

Prosjektrapport Lokalprodusert økologisk kraftfôr til gris

I det følgende rapporteres prosjektet lokalprodusert økologisk kraftfôr til gris i henhold til prosjektbeskrivelsen (Leveranser) innvilget av landbruksdirektoratet 21.02.1017. Se vedlegg 1 Arbeidsbeskrivelse.



Innholdsfortegnelse

Bakgrunn	3
Sammendrag.....	3
Mål for prosjektet	3
Resultater	3
<i>Organisering av fôrlag</i>	<i>3</i>
Konklusjon fôrlag	4
<i>Fullverdig lokalprodusert fôr til gris – krosset og fermentert bygg</i>	<i>5</i>
Utvelgelse av kornsorter	5
Produksjon av korn	5
Testing av to ulike krossingsmetoder	6
Testing av lagringsmetoder.....	7
Enkel og effektiv utfôring som ikke forringer fôret	9
Ernæringsbehov hos gris - litteraturstudie	10
Analyser av næringsverdi i krosset bygg.....	12
Fôrforsøk – testing av fordøyelighet av krosset bygg og tilvekst	14
Økonomi.....	18
Vedlegg 1: Arbeidsbeskrivelse.....	19

Bakgrunn

Prosjektet Økologisk kraftfôr til gris kom i gang i 2017. Prosjektet er finansiert av Landbruksdirektoratet gjennom Foregangsfylke Korn. Bakgrunnen for å gjennomføre prosjektet var et ønske fra et knippe bønder om å kunne selv produsere økologisk kraftfôr til saktevoksene utegangergris. Ved å krosse lokalprodusert bygg, var teorien at ved å kverne og fermentere kornet, kunne grisene utnytte kornet i mye større grad, og en unngikk at kornet gikk ufordøyd gjennom tarmen. En annen viktig årsak til å teste krossing av korn, var at ved å krosse kornet på et tidlig stadium, kortes vekstsesongen ned, og bønder kunne da dyrke korn på steder der en ikke kan dyrke korn som må høstes ved en høyere tørrstoffgrad.

Sammendrag

Gjennom prosjektperioden på 3 år har det blitt testet ulike sorter bygg for krossing, ulike fôrsammensetninger (kross pluss grovfôr), ulike metoder for krossing, ulike lagringsmetoder for krosset bygg og ulike utfôringsmetoder. Det har også vært testet ulike samarbeidsformer for å få organisert et fôrlag. Basert på de to ulike fôrforsøkene er konklusjonen at det er mulig å benytte krosset bygg som fôr til slaktegris, dersom en i tillegg fôrer med grovfôr og mineraler. Analyser av feaces viser at fordøyeligheten av krosset bygg er god. Tilveksten er tilfredsstillende sett i sammenheng med at dette fôret er tiltenkt saktevoksende utegangergris. Tilveksten er likevel lavere sammenlignet med økologisk kraftfôr fra Natura. Det ble testet to ulike lagringsmetoder, der lagring i rundball var den mest effektive metoden. Utfôringsmetoder i både traug og ved å fôre spredt på fast underlag ble testet, og begge metoder fungerer godt, men fôring i traug gir mindre fôrspill. Utfôring av krosset bygg fra rundball var enkelt og praktisk. Arbeidet med å få til et velfungerende fôrlag bestående av kornbonde, grisebonde og entreprenører viste seg å være noe utfordrende, da det er vanskelig å spre mange oppgaver jevnt utover og å spre risiko/fortjeneste. Det ble forsøkt to ulike varianter av fôrlag. Konklusjonen for fôrlag er at det muligens bør være én eier av fôrproduksjon som også har ansvaret og eierskapet for hele prosessen, der en heller leier inn entreprenører og selger fôret til grisebonden. Eventuelt at grisebonden selv står for å produsere korn og prosessere dette til ferdig fôr ved hjelp av entreprenører.

Mål for prosjektet

Prosjektet har som hovedmål å etablere et fôrlag som kan produsere eget kraftfôr basert på 100% økologiske lokalproduserte råvarer. Kraftfôret skal være tilpasset frittgående saktevoksende gris. Resultater fra prosjektet skal ha overføringsverdi til andre aktører som ønsker å produsere sitt eget kraftfôr.

