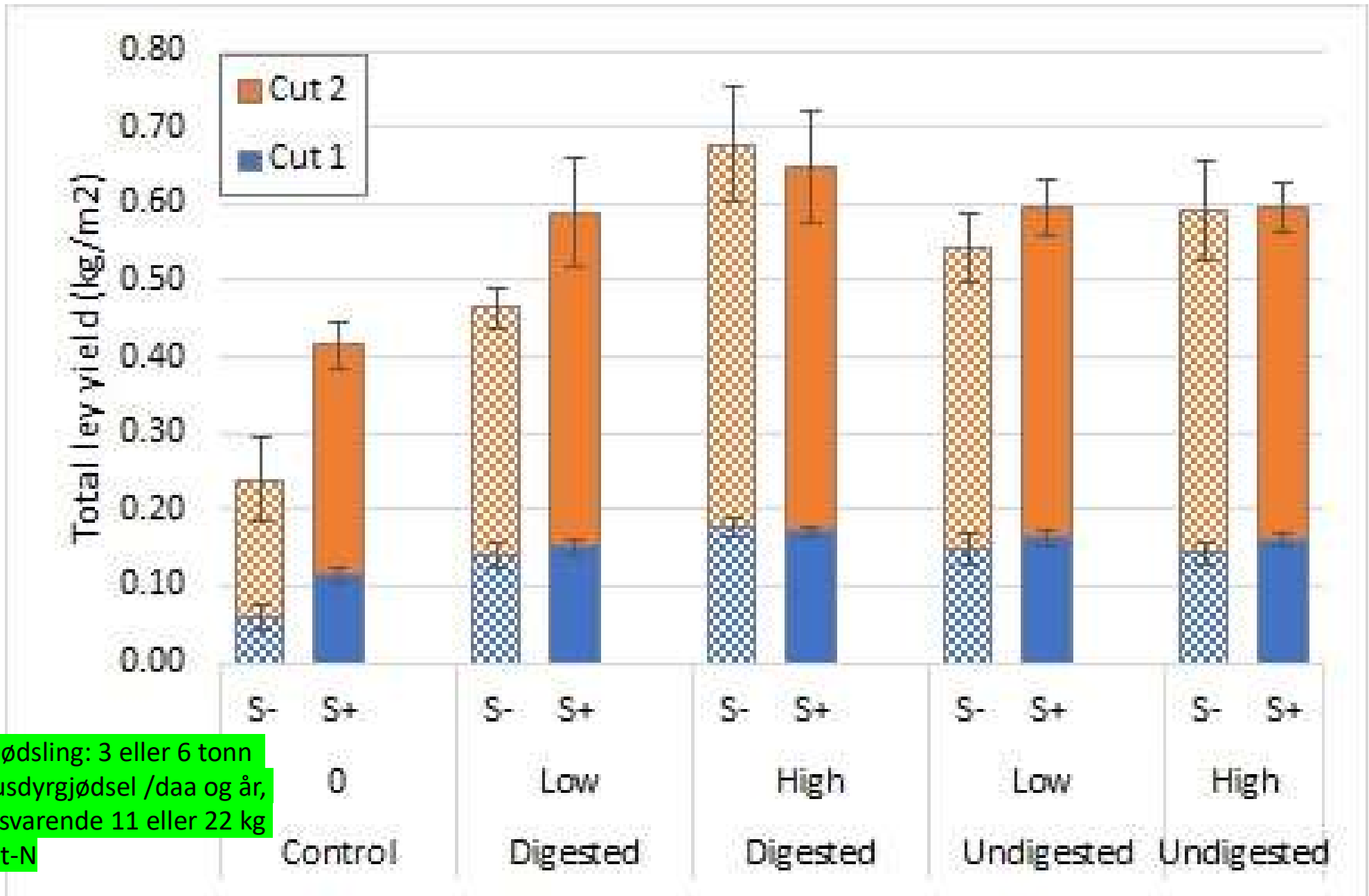
# Resultater av å tilføre 4 kg P pr daa som struvitt

- Økt plantevekst
- Mer P i plantematerialet
- Ingen økning i N-innholdet i plantene; ble N brukt til å øke plantemassen?
- Økning i innholdet av P-AL og Olsen-P i jorda





