

Gressproduksjon i et landskap med gress

Er det noen bærekraftige løsninger?

Ingunn M. Tombre, Sigridur Dalmannsdottir, Ragnhild Renna, Sanne Bech Holmgaard, Ellen Elverland, Marit Jørgensen & Karoline Vestland



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er NINAs ordinære rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på engelsk, som NINA Report.

NINA Temahefte

Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. Heftene har vanligvis en populærvitenskapelig form med vekt på illustrasjoner. NINA Temahefte kan også utgis på engelsk, som NINA Special Report.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler og i populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Gressproduksjon i et landskap med gress

Er det noen bærekraftige løsninger?

Ingunn M. Tombre, Sigridur Dalmannsdottir, Ragnhild Renna, Sanne
Bech Holmgaard, Ellen Elverland, Marit Jørgensen & Karoline Vestland

Tombre, I.M., Dalmannsdottir, S., Renna, R., Holmgaard, S.B., Elverland, E., Jørgensen, M. & Vestland, K. 2024. Gressproduksjon i et landskap med gress. Er det noen bærekraftige løsninger? NINA Rapport 2464. Norsk institutt for naturforskning. <http://hdl.handle.net/11250/3126428>

Tromsø, april 2024

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-5273-7

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Denne rapporten er lisensiert under Creative Commons Navngivelse 4.0 Internasjonal lisens: [Creative Commons — Attribution 4.0 International — CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Bård-Jørgen Bårdsen

ANSVARLIG SIGNATUR

Amanda Poste

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Landbruksdirektoratet

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

Agros 101049

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Jens Wollebæk

FORSIDEBILDE

Gressarealer på Andøy, Vesterålen © Ingunn M. Tombre

NØKKEWORD

Vesterålen, Andøy kommune, Holt forskingsstasjon, gress, gress, beiteskadeproblematikk, løsninger, forsøk i klimalab, forsøk felt, forsøk hos gårdbrukere, intervjuer

KEY WORDS

Norway, Vesterålen, Andøy municipality, Holt research station, geese, grass, grazing damage, solutions, phytotron, field and farm experiments, interviews

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

NINA Oslo

Sognsveien 68
0855 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

NINA Tromsø

Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
Tlf: 77 75 04 00

NINA Lillehammer

Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
Tlf: 73 80 14 00

NINA Bergen

Thormøhlens gate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Tombre, I.M., Dalmannsdottir, S., Renna, R., Holmgaard, S.B., Elverland, E., Jørgensen, M. & Vestland, K. 2024. Gressproduksjon i et landskap med gjess. Er det noen bærekraftige løsninger? NINA Rapport 2464. Norsk institutt for naturforskning. <http://hdl.handle.net/11250/3126428>

Denne rapporten sammenfatter resultater fra en studie med søkelys på gressproduksjon i et landskap med beitende gjess. Det ble gjennomført forsøk i klimalaboratorium med ulike gressblandinger eksponert for nåværende og økt temperatur, der halvparten av plantene ble klippet (simulert beiting). Frøblandinger ble også etablert ute med deler av arealene ukentlig klippet. Gårdbrukere på Andøy har videre prøvd ut alternative frøblandinger, med enten hundegress *Dactylis glomerata*, flerårig raigras (*Lolium perenne*), engsvingel (*Festuca pratensis*) eller strandsvingel (*Lolium arundinaceum*) som dominerende gress, i tillegg til «Vesterålsblanding» med allsidig artssammensetning og der timotei er hovedarten. Arealene besøkes av hvitkinngås (*Branta leucopsis*) og kortnebbgås (*Anser brachyrhynchus*) om våren, og hekkende grågjess bruker også områdene og flere kommer til utover sommeren. Gårdbrukerne ble intervjuet for å høre erfaringer med gressproduksjon og forslag til løsninger på den utfordrende situasjonen det er å drive et bærekraftig landbruk påvirket av beitende gjess. I perioden frem mot første slått viste resultatene fra forsøk i klimalaboratoriet at det var høyere total biomasseproduksjon for blandinger som ikke ble klippet. Plantene klarte derfor ikke fullt ut å kompensere veksten når de ble klippet (gjennom en syv-ukers periode). Størst gjenvækstpotensial ble registrert hos renkultur av timotei og Spire Surfôr Beite med kløver, hundegress og strandsvingel. Den samlede produksjonen var i gjennomsnitt høyere ved høy temperatur, men ikke for timotei. Også i perioden mellom første og andre slått, ble veksten betydelig hemmet ved klipping. Effekten av høyere temperatur var ikke signifikant. Timotei er kjent for å ha bedre vekst ved lavere temperaturer, og forsøkene i denne siste perioden viste også at produksjonen var lavest for renkultur av timotei. Det ble målt færre utviklede skudd når timoteiplantene ble klippet, og viser at simulert beiting hemmer skuddutviklingen. Temperaturen hadde ikke noen effekt av betydning for skuddutviklingen. Feltforsøkene viste at i blandinger med hundegress, ble den raskt dominerende arten, og der det ikke var hundegress dominerte engsvingel og strandsvingel. Det var store variasjoner i mengde tørrstoff produsert, og det var ingen signifikante forskjeller mellom de ulike frøblandingene når det gjaldt høsting eller klipping. Men vinterutgangen var stor for de intensivt klippede feltene og viser hvordan klipping/beiting kan gi negative konsekvenser også påfølgende sesong. Det var ingen forskjeller i gjessenes bruk av lokaliteter med ulike frøblandinger på Andøy. I gjennomsnitt ble det produsert flere rundballer og fôrenheter (FEm) på arealer med alternativ frøblanding vurdert både for første og andre slått. Arealer dominert av hundegress ga en ekstra avling. For arealer med Vesterålsblanding gikk andel sådde arter ned med alder på engen, med en tilsvarende økning av ugress. Denne trenden ble ikke registrert for de alternative frøblandingene. Gårdbrukerne i prosjektet har store utfordringer med gjess gjennom det meste av vekstsesongen, og beitingen har en rekke konsekvenser, både direkte og indirekte. Utfordringer og skadeomfang påvirkes både av antall gjess, ulike arter, tidspunkt for beiting og endringer i klima. Gårdbrukerne ser viktigheten av å prøve ut skadeforebyggende metoder. Erfaringene var gode med de alternative frøblandingene og gårdbrukerne erfarer dette som et nyttig supplement til den pågående driften, da nye frøblandinger kan bidra til økte avlinger og hurtigere vekst og til å bekjempe utfordringer med ugress på grunn av gåsebeiting. Gjennom deres

samfunnsansvar som matprodusenter anses forskning innen tematikken som nyttig. Gårdbrukerne i dette prosjektet har erfaring med disse utfordringene og god agronomisk kunnskap. Dette gjør dem til verdifulle samarbeidspartnere når en skal finne løsninger og redusere konflikter der gåsebestander utfordrer en bærekraftig landbruksdrift.

Ingunn M. Tombre
Norsk institutt for naturforskning
Avdeling for arktisk økologi, Tromsø
Framsenteret
Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
ingunn.tombre@nina.no

Sigridur Dalmannsdottir
Norsk institutt for bioøkonomi
Holtvegen 66
9016 Tromsø
sigridur.dalmannsdottir@nibio.no

Ragnhild Renna
Norsk Landbruksrådgiving
Kleivbakken 27
8404 Sortland
ragnhild.renna@nlr.no

Sanne Bech Holmgaard
Norsk institutt for kulturminneforskning,
Nordområdeavdelingen
Framsenteret
Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
sanne.holmgaard@niku.no

Ellen Elverland
Norsk institutt for bioøkonomi
Holtvegen 66
9016 Tromsø
ellen.elverland@nibio.no

Marit Jørgensen
Norsk institutt for bioøkonomi
Holtvegen 66
9016 Tromsø
Marit.Jorgensen@nibio.no

Karoline Vestland
Norsk institutt for bioøkonomi
Holtvegen 66
9016 Tromsø
karoline.vestland@gmail.com

Abstract

Tombre, I.M., Dalmannsdottir, S., Renna, R., Holmgaard, S.B., Elverland, E., Jørgensen, M. & Vestland, K. 2024. Gressproduksjon i et landskap med gjess. Er det noen bærekraftige løsninger? NINA Report 2464. Norwegian Institute for Nature Research. <http://hdl.handle.net/11250/3126428>

This report summarises results from a study on grass production in areas challenged by geese. Grass-cutting experiments were conducted in a phytotron with different forage species. Controls were left uncut, and both groups were grown at different temperatures (current and predicted warmer) in two periods mimicking the period before the first harvest (early July) and between the first and second harvest (late August) which is common at farms in northern Norway. Various seed mixtures were also sown in fields where parts of the plots were cut once a week, and the remaining parts harvested following the timing of harvest practice in northern Norway. Four farmers tested alternative seed mixtures at their fields in addition to the timothy (*Phleum pratense*) dominated mixture commonly used in northern Norway. Cock's foot (*Dactylis glomerata*), meadow fescue (*Festuca pratensis*), tall fescue (*Lolium arundinaceum*) and perennial ryegrass (*Lolium perenne*) dominated the alternative seed mixtures. The farmers' fields are important staging areas for spring-migrating barnacle geese and pink-footed geese, and greylag geese also breed and forage in the region. Farmers were interviewed to gain knowledge about their experiences and ideas for solutions to the challenges with grazing geese. Results before the first cut in the phytotron study demonstrated a significant reduction in total biomass production when plants were cut regularly, hence revealing a relatively limited compensation capacity (seven weeks experimental period). Moreover, timothy had the largest regrowth potential, but did not increase the production at higher temperatures as the other mixtures did. Between first and second harvest, growth was also significantly reduced when plants were cut. There were no significant effects of increased temperature on production. Timothy is known for its' good growth ability at low temperatures, and this was demonstrated with the lowest production of all mixtures in the second period, which was warmer. The cutting in the first period also significantly reduced the number of new timothy shoots. In the field experiments, cock's foot soon became the dominating species, and dry matter yields varied significantly with no specific seed-mixture trends. For the plots intensively cut, winter survival was considerably reduced, demonstrating negative effects beyond one growing season. At the farms where different seed mixtures were established, foraging geese did not show any specific preferences for the grass types available. On average, more silage balls were produced on fields with alternative seed mixtures, as well as the amount of grass (wet and dry weights) and milk units, and at the second harvest, the differences were also statistically significant. Most of the fields were harvested at the same time regardless of seed mixture, but when harvested in accordance with the grass development, cock's foot fields were harvested earlier than timothy fields and gave a third harvest. As the timothy fields became older, the proportion of sown species became smaller with a corresponding increase in weeds. This was not found for fields sown with alternative mixtures. The farmers, being active partners in the project, have significant challenges with geese throughout the growing season, and goose grazing has direct and indirect effects on their production depending on the number of geese, the timing of grazing and climate. The farmers see the importance of exploring alternative alleviating measures, and good experience with the alternative seed mixtures is an important supplement to their farming practices as these mixtures provide more silage, grow faster and reduce the weed challenges caused by goose grazing. As responsible food producers, the

farmers also recognize the need and value of relevant research and are, based on their long experience, knowledge and competence, valuable collaborators in the search for realistic solutions to agriculture-goose conflicts.

Ingunn M. Tombre
Norwegian Institute for Nature Research
Department of Arctic Ecology, Tromsø
The Fram Centre, P.O. Box 6606 Langnes
N - 9296 Tromsø, Norway
ingunn.tombre@nina.no

Sigrídur Dalmannsdóttir
Norwegian Institute of Bioeconomy Research
Holtvegen 66
N - 9016 Tromsø, Norway
sigridur.dalmannsdottir@nibio.no

Ragnhild Renna
Norwegian Agricultural Extension Service
Kleivbakken 27
N - 8404 Sortland, Norway
ragnhild.renna@nlr.no

Sanne Bech Holmgaard
Norwegian Institute for Cultural Heritage
Research
Framsenteret
Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
sanne.holmgaard@niku.no

Ellen Elverland
Norwegian Institute of Bioeconomy Research
Holtvegen 66
N - 9016 Tromsø, Norway
ellen.elverland@nibio.no

Marit Jørgensen
Norwegian Institute of Bioeconomy Research
Holtvegen 66
N - 9016 Tromsø, Norway
Marit.Jorgensen@nibio.no

Karoline Vestland
Norwegian Institute of Bioeconomy Research
Holtvegen 66
N - 9016 Tromsø, Norway
karoline.vestland@gmail.com

Innhold

Sammendrag	5
Abstract	7
Innhold	9
Forord	10
1 Innledning	11
2 Pottforsøk i klimalaboratorium	13
2.1 Pottforsøk: Materiale og Metoder.....	13
2.2 Pottforsøk: Resultater og Diskusjon	16
2.2.1 Biomasseproduksjon	16
2.2.2 Tetthet av skudd (for timotei)	21
3 Kontrollerte feltforsøk	23
3.1 Feltforsøk: Materiale og Metoder	23
3.2 Feltforsøk: Resultater og Diskusjon	25
4 Praktisk implementering	29
4.1 Praktisk implementering: Metoder.....	29
4.1.1 Studieområdene på Andøy	29
4.1.2 Kvantifisering av gjessenes arealbruk og botanisering i spesifikke felt.....	30
4.1.3 Kvantifisering av avling	32
4.2 Praktisk implementering: Resultater og Diskusjon.....	33
4.2.1 Gjessenes arealbruk.....	33
4.2.2 Avlingsregistreringer og botanisering.....	37
5 Gårdbrukerperspektiver	42
5.1 Gårdbrukerperspektiver: Metoder	42
5.2 Gårdbrukerperspektiver: Resultater og Diskusjon	42
5.2.1 Påvirkning fra gås.....	42
5.2.2 Belastning fra ulike arter	43
5.2.3 Skadeomfanget.....	44
5.2.4 Endringer i driften på grunn av gjess.....	44
5.2.5 Ugress og vedlikehold.....	45
5.2.6 Fôr kvalitet og gåseekskremitter	46
5.2.7 Erfaringer med nye gressorter.....	47
5.2.8 Forvaltningen av gås.....	49
5.2.9 Kunnskapsbehov i forskning og forvaltning.....	52
5.3 Markvandring.....	54
6 Konklusjon og veien videre	56
7 Referanser	58
8 Vedlegg	60
8.1 Vedlegg 1. Vesterålsblanding.....	60
8.2 Vedlegg 2. Oversikt over sådde arter og ugress i prosjekt-arealene på Andøy.....	61

Forord

I Nord-Norge har beiting av gjess på engarealer økt i omfang de siste årene. Dette gir utfordringer i landbruket og gjør at det er behov for nye løsninger som både begrenser skadeomfanget og reduserer konfliktene. I Vesterålen raster de Svalbardhekkende gjessene hvitkinngås og kortnebbgås på våren. Grågjess hekker i regionen og tilbringer hele vekstsesongen her. I tillegg oppholder ikke-hekkende grågjess seg i området, og andre grågjess kommer trekkende hit senere på sommeren. For beiting av Svalbardgjess er det en tilskuddsordning der gårdbrukerne kan søke om midler for å dekke økonomiske tap. Dette er imidlertid ikke en erstatningsordning, men en subsidie som ofte ikke er tilstrekkelig for de mest belastede arealene. Dessuten er det behov for gresset som produseres siden dette ikke alltid er så lett å få supplert med annet grovfôr i regionen. Uansett vil alt innkjøp av annet fôr utgjøre en ekstra kostnad. Gårdbrukerne har faste kostnader med grovfôrproduksjonen og når andelen egenprodusert grovfôr reduseres, så øker enhetskostnaden på det grovfôret de får høstet og økonomien forverres.

I dette prosjektet har vi hatt søkelys på ulike arter og blandinger av gress, der det i ulik skala og omfang er gjennomført tester for å vurdere både toleranse for beiting, gjenvekst og varighet. For å svare på forskningsspørsmålene ble det (I) gjort forsøk under kontrollerte forhold i et klimalaboratorium, (II) gjennomført feltforsøk, (III) utført registreringer og undersøkelser på engarealer med nye frøblandinger hos bønder i Vesterålen (Andøy kommune), og (IV) gjennomført intervjuer med gårdbrukerne for å høre deres erfaringer med ulike gressarter og forslag til løsninger der gressproduksjon utfordres av beitende gjess.

Deler av forskøkene i klimalaboratoriet var også en del av bacheloroppgaven til Karoline Vestland ved UiT Norges arktiske universitet (Vestland 2021). I denne rapporten gjengir vi hovedfunnene fra denne oppgaven, med fokus på vekstenes endring i biomasse og utvikling av skudd. Resultater fra kontrollerte feltforsøk på Holt i Tromsø er publisert i en egen artikkel (Elverland mfl. 2022). Følgelig er det hovedfunnene som er gjengitt i denne rapporten. Resultater fra intervjuene med gårdbrukerne i prosjektet presenteres i denne rapporten, men det planlegges også en spørreundersøkelse rettet mot et bredt spekter av gårdbrukere.

Vi ønsker å takke de fire gårdbrukerne som har vært aktivt deltakende i prosjektet, Knut Johnny Enoksen, Johnny Dahl Hansen, Evar Kristiansen og Jan Theodorsen. Samarbeidet har vært svært lærerikt og meget nyttig både for å belyse de utfordringene landbruksnæringen har med beitende gjess, men også konstruktivt og relevant med tanke på å finne gode og realistiske løsninger i gås-landbruk konflikten. En stor takk rettes også til Karl Peder Haugen i Sortland kommune, for godt samarbeid og bistand i prosjektet, og til Anders Mona hos Statsforvalteren i Trøndelag for gode og nyttige «gress-diskusjoner». Prosjektet har vært finansiert av Landbruksdepartementets Klima- og miljøprogram, samt hatt en stor grad av egeninnsats fra deltakende gårdbrukere. En stor takk til alle!

April 2024

Ingunn M. Tombre, Tromsø

1 Innledning

Spørsmålene som har ført til undersøkelsene i dette prosjektet, og som er presentert i denne rapporten, er utviklet som en respons til utfordringene gårdbrukere i Vesterålen har hatt over flere tiår med gjess som beiter på innmark i en sårbar periode om våren (Tombre mfl. 2005; 2013). Svalbard-hekkende hvitkinngjess (*Branta leucopsis*) og kortnebbgjess (*Anser brachyrhynchus*) har Vesterålen som viktig rasteområde om våren (Tombre mfl. 2008; 2019, **Figur 1**). Konfliktene har vært økende mellom gjess og landbruksinteresser (Eythórsson 2004; Eythórsson mfl. 2017; Bjerke mfl. 2021). Gårdbrukerne har i dag mulighet for å søke om midler for å dekke økonomiske tap gjessene påfører driften, men mange melder om at dette langt fra dekker det reelle tapet, og at det er behov for fôret de kan produsere på egen gård siden det ikke er så lett og erstatte med kjøp av tilleggsfôr i regionen.

Grågjess (*Anser anser*) er i mindretall i regionen sammenlignet med de vårrastende og arktiske gjessene. Til gjengjeld hekker og oppholder grågjessene seg i regionen gjennom hele vekstsesongen (Gundersen mfl. 2022). Grågjess tilhører en annen forvaltningskategori og har ingen økonomisk støtteordning.



Figur 1. Andøy er en viktig kommune i Vesterålen for Svalbardhekkende gjess om våren (avmerket med rød sirkel på det lille norgeskartet fra www.gislink.no). Her raster gjessene på det som er av tilgjengelige landbruksarealer, som ses som lysere felter ytterst mot sjøen (Foto: Ingunn Tombre ©). Grågjess hekker i kommunen, og raster utover sensommer og høst.

Det er i dag flere virkemidler for å redusere beiteskader og konflikter forårsaket av gjess (Fox mfl. 2017; Norges Bondelag 2023). På arealene i Vesterålen er det imidlertid begrenset hva som er mulig å praktisere om våren. Jakt er ikke et alternativ, og skadefelling av enkeltindivider praktiseres ikke for kortnebbgås og hvitkinngås. Dette vil også ha en begrenset effekt når flere tusen gjess er samlet. Manuell bortjaging er både tidkrevende og har begrenset effekt (Simonsen mfl. 2016, 2017; Rasmussen 2022), og om en skal få økonomisk støtte for avlingstapet i denne regionen er bortjaging et virkemiddel som ikke kan benyttes. Våren i Vesterålen kommer i dag omtrent tre uker tidligere

enn på 1970-tallet (Tombre mfl. 2019). Et varmere klima og utviklingen av nye artsblandinger for gressproduksjon åpner for at det kan være engfrøblandinger som kan være bedre under de rådende forhold sammenlignet med det som i dag er den vanligste blandingen brukt i regionen, den såkalte «Vesterålsblanding» (se nærmere beskrivelse i **Vedlegg 1**). Denne består av mange gressarter som tåler beiting godt, men der timotei er hovedarten på grunn av sin smakelighet og vinter-toleranse. Ulempen er at timotei har dårlig beitetoleranse. Med dette som utgangspunkt, ønsket vi i prosjektet å undersøke eksisterende engfrøblandinger, endrete artsblandinger og andre arter som:

- (I) tåler gåsebeiting bedre, eller like godt, som den tradisjonelle blandingen,
- (II) gir gode avlinger,
- (III) har tilfredsstillende smakelighet for husdyr, og
- (IV) har god etableringsevne, vinteroverlevelse og varighet.

