

Fakultet for anvendt Økologi, Landbruksfag og Bioteknologi.

Jan Inge Velde

Bacheloroppgåve

Kombipresse eller sjølvgåande finsnittar?

-Ein økonomisk analyse av to alternative haustelinjer ved ulik størrelse på garden

Integrated baler wrapper or self-propelled forage harvester

-An economic analysis of two alternative harvest lines at different farm sizes

Bachelor i landbruksteknikk

6JB299

2023

Samtykker til utlån hos høgskolebiblioteket JA NEI

Samtykker til tilgjengeliggjøring i digitalt arkiv Brage JA NEI

Samandrag

Målet med denne oppgåva var å lage eit verktøy for å hjelpe bønder med val av haustelinje, for gras. Verktøyet blei ein kalkulator som legg vekt på dei økonomiske faktorane. Både å hauste gras med kombipresse i rundballar og med sjølvgåande finsnittar i silo er vanlege haustemetodar i Noreg i dag. For større gardar lønner det seg å bruke finsnittar, men gardsstørrelsen er ikkje einaste faktoren. Problemstillinga vart likevel; Kor stor må garden vera før det lønner seg å gå over frå å leige inn kombipresse til å leige inn sjølvgåande finsnittar?

Ved bruk av erfaringsdata på effektivitet og pris har eg utvikla ein kalkulator. I denne kan brukaren sette inn data for den aktuelle garden. Deretter får ein opp både tal og grafar som viser kostnadane ved ulike gardsstørrelsar, basert både på føresetnadane og erfaringsdata.

Kalkulatoren vart først køyrd i ein situasjon som utgangspunkt (situasjon 1). Deretter blei den køyrd i seks ulike situasjonar der ein og ein føresetnad blei endra for å sjå korleis faktoren utspelte seg på kostnaden. Ettersom ein endra føresetnadane kunne ein sjå at det var stor forskjell på kva gardsstørrelse som gjorde at ein burde bytte haustelinje. Break-even (BE) mellom kostnadane til haustingane enda på mellom 70 og 160 mål, 90 mål i utgangspunktet. Kalkulatoren er berre utrusta for å analysere kostnadane ved leigekøyring, ikkje at ein kjøper ustyret sjølv.

Ein får god oversikt over dei ulike kostnadane når ein brukar kalkulatoren. Det er rekna inn at der er høgare svinn i plansilo. Likevel er det andre grunnar til at ein kan føretrekke den eine haustelinja før den andre, men kalkulatoren gir då ein peikepinn på kva dette valet gjer for deg økonomisk. Ettersom gardane i Noreg blir større, vil truleg sjølvgåande finsnittar lønne seg for ein større del av dei no enn før, og mogleg endå fleire i framtida.

Med tanke på vidareutvikling har kalkulatoren potensial. Den hadde blitt betre om den kunne tatt omsyn til fleire faktorar, som avlingsmengd og teigforhold. Å trekke inn kjøp av ustyret som eit alternativ til leigekøyring vil òg gjere kalkulatoren meir allsidig.

Abstract

The aim of this thesis was to make a tool to help farmers with the choice of a harvest line for grass. The tool became a calculator which emphasizes the economic factors. Both harvesting grass with integrated baler wrapper in round bales and self-propelled forage harvester in silos are common harvesting methods in Norway today. For bigger farms it pays off to use forage harvester, but the farm-size is not the only factor. Still the problem was, how large will the farm be before it pays off to stop renting an integrated baler wrapper and start renting a self-propelled forage harvester?

With the use of data from experience on efficiency and prices I have developed a calculator, where the user can enter the relevant data of the farm in question. Then one will both get numbers and graphs that show the costs at different farm-sizes, based on both the assumptions and the data from experience.

The calculator was first run in a case to use as the baseline. After this it was ran in six different cases where the assumptions were changed one by one, to see how the different factors played out on the costs. After changing the assumptions, one could see that the farm size at which you should change harvest line, varied greatly. The break-even between the cost of the harvests ended up between 7 and 16 hectares, 9 hectares in the baseline case. The calculator is only capable to analyze the cost of renting, not buying, the equipment.

The calculator gives a good overview of the various costs. The fact that the losses in bunker silos are higher than in round bales have been taken into account. Nevertheless, there are other reasons for preferring one of the harvest lines over the other, but the calculator gives you a pointer for how your choice affects your economy. Because the farms in Norway are getting bigger, it will probably pay off for a larger part of the farms, to choose the self-propelled harvester, now than earlier, and possibly even more in the future.

With further development in mind the calculator has potential. It would be better if it could take more factors into account, like crop yield and field conditions. Including the option of buying the equipment as an alternative to renting it, would make the calculator more versatile.

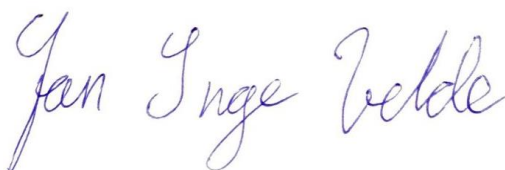
Forord

Eg kjem frå Haugalandet, dette er eit aktivt landbruksområde med mykje eng, grasmark. Derfor interesserer eg meg for grashausting, eg har sjølv vore med på dette i fleire år. Eg har stussa på fleire bønder sitt val av haustelinja. Derfor ville eg gjennomføre denne oppgåva for å sjå kva som eigentleg er faktorane som gjer at den eine haustelinja vert billegare enn den andre.

Det har vore ei givande oppgåve å jobbe med og kalkulatoren som oppgåva har munna ut i vil nok både brukast og utviklast meir gjennom dei kommande åra. Eg har fått betre innsikt i kva som burde påverke valet av haustelinje.

Eg vil rette ein takk til min rettleiar Fred Håkon Johnsen, for veldig god hjelp undervegs. Eg vil òg takke leigekøyrarane og bøndene som har stilt med data til oppgåva. Til slutt vil eg takke dei som har hjelpt til med å lese gjennom oppgåva for rettskriving og innhald.

Blæstad, 22.05.2023



Innhald

| | |
|---|----|
| Samandrag | 3 |
| Abstract | 4 |
| Forord | 5 |
| 1. Innleiing | 8 |
| 1.1. Mekanisering av fôrhaustinga | 8 |
| 1.2. Ulike typar mekanisering (aktuelt) | 9 |
| 1.3. Rundballepressing - Kombipresse | 9 |
| 1.4. Finsnitting – Sjølvgåande finsnittar | 11 |
| 1.5. Forkvalitet og svinn | 12 |
| 1.6. Økonomi | 13 |
| 1.7. Plastforbruk og miljø | 14 |
| 1.8. Problemstilling | 14 |
| 2. Material og metode | 15 |
| 2.1. Inndelinga i kalkulatoren | 17 |
| 2.1.1. Føresetnadar – vedlegg 1 | 17 |
| 2.1.2. Oversikt – vedlegg 2 og 3 | 17 |
| 2.1.3. Finsnittar – vedlegg 4 | 17 |
| 2.1.4. Kombipresse – vedlegg 5 | 18 |
| 2.1.5. Investering – vedlegg 6 | 18 |
| 2.2. Utrekningar – Kombipresse | 19 |
| 2.2.1. Pris per mål | 19 |
| 2.2.2. Total kostnad | 19 |
| 2.2.3. Tidsforbruk | 19 |
| 2.3. Utrekningar – Finsnittar | 20 |
| 2.3.1. Pris per mål | 20 |

| | | |
|--------|---|----|
| 2.3.2. | Slåttekostnad | 20 |
| 2.3.3. | Totalkostnad | 21 |
| 2.3.4. | Lessetid..... | 21 |
| 3. | Resultat..... | 22 |
| 3.1. | Situasjon 1 – Utgangspunkt..... | 23 |
| 3.2. | Situasjon 2 – lengre transportveg | 25 |
| 3.3. | Situasjon 3 – Høgare hastighet | 26 |
| 3.4. | Situasjon 4 – Fleire traktorar til å tråkke | 27 |
| 3.5. | Situasjon 5 – Større forskjell i investeringskostnadane..... | 28 |
| 3.6. | Situasjon 6 – Kortare levetid | 29 |
| 3.7. | Situasjon 7 – Større del eigeninnsats | 30 |
| 3.8. | Oppsummering av resultat..... | 31 |
| 4. | Drøfting | 32 |
| 4.1. | Drøfting rundt resultatata | 32 |
| 4.2. | Økonomiske aspekt kalkulatoren ikkje tek omsyn til..... | 35 |
| 4.3. | Andre aspekt som spelar inn på val av haustelinje..... | 35 |
| 4.4. | Samfunnsblikk | 37 |
| 4.5. | Feilkjelder og moglegheiter for vidareutvikling av kalkulatoren | 37 |
| 4.6. | Konklusjon og anbefaling..... | 39 |
| 5. | Vedlegg | 40 |
| 6. | Referansar..... | 40 |

1. Innleiing

I Noreg er det omtrent 50% av jordbruksarealet som er eigna til å dyrke korn på, og berre halvparten av dette som kan nyttast til matkorn. Resten av arealet er best egna til grovfôr til dyr (Arnoldussen et al., 2014). Då kan dyra nyttegjere dei mindre gunstige areala, slik at me kan produsere mat på desse areala òg. I Noreg er det gras og grønfôr som er vanleg å dyrke som grovfôr. Om dyra skal nyttegjere seg dette fôret på vinterstid, må det haustast og konserverast.

1.1. Mekanisering av fôrhaustinga

Før vart alt graset tørka til høyr for å kunne lagre graset gjennom vinteren. På 1950-talet kom traktordrivne slåmaskin og høysvansen inn for fullt. Det vart lettare både å slå og frakte, men å hesje kravde likevel ein liten hær av arbeidsfolk. (Almås, 2002, s. 134)

Tørkinga er svært vêravhengig. Mykje regn og korte finversperiodar kan skape problem for ei slik haustelinje. På starten av 1960-talet kom fôrhaustaren, ein slaghaustar inn og revolusjonerte haustinga av grovfôr og grønfôr. Med fôrhaustaren vart ein ferdig på ein brøkdelen av tida med berre 2-3 arbeidsfolk (Almås, 2002, s. 134–135). Surfôr, kalla silo, kom inn for fullt. Ein slo og samla opp graset i ein omgang, i tillegg tilsette ein maursyre for å sikre god kvalitet. Fuktig gras blei køyrd inn i tårnsiloen på eller ved låven. Til slutt vart siloen tetta for å sikre at siloen fekk ensilere, gjære utan luft. Dette sikra lagringsstabil fôr (Almås, 2002, s. 135).

På 1970- og 80- talet blei det mogleg å pakke inn rundballar i plast for å konservere fôret (Fuglestad et al., 2021). Først blei ballane pakka inn i posar, men etter kvart kom rundballeplast på rull, det er dette som vert nytta i dag (Morken et al., 2003, s. 175–177). Dette gjorde at rundballar òg vart eit rasjonelt alternativ, med tanke på kor kort tid ein nå brukte for å pakke inn ein rundball.

1.2. Ulike typar mekanisering (aktuelt)

I dag er rundballepressing og finsnitting vanlege haustemetodar (Kristensen, 2020, s. 86). Det er desse eg skal sjå nærare på i denne oppgåva. Det er tilgjengeleg leigekøyrarar over store delar av landet, både på pressing og finsnitting.

Begge haustemaskinane tar utgangspunkt i at graset, som skal haustast, er slått med slåmaskin og ligg i streng. Om ein vil oppnå høgare tørrstoffprosent er det også mogleg å fortørka graset ved å nytte ei spreierive. Denne legg graset jamt utover heile enga, slik at det tørker jamt (Kristensen, 2020, s. 105). Det er vanleg at fleire strenger er samla for å auke kapasiteten, slik at arbeidsbreidda på haustemaskinen vert breiare enn ein slåmaskinsbredde. Dette vil auke effektiviteten. Derfor er det vanleg å køyre samlerive etter at graset er slått med slåmaskin. Denne samlar graset i ein streng, arbeidsbreidda er gjerne mellom 7 og 15 meter (Kristensen, 2020, s. 109). Val av arbeidsbreidd kjem ann på kor stor avlinga er, kor mange slåttar ein tar og kva kapasitet haustemaskinen har.

1.3. Rundballepressing - Kombipresse

Når det kjem til rundballepressing, av gras til surfôr, er det to jobbar som må gjennomførast. Graset må både pressast til ein ball og pakkast inn i plast. Først må ballen pressast. Pickupen framme på pressa plukkar opp graset, her vil òg eventuelle ensileringsmiddel bli tilsett. Pickupen skyver og samlar graset inn mot presskammeret (Morken et al., 2003, s. 167).

Mellom presskammeret og pickupen sitt det eit kutteapparat som skal dele opp dei lange grasstråa som blir plukka opp. I kutteapparatet står knivar på høgkant medan ein kamtrommel dreg graset gjennom knivrekka og skjær det av, før det hamner i presskammeret. Kor fin snittelengda er kjem an på kor tett og kor mange knivar som står i pressa, dette vil variere (Morken et al., 2003, s. 167–168). Knivane er uansett ikkje så tette at dei klarer små kuttelengder. Minste teoretiske kuttelengda på ein McHale Fusion 4 Plus er 46 mm (Traktor og Landbruk, 2023), men den reelle kuttelengda i eit slikt kutteapparat vil variere ein del (Kristensen, 2020, s. 121). I norske forsøk (Randby, 2005) enda den reelle medianlengda på nesten dobbelt av teoretisk lengd, 107mm mot 56 mm.

Presskammeret kan vera bygd opp med fastkammer eller variabelt kammer, i denne samanheng tar eg utgangspunkt i fastkammerpresse med stålrullar, dette er svært vanleg. Dette er eit sylindrisk forma rom, beståande av roterande stålrullar. Når graset kjem inn i

presskammeret, får dei roterande rullane graset til å begynne å rulle. Sideveggene er rette og glatte og held graset på plass, inni kammeret. Etter kvart som kammeret fyllest opp aukar trykket på rullane. Ettersom ein fortsett å mate inn gras aukar ein mengda gras i ballen, og ballen blir hardare. Fastkammerpressene gir eit hardt skal, medan kjernen er meir laus, fordi denne aldri fekk særleg press på seg (Kristensen, 2020, s. 200).

Den andre jobben er å pakke inn ballane. Etter ballane er pressa må dei pakkast inn i lufttett emballasje, for å sikre ein god ensileringsprosess. Dette er rundballeplast, som er plastfilm med lim. Denne surrast rundt ballen til den har mange nok lag og den er lufttett. Denne prosessen kan gjerast på ein eigen reiskap på ein eigen traktor, eller den kan vera fastmontert på pressa. Når pakkemaskina, pakkebordet, er festa bak presskammeret kallast det ei kombipresse. Dette er ei presse som først presser rundballane så pakker dei på eit pakkebord før ballen blir lagd på bakken, dette sikrar kjapp innpakking og minst mogleg respirasjonstap.

Ei kombipresse blir drive av ein traktor ved hjelp av kraftoverføringsaksling og hydraulikk. Den plukkar opp strengen, presser det til ein ball, pakker den i plast og legg den frå seg utpå skiftet. Etter dette, må ein hente ballane og frakte dei til ein lagringsplass. Dette bør anten skje så fort som mogleg, eller etter 4-6 dagar, med omsyn til ballen (Randby & Fyhri, 2005). Med tanke på køyringa på enga, kan det vera ein fordel å ta det med ein gong om været er faretruande den kommande veka. Det finnes ulikt ballehandterings utstyr, men det er vanleg å frakte mellom ein og tre ballar på turen. For eksempel to bak traktoren og ein i lastaren. Dette er vanleg om ein ikkje skal langt eller køyre langt på hovudveg. Dette er fordi ein får få ballar med seg, men det går lite tid til lessing, lossing og lastsikring.

