



Noregs miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Masteroppgåve 2024 30 stp
Fakultet for biovitenskap

Bruk av TINE Lønnsemdsanalyse (TLA) til å vurdere grovôrkostnader i mjølkeproduksjonen

Using TINE Profitability Analysis (TLA) for
Evaluation of Roughage Costs in Dairy Production

Johanne Neteland
Husdyrvitenskap

Føreord

Med denne masteroppgåva avsluttar eg utdanninga ved NMBU. Åra på Ås vil bli hugsa som nokre viktige år i livet. Eg tar med meg kunnskap og erfaringar som eg gler meg til å bruka vidare. I oppveksten var eg mest oppteken av det som skjedde inne i fjøset. Gjennom studiet har eg fått augo meir opp for kor avgjerande grovfôret er for produksjon og økonomi. Masteroppgåva har difor vore ei god moglegheit til å gå djupare inn i dette.

Eg vil retta ein stor takk til hovudvegleiar, Harald Volden, for oppfølging og hjelp undervegs. Bivegleiar, Helge Øksendal, skal også ha stor takk for innspel og diskusjonar. Begge har vist engasjement og sett av tid i travle arbeidsdagar. Det har eg sett pris på. Vidare vil eg takka TINE SA for datamaterialet. Takk til Johanna Drageset, for innspel og oppklaringar, og Viggo Mikalsen for uttak av data. Eg må også takka sambuar og foreldre for både støtte, korrekturlesing og middagar når det vart lange dagar.

Både det faglege og sosiale under studiet hadde ikkje vore det same utan lesesalen til biovit og gjengen der. Det er mange som skal takkast for denne fine tida. Undervegs i studiet har også arbeidet ved storfeavdelinga på SHF vore eit godt avbrekk og gitt moglegheit til å relatera fag til praksis. Siste halvåret av studiet vart vestlendingen i meg for sterk og drog meg vestover når det dukka opp eit jobbtilbod. Kombinasjon av arbeid og master har vore hektisk, men også gitt verdfull lærdom undervegs. Skal landbruket ha ei god vidareutvikling er det avgjerande å basera det på eit fagleg grunnlag. Det er difor med stor audmjukheit eg vil takka for moglegheita eg har fått til å studera Husdyrvitenskap ved NMBU, no gjeld det å jobba godt med det faglege i den hektiske jordbrukskvardagen.

Institutt for husdyr- og akvakulturvitenskap

Ås, 15.05.24

Johanne Neteland

Samandrag

Grovfôr er eit avgjerande ledd i mjølkeproduksjonen. Det er også eit uttalt mål å auka norskandelen i fôrrasjonen til norske husdyr. I dette arbeidet er det avgjerande å auka avling og kvaliteten på grovfôret. Norge er eit langstrakt land med varierende dyrkingsforhold, likevel har undersøkingar vist variasjonar i avling og grovfôrkostnadar som ikkje kan forklarast av geografisk plassering. Noko av variasjonen kjem av produksjonsstyringa på den enkelte gard, og betyr at god agronomi kan bidra til å redusera kostnadane og gje større avling.

Formålet med oppgåva var å finna forklaringar på variasjonar i grovfôrkostnadar basert på tal frå mjølkebruk i ulike regionar i Norge. Data i oppgåva er henta frå TINE SA si Lønnsemdsanalyse (TLA). TLA er ein analyse utført av rådgjevarar i TINE SA til produsentar som har ynskt ein økonomisk gjennomgang. I oppgåva er bruk som driv med mjølkeproduksjon tekne med, medan bruk som kombinerer mjølk med anna husdyrproduksjon er sortert ut. Det er analysar frå 2021 og 2022 som utgjer datagrunnlaget. Det vart og undersøkt om TLA gjer ein tilstrekkeleg robust måte å rekna grovfôrkostnadar på. Det vart brukt ein blanda lineær modell for å utføra statistiske analysar, samt enkel lineær regresjon for nokre samanhengar.

Resultata viste betydelege variasjonar i grovfôravling og -kostnadar. Region viste liten samanheng med avling, mykje av variasjonen kan difor ikkje forklarast av geografisk plassering av garden. Innsatsfaktorar til engdyrking som plantevern- og konserveringsmidlar viste samanheng med større avling per dekar. Det vart ikkje funne tydelege indikasjonar på stordriftsfordelar. Både faste og variable kostnadar viste ein samanheng med avling som talar for å bruka driftsavhengige kostnadar i vurdering av grovfôrkostnadar. TLA gjer unik tilgang til data frå reelle bruk, som dannar eit godt datagrunnlag for vidare studiar. Justeringar av berekningsmodell for avling kan gje eit meir treffsikkert resultat. Ei viktig tilpassing er effekten kraftfôrnivå har på berekning av grovfôropptak.

Abstract

Roughage is a critical link in milk production. It is also an expressed goal to increase the Norwegian share in the feed ration for Norwegian livestock. In this work, it is crucial to increase both yield and the quality of roughage. Norway is a long country with varying cultivation conditions, yet studies have shown variations in yield and roughage costs that cannot be explained by geographical location. Some of the variation comes from production management on farms, indicating that good agronomy can help reduce costs and provide greater yields.

The purpose of the thesis was to find explanations for variations in roughage costs based on figures from dairy farms in different regions in Norway. Data in the thesis were obtained from TINE SA's profitability analysis (TLA). TLA is an analysis performed by advisers in TINE SA for producers who have wanted an economic review. The thesis includes farms engaged in dairy production, whereas farms combining milk with other livestock production are filtered out. The data basis consists of analyses from 2021 and 2022. Whether TLA provides a sufficiently robust way to calculate roughage costs was also examined. A mixed linear model was used to perform statistical analyses, as well as simple linear regression for some relationships between variables.

The results showed significant variations in roughage yield and costs. Geographical region showed little correlation with yield; therefore, most of the variation cannot be explained by the location of the farm. Input factors for grassland cultivation, such as plant protection and preservation agents, showed a correlation with larger yields per acre. No clear indications of economies of scale were found. Both fixed and variable costs showed a correlation with yield, thus supporting the use of operation-dependent costs in the assessment of roughage costs.

TLA provides unique access to data from actual farm operations, which creates a good data basis for further studies. Adjustments to the yield calculation model can provide a more accurate result. An important adjustment is the effect the concentrate level has on the calculation of roughage intake.

Innholdslista

Føreord.....	i
Samandrag.....	ii
Abstract.....	iii
1 Innleiing.....	1
2 Teori.....	3
2.1 Grovfôrproduksjon i Norge.....	3
2.2 Auka norskandel i fôrrasjonen.....	3
2.3 Grovfôrkvalitet.....	4
2.3.1 Haustetidspunkt.....	4
2.3.2 Haustemetode og strategi.....	6
2.3.3 Fortøring.....	7
2.3.4 Konservering, lagring og uttak.....	7
1.1.1 Gjødsling.....	8
2.3.5 Kalking.....	9
2.4 Omsetting av grovfôr hos drøvtyggjarar.....	9
2.5 Fôropptak.....	10
2.6 Substitusjonseffekt.....	10
2.7 Avling.....	10
2.8 Variasjonar i grovfôrkostnadar.....	12
2.9 Grovfôr vs kraftfôr.....	12
2.10 Inndeling av kostnadar.....	13
2.11 Stordriftsfordelar.....	14
2.12 Alternativkostnad.....	15
2.13 Laglegheitskostnadar.....	15
2.14 Tilskot i grovfôrproduksjonen.....	16
3 Material og metode.....	17
3.1 Data og databehandling.....	17
3.2 Geografisk inndeling.....	17
3.3 Avlingsdata.....	18
3.4 Mjølkk per dekar.....	18
3.5 Kostnadsinndeling.....	19
3.6 Areal og kulturlandskapstilskot.....	20
3.7 Statistisk analyse.....	20
4 Resultat.....	22
5 Diskusjon.....	32

5.1	TLA som verktøy.....	32
5.2	Grovfôravling og økonomi.....	35
5.3	Metode.....	40
6	Konklusjon	41
7	Kjelder.....	42

1 Innleiing

Av det totale landarealet i Norge er det rundt 3,5 % dyrka mark. Klima og topografi er svært varierende frå sør til nord, og set ulike premisser for matproduksjon. Generelt legg det nordiske klimaet opp til ein kort vekstsesong. I fleire regionar i Norge må matproduksjonen også tilpassast bratte dalføre, fjordar og fjell. Store delar av den dyrka marka i Norge eignar seg difor best til produksjon av grasvekstar. Rundt 50% av jordbruksarealet i Norge blir brukt til grovfôrproduksjon og 16% som innmarksbeite, medan 30 % blir brukt til korndyrking (NIBIO, 2024) . Drøvtyggjarane er einaste vegen frå gras til mat for menneske.

I Norge går store delar av grovfôrressursane til mjølke- og kjøtproduksjon av storfe. Grovfôr kvalitet og avlingsmengd er bestemt av fleire faktorar. Nokre av desse kan ikkje påverkast av den enkelte produsent, som vær og temperatur, medan andre kan påverkast av dyrke- og haustestrategien på det enkelte bruk. Avlingsmengd- og kvalitet på grovfôret varierer mellom bruk. Delar av variasjonen kan forklarast av geografisk plassering, men det er også store variasjonar innan same klimatiske områder, som tyder på at variasjonen kjem av produksjonsstyringa (Bakken & Steinshamn, 2022).

Det er gjort fleire undersøkingar og kartleggingar på grovfôravlning og -kostnadar. Grovfôr 2020 var basert på omfattande datainnsamling frå 189 norske gardar og fann betydelege variasjonar i avling og haustekostnadar (Hansen, 2020). Både Grovfôr 2020 og prosjektet Kostnadseffektiv grovfôrproduksjon (ForEff) har kartlagt grovfôrkostnadar i mjølkeproduksjonen. Funna frå prosjekta viste blant anna at auka haustekapasitet gjer betydeleg reduksjon i grovfôrkostnadar (Stenshamn et al., 2020 og Hansen, 2020). Ofte blir grovfôrpris vurdert opp mot kraftfôrpris, ulike gjennomgangar har kome fram til sprikande svar både over og under kraftfôrprisen (Huus, 2016; Thuen et al., 2015; Hansen, 2008). Kva dei faktiske grovfôrkostnadane er i kroner er eit komplekst spørsmål. Svaret ein får vil avhenge av faktorane som er med i berekninga.

I 2022 tok TINE SA sine rådgjevarar i bruk verktøyet TINE lønnsedmsanalyse (TLA). Verktøyet blir brukt i rådgivinga ut mot produsentar. I analysen blir rekneskap, data frå kukontrollen og varelager lagt til grunn for fordeling av kostnadar i drifta. I TLA blir det i tillegg til grovfôrkostnadar rekna ut ei nettoavling basert på utrekna energibehov.

Ulike verktøy nyttar ulike metodar for å fastsetja ein grovfôrpris og avling, og er difor ikkje direkte samanliknbare men kan belysa problemstillingar på ulike måtar. Resultata må sjåast opp mot berekningsmodellen som er brukt i kvart tilfelle. Verdien og nytten av resultata må også vurderast ut frå berekningsmodell og føresetnadar i denne. I denne masteroppgåva er data frå TLA nytta til å vurdere samanhengar i grovfôrproduksjonen hos norske mjølkebruk.

Det er sett opp fylgjande hypotesar i oppgåva:

- Det eksisterer økonomiske stordriftsfordelar i norsk grovfôrproduksjon.
- Å skilja mellom driftsavhengige og driftsuavhengige kostnader gjer eit meir korrekt bilete av grovfôrkostnadane samanlikna med variable- og faste kostnader.
- Areal og kulturlandskapstilskot bidreg til å utjamna grovfôrkostnadane mellom ulike regionar.
- Variasjon i grovfôrkostnad mellom gardsbruk er større innan geografisk region enn mellom regionar.

Formålet er å finna forklaringar på variasjonar i grovfôrkostnader basert på tal frå mjølkebruk i ulike regionar i Norge. Det blir og undersøkt om TLA gjer en tilstrekkeleg robust måte å rekna grovfôrkostnader på.

2 Teori

Teoridelen i denne oppgåva er vinkla mot forhold i grovfôrproduksjonen som påverkar kostnaden på grovfôret direkte eller indirekte. Det blir beskrive kva for nokre forhold i husdyrproduksjonen som påverkar behovet for grovfôr, og som dermed dannar grunnlaget for å berekna grovfôropptak og grovfôrbehov.

2.1 Grovfôrproduksjon i Norge

I Noreg er 3,5 % av landarealet dyrka jordbruksareal (Statistisk sentralbyrå, 2023).

Samstundes er 95 % av landarealet utmark og litt under halvparten av dette kan nyttast som beite (Schærer, 2016). Norge blir ofte omtala som eit gras-land. Dette bygger i stor grad på vær og klima som gjer at store delar av jordbruksarealet er best eigna til grasdyrking eller beiting. Går ein tilbake eit par generasjonar var utmarka også eit viktig område til fôrhausting med bruk av ljà (Schærer, 2016).

I 2022 var det 9,8 millionar dekar(daa) med jordbruksareal i drift, i overkant av 8 millionar daa var fulldyrka jord. I følgje Bakken og Mittenzwei (2023) er 4,4 millionar daa best eigna til grovfôrproduksjon. Norske jordbruksbedrifter hadde i 2023 i snitt 261 daa jordbruksareal, og 29 000 jordbruksbedrifter dyrka eng til slått og beite (Statistisk sentralbyrå, 2023). Mykje av arealet som kunne vera eigna til anna produksjon vil vera krevjande å nytta på ein økonomisk effektiv måte, og vil difor i stor grad nyttast til grovfôrproduksjon. Det er store variasjonar i både vær og klima i Noreg som gjer variasjonar i vekstforholda for planter. I Norge er det politisk styrt at det skal produserast korn og matplanter på dei areala som eignar seg til det, medan gras skal dyrkast på resterande jordbruksareal. Dette blir kalla kanaliseringpolitikk, og vart innført på 1950-talet (Bunger & Tufte, 2016).

2.2 Auka norskandel i fôrresjonen

Sjølvforsyningsgrad er eit mål på kor stor del av matinntaket (på energibasis) som kjem frå landet sin eigen matproduksjon. Sjølvforsyningsgrada i Noreg var 44,2 % i 2022 . Det er høg sjølvforsyning på kjøt, mjølk og meierivarer (ekskl. ost), rundt 95-98 % . , for ost er den rundt 80 %. Sjølvforsyning på kjøt er felles for all type kjøt, det blir importert meir storfekjøtt enn til dømes kyllingkjøtt som gjer at sjølvforsyning av storfekjøtt isolert sett er noko lågare. (Landbruksdirektoratet, 2023). Sjølvforsyningsgraden tek ikkje omsyn til importerte

fôrråvarer i dietten til dyra. I eit normalår utgjer norske råvarer rundt 80% av rasjonen til ei mjølkeku (Nysted et al., 2020). Auka norskandel i rasjonen er ei av fleire omdiskuterte løysingar for å redusera klimagassutslepp og miljøpåverknad frå matproduksjonen. Det er og peikt på som viktig i eit beredskapsperspektiv (Landbruks- og matdepartementet, 2023). Norsk landbruk ved fagлага Norsk Bondelag og Norsk Bonde- og småbrukarlag inngjekk ei klimaavtale med staten i 2019. Eit av punkta under dømmer på tiltak i avtalen er «betre grovfôrqualität, beiting og tilsetningsstoffer i fôret» (Regjeringa, 2019).

For å auka norskandelen i fôrrasjonen til drøvtyggjarar er protein heilt sentralt. Protein er eit av dei viktigaste næringsstoffa i dei importerte kraftfôrråvarene, og det vanskelegaste å erstatta med norsk produksjon. I dag importerast om lag 90 % av proteinfôrmidlane i norske kraftfôrblandingar (Landbruksdirektoratet, 2024a) Vanlege proteinråvarer i kraftfôr i dag er raps, soya og maisgluten som i liten/ingen grad blir dyrka i Noreg (Nysted et al., 2020). For å auka norskprodusert protein i fôrseddelen er auka proteininnhald i grovfôr viktig (Brodshaug et al., 2022).