Studiet ble gjennomført i en skala på fire nivå, som sammen bidrar med kunnskap som kan redusere noe av de utfordringene landbruket har med beitende gjess (**Figur 2**):

- (I) pottforsøk i klimalaboratorium,
- (II) kontrollerte feltforsøk,
- (III) praktisk implementering hos gårdbrukere, og
- (IV) gårdbrukerperspektiver gjennom intervjuer.



Figur 2. En flokk med hvitkinngjess som akkurat har landet i Vesterålen om våren der de bygger opp energireserver før det videre trekket til hekkeplassene på Svalbard (Foto: Ingunn Tombre ©).

2 Potteforsøk i klimalaboratorium

Potter med en enkelt art (timotei) og frøblandinger av flere arter ble testet under kontrollerte klimaforhold i klimalaboratoriet på Holt ved Norges arktiske universitet i Tromsø (**Figur 3**). Hensikten var å måle produksjonspotensialet hos frøblandinger og renkultur som en effekt av klipping (simulert beiting) og ved to ulike dyrkingstemperaturer under naturlig daglengde: 1) Normal temperatur definert som nåværende, og 2) høyere forventet temperatur. Dyrkingstemperaturene er heretter referert til som normal og forhøyet eller høy temperatur. Et forsøk ble etablert i 2020 for å få data fra perioden med gressvekst som normalt er frem til første slått i Nord-Norge, fra 26. mai til 15. juli. I 2021 ble et forsøk etablert for å få data fra perioden mellom første og andre slått, fra 15. juli til 26. august.



Figur 3. Klimalaboratoriet på Holt, Tromsø (Foto: Sigrídur Dalmannsdóttir).

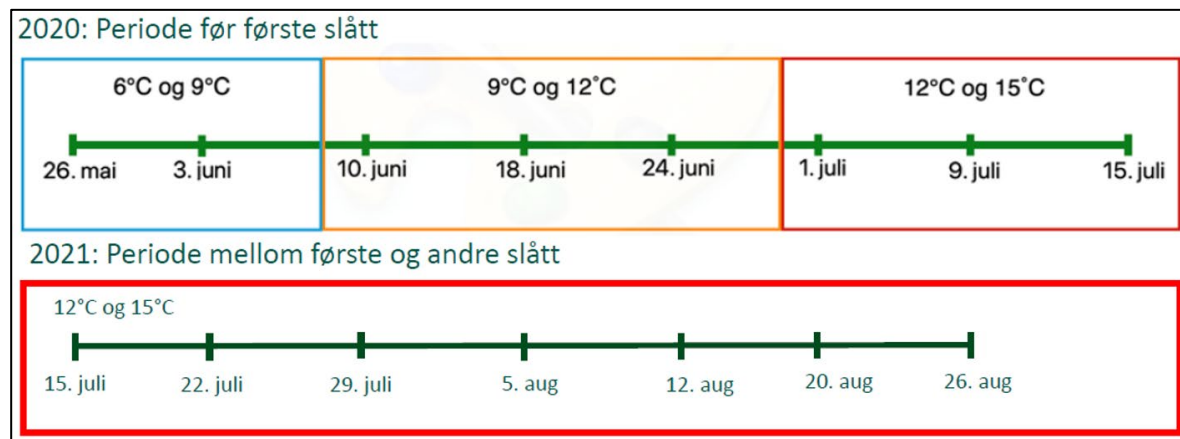
2.1 Potteforsøk: Materiale og Metoder

Plantene ble etablert fra frø med sådato 29. april i 2020 og 10. juni 2021. Ca. 1-2 uker senere ble frøplantene priklet over i 10 L potter (med Sphagnumjord og perlitt) slik at det ble 30 planter i hver potte og forholdet mellom artene var som i de forskjellige markedsblandingene (**Tabell 1**). Det ble tatt utgangspunkt i feltforsøket ved valg av blandingene i potteforsøket (se avsnitt om feltforsøk senere) og valgene er basert på det som er, og kan bli, relevant praksis for gårdbrukere i Nord-Norge. Tre ulike frøblandinger og en renkultur ble brukt: (I) Spire Surfôr Beite uten kløver, (II) Spire Surfôr Beite tilsatt kløver, (III) Spire Surfôr Beite tilsatt kløver, hundegress og strandsvingel, og (IV) timotei i renkultur. Spire Surfôr Beite består av timotei, engsvingel, engrapp og hvitkløver. Totalt ble 64 potter etablert.

Tabell 1. De ulike frøblandingene som ble brukt i forsøkene i klimalaboratorium. Se tekst for innhold av spire surfôr beite (SSB).

Frøblanding	Tilfeldig blandet frøblanding	Spesifikk valgt sort	Totalt
Sure spirfôr beite (SSB)	26 tilfeldig valgte individer	4 kløver	30
Sure spirfôr beite +rødkløver	30 tilfeldig valgte individer		30
SSB+kløver+hundegress +strandsvingel	13 tilfeldig valgte individer	2 kløver, 8 hundegress, 7 strandsvingel	30
Timotei	30 timotei Noreng		30

Plantene ble satt i vekst-rom ved 15°C for etablering frem til vekststart. I 2020 startet forsøket 26. mai og i 2021 startet forsøket 25. juni. Da ble pottene randomisert på traller og plassert i vekstroom med naturlig lys og to forskjellige temperaturbehandlinger (**Figur 4 og 5**) med totalt tre gjentak eller replikater for hver behandling. Valg av temperatur baserer seg på gjennomsnittlige temperaturer i Tromsregionen for aktuell periode de siste årene (normal temperatur) og tre grader høyere temperatur (forhøyet temperatur). Forsøket ble avsluttet henholdsvis 15. juli 2020 og 26. august 2021.



Figur 4. En oversikt som viser tidsperioder og temperatureksposering for pottforsøk i 2020 (eksperimentell periode frem til første slått) og 2021 (eksperimentell periode mellom første og andre slått) med ulike frøblandinger. De små vertikale linjene representerer tidspunkt for klipping (simulert beiting) i halvparten av pottene.

Alle plantene ble klippet ned til 5 cm for å ha likt utgangspunkt for vekst. Halvparten av pottene ble klippet en gang i uken (ned til 3 cm) i tillegg til den endelige «høstingen» ved forsøksslutt.



Figur 5. Pottforsøk i klimalaboratorium med klipping for å simulere beiting (Foto: Karoline Vestland ©).

Hver uke ved klipping ble biomasse/avling (gram tørrvekt) målt og tetthet registrert som antall skudd. Skuddutviklingen ble kun registrert for timotei og timotei fra pottes med alle de fire frøblandingene ble registrert. Biomassen ble målt ved å veie de avklippede skuddene, som deretter ble lagt i papirposer og tørket ved 60 °C i ca. 24 timer. På siste dag i forsøket ble det samme også gjort med vekstene som ikke hadde vært klippet gjennom perioden (kontrollplantene). Antall skudd ble registrert ved at fire tilfeldig valgte planter i hver potte ble registrert (**Figur 6**). Det var nye, tilfeldig valgte, planter ved hver måling.



Figur 6. Eksempel som viser utvikling av skudd for timotei i pottforsøket i klimalaboratoriet (Foto: Karoline Vestland ©).

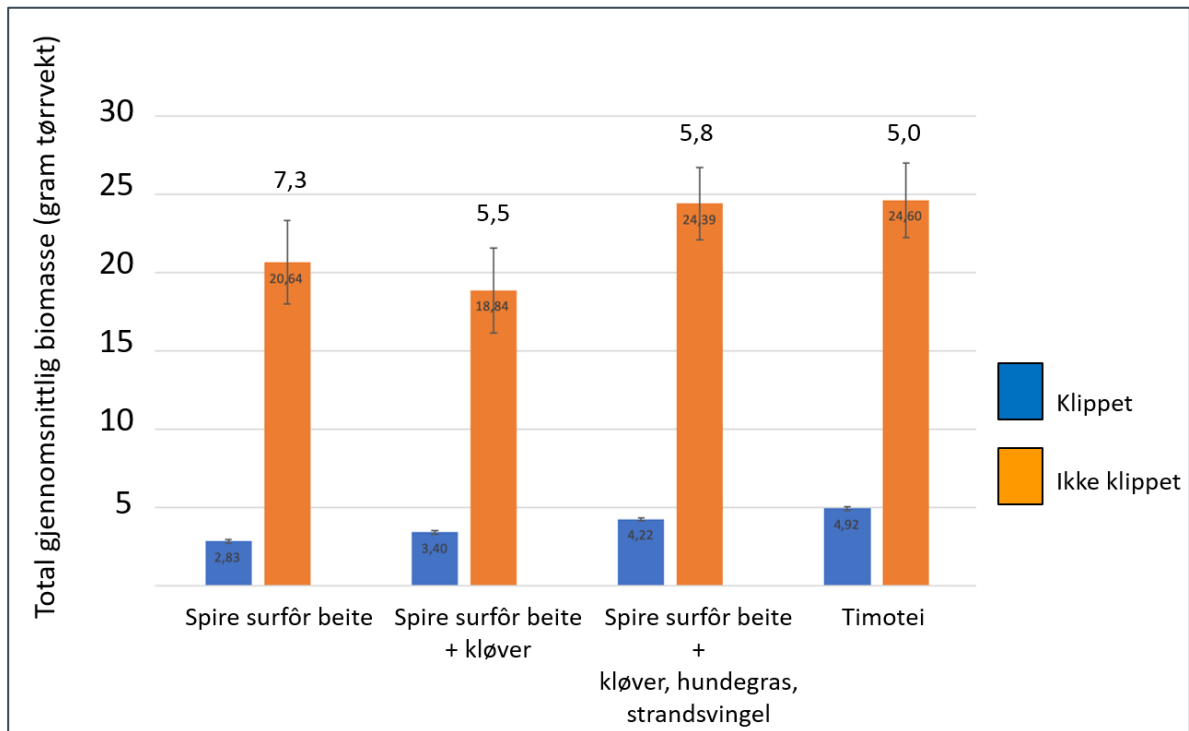
Effekt av beitesimulering og temperaturbehandling på biomasse og skuddutvikling ble analysert ved hjelp av Variansanalyse (*Analysis of Variance*, ANOVA) for å undersøke hvor vidt det var statistisk signifikante forskjeller mellom de ulike gruppene av frøblandinger. Deretter brukte vi Tukey's HSD (*Honestly Significant Difference*) som er en *post hoc* test, for å dokumentere hvilke grupper som skilte seg ut i de tilfellene ANOVA-en var statistisk signifikant.

2.2 Potteforsøk: Resultater og Diskusjon

2.2.1 Biomasseproduksjon

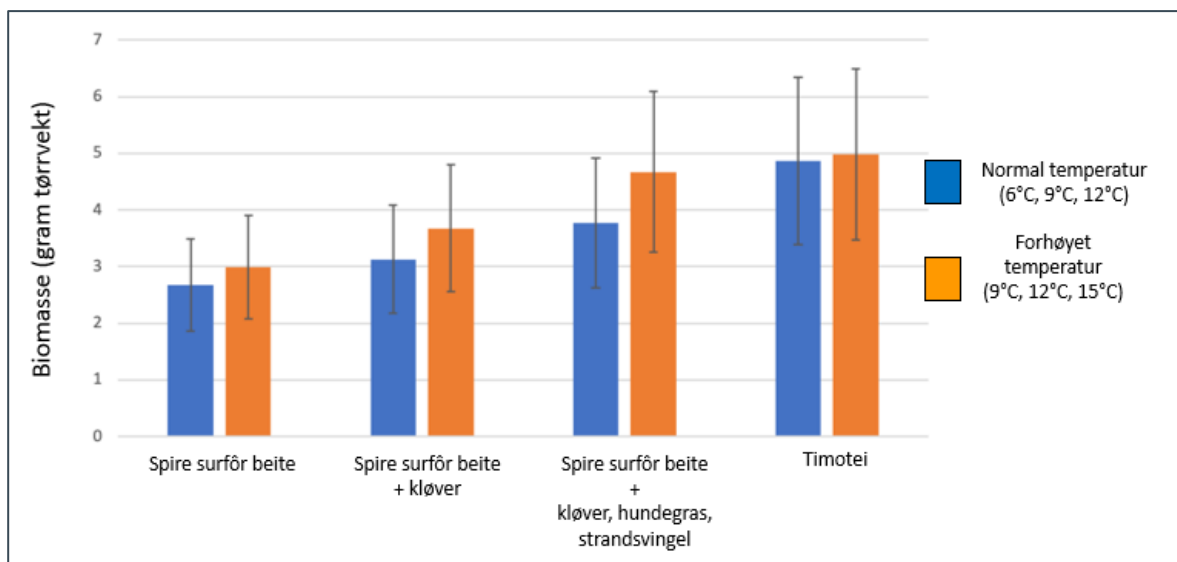
2.2.1.1 Perioden før første slått

Klipping hadde negativ effekt på biomasseproduksjonen (g tørrvekt), og vekstene klarte dermed ikke å fullt kompensere veksten (**Figur 7**). Effekten av klipping varierte noe på tvers av de ulike frøblandingene, men de som produserte mest biomasse i kontrollblandingen produserte også mest når de ble klippet og illustrerer dermed best kompensering av veksten (**Figur 7**).



Figur 7. Effekten av klipping for total biomassen (gram tørrvekt) til de ulike frøblandingene i potteforsøket i klimalaboratorium. Verdiene er samlet for alle pottene i hver behandlingskategori. Tallene oppå søylene for biomassemålingene for de ikke-klippede pottene angir hvor mange ganger veksten er høyere enn for de klippede pottene. Vertikale linjer angir ± 1 standardfeil.

Når vi sammenligner den gjennomsnittlige produksjonen per potte for frøblandingene ved ulike temperaturbehandlinger, var det ingen forskjell mellom temperaturbehandlingene for timotei renkultur (**Figur 8**). For de andre frøblandingene var gjennomsnittet for produksjonen høyere for økte temperaturer, men denne forskjellen var ikke statistisk signifikant (alle p-verdier over 0,30).

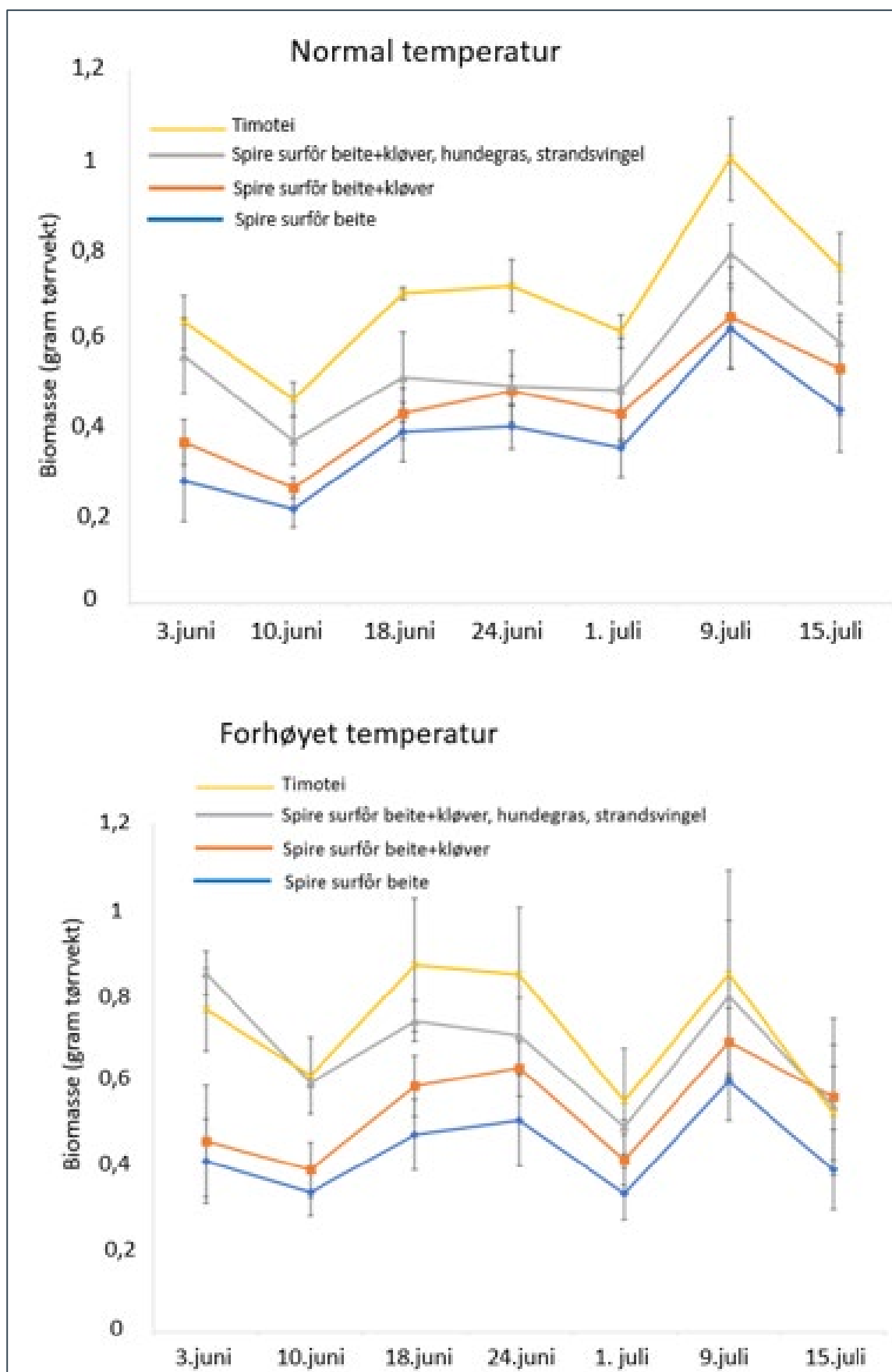


Figur 8. Den gjennomsnittlige biomasseproduksjonen i pletter med ulike frøblandinger eksponert for ulike temperaturbehandlinger. Vertikale linjer angir ± 1 standardfeil.

En totalmodell viste at det var en signifikant forskjell i biomasseproduksjon mellom de ulike frøblandingene ved begge temperaturbehandlingene, men ved noen av målingene gjennom forsøket var noen forskjeller ikke-signifikante (**Tabell 2**). Igjen hadde timotei høyest biomasseproduksjon, særlig ved normal temperatur. Ved normal temperatur var det også en generell økning i produksjonen for blandingene utover i sesongen (**Figur 9**). Tilsvarende økende trend ble ikke funnet ved de høye temperatuene. Analysene viste også at type frøblanding var mer utslagsgivende enn temperaturbehandling for produksjonen (**Tabell 2**).

I tillegg til timotei renkultur, viste målingene av frøblandinger som enten hadde kløver eller kløver, hundegress og strandsvingel i tillegg til spire surfôr beite hadde bedre produksjon enn blanding med kun spire surfôr beite (blå kurve i figuren). Kløver fikserer nitrogen fra luften, noe som også kommer graset til gode. Denne ekstra nitrogentilførselen kan ha bidratt til høyere kompenserende vekst i disse pottene. Dette viser igjen gjenvekstpotensialet for disse frøblandingene. Dette gjelder ved begge temperaturer og ved de ulike målingene utover i sesongen (**Figur 9**).

Ved første måling etter at plantene er flyttet over til nye temperaturer (10. juni og 1. juli) er det en merkbar reduksjon i biomasseproduksjon (**Figur 9**). Dette forklares ved at plantene trenger tilvenning til ny temperatur og justering av metabolismer som påvirker biomasseproduksjonen.