Resultater

Organisering av fôrlag

Oppgaven i denne leveranse A besto i å forsøke å få på plass et fôrlag som sammen skulle produsere lokalprodusert økologisk kraftfôr til gris. Det er viktig å spesifisere at det ikke her er snakk om konvensjonell slaktegris produksjon, men produksjon av økologisk gris som har

gått ute hele eller deler av produksjonstiden. Dette er viktig å fremheve fordi intensjonen med prosjektet aldri har vært å produsere et kraftfôr som kan konkurrere med kommersielt tilgjengelig kraftfôr. Intensjonen har vært å kunne produsere fôr basert på **lokale ressurser**, og på den måten kunne tilby et produkt basert på 100% **lokale** økologiske råvarer.

Gjennom de tre årene prosjektet har pågått har det vært testet ut to ulike sammensetninger av fôrlag, i det følgende tar vi for oss de to modellene:

Versjon A

- Kornbonde og svinebonde 1 som har hatt ansvaret for både tresking av korn og produksjon av slaktegris.
- Entreprenør som har krosset kornet
- Entreprenør som har transportert kross
- Svinebonde 2 som tok over for kornbonde og svinebonde 1 pga helsemessige utfordringer.

Utfordringer med denne modellen: Ansvaret for fôrproduksjonen ble spredt for tynt og det ble vanskelig for den enkelte aktør å ta ledelse/ansvar. Det oppstod også sykdom hos den ene aktøren, noe som gjorde at prosjektet måtte rekruttere en ny aktør inn i laget.

Versjon B

- Kornbonde
- Svinebonde
- Entreprenør tresking av korn
- Entreprenør krossing av korn og transport
- Entreprenør pakking av korn i rundballer

Det fungerte bedre i andre fôrforsøk, da vi hadde en svinebonde, en kornbonde og entreprenører til å treske, krosse og pakke korn/kross. Likevel var svakheten også her at ansvaret ble fordelt på mange og det er lett at fôrproduksjonen blir nedprioritert da listen over oppgaver er mange hos den enkelte aktør i laget. Derfor er konklusjonen også her at en bør se på organiseringen og muligens ha 1 fôrprodusent som har ansvaret for alt fra korn til ferdig krosset fôr og svineprodusent/svineprodusenter som kjøper fôr av fôrprodusenten. I versjon B var en av entreprenørene Bjugstad. De hadde hatt et lignende forsøk tidligere, der de ønsket å inngå et samarbeid om fôrproduksjon (fôrlag). De møtte på den samme utfordringen med foredling av ansvar, prioriteringer og manglende insentiver for den enkelte aktør. Å krosse korn og få det pakket og lagret på en hensiktsmessig måte som forhindrer næringstap og forringelse av fôret, fordrer også en betydelig investering i maskiner og utstyr. Modell B er derfor bedre med hensyn til å benytte entreprenører som allerede er i besittelse av maskiner og utstyr som muliggjør dette. Det reduserer den økonomiske risikoen for korn- og svinebonde, og det sikrer at maskiner og utstyr driftes resten av året i andre formål.

Konklusjon fôrlag

Det ble testet ut ulike sammensetninger av fôrlag, men et permanent fôrlag er ikke etablert. Årsakene er at fôret måtte testes grundig først før store økonomiske investeringer kunne gjøres og man har ikke kommet frem til en god modell der ansvarsfordelingen er god og de økonomiske insentivene er klare. Ved slutten av prosjektet er metoden og fôret testet og det gir et bedre grunnlag for å ta økonomiske beslutninger om å eventuelt gå til innkjøp av

maskiner og utstyr som trengs for å produsere krosset bygg. Dersom en velger modell B der en leier inn entreprenør for å krosse og pakke bygget, vil en redusere den økonomiske risikoen ved å investere i maskiner og utstyr som trengs for å krosse og pakke korn. Se tidligere prosjektrapporter for detaljerte beskrivelser av modell A og B.

Fullverdig lokalprodusert fôr til gris – krosset og fermentert bygg

I det følgende har vi valgt å slå sammen leveranse B, C, D og E sammen for å få en bedre flyt i rapporten. Dette avsnittet vil derfor ta for seg prosessen fra utvelgelse av korntyper til produksjon av korn og grovfôr, crossing av kornet, lagringsmetode for kornet, kvaliteten på ferdig krosset bygg, ernæringsbehov hos gris, fôrforsøket der fordøyelighet av fôret ble målt og utfôringsmetoder for det ferdige kraftfôret.