1.4. Finsnitting – Sjølvgåande finsnittar

Finsnitting av fôrvekstar, gras i dette tilfelle, for så å ensilere det i tårn-, plansilo eller i stakk er ei anna vanleg haustelinje. Finsnitting går ut på at ein plukkar opp grasstrenger og ved hjelp av ein knivtrommel kutter graset opp i korte bitar før ein frakter det laust i hengar til siloen, som gjerne står i nærleiken av driftsbygninga.

Det er to ulike hovudtypar, når det kjem til finsnittarar. Det er dei som er traktordrivne og dei som er sjølvgåande. Den traktormonterte blir slept og drive av ein traktor. Ein sjølvgåande finsnittar er ein reiskap med eigen motor og førarhytte. Maskina er laga berre til dette formålet og er derfor svært effektiv.

Kuttelengda på finsnittaren kan ein stille inn på lengde ned til omtrent 10 mm, men dette varierer på ulike maskinar (Kristensen, 2020, s. 114). I ein ny Claas Jaguar vil eit alternativ vera teoretiske snittelengder på 5 - 21 mm med fullt knivsett, og dobbel lengd med halvt (CLAAS, 2023). Den reelle lengda, vil ikkje vera mykje lengre, finsnitteaggregatet oppnår ein einsarta kuttelengd med fine kutt (Kristensen, 2020, s. 113).

Når ein haustar fôret med finsnittar, legg ein det i ein silo for konservering. Det er mogleg å både bruke tårnsilo og plansilo. Mange eldre fjøs har tårnsilo frå før (Mo, 2005, s. 148), og kan nytte desse, om ein ønsker å finsnitta avlinga si. Det er to utfordringar med å nytte tårnsilo. Den eine er den auka effektiviteten ein får på enga. Det går så fort at det kan vera vanskeleg å få jamna fort nok, men dette kjem både an på silostørrelse og om ein jamnar med gaffel, hydraulisk siloklypa, fylltømmar eller gravemaskin. Ei mogleg løysing om ein ikkje får jamna fort nok er å legge i to siloar samtidig. Den andre utfordringa er uttak, fint kutta gras kan skape problem for somme siloklyper, medan andre, med tettare tindar har betre forutsetningar for å ta ut gras med kortare snittelengde. Eit alternativ kan vera å auke snittelengda noko, for å lette uttaket. Om graset blir tatt ut med fylltømmar vil dette vera eit betre alternativ enn klypa.

Det som er meir vanleg i dag, er å konservere grovfôret i plansiloar (horisontale siloar). Gjerne ei betongplate i botn og 2 eller 3 betongvegger som held graset på plass. Til slutt vert graset dekkja med fleire lag plast og beskyttelsesduk. På toppen blir det lagt dekkisider for å sikre at plastikken held seg nede på graset.

Eit anna alternativ å legge graset i stakk, det vil seie å legge graset rett på bakken, for eksempel på ein grusplass. Då er det dei som køyrer trasking i siloen som må halde forma på den. Til slutt legg ein plast og press over og sikrar eit lufttett konserveringsrom. Dette er ein svært billeg løysing, men det er i grunn ei naudløysing (Mo, 2005, s. 151). Her krevst det òg at graset er fortørka til over 30 % tørrstoff (TS) for å unngå avrenning av pressaft. Skrøvseth (1973) viste til at slike siloar blir av varierende kvalitet, men at gjennomsnittet av kassert fôr i den oppgåva var på 4,7%.

1.5. Forkvalitet og svinn

Det er mange ulike faktorar som spelar inn på kvaliteten på fôret og kor mykje svinn ein ender opp med. I tillegg er dei vanskelege å måle. Men det er spesielt to store forskjellar på pressa og finsnitta fôr.

Kuttelengda er den eine, forsøk viser at kortare kuttelengde, 1,7 cm mot 7,2 cm gir høgare fôropptak, på tørre kyr (Retter, 1978). Surfôropptaket aukar òg hos mjølkande kyr ved å minke kuttelengda frå 17 cm til 2,4 cm, det same gjeld frå 5,5 cm til 2,4 cm (Randby et al., 2007). Kortare kuttelengd er positivt fram til det skaper strukturproblem i vomma, når det tar for kort tid å bryte ned fôret (Mo, 2005). Basert på dette aleine vil finsnitta fôr ha betre fôr kvalitet enn pressa fôr som ikkje blir kutta meir opp. Om surfôr frå rundballar blir kutta opp, til 20 mm, fôr utfôring vil dette kunne gi best fôropptak (Randby & Nordang, 2007).

Den andre er den vesentlege forskjellen i risiko ein tar. Ein vel enten å lagre alt i lag, i plansilo, eller ein lagrar alt foret i ballar (mange små behaldarar). Om det skulle oppstå problem i ensileringa, feilgjæring eller at ein får varmgong ved uttak, vil ein potensielt tape mykje meir i ein plansilo enn om det skjer i ein rundball.

Med tanke på kor effektiv lagringa er, kor mykje av foret ein haustar ein kan fôre ut, er det òg forskjellar. I forsøk gjennomført i 2017 fann Randby & Bakken (2021) ut at tapet av TS var større i plansilo enn i rundball. Dei respektive tapa var 17% og 7%. Dette bestod både av usynlege tap og kassert fôr.

1.6. Økonomi

Det er mange faktorar som spelar inn på kva haustelinje som vil lønne seg å bruke. Det vil også vera forskjell på kva moglegheiter ein har både med tanke på korleis garden er lagt opp og om det er mogleg å leige inn maskinar.

Å leige inn vil gi betydeleg mindre lange betalingsforpliktingar, og mykje større valmoglegheiter, om ein finn ut at det ikkje er rasjonelt med den valde haustelinja. Ein annan fordel er at om ein leiger inn maskinar, er dette folk som brukar maskinane sine mykje, dei får mykje erfaring i bruk og vil truleg halde nede-tida på maskinen låg. Bakdelen er at ein er avhengig av at leigekøyraren har tid og høve. I tillegg er det i det lengre løp moglegheiter for at han sluttar.

Om ein skal finsnitta grovfôr og ikkje har tilgjengeleg tårnsiloar, må ein etter kvart investere i plansiloar. Silo i stakk er ikkje ei varig løysing (Mo, 2005, s. 151–152), men kan vera ein moglegheit om ein vil prøve eller om ein ikkje har nok silokapasitet.

Størrelsen på garden vil vera ein av faktorane, kor mange mål med gras ein har å dele kostnaden på. Ein større gard vil gjerne ha større investeringsmoglegheiter og nyte godt av stordriftsfordelar, medan for små gardar vil ein liten endring i den totale kostnaden gå hardt utover pris per produsert eining.

Ein annan faktor er transportvegen som ein må frakte grovfôret frå enga til lagringsplass og eventuelt frå lagringsplass til fôrbreitt. Ulik avstand vil føre til ulikt behov for arbeidskraft, spesielt når det kjem til finsnitting. Når ein finsnittar går det mykje kjappare enn å presse, men det krev fleire folk, som det ikkje er sjølvstøtt at ein har tilgang på. Sjølv om avstanden aukar vil ikkje tidsbruken auka særleg, men ein vil få behov for fleire traktorar, og fleire folk. Medan om ein aukar avstanden når ein transporterer ballar, kan ein auke anten tal på folk eller tal på arbeidstimar. Dette vil auke fleksibiliteten. Det vil også vera mogleg å fordele mykje av fraktarbeidet gjennom året. Dette gjer at ein kan auke eigeninnsatsen betydeleg, som mange, gjerne med mindre gardar vil nyte godt av.

Om ein ikkje slår alt graset på likt vil ein i praksis ha fleire slåttar og færre mål ved kvar slått. Dette vil også påverke grunnlaget for kva som vil lønne seg.

1.7. Plastforbruk og miljø

I det grønne skiftet er plastforbruk noko av det vi prøver å få ned. Ved å velje plansilo i staden for rundballar vil ein berre ha 1/5 av plastforbruket (Randby et al., 2020). Likevel er det ikkje sikkert at dette lønner seg. Ein får ikkje betalt for å bruke mindre plast, anna en senka plastkostnad, men det vil vera ein miljømessig bieffekt av valet ein tar.

1.8. Problemstilling

På større gardar vil det lønne seg å finsnitte fôr, sjølv om svinnet og risikoen er større, medan det på mindre gardar utan silo vil vera eit meir lønsamt alternativ å pakke inn ballar (Kristensen, 2020, s. 95). Kor denne grensa går er ikkje fast bestemt, ettersom det er fleire faktorar det kjem an på. Derfor vil eg i denne oppgåva utvikle eit verktøy som kan svare på følgande problemstilling:

Kor stor må garden vera før det lønner seg å gå over frå å leige inn kombipresse til å leige inn sjølvgåande finsnittar?

2. Material og metode

I denne oppgåva har eg laga ein kalkulator i Microsoft Excel 365. Kalkulatoren tar imot informasjon om ein gard og kan gi ein peikepinn på om det lønner seg å velje å leige inn finsnittar eller kombipresse. Etersom forutsetningane på ulike gardar strekker seg utover størrelsen, er det behov for eit meir avansert verktøy enn ein tabell for å svare på problemstillinga.

Kalkulatoren er basert på noko innsamla erfaringsdata. Det er desse dataa som eg skal vise i denne oppgåva. Kalkulatoren kan tilpassast. Skal ein nytte kalkulatoren for andre delar av landet, bør ein bytte ut erfaringsdataa med lokale data og prisar for å få eit svar av høgast mogleg verdi. Dette vil gi eit meir reelt bilete og vera meir nøyaktig enn den peikepinnen kalkulatoren gir med dataa som er lagt inn no. Her er det lagt til grunn eit tre slått opplegg, i Etne og Vindafjord.

Erfaringsdataa er henta inn frå 3 leigekøyrerar og 3 bønder i Vindafjord Kommune og Etne Kommune, som ligg ved grensa mellom Rogaland og Vestland. Leigekøyrerane står for data på effektivitet og pris, medan bøndene står for data på avlingsmengd. Dataa på avlingsmengda er nytta som grunnlag for gjennomsnittsavling i området. For at ein skal klare å samanlikne dei to ulike haustelinjene er det sett som ein føresetnad at den gjennomsnittlege avlingsmengda er lik overalt. Dette er grunnen til at alle data er frå det same området og den same sesongen.

Leigekøyrar 1 køyrer med Claas Jaguar 850 finsnittar på 2500 mål i 2022 sesongen.

Leigekøyraren som køyrer sjølvgåande finsnittar blei spurd om deira leigekøyringsprisar, effektiviteten på haustinga, vente- og transporttid og totale areal hausta i 2022. I tillegg blei dei spurt om kva vognstørrelse dei brukar køyre med og kor lang tid det tar å fylle dei i gjennomsnitt.

Leigekøyrar 2 og 3 køyrer med McHale Fusion kombipresser høvesvis Fusion 3 Plus, og Fusion 2. Dei køyrde i sesongen 2022 høvesvis 6000 og 4000 ballar.

Leigekøyrarane som køyrer kombipresse blei spurd om deira leigekøyringsprisar, effektiviteten på haustinga og tal på ballar pressa i 2022.

Bøndene som er spurde, driv med mjølkeproduksjon og driv mellom 200 og 300 mål kvar. Gardsstørrelsen er ikkje vektlagt når det er rekna ut gjennomsnitt. Dei haustar brorparten av foret i rundballar. Dei er spurt om kor mange rundballar dei hadde per mål i 2022.

Alle prisar er rekna for innleigt arbeidskraft, ingen eigeninnsats er rekna inn. Dette er fordi eigeninnsats er like mykje ein kostnad, ein treng berre ikkje betala for den. Det er berre rekna inn sjølve haustinga, pressing, finsnitting og fråkøyring. Kostnaden for resten av slått, slåmaskin, spreierive og samlerive er ikkje rekna inn. Dette er fordi denne kostnaden vil vera lik for begge haustelinjene.

Det er lagt inn ein kostnad for fôrsvinn ettersom det er ulikt for dei ulike haustemetodane. Desse dataa er henta frå forsøka til Randby & Bakken (2021). Rundballar har lågast svinn og er derfor rekna som beste alternativ. Derfor er delen av meirsvinn (plansilo mot rundball) for plansilo rekna inn som ein kostnad. Kostnaden er rekna ut frå den aktuelle prisen fôret får i det gitte tilfelle, den er ikkje rekna ut frå ein ekstern pris.

I tillegg til dataa som ligg i bakgrunnen skal brukaren av kalkulatoren setta inn forutsetningar for den gitte garden. Ut ifrå dei gitte forutsetningane får ein opp tre grafar som forklarar kostnadane i høve til gardsstørrelsen.

2.1. Inndelinga i kalkulatoren

Kalkulatoren, Excel arbeidsboka, er delt inn i 5 ark:

2.1.1. Føresetnader – vedlegg 1

Dette er arket for input av data. Her legg ein inn data for den aktuelle garden. Der skal det leggest inn data i 5 ulike tabellar: Gardsforhold, kombipresse og rundballar, finsnittar og plansilo, traktorprisar og investering.

2.1.2. Oversikt – vedlegg 2 og 3

Det neste arket inneheld tre deler. Øvst til venstre er kostnadane for dei ulike haustelinjene presentert. I botn ligg kostnadstabellen og utrekninga av kostnadar, dette ender til slutt i dei totale kostnadane. Øvst til venstre er «Total kostnad», «Kostnad/mål» og «% Spart ved å velje finsnittar i staden for kombipresse» presentert som tre grafar, det er desse grafane som er kopiert i resultatdelen

2.1.3. Finsnittar – vedlegg 4

I dette arket ligg erfaringsdataa eg har samla inn om finsnittar. Om ein skal bruke dei erfaringsdataa som er lagt inn treng ein ikkje å røre dette arket.

Arket er delt inn i effektivitet og pris. Under effektivitet er det lagt inn erfaringsdata øvst og rekna ut faktisk effektivitet. Nedst er det rekna ut kor mykje tid ein har til å laste vogner med det gitte talet på vogner. Dette talet skal rettleie i valet av tal på vogner.

Under pris er det lagt inn leigeprisane frå den gitte entreprenøren. Saman med effektivitetsdata er det rekna ein pris per mål (berre finsnittar). I tabellen under er det rekna ut pris per mål for fråkøyring. Til slutt blir dette lagt saman og ein pris per mål, inklusiv fråkøyring.

Erfaringar (Leigekøyrar 1) seier at om det går meir enn 6 minutt mellom vognene, vil effektiviteten gå meir ned enn det som er rekna inn, med dei erfaringstala som er gitt her. Forutsett at vognene er mellom 20 m³ og 25 m³ i volum. Er vognene større vil ein kunne ha færre vogner utan at effektiviteten på finsnittaren vil gå ned, tvert i mot vil det gå mindre tid til å veksle vogn. Om vognene er omtrent 45 m³, altså dobbelt så store vil ein truleg kunne rekne dobbel lessetid, så sant traktorane er store nok.

2.1.4. Kombipresse – vedlegg 5

I dette arket ligg erfaringsdataa eg har samla inn om kombipresse og avlingsdata. Om ein skal bruke dei erfaringsdataa som er lagt inn treng ein ikkje å røre dette arket.

Dette arket er også delt inn i effektivitet og pris. Under effektivitet er erfaringsdataa ført inn. Nedst til venstre er det ei utrekning på kor effektivt frikøyringa av ball vil gå.

Under pris er det basert på gitt avling og fråkøyringseffektivitet rekna ut ein pris per mål inkl. fråkøyring.

2.1.5. Investering – vedlegg 6

I dette arket er det rekna ut ein årleg kostnad på investeringane rundt dei ulike haustelinjene.

Den årlege kostnaden er basert på eit annuitetslån.

