

# Effekter av raigras fangvekst på temperatur- og fuktighetsforholdene i jorda

Trond Maukon Henriksen<sup>1</sup>, Till Seehusen<sup>1</sup>, Ilevina Sturite<sup>2</sup> & Randi Berland Frøseth<sup>1</sup>

<sup>1</sup>NIBIO Korn og frøvekster, <sup>2</sup>NIBIO Fôr og husdyr

trond.henriksen@nibio.no

## Innledning

Det er en del interesse knyttet til bruk av fangvekster i åkerbruket. Først og fremst for å redusere avrenning av næringsstoff til vannveier, men også for å forbedre jordhelsen eller å samle karbon. Raigras er en svært aktuell fangvekst nord for Oslo og må avsluttes med glyfosatsprøyting eller pløying før ny såing. I dette arbeidet har vi undersøkt hvordan bruk av raigras som fangvekst påvirker temperatur- og fuktighetsforholdene i jorda, og dermed dens lagelighet for bearbeiding - spesielt i våronna.

Vi antar at effekten er liten så lenge raigraset er smått og kornet dominerer på åkeren, og at effekter først og fremst kan sees utenfor kornets vekstsesong. Når raigraset er i vekst, vil det forbruke vann og bidra til reduksjon av jordas vanninnhold. Utenfor sesongen vil et dekke av plantemateriale redusere fordampingen, isolere og dempe temperatursvingninger i jorda. Det vil forsinke nedkjøling seint på høsten og forsinke oppvarming om våren.

Våre hypoteser er derfor at bruk av raigras som fangvekst 1) ikke endrer jordas temperatur- og fuktighetsforhold i kornets vekstsesong, men gir 2) en mer tørr jord utover høsten. Sammenliknet med bar jord tror vi at 3) et plantedekke vil bidra til noe høyere jordtemperatur i starten av vinteren, men at 4) oppvarmingen og opptørkingen om våren går langsommere.

Arbeidet har blitt finansiert gjennom prosjektene «Jordarbeiding, vannbalanse og lagelighet i jord med mye planterester» (Klima- og miljøprogrammet i Landbruksdirektoratet) og «CAPTURE» (Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri).