2.3 Grovfôrqualität

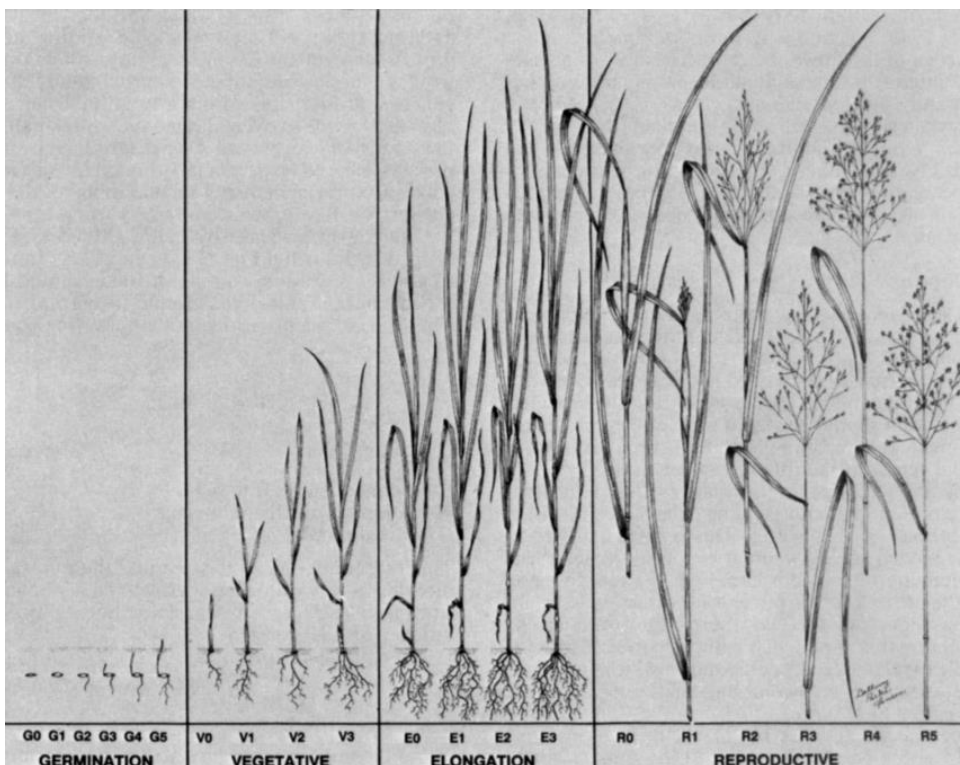
Grovfôr skal sørga for næring til vedlikehald og produksjon, og leggja grunnlag for god dyrehelse. Kva som er riktig næringsverdi i grovfôret avhenger av næringsbehov og fôropptak hos dyra som skal eta det (Gjefsen, 2016). Høg yting/produksjon stiller høgare krav til energiinnhald. For mjølkekyr er grovfôr og kraftfôr dei vanlegaste fôrvarane. Ideelt sett skal kraftfôret supplera med næringa og energien grovfôret ikkje dekkar (Harstad & Vangen, 2021). Grovfôrqualität blir bestemt ut frå næringsverdi, tørrstoff (TS) innhald, struktur og gjæringsqualität. Over 80% av variasjonen i energi- og proteininnhald i gras kan forklarast av fordøyeligheita av organisk materiale (OMD). Største betydninga for OMD er utviklingsstadiet ved hausting (Volden et al., 2021). Det er mange moment i grovfôrproduksjonen som påverkar kvalitet og energiinnhald i ferdig hausta og konservert grovfôr. Dette gjeld blant anna haustetidspunkt, metode for innhausting, gjødsling og konservering.

2.3.1 Haustetidspunkt

Haustetidspunktet er ei av dei viktigaste avgjerslene i drifta på ein gard (Huhtanen et al., 2013). Framover er det venta større variasjonar i temperatur og nedbør grunna klimaendringar, noko som vil gjere vurderinga av haustetidspunkt både meir krevjande og

avgjerande. Samstundes kan det gje positive effektar gjennom lengre vekstsesong, auka plantevekst og moglegheit for fleire planteartar til fôrproduksjon (Persson et al., 2017).

Det er fleire vurderingskriterier som kan nyttast til å avgjera haustetidspunkt. Eit av dei vanlegaste er å vurdere ut frå morfologisk utviklingstrinn på graset. Moore et al. (1991) delte utviklinga hos fleirårige grasplanter inn i fem vekststadium/trinn, der kvart trinn har primær- og sekundærsteg (Figur 2.1). Det fyrste trinnet er spiring og omfattar det som skjer etter at frøet er sett i jorda og fram til det andre utviklingstrinnet som er vegetativt stadium. Det er i det andre trinnet blad-utvikling og vekst skjer. Planta når dette trinnet når fyrste bladet begynner å utvikla seg. Det tredje trinnet er elongering, også kalla stengelstrekking. Neste trinn, reprodusivt- eller blomsterutviklingstrinnet, startar ved utvikling av blom på planta og varer til og med befruktning. Det fyrste under-trinnet i reprodusivt trinn er skyting. Begynnande skyting er definert som når ein del av akset er synleg på minst 10 % av skota (Lunnan, 2011). Det siste trinnet er frømodning.



Figur 2.1. Illustrasjon av hovud- og undertrinna i utviklinga av fleirårige grasplanter (Moore et al. 1991)

Ved hausting seinare enn ei veke etter skyting går fôreiningar per daa ned sjølv om TS per daa aukar fram til blomstring. Dette blir forklart med at fordøyelegheita raskt blir redusert frå ei

veke etter skyting og TS-auken ikkje er stor nok til å oppretthalde foreiningane. Med utsett hausting er det spesielt proteininnhaldet som blir redusert (Mo, 2005).

Siste åra har det vorte vanlegare å vurdera haustetidspunktet ut frå varmesum. Dette har vist ein større samanheng med OMD og proteininnhald samanlikna med utviklingstrinn (Norheim et al., 2009; Volden et al., 2021). Det er også mogleg å senda inn ferskgras til analyse noko som gjer eit meir nøyaktig svar på kvaliteten på graset. Nyleg har TINE SA utvikla eit system for å senda inn prøvar med mjølkebil og få svar innan få dagar. Då er det mogleg å fylgja utviklinga siste tida før slått og vurdera slåttetidspunkt ut frå prøvesvara (TINE, 2023).

2.3.2 Haustemetode og strategi

Vanlegaste haustemetoden i Noreg i dag er to-trinnshausting med rundballar (Karlsen & Kingsrød, 2017). To-trinnshausting kan definerast som hausting i to operasjonar, fyrst blir graset slått ned på bakken og deretter plukka opp i ei rundballepresse eller vogn til dømes via ein finsnittar (Norsk landbruksrådgiving, u.å.). I 2022 vart rundt 80 % av grasarealet i Noreg hausta i rundball (Engh, 2023). Andre brukte metodar er å leggja i plan-, tårnsilo eller stakk (Karlsen & Kingsrød, 2017). Det finst ei rekke ulike reiskap for hausting i silo og rundball. Kva som er best eigna avheng av fleire faktorar som køyreavstand, lagringsplass, areal, mannskap m.m. Rundballar kan haustast med kombipresse som presser og pakkar med plast, eller med singelpresse der det er nytta eigen rundballepakkar og difor krev to traktorar (Norsk landbruksrådgiving, 2021). Slått i silo kan gjerast med eit- eller to-trinnshausting. Ei effektiv haustelinje i silo krev ofte større mannskap samanlikna med rundballepressing. Eitt-trinnshausting er sett på som ei driftssikker og rimeleg løysing. Ulempene er at kapasiteten er mindre og det blir større tap av næring via pressaft samanlikna med to-trinnshausting. Kuttelengda kan reduserast noko med finsnitting i eit to-trinns system, noko som har vist å gje høgare grovfôropptak og yting (Selmer-Olsen & Randby, 2006).

Varierende klima og vekstsesong legg opp til ulike hausteregimer. I ei spørjeundersøking blant norske mjølkeprodusentar (Thuen & Tufte, 2017) svarte 75% at dei slo to gonger, og rundt 20% at dei slo tre gonger per sesong. Kvar garden ligg, produksjonsmål og behov spelar inn på antal slåttar. I spørjeundersøkinga var været og arbeidstid peika ut som dei viktigaste utfordringane med å betra grovfôrkvaliteten, som i ei viss grad heng saman med antal slåttar. Ved å slå på eit tidlegare tidspunkt vil det leggja opp til fleire slåttar per sesong, som aukar

utgiftene til grasproduksjonen. Gevinsten på andre sida kan vera reduserte kraftfôrkostnader og betre dyrehelse som følge av betre kvalitet på grovfôret. Spørjeundersøking viste at bønder med høgare landbruksutdanning hadde høgst grovfôrqualität. Bønder med vidaregåande agronomutdanning hadde høgare grovfôrqualität enn bønder utan utdanning innan landbruk (Thuen & Tufte, 2017).

Randby et al. (2015) kom fram til at lønnsemda ved ulike hausteregimer varierer ut frå jordbruksareal og andre faktorar som mjølkekvote og dyreplassar tilgjengeleg. Dei fann og at det var generelt få produsentar i høglandet/ved fjellgardar som hadde ein positiv økonomisk gevinst ved å slå tre gonger i staden for to. På gardar plasserte i låglandet, som ofte har meir areal tilgjengeleg, var det oftare lønnsamt og slå tre gonger. Lønnsemda med svært fordøyeleg grovfôr var høgast ved mykje areal tilgjengeleg og når mjølkekvote ikkje begrensa produksjonen.

2.3.3 Fortørking

Med to-trinnshausting kan ein auka tørrstoffinnhaldet i graset ved å la det fortørka på jordet før det blir pressa i rundballe eller lagt i silo. Tørkinga fjernar noko av vatnet i graset, som reduserer volumet på avlinga og transportbehovet, noko som difor påverkar kostnaden på grovfôrproduksjonen. Kor mykje TS-innhaldet aukar er avhengig av kor lenge det ligg på jordet, vær, temperatur og om graset er spreidd eller ligg i streng. Fortørking har vist å ta betre vare på sukkeret i graset (Schærer, 2015). Mekanisk tap av grasdelar aukar med auka TS-innhald i graset (Norsk landbruksrådgiving, 2020a). Fortørking reduserer vekta på avlinga og lettar difor arbeidet med hausting, oppbevaring og utføring. Stubbehøgda, kor høgt på planta ein kuttar graset når det blir slått, vil og påverka kor mykje luft som kjem til grasmassen og kor fort tørkinga skjer. Stubbehøgda har også betyding for sporedanning i surfôret. Mikroorganismane som utgjer sporar oppheld seg nede på bakken og har difor mindre sjans for å fylgje med fôret når stubbehøgda er høg (Mo, 2005).

2.3.4 Konservering, lagring og uttak

Vanlegaste måten å konservera grovfôret i Noreg er med ensilering. Ensilering skjer ved å lagra hausta grovfôr utan tilgang til oksygen (luft) og mjølkesyre produserast som viktigaste fermenteringsprodukt. Det gir eit miljø med låg pH som er vitig for å unngå vekst av skadelege mikroorganismar (Gjefsen, 2016).

Gjæringskvaliteten på grovfôret påverkar innhaldet av næringsstoff og smakelegheit. For å oppnå god gjæringskvalitet må den hausta grasmassen lagrast lufttett og pH reduserast raskt. Borreani et al. (2018) peika på fylgjande steg som største tapspostar av tørrstoff:

- Haustinga på jordet
- Respirasjon og gjæring
- Avrenning av pressaft
- Oksygentilgang under lagring og uttak

Tap av TS heng difor tett saman med konservering, lagring og uttak av fôret. For å avgrensa lufttilgang er god pakking av rundball avgjerande. Studie gjennomført i Sverige og Norge på førekomst av mykotoksin og sopp i rundballar fann at det er større risiko for sopp i rundballar når det er brukt mindre enn 8 lag med plast, det er låg tettleik på pakkinga og høg konsentrasjon av eddiksyra og etanol (Schenck et al., 2019). Studien fann ikkje noko korrelasjon mellom kjemisk eigenskap ved fôret eller haustemetode og førekomst av mykotoksinar. Det vart funne ein positiv korrelasjon mellom mengde sopp og mykotoksin. Ved hausting i plansilo bør det pakkast til ein tettheit på vel 700 kg/m³. Siloen bør fyllast så fort som mogleg og få press på straks alt grovfôr er lagt inn (Borreani et al., 2018).

1.1.1 Gjødsling

Jorda i seg sjølv tilfører ikkje nok næring til høg vekst for høgtytande vekstar i matproduksjonen. Tilleggsnæring blir tilført via naturgjødsl (organisk gjødsl frå husdyr og planter) og/eller handlegjødsl som er industrielt framstilt (Aarnes, 2006).

Næringsinnhaldet i husdyrgjødsl er påverka av fleire faktorar. Fôr og fôringsstrategi påverkar nedbryting av næringsstoff gjennom fordøyelseskanalen og kor mykje som passerer ut med møkk og urin. Verdien av husdyrgjødsl kan vurderast ut frå kor mykje handlegjødsl den kan erstatta (Tveitnes & Statens fagtjeneste for landbruket, 1993). Husdyrgjødsla bli produsert som ein konsekvens av husdyrproduksjon og har liten alternativ verdi til bruk som gjødsl i grovfôrproduksjonen. Med auka omfang av biogassanlegg som nyttar husdyrgjødsl, vil derimot biogass kunne utgjera eit alternativ til bruk av gjødsla. Etter behandling i biogassanlegg skal gjødsla nyttast som gjødsl i eng, men kan ha noko anna innhald og nytte for plantene. I 2017 gjekk rundt 1% av husdyrgjødsla i Norge til biogassanlegg (Pettersen et al., 2017). Regjeringa har sett mål om å auka denne delen til 30 %, som ein del av å redusera klimagassutslepp frå landbruket (Eide et al., 2020).

Mineral har mange viktige funksjonar i planter som bl.a. er essensielle for oppbygging av aminosyrer, enzym og cellevegger. Mineral blir delt i makro- og mikronæringsstoff ut frå konsentrasjonsbehovet i planta. Behov for makronæringsstoff er over 1000 mg/kg plantemateriale, medan behovet for mikronæringsstoff er over 100 mg/kg plantemateriale (Skaugen, 2009). Hovudnæringsstoff i handelsgjødse er makronæringsstoffa nitrogen, kalium og fosfor (Bjørnå, 2020).

2.3.5 Kalking

PH er eit mål på surheitsgrad i jorda. Ved for låg eller høg pH får ein ikkje nytta potensiale for vekst i plantene. Det skjer fordi nokre næringsstoff blir sterkare bunde i jorda ved ugunstig pH-nivå og blir difor mindre tilgjengeleg for plantene. Sopp og bakterier er mindre effektive ved låg pH som reduserer omsetting av organisk materiale i jorda. Ideelle pH-veridar varierer med jordtype og moldinnhald, men er grovt sett mellom 6-6,5 ved dyrking av gras (Nesheim, 2014). I Norge ber jorda mange stader preg av låg pH (Rivedal og Øpstad, 2020). For å auka pH i jorda kan det tilførast kalk (McDonald et al, 2022). Tilføring av kalk i sur jord aukar produktiviteten i graset og reduserer gjødslingsbehovet (Abdalla et al., 2022). Fystro og Bakken (2005) fann at responsen i grasproduksjon ved kalking var størst når pH i jorda var under 5,3 samanlikna med over 5,3.

2.4 Omsetting av grovfôr hos drøvtyggjarar

Storfe høyrer til drøvtyggjarar som er fleirmaga dyr. Drøvtyggjarar har tre formagar (vom, nettmage og bladmage) som skil fordøyelsen deira frå einmaga dyr. Løypen blir ofte omtala som den fjerde magen og er svært lik på magesekken hos einmaga dyr. Etter inntak av grovfôr som fyrst hamnar i vomma, gulpar drøvtyggjarar opp bolusar med fôr og tyggjer vidare på fôret før det blir svalt ned i vomma att, dette er drøvtyggingsprosessen (Membrieve, 2016). Mjølkekyr brukar mellom 6-10 timar i døgnet på drøvtygging, og 4-7 timar på å eta grovfôret. Drøvtygginga bidrar til å bryta ned fôret ytterlegare og gjera næringsstoffa meir tilgjengelege for mikroorganismane i vomma (Nørgaard, 2003a). Fordøyelsen i vomma er basert på ein symbiose med mikroorganismar. Det unike med dette samspelet er at mikroorganismane bryt ned tungfordøyeleg fiber og gjer at kua kan nytta seg av grovfôr. Samspelet mellom kua og mikroorganismane må takast omsyn til for å optimalisera fôring av drøvtyggjarar (Hvelplund og Nørgaard, 2003).

2.5 Fôropptak

Fôropptak er mengda fôr kua klarer å ta opp/eta. Å predikera fôropptak er sentralt for å finna forventa produksjonsnivå og behovet for grovfôr. Fôropptaket er påverka av eigenskapar med dyret og fôrkvalitet. Dei viktigaste eigenskapane ved dyret er kroppsvekt og fysiologisk tilstand (laktasjonsstadium, mjølkeyting, energibalanse og hold). Fordøyelegheit og innhald av fiber i fôret påverkar vomfyllinga, som heng tett saman med fôropptak (Volden et al., 2011).

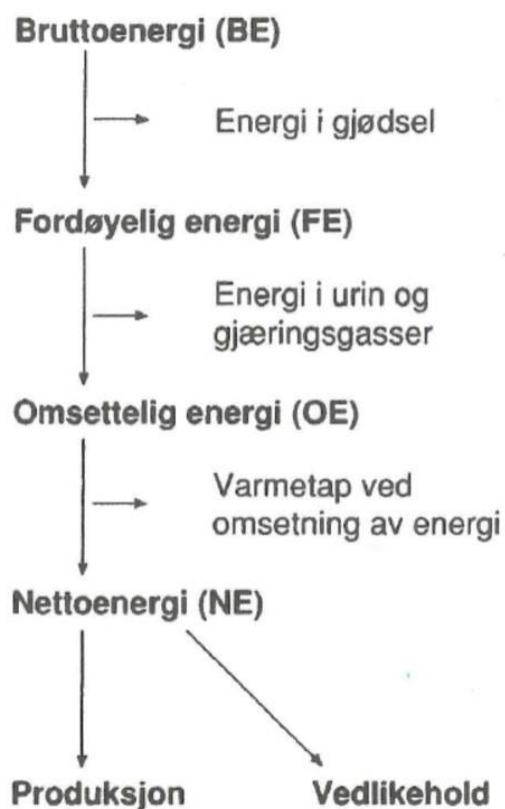
2.6 Substitusjonseffekt

Grovfôr- og kraftfôropptak påverkar kvarandre og blir omtala som substitusjonseffekt. Substitusjonseffekten er ikkje konstant men avheng blant anna av grovfôr-kvalitet (Volden et al., 2011). Alvarez et al. (2022) fann at med høg-fordøyeleg surfôr kompenserte dyra for nedtrapping av kraftfôr med høgare grovfôropptak, medan dyr som fekk lav-fordøyeleg silo ikkje auka grovfôropptaket tilsvarande kraftfôrreduksjonen. Med lav-fordøyeleg silo var marginalresponsen for energikorrigert mjølk (EKM) høgare ved auka mengde kraftfôr, samanlikna med høg-fordøyeleg silo. Dette viser ein variasjon i substitusjonseffekten med ulike grovfôr-kvalitetar.