# Avlinger med og uten struvitt (4. års eng)

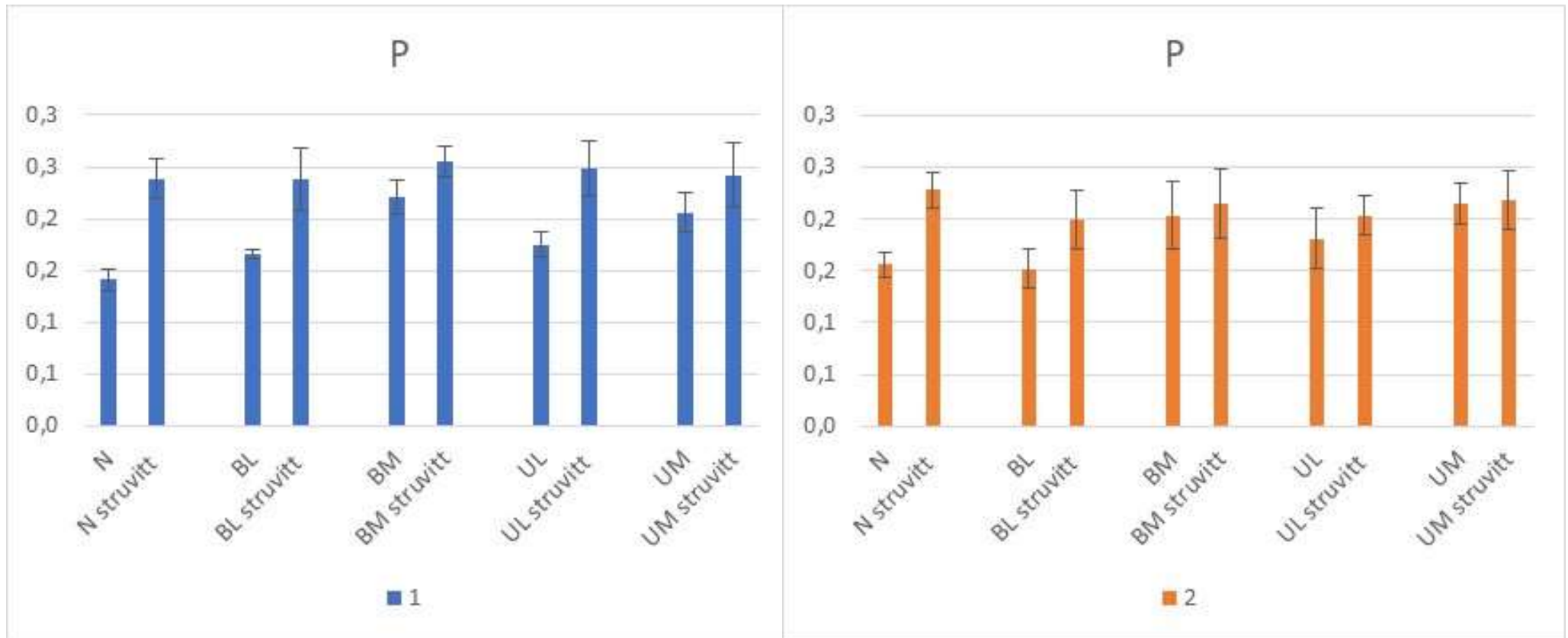


Gjødsling: 3 eller 6 tonn husdyrgjødsel /daa og år, tilsvarende 11 eller 22 kg tot-N

# Økning i P innhold i plantene (% av TS), særlig ved 1. slått

Ønskelig innhold i grovfôr: 0,32-0,38 mg/kg TS

<https://sites.ext.vt.edu/newsletter-archive/dairy/2006-07/phosphorus.html>





# N, P og Mg fra struvitt... hva med kalium?



Grisetang (*Ascophyllum nodosum*)  
Ca. 4% K + 0.9% Mg (% av tørrstoff)

Blautgjødsel storfe, 8% TS:  
3,3 tonn K/kg = 4.1% av TS

KJEMISK EKSTRAKSJON  
SYRER OG BASER



Algefiber fra Algea, Kristiansund  
Ca. 25% TS, 9% K,  
1.5% Mg, 1.4 % tot-N (% av TS)

Går i dag til forbrenning ved  
Trondheim



Anrikning av K gjennom kompostering?





# Ny vekstnæring?



<https://www.nrk.no/vestland/oppdrettsgigant-doblar-produksjonen-av-tare-for-andre-aret-pa-rad-1.15196844>



<https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Havmiljoe/Tarehoesting>

- Dyrking av tare til kosttilskudd til drøvtyggere (metanreduksjon)
- Oppsamling av næringsstoff fra oppdrettsanlegg
- Alginat
- Ulike anvendelser utvikles
- Restråstoff til bruk i gjødsel?
- utfordringer: Vann, salt, tungmetaller (arsen, kadmium)





# Beinrikt restavfall fra hvitfisk (torsk, sei..)

10-13 % tot-N (av TS)

9-11 % tot-P

12-13 % tot-Ca

0.4 % S

0.1% K, 0.1% Mg:

Må blandes med noe for å bli en  
balansert gjødsel



Ca. 4000 tonnes of P/year  
in residues from white fish  
are poorly utilised





# Blande fisk og alger for «optimal» gjødsling

- 30% av N fra algefiber, 70% fra fiskebein
- Tilført i feltforsøk på Tingvoll i 2019 (havre med gjenlegg, 16 kg tot-N) og 2020 (raigras, 30 og 60 kg tot N)
- Ettervirkning undersøkt i eng over fire år (2020-2023) og i poteter(2021)