2.2. Utrekninger – Kombipresse

Erfaringsdata: Avling (ball/mål), Effektivitet (ball per time), Pressepris (kr/ball)

2.2.1. Pris per mål

$$\text{Pressekostnad (kr/mål)} = \text{Pressepris} \left(\frac{\text{kr}}{\text{ball}} \right) * \text{avling} \left(\frac{\text{ball}}{\text{mål}} \right)$$

$$\text{Fråkøyringseffektivitet (ball/t)} = \frac{\text{Tal på rundballar per tur}}{\frac{\text{Avstand x2(km)}}{\text{Hastighet} \left(\frac{\text{km}}{\text{time}} \right)} + \frac{\text{Lessing og lossing(sekund)}}{3600 \left(\frac{\text{sekund}}{\text{time}} \right)}}$$

$$\text{Fråkøyingskostnad (kr/mål)} = \frac{\text{Fråkøyingspris} \left(\frac{\text{kr}}{\text{time}} \right)}{\text{Fråkøyringseffektivitet} \left(\frac{\text{ball}}{\text{time}} \right)} * \text{avling} \left(\frac{\text{ball}}{\text{mål}} \right)$$

2.2.2. Total kostnad

$$\text{Årleg investeringskostnad}^1 = \text{Investeringsbeløp} * \frac{\text{rente} * (1 + \text{rente})^{\text{levetid i år}}}{(1 + \text{rente})^{\text{levetid i år}} - 1}$$

$$\text{Total kostnad} = \left(\text{Pressekostnad} \left(\frac{\text{kr}}{\text{mål}} \right) + \text{Fråkøyingskostnad} \left(\frac{\text{kr}}{\text{mål}} \right) \right) * \text{Gardsstørrelse(mål)} * \text{Tal på slåttar} + \text{Årleg investeringskostnad}$$

$$\text{Pris per mål realitet} = \frac{\text{Total kostnad}}{\text{Gardsstørrelse(mål)}}$$

2.2.3. Tidsforbruk

$$\text{Tidsforbruk henting (t)} = \frac{\text{Avling} \left(\frac{\text{ball}}{\text{mål}} \right) * \text{Gardsstørrelse (mål)}}{\text{Fråkøyringseffektivitet} \left(\frac{\text{ball}}{\text{time}} \right)}$$

¹ I Excel er denne formelen brukt = - AVDRAG (investeringsbeløp; rente; levetid(år));

2.3. Utrekninger – Finsnittar

Erfaringsdata: Effektivitet (aktiv hausting)(mål/t), finsnittarpris, finsnittartillegg(aktiv hausting), effektivitet(aktiv hausting/total haustetid)

Sistnemnte forklarer kor stor del av tida som blir brukt til å hauste gras, den resterande tida blir mellom anna brukt på transport mellom skifter og venting. Under aktiv hausting kjem tillegget på toppen av ordinær timesats.

2.3.1. Pris per mål

Reel effektivitet (mål/t) = $\text{Effektivitet (aktiv hausting)} \left(\frac{\text{mål}}{t}\right) * \text{Effektivitet} \left(\frac{\text{aktiv hausting}}{\text{totalhaustetid}}\right)$

Haustekostnad (finsnittar) (kr/mål) =

$$\frac{\text{Finsnittarpris} \left(\frac{\text{kr}}{\text{time}}\right)}{\text{Reel effektivitet} \left(\frac{\text{mål}}{\text{time}}\right)} + \frac{\text{Finsnittartillegg(aktiv hausting)} \left(\frac{\text{kr}}{\text{time}}\right)}{\text{Effektivitet (aktiv hausting)} \left(\frac{\text{mål}}{\text{time}}\right)}$$

Fråkøyingskostnad (kr/mål) = $\frac{\text{Fråkøyingspris} \left(\frac{\text{kr}}{\text{time}}\right) * \text{Tal på vogner}}{\text{Reel effektivitet} \left(\frac{\text{mål}}{\text{time}}\right)}$

2.3.2. Slåttekostnad

Slåttekostnad utan tillegg =

$$\left(\text{Haustekostnad (finsnittar)} \left(\frac{\text{kr}}{\text{mål}}\right) + \text{Fråkøyingskostnad} \left(\frac{\text{kr}}{\text{mål}}\right) \right) * \text{Gardstørrelse (mål)}$$

Tidsforbruk hausting (t) = $\frac{\text{Gardstørrelse (mål)}}{\text{Reel effektivitet} \left(\frac{\text{mål}}{\text{time}}\right)}$

Trakkekostnad =

$$\text{Trakkepris} \left(\frac{\text{kr}}{\text{time}}\right) * \text{Tal på maskinar} * (\text{tidsforbruk hausting(timar)} + \text{Ettertrakking(timar)})$$

Slåttekostnad med tillegg =

$$\text{Slåttekostnad utan tillegg} + \text{Trakkekostnad} + \text{Mannskapskostnad(silolukking)}$$

2.3.3. Totalkostnad

Årleg silokostnad = $\text{Annuitetskostnad} (= -\text{AVDRAG}(\text{rente; levetid}(\text{år}); \text{investeringskostnad}))$

Faktisk utbetaling =

$\text{Slåttekostnad med tillegg} * \text{Tal på slåttar} + \text{Årleg silokostnad} + \text{årleg plastkostnad}$

Meirsvinn (mot beste alternativ) (%) = $1 - \frac{1 - \text{Svinn plansilo} (\%)}{1 - \text{Svinn rundballar} (\%)}$

Svinnkostnad = $\text{Faktisk utbetaling} * \text{Meirsvinn} (\%)$

Total kostnad = $\text{Faktisk utbetaling} + \text{Svinnkostnad}$

Pris per mål realitet = $\frac{\text{Total kostnad}}{\text{Gardsstørrelse}(\text{mål})}$

2.3.4. Lessetid

Rundetid per vogn (min) = $\frac{\text{Avstand}(\text{km}) * 2}{\text{Hastighet}(\frac{\text{km}}{\text{time}})} * 60 (\frac{\text{minutt}}{\text{time}})$

Lessetid (min)² = $\frac{\text{Rundetid per vogn} (\text{minutt})}{\text{Tal på vogner} - 1} - \text{lossetid} (\text{minutt})$

² I denne kalkulatoren må talet på vogner vera minimum 2. Bakgrunnen for at det står «Tal på vogner -1» er at ei av vognene blir lessa av finsnittaren.

3. Resultat

I dette kapittelet presenterer eg sju ulike køyringar av kalkulatoren. Resultata viser korleis ulike føresetnadar påverkar økonomien i grovfôrhaustinga. Alle gardar er ulike derfor vil det vera relevant å sjå på korleis endra føresetnadar utspelar seg.

Det er trekt ut tre tal for kvar situasjon. Det første er break-even (BE), dette vil sei ved kor mange mål kostnadane for å leige inn kombipresse og finsittar er like. Dei to andre tala seier ved kor mange mål kostnadane for å leige inn finsnittar er 20 % høgare og lågare enn kostnaden for å leige inn kombipressa.

Resultata på gardsstørrelsar vil være runda av til næraste 5 mål. Det er forutsett at vognene her er mellom 20 m³ og 25 m³ og at lessetida må vera under 6 min.

Grafane «Total kostnad» og «Kostnad/mål» viser mellom 25 og 400 mål, med 5 måls intervall. Grafen « % Spart ved å velje finsnittar i staden for kombipresse» viser mellom 40 og 400 mål, med 5 måls intervall. Grunnen til at gardane med færre enn 40 mål ikkje viser er fordi kostnadsforskjellen er så stor at resten av grafen er vanskeleg å lese.

3.1. Situasjon 1 – Utgangspunkt

Ved ein fiktiv gard er føresetnadane som i tabellen under. Dei vil vera gjeldande i situasjon 1.

Tabell 1 Føresetnadane som er lagt til grunn i situasjon 1

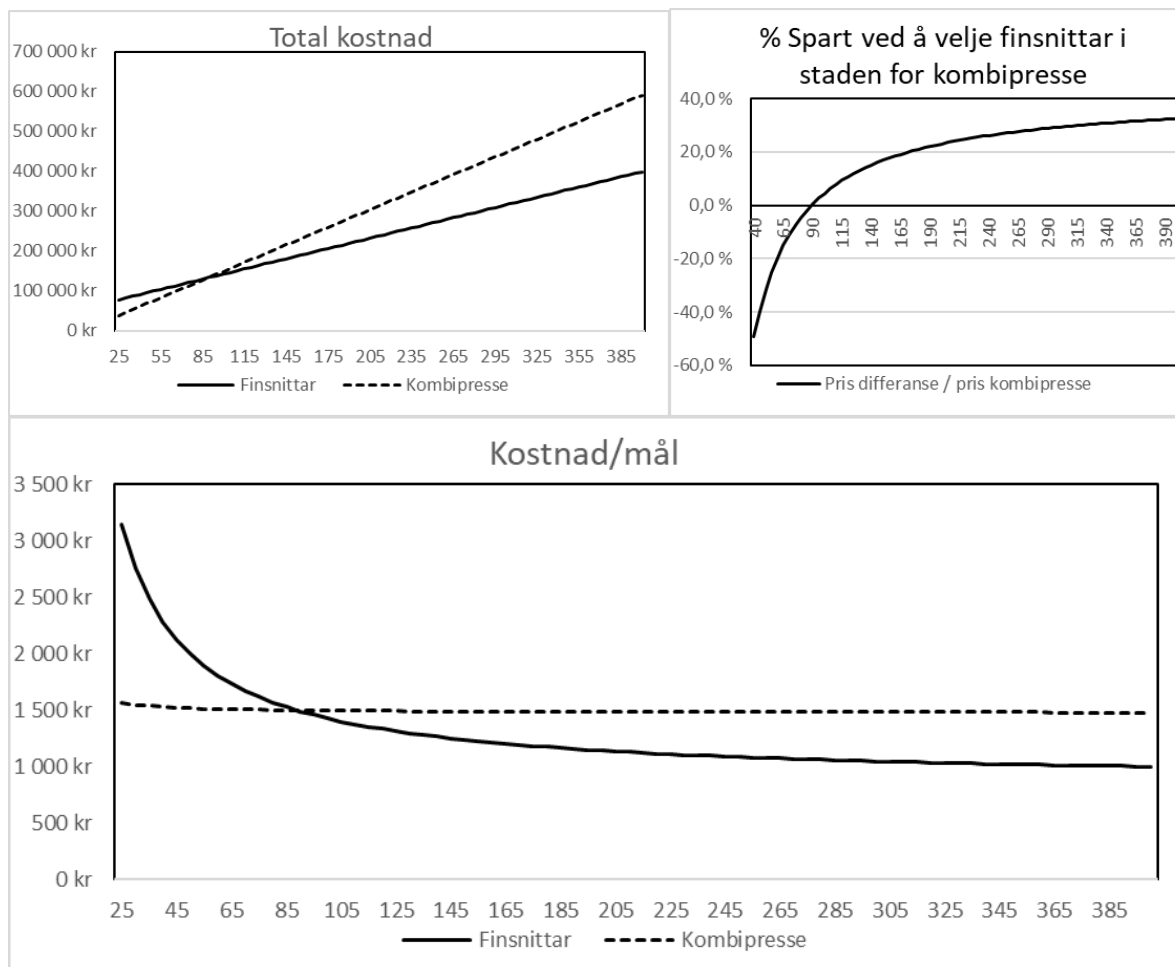
| Føresetnadar: | Verdi |
|--|------------|
| Gardsforhold | |
| Transportveg, avstand (km) eng - lager: | 2 km |
| Hastigheit fråkøyring (km/t): | 20 km/t |
| Tal på slåttar | 3 slåttar |
| Kombipresse og rundballar | |
| Tal på rundball per tur | 3 stk |
| Samla lesse- og lossetid (sek) | 180 sek |
| Finsnitter og plansilo | |
| Tal på vogner* | 3 stk |
| Tal på traktektor/hjullastar | 1 stk |
| Total ettertraking i timar | 1 timar |
| Lossetid i silo (min) | 2 min |
| Årleg plastkostnad | 12 000 kr |
| Mannskapskostnad plast og press, per slått | 1 500 kr |
| Traktorprisar | |
| Fråkøyning rundball | 850 kr |
| Traktektor/hjullastar | 1 000 kr |
| Fråkøyning vogn | 1 000 kr |
| Investering | |
| Investeringskostnad plansilo | 500 000 kr |
| Investeringskostnad lagerplass rundball | 30 000 kr |
| Levetid på investeringa (år) | 20 år |
| Rente | 4 % |

*Dette talet på vogner vil gi 4 minuttar til å laste hengaren før det kjem ei ny vogn

I situasjon 1 vil kryssingspunktet, break-even (BE), mellom kostnadane for å leige inn kombipresse (KP) og å leige inn finsnittar (KF), være ved **90 mål**.

KF vil vera 20 % høgare enn KP ved eit areal på **60 mål**

KF vil vera 20 % lågare enn KP ved eit areal på **175 mål**



Figur 1 Grafar som viser forholdet mellom kostnadar i dei ulike haustelinjene i situasjon 1

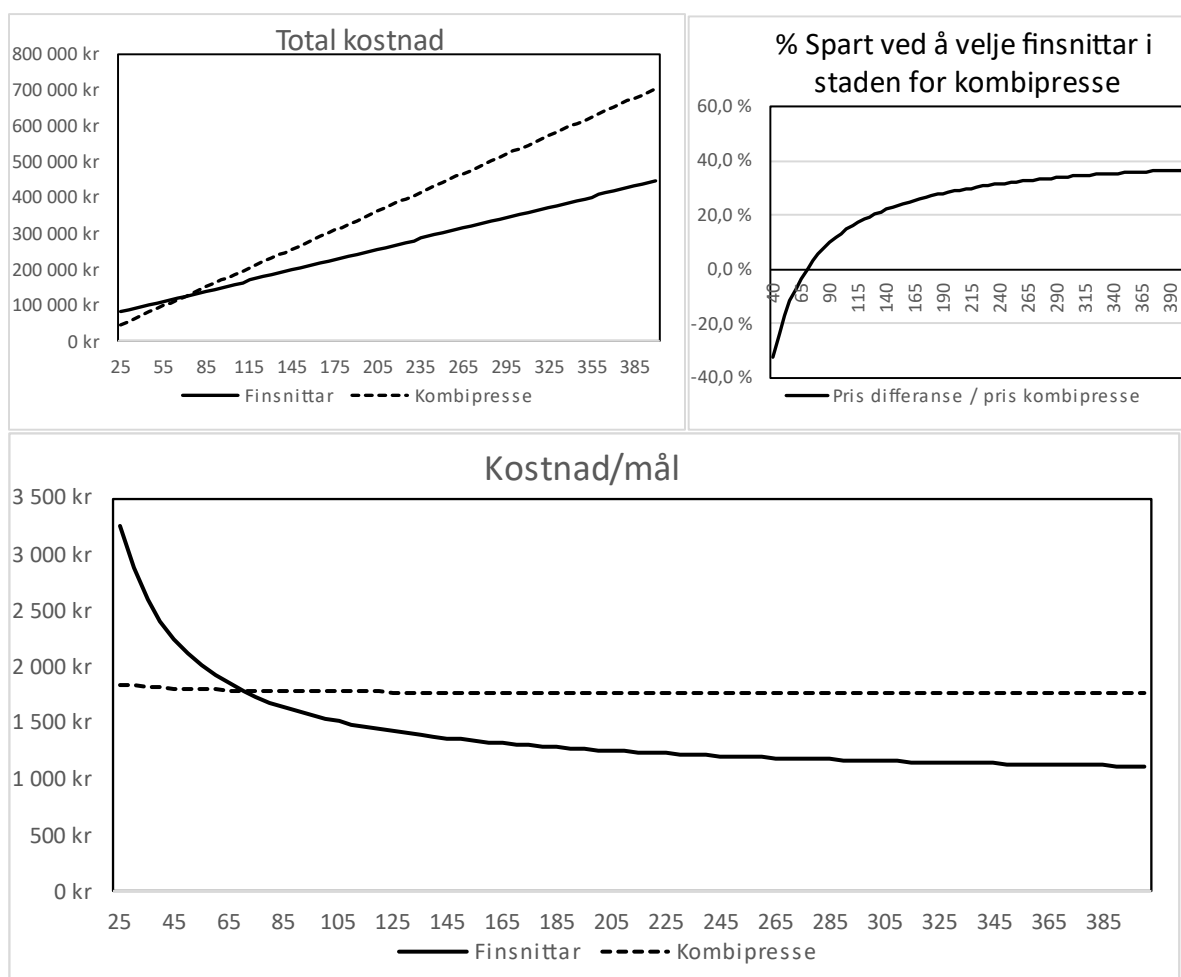
3.2. Situasjon 2 – lengre transportveg

I situasjon 2 vil transportvegen vera 4 km i staden for 2 km. Denne endringa gjer at 4 vogner trengs. Resterande vil vera likt som i situasjon 1.