2.7 Avling

Bruttoavling er avlinga som står på jordet før slått (Bakken og Steinshamn, 2022). Under slått og lagring av fôret vil tap at TS kunne bli rundt 25% av bruttoavlinga. Det er fleire tapspostar i denne prosessen. Drysstap førekjem spesielt ved tottrinnshausting og fortørking. Tap i pressaft eller utvasking er mest utprega ved blautt fôr og lite fortørking, eventuelt om det kjem regn i graset ved innhausting (Randby et al., 2015). Etter haustinga førekjem det også noko TS-tap i gjæringsprosessen, kor stort tapet er kjem blant anna an på pakkinga av fôret, førekomst av smørsyrebakteriar med meir (Borreani et al., 2018). I Sverige har Hushållningsælskapet utvikla eit excelverktøy som rekna ut eit avlingstap mellom jordet og lager basert på haustemetode og -utstyr, lagring og kløverandel i enga. Med rundballepressing, som er mest vanleg i Norge, slåmaskin med stengelnekkekar, 30% TS, 10% kløver og 1 dag mellom slått og pressing er avlingstapet estimert til 24% (Hushållningssælskapet, u.å.).

Nettoenergien viser energiverdien i fôr etter at tapspostar frå hausting, lagring og uttak, samt i gjødsel, urin, gjæringsgassar og varme er trekte frå (Figur 2.2). Føreiningar er mål på nettoenergi i fôr og oppgjer difor energien, som er att til vedlikehald og produksjon i dyret (Harstad, 2018). Ei føreining tilsvarar energiinnhaldet i 1 kg standard bygg med 87% tørrstoffinnhold. Fram til 1990 talet vart det brukt eit energivurderingssystem med feitingsføreiningar (FFE) for mjølkekyr. Det vart gjennom undersøkingar vist at det var behov for ei tilpassing for storfe som vart brukt i mjølkeproduksjon då det viste ein høgare utnytting av fôret, samanlikna med feiting/vekst som FFE var basert på. Sundstøl og Ekern (1992) publiserte ein metode for å rekna ut føreining mjølk (FEm). Systemet er basert på det hollandske nettoenergi systemet til mjølk etter Van Es (1977). I Norge vart systemet tatt i bruk frå 1992. Dei definerte FEm som nettoenergiinnhaldet i 1 kg bygg som utgjorde 6900 kilojoule (kJ), som er 6,9 megajoule (MJ). I TLA blir FEm-systemet brukt som grunnlag for å berekne grovfôrbehovet og deretter grovfôravlaginga.



Figur 2.2 Energiomsetting hos husdyr (Gjefsen, 2016)

I Norge vart NorFor innført som fôrvurderingssystem for storfe i 2006 (Volden, 2011) systemet brukar også nettoenergi laktasjon (NEL) ved berekning av energitilførsel og energibehov, men systemet er dynamisk, noko som gjer at det enkelte fôrmiddel ikkje har ein konstant energiverdi. Energiverdien heng blant anna saman med fôrets passasjehastigheit i vomma og nedbrytingsgraden i vom. NEL20 oppgjer energiverdien (MJ/kg TS) når fôrmeddelet inngår i ein rasjon med 20 kg TS opptak per dag (Alvarez et al., 2021).

2.8 Variasjonar i grovfôrkostnadar

Data frå prosjektet Grovfôr2020 viser at kapasitet er største årsaka til variasjon i haustekostnadar, etterfølgt av avling (Hansen, 2020). Transportlengde og kapasitet på gjødslingsutstyret er dei viktigaste faktorane for variasjon i gjødslingskostnadar, etterfylgt av gjødslingsmengd (Hansen, 2019). I ForEff-prosjektet vart det gjennomført økonomiske berekningar i scenarioanalysar for ulike driftsformer. Viktige funn var blant anna at sameige og innleigde tenester til dyrking og hausting av grovfôr i mange tilfelle lønna seg, men at lønnsenda i det varierte delvis med produksjonsomfang (Stenshamn et al., 2020).

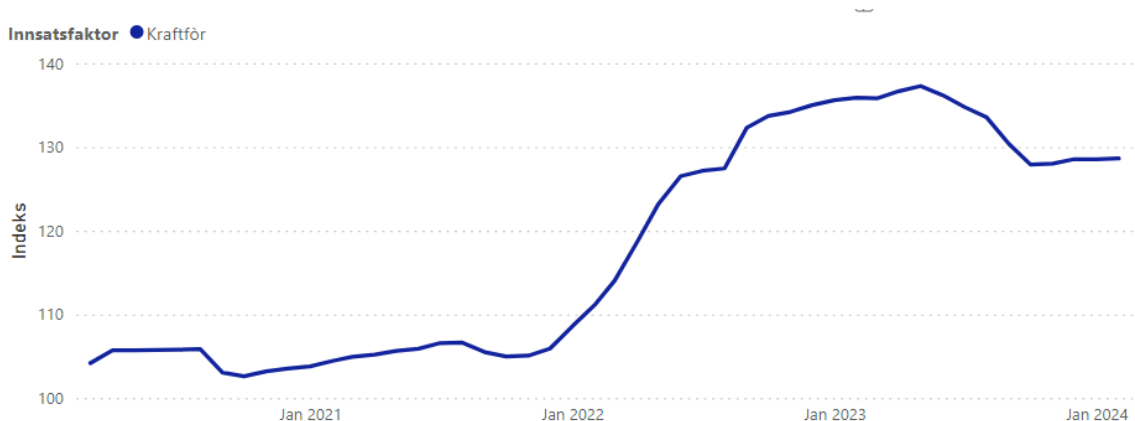
NILF (i dag NIBIO) gjorde ei sjølvkostberekning på grovfôrkostnadar i 2008, basert på driftsrekneskap og tilleggsplysingar frå 28 produsentar. Sjølvkost inkluderte lønn (tariff, 134 kr per time) og avkastning på kapitalen i næringa (rekna som ein kostnad). Studien fann at variable kostnadane utgjorde 15 % av samla grovfôrkostnadar, eller 23% av netto grovfôrkostnad etter at areal- og kulturlandskapstilskot var trekte frå (Hansen, 2008). I gjennomgangen av driftsgranskingsstal frå 2014 utgjorde variable kostnadar 41% av gjennomsnittleg netto grovfôrkostnad. Nettokostnad inkluderte faste og variable kostnadar der drivstoff og olje var rekna som ein variabel kostnad. Det vart korrigert for rentekrav og avskrivningar samt rekna areal- og kulturlandskapstilskot som inntekt (Huus, 2016).

2.9 Grovfôr vs kraftfôr

Grovfôr- vs kraftfôrkostnadar er ein relevant diskusjon i dei drøvtyggarbaserte husdyrproduksjonane. Som sjølvstendig næringsdrivande må ein vurdere økonomien i dei største kostnadspostane. Thuen et al. (2015) fann i rapporten «Hva koster graset» at grovfôrkostnadane i Norge var høgare enn kraftfôrkostnadane, med unntak av Jæren og store delar av austlandet der prisen var omtrent den same. Dette var basert på bruttokost som ikkje tok omsyn til areal- og kulturlandskapstilskot (AKtilskot) som reduserer grovfôrkostnaden. Stabbetorp og Huus (2015) korrigerer funna i «Hva koster graset» med å inkludere AKtilskot

og fann då at alle regionane hadde lågare grovfôrkostnad enn kraftfôrkostnad . Det same viste ein gjennomgang av tal frå driftsgranskingane 2014 (Huus, 2016). Her vart det rekna ut ein netto grovfôrkostnad med fylgjande formel: (variable kostnadar + faste kostnadar + avskrivningar og rentekrav + arbeidsforbruk) – (bruk av traktor og maskiner utanfor jordbruket + areal- og kulturlandskapstilskot). Gjennomgangen viste også betydelege variasjonar i grovfôrkostnadar mellom bruk, utan at det kunne forklarast med grovfôrareal eller plassering. Noko av forklaringa kan vera vær og klimatiske forhold, men også bonden er ein betydeleg faktor.

I fylgje landbruksdirektoratet sin prisstatistikk for kraftfôr varierte kraftfôrprisen mellom kr 3,63 og 3,75 kr/kg i 2021. I 2022 var det større auke i prisen på kraftfôr som varierte mellom 3,71 kr og 4,69 kr per kg (Landbruksdirektoratet, 2024b). MJ per kg kraftfôr var snitt 6,87 i 2021 og 2022 (Statistikksamling for ku og geitekontrollen, 2022). Pris per Mj varierte difor mellom 0,52 og 0,68 kr. Dette var utan fraktkostnadar. Prisutviklinga på kraftfôr er også framstilt i Bondens prisindeks som er utvikla av AgriAnalyse. Prisen har gått noko ned at i slutten av 2023 (Figur 2.3) (AgriAnalyse, 2024). Med høgare kraftfôrprisar blir god utnytting av grovfôrressursane viktigare for økonomien i mjølkeproduksjonen.



Figur 2.3 Bondens prisindeks for kraftfôr (AgriAnalyse, 2024)

2.10 Inndeling av kostnadar

Kostnadar er vanleg å skilja i faste og variable. Faste kostnadar er kostnadar som førekjem uavhengig av produksjonsvolum eller omfang på kort sikt (Stoltz, 2024). Døme på faste

kostnader i grovfôrproduksjonen er maskiner, leigekostnader, straum og drivstoff. Desse varierer ikkje direkte med areal eller mengd avling ein produserer (Stoltz, 2024). Variable kostnader varierer med aktivitetsnivå i bedrifta. I Grovfôrproduksjonen er dette t.d. handelsgjødsel, såfrø, kalk, ensileringsmiddel og rundballeplast. Utgiftene til desse innsatsfaktorane heng saman med avlinga som blir dyrka. Det er ikkje alle kostnader som enkelt kan kategoriserast som faste eller variable. Ein del kostnader vil vera faste innan eit visst intervall på produksjonen. Dette kan kallast sprangvise faste kostnader. Summen av variable- og faste kostnader blir kalla totale kostnader (Berg, 2018). Ein anna måte å dela kostnader på er driftsavhengig og driftsuavhengig. Alle variable kostnader vil vera driftsavhengig, men det gjeld også nokre faste kostnader. Driftsavhengige faste kostnader vil i likheit med dei variable kostnadane forsvinna heilt dersom produksjonen blir avslutta ein periode. Dette gjeld til dømes drivstoff og innleigt arbeid. Driftsuavhengige faste kostnader, som jordleige og forsikringar, vil vera dei same uavhengig om det er produksjon eller ikkje (Helbæk, 2014).

2.11 Stordriftsfordelar

Stordriftsfordelar er effekten som produksjonsomfang har på einingskostnader. Ei auke i produksjonsomfang gjev billegare vare/teneste per eining (Idsø, 2023). Stordriftsfordelar i grovfôrproduksjonen vil vera redusert kostnad per energieining eller per areal med auka produksjonsomfang, t.d. auka areal eller fleire slåttar. Det er likevel nokre avgrensingar i jordbruket som gjer det vanskeleg å henta ut betydelege stordriftsfordelar. Tilgang på areal til grovfôrdyrking og beite er mange stader knapp. Lang veg frå fjøs til areal aukar kostnader og reduserer stordriftsfordelar. Med mjølkekvoteordninga i Norge må det kjøpast eller leigast mjølkekvote (Landbruksdirektoratet, u.å.) og gjer difor ein kostnad med å auka produksjonsomfanget, sjølv om resten av drifta har kapasitet til auka produksjon.

I fylgje Flaten et al. (1998) var det «kjent at det er betydelege stordriftsfordelar i mjølkeproduksjonen». Likevel vart det peika på variasjonar mellom bruk og at dette med stordriftsfordelar er ein gjennomsnittstendens som ikkje gjeld alle. I boka vart det lagt til at «En finner enkelte bruk med relativt lave einingskostnader tross lavt produksjonsvolum». Undersøking av økonomien på større mjølkebruk (Krokann, 2010) fann svakare resultat per produsert eining og arbeidstimar på større bruk (30-70 årskyr) samanlikna med ei gruppe samdrifter og mindre bruk (20-30 årskyr). Høgare kapitalkostnad vart peika ut som ei viktig årsak til dette, samt at tilskota er mindre per dyr for større besetningar.

Graarud og Halland (2023) fann ingen sikker samanheng mellom einingskostnadar og størrelsen på bruka innan mjølk og kjøttproduksjon. Dette var basert på kostnadar og avskrivningar eks. leigd og eigen arbeidskraft. Det vart derimot avdekka redusert arbeidsinnsats per dyr med auka driftsomsfang, noko som kan tyda på stordriftsfordelar. Rapporten viser stor variasjon i kostnadar for grovfôret (FEm) per årsku på bruk med 30 årskyr. Variasjonen er i overkant av 900 kr mellom bruk med høg og låg kostnad (Tabell 2.1).

Tabell 2.1 viser kostnadar fordelt mellom bruk med høge og låge kostnadar (Graarud & Halland, 2023).

	Lavt	Høyt	Begge
Antall årskyr	30	30	30
Grovfôravling per årsku, FEm	4 733	5 646	5 189
Totale kostnader per årsku	50 404	80 416	65 410
Faste kostnader eksl. avskr. per årsku	17 599	28 881	23 240
Variable kostnader per årsku	25 124	38 136	31 630
Gjeld per årsku	53 988	140 436	97 212
Avskrivninger per årsku	7 682	13 399	10 541
Kvoteleie per årsku	732	1 363	1 047
Innsatt kapital per årsku	137 868	237 001	187 435
Jordleie per årsku	696	1 093	895
Drivstoff og vedlikehold per årsku ¹²	2 721	4 444	3 583
Leid jord daa/dyr	6	11	9
Arbeidsforbruk timer per årsku	143	157	150
Andre førkostnader per årsku	898	2 182	1 540

2.12 Alternativkostnad

Alternativkostnad er verdien av det beste alternativet til det aktuelle tiltaket (Rønningstad, 2023). Til dømes er kraftfôr og innkjøpt grovfôr alternativkostnaden til meir eigen grovfôrproduksjon, og maskinleige kan vera er alternativkostnaden til å eige og drifte utstyr sjølv. Kraftfôr kan reknast som eit substitutt for grovfôr, med det gjeld berre til ei viss grad, då drøvtyggjarar også må ha struktur i fôret for å oppretthalda godt vommiljø (Nørgaard, 2003b; Eriksen, 2000).

2.13 Laglegheitskostnadar

Grovfôrproduksjon er ein biologisk produksjon og heng tett saman med vær og klima. For å oppnå ynskt grovfôr kvalitet og få mest att for innsatsfaktorane må rett ting gjerast til rett tid.

Kostnaden ved at arbeid ikkje blir utført på optimalt tidspunkt blir kalla laglegheitskostnad (Mangerud et al., 2017). Utsett hausting kan gje redusert grovfôr kvalitet og blir difor ein laglegheitskostnad. Eit anna døme er gjødsling på ugunstige tidspunkt som gjer dårleg nytte av næringa i gjødsla (Sefeedpari, 2019).

2.14 Tilskot i grovfôrproduksjonen

Formålet med produksjonstilskot i Norge er «å bidra til et aktivt og berekraftig jordbruk innenfor de målsettinger Stortinget har trukket opp.» (Forskrift om produksjonstilskudd og avløsertilskudd i jordbruket). Areal- og kulturlandskapstilskota er viktige tilskot knytt til grovfôrproduksjonen og skal «bidra til å skjømte, vedlikeholde og utvikle kulturlandskapet gjennom aktiv drift, og holde jordbruksareal i drift i samsvar med landbrukspolitiske mål» (Landbruksdirektoratet, 2024c). Satsane for tilskotet blir bestemt i det årlege jordbruksoppgjeret. Kulturlandskapstilskotet er ein fast sats som blir tildelt per areal i produksjonen. Arealtilskotet blir differensiert etter soner og kva som blir dyrka på arealet. Arealtilskotet er difor meint å påverka kva som blir dyrka kor (Tenge et al., 2016)

3 Material og metode

3.1 Data og databehandling

Data vart henta ut frå TINE SA sitt dataverktøy TINE lønnsanalyse (TLA) frå 2021 og 2022. TINE Rådgiving tilbyr denne tenesta til sine mjølkeprodusentar. Tenesta er ein gjennomgang av økonomi og produksjonsresultat på gardsnivå. Til oppsettet blir det brukt data frå rekneskap og kukontrollen samt opplysningar frå produsenten.

I TLA kan det leggjast inn fylgjande produksjonar på kvar enkelt gard: *Mjolk med påsett, Geit, Kjøttfê, Sau, Annet husdyr og Annet grønt/maskin*. Nokre bruk har ein av desse produksjonane, medan andre har ein kombinasjon av fleire. I slike tilfelle er det behov for å skilja desse frå kvarandre for å synleggjera kostnadar og resultat for kvar enkelt produksjon. *Mjolk med påsett* har undergreinene *Melkekyr, Kviger mjolk, Okser mjolk, Okser kjøtt*. Undergreinene, som er relevante for det aktuelle bruket, blir tekne med i analysen.