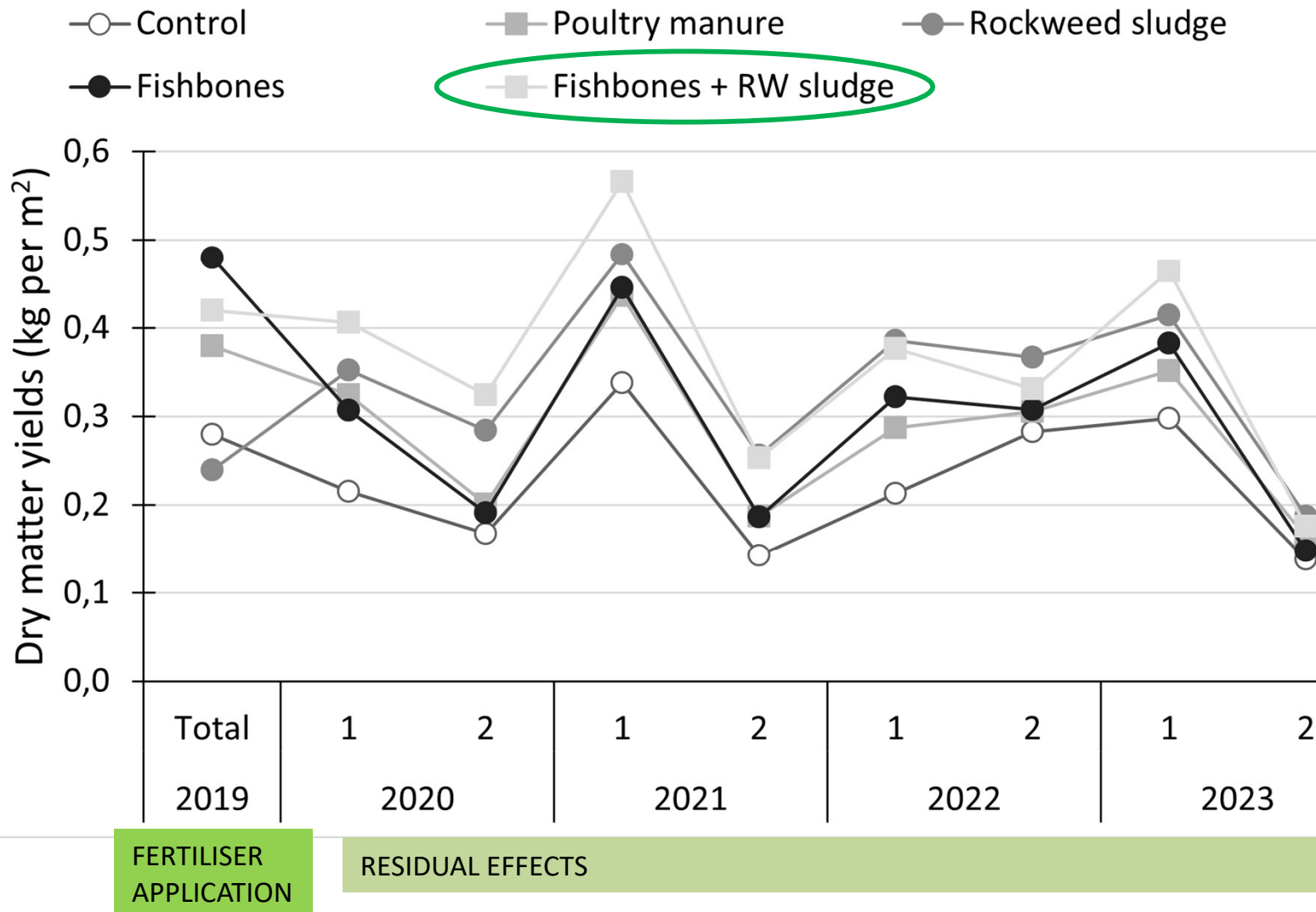


# Siste høsting av forsøksfeltet etablert i 2019, 11. august 2023





# Blandingen ga gjennomgående best resultat



160 kg tot-N/ha in various fertiliser materials applied in spring of 2019



# Interesse for utprøving i Trøndelag?

- Algefiber kjøres jo hit uansett.... Teste effekt i korn? Materialet er i klasse II, maks 2 tonn TS/ daa over 10 år, anbefales maks 1 tonn, og ikke bruke avlinga til fôr for drøvtyggere i tilførselsåret
- STORE mengder restavfall fra stortare komposteres i dag i et anlegg nær Melhus... teste komposten?
- Struvitt til jord med behov for å heve P-AL (nydyrking)
- Grakse fra hvitfiskanlegg, bein til pelsdyrfôr – rasktvirkende! Hagebruksnæringa? (N, P)
- Andre forslag?



[www.norsok.no](http://www.norsok.no)