BE: 70 mål

KF vil vera 20 % høgare enn KP ved eit areal 50 mål

KF vil vera 20 % lågare enn KP ved eit areal 130 mål



Figur 2 Grafar som viser forholdet mellom kostnadar i dei ulike haustelinjene i situasjon 2

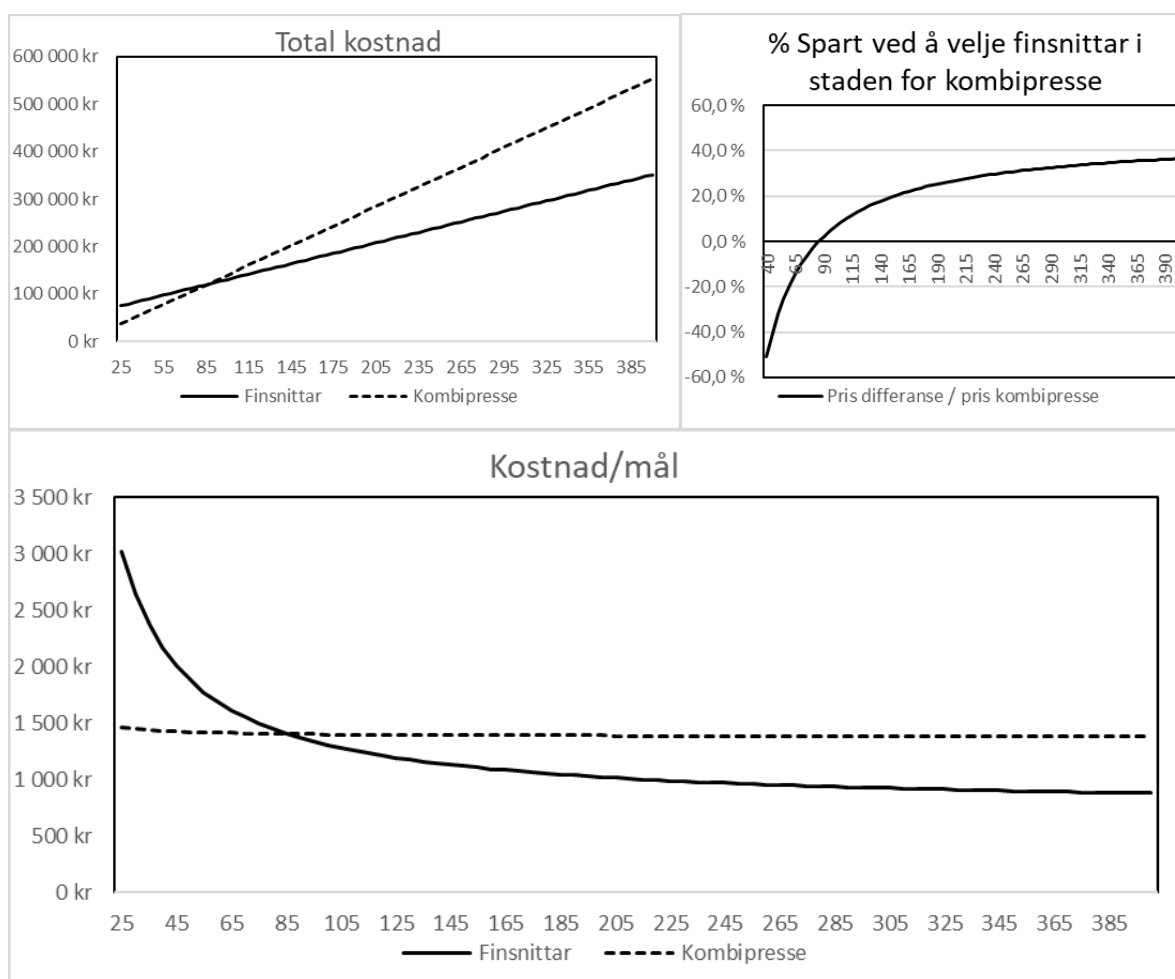
3.3. Situasjon 3 – Høgare hastigheit

I situasjon 3 vil hastigheita vera 30 km/t i staden for 20 km/t. Denne endringa kan vera ulike vegstandarar på ulike gardar, eller ein vegutbetring på den same garden. Denne endringa gjer at 2 vogner er nok. Resterande vil vera likt som i situasjon 1.

BE: 85 mål

KF vil vera 20 % høgare enn KP ved eit areal **60 mål**

KF vil vera 20 % lågare enn KP ved eit areal **150 mål**



Figur 3 Grafar som viser forholdet mellom kostnadar i dei ulike haustelinjene i situasjon 3

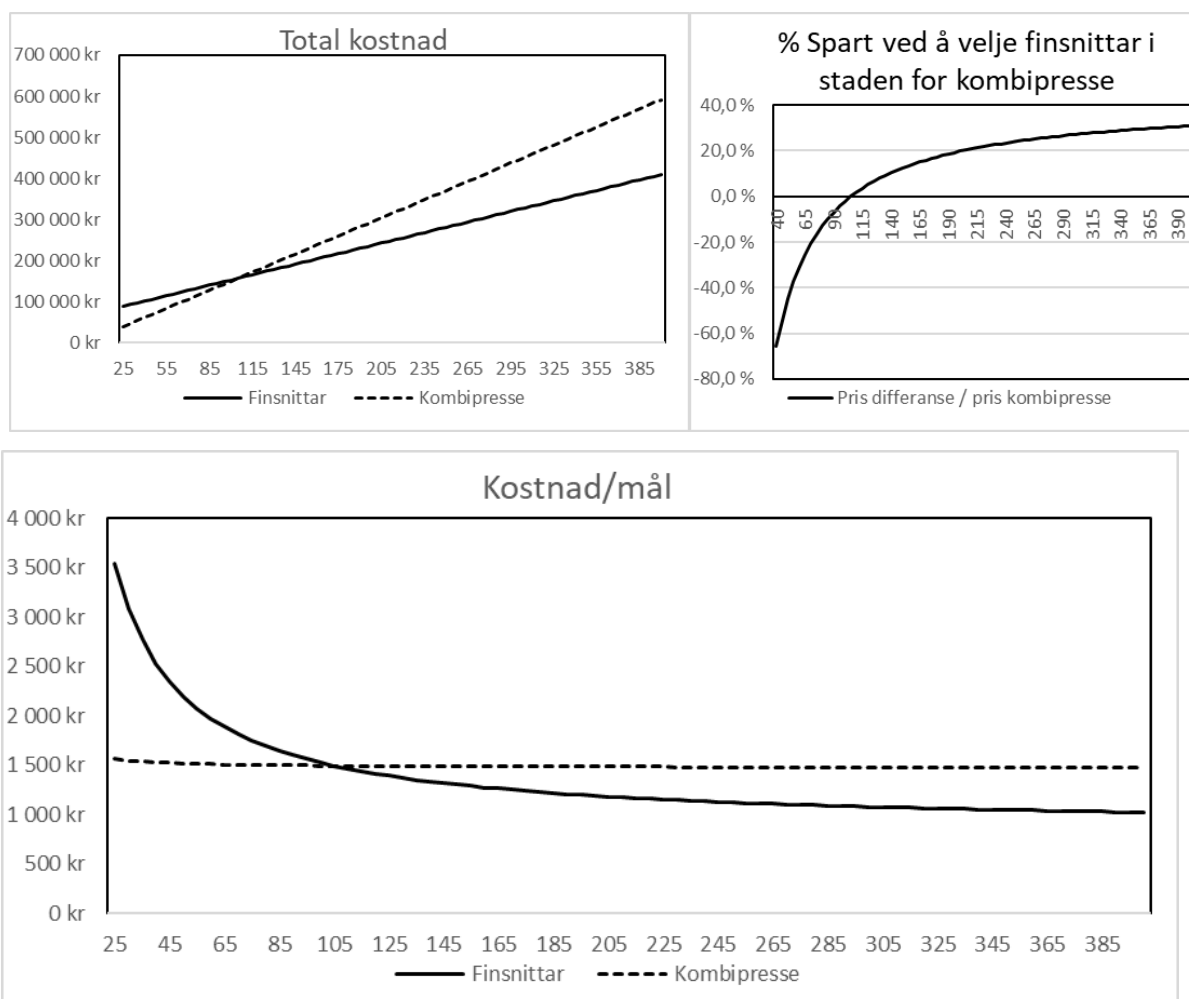
3.4. Situasjon 4 – Fleire traktorar til å tråkke

I situasjon 4 er det lagt inn ein ekstra maskin til å tråkke. Tida på ettertrakking er òg dobla, då vil det bli tråkka med 2 maskinar under haustinga. Resterande vil vera likt som i situasjon 1.

BE: **105 mål**

KF vil vera 20 % høgare enn KP ved eit areal **70 mål**

KF vil vera 20 % lågare enn KP ved eit areal **200 mål**



Figur 4 Grafar som viser forholdet mellom kostnadar i dei ulike haustelinjene i situasjon 4

3.5. Situasjon 5 – Større forskjell i investeringskostnadane

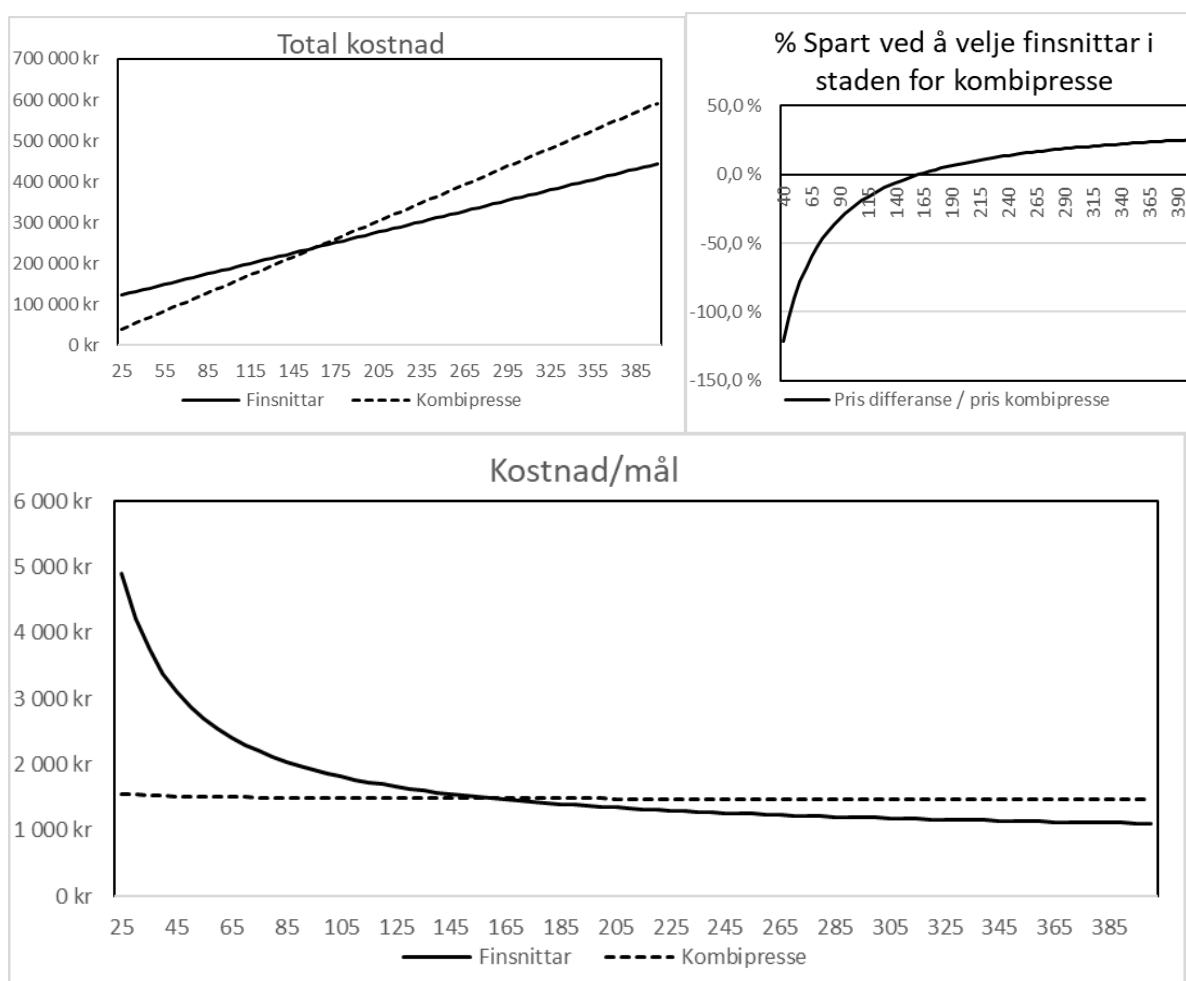
I situasjon 5 vil investeringskostnadane til plansilo auke frå 500 000 kr til 1 100 000 kr.

Resterande vil vera likt som i situasjon 1.

BE: **160 mål**

KF vil vera 20 % høgare enn KP ved eit areal **110 mål**

KF vil vera 20 % lågare enn KP ved eit areal **310 mål**



Figur 5 Grafar som viser forholdet mellom kostnadar i dei ulike haustelinjene i situasjon 5

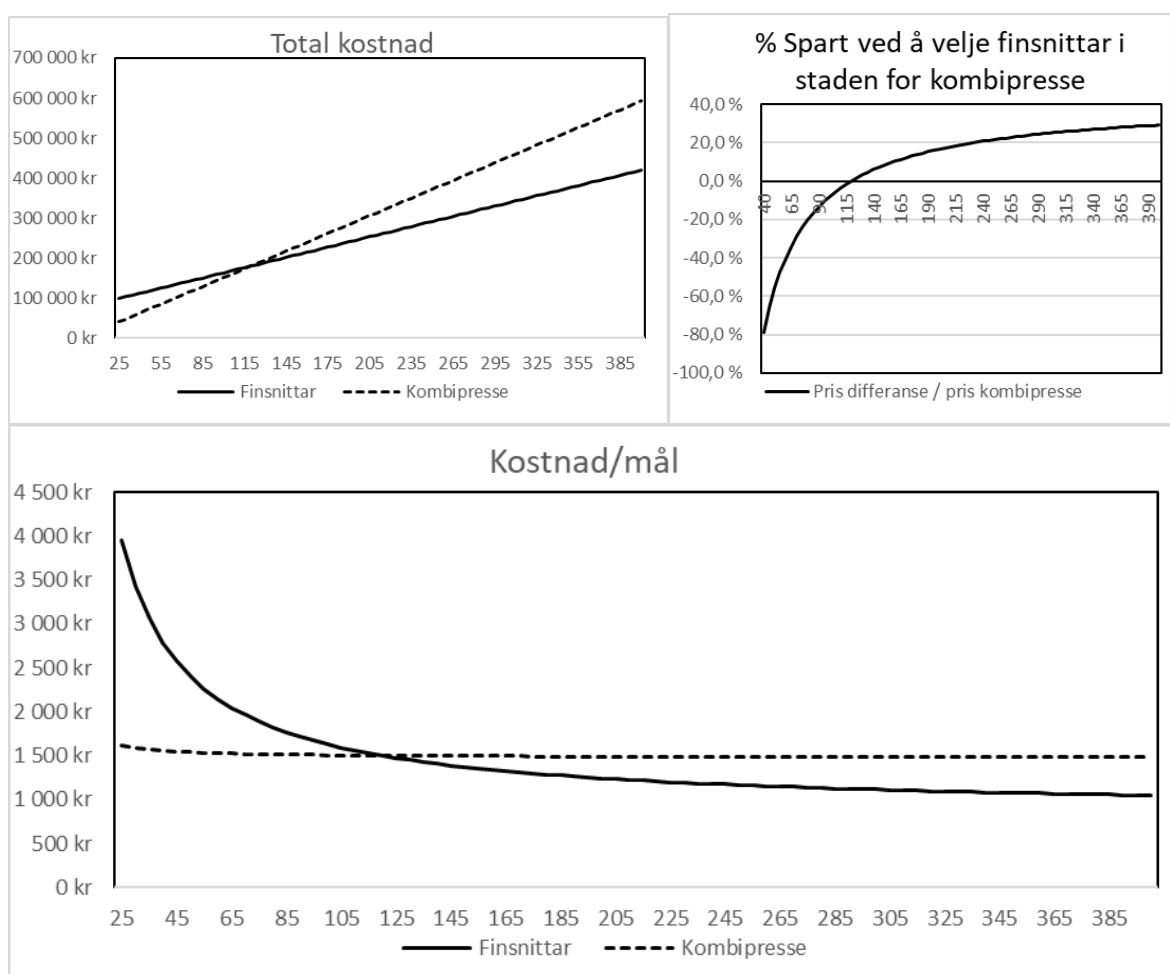
3.6. Situasjon 6 – Kortare levetid

I situasjon 6 er levetida sett til 11 år. Om ein vel å gi seg etter 11 år vil denne kalkylen bli gjeldande, då forutsett at det som står igjen er utan restverdi. Resterande vil vera likt som i situasjon 1.