Til denne oppgåva vart det teke med bruk som har *Mjolk med påsett* og *Annet grønt/maskin*. Gardar med *Geit, Kjøttfê* og *Sau* er sorterte ut. Dette for å redusera feilkjelda med ulik praktisering av kostnadsfordeling. Kostnadar blir i TLA fordelte etter produksjon og undergreiner. Grovfôrkostnadar blir bestemte ved fordeling som blir utført av rådgjevar. Fordelinga blir gjort etter samtalar med bonden og vurdering etter skjønn ut frå rekneskap og produksjon.

Relevante nøkkeltal frå *Mjolk med påsett* og undergreinene *Melkeku* og *Grovfôr* vart sorterte ut frå datamaterialet, og danna datagrunnlaget for oppgåva. Bruk som var registrert med null i mjølkekvote vart også tekne ut av materialet. To av gardane låg inne med svært lågt antal dekar sett opp mot mjølkekvote og avlingsmengd. Her er det truleg feil med innrapportering av antal daa. Bruka vart difor tekne ut av datasettet.

3.2 Geografisk inndeling

Gardsbruka var spreidde rundt i store deler av landet. For å ta omsyn til ulike føresetnadar i grovfôrproduksjonen grunna variasjon i geografi, topografi, varmesum m.m. vart det gjort ei geografisk inndeling. For å køyra statistikk må kvart område ha eit visst antal observasjonar for å utgjera eit representativt antal. Info om kva fylke dei ulike bruka held til i vart henta ut frå produsentnummeret som har fylkesnummer som dei to fyrste siffera. Fylka vart delte inn etter region (Tabell 3.1).

Tabell 3.1 Oversikt over inndeling av fylker i regionar

Region	Fylke som inngår	Fylke nr.
1	Troms og Finnmark og Nordland	54 og 18
2	Trøndelag	50
3	Møre og Romsdal	15
4	Vestland og Rogaland	46 og 11
5	Innlandet og Viken	34 og 30

3.3 Avlingsdata

Avlingsmengd per dekar gjer ein indikasjon på kor godt garden nyttar grovfôrarealet sitt. For å finna avlingsmengd blir det i TLA brukt ei baklengs utrekning som startar med å finna fôrbehovet i produksjonen målt på energibasis. Energibehovet blir rekna ut i *föreining mjølk* (FEm) basert på Sundstøl og Ekern (1992), som er beskriver i teoridelen av oppgåva. Det blir fyrst rekna ut eit totalt energibehov i gitt produksjon ut frå antal dyr, oppfôringstid, mjølkeyting og slaktedata. Energibehovet til mjølkekyr blir rekna ut frå antal årskyr det er i produksjonen. For ungdyr blir det lagt vekstkurver og energibehovet blir rekna ut for kvar dag (H. Øksendal, Personleg kommunikasjon 8. mai 2024). Energien i kraftfôr og evt. anna innkjøpt tilleggsfôr (t.d. grønsaker, mask, myse) blir trekt frå samla energibehov slik at summen blir energibehov frå grovfôr.

I neste steg blir energi i eventuelt innkjøpt grovfôr og estimert beiteopptak trekt frå energibehovet frå grovfôr. Då står det att eit energibehov frå eige innhausta grovfôr. Dette blir delt på antal dekar som er lagt inn i analysen. I TLA blir dette avstemt mot fôrlager. Det betyr at fôr på lager frå året før ikkje trekk opp avlinga og fôr frå inneverande år, som er på lager, ikkje vert rekna med i det aktuelle året for analysen. Ein reknar eitt gjennomsnittleg avlingsnivå for fulldyrka- og overflatedyrka-areal og eitt for beiteareal.

3.4 Mjølkk per dekar

Kg mjølk per dekar er brukt som eit måltal for utnytting av grovfôrareal som er ein knapp ressurs. Fleire av brukar har innkjøpt grovfôr i tillegg til eigeproduisert. For å rekna ut kg mjølk produsert per dekar er det lagt til grovfôrareal, som tilsvarar arealet det enkelte bruk hadde trengt for å produsera det innkjøpte fôret sjølv. Dette er basert på at det innkjøpte fôret er produsert med same avlingsnivå som garden sin eigen produksjon. Kg mjølk per daa vart i denne oppgåva basert på dyrka areal og inkluderer ikkje beiteareal.

For å finna det totale arealet inklusiv areal brukt til kjøpt grovfôr vart fylgjande formel brukt:

$$\text{Totale daa} = \text{overflate og fulldyrka daa} * (1 + (\text{andel kjøpt fôr} * \text{andel energiopptak frå grovfôr}))$$

Kg mjølk per dekar vart rekna ut med:

$$\text{Kg mjølk per daa} = \frac{\text{Kg mjølk produsert (totalt)}}{\text{Totale daa}}$$

3.5 Kostnadsinndeling

I TLA blir kostnadar delte i faste og variable. I oppgåva er det også sett opp ei inndeling med driftsavhengige (DA) og driftsuavhengige (DU) kostnadar (Tabell 3.2). Alle kostnadar blir uttrykt per dekar overflate- og fulldyrka areal. Totale kostnadar (summen av FK og VK) er inkluderte avskrivningar.

Tabell 3.2 Oversikt over inndeling i variable (VK)- og faste kostnadar (FK), og driftsavhengig (DA) og driftsuavhengige kostnadar(DU)

Kostnadar	VK	FK	DA	DU
Såfrø	X		X	
Handelsgjødse	X		X	
Kalk	X		X	
Konserveringsmidlar	X		X	
Emballasje	X		X	
Plantevern	X		X	
Rabattar/bonusar	X		X	
Forbruksartiklar	X		X	
Frakt/toll	X		X	
Leige av lagerkassar (gjeld svært få bruk)	X		X	
Pant pallekassar (gjeld svært få bruk)	X		X	
Tenester grovfôr	X			X
Lønn og leigd arbeid		X	X	
Vedlikehald maskiner		X	X	
Verktøy, inventar og driftsmatriale		X		X
Vedlikehald driftsbygning		X		X
Vedlikehald jord, vegar, grøfter		X	X	
Drivstoff og olje		X	X	
Elektrisk kraft og vassavgift		X		X
Maskinleige		X	X	
Jordleige		X		X
Rundballepressing		X	X	
Framandytingar		X		X
Transportkostnad		X	X	
Leige mjølkekvote		X		X
Leige lokale/lagerbygg		X		X
Leasing		X		X
Forsikring		X		X

Varebil		X		X
Administrasjon		X		X
Kårbolig		X		X
Rekneskap		X		X

3.6 Areal og kulturlandskapstilskot

AKtilskot er henta frå landbruksdirektoratet sine oversiktar ut frå produsentnummer. AK tilskot produsenten har frå anna enn grovfôr dyrking (t.d. korn og grønsaker) er trekt frå. Tilskotet vart fordelt på antal dekar lagt inn i TLA (grovfôrareal + innmarksbeiteareal) etter fylgjande formel:

$$\text{areal - og kulturlands. tilskot per daa} = \frac{\text{arealtilskot} + \text{kulturlandskapstilskot}}{\text{daa dyrka mark} + \text{innmarksbeite}}$$

3.7 Statistisk analyse

I datamaterialet inngår totalt 268 observasjonar og det er gjennomført ei statistisk analyse for å vurdere kva variablar i mjølkeproduksjonen bestemt gjennom TLA som har betydning for grovfôrkostnaden. I tillegg til den statistiske modellen beskrive under er nokre samanhengar rekna ut med enkel lineær regresjon. Dei statistiske modellane er køyrt i programmet Rstudio.

Fylgjande statistisk modell er brukt:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_i + \beta_2 X_j + \dots + \beta_p X_n + u + \varepsilon_{ijn}$$

Der:

Y er responsvariabelen

β_0 er koeffisienten som visar forventna Y -verdi når alle X -variablar (uavhengige variablar) er null

X_n er dei uavhengige variablane

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ er koeffisientar som måler endring i Y for kvar einingsauke i tilsvarende variablar for X

u er tilfeldig effekt

ε_{ijn} er feilledet

Dette er ein blanda linjer modell. Kriteria for val av modell er at den inkluderer kontinuerlege variablar og kategoriske variablar som faste effektar. Modellen inkluderer kategoriske variablar som faste effektar ved å ta med dummyvariablar for kvar kategori. Modellen er også eigna når data inneheld nokre bruk med observasjonar frå to ulike år, og dermed ikkje er uavhengig av kvarandre. Signifikansnivå vart sett til $P < 0,05$.

Den statistiske modellen er brukt i fem ulike variantar. Grovførkostnadar er oppgitt utan AKtilskot. Fyrste varianten har Mj per dekar som responsvariabel (avhengig variabel). Uavhengige variablar er antal dekar, disponibel kvote, kg mjølk per dekar, areal og kulturlandskapstilskot per dekar, region, kraftfôr per 100 kg EKM og totale kostnadar per dekar (kr). Gard innan region og rådgjevar vart lagt inn som tilfeldige effektar. Her vart alle bruk frå 2021 og 2022 inkluderte, som er alle observasjonane i oppgåva.

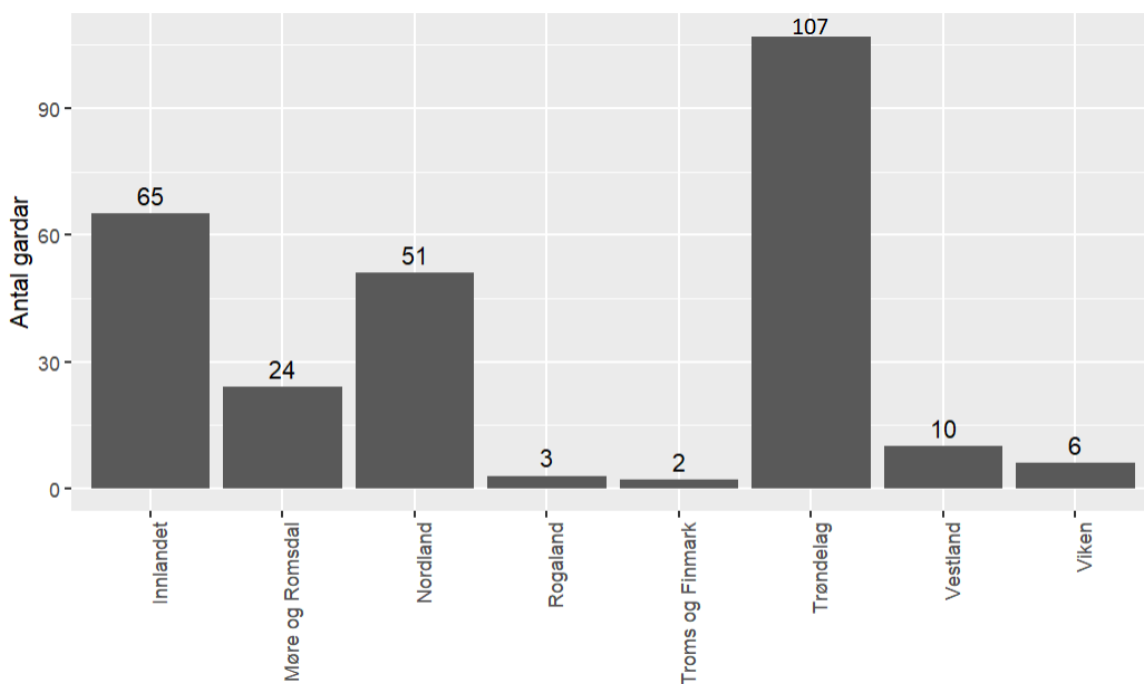
Den andre varianten har også Mj per dekar som responsvariabel. År vart teke med som fast effekt, elles er det dei same som vart brukt i variant 1. Rådgjevar vart lagt inn som tilfeldig effekt. Denne er køyrt med gardane som hadde observasjonar både i 2021 og i 2022.

I tredje variant vart totale grovførkostnadar per dekar brukt som responsvariabel. Kostnadar knytt til grovførproduksjon vart brukte som uavhengige variablar. Desse variablane var handelsgjødsel, kalk, såvare, plantevernmidlar, konserveringsmidlar, emballasje, forbruksartiklar, tenester, lønn og innleigd arbeid, vedlikehald maskiner, verktøy og driftsmateriale, olje og drivstoff, maskinleige, leasingkostnadar, jordleige, rundballepressing, framandytingar, transport og år. Rådgivar vart brukt som tilfeldig effekt. I fjerde variant er responsvariabelen Mj per dekar. Elles er varianten identisk med variant 3.

Den femte varianten vart køyrt med kroner per Mj som avhengig variabel og dei same uavhengige variablane som i tredje variant. Til forskjell frå variant 3 er kostnadane oppgitt som kr per Megajoule. Rådgivar er brukt som tilfeldig effekt.

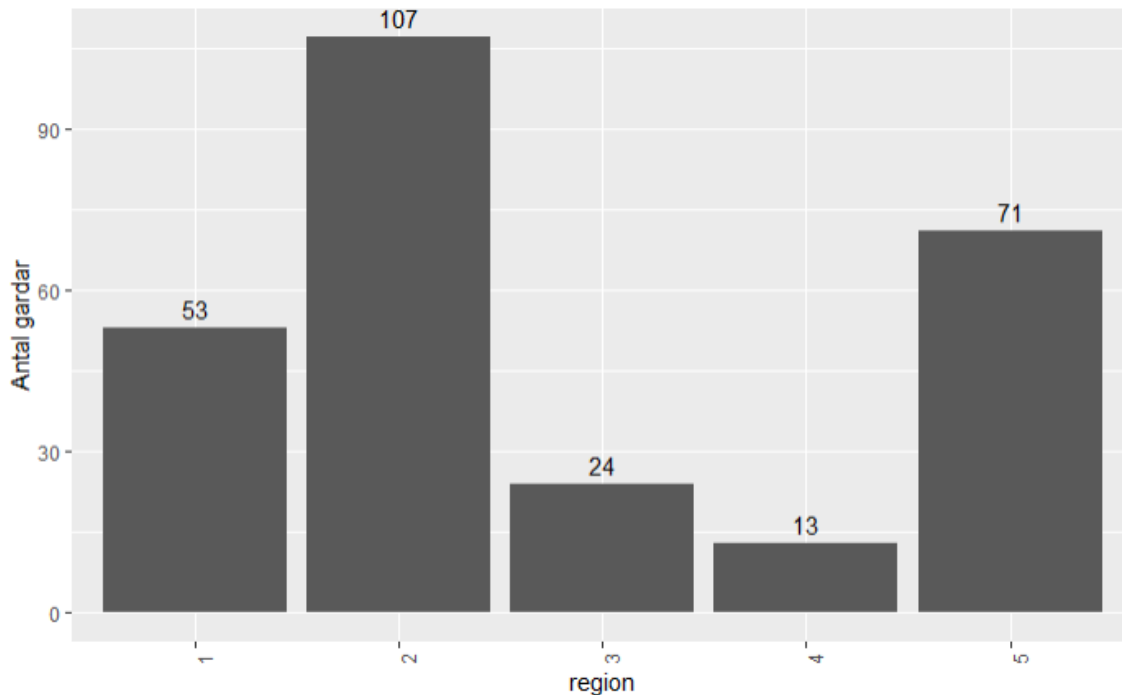
4 Resultat

Resultata er basert på observasjonar frå 112 bruk i 2021 og 156 bruk i 2022. Trettisju av desse var med begge åra. Totalt vart det 231 individuelle bruk. Bruka var spreidde i 8 fylker som vist i Figur 4.1. Det er gjort observasjonar av bruk begge år i alle regionar, men flest (16 stk) i region 1 (Finnmark, Troms og Nordland) og færrest (2 stk) i region 5 (Viken og Innlandet).



Figur 4.1 Antal bruk fordelt etter fylke

Fordeling i antal bruk inndelt i definerte regionar er vist i Figur 4.2. Det varierer mellom 13 og 107 gardsbruk i regionane. Det er flest i Trøndelag og færrest i Vestland og Rogaland.



Figur 4.2 Antal bruk fordelt etter region. Region 1: Finnmark, Troms og Nordland. Region 2: Trøndelag. Region 3: Møre og Romsdal. Region 4: Vestland og Rogaland. Region 5: Innlandet og Viken.

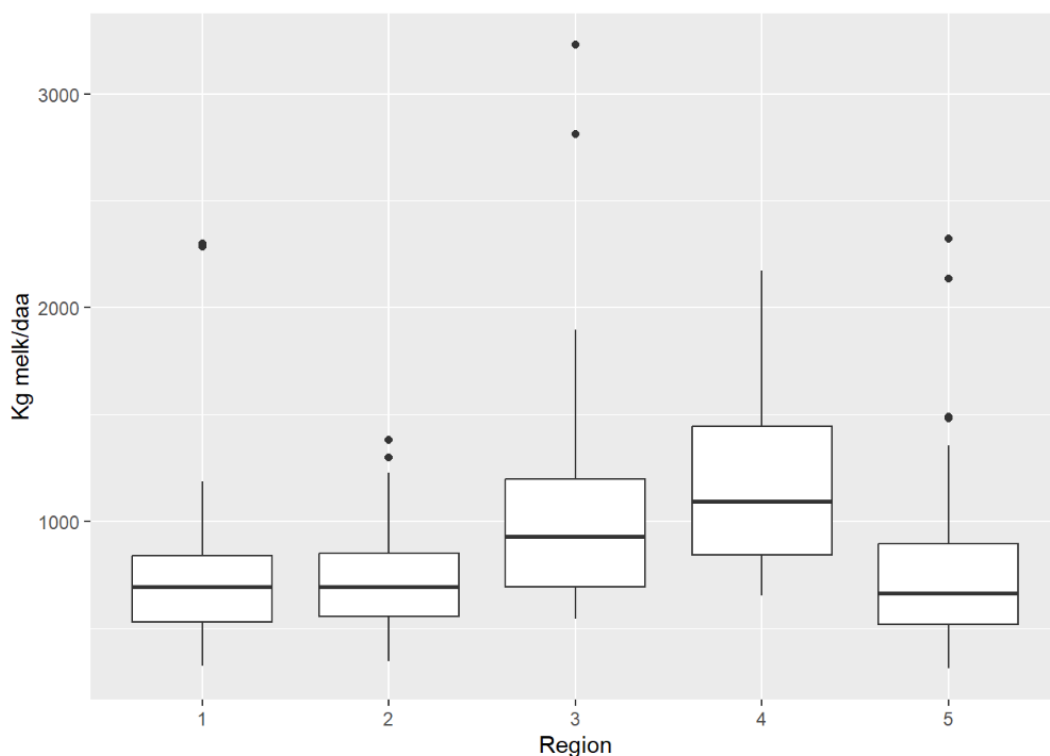
Tabell 4.1 viser deskriptiv statistikk for mjølkekvote, areal, utrekna avling og registrert kraftfôrforbruk for besetningane. Region 1 (Finnmark, Troms og Nordland) har minst avling per dekar. Region 4 (Rogaland og Vestland) ligg høgst på kraftfôr per 100 kg EKM og har færrest antal dekar. Innlandet og Viken (Region 5) har høgare avlingar og gjer i snitt minst kg kraftfôr per 100 kg EKM.