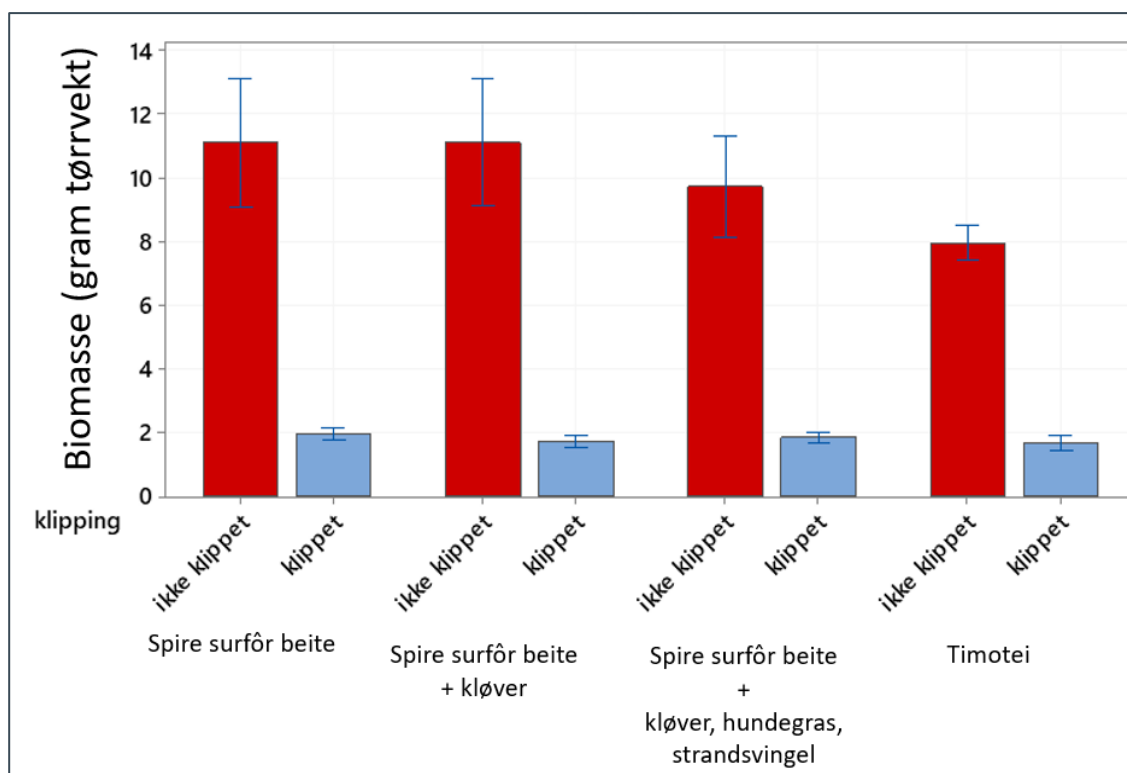
Figur 9. Biomasseproduksjon for frøblandinger som blir klippet hver uke i normal (øverst) og forhøyet temperatur (nederst). Fargene representerer ulike frøblandinger. Vertikale linjer angir ± 1 standardfeil.

Tabell 1. Statistiske signifikans (*p*-verdier) fra ANOVA-er der effekten av type frøblanding og temperaturbehandling (normal og forhøyet) på biomasseproduksjonen ble testet ved hver ukentlig registrering når plantene ble klippet. Produksjonen for de fire frø-blandingene er sammenlignet med en Tukey's HSD test og like bokstaver angir at det ikke er noen signifikant forskjell i biomasseproduksjon mellom frøblandingene, mens ulike bokstaver betyr signifikant forskjell.

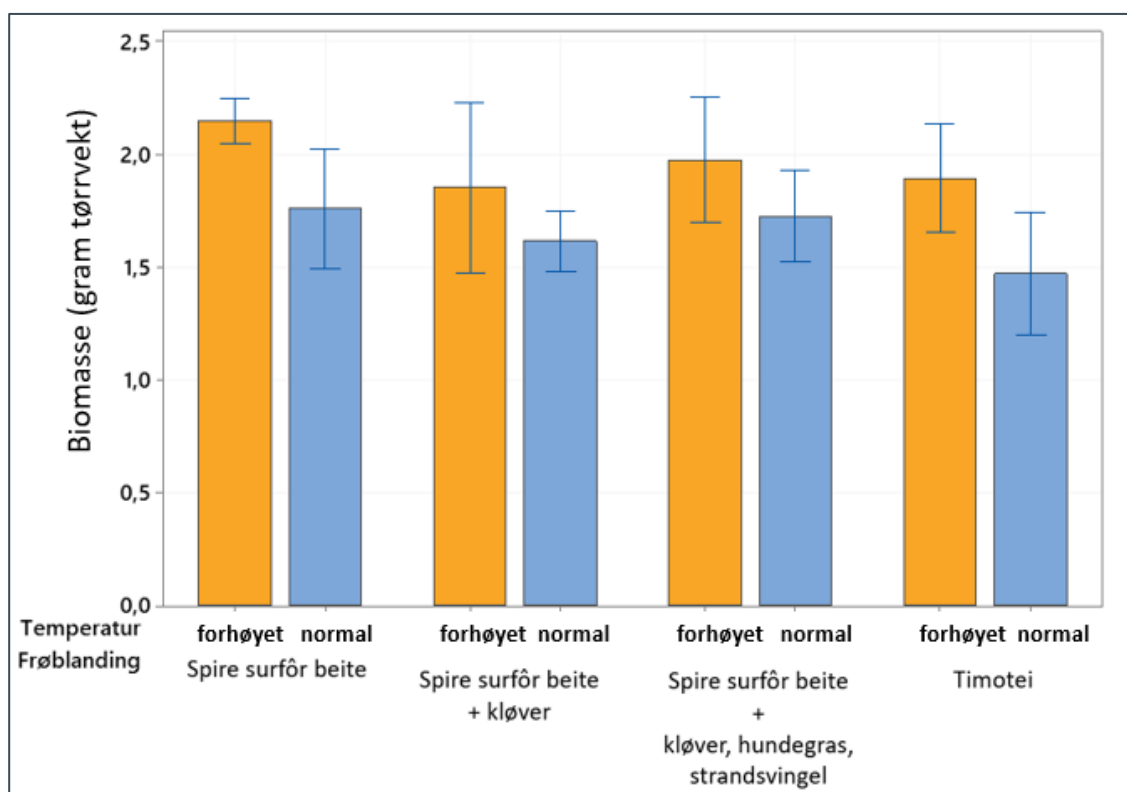
ANOVA	3.juni	10.juni	18.juni	24.juni	1.juli	9.juli	15.juli
Temperatur	0,027	0,001	0,010	0,001	0,502	0,589	0,127
Frøblanding	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,011
Tukeys HSD test							
Sure spirfôr beite (SSB)	B	B	C	B	C	C	B
Sure spirfôr beite +kløver	B	B	BC	B	BC	BC	AB
SSB+kløver+hundegress+strandsvingel	A	A	AB	B	AB	AB	AB
Timotei	A	A	A	A	A	A	A

2.2.1.2 Perioden mellom første og andre slått

Effekten av klipping var den samme for biomasseproduksjonen mellom første og andre slått som i perioden før første slått (**Figur 10**). Veksten hemmes betydelig når plantene blir klippet. Heller ikke her var effektene av forhøyet temperatur signifikant, selv om nivåene for biomasse i gjennomsnitt var høyere når temperaturen var høyere (**Figur 11**). Temperaturen ble holdt konstant gjennom denne forsøksperioden og var sannsynligvis nærmere best mulig vekstegenskap for flere av artene. Renkultur av timotei produserte minst biomasse i denne vekstperioden (**Figur 10**). Årsaken til dette er sannsynligvis at timoteien som ble brukt i disse forsøkene er en nordlig sort som har størst vekstpotensial på forsommeren (før første slått) og ved lavere temperaturer. I tillegg kompenser 24-timers lys delvis for lave temperaturer (Heide 1985) slik at gresset gir god avling under slike forhold. Dette er også en av årsakene til at dette er en timoteisort som i stor grad brukes i Nord-Norge. De andre blandingene har relativt større vekstpotensial midt på sommeren.



Figur 10. Biomasse i tørrvekt (g) per potte for ulike frøblandinger som enten er klippet eller ikke i forsøk i klimalaboratorium. Vertikale linjer angir ± 1 standardfeil.

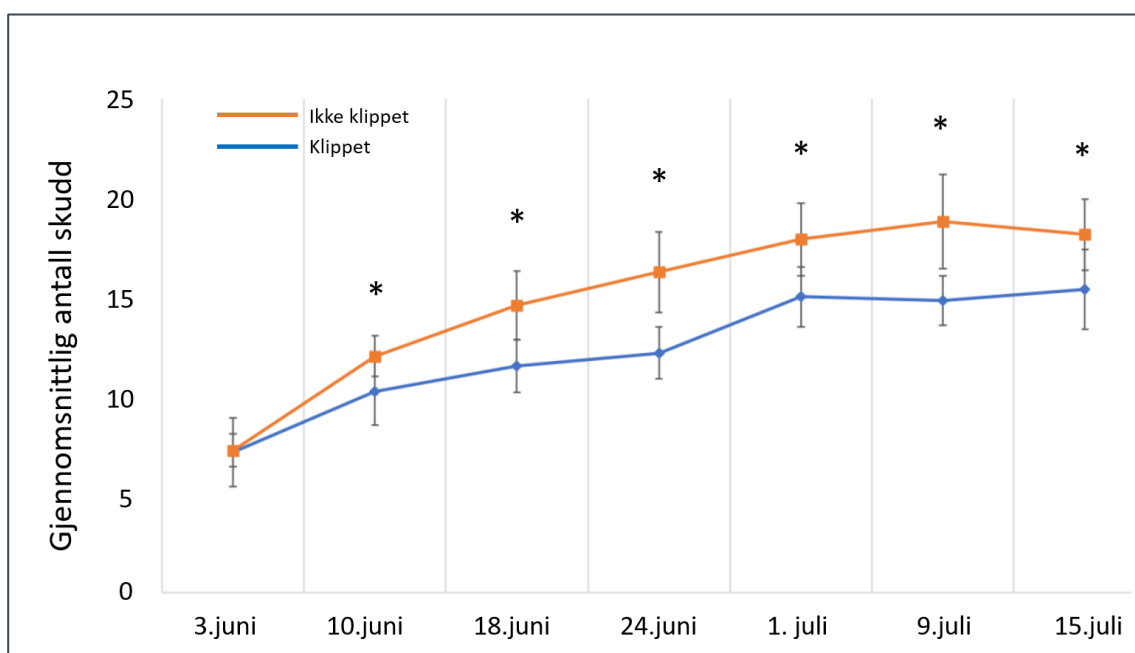


Figur 11. Biomasse i tørrvekt (g) per potte for ulike frøblandinger med to temperaturregimer, normal og forhøyet, i forsøk i klimalaboratorium. Vertikale linjer angir ± 1 standardfeil.

2.2.2 Tetthet av skudd (for timotei)

2.2.2.1 Perioden før første slått

Ved å summere antall skudd for fire timoteiplanter i hver potte, viser gjennomsnittet for de ulike frøblandingene en økning utover i forsøket både for kontrollene og for pottene som ble klippet (**Figur 12**). Det ble imidlertid gjennomgående utviklet flere skudd der det ikke ble klippet (**Figur 12**, **Tabell 3**), og viser at når timotei blir klippet hemmes skuddutviklingen. Dette vil sannsynligvis også være utfallet om vekstene i naturen når de beites av gress, og samsvarer med erfaring fra gårdbrukere. Her vises det til at intensiv gåsebeiting gjør engen mer glissen og trenger både ettersåing og får en kortere omløpstid før ny eng må etableres. I klippeforsøket flater kurvene ut etter noen uker da det etter hvert ikke utvikles flere skudd. Dette gjelder både for kontrollene og for plantene som ble klippet.



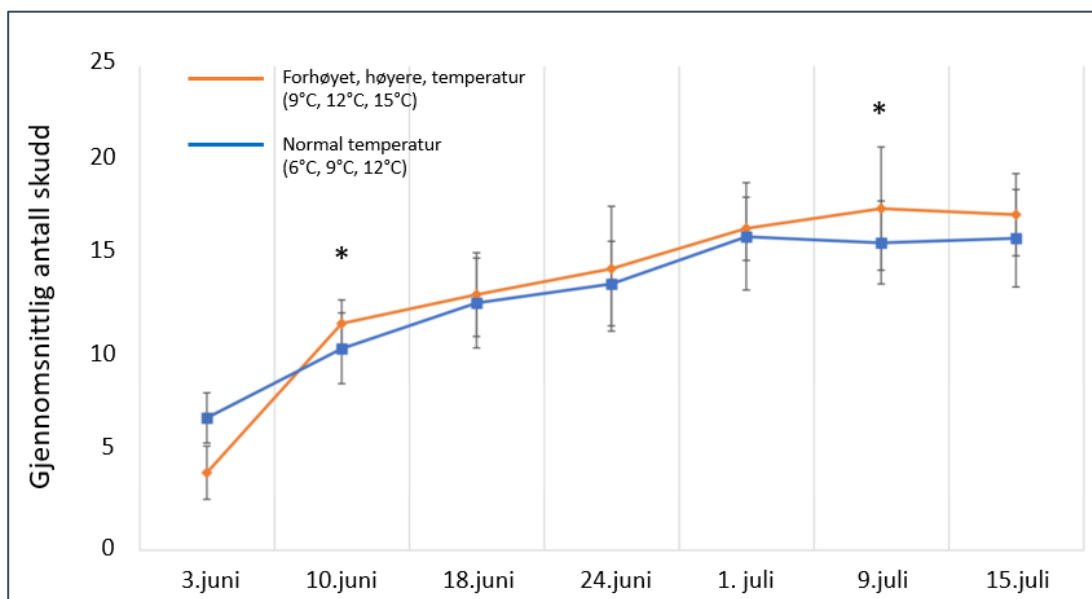
Figur 12. Gjennomsnittlig antall skudd beregnet fra summen av fire timoteiplanter fra pottene med alle frøblandingene. Blå linje angir verdiene for pottene som er klippet og oransje linje der det ikke er klippet. Stjerner betyr at forskjellen mellom behandlingene er statistisk signifikant ved aktuell dato (se **Tabell 3** for verdier). Vertikale linjer ved hver ukentlig måling angir ± 1 standardfeil.

Tabell 3. Statistisk signifikans (P-verdier) fra ANOVA-er der effekten av temperatur og klipping på skuddutvikling er testet ved hver ukentlig registrering. Signifikante resultater i uthevet skrift.

ANOVA	3.juni	10.juni	18.juni	24.juni	1.juli	9.juli	15.juli
Temperatur	0,267	0,021	0,522	0,350	0,627	0,040	0,144
Klipping (beiting)	0,845	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Om skuddutviklingen for timoteiplantene sammenlignes ved de ulike temperaturregimene, er det ved to klippedatoer, 10. juni og 9. juli, signifikant flere utviklede skudd ved økt temperatur (**Figur**

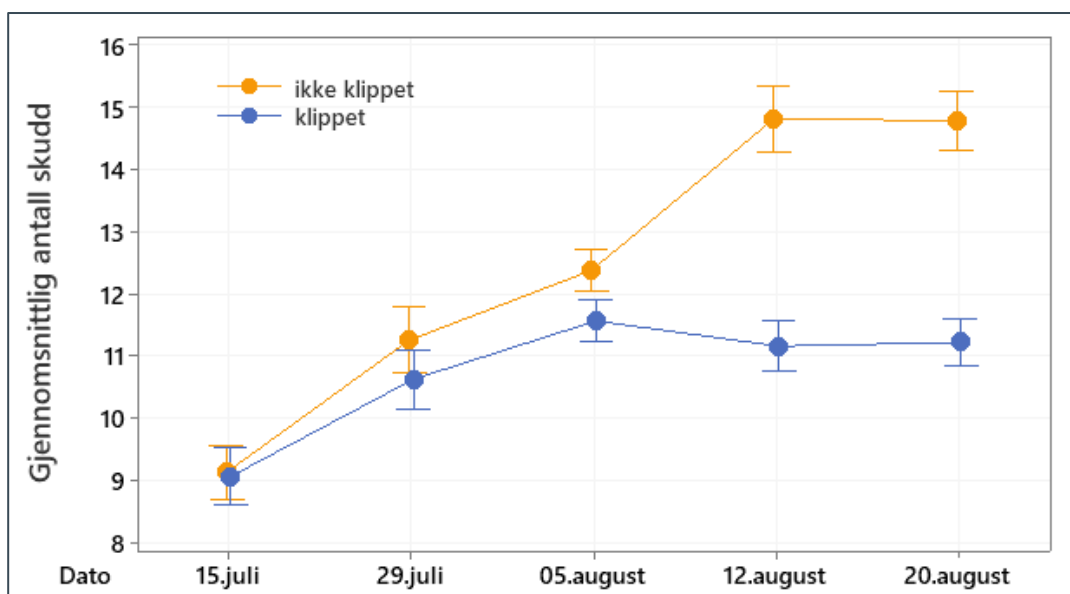
13, Tabell 3). Ved de andre datoene var det ingen signifikante forskjeller mellom temperaturbehandlingene (**Tabell 3, Figur 13**).



Figur 13. Gjennomsnittlig antall skudd beregnet fra summen av fire timoteiplanter fra pottene med alle frøblandingene. Blå linje angir verdiene ved normal temperatureksponering og oransje linje er verdier for planter som har vokst ved høyere temperatur. Stjerner betyr at forskjellen mellom behandlingene er statistisk signifikant ved aktuell dato (se **Tabell 3** for verdier). Vertikale linjer ved hver ukentlig måling angir ± 1 standardfeil.

2.2.2.2 Tetthet av skudd i perioden mellom første og andre slått

Klipping reduserte formering av nye skudd også i perioden mellom første og andre slått ($p < 0,001$, **Figur 14**). Skuddutviklingen kom litt senere i gang på levere temperaturer, men det var ingen signifikante effekter av temperatur på skuddutviklingen i denne perioden (alle p -verdier $> 0,05$).



Figur 14. Gjennomsnittlig antall skudd beregnet fra summen av fire timoteiplanter fra pottene med alle frøblandingene. Vertikale linjer angir ± 1 standardfeil.

3 Kontrollerte feltforsøk

3.1 Feltforsøk: Materiale og Metoder

I 2019 ble åtte ulike frøblandinger sådd på NIBIOs forsøksarealer på Holt i Tromsø (**Figur 15**). Spire surfôr Beite med kløver fra Felleskjøpet (type «Nord») ble brukt som basis for sju av blandingene, hvor frø av andre arter ble blandet inn i ulike kombinasjoner. Blandingene er relevante å etablere hos gårdbrukere i nord (se **Tabell 4** for en oversikt over artene i blandingene som ble brukt).



Figur 15. Feltforsøk på NIBIOs arealer på Holt i Tromsø der eng med ulike frøblandinger ble etablert (Foto: Ingunn Tombre ©).

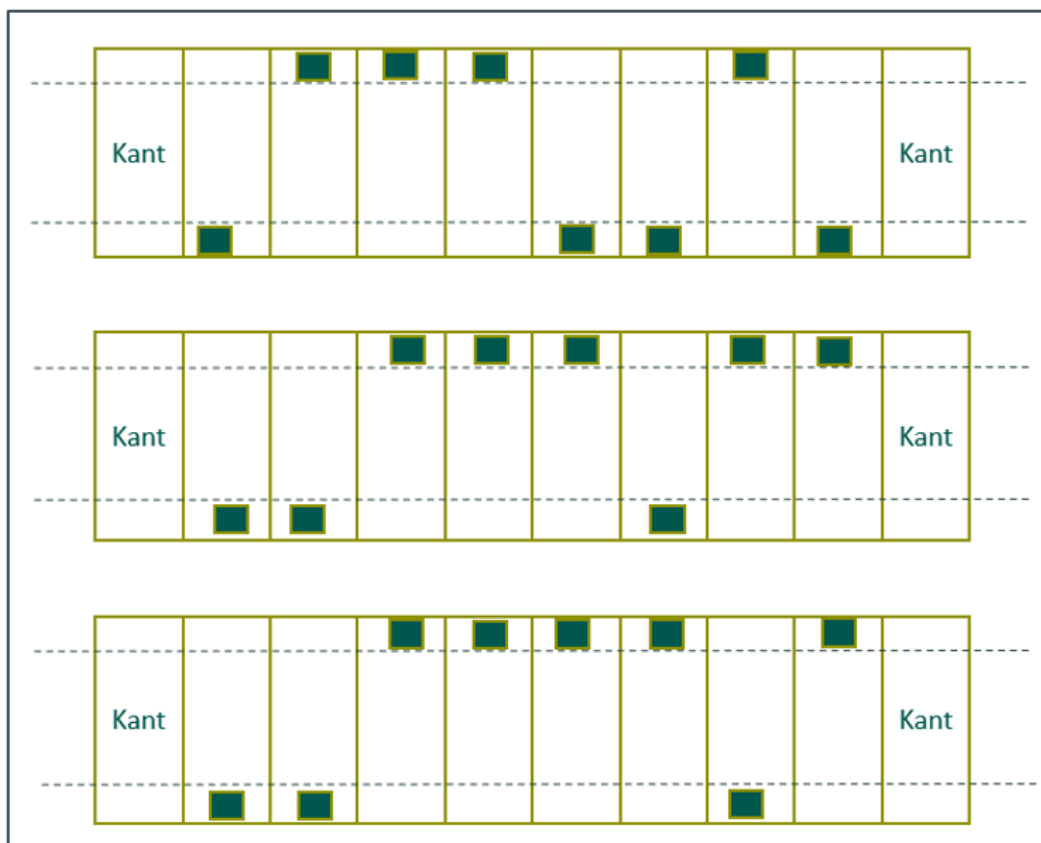
Tabell 4. Oversikt over åtte blandinger med arter og sorter som ble brukt i feltforsøk med simulert beiting (klipping). SSB = spire surfôr beite med kløver og SSUK = spire surfôr beite uten kløver.