Utvelgelse av kornsorter

Prosjektet gjennomførte litteraturstudie og gjorde vurderinger og valg av kornsorter og grovfôr. I samråd med Wout Mutsaers, og tilgjengelig litteratur ble det valgt ut kornsorter av bygg for å teste ut i år 1 av prosjektet. Det ble samtidig besluttet å så grovfôr som skal benyttes i fôrforsøkene. De samme vurderinger ble gjort i forberedelsene til år 2 og år 3 av prosjektet.

- Odal havre og tre ulike byggsorter (Heder, Brage, Edel).
- Det ble benyttet husdyrgjødsel (4 tonn per dekar) og såmengde ca 20 kg/dekar. For erter ca 4-5 kg erter pr dekar.

Produksjon av korn

År 1: i 2017 ble korn og grovfôr sådd hos bonde Kjell Kaurstad. Vekstsessongen var fin, men høstingssesongen var preget av svært mye nedbør og delvis flom. Kornet ble forsøkt tresket uten at vi lyktes med å høste alt kornet. Kornet ble stående for lenge på aks (pga nedbør) og det var ikke mulig å treske fordi jorda var for bløt og maskinene ikke greide å gjennomføre treskingen. Mye jord og mudder førte til maskinstans gjentatte ganger. Vi fikk tresket ca 1 tonn korn. Dette ble pakket og lagret for å sikre oksygenfri lagring. Vi besluttet dermed, med prosjektdeltakernes samtykke, å gå til innkjøp av korn hos Løten Mølle. Dette kornet ble sendt til Sverige for crossing ved hjelp av Winlin ensilasje.

År 2: I 2018 ble det sådd økologisk korn hos Dag Høyholdt-Vågsnes, økologisk kornbonde på Lillehammer. Dette kornet skulle danne grunnlaget for ferdig krosset bygg som skulle bli brukt i lagringsforsøk og i fôringsforsøk. På grunn av den ekstreme vær-situasjonen i Sør-Norge 2018, gikk dessverre avlingen tapt. Prosjektet forsøkte å få tak i erstatningskorn, men situasjonen var såpass alvorlig i hele Sør-Norge, at erstatningskorn ikke var mulig å oppdrive. Kornet som var tilgjengelig, hadde en for høy tørrstoffgrad, og det var ikke egnet for crossing og fermentering. Resultatet av den ekstreme tørken var at vi ikke fikk høstet korn i 2018, og dermed ikke fikk produsert krosset bygg som skulle inngå i fôrforsøk og lagringsforsøk/test. Vi søkte derfor utsettelse/forlengelse av prosjektet, slik at vi kan få gjennomført en ny runde med fôrforsøk og langringsforsøk, med oppstart vår 2019 og avslutning vår 2020. Søknaden om utsettelse ble sendt 06.09.18 til Bente Odlo og ble innvilget.

År 3: i 2019 ble økologisk korn skaffet fra Matheas Amb Det ble tresket ved en tørrstoffgrad på ca 65%. kornet ble fraktet til entreprenør Bjugstad for crossing.

Grovfôr ble produsert og lagret i rundballer. Grovfôret ble fôret som tillegg alle tre år.

Testing av to ulike krossingsmetoder

Formålet med å teste krossingsmetoder, var å finne en maskin som ga ønsket krossingsgrad for å få optimal fermenteringsprosess, samt sjekke at kornet, til tross for lav tørrstoffgrad, gikk gjennom møllen (krosseren) uten problemer.

I 2017 inngikk vi samarbeid med Winlin fordi maskinen vi ønsket å teste ikke fantes i Norge. Maskinen som ble testet var en Geringhoff CCM mühle. I 2019 har vi benyttet en norsk maskin Superior som er utbredt i Norge, da vi ser at det ikke er sannsynlig at mange bønder vil gå til innkjøp av maskinen vi benyttet i Sverige. For å oppnå mål i leveranse A (fôrlag), besluttet vi derfor å teste krosser tilgjengelig i Norge, til tross for at dette ikke gir en optimal krossingsgrad. Konklusjonen etter krossingen av kornet, var at maskinen som ble brukt til krossing fungerte godt. Den krosset 10 tonn kort opptil 3 ganger i løpet av 30 minutter.