Tabell 4.1 Gjennomsnittleg resultat på besetningsnivå etter region. Region 1: Finnmark, Troms og Nordland. Region 2: Trøndelag. Region 3: Møre og Romsdal. Region 4: Vestland og Rogaland. Region 5: Innlandet og Viken.

region	disponibel kvote, liter	daa	MJ/daa	kg kraftfôr/100 kg EKM*
1	349986	498	3352	34
2	357152	525	3400	33
3	387067	390	3830	34
4	238588	215	3777	36
5	310355	463	3626	29

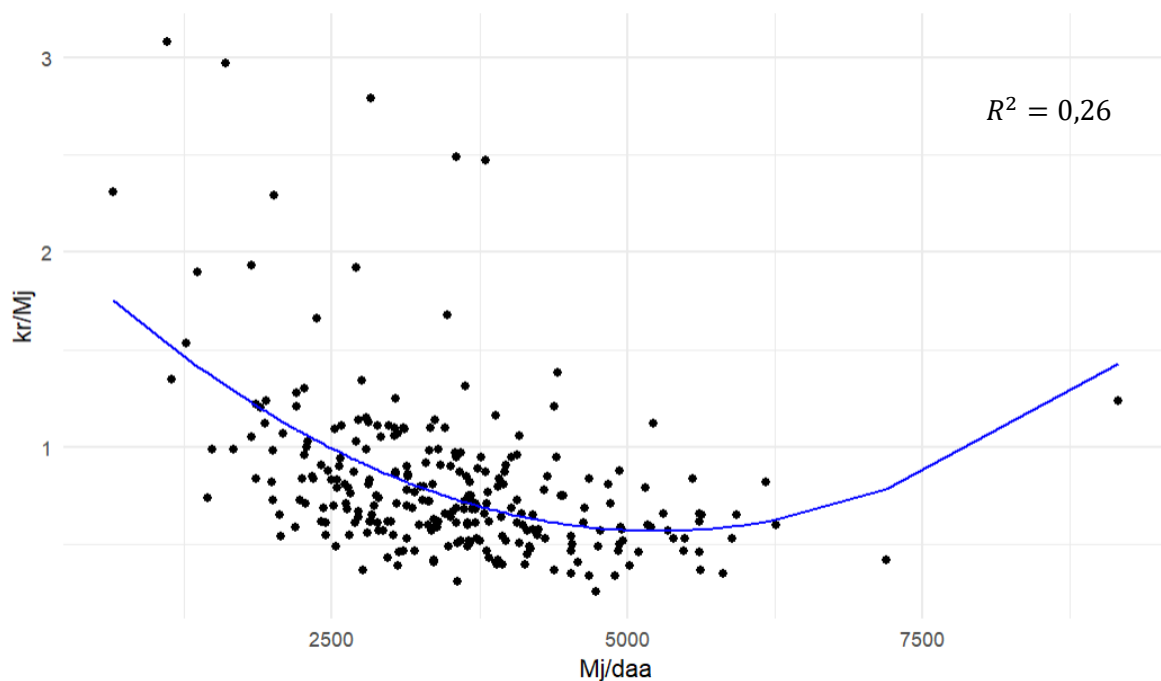
*EKM = Energikorrigert mjølk

Figur 4.3 viser at Vestland og Rogaland (region 4) har høgste (1233) gjennomsnittleg kg mjølk/daa. Dette er også regionen med størst variasjon i observasjonane. Trøndelag (region 3) viser i likheit med Vestland og Rogaland større variasjon og har det nest høgste gjennomsnittet (1141 kg) . Innlandet og Viken har eit gjennomsnitt på 765 kg/daa og ligg omtrent på nivå med Finnmark, Troms og Nordland (region 1) som har eit snitt på 750 kg. Det er minst variasjon i observasjonane i Finnmark, Troms, Nordland og Trøndelag.

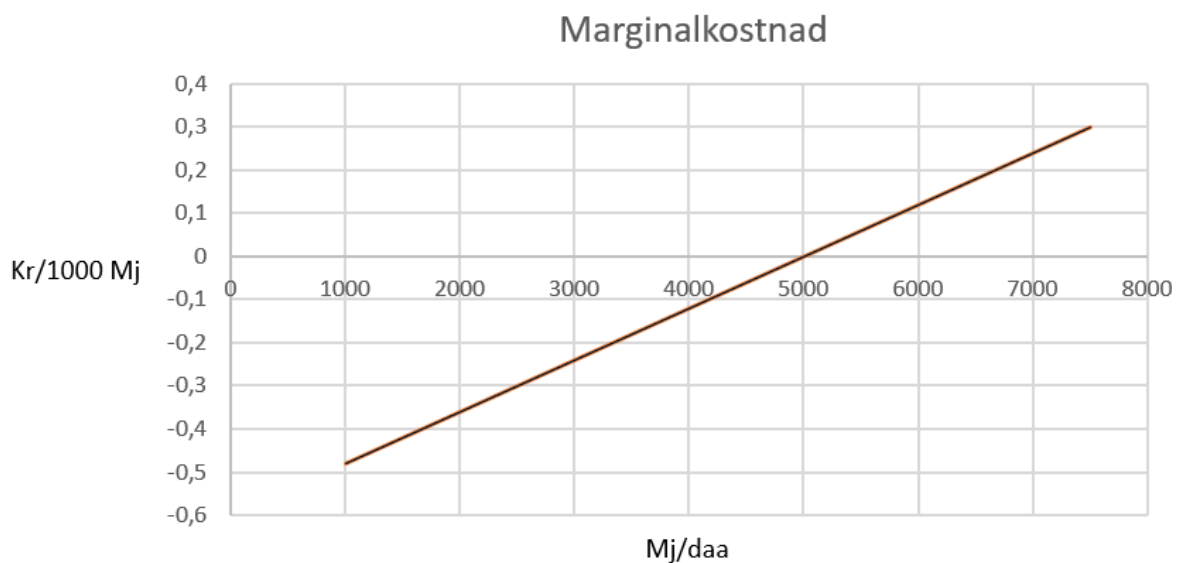


Figur 4.3 Kg mjølk per dekar etter region. Region 1: Finnmark, Troms og Nordland. Region 2: Trøndelag. Region 3: Møre og Romsdal. Region 4: Vestland og Rogaland. Region 5: Innlandet og Viken.

Figur 4.4 viser samanheng mellom avling (MJ/daa) og total grovfôrkostnad uttrykt som kr/MJ, eks AKtilskot. Gjennomsnittleg grovfôrkostnad var 0,81 kr og gjennomsnittleg avling var 3507 Mj/daa . Samanhengen er krumlinja der grovfôrkostnaden dett ned til 5000 MJ/daa for so å stige att. Funksjonen er signifikant og R^2 for polynomfunksjonen er 0,26 som viser en låg forklaringsgrad, noko som kjem fram i den store variasjonen. Figur 4.5 viser marginalresponsen i grovfôrkostnaden med auka avling. Den viser at når avlinga ligg mellom 1000 og 5000 Mj/daa faller kostnaden med auka avling, medan kostnaden aukar når det kommer over 5000 Mj/daa.

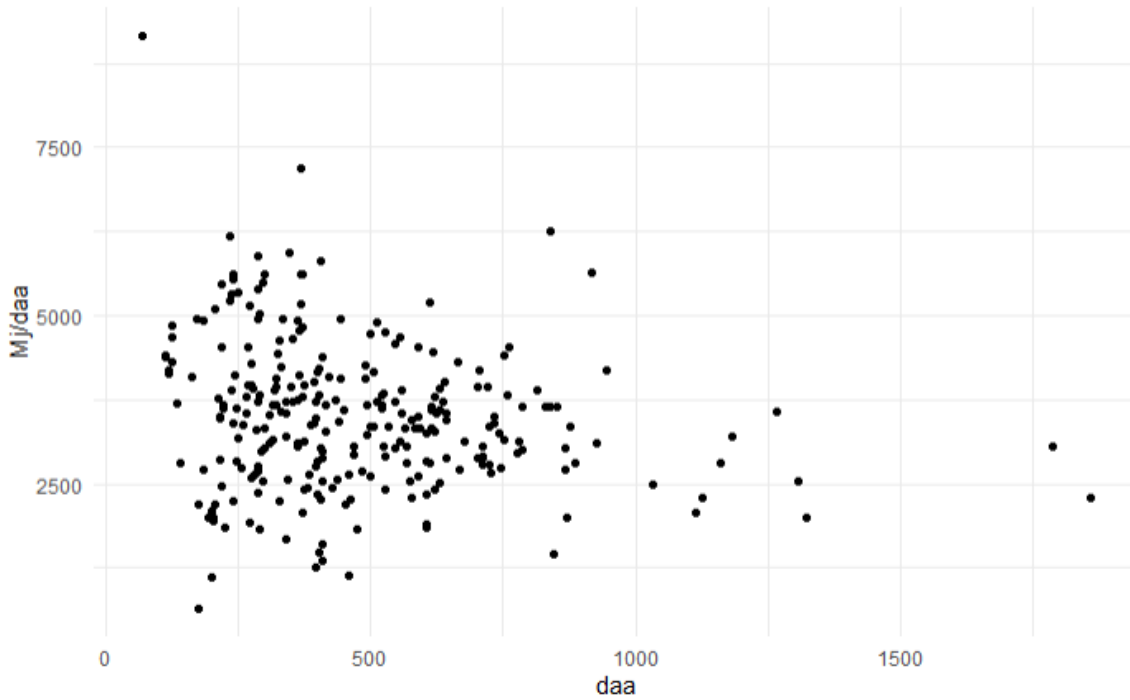


Figur 4.4 Samanheng mellom avling (MJ/daa) og total grovfôrkostnad (kr/MJ) utan tilskot.



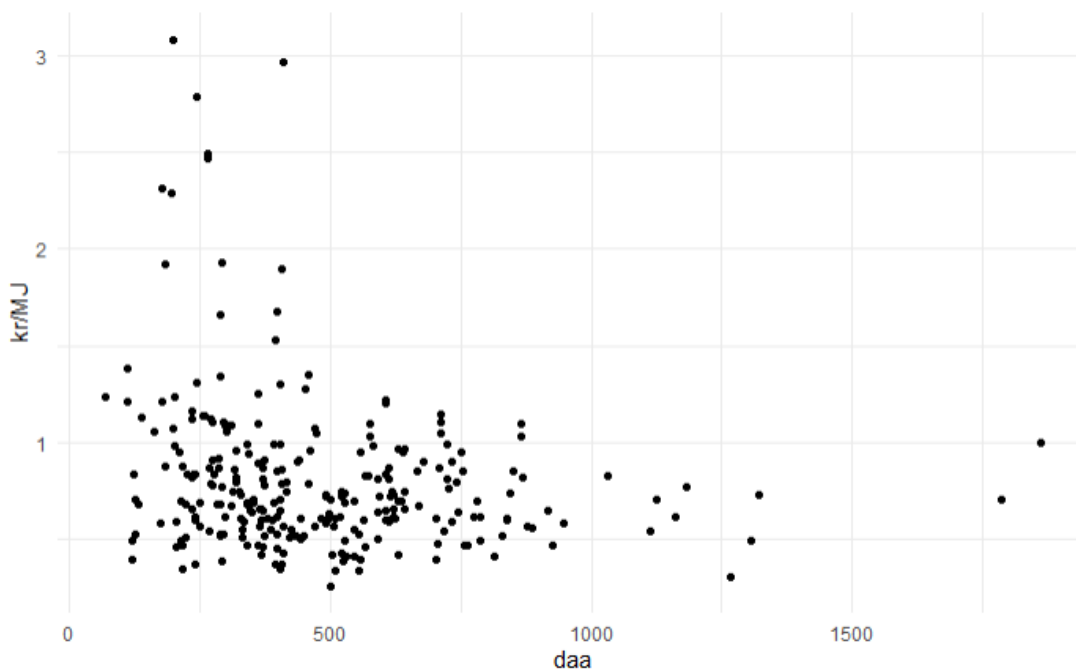
Figur 4.5 Marginaleffekt av avling (Mj/daa) på kroner per 1000 Mj

Antal dekar med overflate- og fulldyrka areal varierte frå 68 til 1860 dekar, medan berekna avlingar varierte mellom 652 og 9156 Mj/daa. Figur 4.6 viser ein signifikant negativ samanheng mellom arealgrunnlaget og utrekna avling, men R^2 for den lineære regresjonen er svært svak, berre 0,04, noko som heng saman med stor variasjon i avlingsmengd mellom gardar som har same arealgrunnlag.



Figur 4.6 samanheng mellom antal overflate- og fulldyrka dekar(daa) og uterekna avling (Mj/daa).

I datamaterialet vart det funnet signifikant samanheng mellom arealgrunnlag (overflate- og fulldyrka) og grovfôrkostnad. Det er samstundes stor variasjon i kr/Mj, også mellom gardar med same antal dekar(sjå Figur 4.7). R^2 for den lineære regresjonen er 0,04 og arealgrunnlaget forklara difor berre ein svært liten del av variasjonen.



Figur 4.7 samanheng mellom antal dekar(daa) og kr per Mj (kr/Mj).

Grovfôrkostnad per daa varierte mellom 990 og 10 198 kr. Gjennomsnittet var på 2411 kr. Tabell 4.2 viser resultatet frå variant 1 av den statistiske modellen. Avlingsmengd per dekar har signifikant positiv samanheng med kg mjølk per dekar og totale kostnadar per dekar. Det er tendens til negativ samanheng mellom antal dekar og avlingsmengd, medan kraftfôr per 100 kg EKM har signifikant negativ samanheng. AKtilskot per dekar hadde eit gjennomsnitt på 534 kr og viser ein tendens til å auka med auka avling per daa. Gard innan region forklara 29 % av variasjonen i feilledet og rådgjvareffekt forklara 14%, noko som viser at effekten av rådgivar forklarar noko av variasjonen av berekna avlingsmengd. Det er ikkje signifikant samanheng mellom region og avling. Ut frå estimata har alle regionar med unntak av Vestland og Rogaland (region 3) høgare avling samanlikna med Finnmark, Troms og Nordland (region 1).

Tabell 4.2 resultat for uavhengige variablar med variant 1 av statistisk modell. Avhengig variabel er avling per dekar (Mj/daa). Region 1: Finnmark, Troms og Nordland. Region 2: Trøndelag. Region 3: Møre og Romsdal. Region 4: Vestland og Rogaland. Region 5: Innlandet og Viken.

Faste effektar	Estimat	Standardfeil	p-verdi
Konstantledd	3086	568	<0,001
Dekar	-0,91	0,51	0,078
Disponibel kvote	0,001	0,001	0,132
Kg mjølk per dekar	0,69	0,32	0,030
AKtilskot/dekar	0,90	0,48	0,063
Totale kostnadar(kr/daa)	0,14	0,07	0,046
Kg kraftfôr/100 kg EKM	-34	11	0,003
Region 2	203	323	0,543
Region 3	-47	424	0,913
Region 4	320	470	0,502
Region 5	339	344	0,346

Resultatet frå variant 2 av den statistiske modellen er vist i tabell 4.3. Denne inkluderer bruka som har observasjonar frå både 2021 og 2022, til forskjell frå variant 1 der alle bruk er med. Disponibel kvote og AKtilskot per dekar har ein signifikant positiv samanheng med avlingsmengd. Antal dekar og kg kraftfôr per 100 kg EKM har ein signifikant negativ samanheng med avlingsmengd. Her forklarte rådgjevar 56% av variasjonen i feilledet. Til forskjell frå variant 1 er det ikkje signifikant men tendens til samanheng mellom avling og

totale kostnader. Reduksjonen på 408 MJ/daa i avling i 2022 samanlikna med 2021 er ikkje signifikant og effekten er liten.

Tabell 4.3 resultat for uavhengige variablar med variant 2 av statistisk modell. Avhengig variabel er avling per dekar (Mj/daa). Region 1: Finnmark, Troms og Nordland. Region 2: Trøndelag. Region 3: Møre og Romsdal. Region 4: Vestland og Rogaland. Region 5: Innlandet og Viken.