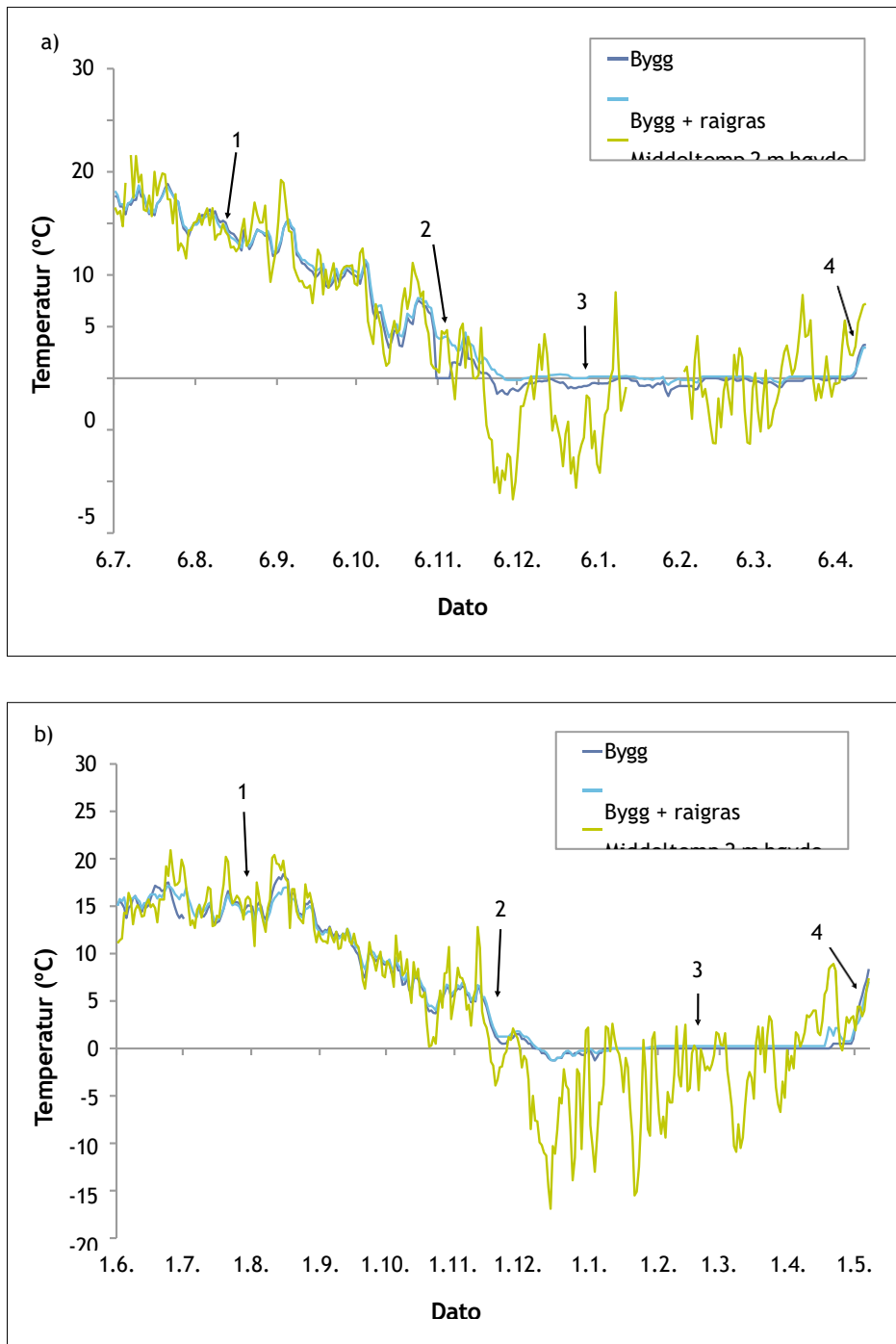
## Materialer og metoder

Til denne artikkelen har vi hentet data fra tre forsøksfelt på Apelsvoll (moreneletteire), ett på Tuv (letteire) og viser til data fra et forsøk på Øsaker (mellomletteire) som er presentert et annet sted i denne boka.

Kombinerte temperatur- og fuktighetsfølere ble plassert i 10 cm dyp på tre ulike system i dyrkings-systemforsøket på Apelsvoll. Som representanter for bruk av fangvekst valgte vi systemene «Det moderne kornbruket» med italiensk raigras som fangvekst og redusert jordarbeiding samt «Karbonbruket» hvor det er noe mer italiensk raigras (fordi den gjødsles ved tresking) og der det vårpløyes. Fra disse to systemene viser vi gjennomsnittsdata. Som sammenlikning viser vi data fra «Referansebruket» som høstpløyes og hvor det ikke brukes fangvekst og hvor halmen fjernes. Det er derfor mer enn bare bruk/ikke bruk av raigras som varierer mellom behandlingene. Her viser vi data for perioden 6. juli 2021 til 17. april 2022 og 1. juli 2022 til 5. mai 2023.

I et annet forsøk i prosjektet om vannbalanse på Apelsvoll i vekstsesongen 2021 målte vi, med kombinerte følere både temperatur og fuktighet i 10 cm dyp fra 9. juni til 23. august på forsøksledd med bygg alene og på ledd med bygg og italiensk raigras.

På Tuv ved Steinkjer og på Apelsvoll ble det, gjennom CAPTURE-prosjektet, etablert forsøksfelt med både vårsådde og sommersådde fangvekster i 2021. Jordprøver ble tatt ut i 0–20 cm dyp og i 20–40 cm dyp rett før tela kom om høsten og så fort det var mulig å ta prøver etter at tela gikk om våren. Forsøket ble gjentatt sesongen 2022–2023. Her viser vi vektprosent vann i jordprøvene for bygg uten fangvekst og for bygg med italiensk raigras (Barpluto) høst og vår.



**Figur 1.** Jordtemperatur på dyrkingssystemforsøket på Apelsvoll mellom 6. juli 2021 og 17. april 2022 (A) og mellom 1. juni 2022 og 7. mai 2023 (B). Data er fra følere som er gravd ned i 10 cm dyp under bygg + raigras fangvekst som er upløyd gjennom vinteren og fra følere plassert under bygg der det pløyes seint på høsten. Middeltemperatur i 2 m høyde fra nærliggende målestasjon er vist med grønn linje. Tall og piler viser tidspunkt som beskrives i diskusjonen.

## Resultater og diskusjon

Temperaturen ved 10 cm jord-dyp på dyrkingssystemforsøket på Apelsvoll er vist i figur 1A og B og fuktigheten i figur 2A og B. Som vi antok hadde raigraset liten innflytelse på temperatur- og fuktighetsforholdene i jorda i vekstsesongen, altså den tiden kornet er i vekst. Perioden er markert med tallet 1 i figur 1 og 2. Dette så vi også på Øsaker, mens vi i et annet forsøk med fangvekster på Apelsvoll i 2021 (figur 3) fant en svak tendens til at raigraset skygget litt og senket jordtemperaturen noe utover i vekstsesongen (figur 3A). Kanskje det også jevnet ut fuktighetsvariasjonen (figur 3B) underveis i sesongen, men en slik effekt er det vanskelig å se i data fra dyrkingssystemforsøket (figur 1 og 2).