Figur 1: Fra venstre bilde av krosser i Norge og Geringhoff krosser i Sverige



Figur 2 fra venstre bilder av helt finmalt kross fra krosser i Sverige og deretter et bilde av litt grovere malt korn fra krosser i Norge

Testing av lagringsmetoder

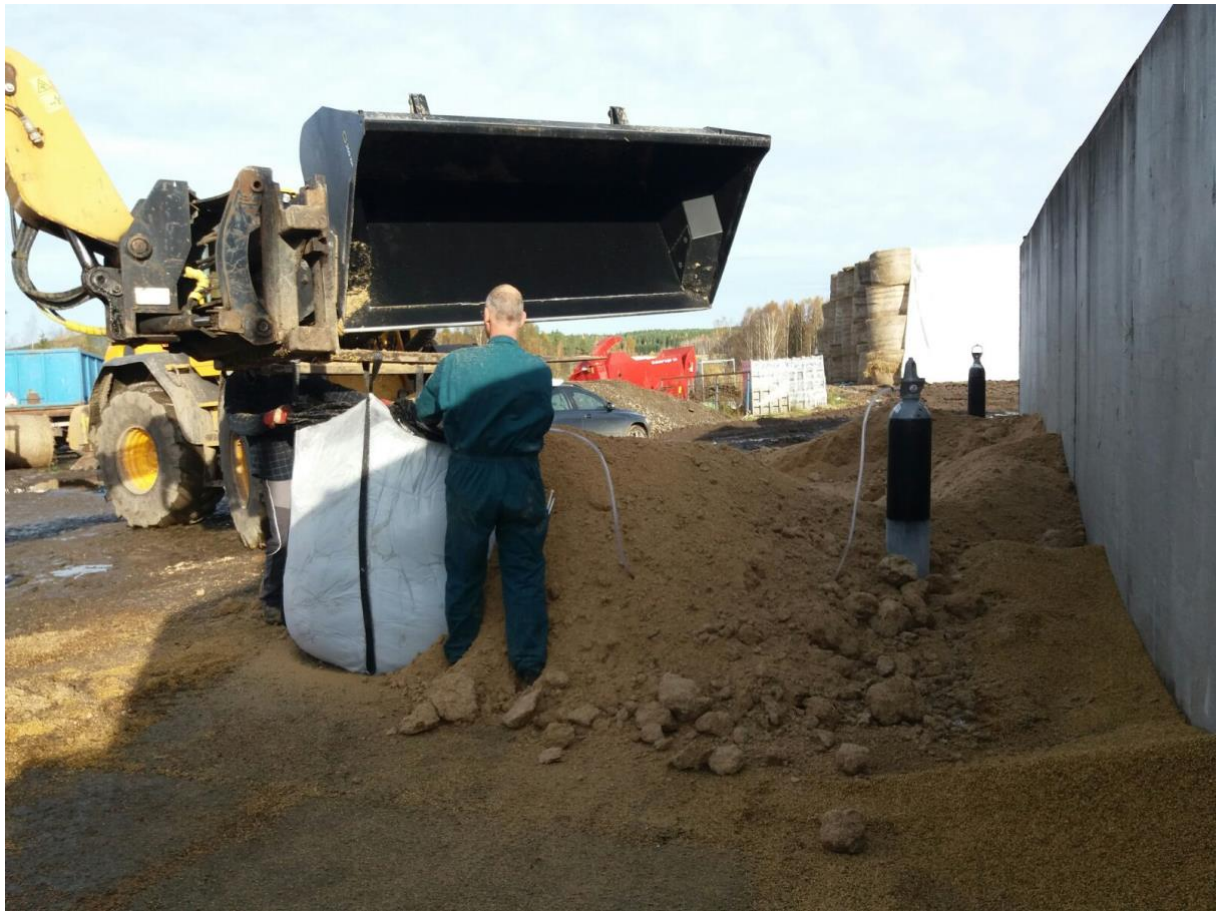
Formålet med å teste ut langringsmetoder var å finne metoder som var praktiske og som hindrer tap av fôr kvalitet og næringsstoffer. Vi testet storsekk som lagringsmedium for krosset i 2017-2018. Storsekker fungerte ikke optimalt fordi det lett kom hull på storsekkene under transport, lasting og lossing. I tillegg kom det O₂ inn i sekkene når sekkene ble flyttet på. Konklusjonen er dermed at dette er en for sårbar lagringsmetode. Skadedyr er også et problem ved denne formen for lagring. Ut i fra erfaringene med storsekk begynte vi å vurdere andre lagringsmetoder: faste beholdere (eksempelvis IBC dunker) plansilo og rundballer. Plansilo brukes som lagringsmetode for krosset mais i blant annet Nederland. Det var ønskelig å teste plansilo som lagringsmetode høsten 2019. Utfordringene ved plansilo, er at krossingsmaskinen bør være i umiddelbar nærhet til plansiloen. Når det er krosset oppstår en økning av temperatur i krosset og vi konkluderte derfor med at dette ikke var praktisk mulig, da avstanden mellom krosseren og der plansiloen måtte ligge, var for stor. Vi brukte derfor tid på å undersøke andre lagringsmetoder og besluttet å teste ut lagring i rundballer. Vi søkte etter aktuelle maskiner og fant at Orkel produserer en maskin som heter Orkel Compaktor. Denne kan benyttes til pakking av kross. Vi tok kontakt med Orkel for å høre om de kunne være med i forsøket. De var svært interesserte, men tidspunktet passet ikke, deres maskin gikk i et annet forsøk den tiden vi hadde bruk for maskinen. Vi oppsporet en Orkel Compaktor på et sagbruk, og vi inngikk et samarbeid med en entreprenør som var svært interessert i oppdraget. Han var også kornbonde og hadde personlig interesse av forsøket. Etter krossing ble krosset spredt for å kjøle ned kornet, og vi hadde dermed 12 timer på oss før det måtte transporteres til pressing. Vi fikk transportert krosset ned dit og pakket det i rundballer. De første forsøkene gikk ikke bra, rundballene ble ikke hardt nok presset. Etter 2-3 mislykkede forsøk, fikk vi innstilt maskinen riktig og pakket faste rundballer. Det ble besluttet å bruke 22 lag med plast for å unngå hull under transport og for å unngå skadedyr, noe som var et problem ved forrige forsøket med storsekk.