Faste effektar	Estimat	Standardfeil	p-verdi
Konstantledd	5099	1498	0,002
Dekar	-5,85	1,85	0,002
Disponibel kvote	0,005	0,002	0,029
Kg mjølk/daa	-0,86	1,63	0,177
AKtilskot/daa	3,17	1,41	0,028
Totale kostnader(kr)/daa	0,24	0,14	0,097
KG kraftfôr/100 kg EKM	-76	23	0,001
Region 2	472	900	0,630
Region 3	409	1216	0,758
Region 4	437	1245	0,746
Region 5	988	1151	0,421
År 2022	-408	257	0,118

Resultatet frå variant 3 av modellen (Tabell 4.4) viser at kostnader frå handelsgjødsel, konserveringsmidlar, vedlikehald maskiner, verktøy og driftsmateriale, olje og drivstoff, maskinleige, leasing, jordleige, rundballepressing og transport har signifikant positiv samanheng med grovfôrkostnad per daa. Verktøy og driftsmateriale samt drivstoff har størst effekt i kr. År 2022 viser også ein signifikant negativ samanheng med grovfôrkostnader og tyder på generelt lågare grovfôrkostnader i 2022 samanlikna med 2021. Modellen viser at rundt 9 % av variasjonen i feilledet kan forklarast av rådgjevar.

Tabell 4.4 resultat for uavhengige variablar (i totale kr per daa) med variant 3 av statistisk modell som inkludera alle bruk i datasettet. Total kostnad per dekar (kr/daa) er avhengig variabel.

Faste effektar	Estimat	Standardfeil	p-verdi
Konstantledd	185	120,25	0,127
Handelsgjødtsel	1,43	0,23	<0,001
Kalk	1,45	1,09	0,183
Såvare	0,67	0,94	0,48
Plantevernmidlar	1,15	3,02	0,703
Konserveringsmidlar	1,84	0,60	0,003
Emballasje	0,83	0,44	0,063
Forbruksartiklar	0,44	1,26	0,726
Tenester	0,58	0,40	0,153
Lønn og innleigd arbeid	0,83	0,57	0,145
Vedlikehald maskiner	1,52	0,19	<0,001
Verktøy og driftsmateriale	2,53	0,62	<0,001
Olje og drivstoff	2,01	0,43	<0,001
Maskinleige	1,16	0,17	<0,001
Leasing	0,59	0,12	<0,001
Jordleige	1,16	0,42	0,007
Rundballepressing	1,57	0,18	<0,001
Framandytingar	0,48	0,46	0,300
Transport	1,45	0,56	0,011
År 2022	-190	85,55	0,028

Variant 4 av den statistiske modellen er vist i tabell 4.5. Alle variable kostnadar med unntak av kalk viser signifikant positiv samanheng med avling. Kostnad til plantevernmidlar skil seg tydeleg ut med størst utslag på avling, medan handelsgjødtsel gjer lågast utslag. Blant dei faste kostnadane viser vedlikehald maskiner, olje og drivstoff og rundballepressing signifikant positiv samanheng. Året 2022 har signifikant negativ samanheng med avling, medan transportkostnadar visar trend til det. 11 % av variasjonen i feilledet kan forklarast av rådgivar.

Tabell 4.5 resultat for uavhengige variablar (i totale kr per daa) med variant 4 av statistisk modell som inkluderer alle bruk i datasettet. Mj per dekar (Mj/daa) er avhengig variabel.

Faste effektar	Estimat	Standardfeil	p-verdi
Konstantledd	1974	211	<0,001
Handelsgjødsel	0,96	0,39	0,014
Kalk	0,86	1,80	0,634
Såvare	3,31	1,58	0,038
Plantevernmidlar	11,56	5,02	0,022
Konserveringsmidlar	2,43	1,01	0,017
Emballasje	1,64	0,74	0,027
Forbruksartiklar	1,41	2,16	0,514
Tenester	1,06	0,67	0,114
Lønn og innleigd arbeid	1,22	0,95	0,201
Vedlikehald maskiner	0,75	0,32	0,021
Verktøy og driftsmateriale	0,06	1,03	0,954
Olje og drivstoff	1,49	0,71	0,038
Maskinleige	0,38	0,28	0,172
Leasing	0,15	0,20	0,454
Jordleige	1,10	0,71	0,120
Rundballepressing	1,45	0,31	<0,001
Framandytingar	0,18	0,76	0,810
Transport	-1,75	0,94	0,064
År 2022	-309	146	0,036

Variable kostnader per MJ var i snitt 0,1754 kr, medan snittet for faste kostnader per MJ var 0,6328 kr. Totale kostnader per Mj som inkluderer avskrivningar var i snitt 0,8084 kr. Avskrivningane utgjorde difor i snitt 0,02 % av kostnad per Mj. Totale kostnader inklusivt AKtilskot var i snitt 0,68 kr/MJ. Resultata frå variant 5 av modellen er vist i tabell 4.6. I denne modellen har kostnader til kalk tendens til negativ samanheng med total kostnad. Konserveringsmidlar har største kronemessige utslag på total kostnad, etterfylgt av høvesvis Verktøy og driftsmateriale, Olje og drivstoff og Lønn og innleigd arbeid som alle hadde signifikant effekt. Maskinleige, vedlikehald maskiner, leasing, jordleige, rundballepressing og transport hadde også signifikant positiv samanheng, men kronemessig mindre effekt. Rådgjevar forklara 10 % av variasjonen i feilledet.

Tabell 4.6 resultat for uavhengige variabler (i totale kr per Mj) med variant 4 av statistisk modell, køyrt på bruk som var med i både 2021 og 2022. Total kostnad per megajoule (kr) er avhengig variabel.

Faste effektar	Estimat	Standardfeil	p-verdi
Konstantledd	0,06	0,05	0,217
Handelsgjødsel	1,41	0,23	<0,001
Kalk	-1,86	1,09	0,087
Såvare	0,57	1,28	0,660
Plantevernmidlar	1,84	4,12	0,655
Konserveringsmidlar	3,52	0,66	<0,001
Emballasje	0,26	0,62	0,675
Forbruksartiklar	0,70	1,59	0,660
Tenester	0,60	0,58	0,304
Lønn og innleigd arbeid	2,06	0,78	0,009
Vedlikehald maskiner	1,66	0,26	<0,001
Verktøy og driftsmateriale	2,28	0,80	0,005
Olje og drivstoff	2,27	0,51	<0,001
Maskinleige	1,34	0,21	<0,001
Leasing	1,12	0,15	<0,001
Jordleige	1,44	0,55	0,010
Rundballepressing	1,39	0,29	<0,001
Framandytingar	0,63	0,58	0,279
Transport	1,53	0,78	0,050
År 2022	-0,01	0,03	0,662

5 Diskusjon

5.1 TLA som verktøy

Tine lønnsanalyse (TLA) har observasjonar frå mjølkebruk i store deler av landet og gjer ei omfattande beskriving av dei økonomiske resultatane i norsk mjølkeproduksjon. Data blir henta frå reelle bruk og framstiller samanhengen mellom faktiske produksjonsresultat og kostnader. TLA er eit verktøy som skal brukast til økonomioppfølging. Verktøyet legg opp til fleksibel bruk og skal fanga opp eit varierende behov hos produsentane. Kva som er motivasjonen eller hensikta med TLA kan leggja føringar for kor detaljert enkelte element blir utført i TLA. Utfordringa med datamateriale er å kontrollere datainnstillinga for feilkjelder då analysane er utførte av ulike rådgivarar. Dette går også fram av resultatane som viser at rådgjevar ofte utgjer 10-15 % av feilvariasjonen i dei statistiske modellane. TLA vart introdusert i 2022 og analysane for 2021 er dei fyrste analysane som vart gjort. Dette var difor eit nytt verktøy for rådgivarane å bruka. Dette kan ha både god og dårleg effekt på data. Med nye verktøy kan det tenkast at det blir nokre oppstartsutfordringar. På ei anna side kan bruken av nye verktøy også føra til meir validering av resultat.

Med 231 individuelle bruk og observasjonar frå to år gjev det eit godt grunnlag for å sjå på økonomiske samanhengar i grovfôrproduksjonen. Tine lønnsanalyse har blitt utført for bønder som sjølv ynskjer å sjå på økonomien i drifta si. Motivasjonen til den enkelte for å nytta TLA er ikkje kjend, men det kan tenkast at bøndene er opptekne av å optimalisera økonomien i drifta. Det er mogleg at bøndene som betalar for denne tenesta er over snittet interesserte og det kan difor diskuteras i kor stor grad desse er representative for gjennomsnittet i Norge. Resultatane viser likevel betydelege variasjonar og kan tyda på at dei representerer eit godt spenn i mjølkeproduksjonen.

Funn av gjennomsnittlege resultat i regionane samsvarar i noko grad med Tine sin statistikk (TINE SA, 2021) og (TINE SA, 2022) for dei aktuelle åra. For kraftfôr per 100 kg EKM er gjennomsnittet i regionane i oppgåva generelt høgare samanlikna med TINE sin årsstatistikk, men forskjellen mellom regionane er forholdsvis lik. Regionen som skil seg mest frå statistikkstillinga, Vestland og Rogaland, hadde i snitt høvesvis 32,5 og 29,0 kg kraftfôr per 100 kg EKM i statistikkstillinga medan resultatane i oppgåva viste eit snitt på 36 kg kraftfôr per 100 kg EKM i Vestland og Rogaland. Rogaland utgjorde to av brukane i region 4, som gjer at Vestland har klart størst effekt på gjennomsnittet. I denne regionen er det også

få observasjonar samanlikna med dei andre og dette kan forklara kvifor funna avvik frå statistikksamlinga som inkluderer langt fleire bruk.

Avling i TLA er funne som ein differanse med eit baklengs reknestykke basert på dyra sine energibehov. Energi frå kraftfôr og andre fôrvarer vil difor ha stor påverknad på avlingsnivået. Kraftfôr blir rekna som fullt utnytta, men i verkelegheita vil noko av kraftfôret vera tapt i fôrspill eller ikkje nytta fullt ut i dyret. TLA tilpassar ikkje avlinga etter fôrprøvar, men hos bønder som har det, kan dette ha vore ein del av diskusjonen rundt analysen og påverka skjønsmessige vurderingar. Fordelen med å finna avling ved baklengs berekning er at ein finn eit snitt for heile grovfôrproduksjonen. Fôrprøvar frå silo eller rundball kan koma frå enkelte skifter og representerer ikkje nødvendigvis snittproduksjonen like godt. I fôrplanlegginga vil det vera nyttig å vita kvaliteten på ulike skifter, spesielt om det er variasjon i til dømes høgd over havet, solforhold, og botanisk samansetting. Då kan ikkje berekninga i TLA erstatta fôrprøvar.

Det er ein viktig skilnad på avlingsnivå ut frå fôrprøvar og avlingsnivå rekna ut i TLA. TLA reknar ut eit netto energibehov i dyret som er korrigert for tapspostar inkludert tap som skjer etter at fôret er hausta. Denne avlinga er difor mindre enn avlinga som blir rekna ut frå fôrprøvar. Grovfôrprøvar blir tatt i rundball eller silo, og dette fôret blir lagt til grunn for å finna eit avlingsnivå på den hausta og lagra silomassen som seier kor mykje energi du har på lager. Nettoavlinga i TLA bereknar kor mykje energi dyra har brukt til vekst og produksjon. Avlingsnivået frå TLA er eit grovt estimat som er eigna til å få fram tendensar og samanlikningar mellom bruk og mellom år. Det skal derimot ikkje samanliknast direkte mot avlingsregistreringar basert på hausta fôrmengd og energinivå. Å finna ei bruttoavling ut frå data i TLA vil krevja informasjon om haustelinja, konservering, utføring med meir.

TLA reknar ut avling på same måte som produksjonsplanen kalla *TINE Produksjonsplan* (ØRT) som er eit anna økonomiverktøy i TINE (J. Drageset, personleg kommunikasjon, 16. april 2024). Det er ein fordel at desse verktøya snakkar same språk, slik at dei kan bruka opplysingar frå kvarandre og skapa ei heilheit i rådgivinga. Ulempa med utrekninga av energibehov og avling er at ein del fôringsmessige samanhengar ikkje blir teke stor omsyn til. Det gjeld t.d. substitusjonseffekt. Ved auka kraftfôrnivå korrigerer ikkje TLA for redusert fôropptak, og utan fôrprøvar er det vanskeleg å få til ei korrigering ut frå grovfôrqualität. Utan slike omsyn er det vanskeleg å estimera fôropptak. Energibehovet blir justert ut frå ei snitt slaktevekt i besetninga. Slaktevekt kan gje eit bilete på størrelsen på dyra i besetninga, men kunne vorte meir presis om slakteklasse også vart inkludert. For å treffa betre på avlingsnivå

kunne fôrbehovet vore rekna ut frå NorFor systemet som har ei meir dynamisk tilpassing. Dette vil krevja meir av økonomiverktøya då NorFor er basert på meir omfattande utrekningar. Kost/nyttan i å treffa betre på avlingane i økonomirådgivinga er difor sentralt å vurdere. Grovfôr er ein viktig utgiftspost i mjølkeproduksjonen og talar såleis for enda meir presise verktøy. Skal økonomirådgivinga og grovfôrrådgivinga henga tett saman er det også ein fordel at desse også er baserte på same prinsippa. I grovfôrrådgivinga til TINE blir det NorFor-baserte systemet OptiFôr nytta. Energiverdien NEL20 kan ikkje direkte samanliknast med Mj som blir henta ut frå TLA og ØRT då denne verdien er omrekna frå FEm. NEL20 derimot baserer seg på NorFor og varierer ut frå fôrrasjonen det er ein del av. MJ i TLA er funne med ein direkte omrekningsfaktor (7,075) frå FEm. Det kan difor ikkje direkte samanliknast med NEL20 som bygger på NorFor systemet. I TINE rådgjeving blir denne problemstillinga diskutert for å vurdere vidare bruk av økonomiverktøy opp mot grovfôrproduksjon (J. Drageset, personleg kommunikasjon, 10. mai 2024).

I oppgåva vart bruk med anna husdyrproduksjon i tillegg til mjølk teke ut, medan bruk med annan grønt-produksjon vart med. Årsaka til dette var målet om å vurdere grovfôrproduksjonen på mjølkebruk. Fôrproduksjon t.d. til ammekyr siktar ofte mot mindre energi enn fôr til mjølkekyr. Å slå på ulike tidspunkt for å treffa ulike behov er tid og ressurskrevjande. Det er ofte eit stort apparat som skal vera i sving under slåttan. Ein del vel difor å slå alt areal til same tid og må difor velja slåttestrategi som går på kompromiss mellom ulike behov. Grønt-produksjonen skil seg tydeleg frå grovfôrproduksjonen og dei variable kostnadane er truleg enklare å skilja mellom desse produksjonane. Faste kostnadar kan derimot vera krevjande å fordela, det gjeld t.d. maskinkostnadar og diesel. Nokre operasjonar kan gå på tvers av grovfôr- og grønt-produksjon som gjer det vanskeleg å skilja på t.d. kor mykje drivstoff som går til kvar produksjon. Dette kan gjera fordeling av kostnadar mindre presis blant bruken som har grovfôr- og anna grønt produksjon.

Rådgjevar er brukt som tilfeldig effekt i alle variantar av den statistiske modellen. Dette for å fanga opp eventuell effekt av rådgivar. Dei fleste modellane viser at rådgjevar fortel rundt 10 % av variasjonen i feilledet. Kor stort feilledet er varierer mellom modellane. Variant 2 skil seg betydeleg frå dei andre modellane ved at rådgjevar forklarar ein veldig stor del av variasjonen i feilledet (56 %). Årsaka til dette kan henga saman med at det er 37 ulike bruk som er med, der eit fleirtal er frå same region. Sjølv om region er teke omsyn til kan geografisk plassering påverka dette då rådgjevarar opererer i eit avgrensa geografisk område og såleis forklarar kvifor rådgjevar står for ein så stor del av variasjonen i feilledet. I variant

1, 3 og 4 der alle bruka er med forklarar rådgjevar vesentleg mindre av variasjonen i feilledet, men ligg mellom 9 og 14% som ikkje utelukkar at kva for ein rådgjevar som utfører TLA kan ha ein effekt på resultata.

5.2 Grovfôravling og økonomi

Det er fleire måtar å vurdera grovfôrkostnadar på. Summen av direkte utgifter som rundballeplast, såfrø, gjødsel osv. og fordelte indirekte kostnadar som traktorservice og straum kan visa kva det kostar å produsera fôret. Det seier derimot ikkje noko om verdien desse utgiftene genererar. Avlingsmengd og kvalitet ut frå gitte innsatsfaktorar er svært varierende og har mykje å bety for verdien av grovfôret. Utgifter må sjåast i samheng med resultata, for å gjera ei totalvurdering av grovfôrproduksjonen på garden. I denne oppgåva er fokuset på innsatsfaktorane og kva produsenten får att i utrekna nettoavling. På det enkelte bruk må dette også vurderast opp mot kva dei får ut av grovfôret sitt i tilvekst, mjølk- og kjøtproduksjon (Volden, 2022), samt om det møter dyras behov for god helse.