Artsblanding	Arter inkludert
Spire surfôr beite (SSB)	timotei (50%), engsvingel (20%), engrapp (15%), kvitkløver (5%), rødkløver (10%)
Spire surfôr uten kløver (SSUK)	timotei (80%), engsvingel (20%)
Blanding 3	SSB (50%) + Laban hundegress (25%) + Hykor raisvingel (25%)
Blanding 4	SSB (50%) + hundegress (25%) + Leif bladfaks (25%)
Blanding 5	SSB (50%) + hundegress (25%) + Swaj strandsvingel (25%)
Blanding 6	SSB (50%) + hundegress (25%) + Gandalf rødkløver (25%)
Blanding 7	SSB (50%) + strandsvingel (25%) + bladfaks (25%)
Blanding 8	SSB (50) + bladfaks, strandsvingel, raisvingel, hundegress (12,5 % hver)

Forsøket ble etablert i en randomisert blokkutforming med tre ruter av hver sort (replikater). Første året ble feltet anlagt og kalket og gjødslet som for gjenlegg (såing av ny eng, 4,0 kg N/daa). Både i 2020 og 2021 ble rutene gjødslet som eng med kløver og delt gjødsling på vår og etter første slått (7,4 kg N/daa på våren og 6 kg N/daa etter første slått). Innenfor hver rute på 10,5m² ble gåsebeiting simulert ved å klippe gresset hver uke i en mindre rute på 0.25 m² (**Figur 16**). Forsøksoppsettet er vist i (**Figur 17**). Den ukentlig akkumulerte biomassen (kumulert avling) i de små rutene ble samlet inn og tørket og sammenlignet med den totale avlingen fra de store rutene. De store rutene ble høstet to ganger i løpet av vekstsesongen slik det er vanlig på gårder i denne regionen. Dette ga oss et utgangspunkt der vi kunne sammenligne hvilken effekt beiting har på produksjonen, da alt høstet materiale ble sammenlignet mellom felter som ble ukentlig klippet (simulert beitet) og høstet som normalt to ganger i sesongen (ingen beiting). Tørrstoffmengden produsert av de ulike blandingene ble sammenlignet ved hjelp av ANOVA («mixed effects model») med replikat som tilfeldig intersept og artsblanding som fast faktor. Det ble gjort en Tukey parvis sammenlikning med 95% konfidensintervall.



Figur 16. Klipping av småruter for å simulere gåsebeiting (Foto: Sigridur Dalmannsdóttir ©).



Figur 17. Forsøksoppsett med tre gjentak/replikater. Hver store rute representerer en frøblanding (se **Tabell 4**) som gjentas tre ganger i tilfeldig rekkefølge. Mindre, mørke ruter inne i hver stor rute representerer smårutene som ble klippet ukentlig. Området utenfor de stiplede linjene ble slått før høsting av storrutene.

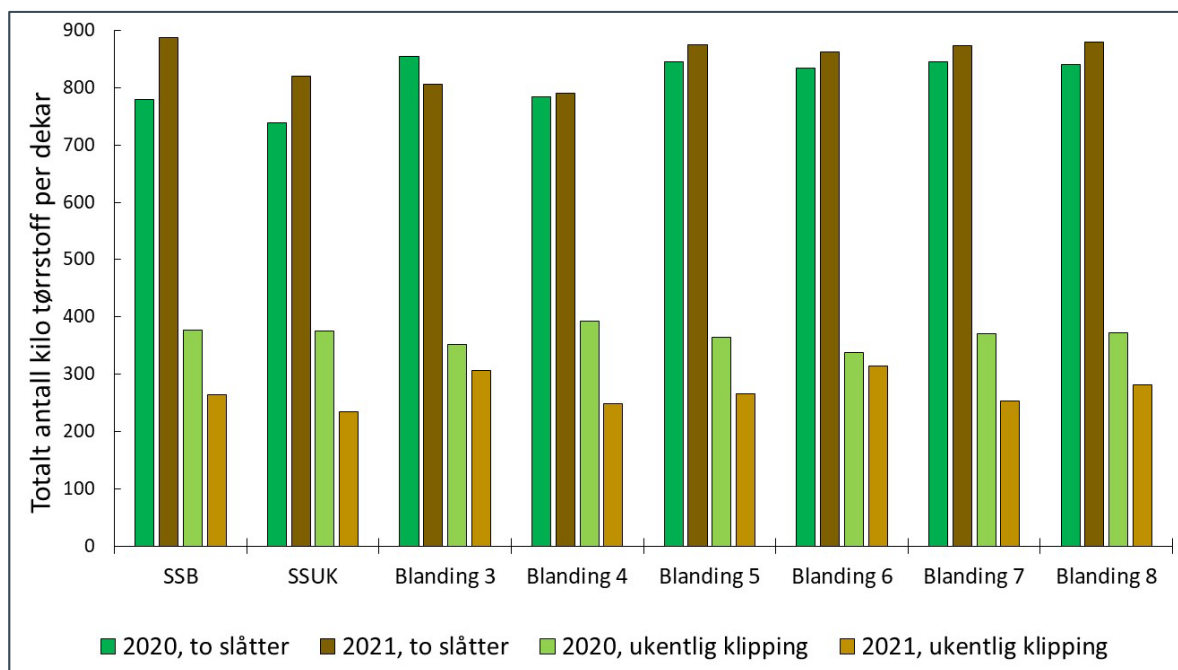
Året etter at arealene ble etablert var våren sein og snøen lå lenge i området. Det var også nasjonale kovid-19 restriksjoner som begrenset feltaktiviteten denne sesongen. Følgelig ble de små rutene klippet ukentlig i 8 uker, i motsetning til sesongen etter der det ble foretatt 13 ukentlige klippinger. Hovedslåttene i storrutene ble gjennomført som normalt begge årene, når timoteien begynte å skyte.

3.2 Feltforsøk: Resultater og Diskusjon

Avlingsresultatene fra forsøksfeltene (**Figur 18**), målt i kilo tørrstoff per dekar, viste ingen statistisk signifikante forskjeller mellom de ulike blandingene, hverken fra storrutene som ble høstet som normalt eller fra smårutene med ukentlig klipping (alle p-verdier over 0,05, **Figur 19**). Variasjonen mellom gjentakene, og også mellom årene, var imidlertid stor, noe som kan være en av forklaringene på manglende signifikante forskjeller.



Figur 18. Fra forsøksfeltene på Holt, Tromsø (Foto: Sigrídur Dalmannsdóttir ©).



Figur 19. Totalt antall kilo tørrstoff per dekar produsert fra storruter som ble høstet som normalt to ganger og fra småruter produksjonen fra ukentlige klippede småruter (8 i 2020 og 13 i 2021). SSB=Spire Surfôr Beite med kløver, SSUK=Spire Surfôr Beite uten kløver. Se **Tabell 4** for artssammensetning i blandingene 3-8.

Produksjonen i begge forsøksårene reduseres når rutene klippes ukentlig sammenlignet med når det bare er to slåtter. Ingen blandinger klarte å fullt ut kompensere veksten når de ble klippet. I det første høstingsåret (2020), som i pottforsøkene, var det i gjennomsnitt lavest avling for Spire Surfôr Beite med kløver (SSB) og Spire Surfôr Beite uten kløver (SSUK) for blandningene som ble høstet som normalt (beregnet til henholdsvis 780 og 738 kg per dekar, gjennomsnitt for de resterende blandningene var 834 kg, **Figur 19**). Den kumulerte avlingen i smårutene som ble ukentlig klippet holdt seg imidlertid bra i forhold til de andre blandningene når en beregner prosentandel produsert i smårutene i forhold til den totale avlingen i storrutene (SSB: 48,3%, SSUK: 50,8%, gjennomsnitt for de resterende blandningene: 43,8 %).

Avlingstallene i 2021 var høyere enn i 2020, bortsett fra for Blanding 3 (**Figur 19**). Dette reflekterer den tidlige våren som ga tidligere vekststart og lengre vekstsesong. Avlingen for de klippede smårutene var gjennomgående lavere i 2021, men dette er et resultat av den lengre vekstsesongen som gjorde at det var rom for flere ukentlige klippinger (13 uker mot 8 uker i 2020). Også dette året var det noe ulike respons mellom blandningene når de ble klippet, men ingen signifikante verdier.

Ved andre slåttene i 2021, når prosentandeler av de ulike artene visuelt ble vurdert i smårutene, viste de botaniske vurderingene at i ruter med hundegress ble denne hurtig den dominerende arten (**Tabell 5**). Dette ble også dokumentert i pottforsøkene og viser at gressblandinger som ikke har hundegress sannsynligvis har lavere toleranse for gåsebeiting. Hundegress er en art med stor konkurransekraft og vil ofte dominere dersom andre arter forsvinner (Carlen 1994). Hundegress er et bladgress som har en annen måte å vokse på enn strågress ved at det ikke trenger å komme nye skudd fra bunnen, slik som f.eks. hos timotei der vekstpunktet er litt over bakken. Dette innebærer at gresset fortsetter å vokse nedenfra og ikke med nytt skudd om planten blir klippet eller beitet. Om gresset blir stående for lenge kan det imidlertid gi dårligere fôr kvalitet særlig på grunn av fiberinnholdet, men med hyppig høsting vil det gi bra fôr til dyrene (se senere). Type jordsmonn har imidlertid en del å si for hvor vidt hundegress trives og vokser. Eksempelvis trives hundegress dårlig i myrjord, så det kreves også tilpasninger og vurderinger lokalt for god etablering av denne arten.

For rutene som ikke inneholdt hundegress, ble disse etter hvert dominert av engsvingel eller strandsvingel (SSB, SSUK, Blanding 7, **Tabell 5**). Til tross for at timotei var innsådd i blandningene med en høy prosentandel frø, ble den registrert kun med lave prosenter i artssammensetningen. En mulig forklaring på dette kan ligge i vinterforholdene mellom 2019 og 2020. Høsten 2019 kom snøen tidlig og ble liggende svært lenge utover våren. Som en effekt av dette ble det observert snømugg (en overvintringssopp) i flere andre forsøksfelt som lå nært dette forsøket. Snømugg angriper timotei hardt og det er sannsynlig at et snømuggangrep også skadet timoteien her, mens de andre artene ikke er like sensitive for overvintringssopp. Andre værvariasjoner vil også påvirke planteutviklingen gjennom sesongen og gi avlingsvariasjoner mellom år. Noe som også er vist i andre forsøk med engvekster og gåsebeiting (Bjerke mfl. 2021).

Tabell 5. Visuelt estimert botanisk sammensetning i de store rutene (gjennomsnitt) for åtte frøblandinger etablert på forsøksfelt på NIBIOs arealer på Holt i Tromsø. Tallene viser prosentandeler ved andre slått i det andre høsteåret, 2021. SSB= spire surfôr beite med kløver, SSUK= spire surfôr beite uten kløver. Se **Tabell 4** for artssammensetning i blandingene 3-8.

Blanding	Timotei	Eng-svingel	Hundegress	Strand-svingel	Rød-kløver	Kvit-kløver	Rai-svingel	Bladfaks
SSB	20	68			2	3		
SSUK	8	83						
Blanding 3	4	9	79		1		5	
Blanding 4	4	8	84					2
Blanding 5	4	5	81	7				
Blanding 6	5	8	59		25			
Blanding 7	18	25		47	2	1		4
Blanding 8	8	13	65	4	1		4	1

En viktig sideeffekt av den ukentlige klippingen i smårutene var at mye av gresset døde gjennom vinteren mellom andre og tredje året av forsøkene (2020 og 2021). Engen ble tynnere og hadde store barflekker der gresset var dødd ut. Den store vinterutgangen gjorde at det ble nødvendig å relokalisere smårutene våren 2021. Også en siste etterregistrering våren 2022 viste en stor vinterutgang i de nye relokaliserte smårutene som hadde vært klippet ukentlig sesongen før. En god vinteroverlevelse av eng er særlig viktig i Nord-Norge der vinteren er en kompliserende faktor i engdyrking. Alle blandingene ble sterkt påvirket av klipperegimet i vekstsesongen, og vinterutgangen var ekstra stor for de intensivt klippende rutene. Gåsebeiting kan dermed virke negativt ikke bare på avlingsnivået i samme vekstsesong som gåsebeitingen, men også ha negative konsekvenser året etter og særlig som følge av en tøff vinter. Det ble imidlertid ikke gjort noen kvantitative målinger for å finne ut hvor stor denne effekten var.

4 Praktisk implementering

4.1 Praktisk implementering: Metoder

4.1.1 Studieområdene på Andøy

Hos fire gårdbrukerne på Andøy inngikk flere arealer i prosjektet (**Figur 20**, se informasjon om driftsformer i Kapittel 5). Som alternativer til den tradisjonelle timoteidominerte Vesterålsblandingen ble det også etablert arealer med alternative frøblandinger (**Tabell 6**) på naboarealet slik at disse kunne sammenlignes med tanke på gåsepreferanser, produksjon (avling), og varighet av sådde arter.



Figur 20. Lokalisering av fire gårder i Andøy kommune der alternative frøblandinger ble utprøvd i tillegg til timoteidominert Vesterålsblanding. Norgeskartet med blått polygon illustrerer lokaliseringen av Andøy i Norge (Grunnlagkart fra www.qislink.no).

Det ble tilstrebet et oppsett slik at det primært var vekstene som var forskjellige på de to arealene og ikke topografi, avstand fra vei og sjø etc. Dette var for også å kvantifisere gjessenes arealbruk basert kun på deres beitepreferanser. På denne måten kunne vi, i tillegg til å gjøre registreringer av vekstene og effekter av beiting, også kvantifisere om gjessenes preferanser var forskjellig. Totalt i forsøksårene var det tre arealer etablert på Åse, fire arealer på Å, tre arealer på Dverberg og tre arealer i Breivik. Noen av arealene som er inkludert endret noe størrelse gjennom prosjektperioden (maksimalt noen få dekar) og i **Tabell 6** er det størrelse på engen ved prosjektstart i 2019 som er oppgitt.

Tabell 6. Beskrivelse av arealene som er med i prosjektet på Andøy.

Lokalitet	Areal-ID	Størrelse (daa)	Sådd med frøblanding (se oversikt over arter i Vedlegg 2)
Breivik	A	22,83	Hundegress, med innslag av timotei og engrapp
	B	11,40	Vesterålsblanding
	C	18,50	Strand Unikorn nr.5 + ekstra strandsvingel ¹⁾
Dverberg	A	16,00	Hundegress og flerårig raigras
	B	14,50	Vesterålsblanding , eldre eng
	C	17,60	Hundegress, engsvingel, strandsvingel, engrapp, timotei ¹⁾
Å	A	10,14	Hundegress
	B	20,10	Vesterålsblanding
	C	6,60	Hundegress
	D	6,60	Vesterålsblanding
Åse	A	16,00	Eldre eng 2019, Hundegress 2020 og 2021
	B	15,80	Eldre eng
	C	2,84	Vesterålsblanding ¹⁾

¹⁾ Ny eng, etablert i 2020

4.1.2 Kvantifisering av gjessenes arealbruk og botanisering i spesifikke felt

Figur 21 viser et eksempel på hvordan et areal med Vesterålsblanding og et areal med alternativ frøblanding er lokalisert i henhold til hverandre. Figuren viser et bilde fra en mobiltelefon-applikasjon (app) utviklet av Sortland kommune som var stilt til rådighet for prosjektet. Med denne appen ble det kvantifisert antall gåseekskremer innenfor sirkler med 2 meter radius i et transekt fra sjøsiden og innover på arealet med ti meters mellomrom. Antall sirkler varierte fra åtte til 13 i hvert transekt, og resultater er presentert i tetthet per m². Registreringer ble gjennomført på alle arealene 20. eller 21. mai i hvert av de tre årene, med en tilsvarende registrering 15. eller 16. august i 2019 (**Figur 22**). Sirklene var ikke de samme ved hver registrering, men det ble brukt samme metodikk med 10 meter mellom sirklene for hver registrering. Vi antok at registreringene vi gjorde er representative for hver eng.



Figur 21. Utsnitt fra en mobiltelefon applikasjon som viser transekter med registreringer av gåse-ekskremitter på to arealer på Andøy. Det ene arealet er etablert med Vesterålsblanding, mens andre arealet har en alternativ frøblanding (i dette tilfellet hundegress).

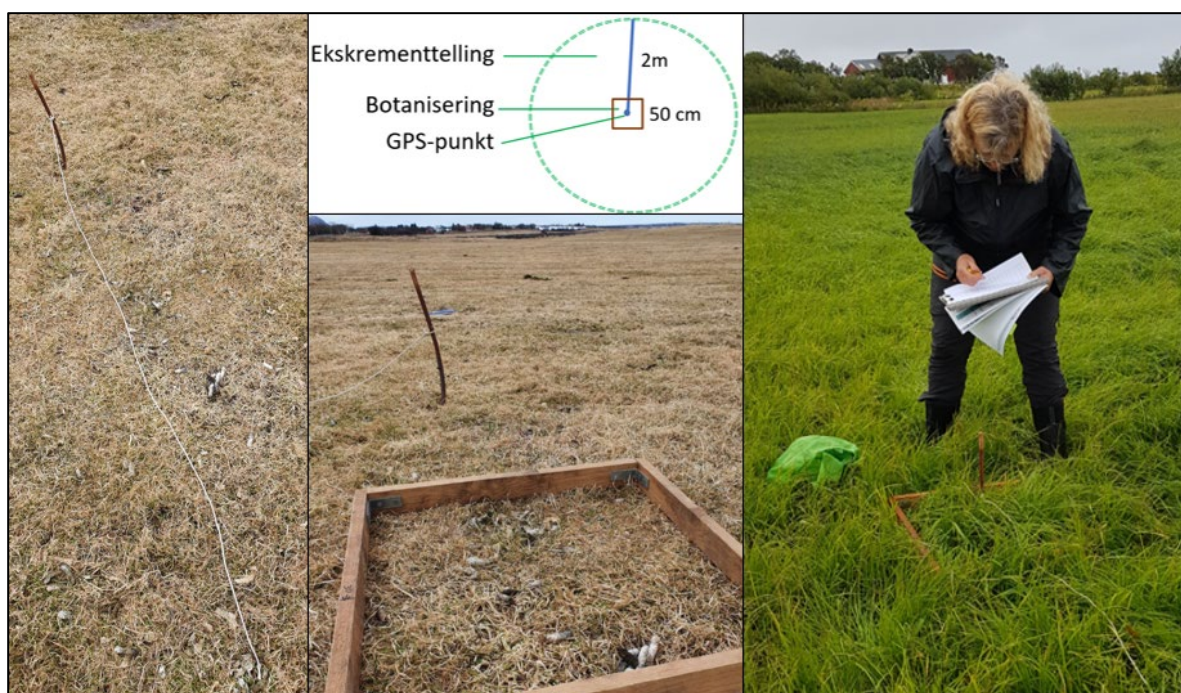


Figur 22. Grågjess som har beitet i eng med hundegress i midten av august (Foto: Ragnhild Renna ©)

I annethvert felt med ekskrementregistreringer ble det botanisert innenfor en firkant på 50x50 cm ved at andel av de ulike sortene ble talt opp og andel sådde arter versus ugress kvantifisert (t-tester), samt måling av gressshøyder (ANOVA med Tukeys HSD test, **Figur 23**). Artssammensetningen ble kun

registrert i mai, og relatert til alder på engen; (1) etablert året før, (2) for to år siden og (3) for tre år siden eller tidligere.

Gjessenes arealbruk om våren, i form av tetthet av ekskrementer per m², ble analysert ved hjelp av ANOVA med Tukeys HSD test for å undersøke forskjeller mellom de ulike frøblandingene, de ulike arealene og årene. Frøblandingene ble kategorisert i enten Vesterålsblanding eller «alternativ frøblanding», som enten er hundegressdominert eller dominert av strandsvingel eller flerårig raigras (Tabell 6).



Figur 23. Registreringer i felter på engarealer i Andøy kommune. Skissen øverst viser hvordan registreringene er organisert med botanisering (artsbestemmelser og prosentandeler av sådde arter versus ugress) i en ramme ved et GPS-punkt, og ekskrementtelling i en sirkel rundt GPS-punktet, med radius på to meter. Det midterste bildet og bildet til venstre viser fra registreringer 20 mai. Bildet til høyre viser fra tilsvarende registreringer 15. august (Foto: Ingunn Tombre ©).