Etter tresking (i september) så vi at raigras i vekst senket jordfuktigheten i forhold til der det kun stod igjen stubb (punkt 2 i figur 2A og B), men utover i oktober og november var det liten forskjell i jordfuktighet. Vi tolker det slik at redusert vekst i raigraset og hyppige nedbørsepisoder utover seinhøsten overskygger effekten av transpirasjonen. Dette så vi også i forsøksfeltene på Tuv og Apelsvoll der vi tok ut jordprøver rett før frosten kom og rett etter at telen var gått (figur 4). Det var ingen forskjell i jordfuktighet, hverken i 0–20 eller 20–40 cm dyp enten vi hadde brukt raigras fangvekst eller ikke.

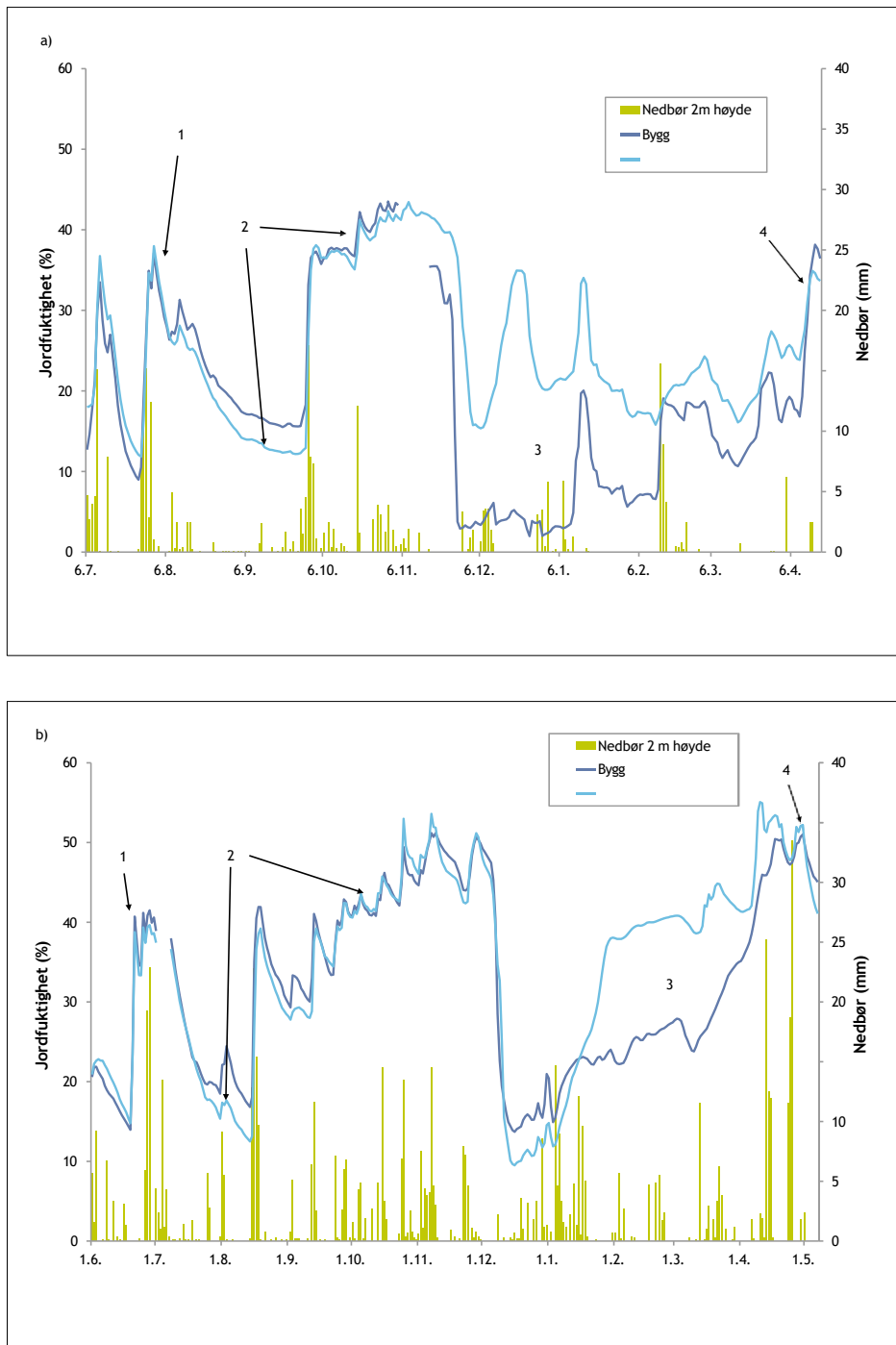
Da frosten kom i november–desember, fant vi at urørt jord med et halvdødt raigrasdekke isolerte mot varmekraft fra jorda, og holdt temperaturen høyere utover seinhøsten enn der det var pløyd (markert med punkt 2 i figur 1A og B).