BE: **120 mål**

KF vil vera 20 % høgare enn KP ved eit areal **80 mål**

KF vil vera 20 % lågare enn KP ved eit areal **230 mål**



Figur 6 Grafar som viser forholdet mellom kostnader i dei ulike haustelinjene i situasjon 6

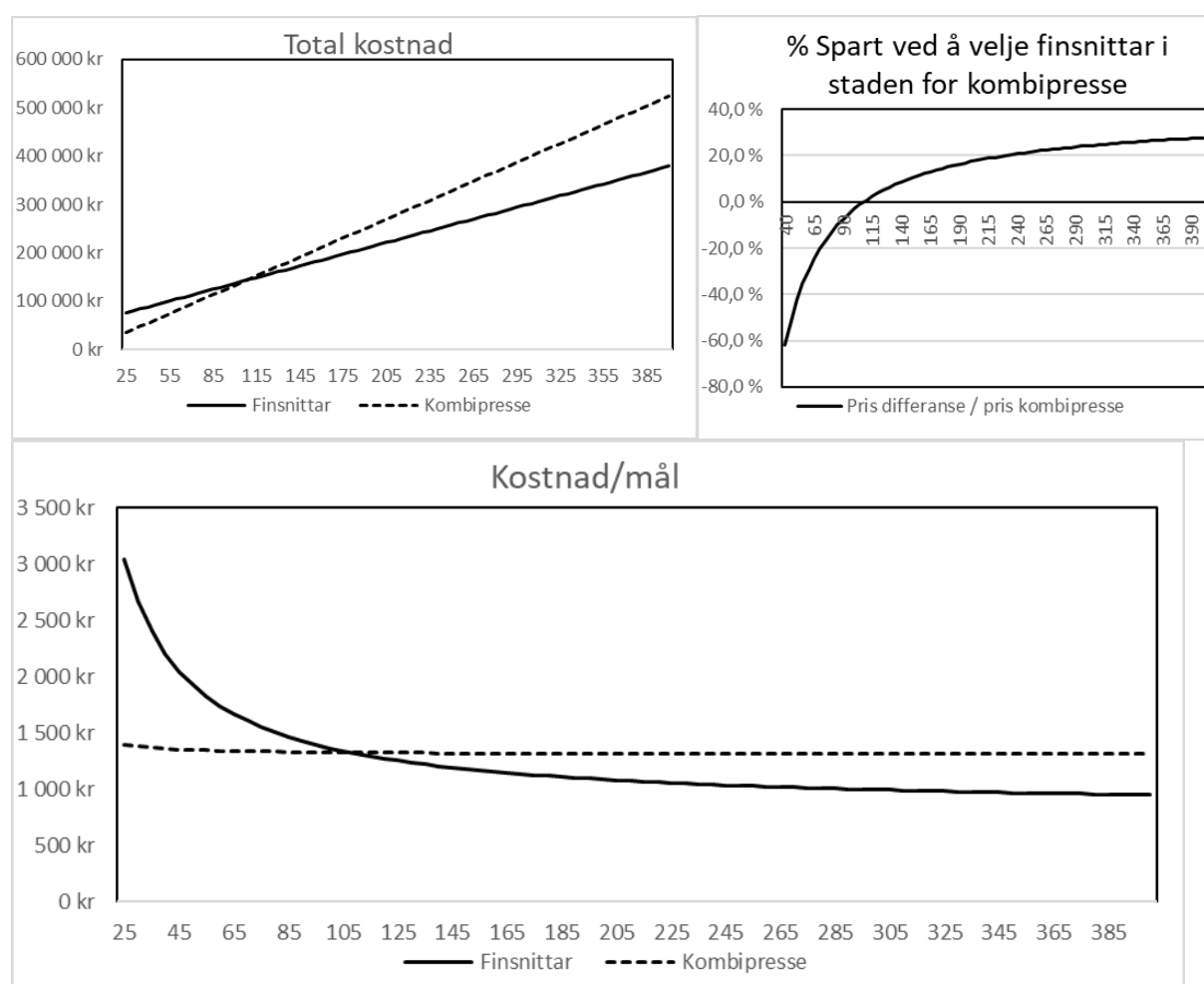
3.7. Situasjon 7 – Større del eigeninnsats

I situasjon 7 blir prisen på traktor leige skrudd ned med 400 kr på traktoren som hentar ballar og på traktoren som trakkar i siloen. Då er det tenkt at bonden sjølv køyrer ein av traktorane, i staden for at det vert leigd inn sjåfør. Resterande vil vera likt som i situasjon 1.

BE: **110 mål**

KF vil vera 20 % høgare enn KP ved eit areal **70 mål**

KF vil vera 20 % lågare enn KP ved eit areal **230 mål**



Figur 7 Grafar som viser forholdet mellom kostnader i dei ulike haustelinjene i situasjon 7

3.8. Oppsummering av resultat

I diagrammet under ser ein korleis resultatata frå dei ulike situasjonane ser ut i forhold til kvarandre.

Situasjonar:

Situasjon 1 – Utgangspunkt

Situasjon 2 – Lengre transportveg

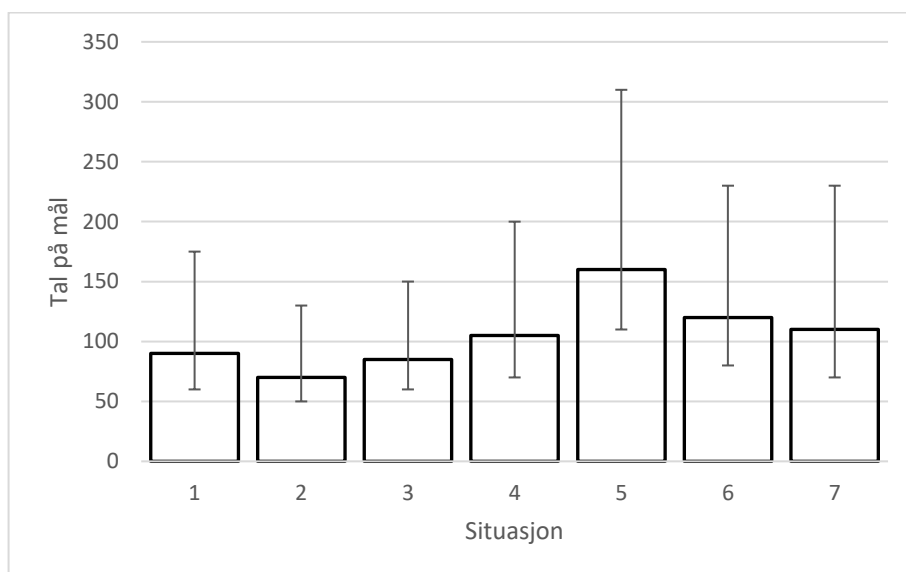
Situasjon 3 – Høgare hastigheit

Situasjon 4 – Fleire traktorar til å tråkke

Situasjon 5 – Større forskjell i investeringskostnadane

Situasjon 6 – Kortare levetid

Situasjon 7 – Større del eigeninnsats



Figur 8 Break-even ($\pm 20\%$ kostnadsforskjell) mellom kostnadane i dei ulike haustelinjene i dei ulike situasjonane

4. Drøfting

Kalkulatoren viser seg å vera dynamisk og gir ulike svar ettersom føresetnadane endrar seg. Ein kan endre vilkårlege variablar og sjå korleis det utspelar seg i det store bilete. Om kalkulatoren skal kunne nyttast til praktisk rettleiing må ein ha dei faktiske føresetnadane for at dette svaret skal vera relevant. Faktorane spelar inn på kvarandre, og spesielt endra behov for vogner gjer at endringane i føresetnadar ikkje slår lineært ut på kostnadsbilete.

4.1. Drøfting rundt resultatata

I utgangspunktet (situasjon 1) kjem det fram at det er ved 90 mål at kostnadane er like. Gjestang et al. (2004) kom fram til at det er lønsamt å hauste i plansilo på gardsbruk med over 40 mjølkekyr. Om vi sett dette i lys av NIBIO (2022) sitt eksempel i *Handbok for driftsplanlegging* vil dette kunne svare til omtrent grovfôrproduksjon 404 mål, 10,1 mål per årsku. I denne situasjonen kjem eg altså fram til at det skal lønne seg også på betydeleg mindre gardar. Det skal nemnast at avlingane er ulike rundt om i landet og at 404 mål er særskild unøyaktig. Går ein heller opp på der det er ulønsamt å leige inn kombipresse, 20 % dyrare, landar ein nærare det som er anbefalt her på 175 mål. Sjølv om ein sett dette i lys av greie avlingar viser desse resultatata at òg gardar som er vesentleg mindre enn det Gjestang et al. kom fram til kan vurdere plansilo og sjølvgåande finsnittar som haustelinje.

Når ein doblar transportvegen, kan ein sjå at det å køyre med vogn kjem betre ut. Det er mykje sannsynleg at ein kunne køyrd fortare enn 20 km/t over denne avstanden. I dette scenario får ein utnytta vognene maks, altså 6 min til lessing av vogn. Teoretisk skal då ingen av vognene måtta venta. Likevel er poenget det at auka transportavstand vil gi finsnittarlinja ein fordel. Ein får transportert meir gras om gongen, slik som eg har forutsett det. Kvar traktor køyrer tre ballar per tur, dette er ikkje uvanleg i Noreg. Færre ballar per tur vil gi lenger hentetid og omvendt. Ein bruker truleg noko meir tid på lessing og lossing når ein køyrer under finsnittaren, men likevel vil denne haustelinja bli forholdsvis billegare når avstanden aukar. Eit moment her er at etter kvart vil det òg lønna seg å lesse opp ballane på traktorhengar eller lastebil, men dette er ikkje kalkulatoren utrusta for å ta omsyn til.

Auka hastigheit vil lineært lønne seg for henting av rundball, medan det vil berre lønne seg stegvis for finsnittarkøyringa, når ein kan redusere talet på vogner. Likevel vil det i heilheit lønne seg for den haustelinja som har kortast lesse- og lossetid/tonn grovfôr, dette kjem ikkje fram av kalkulatoren. Dette er fordi sjølvle lesse- og lossetida ikkje vert påverka av betre vegar

på garden. Derfor må ein eigentleg nytte dei aktuelle føresetnadane i kalkulatoren for å sjå om den eine eller andre haustelinja lønner seg med vegstandarden på den aktuelle garden.

Noko av ulempa med å velje plansilo er at varmgong kan øydelegge ein stor del av avlinga, i staden for at ein må kassere dei to rundballane som vart dårlege. Derfor er det å trakke godt i plansilo viktig for dei fleste. I internasjonal forskning kjem det fram at haustinga er svært sensitiv for låg trakkekapasitet (Amiama et al., 2015). Lågare trakkekapasitet enn høve vil anten føre til dårleg pakka silo eller at traktorane står og må vente med å tømme. Derfor kan det vera aktuelt å ha fleire traktorar til å trakke om innleggingshastigheita er stor. Då kan dette vera ein god sikkerheitsmargin å leggja inn. Det er naturleg at ein brukar lenger tid på å jamne og trakke om ein skal begynne med ei ny mekaniseringslinje og ikkje har gjort det før. Likevel held break-even (BE) seg rett rundt 100 mål. Med den innleggingshastigheita som leigekøyrar 1 køyrar, opplev dei at det både vert køyrd med ein og to traktorar i siloen. Alternativt kan ein senke tempoet på køyringa av finsnittaren for å sikre god nok tid til å trakke.

I utgangspunktet er det lagt inn ein investeringskostnad på 500 000 kr, dette er ein sum frå ein faktisk plansilo, med skråvegger, bygd i 2022 for omtrent 1100 m³. Med ein tettleik på 206 kg TS/m³ i plansilo trakka med traktor (Botten, 2022) gir dette ein kapasitet på 226 600 kg TS. Med 0,85 FEm/kg TS og avling på sørvestlandet på 600 FEm (NIBIO, 2022) vil dette vera kapasitet for 444 mål. Med 0,90 FEm/kg TS og avling på sørvestlandet på 800 FEm (NIBIO, 2022) vil dette vera kapasitet for 314 mål. Denne siloen vil då ha ein kapasitet på mellom 300 og 450 mål på sørvestlandet, avhengig av kor intensivt ein driv. Derfor vil denne siloen vera dimensjonert for store delar av definisjonsområde til grafane. Det er truleg mogleg å bygga billegare og dyrare enn dette. Om ein vil ha fleire siloar for å skilja slåttar, eller for å sikre seg mot varmgong og redusere risikoen, vil investeringskostnaden gå opp ein del ettersom ein treng ein vegg til, om resten er tilsvarande. Det som er verdt å få med seg frå denne situasjonen er kor mykje ein dobling i investeringskostnadar har å sei. Men dette må ein sjå opp mot kvart enkelt gardsbruk, og deira behov.

Kravet om lausdrift i mjølkekubesetningar er i anmarsj. Kravet er sett til 2034, og ein del av bøndene tenker at dei vil legge ned mjølkeproduksjon i framtida (Zahl-Thanem & Melås, 2022). Omtrent ein fjerdedel av mjølkebøndene per 2016 var usikre på korleis dei skulle drive vidare, med tanke på lausdriftskravet (Halland et al., 2021). Derfor har eg tatt med korleis

lønsamheita rundt haustinga blir om ein berre investerer for 11 år. Om ein endar med å ikkje drive med mjølkeku etter 2034 og reknar investeringane til plansilo utan restverdi. Her er resultatet interessant, sjølv om ein nesten halverer levetida aukar BE-punktet berre med 33 %. Denne verdien er forholdsvis låg med tanke på BE i utgangspunktet. Derfor bør ein ikkje la usikkerheit rundt framtida gjere at ein lar vera å revurdere haustelinja si. Det kan lønne seg å bytte, om det ikkje gjer det vil kalkulatoren gi svar på dette.

I ei haustelinje med henting av rundball vil ein ha moglegheita til å gjera ein større del av arbeidet sjølv. Dette er fordi haustelinja ikkje er avhengig av å hente ballane fort, men det er best for forkvaliteten at dei blir henta så snart som rå (Randby & Fyhri, 2005). Dette gjer at ein unngår faktiske kostnader til å leige inn folk, og kostnadsbilete for haustelinjene vil endre seg ulikt. Målet bør jo eigentleg vera at ein verdsette si eiga tid på lik linje med andre, men i realiteten er det ikkje alltid slik. Og det er dette ein då må ta utgangspunkt i. I tillegg vil ein uansett få ein noko kjekkare likviditetssituasjon på denne måten. For å oppnå desse verdiane er ein nøyd til å hente alle ballane sjølv. Er ein aleine, vil dette vera eit dårleg alternativ ettersom ein ved BE-110 mål vil bruke 15,5 timar på å hente ballane og køyre dei til driftsbygninga. Eit alternativ er å dele avstanden opp i fleire etappar, lagre ballane med enga og hente dei når ein skal føra med dei. Dette vil då gi eit endå høgare tidsforbruk.