4.1.3 Kvantifisering av avling

Antall rundballer produsert på hvert areal med de ulike frøblandingene ble meldt inn av de fire gårdbrukerne. Rundballene ble veiet med en spesialvekt og det ble tatt en prøve for grovfôranalyser fra hver rundball for å vurdere tørrstoffprosenten (kvantifiserer andelen av gresset som ikke er vann og der næringen i fôret ligger). Tørrstoffinnholdet påvirkes av utviklingsstadium på gresset, tørketiden og -forholdene, så tørrstoffinnholdet i det høstete fôret er også en komponent som varierer. På forsøksarealene på Andøy varierte tørrstoffverdien på mellom 14,7 og 45,4 prosent. Basert på dette kan vi for hvert areal beregne:

Tørrstoff gress per arealenhet (kg/daa) =

$$\frac{(\text{Antall rundballer} \times \text{Gjennomsnittlig rundballvekt (kg)} \times \text{Tørrstoffprosent}/100)}{\text{Arealstørrelse (daa)}}$$

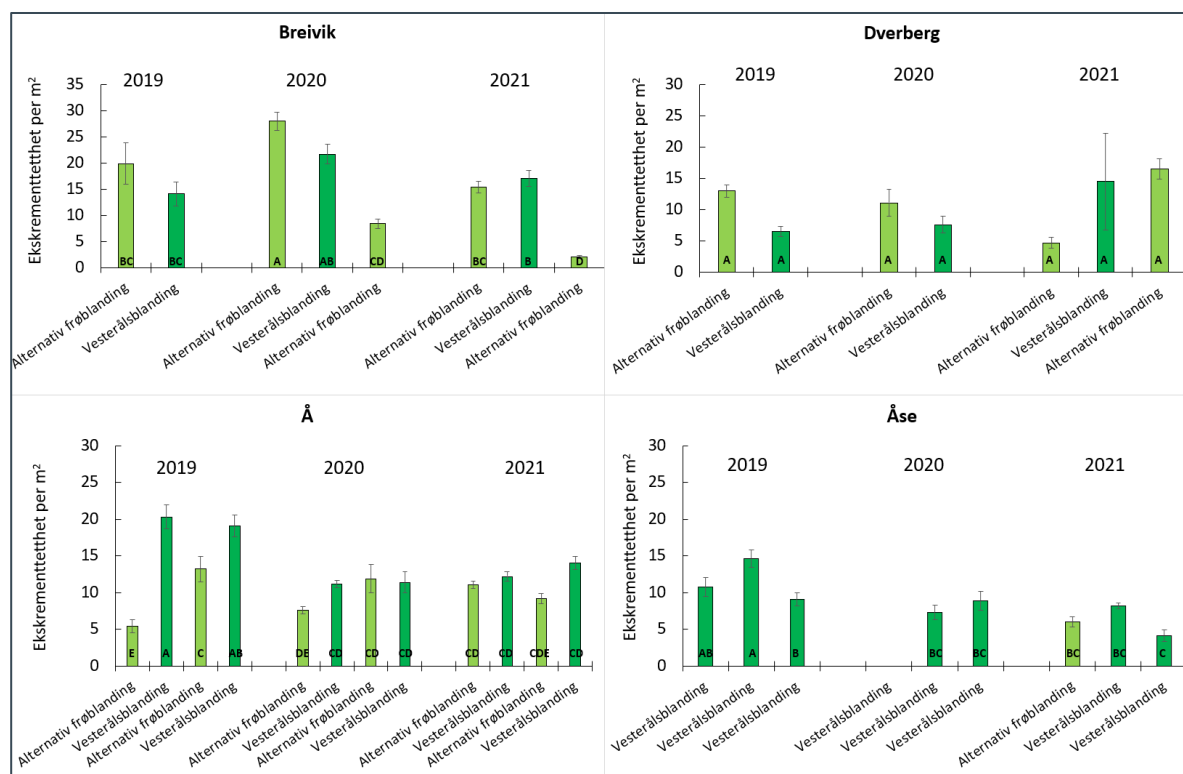
Vi deler på 100 siden vi har tørrstoffet i prosent. Avlingen ble også oppgitt i melkeføreheter (Fem; nettoenergien i føret), og FEm per dekar ble beregnet ved å dele denne på arealstørrelsen. For å teste forskjellen i produksjonen på hvert areal per dekar mellom Vesterålsblanding og alternativ frøblanding ble det gjennomført t-tester.

4.2 Praktisk implementering: Resultater og Diskusjon

4.2.1 Gjessenes arealbruk

4.2.1.1 Hvitkingås og kortnebbgås om våren

Totalmodellen der alle arealene i alle registreringsårene ble analysert viste at det var signifikante forskjeller mellom årene og arealene ($F_{34, 353}=8,29$, $p<0,0001$) men at det ikke var noen trender når det gjaldt de ulike frøblandingene (**Figur 24**). Fra gjessenes ståsted vil derfor en økning i arealer som etableres med andre frøblandingene enn den tradisjonelle Vesterålsblandingen sannsynligvis ha liten effekt med tanke på deres tilgang og kvalitet på næringen under vårrasten før det videre trekket til hekkeklassene på Svalbard.



Figur 24. Gjennomsnittlig tetthet av gåseekskremer (per m²) på arealer (beitet av hvitkingås og kortnebbgås) med Vesterålsblanding og på arealer med alternativ frøblanding på gressenger i fire lokaliteter (Breivik, Dverberg, Å og Åse) på Andøy i 2019, 2020 og 2021. Tetthetene er beregnet basert på 8-12 registreringsfelt på hvert areal. Vertikale linjer i hver søyle angir ±1 standardfeil, og bokstavene nederst på hver søyle viser hvor vidt tetthetene er signifikant forskjellig (ulike bokstaver) eller ikke (like bokstaver).

For den nordligste gården, Breivik, hadde arealet med alternativ frøblanding (i dette tilfellet hundegress) signifikant høyere tetthet av gjess i 2020, mens et annet areal med alternativ frøblanding i samme år hadde signifikant lavere tetthet (**Figur 24**). Dette var også tilfelle for sistnevnte i 2021, som var en nyetablert eng med alternativ frøblanding (**Tabell 6, Figur 25**). Gjessene bruker områdene over veien i mindre grad enn nedenfor veien og ut mot sjøen (se senere), og vi antar derfor at det er lokaliseringen som påvirker gjessenes arealbruk og ikke hvilken type gress som er tilgjengelig.



Figur 25. Feltkart som viser forsøksarealene på Breivik i Andøy kommune. Arealet øverst til venstre ble etablert med strandsvingel i 2019. På grunn av beliggenheten brukes dette arealet i mindre grad av gjess enn arealene som ligger nedenfor veien og ned mot sjøen (areal A og B).

For Dverberg er det høyeste gåsetettheter i 2021, og både en eng med Vesterålsblanding og et nytt areal med en blanding dominert av hundegress (**Tabell 6**) hadde høye tettheter (**Figur 24**). Det var imidlertid ingen signifikante forskjeller i arealbruken hverken mellom arealene eller forsøksårene.

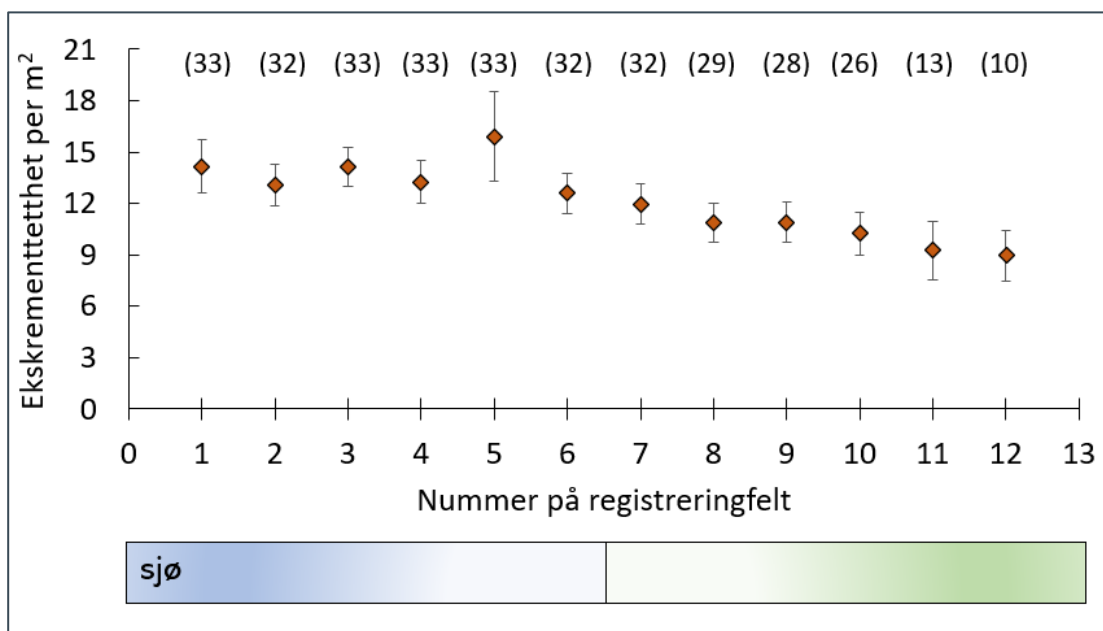
På Å er det i første registreringsår signifikant høyere gåsetettheter på arealene med Vesterålsblanding (**Figur 24**), men forskjellene jevner seg ut ettersom engene med hundegress etablerer seg. Det er særlig et areal med hundegress som har lav gåsetetthet i 2019. Årsaken til dette er sannsynligvis at hundegressvekstene starter litt inne på arealet slik at den nederste delen har flere gjess som kommer inn fra sjøsiden og beiter her før de kommer til hundegresset lengre opp på marken (se tusj-markeringer av areal A i kartet på **Figur 26**).



Figur 26. Feltkart som viser forsøksarealene på Å i Andøy kommune. Arealene merket med A og C er sådd med hundegress, mens B og C har Vestrålsblanding.

På Åse er det kun i 2021 det er registreringer med begge typer frøblandinger, men heller ikke her var det noen forskjeller i gjessenes arealbruk registrert i form av ekskrementtettheter (**Figur 24**).

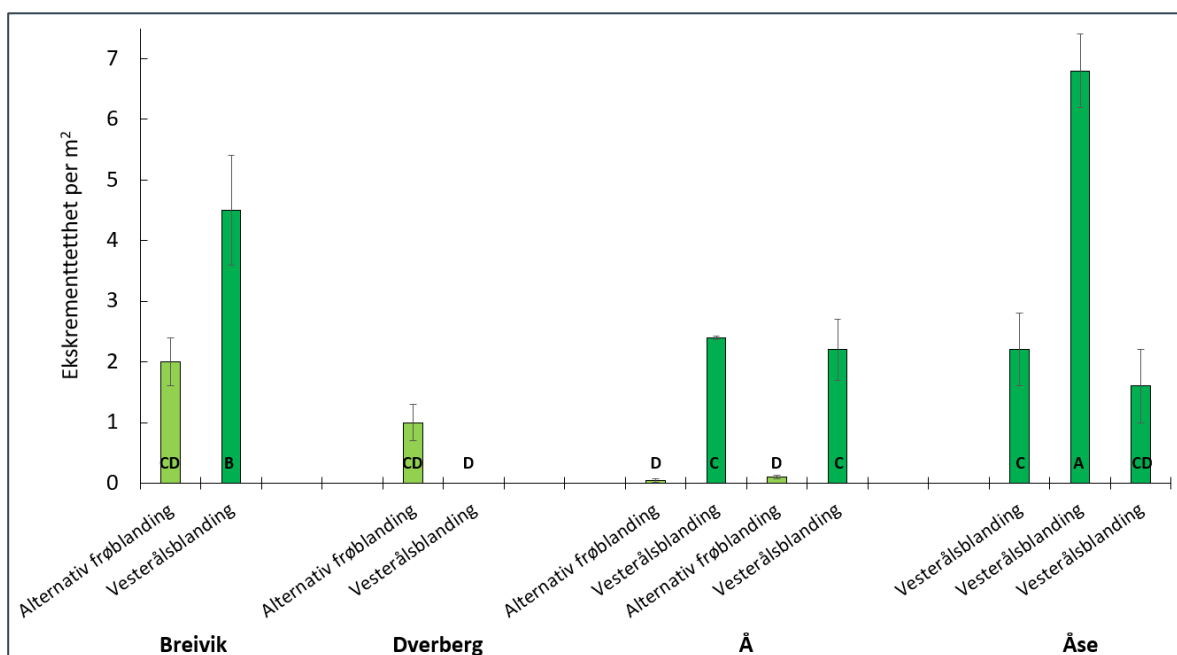
Til tross for stor variasjon i ekskrementtetthet i de ulike sirkelene som ble registrert, var det det en signifikant nedgang i tettheter fra sjøsiden og innover engarealene ($r^2= 0,03$, $n=334$, $p<0.0007$, **Figur 27**). Den generelle nedgangen støtter det som også registreres ved de årlige ekskrementtellingene i regionen som grunnlag for tilskudd til berørte grunneiere (Karl Peder Haugen, Sortland kommune pers. medd.).



Figur 27. Gjennomsnittlig tetthet av gåseekscrementer (per m²) beregnet for hvert registreringsfelt ($n=334$) på alle arealene med i forsøkene på Andøy, 2019-2021. Vertikale linjer angir ± 1 standardfeil. Registreringsfelt 1 representerer feltene som ligger nærmest sjøsiden, dernest registreringsfelt med ca. ti meters mellomrom innover på engen. Tallrekken øverst i panelet angir antall registrerte felter for hvert registreringsnummer.

4.2.1.2 Grågåås i august

Grågåås bruker ikke helt de samme arealene på Andøy om sommeren som hvitkinggåås og kortnebbgåås om våren, og de er færre i antall (Tombre mfl. 2019; Gundersen mfl. 2022). De oppholder seg imidlertid lengre i området, og selv om de i juli og august også tilbringer mye tid på myr og andre områder enn landbruksarealer, ble grågjess også registrert på forsøksarealene. Tetthet av ekskrementer var imidlertid betydelig lavere enn om våren, som i gjennomsnitt hadde nærmere fem ganger så høye verdier på registreringsfeltene (mai: $12,1 \pm 0,42$, $n=364$, august: $2,7 \pm 0,3$, $n=165$). Det var i flere av registreringsfeltene ingen ekskrementer, men som om våren for hvitkinggåås var det signifikante variasjoner mellom arealene ($F_{10, 101}=20,67$, $p<0,0001$, **Figur 28**).



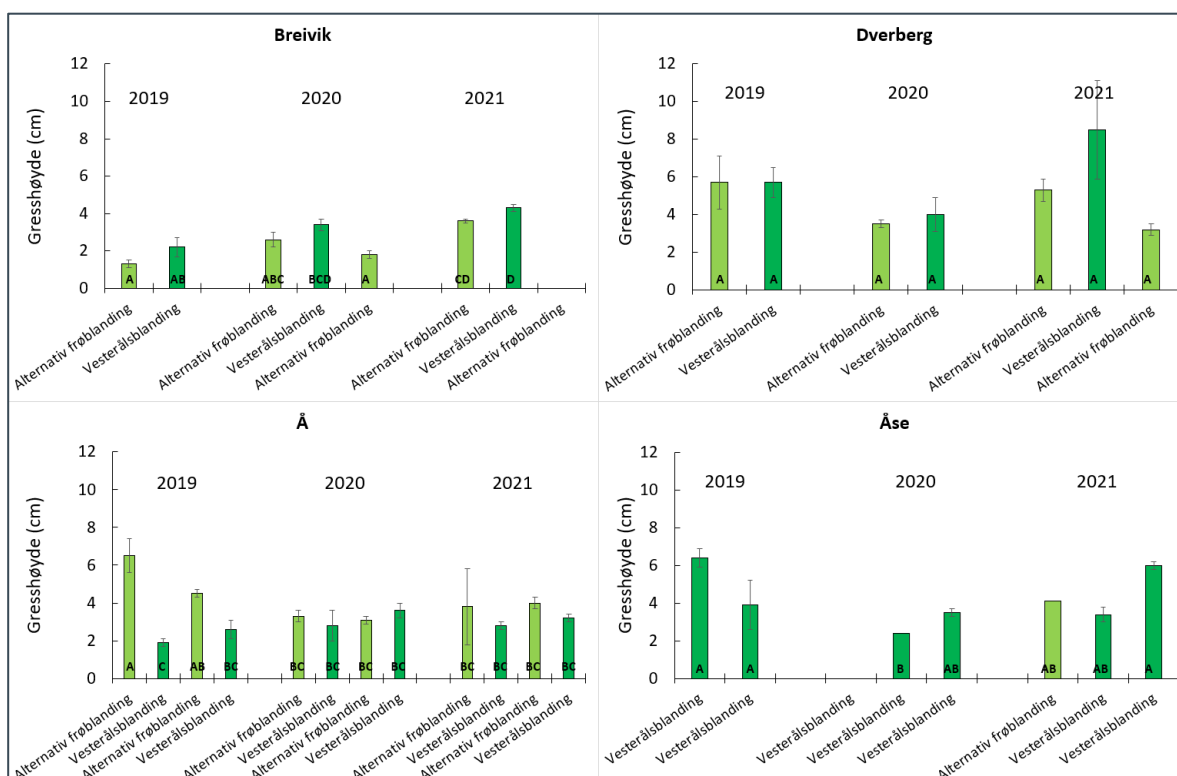
Figur 28. Gjennomsnittlig tetthet av gåseekscrementer (per m²) på arealer (beitet av grågjess) med Vesterålsblanding og på arealer med alternativ frøblanding på gressenger i fire lokaliteter (Breivik, Dverberg, Å og Åse) på Andøy i 2019. Tetthetene er beregnet basert på 7-13 registreringsfelt på hvert areal. Vertikale linjer i hver søyle angir ± 1 standardfeil, og bokstavene nederst på hver søyle angir om tetthetene er signifikant forskjellige (ulike bokstaver) eller ikke (like bokstaver).

Det var gjennomgående lavere tettheter av gjess på arealene med alternative frøblandinger. Hvor vidt dette er en reell preferanse for enger med Vesterålsblanding er noe usikkert gitt de meget lave tetthetene med ekskrementer. Arealene med alternativ frøblanding var også, sammenlignet med arealer med Vesterålsblanding, mer etablert i 2021 enn i 2019 når registreringene for grågåås ble gjennomført. Dette kan ha påvirket arealbruken. De lavere registrerte tetthetene for grågåås sammenlignet med hvitkinggåås og kortnebbgåås betyr ikke at arealene på Andøy ikke har utfordringer med grågjess gjennom sommeren. Registreringene i dette studiet er gjort i samme arealer både i mai og august, og gir derfor ikke nødvendigvis det hele bildet. Eksempelvis er det på et areal som ikke er med i dette studiet (Ramsa) registrert like høye tettheter av ekskrementer av grågåås i august som av hvitkinggåås i mai (Gundersen mfl. 2022).

4.2.2 Avlingsregistreringer og botanisering

4.2.2.1 Gresshøyder

For alle gressmålingene i mai, var det signifikante forskjeller både mellom år og de ulike lokalitetene ($F_{33, 179}=4,31$, $p<0,0001$). Innad hvert år var det ingen forskjeller i gresshøyde mellom de ulike frøblandingene, med unntak av i Breivik og Å (Figur 29). I Breivik var gresset lavere i mai (2020) på det nyetablerte strandsvingel-arealet på oversiden av veien (se Kapittel 4.2.1.1), og på Å hadde særlig et av arealene med hundegress høyere gress (2019) enn de andre arealene ved denne målingen (Figur 29).

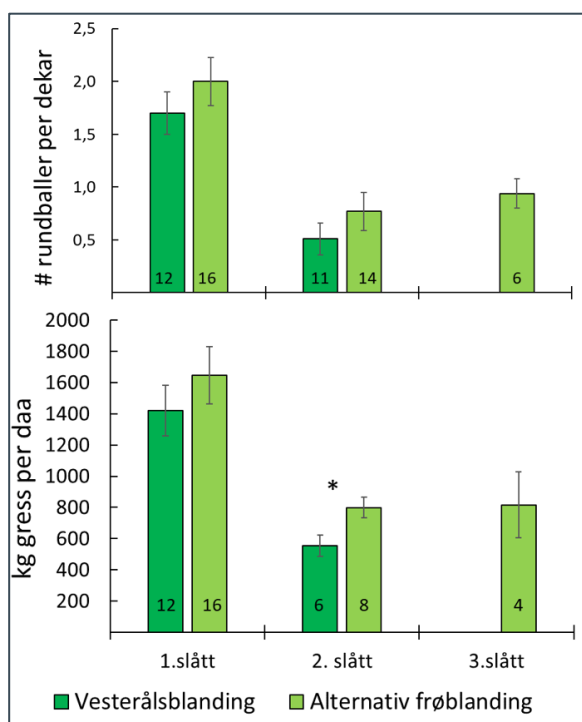


Figur 29. Gresshøyde målt i registreringsfelt på arealer med Vesterålsblanding og på arealer med alternativ frøblanding på gressenger i fire lokaliteter (Breivik, Dverberg, Å og Åse) i mai på Andøy i 2019. Høydene er gjennomsnitt av 5-6 målinger på hver eng. Vertikale linjer i hver søyle angir ± 1 standardfeil, og bokstavene nederst på hver søyle angir om gresshøydene er signifikant forskjellige (ulike bokstaver) eller ikke (like bokstaver).