Figur 3 pakking med Orkel Compaktor



Figur 4 Orkel Compaktor



Figur 5 bilde av pakking i storsekk gjort i 2018. Dette fungerte ikke optimalt.

Enkel og effektiv utfôring som ikke forringer fôret

Februar 2017 ble det gjennomført en studietur til Carl Heinrich Jung med formål å undersøke effektive utfôringsmetoder for frittgående gris. Jung anvender fôringsautomater som egner seg godt for kommersielt produsert kraftfôr. Disse fôringsautomatene vil ikke egne seg like godt for kross, da krosset bygg har en lavere tørrstoffgrad, og dersom en fôrer i måneder med frost, vil en kunne oppleve at fôret setter seg fast i automaten. Det ble derfor besluttet å teste åpne fôringsystemer, med traue og fôring på fast underlag (matte). I fôringsforsøket gjennomført sommer 2018, benyttet vi traue som sto på bakken. Fôret hadde god smakelighet, og grisene var raske til å spise opp fôret uten mye fôrspill. I 2019 ble grisene fôret på fast underlag, fôret ble strødd utover fast underlag. Dette fungerte også fint, og grisene spiste fôret raskt, med lite fôrspill. Utfôring fra rundball fungerte bedre enn utfôring fra storsekk. Rundballen bevarte fôr kvaliteten lengre, og var enklere å fôre fra.



Figur 6 utfôring på fast underlag fungerte fint og grisene fikk spise samtidig

Ernæringsbehov hos gris - litteraturstudie

Anbefaling Topigs Norsvin til hurtigvoksende gris:

45 til 75 kilo levende vekt

Aminosyrer: 9,0 gram SID lysine/ kilo fôr

Mineraler: 6,3 gr Kalsium og 2,5 gram ford. Fosfor

75 til 125 kilo levende vekt

Aminosyrer: 7,2 gram SID lysin/ kilo fôr

Mineraler: 6,0 gr Kalsium og 2,4 gram ford. Fosfor

De andre aminosyrer følger med i protein. Det blir ikke optimert kraftfôr med tilsetning av andre proteinkilder eller syntetiske aminosyrer. Så vi fokuserte på lysin som er den første begrensende aminosyren når det gjelder tilvekst hos grisene i fôringsforsøket.