Sjølv om eg har endra verdiane forholdsvis mykje er det berre høgare investeringskostnad (situasjon 5), som gir høgare BE enn 120 mål. Når gardstørrelsen er rundt BE kan det vera aktuelt å vurdere kva haustelinje ein ønsker å ha og om ein vil bytte, men dette vil ikkje nødvendigvis gjere at ein spare noko pengar. Ved den høge investeringskostnaden er BE likevel ikkje høgare enn 160 mål. Når ein har ein gardstørrelse under BE blir det fort dyrt å leige finsnittar, og dei lågaste BE-punkta er på 70 og 85 mål.

4.2. Økonomiske aspekt kalkulatoren ikkje tek omsyn til

Det som ikkje kjem fram i denne kalkulatoren er korleis ting artar seg når det skal fôrast. Her er det berre sett på det økonomiske aspektet frem til fôring. Det er rekna inn svinn frem til fôrbrettet, men det er ikkje rekna inn korleis dei ulike fôrtypane vert behandla på fôrbrettet. Kor mykje av fôret som endar på fôrbrettet som vert kassert, anten av bonden eller at det blir dratt inn i bingen, er ikkje sett på i denne oppgåva.

I samanlikninga av svinn mellom plansilo og rundballar (Randby & Bakken, 2021) blei det berre pressa 12 ballar, ingen av desse blei røft behandla av traktorsjåførar eller fuglar. I Irland er det gjort undersøkingar (McNamara et al., 2001) på kor utbreitt skader frå dyr er på rundballar. Der kom dei fram til at 63% av gardane som vart undersøkte hadde skadar frå fugl på rundballane, men i veldig ulikt omfang. Nokre få av gardane hadde hól på halvparten av ballane. Det er altså grunn til å tru at det kan gå hol på fleire rundballar om ein har mange ballar. På den andre sida blei ein del av dei 12 rundballane, i forsøket til Randby & Bakken (2021), pressa dårlegare for å simulere dårlegare forhold. Plansiloane hadde heller ikkje optimale forhold, dei blei hausta i over to dagar og ikkje lukka om natta. Kor mykje det veg eine eller andre vegen er vanskeleg å sei, derfor er det nytta dei verdiane for svinn som dei kom fram til.

Som nemnt i innleiinga aukar fôrverdien, når ein finsnittar fôret. Det er rekna inn kostnad for meirsvinn for sjølvgåande finsnittar, men det er ikkje rekna inn redusert kostnad for auka fôrverdi. Dersom rundballefôret ikkje blir kutta meir opp vil verdien på fôret hos mjølkeku vera lågare enn finsnitta fôr, om resten er likt. Skal fôret gjennom ein fullfôrmiksar eller rivar vil òg dette gi ein direkte meirkostnad med rundballar i staden for plansilo ettersom det krevst lenger blandetid og energi å blande rundballar enn finsnitta fôr (Botten, 2023). Ettersom ein må blande lenger vil det truleg auke vedlikehaldskostnadane og redusere levetida på fullfôrmiksaren.

4.3. Andre aspekt som spelar inn på val av haustelinje

Det økonomiske aspektet er ikkje det einaste aspektet som ein må tenke på når det kjem til val av haustelinje. Derfor trekker eg fram både kva gardstørrelsar som gir like kostnadar og kva gardstørrelsar der den eine haustelinja er betydeleg dyrare og billegare enn den andre, her presentert med kostnadsforskjell på 20%. Slåing og raking er ikkje rekna inn i denne kostnaden, derfor vil dette ikkje utgjera 20% kostnadsforskjell på totalkostnaden. Om ein

likevel ikkje vel den mest lønsame haustelinja, bør ein ha gode argument for dette, verst er det om ein vel å finsnitta sjølv om garden er «for liten». Dette er fordi etter kvart som garden vert større blir det ulønnsamt å presse, men etter kvart som garden blir mindre, blir det fort veldig ulønnsamt å finsnitta.

Noko av fordelene med å finsnitta fôret er at ein får gjort mykje på kort tid. Tidsbruken er presentert i kalkulatoren. Det tar fleire gonger så lang tid å hente fôret i rundball, alt etter kor mange som køyrer ball. I Vindafjord, der tala er henta frå, er dette eit vesentleg poeng. Det regnar mykje og godvêrsvindauga er små, derfor er det å kunne hauste graset kjapt, eit argument som veg i retning av sjølvgåande finsnittar.

Presisjonslandbruk er i vinden om dagen, det handlar om rett behandling til rett tid. Sannsynet for at heile garden er klar for å haustast på ein gong er ikkje veldig stort. Ein kan gjere tiltak for å få likt slåttetidspunkt på store deler av garden, men heilt likt vil det ikkje bli. Dette er minuset med å finsnitta fôr i silo, da må ein ta alt på ein gong. Med kombipresse kan ein treffe meir på optimalt slåttetidspunkt, ein kan også produsere fôr av ulike kvalitetar. Eit alternativ, som i grunn er ganske enkelt å gjere når ein uansett leiger inn er å finsnitta mesteparten og presse resten. Dette vil gjere at ein kan produsere ulike typar fôr, men det kjem truleg med ein kostnad. Norsk Landbruksrådgiving tek nemleg opp det å reindyrke den valte haustelinja som eit viktig moment for å senke grovfôrkostnadane (Botten, 2023).

Uavhengig av haustelinje vil det vera ein risiko for at leigekøyraren ikkje har tid og høve i slåttvindauga. Derfor vil tilbodet på leigekøyring vera viktig å gjera seg kjent med før ein gjere val av haustelinje. Nokre plasser er det tilgjengeleg større leigekøyringskapasitet på den eine haustelinja enn den andre. Om leigekøyringskapasiteten som garden treng ikkje finnes, må ein vurdere kjøp av utstyr og då vil ikkje denne kalkulatoren vera til nytte. Om prisnivået er ulikt erfaringsdataa, kan detta leggast inn for å gi rett utslag i det område der graset skal haustast.

4.4. Samfunnsblikk

Gjennom heile oppgåva kan ein sjå at det er liten tvil om at det lønner seg for større gardar å leige inn sjølvgåande finsnittar. Frå 1979 til 2022 har gjennomsnittleg jordbruksareal per gard auka frå 76 til 261 mål (Statistisk sentralbyrå, 2023). Aukinga har vore ganske jamn dei siste 15 åra, og den ser ikkje ut til å flate ut. Om aukinga i gardstørrelse forsett i same tempo som no, er det sannsynleg at det vil lønne seg for fleire å bruke sjølvgåande finsnittar og plansilo.

Om det skal haustast mindre med kombipresse, vil ikkje det automatisk seie at dei som sel finsnittarar kan juble for auka sal. Om kapasiteten på dei maskinane som finns er nådd eller om dei klarer å hauste meir gras er vanskeleg å sei. I tillegg vil det vera avgjerande korleis jordbruket vil utvikle seg med tanke på kva som vert produsert. Om Noreg skal auke sjølvforsyning si, vil det å dyrke meir mat og mindre gras der det er mogleg vera heilt avgjerande (Arnoldussen et al., 2014). Derfor er det tenkeleg at talet på mål med gras som skal haustast nasjonalt vil gå ned.

4.5. Feilkjelder og moglegheiter for vidareutvikling av kalkulatoren

Usikkerheita rundt kostnadane til finsnittaren er truleg større enn rundt pressekostnaden. Noko av bakgrunnen for dette er at pressekostnaden i seg sjølv går på fastpris/avling. Det vil sei auka avling gir auka kostnad, og omvendt. Medan kostnaden for finsnittaren har større avvik der det er mest og minst effektivt. Mellom 18,7 mål/time og 35,6 mål/time blir fakturert, i tillegg er det ulikt kor mykje køyring det er mellom skifta og kor mykje av tida som blir nytta til å hauste aktivt. Dette gjelder jo begge vegar, altså det kan både vera dyrare og billegare.

Avlingsnivå i denne oppgåva er oppført som rundballar/per mål. Dette er ikkje ein optimal måte å måle avling på, men i denne oppgåva der dette er nemninga som trengs for å rekne kostnaden, har eg likevel brukt den. Noko av bakgrunnen for at dette er ein dårleg nemning er at ein ball ikkje er ein ball. Sjølv om graset har lik TS % vil likevel ulike presser gi ulik mengd avling i ballen.

Teigstørrelsen og arronderinga er ikkje tatt omsyn til i denne kalkulatoren. Nå er erfaringsdataa frå same område og derfor er størrelse og arrondering på teigane forholdsvis lik uavhengig av haustelinjene. Derfor vil forholdet mellom dei stemme i områder med tilsvarande teigstørrelsar og arrondering. Både størrelsen på stykke og forholdet mellom

omkrins og arealet har mykje å sei for effektiviteten på haustinga (Griffel et al., 2020). Ettersom finsnittaren fakturerer per time vil meir gunstige teigar favorisere sjølvgåande finsnittar, og omvendt.

Erfaringsdataa i denne kalkulatoren kunne med fordel vore større. Det er henta data frå 6 kjelder. Noko av bakgrunnen for dette var å få alle data frå det same området, for å kunne forutsette at gjennomsnittleg avling var lik.

Om ein skal sjå på vidareutvikling av kalkulatoren vil det å kunne kople avlingsmengda opp mot effektiviteten til finsnittaren, gi moglegheit for å hente erfaringsdata frå eit større område. I tillegg vil dette gjera at ein kan leggja inn vogner av ulik størrelse og få eit meir nøyaktig svar både for finsnittar og kombipressa. Dette vil både gjere kalkulatoren meir robust og allsidig.

I denne oppgåva er det berre rekna med innleigde maskinar, dette er ganske forutsigbart og greitt å rekna på. Likevel er det sannsynleg at det vil lønne seg å kjøpe utstyret etter kvart som ein skal hauste større areal. Dette har eg ikkje sett noko på. Det kunne vore interessant å rekna med kjøp av ei eller begge haustelinjene og sett kor store gardane må vera før det lønner seg å kjøpe utstyret. Det skal seiast at desse berekningane vil vera endå meir usikre ettersom det er fleire variablar og ein sit på ein større risiko.

4.6. Konklusjon og anbefaling

Kor stor garden må vera før det lønner seg å gå over frå å leige inn kombipresse til å leige inn sjølvgåande finsnittar vil variere utifrå føresetnadane på garden. Ved hjelp av kalkulatoren kan ein få ein peikepinn på korleis kostnadsbilete er og kva haustelinja som vil vera billegast for den aktuelle garden.

Om ein legg inn noko sikkerheitsmargin vil ein kunne få ein anbefaling for bønder med forholdsvis like overordna forhold. Med dei gitte føresetnadane lønner det seg å leige inn finsnittar om garden er 200 mål eller meir er. Om investeringskostnaden til plansilo held seg under ein halv million kroner vil det lønne seg heilt ned til 150 mål. Er garden under 90 mål vil ein ikkje tape pengar på å leige inn kombipressa.

Uavhengig av kva som lønner seg i kroner og øre vil også andre faktorar som driftsopplegg, villigheit til å ta risiko og tilbodet på leigekøyring vera med på å bestemme kva som er rasjonelt og mogleg.

Om kalkulatoren hadde vorte vidareutvikla ville den både blitt meir robust og presis. Ein større samling av erfaringsdata kopla opp mot avlingsmengd vil gjera kalkulatoren meir presis, òg i deler av landet med svært ulike forhold. Å legge inn eit alternativ for kjøp av utstyret ville gjere at òg kalkulatoren kan nyttast der leigekøyringstilbodet er lågt. Det er fleire moglegheiter for vidareutvikling, men dette ville nok vore dei neste stega på vegen.

5. Vedlegg

1. Excel-kalkulator, Ark 1 «Føresetnadar»
2. Excel-kalkulator, Ark 2 «Oversikt» 1/2
3. Excel-kalkulator, Ark 2 «Oversikt» 2/2
4. Excel-kalkulator, Ark 3 «Finsnittar»
5. Excel-kalkulator, Ark 4 «Kombipresse»
6. Excel-kalkulator, Ark 5 «Investering»

6. Referansar

Almås, R. (2002). *Norges landbrukshistorie IV 1920-2000—Frå bondesamfunn til bioindustri*. Det Norske Samlaget.

Amiama, C., Pereira, J. M., Castro, A., & Bueno, J. (2015). Modelling corn silage harvest logistics for a cost optimization approach. *Computers and Electronics in Agriculture*, 118, 56–65. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2015.08.024>

Arnoldussen, A. H., Forbord, M., Grønlund, A., Hillestad, M., Mittenzwei, K., Pettersen, I., & Tufte, T. (2014). *Økt matproduksjon på norske arealer*. (Rapport Nr. 6). Agri Analyse.

Botten, A. (2022, juni 24). *Rundball eller plansilo—Kva skal du velje?* NLR Østafjells. <https://ostafjells.nlr.no/fagartikler/grovfor/forkvalitet-og-foring/ostafjells/rundball-eller-plansilo-kva-skal-du-velje>

Botten, A. (2023, mars 3). *Silo eller rundball? Gevinsten med silo er i førsentralen*. NLR Østafjells. <https://ostafjells.nlr.no/fagartikler/grovfor/ostafjells/silo-eller-rundball-gevinsten-med-silo-er-i-forsentralen>

CLAAS. (2023, februar 6). *JAGUAR 880-840*. <https://www.claas.no/produkter/claas/finsnittere/jaguar800-hrc>

- Fuglestad, E. M., Vik, J., Finstad, T., & Søråa, R. A. (2021). Compressed growth – The transforming power of the round bale technology. *Journal of Rural Studies*, 84, 174–179.
- Gjestang, K.-E., Johnsen, O. H., & Sæther, T. (2004). *Plansilo som ensileringsmetode: Sluttrapport for prosjektet Billig og miljøvennlig fôrkonservering*. Det kgl. selskap for Norges vel.
- Griffel, L. M., Vazhnik, V., Hartley, D. S., Hansen, J. K., & Roni, M. (2020). Agricultural field shape descriptors as predictors of field efficiency for perennial grass harvesting: An empirical proof. *Computers and Electronics in Agriculture*, 168, 105088. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2019.105088>
- Halland, A., Walland, F., Rustad, L. J., Haukås, T., & Hegrenes, A. (2021). *Investeringsbehov innen melkeproduksjon— Å tilpasse produksjonen til løsdriftskravet i 2034* (NIBIO Rapport Nr. 7/46/2021). NIBIO.
- Hovland, I. (2022). *Handbok for driftsplanlegging 2022/2023* (67. utgave). NIBIO BOK.
- Kristensen, H. K. (2020). *Markens maskiner* (7. utgave). SEGES Forlag.
- McNamara, K., O’Kiely, P., Whelan, J., Forristal, P. D., Fuller, H., & Lenehan, J. J. (2001). Vertebrate pest damage to wrapped, baled silage in Ireland. *International Journal of Pest Management*, 47(3), 167–172. <https://doi.org/10.1080/09670870010011082>
- Mo, M. (2005). *Surfôrboka*. Landbruksforlaget, Tun Forlag AS.
- Morken, J., Endrerud, H. C., & Bøe, J. K. (2003). *Landbruksmaskinar*. GAN Forlag.
- NIBIO. (2022). *6. Eng og fôrvekster*. Nibio. <https://www.nibio.no/tema/jord/gjodslingshandbok/gjodslingsnormer/6.eng-og-forvekster>

- Randby, Å. T. (2005). Effekt av surfôrets kuttelengde, og av kraftfôr med naken eller vanlig havre, til mjølkekyr. *Husdyrforsøksmøteboken 2005*.
<https://www.nmbu.no/fakultet/biovit/forskning/hfm/tidligere/2005>
- Randby, Å. T., & Bakken, A. K. (2021). Bunkers or round bales: Losses and silage quality with or without acid treatment of low dry matter grass crops. *Animal Feed Science and Technology*, 275. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2021.114868>
- Randby, Å. T., & Fyhri, T. (2005). Transport av plastpakkede rundballer. *Husdyrforsøksmøteboken 2005*.
<https://www.nmbu.no/fakultet/biovit/forskning/hfm/tidligere/2005>
- Randby, Å. T., Garmo, T., Eknæs, M., & Prestløkken, E. (2007). Effekt av høstetid og kuttelengde for grassurfôr på fôropptak og produksjon hos mjølkekyr. *Husdyrforsøksmøteboken 2007*, 613–616.
<https://www.nmbu.no/fakultet/biovit/forskning/hfm/tidligere/2007>
- Randby, Å. T., Halvorsen, H. N., & Bakken, A. K. (2020). Losses and grass silage quality in bunker silos compacted by tractor versus wheel loader. *Animal Feed Science and Technology*, 266.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377840120304272>
- Randby, Å. T., & Nordang, L. (2007). Surfôr fra rundballer eller plansilo, og kraftfôr med ulikt proteinnivå til mjølkekyr. *Husdyrforsøksmøteboken 2007*, 33–36.
<https://www.nmbu.no/fakultet/biovit/forskning/hfm/tidligere/2007>
- Retter, W. C. (1978). The effect of silage chop length on eating and ruminating times, and rate of passage in cattle. *Animal production*, 26(3), 362.
- Skrøvseth, O. (1973). *Surfôr i provisoriske siloer* [Hovedoppgave]. Institutt for husdyrernæring og fôringslære, Norges Landbrukshøgskole.