Gjennom vinteren (1. desember til 1.april) var temperaturen noe høyere (0,5°C i 2021–22 og 0,2°C i 2022–23) under raigrasdekke enn der det var pløyd (punkt 3 i figur 1A og B). Tilsvarende resultater kan en finne i litteraturen, f.eks. Yang mfl. (2021) og Drury mfl. (1999) som undersøkte dette i Canada. Det er antagelig denne litt høyere temperaturen som resulterer i den store forskjellen i jordfuktighet vi målte gjennom vinteren (punkt 3 på figur 2A og B). Flytende vann gir mulighet for mikrobiell aktivitet. Kanskje økt nedbryting og økte CO<sub>2</sub>-utslipp? Eller økt innbaking av mikrobielle metabolitter i jordas mineralassosierte organiske materiale? Det er spørsmål vi bør se nærmere på. Temperaturen er riktignok lav, men det skjer en betydelig mikrobiell aktivitet selv ned mot frysepunktet (Frøseth mfl. 2022) og vinterperioden er temmelig lang her hos oss!

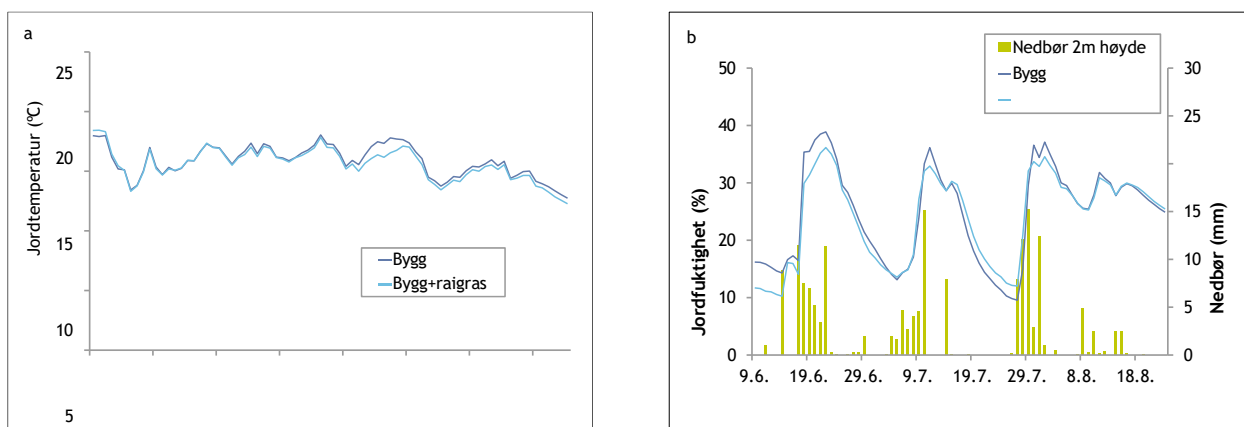
Våre resultater tyder på at bruk av italiensk raigras som fangvekst ikke reduserer jordtemperaturen eller øker fuktigheten om våren i særlig grad (punkt 4 i figur 1 og 2 og figur 4). Svært tidlig på våren er det snøsmeltinga som bestemmer jordas fuktighetsnivå, og det overstyrer effekten av raigraset (figur 4). Fra andre undersøkelser vet vi at dødt materiale, som halmrester fører til sein opptørking, men levende raigras influerer på mange fysiske jordparametre. Selv om fordampingen reduseres så kan jordas infiltrasjonsevne være bedre med en fangvekst, og når veksten starter så øker også transpirasjonen. Det er kanskje dette som kommer til syne helt i slutten av måleperiodene våre (se figur 2; punkt 4). Ut fra våre resultater kan det derfor synes som om det er andre faktorer enn jordas temperatur eller fuktighet som begrenser våronnarbeidet når man bruker en levende fangvekst. Bruk av raigras betinger enten pløying eller sprøyting med glyfosat, eller helst begge deler. Det er disse operasjonene som forsinker såingen, ikke effekter av raigras på jordas temperatur- og fuktighetsforhold.