Det kan vera stor variasjon i dyrkingsforholda mellom år og dette kan ha betydning for grovfôrresultata. Det har vore spesielt tydeleg etter år som 2018 med tørke. Utrekningar anslår at i dei mest utsette områda, på den mest tørkesvake jorda, var grasavlingar nede på 40-50 % av normalavling utan vassmangel (Riley, 2019). I 2023 var det flaum på store delar av austlandet som fylgje av uvêret, Hans, og førte til reduserte avlingar (Borchsenius et al., 2023). Ingen av desse åra er ein del at materialet. I fylgje Statistisk sentralbyrå (SSB) (2023) sin statistikk for potet- og grovfôravling var gjennomsnittleg reduksjon i avling, målt i kg TS/daa, frå 2021 til 2022 på 64 kg. Dersom me føreset gjennomsnittleg NEL20 for bruk med lågast avling på 5,7 og 6,8 for dei med høgst avling, ligg TS-avlingane i oppgåva mellom 114 og 1346 kg TS per daa i nettoavling. TS-avlinga på 114 kg er svært låg og bruket med denne observasjonen skil seg frå resten. Dette kan vera ei underestimering av avling som følgje av at kraftfôrtildelinga er for høg. SSB oppgjer gjennomsnittleg avlingar på 747 og 683 kg TS per dekar i høvesvis 2021 og 2022. SSB oppgjer kg tørrstoff hausta i rundball som er ei bruttoavling, medan data i oppgåva er nettoavling. Både oppgåva og statistikken til SSB viser moderat skilnad mellom år og kan tyda på at variasjonen mellom desse åra ikkje var veldig stor, men at avlingane var noko større i 2021.

Kg mjølk produsert per dekar (grovfôrareal) er brukt som eit måltal. Dette skal gje ein indikasjon på kor godt arealet blir nytta. Dei vestlege fylka (Møre og Romsdal, Vestland og Rogaland) produserer mest mjølk per dekar. Dette er også regionane med minst

gjennomsnittleg dyrka areal per gard. Svakheita med denne tilnærminga er at den ikkje tek omsyn til mengde kraftfôr brukt. Høg kraftfôrandel kan auka kg mjølk per daa utan at det heng direkte saman med avlingsnivå. Difor bør kg mjølk per dekar vurderast opp mot avling og kraftfôrnivå. Region 4 (Vestland og Rogaland) har høgst antal kg kraftfôr per 100 kg EKM og kjem ut med høgst gjennomsnittleg kg mjølk per daa. Me ser det same i region 3 (Møre og Romsdal), men denne regionen kjem også ut med høgst avling, som også bidreg positivt på kg mjølk per daa. Den positive samanhengen mellom kg mjølk per daa og Mj/daa støtter at kg mjølk per dekar kan nyttast til å fortelja noko om arealbruken. I land som Norge med varierende føresetnadar for grovfôrproduksjon kan det likevel diskutert kor godt kg mjølk per dekar er som eit måltal for å samanlikna bruk, aleine seier det lite om dei ulike føresetnadane for mjølkeproduksjonen. Samanlikning på kg mjølk per daa kan vera eit nyttig måltal innanfor eit visst geografisk område der produksjonsforholda er samanliknbare.

Kostnadssida viser redusert kostnad per daa i 2022 samanlikna med 2021, men kostnaden per MJ ser ut til å vera tilnærma lik. Det var stor variasjon i kostnad per daa. Når det er brukt totale kostnadar kan faste kostnadar som høge maskinkostnadar ha stor påverknad, spesielt om det er bruk med relativt lite antal dekar. Variable kostnadar utgjorde i snitt 22% av kostnadane per Mj. Det var forventa at dei faste kostnadane utgjorde ein større del av kostnaden. Det samsvara med funn frå Hansen (2008), men variable kostnadar utgjør ein større del av totalkostnadane enn det Hansen fann. Noko av det kan forklarast med at arbeid og avkasting på kapital ikkje er teke med i oppgåva, og at VK difor blir ein større del av kostnaden.

I statistikken er det brukt grovfôrkostnadar eks AKtilskot, men AKtilskot er sett opp mot avling, for å sjå kva effekt det har på avling og det er rekna ut ein pris per MJ inklusiv AKtilskot. Kostnad per MJ inklusiv tilskot viser ein pris tilsvarande kraftfôrpris eksklusiv frakt og rabattar for dei aktuelle åra. Kostnadane er ikkje direkte samanliknbare, då kostnad per MJ grovfôr er nettoenergien utnytta i dyret og kraftfôrprisen er basert på kg kraftfôr utan korrigering for svinn. Med ei grov tilnærming tyder resultata på at grovfôrkostnaden ikkje er større enn kraftfôrkostnad, som stemmer med gjennomgangen til Stabbetorp og Huus (2015) og Huus (2016). Dette er ein gjennomsnittleg tendens, med dei store variasjonane som er funne vil det sei at nokon produsentar har dyrare grovfôr enn kraftfôr og nokon har betydeleg rimelegare grovfôr.

Kostnad per MJ viste ein krumlinja samanheng med MJ/daa. Dette tyder på at kostnadane blir reduserte med større avling opp til eit visst nivå. Ved berekna nettoavling over 5000 MJ/daa

var det ikkje lengre kostnadsgevinst i å auka avlinga. Det er svært få bruk med over 5000 Mj/daa. Om auken i einingskostnad mellom 5 000 og 10 000 Mj/daa reflekterer eit snitt i Norge er difor høgst usikkert. Det vart også funne ein negativ samanheng mellom antal dekar og grovfôravlning (Mj/daa). Modellen viste derimot berre 4% av variasjonen som tyder på at arealgrunnlaget seier lite om avlinga som blir henta ut. Variant 1 av den statistiske modellen kom fram til same negative samanheng, men den var ikkje signifikant. Variant 2 av den statistiske modellen viser derimot signifikant negativ samanheng. Det kan difor ikkje trekkast tydelege konklusjonar men det kan merkast at den negative samanhengen ikkje viser til stordriftsfordelar. Større areal krev ofte meir køyring og det tar lengre tid å utføra operasjonar med større areal. Dette kan dra med seg laglegheitskostnadar ved at operasjonar ikkje blir gjort på optimalt tidspunkt, fordi det er for tidkrevjande å nå over alt areal til rett tid. Her kan også været spela ei rolle, dersom korte vær-vindauge forseinkar operasjonar på delar av arealet. På denne måten blir ikkje potensialet i arealet nytta og ein hentar ikkje ut stordriftsfordelar. Den store variasjonen i modellen kan også bety at nokre produsentar klarar å henta ut stordriftsfordelar, medan andre ikkje lukkast med det. Det stemmer med Flaten et al. (1998) som viste til stordriftsfordelar hos nokre produsentar. Dei påpeika derimot at stordriftsfordel var ein gjennomsnittstendens i mjølkeproduksjonen, noko som ikkje stemmer med resultata i denne oppgåva.

Kr/Mj vart redusert med auka antal daa på bruket. Også her er det store variasjonar og nedgangen i kostnad kan ikkje forklarast av antal daa aleine. Stordriftsfordelar føreset kapasitet i grovfôrdyrking- og haustelinja. Ei forklaring på dei store variasjonane i både avling og kostnadar kan vera kapasitet. Bruk med høg maskinkapasitet hentar ut stordriftsfordelar ved å henta ut høgare avlingar på større areal, medan bruk med mindre kapasitet ikkje klarer det. Hansen (2020) fann at auke i innleigt traktortimar hang saman med auka kapasitet i haustinga, og at ei forklaring på dette er at entreprenørar ofte har ein maskinpark med høg kapasitet. Verktøy og driftsmateriale viser større påverknad på kostnaden enn lønn og innleigd arbeid. Det kan tenkast at bruk med stor andel egne maskiner har høgare utgifter til verktøy og driftsmateriale enn bruk som leiger inn entreprenørar. Årsaka til at kostnad per Mj aukar i relativt stor grad med verktøy og driftsmateriale kan difor henga saman med stor andel egne maskiner og som igjen kan bety lågare kapasitet. Større kapasitet i maskinpark krev større kapitalbinding i maskiner. Størrelsen på produksjonsgrunnlaget på mange gardar i Norge forsvarar i liten grad stor kapitalbinding i maskiner. Auka kapasitet gjennom innleigt arbeid eller felles utstyr på fleire bruk kan difor

vera meir økonomisk gunstig. Her spelar lokale tilhøve ei stor rolle. Fleire faktorar som vær- vindauge, kultur for samarbeid og avstandar mellom bruka må vurderast. Hansen (2020) fann ikkje ein statistisk sikker samanheng mellom innleigt arbeid og haustekostnadar. Effekten innleigt arbeid har på grovførkostnadar vil difor truleg variera i stor grad. Med utviklinga av meir avansert og effektivt utstyr kan likevel økonomien i innleigt arbeid og felles maskiner og utstyr tenkast å bli stadig meir gunstig.

Totalt sett ser ikkje kvote ut til å ha samanheng med avling, men viser positiv samanheng for dei 37 bruka som har observasjonar frå begge åra. Dersom kvote har ei positiv samanheng med avling underbygger det stordriftsfordelar i mjølkeproduksjonen ved at større bruk klarar å henta ut meir avling. Dersom dette er tilfelle kan forklaringa vera auka kapasitet på bruk som kan gjera større maskininvesteringar.

Areal og kulturlandskapstilskot per daa ser ikkje ut til å ha ein negativ samanheng med avling, men viste derimot ein trend til positiv samanheng. Dette var noko uventa då det er i strid med slik ordninga er meint å fungera. Redusert avlingsmoglegheit som følgje av klima og topografi skal gje auka tilskot for å kompensera for driftsulempene. Årsakene til den positive samanhengen mellom avling og AKtilskot kan ha fleire forklaringar. Ei kan vera at inndelinga av soner ikkje treff avlingspotensialet, og at det er eit betydeleg spenn i produksjonsmoglegheitene innan same soner. Tenge et al. (2016) fann forskjellar i kor stor grad bruk innan same sone nådde måla for tilskotsordninga, som kan tyda på at soneinndelinga treff i ulik grad. Auka avling hadde samanheng med totale kostnadar per daa. Ser ein på dette samla kan det tyda på at bønder i områder med driftsulemper, og som på grunn av dette aukar innsatsfaktorane, klarar å henta ut auka avling. Det kan i så fall henga saman med auka AKtilskot. Om det er tilfelle, treff ordninga ved å kompensera for eit meir kostbart areal å driva grovførproduksjon på.

Einaste innsatsfaktor som viser tendens til å redusera einingskostnaden per MJ, er kalk. Dette stemmer med anbefalingane om å kalka for å få ut best mogleg effekt frå andre innsatsfaktorar for å auke avlinga. Forsøk gjort av NLR Rogaland på tidleg 2000-talet viste at sjølv med små mengder kalk kan ein henta ut betydeleg avlingsauke når jorda er sur ($\text{pH} < 5,3$) (Kristiansen, 2023). Det er derimot ikkje funne tydeleg auke i avling med auke i utgifter til kalk i min studie, noko som svekkar denne tendensen.

Utgift til plantevernmidlar viser stor effekt på avlinga samanlikna med andre kostnadar. Under plantevernmidlar i rekneskapen ligg også glyfosat-preparat som blir brukt i forbindelse med

brakking av enga før gjenlegg. Forsøk i GrateGrass-prosjektet utført av NIBIO i samarbeid med Nlr har vist at brakklegging har god effekt på å fjerna ugras og auka avling. Effekten var størst i eng med mykje ugras (Dybdal, 2019). Ved engfornyng er også sprøyting av ugras i gjenlegget viktig for å unngå at ugras blir dominant i enga (Norsk landbruksrådgiving, 2020b). Resultata i oppgåva kan tyda på at bønder med større utgifter til plantevernmidlar og preparat til brakking har større omfang av engfornyng og ugrassprøyting, og at dette heng saman med auka avling.

Dersom variable kostnadar blir vurderte isolert sett, vil fleire betydelege samanhengar bli utelukka. Både drivstoff, vedlikehald maskiner, rundballepressing og transport hadde vesentleg påverknad på (Mj/daa) og kostnad (kr/daa). Dette talar for å bruka driftsavhengige kostnadar for å inkludera alle innsatsfaktorane som er relaterte til grovfôrproduksjonen.

Blant faste driftsavhengige kostnadar var olje og drivstoff ein viktig utgiftspost. Dette er ikkje uventa då bruk av drivstoff har ein samanheng med omfanget av produksjonen. Det kostar derimot like mykje i drivstoff å køyra kunstgjødsel på eit visst antal dekar, uavhengig av gjødselmengda per daa. Det vil også kosta like mykje å hausta fôret på eit visst antal daa uavhengig av grovfôrkvaliteten. Dette kan seiast å gjelda opp til eit visst nivå. Med svært ufordøyeleg gras vil det vera meir krevjande for maskiner og handtera graset. Dette kan påverka drivstoff-forbruket. Og med store gjødselmengder per daa må det fyllast gjødsel i utstyret som skal køyra ut fleire gonger.

Både jordleige, leasing, rundballepressing og maskinleige, hadde ein effekt på pris per MJ, men ein mindre tydeleg effekt på pris per daa. Jordleige og leasing er i denne oppgåva kategorisert som driftsuavhengig kostnadar då desse vil vera konstante uavhengig av kor mykje fôr som blir produsert. I realiteten kan det tenkast at med opphøyr av produksjon blir leigeavtalar og leasing avslutta. Ei forklaring på effekten kan vera at mange produsentar ikkje har jordleige eller leasing, og at effekten difor blir stor når nokon bruk har det. Innleigde maskiner og rundballepressing vil opphøyra eller reduserast dersom produksjonen forsvinn eller blir minkast. Desse kostnadane vil også førekoma hos nokre produsentar medan andre ikkje har det. Dette vil òg gje ein større effekt på statistikken.

Fjerde hypotese for oppgåva var at kostnadar varierer meir innan region enn mellom regionar. Grunna skeivfordeling i observasjonar mellom regionar var det utfordrande å få gode resultat på dette. Dei store variasjonane i avling var i svært liten grad forklart av region. Kostnad hang derimot tett i hop med avling. Det kan difor tenkast at kostnadane varierer meir innan

regionane enn mellom, utan at dette vert bekrefte vidare av resultatata. Vidare studiar med fleire observasjonar frå TLA vil ha eit betre grunnlag for å sjå nærmare på dette.

5.3 Metode

Resultata i denne oppgåva er nytta til å sjå på gjennomsnittstendensar i norsk mjølkeproduksjon. Resultata baserer seg på data, innsamla frå fleire rådgjevarar i TINE, dette har gjort det mogleg å sjå på data frå eit større antal bruk. På ei anna side er ikkje data samla inn med formål om å svara ut problemstillinga i oppgåva. Dette kan svekka data i oppgåva dersom det som er vektlagt i oppgåva ikkje vart vesentleg vektlagt i gjennomføring av TLA. Uttak av AKtilskot frå landbruksdirektoratet viser kva tilskot bøndene har søkt på. Dette kan avvika frå den faktiske produksjonen, t.d. om det er bønder som ikkje har søkt på tilskot dei har rett på. Inndeling i regionar vart tilpassa ut frå område, men måtte også tilpassast antal observasjonar. Dette kan i noko grad ha svekka resultatata på regionale effektar. T.d. ved at Finnmark, Troms og Nordland, som har svært varierende arealgrunnlag, vart samla i ein region. Viktige landbruksområde som Jæren, er svært lite representert, medan det ikkje var nokre observasjonar frå lengst sør i landet (Agder fylke). Inndeling etter arealtilskotssoner kunne vore eit alternativ til region-inndelinga. Med dei observasjonane som var frå TLA, vart det i staden gjort ei inndeling etter observasjonar i dei ulike fylka, for å få flest mogleg regionar med tilstrekkelege observasjonar. Timeforbruket og avkasting på kapital er ikkje teke høgd for i oppgåva. Avskrivningar i TLA kan gjerast ut frå rekneskapsmessige verdiar eller driftsverdiar. Kva som er valt i den enkelte TLA er ikkje teke omsyn til. Dette kan påverke totalkostnad på grovføret ulikt.

Kostnadar og avling er ikkje vurderte opp mot produksjonsresultat i drifta på garden. Det er ein viktig del av bilete om t.d. betre avling påverkar andre delar av drifta. Det er ikkje gjort vurdering av avling basert på antal slåttar då det ikkje er registrert i TLA. Dette kunne gitt interessante opplysingar knytt til økonomisk utfall ved fleire slåttar.

Kostnadane i oppgåva er ikkje inflasjonsjustert, men effekten av år er korrigert for i dei statistiske analysane. Kostnadar blir i TLA tildelt det året dei er brukt. Kostnaden til handlegjødsele kan vera frå innkjøp både i 2021 og i 2022, og gjer det difor ikkje mogleg å gjera ei generell prisjustering. Dette kan påverka resultatet og gje eit uriktig bilete av kostnadane då det var ein betydeleg prisauke i 2022 (Landbruksdirektoratet, 2023).

6 Konklusjon

Det er store variasjonar i grovfôrkostnadar og avling som ikkje kan forklarast av geografisk plassering eller produksjonsomfang. Blant innsatsfaktorar har plantevernmidlar, såvare, konserveringmidlar og handelsgjødsel samanheng med større avling per dekar. I tillegg kan god agronomi og kunnskap om grovfôrdyrking ha stor betydning. I oppgåva blir det ikkje funne tydelege indikasjonar på stordriftsfordelar i grovfôrproduksjonen på norske mjølkebruk. Det vart funne ein trend til positiv samanheng mellom avling og areal- og kulturlandskapstilskot, men dette bør verifiserast med vidare studiar.

Driftsavhengige faste kostnadar og variable kostnadar er begge viktige for å forklara variasjonen i grovfôrkostnadar. Difor kan ei inndeling i driftsavhengig og driftsuavhengige kostnadar gje ei betre beskriving av grovfôrkostnadane samanlikna med faste- og variable kostnadar.