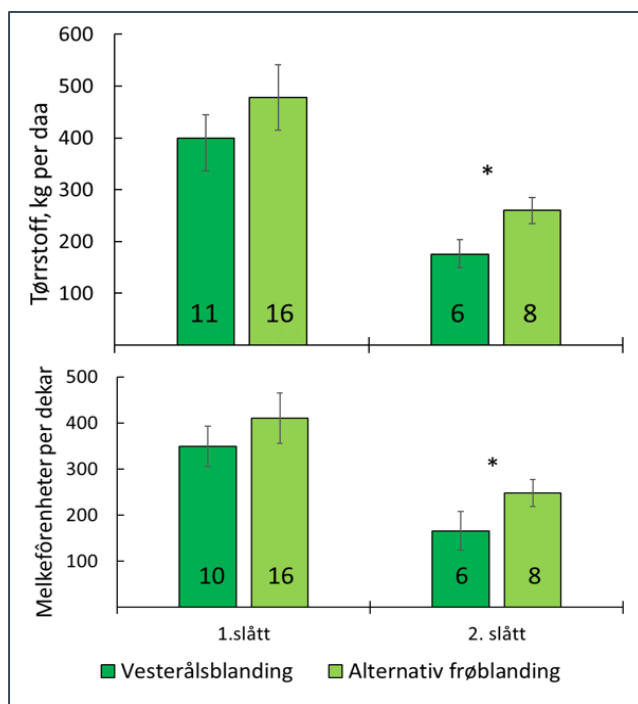
Gresshøyden, som ble målt senere i sesongen (august) var naturlig nok høyere enn det som ble målt i mai (mai: $3,9\pm 0,2$, $n=180$, august: $27,4\pm 1,8$, $n=34$). Samlet for alle målingene av gresshøyder viser totalmodellen signifikant forskjeller mellom lokaliteter og gresshøyder ($F=12,05_{6,33}$, $p<0,0001$), men dette skyldes først og fremst et areal med alternativ frøblanding bestående av hundegress, med innslag av timotei og engrapp (Tabell 6) som hadde signifikant høyere gress ($46,3\pm 4,7$, $n=5$) enn de andre arealene som ikke var signifikant forskjellige fra hverandre (samlet gjennomsnitt for disse: $24,4\pm 1,1$, $n=29$). Selv om det er et noe begrenset sampel kan en likevel merke seg at arealet dominert av hundegress var arealet med lavest gresshøyde når dette ble målt i mai (Figur 29). Dette illustrerer vekstpotensialet til denne blandingen.

4.2.2.2 Gressproduksjon

Det er i gjennomsnitt noe høyere antall rundballer for den alternative frøblandingen sammenlignet med Vesterålsblandingen, både ved første og andre slått, men forskjellene er ikke signifikante (første slått: $t=-0,90$, $p=0,374$, andre slått: $t=-1,08$, $p=0,293$; **Figur 30**). Vekten av en rundball varierte imidlertid fra 518 til 967 kilo, med et gjennomsnitt på 830 kilo ($\pm 10,5$ kg, $n=57$), og vekten var ikke forskjellig mellom de ulike frøblandingene ($t=-0,54$, $n=0,589$). En riktigere sammenligning vil derfor være å kvantifisere antall kilo gress per dekar. Flere kilo gress ble produsert for alternativ frøblending og her var verdiene for andre slått også statistisk signifikante (første slått: $t=-0,89$, $p=0,382$, andre slått: $t=-2,33$, $p=0,038$, **Figur 30**). Som dyre-fôr er det imidlertid *tørrstoff og melkefôrenheter* som har betydning, og mønsteret her er det samme med høyere verdier for de alternative frøblandingene og også statistisk signifikant ved andreslått (tørrstoff; første slått: $t=-0,94$, $p=0,358$, andre slått: $t=-2,21$, $p=0,048$, melkefôrenheter; første slått: $t=-0,79$, $p=0,438$, andre slått: $t=-2,19$, $p=0,049$, **Figur 31**). Basert på mengde gress produsert, gressets tørrstoffverdi og melkefôrenheter vil de alternative frøblandingene derfor være et godt alternativ fôr til Vesterålsblandingen.



Figur 30. Gressproduksjon på alle arealer som hadde Vesterålsblending og arealer med alternativ frøblending på Andøy. Verdiene viser gjennomsnittlig antall rundballer per dekar (øverst) og kilo gress per dekar (nederst). De vertikale linjene angir ± 1 standardfeil og tallene i søylene er antall arealer beregningene er basert på. Stjerne angir statistisk signifikant forskjell i verdiene mellom Vesterålsblending og alternativ frøblending.



Figur 31. Gjennomsnittlig antall kilo tørstoff per dekar (øverst) og føreheter melk (FEm) produsert på arealer på Andøy med Vesterålsblanding og alternativ frøblanding. De vertikale linjene angir ± 1 standardfeil og tallene i søylene er antall arealer beregningene er basert på. Stjerne angir statistisk signifikant forskjell i verdiene mellom Vesterålsblanding og alternativ frøblanding.

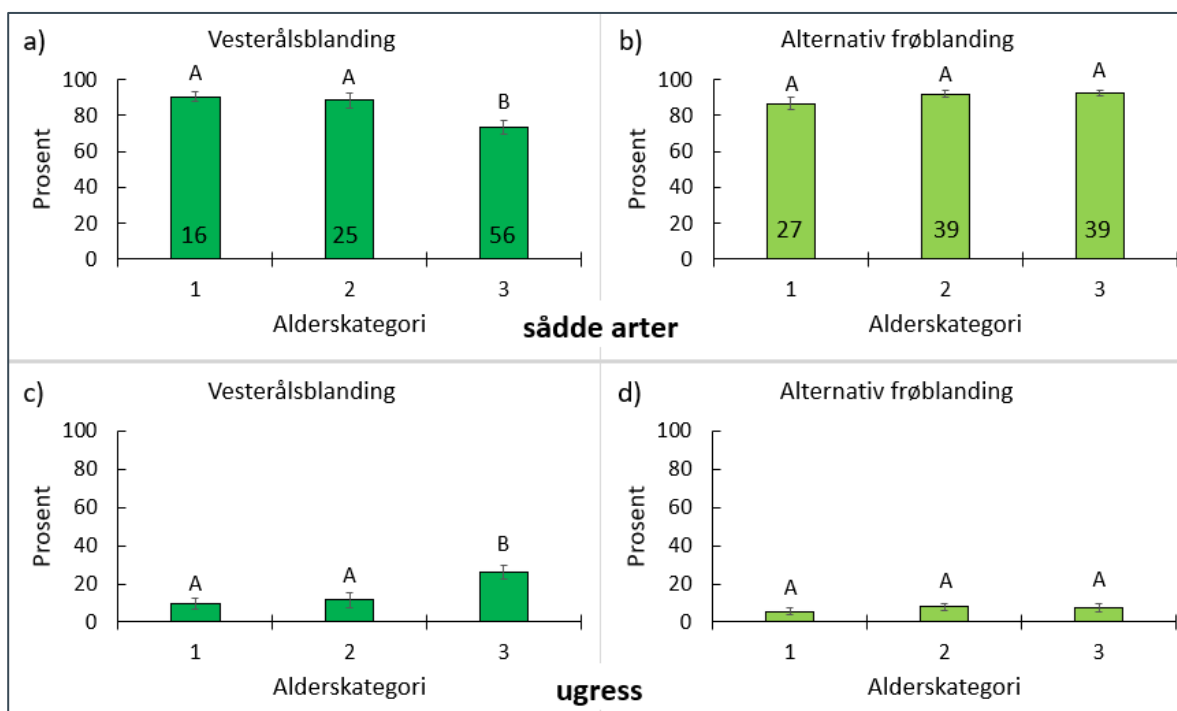
Tidspunkt for når gresset skal høstes påvirkes ikke bare av best mulig tidspunkt i forhold til utviklingsstadiet til artene i engen. En stor avling med god kvalitet skal tilpasses husdyrproduksjonen og fôringstiden på den enkelte gård. Melkeproduksjonen og tilveksten i kjøttproduksjonen krever en bedre fôr kvalitet enn vedlikeholdsfôringen. Praktiske hensyn i gårdbrukerens arbeidshverdag er også viktig. Dette vil variere mellom år og ulike vekstforhold, og for noen gårdbrukere vil det være mest praktisk å høste alle arealene samtidig. De fleste gårdbrukerne i forsøkene på Andøy gjorde dette, men der høstingen var tilpasset de ulike vekstene ble arealene med alternativ gressfrøblanding i gjennomsnitt høstet 9,3 dager ($\pm 2,8$ dager, $n=4$ arealer) og 30 dager ($\pm 1,7$ dager, $n=4$ arealer) tidligere ved henholdsvis første og andre slått. Dette var arealer med hundegress, og det var også på disse arealene det ble mulighet for en tredje slått (**Figur 32**). Denne ble gjennomført i månedsskiftet august/september (se **Figur 30** for produksjonsverdier for tredjeslått).



Figur 32. Registrering av gåseeekskrementer på et av arealene med hundegress 15. august 2019, Å på Andøy (Foto: Ingunn Tombre ©).

4.2.2.3 Fordeling av sådde arter og ugress

Artene som ble registrert i de ulike feltene er presentert i **Vedlegg 2**. Når arealene grupperes i tre alderskategorier er prosentandel sådde arter i Vesterålsblandingen lavere i eldre eng ($F=5,49_{2,96}$, $p=0,006$, **Figur 33a**). Tilsvarende sammenligning viser ingen forskjell mellom alderskategoriene for alternativ frøblanding ($F=1,82_{2,88}$, $p=0,169$, **Figur 33b**). For Vesterålsblanding er det en tilsvarende økning i prosentandel ugress for eldre eng ($F=5,18_{2,96}$, $p=0,007$, **Figur 33c**) men ikke for alternativ frøblanding ($F=0,61_{2,88}$, $p=0,543$, **Figur 33d**). Dette viser at om en eng blir sådd med de alternative frøblandingene som er praktisert her, for eksempel dominert av hundegress, flerårig raigras eller strandsvingel, vil andelen av de sådde artene holde seg lengre og engen får antakelig lengre omløpstid etter gåsebeiting sammenlignet med arealer som er sådd med Vesterålsblanding. Omløpstiden på en eng er en nøkkelfaktor i landbruket, og arter som forlenger denne vil naturlig nok være fordelaktig.



Figur 33. Prosentandel av sådde arter (a og b), og ugress (c og d) i registreringsfelter på arealer med Vesterålsblanding (a og c) og alternativ frøblanding (b og d). Arealenes alder er kategorisert i 1=ny eng (etablert året før), 2=etablert for to år siden, og 3=etablert for tre år siden eller tidligere. Ulike bokstaver på hver søyle angir at det er statistiske forskjeller, og tallene i søylende er antall registreringsfelt. Vertikale linjer på søylene angir ± 1 standardfeil. Se tekst for statistiske verdier for sammenligninger mellom alderskategoriene.

4.2.2.4 Grovfôr kvalitet og førets smakelighet

Kravet til dyrefôrets kvalitet vil variere med driftsformen og syklusen på gården. Når dyrene er i en fase der de bare trenger vedlikeholdsfôr, kan det brukes grovfôr med lavere fôrenhetskonsentrasjon. For sau med lam eller ammekyr som har kalvet vil det også være behov for kvalitetsfôr. Som vinterfôr vil det for kjøttproduksjon generelt være mengde fôr som er viktig og en viss grad

av fiber kan tolereres. Det ble ikke gjort noen kvantitative målinger av smakelig av gresset som fôr annet enn innspill fra de fire gårdbrukerne som viser til at fôr også fra de alternative frøblandingene fungerte fint som mat til dyrene gjennom vinteren. Blandingen av timotei og hundegress fungerte utmerket, og også i ren form forvant hundegress fra fôrbrettet. Et element i det hele er at fôringen er et høydepunkt for dyrene om vinteren, så at måltidet tar litt lengre tid kan også være et positivt aspekt. Se ellers innspill i intervjuene i kapittel **5.2.6** og **5.2.7**.

5 Gårdbrukerperspektiver

5.1 Gårdbrukerperspektiver: Metoder

En direkte dialog med berørte gårdbrukere er nødvendig for å forstå utfordringene med gress i landbruket og vurdere mulige løsninger (**Figur 34**). I 2021 ble det gjennomført intervjuer med de bøndene som har deltatt i prosjektet. Alle som ble intervjuet har arealer som er sterkt belastet av gåsebeiting. Alle produserer grovfôr for enten melk- eller kjøttproduksjon (sau og storfe). Gårdbrukerne er intervjuet med fokus på tema om hvordan gressene påvirker driften, hvilke erfaringer de har med å teste ut nye frøblandinger og hvilke ønsker og behov de ser i forskning og forvaltning framover. Intervjuene hadde som hensikt å få fram gårdbrukernes egne erfaringer, samt utfyllende informasjon om den praktiske implementeringen av prosjektet. Intervjuene er gjennomført i hjemmene til gårdbrukerne og hadde varighet på mellom 40 minutter og en og en halv time. Sitatene som er gjengitt under er ikke identifisert med hvilke informanter som sier hva.



Figur 34. Kaffepause på Dverberg, fra markvandring ledet av Ragnhild Renna fra Norsk Landbruksrådgivning, med lokale bønder, representanter fra forvaltningen og forskere i prosjektet (Foto: Sigrídur Dalmannsdóttir ©).

5.2 Gårdbrukerperspektiver: Resultater og Diskusjon

5.2.1 Påvirkning fra gås

Alle gårdbrukere som ble intervjuet har mye gås på sine områder, særlig de områdene som ligger ned mot sjøen (Tombre mfl. 2008, **Figur 35**). Alle har også marker lenger fra sjøen som er noe mindre påvirket av gås. De økende forekomster av gress i området påvirker drift og produksjon på ulike måter, der beitingen har en rekke ulike konsekvenser, både direkte gjennom avlingstap innværende sesong og indirekte med f.eks. økt behov for ettersåing, kjøpt av tilleggsfôr mm.

5.2.2 Belastning fra ulike arter

Flere gårdbrukere nevner at det har blitt flere grågjess i området de siste årene og at påvirkningen fra disse har blitt større. Grågjess belaster markene på en annen måte enn hvitkinngjessene, da de blir værende i området gjennom vekstsesongen: *"Det er nok verre det faktisk, grågåsa er verre for ho bli værende her. Og trør mere ned enn dem som fer, for så er det jo nytt gras som kommer opp. Men hun beiter nok hardere, hvitkinngåsa. Det ser vi jo. Ser på hastigheten og!"*. Flere gårdbrukere nevner at de ikke har pleid å se så mye grågås på sommeren før, og at dette er et relativt nytt fenomen. De fleste grågjessene er ifølge gårdbrukere ikke-hekkende gjess, men mytegjess, selv om det også er noe hekkende grågås.



Figur 35. Gåsebeitet gressareal, 17.mai på Andøy (Foto: Ingunn Tombre ©).

Gårdbrukerne understreker at utfordringene blir særlig store når de ulike gåseartene avløser hverandre. Når hvitkinngåsa har beitet markene helt ned, får avlingene lite tid til å komme opp igjen, før grågåsa tar over. Beitingen fra de trekkende gjess er intens og gjør stor skade, og når ikke graset får fred til å vokse etter at gjessene har dratt videre, blir det vanskelig å få gjenveksten i gang igjen på engen. Flere gårdbrukere nevner også at det er lite kortnebbgås på våren nå, sammenlignet med tidligere, selv om det fortsatt er noen. Hvitkinngåsa har tatt over i stor grad. Med den økende plagen fra grågås, beskriver en av gårdbrukerne dette som en akselererende effekt: *"Men så kommer grågåsa! Og den er ikke under disse her konvensjonene, så vi har ingen sånn støtteordning for dette her. Og hvis disse to artene, eller disse tre artene, bare går i hverandre, så får du som vi sier, en akselererende effekt, negativt, og at det blir nesten håpløst»*.

For grågåsa nevnes det som særlig utfordrende at arten ikke har et bestandsmål, hvilket gjør det vanskelig å se hvordan forvaltningen skal håndtere dette og redusere bestanden. Til tross for at det ikke er satt et bestandsmål, er det enighet om at landene som har grågjess kan øke uttaket. Dette er ikke definert ut fra lokale forhold og det kan derfor vanskelig å sette inn konkrete forvaltnings tiltak selv om det er rom for dette i regionale og lokale forvaltningsplaner. Flere gårdbrukere nevner her at det særlig er de unge gjessene som forårsaker problemer, og at de finnes i store mengder i området.

5.2.3 Skadeomfanget

For noen arealer mot sjøen kan utfordringene med gås være så store at gårdbrukere overveier å gi opp området. *"Det blir jo bortkastet å skulle kjøre kunstgjødsel og legge masse både tid og penger i det her og så blir det ingenting! Så det var flere ganger jeg vurderte denne marka, at dette her det gidder jeg ikke, det er ikke noe vits å orke å holde på med dette her. Arbeide i fire år og få bare noen få rundbatter, det er jo helt bortkasta.»*

Også en annen gårdbruker understreker at beitingen fra gås kan gjøre det vanskelig å etablere eng. Det er altså ikke bare beiteskader forårsaket av gjess på allerede etablert eng, men i høy grad også utfordringer med å få engen etablert der gjessene har beitet. Gårdbrukerne forteller om skader på ulike tidspunkt og at dette også kan variere mellom år og gårder. En gårdbruker forteller om god førsteslått, men større problemer utover: *"Første avling er det jo ganske bra, men andre gang er det fritt. Det er ingen vits. Det er helt nedbeitet."* En annen gårdbruker forteller at han må høste seinere på grunn av gåsa og derfor ikke rekker å ta andre slått: *"Den seine høsting den gir seg selv hos meg, for jeg får alltid sein høsting fordi at det er så mye ødelagt at jeg kan ikke høste samtidig som de andre høster, som ikke har skader. Altså den er jo spist opp og dermed så stopper veksten og så er det kanskje fjorten dager etterpå, kanskje tre uker, at jeg skal få en avling. Og da rekker jeg heller ikke å få andre avling, altså nummer to"*.

Flere gårdbrukere nevner også at det ikke bare er det direkte avlingstapet som kan skape utfordringer, men også ulike indirekte effekter som har sammenheng med en rekke andre faktorer. Eksempelvis kan beitingen skape utfordringer med tørke og forsterke effekten: *"På grunn av at gåsa har spist noe, veldig mye, og det er ganske utspist på marka, de som har gås, da har vi kommet til 20. mai. Da er det også en veldig tøff tid, på den tid er det også veldig tørt, hard tørke. Og når du har et grønt teppe der ute, så klarer plantene å beskytte seg mot uttørking, så vi får en effekt som også er imot tørke."*

En gårdbruker nevner i tillegg støyplager fra gås, ettersom gården er i et område der det lander veldig mye gås: *"Og så er de jo steikanes bråkete, de her. Det går ikke an å ha soveromsvinduene åpent, de kakler jo steikanes, det er en bråkat fugl! Den og måsa, det er ikke bare bare."*

5.2.4 Endringer i driften på grunn av gjess

Tidspunkt for såing og høsting er viktig for alle gårdbrukere, og viktig for å håndtere skader fra gjess på mest mulig hensiktsmessig måte. Som nevnt kan skadene fra gåsebeiting bety at områder må høstes seinere enn ellers hadde vært tilfellet og at det blir færre slåtter. Flere gårdbrukere har også endret når de sår for å minske tapet til gåsebeiting. En gårdbruker nevner eksempelvis at han tidligere har sådd på høsten, men at det er vanskelig nå på grunn av beitingen fra gås når avlingene da spirer på våren og blir utsatte for beiting: *«Tidligere så sådde vi jo på høsten, før 15. august, slik at det spirer og så begynner å vekse på våren. Men det er lettere å få skade på det da, på grunn av den harde beitingen til gåsa. Så nå har vi jo sådd på våren. Det er litt begge deler det også. Det blir jo litt mindre avling å høste. Men jeg tror vi er nødt til å gjøre det på de feltene her nede."*

En annen gårdbruker forteller at han gjerne skulle ha sådd tidligere. Han opplever at det blir vår tidligere, noe han også hadde utnyttet til tidligere såing dersom det ikke hadde vært for gjessene: *"Men da kommer også det inn i bildet at det blir vår tidligere, så vi har en grunn til å, det er naturlig at vi utnytter de tidligere våren for å så, men vi blir hindra. La oss si at jeg kunne så første mai et år, da er dem jo grønn før den 20, og da tar gåsa det. Så jeg blir låst.»*

Alle informanter i dette studie er i utgangspunktet selvforsynt med fôr, men noen mener at de kunne hatt mindre areal om de ikke hadde hatt beiteutfordringer på grunn av gjess: *"Men det er klart, vi kunne sikkert tatt litt mindre areal om vi ikke hadde hatt den gåsebeitingen. Vi har jo utvidet, vi har dyrket mere der oppe. Men det er jo bedre jord her nede, det er tørrere og fastere jord, så sånn sett er det jo en fordel å være her nede."* Skader fra gås innebærer at for noen gårdbrukere må arealene til fôrproduksjon utvides for å få nok fôr, hvilket krever mer innsats, både med tid og økonomiske investeringer.