Protein og aminosyrer

Forventet resultat ved fôring av fermentert bygg:

Ifølge litteraturen har en gris et vedlikeholdsbehov på 36 mg per kilo metabolvekt.

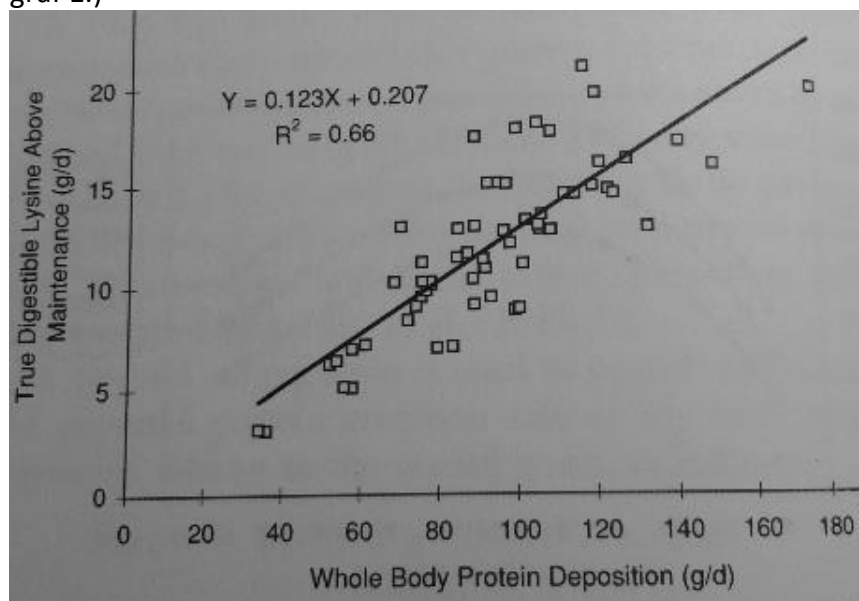
Med fermentert bygg og vanlig fôropptak kan vi forvente mellom 5 til 6 gram SID lysin til tilvekst

Tabel 1 Oversikt fôr inntak og gram SID lysin til vedlikehold og gram overs til vekst

	metabolvekt i kg.	lysin vedlikehold	kg. forventet	SID lysin i fôr	gr. overs
evende vekt	0,75	36	Fôrintak (88%)	2	til vekst
30	12,82	0,46	2,25	4,5	4,04
40	15,91	0,57	2,30	4,6	4,03
50	18,80	0,68	2,60	5,2	4,52
75	25,49	0,92	2,75	5,5	4,58
100	31,62	1,14	2,90	5,8	4,66
125	37,38	1,35	3,15	6,3	4,95

I de siste årene har det vært gjort forsøk med å fôre gris med fôr med lavt protein innhold med den hensikt å undersøke effekten på kjøttkvalitet og tilvekst. I 2009 ble det i Nederland gjennomført et større forsøk med fôr med lavt proteininnhold til økologisk gris. Konklusjonen i forsøket pekte på at en i vinterhalvår kan gå ned til 150 gram protein per kilo fôr uten at det fører til redusert tilvekst (C.M.C. van der Peet-Schwering ,G.P. Binnendijk, A.W. Jongbloed 2009 WUR Wageningen, 2009)

Ifølge Kerr som har samlet inn resultater av 18 undersøkelser ser vi en veldig tydelig korrelasjon mellom gram SID lysin og gram protein deposition eller gram protein tilvekst (se graf 1.)



graf 1. Viser relasjon mellom gram SID lysin og tilvekst i protein
Hurtigvoksende gris har en proteintilvekst på 110 til 130 Vi kan forvente en tydelig mindre proteintilvekst; opp til 35% av vanlig tilvekst per dag

Mineraler

Tabel 2 viser oss at ved å fôre hurtigvoksende gris med bare fermentert bygg vil vi ikke kunne dekke dens behov for mineraler. Vi tilsatte derfor mineraler i fôret.