Rådgevar har ein betydning på resultatata, standardisering av arbeidsmetodikk kan redusera denne. Det er fleire justeringar som kan gjerast i TLA for å treffa betre på avlingsmengd. Eit viktig tiltak vil vera å justera berekningsmodellen med effekten av kraftfôrnivå på berekna grovfôropptak. Variasjon i kostnadar mellom bruk og geografiske område bør undersøkast nærmare i vidare studiar med fleire observasjonar frå ulike område. Data frå TLA gjev unik tilgang på data frå reelle bruk, som vil bli meir representativ jo fleire registreringar som blir gjort. Fleire år med observasjonar vil gje meir detaljert informasjon, og vidare studiar av data kan gje verdifull informasjon om mjølkeproduksjonen.

7 Kjelder

- Abdalla, M., Espenberg, M., Zavattaro, L., Lellei-Kovacs, E., Mander, U., Smith, K., . . . Smith, P. (2022). Does liming grasslands increase biomass productivity without causing detrimental impacts on net greenhouse gas emissions? *Environ Pollut*, 300, 118999. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.118999>
- AgriAnalyse. (2024). *Bondens Prisindeks*: [agrianalyse.no. https://www.agrianalyse.no/bondens-prisindeks/category890.html](https://www.agrianalyse.no/bondens-prisindeks/category890.html) (lest 07.04.2024).
- Alvarez Flores, M. C., Nielsen, N. I., Weisbjerg, M. R., Volden, H. & Prestløyken, E. (2021). A static model for estimating energy content of compound feeds in a dynamic feed evaluation system.
- Bakken, A. K. & Steinshamn, H. (2022). *Grovfôravløinger i Norge. En gjennomgang av datakilder*: NIBIO. <https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/handle/11250/3001533>
- Bakken, A. K. & Mittenzwei, K. (2023). *Produksjonspotensial i jordbruket og nasjonal sjølvforsyning med mat. Utredning for Klimautvalget 2050, 9/53/2023*: NIBIO og Ruralis.
- Berg, T. (2018). *Grunnleggende økonomistyring*. 2. utg. utg. Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Bjørnå, F. (2020). *flersidig gjødsel*. Store norske leksikon. https://snl.no/flersidig_gj%C3%B8dsel
- Borchsenius, R., Lostuen, R. & Brodshaug, E. (2023, 21.08.23). *Tørt, vått og flom - hva gjør grovfôrproduzenten?* Nlr. <https://www.nlr.no/nyhetsarkiv/default/2023/tort-vatt-og-flom-hva-gjor-grovforproduzenten>
- Borreani, G., Tabacco, E., Schmidt, R., Holmes, B. & Muck, R. a. (2018). Silage review: Factors affecting dry matter and quality losses in silages. *Journal of dairy science*, 101 (5): 3952-3979.
- Brodshaug, E., Skjold, A. V., Schei, I., Øksendal, H., Volden, H., & Klette, P. (2022). Rom for mer grasprotein til drøvtyggerne våre. *Buskap* (2): 48-51.
- Bunger, A. & Tufte, T. (2016). Den norske landbruksmodellen. *Agri Analyse, Rapport*: 6-2016.
- Eide, G., Agerup, P. H., Rønning, E., Sæhlie, O., Bratsberg, T. & Andersen, S. (2020). *Husdyrgjødsel til biogass - gjennomgang av virkemidler for økt utnyttelse av husdyrgjødsel til biogassproduksjon*. Regjeringen. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/husdyrgjodsel-til-biogass/id2690796/>
- Eriksen, B. E. (2000). *Grovfôr eller kraftfôr? : kartlegging av substitusjonsmulighetene ved føring av melkekyr i Norge* [SNF Rapport, Norges Handelshøyskole]. NHH Brage. <https://openaccess.nhh.no/nhh-xmlui/handle/11250/164767>
- Flaten, O., Giæver, H. & Strukturendringer i norsk jordbruk - konsekvenser av, u. (1998). *Strukturendringer i norsk mjølkeproduksjon = Structural changes in Norwegian dairy farming*. Structural changes in Norwegian dairy farming, b. nr 18. Ås: NLH.
- Flaten, O., Bakken, A. K. & Randby, Å. (2015). The profitability of harvesting grass silages at early maturity stages: An analysis of dairy farming systems in Norway. *Agricultural systems*, 136: 85-95.
- Fystro, G., & Bakken, A. (2005). Soil reaction, yields and herbage element content as affected by lime applied on established leys in a multi-site field trial. *The Journal of Agricultural Science*, 143(5), 407-420.
- Gjefsen, T. (2016). *Føringslære*. 3 utg.: Fagbokforlaget.
- Graarud, H. R. & Halland, A. (2023). *Kostnader for bruk med ulikt driftsomfang. En analyse av kostnader per dyr/dekar for bruk med ulik størrelse*. NIBIO Rapport: NIBIO.
- Hansen, B. G. (2019). CO₂ – Emission, costs and capacity of different manure management practices- results from an advisory project. *Agricultural systems*, 173, 325-334. doi:10.1016/j.agsy.2019.03.011
- Hansen, B. G. (2020). Exploring the relationship between CO₂ emissions from on-farm use of diesel fuel and costs associated with forage harvesting - A win-to-win situation. *Acta agriculturae Scandinavica. Section A, Animal science*, 69(4), 210-219. doi:10.1080/09064702.2020.1804993
- Hansen, Ø. (2008). *Hva koster grovføret? Sjølkberegning for grovfôr på melkeproduksjonsbruk* (0805-9691978-82-7077-708-2). Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning. <https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/handle/11250/2494639>

- Harstad, O. M. & Vangen, O. (2021). Kraftfôr. *Store norske leksikon*. <https://snl.no/kraftf%C3%B4r>
- Heggset, S. (2023). *Høstelinjer for gras*. <https://vest.nlr.no/fagartikler/grovfor/vest/hostelinjer-for-gras> (lest 02.01.23).
- Helbæk, M. (2014). *KOMPENDIUM Grunnleggende bedriftsøkonomi*: Høgskolen i Nord-Trøndelag
- Huhtanen, P., Jaakkola, S. & Nousiainen, J. (2013). An overview of silage research in Finland: From ensiling innovation to advances in dairy cow feeding. *Agricultural and Food Science*, 22: 35-56. doi: 10.23986/afsci.6632.
- Hushållningssällskapet, (u.å.). Skörde- og lagringsförluster. Tilgjengeleg frå: <https://grovfoderverktyget.se/?p=31115&m=4621>
- Huus, A. (2016). *Hva er dyrest. Grovfôr eller kraftfôr? En studie av driftsgranskingene 2014*. Norges Bondelag.
- Hvelplund, T., & Nørgaard, P. (2003). Drøvtyggernes karakteristika. In P. Nørgaard & T. Hvelplund (Red.), *Kvegets ernæring og fysiologi Bind 1 - Næringsstoffomsætning og fodervurdering*: Danmarks JordbruksForskning.
- Idsø, J. (2023). stordriftsfordeler. *Store norske leksikon*. <https://snl.no/stordriftsfordeler>
- Karlsen, J. S. & Kingsrød, J. H. (2017). Ta vare på verdien i grovfôret. *Buskap*, (3): 34-35
- Kristiansen, A. (2023, 20.04.23). *Kalk - en forsømt kilde til god avling*. Nlr.no. <https://www.nlr.no/fagartikler/grovfor/nord/kalk-en-forsomt-kilde-til-god-avling>
- Krokann, K. (2010). Økonomien på store mjølkebruk. En undersøkelse av økonomien på bruk med 30–70 årskyr for regnskapsåra 2006-2008. I: Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning.
- Landbruks- og matdepartementet. (2023). *Bærekraft i det norske matsystemet* regjeringen.no.
- Landbruksdirektoratet. (2024a, 08.04.2024). Norske produsentpriser. Tilgjengelig fra: <https://www.landbruksdirektoratet.no/nb/statistikk-og-utviklingstrekk/norske-produsentpriser>
- Landbruksdirektoratet. (2024b, 03.05.24). Kraftfôrstatistikk. Tilgjengeleg frå: <https://www.landbruksdirektoratet.no/nb/statistikk-og-utviklingstrekk/utvikling-i-jordbruket/kraftforstatistikk>
- Landbruksdirektoratet. (2024c, 18.02.24). Produksjonstilskudd og avløsertilskudd - kommentar til regelverk. Tilgjengeleg frå: <https://www.landbruksdirektoratet.no/nb/jordbruk/ordninger-for-jordbruk/produksjonstilskudd-og-avlosertilskudd-i-jordbruket/produksjonstilskudd-og-avlosertilskudd-kommentarer-til-regelverk/-4.tilskudd-til-jordbruksareal>
- Landbruksdirektoratet. (2023). *Omverdenen til norsk landbruk og matindustri, 7/2023*: Landbruksdirektoratet.
- Lunnan, T. (2011). *Haustetidspunkt i eng*. agropub.no. Tilgjengelig fra: <https://www.agropub.no/fagartikler/haustetidspunkt-i-eng> (lest 10.01.24).
- Mangerud, K., Riley, H. & Kolberg, D. (2017). *Maskinkostnader og laglighetskostnader i våronna: Hvor stor redskapspark er det lønnsomt å ha i forhold til kornareal?*: NIBIO.
- Membrive, C. B. M. (2016). Anatomy and Physiology of the Rumen. In D. D. Millen, R. D. L. Pacheco, & M. D. B. Arrigoni (Eds.), *Rumenology*: Springer.
- Mo, M. (2005). *Surfôrbooka*. Oslo: Landbruksforl.
- Moore, K. J., Moser, L. E., Vogel, K. P., Waller, S. S. & Johnson, B. E. (1991). Describing and Quantifying Growth Stages of Perennial Forage Grasses. *Agronomy Journal*. doi: 10.2134/agronj1991.00021962008300060027x.
- Nesheim, L. (2014). Kalking til gras og korn. *Bioforsk Tema*.
- Nordheim-Viken, H., Volden, H., & Jørgensen, M. (2009). Effects of maturity stage, temperature and photoperiod on growth and nutritive value of timothy (*Phleum pratense* L.). *Animal Feed Science and Technology*, 152(3), 204-218. doi:<https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2009.04.012>
- Norsk landbruksrådgeving. (2020a). *Fortørrking av gras*: nlr.no. Tilgjengelig frå: <https://www.nlr.no/fagartikler/grovfor/konservering/midt/fortorking-av-gras> (lest 13.04.24).
- Norsk landbruksrådgeving. (2020b, 17.12.20). Sprøyting av gjenlegg. Retrieved from <https://www.nlr.no/fagartikler/plantevern/sor/sproyting-av-gjenlegg>
- Norsk landbruksrådgeving. (2021). *Rundball eller silo?* Tilgjengelig fra: <https://www.nlr.no/fagartikler/grovfor/konservering/default/rundballer-eller-silo> (lest 02.01.24).

- Norsk landbruksrådgiving. (u.å.). *15. Grashøsting*: Norsk landbruksrådgiving. Tilgjengelig fra: <https://www.nlr.no/15-grashosting/ensilering-hovedmetoder> (lest 12.11.2023).
- Nysted, T. E., Uldal, S. H. & Vakse, I. (2020). Norskandel i husdyrfôret.
- Nørgaard, P. (2003a). Optagelse af foder og drøvtygning. In T. Hvelplund & P. Nørgaard (Eds.), *Kvegets ernæring og fysiologi Bind 1 - Næringstoffomsetning og fodervurdering*: Danmarks JordbrugsForskning.
- Nørgaard, P. (2003b). Tyggetid som mål for foderets fysiske struktur. In T. Hvelplund & P. Nørgaard (Eds.), *Kvegets ernæring og fysiologi Bind 1 - Næringstoffomsetning og fodervurdering*: Danmarks JordbrugsForskning.
- Pettersen, I., Grønlund, A., Elstad Stensgård, A., & Walland, F. (2017). *Klimatiltak i jordbruk og matsektoren. Kostnadsanalyse av fem tiltak*, 8217017714: NIBIO.
- Persson, T., Höglind, M., Dalmannsdottir, S., Jørgensen, M., Rognli, O. A. & Østrem, L. (2017). *Dyrking av grovfôr i et endret klima*, 8217019428: NIBIO. <https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/handle/11250/2478013>
- Regjeringa. (2019). *Enighet om klimaavtale mellom regjeringa og jordbruket*. <https://www.regjeringen.no/no/dokumentarkiv/regjeringen-solberg/aktuelt-regjeringen-solberg/lmd/nyheter/2019/juni-19/enighet-om-klimaavtale-mellom-regjeringen-og-jordbruket/id2661309/>
- Riley, H. (2019). Tørkesommeren 2018 - beregninger av hvor mye korn-, potet- og grasavlingene ble påvirket på ulike jordtyper i ulike distrikt. NIBIO. <https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/handle/11250/2605803>
- Randby, Å. T., Bakken, A. K., Heggset, S., Steinshamn, H. (2015). Tap av tørrstoff ved grashøsting, lagrin og fôring. *Buskap* (3): 17-21.
- Rivedal, S., & Øpstad, S. (2020). Jord, drenering, klimagassutslepp-effekt av ulike agronomiske tiltak. Tilgjengelig fra: <https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/handle/11250/2689864>
- Rønningstad, S. H. (2023). *alternativkostnad* Store norske leksikon. snl.no/alternativkostnad
- Schenck, J., Müller, C., Djurle, A., Jensen, D. F., O'Brien, M., Johansen, A., Rasmussen, P. H. & Spörndly, R. (2019). Occurrence of filamentous fungi and mycotoxins in wrapped forages in Sweden and Norway and their relation to chemical composition and management. *Grass and Forage Science*, 74 (4): 613-625.
- Schærer, J. (2015). *Klar sommervinter gir søtere vinterfôr*. Tilgjengelig fra: <https://www.nibio.no/nyheter/klar-sommervinter-gir-stere-vinterfr> (lest 02.01.24).
- Schærer, J. (2016). *Norge - et utmarksland*: NIBIO. <https://www.nibio.no/nyheter/norge--et-utmarksland>.
- Sefeedpari, P., Vellinga, T., Rafiee, S., Sharifi, M., Shine, P., & Pishgar-Komleh, S. H. (2019). Technical, environmental and cost-benefit assessment of manure management chain: A case study of large scale dairy farming. *Journal of cleaner production*, 233, 857-868. doi:10.1016/j.jclepro.2019.06.146
- Selmer-Olsen, I. & Randby, Å. (2006). *Virkning av snittelengde på surfôropptaket*, 8217001065: Nibio. <https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/handle/11250/2506634>
- Skaugen, R. (2009). *Planteanatomi og plantefysiologi*. Revidert utgave. nordopen.nord.no <https://nordopen.nord.no/nord-xmlui/handle/11250/146162>
- Stabbetorp, E. M. & Huus, A. (2015) *Kanaliseringspolitikk, arealbruk og produksjonsfordeling*. I: *Lederkonferansen i Norges Bondelag*: Norges Bondelag.
- Statistisk sentralbyrå. (2023). *Gardsbruk, jordbruksareal og husdyr*: Statistisk sentralbyrå. <https://www.ssb.no/jord-skog-jakt-og-fiskeri/jordbruk/statistikk/gardsbruk-jordbruksareal-og-husdyr> (lest 12.11.2023).
- Steinshamn, H., Ystad, E., Henriksen, J. K., Næss, G., & Walland, F. (2020). *Grovfôrkostnader i norsk husdyrproduksjon – effekter av ulike valg i dyrking, høsting, konservering og utfôring av grovfôr*. <https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/handle/11250/2686521>
- Stoltz, G. (2024). *kostnad*. Store norske leksikon. <https://snl.no/kostnad>
- Tenge, I. M., Stokstad, G., Ystad, E., Knutsen, H., Kårstad, S., & G-H., S. (2016). *Evaluering av Areal- og kulturlandskapstilskuddet*. NIBIO. <https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/handle/11250/2427109>

- Thuen, A. E., Narvestad, M., Skulberg, O.N. (2015). *Hva koster graset? Regionvise forskjeller i grovfôrkostnader og sammenligning med kraftfôrpris*. Norske felleskjøp.
- Thuen, A. E. & Tufte, T. (2017). *Engdyrking og grovfôr kvalitet - En spørreundersøkelse blant melkeprodusenter- 2017, 11-2017*. Agrianalyse.no.
- TINE. (2023). *TINE starter med grasanalyser*. Tilgjengelig frå: <https://medlem.tine.no/aktuelt-fratime/tine-starter-med-grasanalyser> (lest 31.12.23).
- TINE SA. (2024). *Dette er noe vi anbefaler alle våre kolleger*. medlem.tine.no. <https://medlem.tine.no/fag-og-forskning/dette-er-noe-vi-anbefaler-alle-vare-kolleger> (lest 14.04.24).
- Tveitnes, S. & Statens fagtjeneste for landbruket. (1993). *Husdyrgjødsel*. Ås: Statens fagteneste for landbruket.
- Volden, H. (2009). NorFor Plan Mjølkeku. *Husdyrforsøksmøteboken 2009*: 425-428.
- Volden, H. (2021). Grovfôret kan verdsettes utfra grovfôropptak og grovfôrets produsjonsverdi. *Buskap* (4): 86-89.
- Volden, H., Nielsen, N. I., Åkerlind, M., Larsen, M., Havrevoll, Ø. & Rygh, A. J. (2011). 10. Prediction of voluntary feed intake. I: Volden, H. (red.) *NorFor - The nordic feed evaluation system*.
- Volden, H., Dobloug, M. & Dobloug, P. (2021). Hvordan bruke værddata for å optimalisere høstetidspunktet. *Buskap*, 7 - 2021.
- Aarnes, H. (2006). Plantefysiologi - plantens stoffomsetning, vekst og utvikling. <https://www.mn.uio.no/ibv/tjenester/kunnskap/plantefys/plfys/plantefys.pdf>.



Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003
NO-1432 Ås
Norway