Statistisk sentralbyrå. (2023, februar 8). *Gardsbruk, jordbruksareal og husdyr*. SSB.

<https://www.ssb.no/jord-skog-jakt-og-fiskeri/jordbruk/statistikk/gardsbruk-jordbruksareal-og-husdyr>

Traktor og Landbruk. (2023, februar 6). *McHale Fusion*. Traktor og Landbruk.

https://www.traktoroglandbruk.no/produkter/mchale_fusion/

Zahl-Thanem, A., & Melås, A. M. (2022). *Trender i norsk landbruk 2022. En nasjonal spørreundersøkelse blant bønder i Norge*. (Rapport Nr. 10). Ruralis – Institutt for rural- og regionalforskning.

Føresetnadar

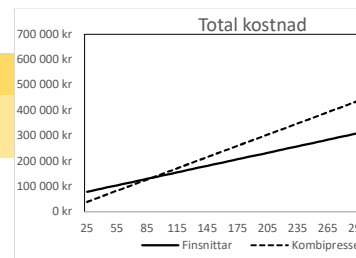
| Verdi | Forklaring |
|--|------------|
| Gardsforhold | |
| Transportveg, avstand (km) eng - lager: | 2 km |
| Hastighet fråkøyring (km/t): | 20 km/t |
| Tal på slåttar | 3 slåttar |
| Skal denne endres bør òg erfaringsdata kontrollrast, for å få eit realistisk resultat. | |
| Kombipresse og rundballar | |
| Tal på rundball per tur | 3 stk |
| Samla lesse- og lossetid (sek) | 180 sek |
| <i>For eksempel: 3. to bak og ein i lastaren Tida det tar å plukke opp ballane, PLUSS tida det tar å sette dei frå seg, evt stable dei.</i> | |
| Finsnitter og plansilo | |
| Tal på vogner | 3 stk |
| Dette talet på vogner vil gi 4 minutter til å laste hengaren før det kjem ei ny vogn | |
| Tal på trøtraktor/hjullaster | 1 stk |
| Total ettertråkking i timar | 1 timar |
| Lossetid i silo (min) | 2 min |
| Årleg plastkostnad | 12 000 kr |
| Mannskapskostnad plast og press, per slått | 1 500 kr |
| <i>Høve for tal på vogner kjem an på størrelsen på dei. Med større vogner går det lengre tid å lesse. Minimum 2!</i> | |
| Traktorprisar | |
| Fråkøyring rundball | 850 kr |
| Trøtraktor/hjullaster | 1 000 kr |
| Fråkøyring vogn | 1 000 kr |
| <i>Gjennomsnittleg pris per time på traktor og sjåfør til å køyre rundball Gjennomsnittleg pris per time på maskin og sjåfør til å tråkke i siloen Gjennomsnittleg pris per vognsett; traktor, sjåfør og vogn. Vogner til å køyre under finsnitteren</i> | |
| Investering | |
| Investeringskostnad plansilo | 500 000 kr |
| Investeringskostnad lagerplass rundball | 30 000 kr |
| Levetid på investeringa (år) | 20 år |
| Rente | 4% |
| <i>Plansilokostnader og oppstartskostnader, for eksempel innkjøp av dekkstider og sandsekker Kostnader knytte til ein opplagringsplass til rundball. Om ein ikkje har tørt nok for må ein ha kontroll på overføringa Levetid på lager, begge typar. NLR bruker gjerne 20 år levetid på plansilo i sine kalkyler Rente på investeringa, annuettelån</i> | |

Vedlegg 2

Oversikt

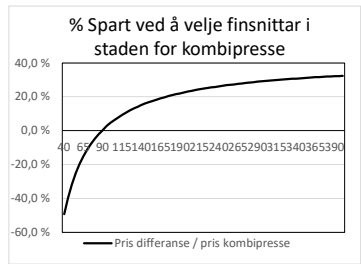
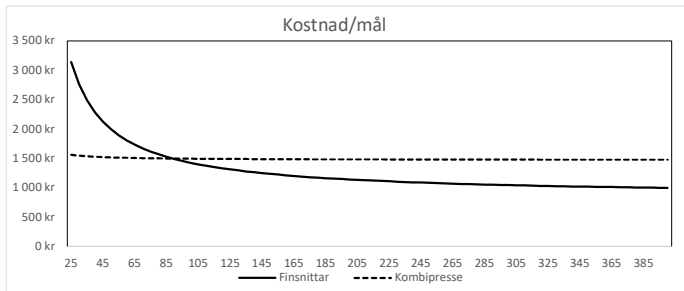
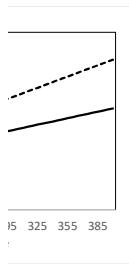
Pris per mål, inkl fråkøyring
 Årleg investeringskostnad
 Svinn
 Kostnad (mot beste alternativ)
 Timestillegg trasking
 Ettertrakking
 Mannskap til lukking per slått
 Årleg plastkostnad

| | Finsnitter | Kombipresse |
|--------------------------------|-------------------|------------------|
| | 222 kr | 491 kr |
| Årleg investeringskostnad | 36 791 kr | 2 207 kr |
| Svinn | 17 % (Å.T.Randby) | 7 % (Å.T.Randby) |
| Kostnad (mot beste alternativ) | 10,8 % | |
| Timestillegg trasking | 1 000 kr | |
| Ettertrakking | 1 000 kr | |
| Mannskap til lukking per slått | 1 500 kr | |
| Årleg plastkostnad | 12 000 kr | |



| Gardstørrelse (mål/slått) | Finsnitter | | | | | | |
|---------------------------|----------------------------------|--|-------------------|--------------------|-------------------|---------------|--|
| | Hausetimmar/slått (utan lukking) | Kostnad/slått (hausting og fråkøyring) | Total kostnad/mål | Faktisk utbetaling | Kostnad for svinn | Total kostnad | |
| 25 | 0,9 | 8 941 kr | 3 140 kr | 75 615 kr | 2 884 kr | 78 500 kr | |
| 30 | 1,1 | 10 230 kr | 2 759 kr | 79 480 kr | 3 300 kr | 82 780 kr | |
| 35 | 1,3 | 11 518 kr | 2 487 kr | 83 345 kr | 3 715 kr | 87 060 kr | |
| 40 | 1,4 | 12 806 kr | 2 284 kr | 87 210 kr | 4 131 kr | 91 341 kr | |
| 45 | 1,6 | 14 095 kr | 2 125 kr | 91 075 kr | 4 547 kr | 95 621 kr | |
| 50 | 1,8 | 15 383 kr | 1 998 kr | 94 940 kr | 4 962 kr | 99 902 kr | |
| 55 | 2,0 | 16 671 kr | 1 894 kr | 98 804 kr | 5 378 kr | 104 182 kr | |
| 60 | 2,2 | 17 959 kr | 1 808 kr | 102 669 kr | 5 793 kr | 108 463 kr | |
| 65 | 2,3 | 19 248 kr | 1 735 kr | 106 534 kr | 6 209 kr | 112 743 kr | |
| 70 | 2,5 | 20 536 kr | 1 672 kr | 110 399 kr | 6 625 kr | 117 024 kr | |
| 75 | 2,7 | 21 824 kr | 1 617 kr | 114 264 kr | 7 040 kr | 121 304 kr | |
| 80 | 2,9 | 23 113 kr | 1 570 kr | 118 129 kr | 7 456 kr | 125 584 kr | |
| 85 | 3,1 | 24 401 kr | 1 528 kr | 121 994 kr | 7 871 kr | 129 865 kr | |
| 90 | 3,2 | 25 689 kr | 1 491 kr | 125 858 kr | 8 287 kr | 134 145 kr | |
| 95 | 3,4 | 26 977 kr | 1 457 kr | 129 723 kr | 8 702 kr | 138 426 kr | |
| 100 | 3,6 | 28 266 kr | 1 427 kr | 133 588 kr | 9 118 kr | 142 706 kr | |
| 105 | 3,8 | 29 554 kr | 1 400 kr | 137 453 kr | 9 534 kr | 146 987 kr | |
| 110 | 4,0 | 30 842 kr | 1 375 kr | 141 318 kr | 9 949 kr | 151 267 kr | |
| 115 | 4,1 | 32 131 kr | 1 353 kr | 145 183 kr | 10 365 kr | 155 547 kr | |
| 120 | 4,3 | 33 419 kr | 1 332 kr | 149 048 kr | 10 780 kr | 159 828 kr | |
| 125 | 4,5 | 34 707 kr | 1 313 kr | 152 912 kr | 11 196 kr | 164 108 kr | |
| 130 | 4,7 | 35 995 kr | 1 295 kr | 156 777 kr | 11 611 kr | 168 389 kr | |
| 135 | 4,9 | 37 284 kr | 1 279 kr | 160 642 kr | 12 027 kr | 172 669 kr | |
| 140 | 5,0 | 38 572 kr | 1 264 kr | 164 507 kr | 12 443 kr | 176 950 kr | |
| 145 | 5,2 | 39 860 kr | 1 250 kr | 168 372 kr | 12 858 kr | 181 230 kr | |
| 150 | 5,4 | 41 149 kr | 1 237 kr | 172 237 kr | 13 274 kr | 185 511 kr | |
| 155 | 5,6 | 42 437 kr | 1 224 kr | 176 102 kr | 13 689 kr | 189 791 kr | |
| 160 | 5,8 | 43 725 kr | 1 213 kr | 179 967 kr | 14 105 kr | 194 071 kr | |
| 165 | 5,9 | 45 014 kr | 1 202 kr | 183 831 kr | 14 520 kr | 198 352 kr | |
| 170 | 6,1 | 46 302 kr | 1 192 kr | 187 696 kr | 14 936 kr | 202 632 kr | |
| 175 | 6,3 | 47 590 kr | 1 182 kr | 191 561 kr | 15 352 kr | 206 913 kr | |
| 180 | 6,5 | 48 878 kr | 1 173 kr | 195 426 kr | 15 767 kr | 211 193 kr | |
| 185 | 6,7 | 50 167 kr | 1 165 kr | 199 291 kr | 16 183 kr | 215 474 kr | |
| 190 | 6,8 | 51 455 kr | 1 157 kr | 203 156 kr | 16 598 kr | 219 754 kr | |
| 195 | 7,0 | 52 743 kr | 1 149 kr | 207 021 kr | 17 014 kr | 224 035 kr | |
| 200 | 7,2 | 54 032 kr | 1 142 kr | 210 885 kr | 17 430 kr | 228 315 kr | |
| 205 | 7,4 | 55 320 kr | 1 135 kr | 214 750 kr | 17 845 kr | 232 595 kr | |
| 210 | 7,6 | 56 608 kr | 1 128 kr | 218 615 kr | 18 261 kr | 236 876 kr | |
| 215 | 7,7 | 57 896 kr | 1 122 kr | 222 480 kr | 18 676 kr | 241 156 kr | |
| 220 | 7,9 | 59 184 kr | 1 116 kr | 226 345 kr | 19 092 kr | 245 437 kr | |
| 225 | 8,1 | 60 473 kr | 1 110 kr | 230 210 kr | 19 507 kr | 249 717 kr | |
| 230 | 8,3 | 61 761 kr | 1 104 kr | 234 075 kr | 19 923 kr | 253 998 kr | |
| 235 | 8,5 | 63 050 kr | 1 099 kr | 237 940 kr | 20 339 kr | 258 278 kr | |
| 240 | 8,6 | 64 338 kr | 1 094 kr | 241 804 kr | 20 754 kr | 262 559 kr | |
| 245 | 8,8 | 65 626 kr | 1 089 kr | 245 669 kr | 21 170 kr | 266 839 kr | |
| 250 | 9,0 | 66 914 kr | 1 084 kr | 249 534 kr | 21 585 kr | 271 119 kr | |
| 255 | 9,2 | 68 203 kr | 1 080 kr | 253 399 kr | 22 001 kr | 275 400 kr | |
| 260 | 9,4 | 69 491 kr | 1 076 kr | 257 264 kr | 22 416 kr | 279 680 kr | |
| 265 | 9,5 | 70 779 kr | 1 072 kr | 261 129 kr | 22 832 kr | 283 961 kr | |
| 270 | 9,7 | 72 068 kr | 1 068 kr | 264 994 kr | 23 248 kr | 288 241 kr | |
| 275 | 9,9 | 73 356 kr | 1 064 kr | 268 858 kr | 23 663 kr | 292 522 kr | |
| 280 | 10,1 | 74 644 kr | 1 060 kr | 272 723 kr | 24 079 kr | 296 802 kr | |
| 285 | 10,3 | 75 932 kr | 1 056 kr | 276 588 kr | 24 494 kr | 301 083 kr | |
| 290 | 10,5 | 77 221 kr | 1 053 kr | 280 453 kr | 24 910 kr | 305 363 kr | |
| 295 | 10,6 | 78 509 kr | 1 050 kr | 284 318 kr | 25 325 kr | 309 643 kr | |
| 300 | 10,8 | 79 797 kr | 1 046 kr | 288 183 kr | 25 741 kr | 313 924 kr | |
| 305 | 11,0 | 81 086 kr | 1 043 kr | 292 048 kr | 26 157 kr | 318 204 kr | |
| 310 | 11,2 | 82 374 kr | 1 040 kr | 295 912 kr | 26 572 kr | 322 485 kr | |
| 315 | 11,4 | 83 662 kr | 1 037 kr | 299 777 kr | 26 988 kr | 326 765 kr | |
| 320 | 11,5 | 84 950 kr | 1 035 kr | 303 642 kr | 27 403 kr | 331 046 kr | |
| 325 | 11,7 | 86 239 kr | 1 032 kr | 307 507 kr | 27 819 kr | 335 326 kr | |
| 330 | 11,9 | 87 527 kr | 1 029 kr | 311 372 kr | 28 235 kr | 339 606 kr | |
| 335 | 12,1 | 88 815 kr | 1 027 kr | 315 237 kr | 28 650 kr | 343 887 kr | |
| 340 | 12,3 | 90 104 kr | 1 024 kr | 319 102 kr | 29 066 kr | 348 167 kr | |
| 345 | 12,4 | 91 392 kr | 1 022 kr | 322 967 kr | 29 481 kr | 352 448 kr | |
| 350 | 12,6 | 92 680 kr | 1 019 kr | 326 831 kr | 29 897 kr | 356 728 kr | |
| 355 | 12,8 | 93 968 kr | 1 017 kr | 330 696 kr | 30 312 kr | 361 009 kr | |
| 360 | 13,0 | 95 257 kr | 1 015 kr | 334 561 kr | 30 728 kr | 365 289 kr | |
| 365 | 13,2 | 96 545 kr | 1 013 kr | 338 426 kr | 31 144 kr | 369 570 kr | |
| 370 | 13,3 | 97 833 kr | 1 010 kr | 342 291 kr | 31 559 kr | 373 850 kr | |
| 375 | 13,5 | 99 122 kr | 1 008 kr | 346 156 kr | 31 975 kr | 378 130 kr | |
| 380 | 13,7 | 100 410 kr | 1 006 kr | 350 021 kr | 32 390 kr | 382 411 kr | |
| 385 | 13,9 | 101 698 kr | 1 004 kr | 353 885 kr | 32 806 kr | 386 691 kr | |
| 390 | 14,1 | 102 986 kr | 1 002 kr | 357 750 kr | 33 221 kr | 390 972 kr | |
| 395 | 14,2 | 104 275 kr | 1 001 kr | 361 615 kr | 33 637 kr | 395 252 kr | |
| 400 | 14,4 | 105 563 kr | 999 kr | 365 480 kr | 34 053 kr | 399 533 kr | |