I tillegg til endringer i tidspunkter for aktivitet har flere gårdbrukere også før prosjektet startet erfart at de tradisjonelle frøblandingene (hovedsakelig «Vesterålsblandingen») ikke fungerer så bra som de har gjort tidligere. En gårdbruker nevner at han ikke lenger kan bruke de samme blandingene som han har brukt før på de områdene der det er mye gås. Han bruker de tradisjonelle blandingene på mindre områder som ligger lenger borte fra der gjessene beiter: *«Jeg kan ikke bruke de blandingene som jeg hadde tidligere. Jeg bruker dem i ytterkant. Så de her fine blandingene dem har jeg i sånne streker inne i skogen, ti mål der, seks mål der, der det ikke er gås.»*

5.2.5 Ugress og vedlikehold

Flere informanter nevner ugress som en vesentlig konsekvens av gåsebeitingen: *"Hun tar jo egentlig det som er der. Når hun er ferdig på marka, så er marka kvit. Og så står hundekjeksken der igjen som grønne roser i en utørken."* De fleste gårdbrukere forteller at de i prinsippet er imot å bruke for mye plantevernmidler til bekjempelse av ugress. En gårdbruker forteller at han dog blir nødt til å bruke det på grunn av gåsa, selv om han skulle ønske det var annerledes: *"Jeg føler nå at så lenge jeg har den her gåsa, så er jeg litt avhengig av plantevernmidler for å lykkes på ordentlig vis. Det vet jeg ikke om jeg er så glad i. For det er sånn nødvendig onde, synes jeg. Men det er helt avgjørende for min del for å kunne lykkes på marken og få banket ned det ugraset som klarer å trenge igjennom."*

Hovedproblemet med ugress i relasjon til gås er ifølge gårdbrukerne at gjessene beiter på gresset og dermed fjerner konkurransen til ugresset. Når gresset vokser under normale omstendigheter klarer det vanligvis å utkonkurrere ugresset, men når gresset beites ned av gås, får ugresset fritt spillerom og dermed bedre vilkår når gåsa har beitet ned alle konkurrentene (**Figur 36**): *"Du hører sånn hurrarop fra alt som er høymole. Det er ikke spist, og alle konkurrenter rundt er borte."* Beiteskader fra gås betyr dermed at det må gjøres en større jobb for å få gresset til å få overtaket over ugresset.



Figur 36. Eksempel på hvordan en gresseng kan se ut etter gåsebeiting der gjessene spiser det meste av de sådde vekstene, men lar hundekjeksen stå igjen. Bildet er fra Andøy 21. mai 2021 (Foto: Ragnhild Renna ©).

5.2.6 Førkvalitet og gåseekskremer

De fleste informanter forteller at det kan være en del gåseekskremer i avlingene, men mener likevel ikke at det er et stort problem for kvaliteten: "*Nei, jeg synes ikke det. Jeg tror det er så kraftig det som de spiser at det er ikke noe særlig. Det var da den grågåsa kom og vi høsta, det var det mere skit i det. For de tråkka det ganske mye ned. Da var det jo en flokk på 3-400 som kom like før vi skulle gjøre andre slått. Så da var det mere.*"

Samme gårdbruker forteller i denne sammenheng at tidspunktet der grågåsa er på markene i forhold til slått kan være avgjørende, både for mengder av gåseekskremer og for høstingen generelt. Slike utfordringer, at grågåsa trækker ned gresset og at ekskrementene blir liggende oppå nedtråkket gress, nevnes av flere gårdbrukere. Samtidig gir gårdbrukere uttrykk for at dette er vanskelig å gjøre noe med. En gårdbruker forteller at selv om han ser ekskrementer i høstingen har ikke dette gitt negativt utslag, hverken på smakligheten for dyrene eller hvordan de ellers reagerer:

«Men jeg opplever ikke noen utfordringer med dyrene, hundegresset kombinert med Vesterålsblandingen er de veldig glad i, de soper det helt tomt. Og ikke opplever jeg at jeg får noe mer sykdom på noe vis, det opplever jeg heller ikke.»

5.2.7 Erfaringer med nye gressorter

5.2.7.1 Avlinger og vekst

Informantene opplever ikke at det er forskjell på hvor gjessene beiter på de arealene med ulike gressorter. De beiter på det som er, uansett hvilken type frøblanding som brukes. Dette ble også dokumentert gjennom de systematiske registreringene av gjessenes arealbruk (registrering av gåse-ekskrementer, se **4 Praktisk implementering**). Forskjellen ligger i hvor raskt graset klarer å vokse opp igjen: "Det er egentlig det hele. De beiter like mye på det hundegraset, jeg ser ikke sånn vesentlig forskjell. De spiser nu der. Men fordelene er at det vokser mye forttere opp igjen" (Informant 2). En gårdbruker nevner at en vesentlig forskjell er at hundegraset ikke blir borte, hvilket han har erfart med andre sorter når de blir nedbeitet: "Den blir ikke borte, sånn som timotei, som forsvinner, han dør. Men her, jeg klarer faktisk å få gode avlinger, selv om det er helt nedbeitet. Altså god og god, jeg får relativt gode avlinger, i forhold til utsikten. Og det er bare noen dager etter hun har dratt, så kommer disse skuddene opp igjen, og det blir avling av det."

Generelt har gårdbrukerne gode erfaringer med nye frøblandinger. Særlig nevnes hundegress, som ifølge informantene vokser hurtigere opp igjen etter beiting og dermed gjør det enklere også for andre sorter å etablere seg (**Figur 37**): "Vi begynte jo å så inn hundegras. Og det har jeg en formening om at det har jeg veldig effekt ut av. Og det mener jeg har en sammenheng med at hundegraset, den her laban typen, han kommer tidlig, så det er liksom den som tar trykket når hvitkinngåsa kommer. Og så når du da er foren, så kommer det på nytt igjen. Og så blir det som en leplante til de andre som så skal komme opp, de andre grasvekstene i Vesterålsblandingen for eksempel."

En annen gårdbruker forteller at også han har hatt veldig gode erfaringer med hundegress og at han sannsynligvis kommer til å utvide til andre arealer i tillegg til det han allerede har sådd. Hundegresset har bidratt til å holde ugresset nede og gjort at han har fått større avlinger: "Vi prøvde jo først i prosjektet, men så har jeg jo sådd mere, for jeg så at det fungerte bra. Egentlig bra fôr, også. Du får ikke det ugraset. I år høstet vi jo tre ganger, og det gjorde vi i fjor også."

Samme gårdbruker forteller at det var snakk om at hundegresset muligvis var mindre hardfør for vinteren enn sortene i Vesterålsblandingen, men at dette ikke virker å være et problem. Sorten virker hardfør nok og siden vintrene ikke er veldig harde i området, anses det ikke som et problem. En annen gårdbruker nevner at det var noe usikkerhet på forhånd knyttet til hvor smakelig hundegress og raigras, et annet alternativ, ville være, men at dette har blitt tilbakevist gjennom utprøvingen i prosjektet. Det er ifølge gårdbrukerne bra kvalitet og smakelighet på avlingene med de nye frøblandingene og ingen av informantene har opplevd at dyrene spiser mindre: «Ja, jeg fôrer nå og de eter alt. Så det virker sånn.»



Figur 37. En gresseng med hundegress klar for andre slåtten. Bildet er tatt 13. august og illustrerer hvordan denne veksten også forhindrer at ugress får gode vekstbetingelser i engen (Foto: Ragnhild Renna ©).

Alle gårdbrukerne har slike gode erfaringer med nye frøblandinger, men flere nevner også at det kan være store forskjeller på hvilke frøblandinger og sorter som er mest hensiktsmessige på ulike arealer. En gårdbruker nevner at i de høyereliggende markene, der det er mer myrholdig jord, virker Vesterålsblanding fortsatt best. Generelt sett mener gårdbrukere det er hensiktsmessig å ha mye hundegress i blandingen på områder med høyt beitetrykk. En gårdbruker forteller slik at han på områder som ikke er like belastet har en større andel Vesterålsblanding, i forhold til de hardest belastede områdene: «Jeg har jo sådd noen marker, de fineste markene jeg har til sauefôr, det har jeg en for-mening om at det er noen marker som jeg har sådd med 3 kg Vesterålsblanding og så hadde jeg 1 kg hundegras på. Og de står. Men der har jeg heller ikke så store utfordringer med gås. Så der står de fint. Og andre plasser, her nede har jeg sådd halvt om halvt. Og det tror er nødvendig for der har vi et enormt trøkk med gås.»

En av gårdbrukerne understreker at det også kan være store forskjeller på hvilken type gras som er mest egnet til ulike typer drift, avhengig av hvilken type fôr du trenger og at det som fungerer best for en type drift, ikke nødvendigvis fungerer for andre. Derfor må blandingene tilpasses både individuelle forhold, formål og de økende gåsebestander: «Så det handler om fôr, men også hvordan

du som bonde er avhengig av kossen produksjon du har og hva slags muligheter du har lokalt på din gård å få fram de ulike sorter. Du kan ikke generalisere. For sånn var det før: Timotei var flott. Ja, ikke sant, det var mer snakk om det er egnet grunn. Var det myr, var det, du ville prøve det. Men nu er det plutselig flere forhold som spiller inn her, som ødelegger den idyllen. Og det er jo gåsa. Og det er grågåsa. Det øker på.»

5.2.7.2 Ugress med nye frøblandinger

Som tidligere nevnt er en av utfordringene med beiting fra gås at de fjerner konkurrentene til ugresset og dermed blir plagene med ugress større. De fleste gårdbrukere forteller at det er mindre problemer med ugress i de nye frøblandingen og gressortene som de har testet ut: *"Det er jo kanskje det største, for at vi, særlig den hundekjeks som blir stående igjen etter gåsa. Så den er kommet så langt og det er helt barbert på marka. Og så står de. Så der var det en fordel med hundegras at den kom så fort."*

Problemer med hundekjeks nevnes av flere, der disse problemene forsterkes av at gjessene beiter på gresset og ikke på hundekjeksene som da blir stående igjen uten konkurranse fra gresset. Særlig hundegresset nevnes her som viktig for å hindre at ugresset får for mye spillerom, og er med på å utkonkurrere ugresset: *"Og når da dette hundegraset får komme, så tar det også over enga en del sånn at ugraset får ikke de gode vilkårene de har, når det ikke er noe."* Når gresset etablerer seg hurtigere, blir problemene med ugress derfor også mindre.

5.2.8 Forvaltningen av gås

5.2.8.1 Synspunkter på kompensasjonsordning og datagrunnlaget

Alle gårdbrukere har marker som er definert som hardt belastet i tilskuddsordningen for trekkende gjess (Svalbardhekkende kortnebbgås og hvitkinngås). Informantene er generelt tilfredse med den måten tilskuddsordningen fungerer. Flere understreker at tilskuddsordningen er helt avgjørende for at de kan drive jordbruk i et område med store mengder gås. Tilskuddsordningen gjør ifølge gårdbrukerne den avgjørende forskjellen når det kommer til å kunne dyrke de belastede områdene på en økonomisk forsvarlig måte. Slik beskriver en av gårdbrukerne betydningen av tilskuddsordningen: *«Og den tenker jeg er viktig, for hadde ikke jeg fått de pengene, så er det masse marker som det ikke er vits å holde på med.»* Flere gårdbrukere understreker at det var veldig viktig at dette tilskuddet kom, og at det er nødvendig for å kunne opprettholde jordbruket i området. Generelt er bøndene tilfredse med måten tilskuddet beregnes på, og mener at dette skjer på en saklig og rettferdig måte: *"Metoden, den er jeg veldig glad for. Tidligere så var det skjønnsmessig vurdering, hvor mange man hadde sett og så regner man, altså du telte gås, men skaden er jo det som er viktig. Og hvis skaden er relatert til gåsekskrementer så er jo det det sikreste, det som er nært objektivt som mulig. Det er jobbet veldig lenge for det."*

Flere gårdbrukere nevner at beregningen av tilskudd igjennom ekskrementtelling er god og avspeiler situasjonen godt: *«Etter de begynte, så fikk jeg jo mye mer betaling. Så da ble det kanskje mer riktig, når de begynte å telle ekskrementer, da så de jo. Og da fikk jeg jo øka sats."*

Selv om gårdbrukerne generelt mener at tilskuddsordningen fungerer bra, nevner også flere behovet for en god beregning som viser tap. Med økende utgifter til drift er det viktig at summen avspeiler faktiske forhold, der også klima spiller en rolle: *«For det er klart, det er dyrt å ordne jorden. Vi har kort sesong også. Kort tid å gjøre det på, som kanskje er den største utfordring synes jeg. Dårlig høst å gjøre noe, tidligere så kunne du gjøre noe på høsten, men det er så mye regn nu. Så det er nok den største utfordring, å greie å fornye fort nok.»* En gårdbruker påpeker her de generelle prisstigningene i landbruket, hvilket gjør at også tapet blir større når det ses i forhold til kostnader med å etablere og vedlikeholde et areal: *«Og så må vi også ta inn det, for jeg synes nu at uansett hva jeg skal handle og spesielt de siste årene, så er jo alt blitt dobbelt så dyrt. Vi henger jo igjen så det synger etter. Og det kommer til å bli kjempeviktig.»* Det blir i denne sammenhengen viktig at tilskuddet avspeiler den reelle belastningen, som må ses i forhold til generell prisstigning.

En gårdbruker mener at selv om ordningen fungerer bra og han har tillit til datagrunnlaget som produseres, kunne det med fordel ha inkludert vurderinger av reelt tap som tilleggsinformasjon til ekskrementtellingene: *«Jeg ønsker jo at vi skulle kunne bruke begge deler, det er ikke alltid det slår helt til det der. At man ikke helt skulle utelate skjønn i den faktiske skadevurderingen. Det aller sikreste er jo når du ser hvordan det ser ut på bakken. Ikke hvor mye skit det er, men hvor mye avling har du tapt.»*

For en av gårdbrukerne er det særlig viktig at bondens rolle som mer enn bare matprodusent kommer fram i forhandlinger om ulike ordninger og tilskudd: *«Når du går til forhandlinger om penger til landbruket, så må man ha med ikke bare avlingsstørrelsen, men også de andre godene som landbruket leverer. Og da blir jo bonden ivaretaker av både mat og miljø, og miljøet i en annen forståelse enn man hadde for 10 år siden.»* Gårdbrukeren beskriver dette som det multifunksjonelle landbruket, der også ivaretagelse av ulike naturverdier, der mat til gåsa bare er et eksempel, er en del av samfunnsoppdraget. Tilskuddordningen for de trekkende artene blir også oppfattet som et noe misvisende ord, selv om det ikke er en erstatningsordning er det likevel en kompensasjon for økonomisk tap som gjessene forårsaker: *«Tilskuddsordning i landbruket, eller i reindriftsnæringen, det er et dårlig ord. Det er ikke et ord som gagnar meg. Jeg vil ikke ha den statusen at nu er han der og har fått seg en million til, tilskudd, tilskudd, det er mange som har denne holdningen. Da har liksom jeg ufortjent fått noe.»*

5.2.8.2 Jakt som forvaltningstiltak

Ingen av gårdbrukerne jakter i stort omfang selv, men flere har vært med i et samarbeidende prosjekt der grågjess blitt felt før ordinær jaktstart for å evaluere gjessenes vingeutvikling og flygeevne i henhold til jaktstart og mulig tidligere start av denne (**Figur 38**). En av gårdbrukerne har tidligere leid ut jakta, mens en annen har en bekjent som har jaktet på området over tid. En gårdbruker nevner at det kan være vanskelig med jakt siden han har dyr på beite og utmarka hans grenser mot en elv rett ved med fiskeinteresser. Jakt med dyr på beite hadde vært mulig, men da er det viktig at det organiseres og kontrolleres på en god måte.

Samme gårdbruker nevner at jakten må organiseres på en måte så jaktuttaket blir stort nok til at det kan ha betydning for bestanden: *«Det måtte dannes noen jaktlag, sånn at de var flere. Som da*

kunne det der. At de kan få det til, å ta ut noe gås. Ellers det der, sånne som kommer og spør om de kan få jakte og så skyter de en gås og så er de borte, det er det ikke noen vits i, egentlig. De måtte jo greie å ta ut litt av en flokk, og så at de så fikk roet seg ned sånn som de har tenkt.»



Figur 38. Grågåsjakt på Andøy (Foto: Ove Martin Gundersen ©).

Samtidig nevner gårdbrukere at det kan være vanskelig å få til det nødvendige samarbeidet mellom grunneierne. Også andre nevner at grunneiersamarbeid er en forutsetning for å få til organisert jakt, både mellom individuelle grunneiere og de ulike grunneierlag i området. Det er verd å bemerke at den som dyrker jorden og grunneier ikke alltid er sammenfallende og derfor kan ha ulike interesser. Jaktretten ligger hos grunneiere, og det har flere steder vært tradisjon for at enten grunneier selv eller slekt og bekjente bruker denne retten. En gårdbruker mener at selv om dette egentlig er mindre vanlig nå, kan det ta tid å få til en organisering som innebærer å gi fra seg den jaktretten: «Å skulle gi den tillatelsen over til noen andre, det føles vel kanskje litt vanskelig for enkelte. Jeg tror det går an å løse, men jeg tror det tar tid å organisere på ordentlig vis.»

Flere gårdbrukere mener at når det ble felt gjess i området som en del av tidligjakt-prosjektet hadde dette positivt effekt. Dette var en fordel for avlingene som da ble mindre belastet i perioden fellingene foregikk, og samtidig anses en mulig tidligere jakt som et viktig tiltak for å få tatt ut flere gjess. Flere gårdbrukere nevner at gjessene ofte er borte når den vanlige jakttiden starter 20. august: «Jeg husker når jeg var ung og det er jo ikke så lenge siden, når jeg begynte å jakte, så jakta vi jo grågås fra, jeg tror faktisk vi begynte 21. august. Og da var det masse grågås. Så det er akkurat som

om trekket er blitt tidligere. Om det er noe som jeg tenker eller mener eller om det er sånn, det vet jeg ikke, men nå de siste årene, når vi kommer til 15. august, så er grågåsa borte, da er hun foren videre."

En av gårdbrukerne selger jakttilgang kombinert med overnattingsmuligheter og forpleining. Han understreker også at det er viktig at jakten organiseres og at det har vært episoder der uorganisert jakt, for eksempel der ulike jegere ikke har vært orientert om hverandre, har utgjort en personrisiko. Økt interesse for gåsekjøtt nevnes også som en faktor som kunne bidratt til å gjøre jakt mer attraktiv for flere jegere.

5.2.9 Kunnskapsbehov i forskning og forvaltning

Gårdbrukerne gir generelt uttrykk for at deltakelse i forskningsprosjekt er viktig. Deltakelse og medbestemmelse i prosjekt gjør at gårdbrukerne kan være med å prege forskningen slik at den svarer på deres utfordringer. Samtidig opplever de at det skjer en positiv utvikling og at problemet adresseres og tas på alvor. *«Og jeg føler at vi har progresjon, vi får gjort noe med det. Vi er med i prosjekt og får sådd inn nye sorter og jeg ser jo resultat ut av dette og mener jo at dette her, altså med kompensasjon og at vi får inn nye sorter inn i enga som er med å hjelpe oss å få en avling, så går det framover, vi har jo et resultat.»*

Som dette sitatet viser, gir gårdbrukeren uttrykk for at det kommer konkrete og brukbare resultat ut av slike prosjekt, hvilket kan omsettes direkte i deres arbeid. Samtidig er det bra for motivasjonen at gårdbrukerne ser at det tas tak i problemet og handles, både fra forsknings- og forvaltningssiden: *"Med gåsa der følte jeg at der har vi tak, vi gjør noe med det. Og det synes jeg er viktig. Det er viktig for motivasjonen for å skulle fortsette, det er jo klart. Hadde det ikke skjedd noe, så hadde de markene blitt liggende brakk, så måtte man evt. begynne på noe annet."*

Også andre informanter understreker betydningen av å inkludere erfaringsbasert kunnskap i forskningsprosjekter og forvaltningstiltak. Gårdbrukerne vet gjennom praktisk erfaring hva som fungerer, hvor skoen trykker og hvilke muligheter som bør utforskes: *"Det er jo der virkeligheten er. Ikke hva man kan teoretisere i beste mening hit eller dit. Hva er det vi opplever?"* Denne gårdbrukeren mener det kan være vanskelig å få tid til dette i en travel hverdag, men samtidig er det også mange bønder som aktivt driver forsøk på egne arealer og som dermed kan legge grunnlaget for slike forskningsprosjekter.

En av informantene nevner at det hadde vært en fordel å forlenge prosjektet for å se hvordan virkning av ulike frøblandinger er over tid: *"Det er jo litt kort tid, egentlig, så det burde kanskje vært utvidet for å se virkningen på det. Det tror jeg ikke hadde gjort noe. Det forskes nå på så mye, så om vi gjorde det litt mere på dette, det tror jeg ikke hadde gjort noe.»*

En gårdbruker nevner spesifikt et ønske om en konkret manual for hvordan han kan drive landbruket sitt under utfordringer fra gås, særlig med tanke på gras og produksjon: *"Du må ha en slags manual som kan gi en bonde valgmulighetene i forhold til hva han vil". Det er ikke bare en type gres, en type miljø. Det er så mange ting, men du må vite hva slags alternativer du har, da kan du finne det,*

jammen, det passer jo hos meg! Jeg har jo sau, jeg har jo ammekyr, ikke sant? Og dermed så kan den bonden gjøre sine valg. Og så kan råd-giverne også gjøre det."