## Konklusjoner

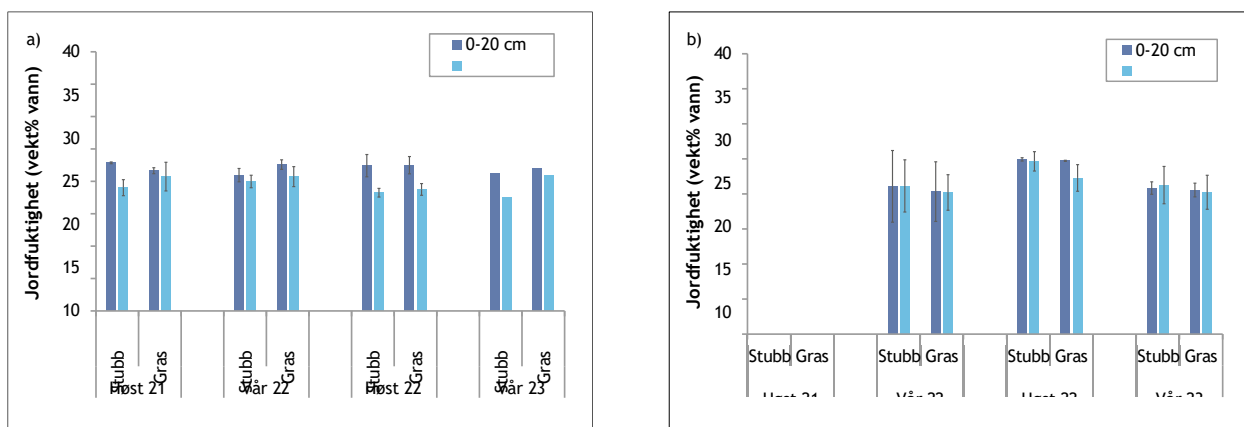
Sammenliknet med tradisjonell kornproduksjon med høstpløying så fører bruk av raigras som fangvekst til en noe tørrere jord i vekstperioden etter tresking, men redusert vekst og betydelig nedbør utover seinhøsten jevner ut fuktighetsforholdene mellom behandlingene. Plantedekkets isolerende evne fører til flere vinterdager med jordtemperatur over null enn dersom det pløyes. Dette fører til at vann i større grad finnes i flytende form og kan gi mulighet for økt mikrobiell aktivitet der en bruker fangvekst. Vi kunne ikke se tydelig at bruk av raigras gav seinere temperaturstigning eller opptørking av jorda om våren. Ved bruk av fangvekster som er levende om våren er det heller dreping av disse som forsinker våronnarbeidet.



**Figur 2.** Jordfuktighet på dyrkingssystemforsøket på Apelsvoll mellom 6. juli 2021 og 17. april 2022 (A) og mellom 1. juni 2022 og 7. mai 2023 (B). Data er fra følere som er gravd ned i 10 cm dyp under bygg + raigras fangvekst som er upløyd gjennom vinteren og fra følere plassert under bygg der det pløyes seint på høsten. Nedbørsdata (på sekundærakse) er hentet fra nærliggende målestasjon og vist med søyler. Tall og piler viser tidspunkt som beskrives i diskusjonen.



**Figur 3.** Temperatur og fuktighet i 10 cm dyp på ruter med bygg + raigras (oransje linje) og ruter uten fangvekst (blå linje) på et forsøksfelt på Apelsvoll i 2021. Middeltemperatur i 2 m høyde og nedbørsdata er hentet fra en nærliggende målestasjon og vist med svart linje og søyler.



**Figur 4.** Vektprosent vann i jordprøver fra 0–20 cm og 20–40 cm dyp på forsøksruter med og uten italiensk raigras som fangvekst. Data er hentet fra et flerårig forsøk med fangvekster på Apelsvoll (A) og Tuv (B). Tidspunkt for uttak finnes i figuren. Standardavviket er markert med feilfelt.

## Referanse

Drury, C.F., Tan, C.S., Welacky, T.W. & Oloya, T.O. (1999). Red clover and tillage influence on soil temperature, water content and corn emergence. *Agronomy Journal* 91, 101-108.

Frøseth, R.B., Thorup-Kristensen, K., Hansen, S. & Bleken, M.A. (2022). High N relative to C mineralization of clover leaves at low temperatures in two contrasting soils. *Geoderma* 406. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2021.115483>

Yang, X., Reynolds, D., Drury, C.F. & Reeb, M.D., (2021). Cover crop effects on soil temperature in a clay loam soil in southwestern Ontario. *Canadian Journal of Soil Science* 101, 1-10.