Vedlegg 3



| Kombipresse | | | | | Tot.kost. (Kombipresse - finsnittar) | | | Gardstørrelse (mål/slått) | |
|----------------------|---------------------|---------------|-----------------------|---------------|--------------------------------------|------------------------------------|-----|---------------------------|--|
| Timar pressing/slått | Timar henting/slått | Kostnad/slått | Pris per mål realitet | Total kostnad | | Pris differanse / pris kombipresse | | | |
| 1,7 | 3,5 | 12 280 kr | 1 562 kr | 39 046 kr | -39 453 kr | -101,0 % | 25 | | |
| 2,0 | 4,2 | 14 736 kr | 1 547 kr | 46 414 kr | -36 366 kr | -78,4 % | 30 | | |
| 2,4 | 4,9 | 17 191 kr | 1 537 kr | 53 782 kr | -33 279 kr | -61,9 % | 35 | | |
| 2,7 | 5,6 | 19 647 kr | 1 529 kr | 61 150 kr | -30 191 kr | -49,4 % | 40 | | |
| 3,0 | 6,3 | 22 103 kr | 1 523 kr | 68 517 kr | -27 104 kr | -39,6 % | 45 | | |
| 3,4 | 7,0 | 24 559 kr | 1 518 kr | 75 885 kr | -24 017 kr | -31,6 % | 50 | | |
| 3,7 | 7,7 | 27 015 kr | 1 514 kr | 83 253 kr | -20 929 kr | -25,1 % | 55 | | |
| 4,1 | 8,4 | 29 471 kr | 1 510 kr | 90 621 kr | -17 842 kr | -19,7 % | 60 | | |
| 4,4 | 9,1 | 31 927 kr | 1 508 kr | 97 989 kr | -14 755 kr | -15,1 % | 65 | | |
| 4,7 | 9,9 | 34 383 kr | 1 505 kr | 105 356 kr | -11 667 kr | -11,1 % | 70 | | |
| 5,1 | 10,6 | 36 839 kr | 1 503 kr | 112 724 kr | -8 580 kr | -7,6 % | 75 | | |
| 5,4 | 11,3 | 39 295 kr | 1 501 kr | 120 092 kr | -5 492 kr | -4,6 % | 80 | | |
| 5,7 | 12,0 | 41 751 kr | 1 500 kr | 127 460 kr | -2 405 kr | -1,9 % | 85 | | |
| 6,1 | 12,7 | 44 207 kr | 1 498 kr | 134 827 kr | 682 kr | 0,5 % | 90 | | |
| 6,4 | 13,4 | 46 663 kr | 1 497 kr | 142 195 kr | 3 770 kr | 2,7 % | 95 | | |
| 6,8 | 14,1 | 49 119 kr | 1 496 kr | 149 563 kr | 6 857 kr | 4,6 % | 100 | | |
| 7,1 | 14,8 | 51 574 kr | 1 495 kr | 156 931 kr | 9 944 kr | 6,3 % | 105 | | |
| 7,4 | 15,5 | 54 030 kr | 1 494 kr | 164 299 kr | 13 032 kr | 7,9 % | 110 | | |
| 7,8 | 16,2 | 56 486 kr | 1 493 kr | 171 666 kr | 16 119 kr | 9,4 % | 115 | | |
| 8,1 | 16,9 | 58 942 kr | 1 492 kr | 179 034 kr | 19 206 kr | 10,7 % | 120 | | |
| 8,4 | 17,6 | 61 398 kr | 1 491 kr | 186 402 kr | 22 294 kr | 12,0 % | 125 | | |
| 8,8 | 18,3 | 63 854 kr | 1 491 kr | 193 770 kr | 25 381 kr | 13,1 % | 130 | | |
| 9,1 | 19,0 | 66 310 kr | 1 490 kr | 201 137 kr | 28 468 kr | 14,2 % | 135 | | |
| 9,5 | 19,7 | 68 766 kr | 1 489 kr | 208 505 kr | 31 556 kr | 15,1 % | 140 | | |
| 9,8 | 20,4 | 71 222 kr | 1 489 kr | 215 873 kr | 34 643 kr | 16,0 % | 145 | | |
| 10,1 | 21,1 | 73 678 kr | 1 488 kr | 223 241 kr | 37 730 kr | 16,9 % | 150 | | |
| 10,5 | 21,8 | 76 134 kr | 1 488 kr | 230 609 kr | 40 818 kr | 17,7 % | 155 | | |
| 10,8 | 22,5 | 78 590 kr | 1 487 kr | 237 976 kr | 43 905 kr | 18,4 % | 160 | | |
| 11,1 | 23,2 | 81 046 kr | 1 487 kr | 245 344 kr | 46 992 kr | 19,2 % | 165 | | |
| 11,5 | 23,9 | 83 501 kr | 1 487 kr | 252 712 kr | 50 080 kr | 19,8 % | 170 | | |
| 11,8 | 24,6 | 85 957 kr | 1 486 kr | 260 080 kr | 53 167 kr | 20,4 % | 175 | | |
| 12,2 | 25,3 | 88 413 kr | 1 486 kr | 267 447 kr | 56 254 kr | 21,0 % | 180 | | |
| 12,5 | 26,0 | 90 869 kr | 1 485 kr | 274 815 kr | 59 342 kr | 21,6 % | 185 | | |
| 12,8 | 26,7 | 93 325 kr | 1 485 kr | 282 183 kr | 62 429 kr | 22,1 % | 190 | | |
| 13,2 | 27,4 | 95 781 kr | 1 485 kr | 289 551 kr | 65 516 kr | 22,6 % | 195 | | |
| 13,5 | 28,1 | 98 237 kr | 1 485 kr | 296 919 kr | 68 604 kr | 23,1 % | 200 | | |
| 13,8 | 28,9 | 100 693 kr | 1 484 kr | 304 286 kr | 71 691 kr | 23,6 % | 205 | | |
| 14,2 | 29,6 | 103 149 kr | 1 484 kr | 311 654 kr | 74 778 kr | 24,0 % | 210 | | |
| 14,5 | 30,3 | 105 605 kr | 1 484 kr | 319 022 kr | 77 866 kr | 24,4 % | 215 | | |
| 14,9 | 31,0 | 108 061 kr | 1 484 kr | 326 390 kr | 80 953 kr | 24,8 % | 220 | | |
| 15,2 | 31,7 | 110 517 kr | 1 483 kr | 333 757 kr | 84 040 kr | 25,2 % | 225 | | |
| 15,5 | 32,4 | 112 973 kr | 1 483 kr | 341 125 kr | 87 128 kr | 25,5 % | 230 | | |
| 15,9 | 33,1 | 115 429 kr | 1 483 kr | 348 493 kr | 90 215 kr | 25,9 % | 235 | | |
| 16,2 | 33,8 | 117 884 kr | 1 483 kr | 355 861 kr | 93 302 kr | 26,2 % | 240 | | |
| 16,6 | 34,5 | 120 340 kr | 1 483 kr | 363 229 kr | 96 390 kr | 26,5 % | 245 | | |
| 16,9 | 35,2 | 122 796 kr | 1 482 kr | 370 596 kr | 99 477 kr | 26,8 % | 250 | | |
| 17,2 | 35,9 | 125 252 kr | 1 482 kr | 377 964 kr | 102 564 kr | 27,1 % | 255 | | |
| 17,6 | 36,6 | 127 708 kr | 1 482 kr | 385 332 kr | 105 652 kr | 27,4 % | 260 | | |
| 17,9 | 37,3 | 130 164 kr | 1 482 kr | 392 700 kr | 108 739 kr | 27,7 % | 265 | | |
| 18,2 | 38,0 | 132 620 kr | 1 482 kr | 400 067 kr | 111 826 kr | 28,0 % | 270 | | |
| 18,6 | 38,7 | 135 076 kr | 1 482 kr | 407 435 kr | 114 914 kr | 28,2 % | 275 | | |
| 18,9 | 39,4 | 137 532 kr | 1 481 kr | 414 803 kr | 118 001 kr | 28,4 % | 280 | | |
| 19,3 | 40,1 | 139 988 kr | 1 481 kr | 422 171 kr | 121 088 kr | 28,7 % | 285 | | |
| 19,6 | 40,8 | 142 444 kr | 1 481 kr | 429 539 kr | 124 176 kr | 28,9 % | 290 | | |
| 19,9 | 41,5 | 144 900 kr | 1 481 kr | 436 906 kr | 127 263 kr | 29,1 % | 295 | | |
| 20,3 | 42,2 | 147 356 kr | 1 481 kr | 444 274 kr | 130 350 kr | 29,3 % | 300 | | |
| 20,6 | 42,9 | 149 811 kr | 1 481 kr | 451 642 kr | 133 438 kr | 29,5 % | 305 | | |
| 20,9 | 43,6 | 152 267 kr | 1 481 kr | 459 010 kr | 136 525 kr | 29,7 % | 310 | | |
| 21,3 | 44,3 | 154 723 kr | 1 481 kr | 466 377 kr | 139 612 kr | 29,9 % | 315 | | |
| 21,6 | 45,0 | 157 179 kr | 1 480 kr | 473 745 kr | 142 700 kr | 30,1 % | 320 | | |
| 22,0 | 45,7 | 159 635 kr | 1 480 kr | 481 113 kr | 145 787 kr | 30,3 % | 325 | | |
| 22,3 | 46,4 | 162 091 kr | 1 480 kr | 488 481 kr | 148 874 kr | 30,5 % | 330 | | |
| 22,6 | 47,1 | 164 547 kr | 1 480 kr | 495 849 kr | 151 962 kr | 30,6 % | 335 | | |
| 23,0 | 47,9 | 167 003 kr | 1 480 kr | 503 216 kr | 155 049 kr | 30,8 % | 340 | | |
| 23,3 | 48,6 | 169 459 kr | 1 480 kr | 510 584 kr | 158 136 kr | 31,0 % | 345 | | |
| 23,6 | 49,3 | 171 915 kr | 1 480 kr | 517 952 kr | 161 224 kr | 31,1 % | 350 | | |
| 24,0 | 50,0 | 174 371 kr | 1 480 kr | 525 320 kr | 164 311 kr | 31,3 % | 355 | | |
| 24,3 | 50,7 | 176 827 kr | 1 480 kr | 532 687 kr | 167 398 kr | 31,4 % | 360 | | |
| 24,7 | 51,4 | 179 283 kr | 1 480 kr | 540 055 kr | 170 486 kr | 31,6 % | 365 | | |
| 25,0 | 52,1 | 181 739 kr | 1 480 kr | 547 423 kr | 173 573 kr | 31,7 % | 370 | | |
| 25,3 | 52,8 | 184 194 kr | 1 479 kr | 554 791 kr | 176 660 kr | 31,8 % | 375 | | |
| 25,7 | 53,5 | 186 650 kr | 1 479 kr | 562 159 kr | 179 748 kr | 32,0 % | 380 | | |
| 26,0 | 54,2 | 189 106 kr | 1 479 kr | 569 526 kr | 182 835 kr | 32,1 % | 385 | | |
| 26,3 | 54,9 | 191 562 kr | 1 479 kr | 576 894 kr | 185 922 kr | 32,2 % | 390 | | |
| 26,7 | 55,6 | 194 018 kr | 1 479 kr | 584 262 kr | 189 010 kr | 32,4 % | 395 | | |
| 27,0 | 56,3 | 196 474 kr | 1 479 kr | 591 630 kr | 192 097 kr | 32,5 % | 400 | | |

Finsnittar

Effektivitet

| | |
|---|---------------|
| Kjelde: | Leigekøyrar 1 |
| Mål/time under aktiv hausting | 37,0 |
| Effektivitet (forholdet mellom aktivhasting og vente/køretimar) | 75 % |
| mål/time reelt | 27,8 |
| minutt per runde | tid per vogn |
| minutt lossing | 12,0 |
| minutt lasting | 2,0 |
| | 4,0 |

Om ein har andre erfaringsdata og prisar, kan dette føyrast inn i dei gule rutene

Pris

| | | | |
|-------------------------------------|---------------|------------|--------------------|
| Kjelde: | Leigekøyrar 1 | 1 500 kr | 1 500 kr |
| Motorimar | 1 500 kr | alle timar | |
| Trommel-tillegg | 2 200 kr | 2 200 kr | aktive haustetimar |
| Pris per mål | 114 kr | 114 kr | |
| Fråkøyring | | | |
| Pris per sett | 1 000 kr | | |
| Tal på vogner | 3 | | |
| Pris per time | 3 000 kr | | |
| Pris per mål | 108 kr | | |
| Pris per mål inkl.fråkøyring | 222 kr | | |

Om ein har andre erfaringsdata og prisar, kan dette føyrast inn i dei gule rutene

Kombipresse

Effektivitet

| Kjelde: | Leigekøyrar 2 | Leigekøyrar 3 | Gj: snitt | |
|-----------|----------------|---------------|-----------|------|
| Presse: | Mchale f3 plus | Mchale f2 | | |
| Ball/time | 30 | 20 | | 25 |
| Ball/mål | | | | 1,69 |
| Mål/time | 17,8 | 11,8 | | 14,8 |

| Fråkøyting: | Avlingsdata | | | |
|--------------------------|-------------|----------------------------|-----------------|---------|
| Avstand: | 2 | ball/mål/slått (3 slåttar) | Kjelde - bønder | |
| hastighet | 20 | | 1,9 | Bonde 1 |
| lessing og lossing (sek) | 180 | | 1,67 | Bonde 2 |
| Ball/time | 12,0 | | 1,5 | Bonde 3 |

Om ein har andre erfaringsdata og prisar, kan dette først inn i dei gule rutene

Pris

| Kjelde: | Leigekøyrar 2 | Leigekøyrar 3 | Gjennomsnitt |
|-----------|------------------|------------------|--------------|
| info | 8 lag, utan syre | 8 lag, utan syre | |
| Pris/ball | 215 kr | 225 kr | 220 kr |
| Pris/mål | 363 kr | 380 kr | 372 kr |

| Fråkøyting: | | |
|-----------------|-----------|--|
| Fråkøyting/time | 850 kr | |
| Fråkøyting/ball | 70,83 kr | |
| Fråkøyting/mål | 119,63 kr | |

| | |
|--------------------------|-----------|
| Pris/mål inkl fråkøyting | 491,19 kr |
|--------------------------|-----------|

Om ein har andre erfaringsdata og prisar, kan dette først inn i dei gule rutene

Investering

| | Plansilo | Lager rundball |
|--------------------------|------------|----------------|
| Investering | 500 000 kr | 30 000 kr |
| Levetid | 20 | 20 |
| Rente | 4 % | 4 % |
| Årleg kostnad (annuitet) | 36 791 kr | 2 207 kr |