Flere gårdbrukere understreker i denne sammenheng at selv om forsøk med nye frøblandinger og grassorter kan bidra til å skape bedre sameksistens mellom gjess og landbruksinteresser, betyr det ikke at problemet er løst. Mer hensiktsmessige grassorter som tåler beitingen bedre kan gjøre en forskjell, men samtidig øker problemene med gjess.

I forhold til forvaltningen etterlyser flere gårdbrukere mer informasjon om eksempelvis diskusjonene i forvaltningsgruppen for gås på fylkesnivå. Informasjonen er viktig for å føle seg inkludert i prosessene, slik at gårdbrukerne vet hva som foregår og på hvilket grunnlag beslutningene tas, særlig når det gjelder diskusjoner knyttet til tilskuddsordningen: *"Og bare den informasjon om hvorfor blir det bestemt sånn og det bestemt sånn, å føle at man er inkludert i de avgjørelser. For det er ikke noen tvivel om at den kompensasjonsordning er noe som er viktig for alle som er belastet med det her"* (Informant 1). Samtidig gir flere gårdbrukere også uttrykk for at det har vært høy grad av samarbeid og lydhørhet i forvaltningen av gås i området: *"I hvert fall har noen av oss pekt på at det er ting man må forbedre og det skal dem ha, alle parter her, at man har vært villig til å lytte og diskutere. Det har ikke vært noen sånn der fronter, neida, vi har hatt debatt"*.

Angående ekskrementtellingene som grunnlag for tilskuddet nevner en av gårdbrukerne at dette kanskje skjer noe seint i sesongen, når det gjelder å få gjort jordarbeidet: *"Det er jo 20. mai det kommer og skulle telle de ekskrementene, det begynner å bli litt seint, egentlig i forhold til for oss, å få gjort jordarbeidet (...) Vi har jo måttet vente. Det er klart, det begynner jo egentlig å haste."* Gårdbrukeren mener i denne sammenhengen at tidligere tellinger hadde gitt samme resultat, og at man ikke trenger å vente til gåsa har dratt videre for å gjennomføre tellingene.

Som tidligere nevnt forteller flere gårdbrukere at man må se skadene gjessene gjør i en større sammenheng. Dette gjelder både i beregninger av tap, men også timingen og klimatiske forhold påvirker hvor mye skade gåsa samlet sett gjør. Her mener en av gårdbrukerne at det er mye som kunne og burde studeres nærmere: *"Det er mange ting som ikke er studert ordentlig. Det er ikke bare det hun spis, men effekten av det hun spis, knyttet til årstiden."* Ifølge samme gårdbruker er det også mange faktorer i å beregne hvor stort tapet knyttet til gåsebeitingen er: *«Det er ganske store kostnader i å reetablere eng, som ikke blir tatt inn i sånne regnskaper for de du har mistet som fôr. Hva koster det å få det fôret tilbake, det er det. Og det er et jækla regnestykke"*. I denne sammenhengen påpeker gårdbrukeren at man bør ha detaljerte beregninger av det egentlige tapet knyttet til gås for å kunne forhandle om kompensasjon. I forhandlinger og diskusjoner rundt dette må data-grunnlaget og beregninger være på plass for å få gjennomslag.

Gårdbrukerne understreker at det å drive landbruk også er et samfunnsansvar som handler om matproduksjon (**Figur 39**), matsikkerhet og større politiske og samfunnsmessige forhold. Landbruket handler her også om blant annet biodiversiteten og det ansvaret som indirekte ligger på bonden som driver jorden.



Figur 39. Timoteieng i Vesterålen og beitende kortnebbgås (Foto: Ingunn Tombre ©).

En gårdbruker understreker samtidig at det nettopp derfor er avgjørende at bonden får de riktige vilkårene for å gjøre dette og ikke minst kunne leve av det. Plagene fra gås er konkrete og lokale, men samtidig er det viktig å se problematikken i et større perspektiv. Her blir det en diskusjon om sameksistens, viltarter, matproduksjon og endringer i natur og klima. En gårdbruker understreker at slik kan forvaltningen av andre arter kunne dra nytte av den jobben man gjør for å forbedre sameksistens mellom landbruket og gås: *"Da kan du faktisk komme i en konflikt der du må si, skal du ha gås eller kjøtt. Jeg vil unngå den diskusjon, men du kan komme i en sånn situasjon der du må ta bort konkurrerende arter. Og derfor er det viktig at vi er tidlig ute. Vi kan også i fremtiden ha et samarbeid, leve sammen med de andre arter, ikke bare fordi det gjør godt i hjerte og sjel, men vi må. Vi må det."*

5.3 Markvandring

I tillegg til intervjuene ble det i august 2019 i prosjektet gjennomført en såkalt markvandring på flere gårder på Andøy ledet av Norsk Landbruksrådgiving Nord Norge (v. R. Renne, **Figur 40**). Det var 17 deltakere på denne markvandringen, og i tillegg til prosjektdeltakerne deltok flere grunneiere (ut-over dem som var aktivt med i prosjektet) og representanter fra lokal forvaltning. På gårdene som ble besøkt fortalte grunneierne om erfaringer og utfordringer med gressproduksjon og gjess. Hensikten med arrangementet var å bidra til erfaringsutveksling innen tematikken og også få innspill fra gårdbrukerne til selve prosjektet. Prosjektet ble presentert og diskutert, inklusive de kontrollerte

eksperimentene på Holt i Tromsø. Dette var et første initiativ på å få en bredere vurdering av den vitenskapelige gjennomføringen og mulig implementering av denne; hva er realistisk å få gjennomført av endringer blant gårdbrukerne basert på resultatene i prosjektet? Dette ble en god måte å kommunisere lokalt, og det var et stort engasjement blant deltakerne. Responsen i gruppen samsvarte i stor grad med det som kom frem i intervjuene, at forskningsresultatene ville være relevante og at en lokal delaktighet var ønskelig. Slike praktiske feltbefaringer bidrar også til en felles forståelse av problematikken.



Figur 40. Prosjektets markvandring på Andøy, ledet av Norsk Landbruksrådgiving Nord Norge. Her ble prosjektet presentert og praktiske erfaringsutvekslinger med lokale gårdbrukere og forvaltning var sentralt (Foto: Ingunn Tombre ©).

6 Konklusjon og veien videre

Ville gåsebestander kan ha stor og negativ påvirkning i landbrukssektoren, og det er behov for både skadeforebyggende og konfliktreducerende tiltak. For gjess er det i dag en rekke verktøy tilgjengelig (Fox mfl. 2017) og Norges Bondelag har, i samarbeid med NINA, også utviklet en veileder med forslag og en oversikt over mulige tiltak for norske forhold (Norges Bondelag 2023). En tidligere vår og et endret klima, særlig i de nordlige områdene (Tombre mfl. 2019), gjør også at tiltak som ikke var aktuelle eller relevante for 50 år siden, kan være aktuelle i dag. Dette gjelder særlig å bruke alternativt gress som fôr, og blandingene utprøvd i dette studiet, både i laboratorium, på forsøksfelt og hos gårdbrukerne kan være et godt alternativ for å dempe de negative effektene av gåsebeiting. Hundegress har f.eks. et potensial for å gi en ekstra slått til tross for at det er beitet av gjess både vår og sommer, og varigheten i engen var også lengre for de alternative blandingene ved at det kom mindre ugress ettersom engen ble eldre. Hvilke arter som gir best resultat vil likevel variere både med jordsmonn og det generelle klima. Hundegress er f.eks. et gress som ikke trives på myrjord, så her må andre alternativer utprøves og lokalt tilpasses. Arter som raigress og strandsvingel er lanserte alternativer.

Timotei er en viktig plante som brukes mye i det norske landbruket, og forsøkene i denne studien viste at veksten har størst produksjonspotensial tidligst i sesongen, og en temperaturøkning i klimalaboratoriet ga ikke mye utslag i veksten. Dette betyr at et varmere klima ikke nødvendigvis bidrar til større produksjon i en timoteieng, og at en bør indentifisere og utvikle nye blandinger som er tilpasset gjeldende og lokale forhold.

Beiting har negative effekter på vekstene, og eksperimentelle resultater både i laboratorieforsøkene og ute på engen viste at plantene ikke fullt ut klarte å kompensere for simulert beiting. Gårdbrukeren har en viss mulighet for å tilpasse tidspunkt når vekstene skal høstes, og en utsatt høsting kan bidra til å kompensere for noe av produksjonstapet. Studier fra Nederland viser større avlingstap om våren enn hva som er dokumentert med forsøk i Norge (Buitendijk mfl. 2023), men forskjellen skyldes hovedsakelig at gresset høstes tettere på gåsebeitingen i Nederland. Gjess på trekk om våren i Norge beiter i en periode før gresset skal høstes og dette gir derfor en mulighet for en viss kompensatorisk vekst. De eksperimentelle forsøkene i dette studiet viste imidlertid at det er en begrensning for dette, og fra feltstudier med beitebur i landskap med gjess som ekskluderer gåsebeiting er det for flere arealer i Vesterålen vist at det er et tap på rundt 20% ved første slått med et tilsvarende tap for andre slått (Bjerke mfl. 2021). De detaljerte studiene på timoteiplanten i pottforsøkene i dette studiet, viste at klipping reduserte antall skudd. Dette observeres også i praksis på landbruksarealer, der engen blir mer glissen etter gåsebeiting om våren (*upubliserte data*). Effekter utover kun én beitesesong innebærer derfor at en må se eventuelle tap utover bare gjeldende sesong. I tillegg beiter grågjessene senere på sommeren, og ut på sensommeren beites de øverste delene på gresset og det gjenværende som høstes til husdyrene vil ha dårligere kvalitet (se illustrert på **Figur 22**). Fra feltforsøkene ble det videre registrert av der det ble klippet ukentlig, var vinteroverlevelsen også dårligere. Dette antyder at kombinasjonen intensivt gåsebeiting og en hard vinter gir dårligere vekst i engen påfølgende sesong.

Resultatene fra dette studiet viser både de negative effektene gåsebeiting kan ha på gressvekster, men også muligheter for å begrense disse. En viktig erfaring fra denne prosessen har også vært betydningen av gjensidig erfarings- og kunnskapsutveksling både mellom ulike fagdisipliner og aktører. Gårdbrukere er viktige samfunnsaktører som til daglig opplever de negative sidene og utfordringen med å praktisere gårdsdriften bærekraftig. Samtidig er gårdbrukerne også

kanskje den viktigste kilden når det gjelder å tenke nytt og å prøve ut nye metoder og praksis. Dette gjør dem til en viktig samarbeidspartner, ikke bare innen forskning, men også når det gjelder å forvalte gåsebestander. Gårdbrukernes erfaringer stemte godt overens med de faktiske funnene som ble målt i laboratorie- og feltforsøkene. Etablering av eng med andre gressfrøblandinger enn de som vanligvis anvendes, anses som et viktig tiltak og en ekstra mulighet for å få nok fôr særlig der det er intensiv gåsebeiting. Vesterålsblandingen vil fortsatt være sentral i regionene der de praktiske forsøkene ble gjennomført i denne studiet, men resultatene viser at å etablere arealer med andre sortsblandinger kan bidra til å redusere de negative effektene gjessene påfører driften.



Hvitkinngås på en eng i Vesterålen (Foto: Ingunn Tombre ©).

7 Referanser

- Bjerke, J. Tombre, I.M., Hansen, M. & Olsen, A.K.B. 2021. Springtime grazing by Arctic-breeding geese reduces first- and second-harvest yields on sub-Arctic agriculture grasslands. *Science of the Total Environment* 793, 148619.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969721036913>
- Buitendijk, N. H., Tombre, I., Düttmann, H., Månsson, J., Nolet, B., Shaw, J. and Madsen, J. 2023. Assessment of goose damage to agricultural crops - is there a relationship between goose abundances and yield loss? DRAFT EGMP Technical Report No. XX, Bonn, Germany.
https://egmp.aewa.info/sites/default/files/meeting_files/information_documents/AEWA_EGMIWG_Inf_8.15_Goose_Damage_Impact_Assessment.pdf
- Carlen, C. 1994. Root competition and shoot competition between *Festuca pratensis* Huds. and *Dactylis glometata* L. *Doctoral Thesis* - ETH Zürich pp.112.
- Elverland, E., Dalmannsdottir, S., Tombre, I. & Jørgensen, M. 2022. Coexistence of geese and grassland – new grassland mixtures tolerating goose grazing. I: Delaby, L., Naumont, R., Brocard, V., Lemauiel-Lavenant, S., Plantureux, S., Vertè & Peytaud, J.L. 2022. (red.) Grassland at the heart of circular and sustainable food systems. *Grassland Science in Europe*, 27: 367-369.
https://www.europeangrassland.org/fileadmin/documents/Infos/Printed_Matter/Proceedings/EGF2022.pdf#page=85
- Eythórsson, E. 2004. Gjess til besvær. Utfordringer i forvaltningen av ville gåsebestander med utgangspunkt i beitekonflikten i Vesterålen. *Norut NIBR Finnmark-rapport 2004:2*, 48 s.
<https://docplayer.me/5513888-Rapport-2004-2-gjess-til-besvaer-utfordringer-i-forvaltningen-av-ville-gasebestander-med-utgangspunkt-i-beitekonflikten-i-vesteralen-einar-eythorsson.html>
- Eythórsson, E., Tombre, I.M. & Madsen, J. 2017. Goose management schemes to resolve conflicts with agriculture: theory, practice and effects. *Ambio* 46: S231-S240.
<http://link.springer.com/article/10.1007/s13280-016-0884-4>
- Fox, A.D., Elmberg, J., Tombre, I.M. & Hessel, R. 2017. Agriculture and herbivorous waterfowl: a review of the scientific basis for improved management. *Biological Reviews* 92: 854-877.
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/brv.12258/epdf>
- Gundersen, O. M., Tombre, I. M. & Bakken, J. 2022. Vingefjærutvikling hos grågjess i Vesterålen. NINA Rapport 2188. 25 s. Norsk institutt for naturforskning. ISBN: 978-82-426-4982-9.
<https://hdl.handle.net/11250/3034162>
- Norges Bondelag 2023. Hvordan forebygge beiteskader av gjess. Veileder, 14 s. <https://www.bondelaget.no/nyhetsarkiv/ny-veileder-om-beiteskader-fra-gjess>
- Heide, O.M., Hay, R.K.M. & Baugerød, G. 1985. Specific daylength effects of leaf growth and dry matter production in high-latitude grasses. *Annals of Botany* 55: 579-586.
- Rasmussen, L. 2022. Laserskremming av gjess - et nyttig verktøy for bonden? Masteroppgave 29 s., Norges miljø- og biovitenskapelige universitet.
- Simonsen, C.E, Tombre, I.M. & Madsen, J. 2017. Scaring as a tool to alleviate crop damage by geese – revealing differences between farmers’ perceptions and the scale of the problem. *Ambio* 46: S319-S327. <http://citations.springer.com/item?doi=10.1007/s13280-016-0891-5>
- Simonsen, C.E., Madsen, J., Tombre, I.M. & Nabe-Nielsen, J. 2016. Is it worthwhile scaring geese to alleviate damage to crops? – An experimental study. *Journal of Applied Ecology* 53: 916-924.

- DOI: 10.1111/1365-2664.12604 <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1365-2664.12604/pdf>
- Tombre, I.M., Eythórsson, E. & Madsen J. 2013. Towards a solution to the goose-agriculture conflict in North Norway, 1988-2012: the interplay between policy, stakeholder influences and goose population dynamics. PLOS ONE August 8 (8), e71912, 1 – 7. <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0071912>
- Tombre, I.M., Bakken, J., Jacobsen, K.-O. & Madsen, J. 2008. Registreringer av gjess i Vesterålen. Resultater fra våren 2008. NINA Rapport 394. <https://www.nina.no/archive/nina/ppp-basepdf/rapport/2008/394.pdf>
- Tombre, I.M., Madsen, J., Tømmervik, H., Haugen, K.-P. & Eythórsson, E. 2005. Influence of organized scaring on distribution and habitat choice of geese on pastures in Northern Norway. Agriculture, Ecosystems & Environment 111: 311-320. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167880905002884>
- Tombre, I.M., Oudman, T., Shimmings, P., Griffin, L. & Prop, J. 2019. Northward range expansion in spring-staging barnacle geese is a response to climate change and population growth, mediated by individual experience. Global Change Biology 25: 3680-3693. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/gcb.14793>
- Tombre, I.M., Høgda, K.A., Madsen, J. Griffin, L.R., Kuijken, E., Shimmings, P., Rees, E. & Verschuere, C. 2008. The onset of spring and timing of migration in two arctic nesting goose populations: the pink-footed goose *Anser brachyrhynchus* and the barnacle goose *Branta leucopsis*. Journal of Avian Biology 39: 691-703. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1600-048X.2008.04440.x>
- Vestland, K. 2021. The Effect of Simulated Grazing on Grassland Mixtures Grown under Controlled Conditions at Current and Future Temperatures. *Bachelor oppgave* UiT Norges arktiske universitet, juni 2021.

8 Vedlegg

8.1 Vedlegg 1. Vesterålsblanding

Det som blir omtalt som den såkalte Vesterålsblandingen, som i dag er utbredt og mye brukt i Vesterålsregionen, ble i begynnelsen av 1990-tallet satt sammen av Kari Greiner ved Norsk landbruksrådgiving på Sortland. Blandingen ble satt sammen fordi sauebrukene i denne landsdelen ikke hadde tilgang på en frøblanding til varig eng med hardføre sorter som tålte driftspresset i saueholdet med vårbeiting, slått og høstbeiting. Vesterålsblandingen ble derfor et populærnavn på en blanding med lavere andel timotei enn det som da var den tradisjonelle blandingen med timotei og engsvingel i forholdet ca. 80:20. I Vesterålsblandingen var det også engsvingel, engrapp, engkvein, rødsvingel, rødkløver og kvitkløver. Både Felleskjøpet og «Strand brænderi» (nå Strand Unikorn) tok i dialog med rådgiver godt imot forslaget og produserte blandingen. Populærnavnet er nå borte fra katalogene og blandingene har endret seg. Felleskjøpet hadde den som «Spire Surfôr Ekstra Vintersterk nr. 17», og etter hvert kom en blanding enda mer tilpasset nordlige forhold som i dag er nr. 18. Felleskjøpet fjernet blant annet rødsvingel fra blandingen. I dag har Strand Unikorn en blanding nr. 5, som nok er den nærmeste til den opprinnelige Vesterålsblandingen. Det er en lokal forretning på Andøy som selger frø fra Strand Unikorn, og frøblanding nr. 5 er gjerne den som er brukt der det har blitt sådd inn eng i nyere tid. Sortutvalget i gressblandingene i dag har endret seg fra 1990-tallet og frem til i dag med den sortutviklingen vi har hatt innen mange gressarter.

8.2 Vedlegg 2. Oversikt over sådde arter og ugress i prosjekt-arealene på Andøy

Sådde arter

Timotei	<i>Phleum pratense</i>
Hundegress	<i>Dactylis glomerata</i>
Engsvingel	<i>Lolium pratense</i>
Strandsvingel	<i>Lolium arundinaceum</i>
Flerårig raigras	<i>Lolium perenne</i>
Engrapp	<i>Poa pratensis</i>
Engkvein	<i>Agrostis capillaris</i>
Kløver	<i>Trifolium sp.</i>

Ugress

Vassarve	<i>Stellaria media</i>
Tunrapp	<i>Poa annua</i>
Strandrør	<i>Phalaris arundinacea</i>
Mose (fellesbetegnelse)	<i>Bryophyta sp.</i>
Kveke	<i>Elytrigia repens</i>
Sølvbunke	<i>Deschampsia cespitosa</i>
Høymole	<i>Rumex longifolius</i>
Hundekjeks	<i>Anthriscus sylvestris</i>
Soleie	<i>Ranunculus sp.</i>
Ryllik	<i>Achillea millefolium</i>
Engsyre	<i>Rumex acetosa</i>
Marikåpe	<i>Alchemilla vulgaris</i>

Norsk institutt for naturforskning, NINA, er en uavhengig stiftelse som forsker på natur og samspillet natur–samfunn.

NINA ble etablert i 1988. Hovedkontoret er i Trondheim, med avdelingskontorer i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driver NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskningsstasjonen for vill laksefisk på Ims i Rogaland.

NINAs virksomhet omfatter både forskning og utredning, miljøovervåking, rådgivning og evaluering. NINA har stor bredde i kompetanse og erfaring med både naturvitere og samfunnsvitere i staben. Vi har kunnskap om artene, naturtypene, samfunnets bruk av naturen og sammenhengene med de store drivkreftene i naturen.

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-5273-7

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

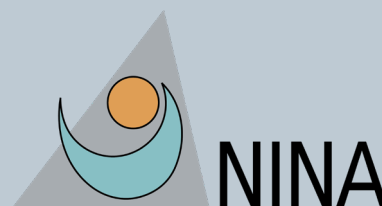
Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for
framtidens miljøløsninger