Tabel 2 oversikt av mengde kalsium vi tilsatte for å dekke grisens behov

	metabolvekt i kg.	gr kalsium med ferm.bygg	behov kalsium	tilsette kalk i gr/dag/gris
levende vekt	0,75			
30	12,82	1,13	13,5	33
40	15,91	1,15	13,8	33
50	18,80	1,30	15,6	38
75	25,49	1,38	16,5	40
100	31,62	1,45	17,4	42
125	37,38	1,58	18,9	46

Fosfor

Flere undersøkelser har vist at fermentering av hvete og bygg gjør opptak av fosfor mer tilgjengelig for grisen (P. Bikker A.W. Jongbloed, 2012) Og Meddelelse Nr. 873 SEGES i Danmark «Fermentering af korn øger fordøjeligheden af næringsstoffer».

Disse undersøkelsene viser at fordøyeligheten av fosfor øker fra 30% til 50% i bygg og hvete som resultat av fermentering. Det betyr at vi forventer å ha bygg med en fordøyelig av fosfor på 1,5 til 1,65 gram per kilogram. Dette betyr at vi fortsatt ligger 1 gram under anbefalinger for hurtigvoksende gris.

Konklusjon er ved å føre fermentert bygg med tillegg av mineraler, halm og silo, vil vi kunne forvente en lavere daglig tilvekst (600 gr./dag) sammenlignet med griser føret med kommersielt tilgjengelig kraftfôr.

Følgeseddel for kraftfôr brukt i referansegruppene (grisene som fikk kommersielt tilgjengelig kraftfôr) ligger i vedlegg 2.

Analyser av næringsverdi i krosset bygg

Kornet som ble brukt i forsøkene ble sådd og høstet på tidlig gulmodningsstadiet ved ca 62-68 % tørrstoff. Kornet ble høstet og krosset (kvernet) direkte uten tørking. Det ble deretter pakket i storesekk første test og i rundball i andre test. Dette ble gjort for å sette i gang fermenteringsprosessen. Kornet ble lagret og det ble tatt prøver av kornet før og under fermentering. Det ble deretter tatt en prøve av kornet etter 6 uker med lufttett lagring, da en antar at fermenteringsprosessen er fullendt. Fermenteringsprosessen sørger for at lett tilgjengelige karbohydrater blir omdannet til melkesyre. Analyseselskap som ble brukt var Alcontrol Hamar.

Vi har valgt å gjennomføre tre analyser av kornet i både 2018 og 2019. Analysefirmaet Alcontrol er benyttet som leverandør av analysene:

- Analyseserie A: Korn i ubearbeidet form
- Analyseserie B: Korn i bearbeidet form (kross)
- Analyseserie C: Korn (kross) etter fermentering, etter ca 6 ukers lagring under oksygenfrie forhold.

De første prøvene viser at krosset (kvernet) bygg, med 62,5% tørrstoff, lagret i 6 uker, har fermentert som forventet og har en pH på omkring 4,0. Lukten tilsvarer lukt som vanlig silo.

Tabell 3 analyse av krosset bygg fra forsøk i 2018

referansenummer	CVB Fôrtabell	171015	171015	171015	171015
prøvedato		15.okt.17	15.okt.17	12 des. '17	12 des.17
		analyse	beregnet	analyse	beregnet
Vann %	13,3	37,5		42,5	
Tørrstoff %	86,7	62,5	86,7	57,5	86,7
Råprotein %	10	7,3	10,13	6,8	9,43
Råfett %	1,8	0,9	1,25	1,1	1,53
Råaske %	2	1,6	2,22		
Råtrevler %	4,3	4,2	5,83		
Lysine gr/kg	3,6	2,6	3,61	1,4	1,94
Methionine gr/kg	1,7	1,2	1,66	0,6	0,83
Cystine gr/kg	2,2	1,8	2,50	0,7	0,97
M + C gr/kg.	3,9	3,0	4,16	1,3	1,80
Threonine gr/kg	3,4	2,5	3,47	1,4	1,94
Thryptofaan gr/kg	1,2				
Kalsium	0,5				
Fosfor	3,1				
vP	1,1				

Krosset og fermentert bygg vil ha lavere verdier i tabellen på bakgrunn av tørrstoffgrad. Dersom krosset bygg hadde hatt samme tørrstoffgrad som ubehandlet bygg, vil innholdet av næringsstoffer være tilnærmet lik ubehandlet bygg. Vi har da tilgjengeliggjort næringsstoffene i bygget, samtidig som vi har lite tap av næringsstoffer og aminosyrer. Noe tap av næringsstoffer i løpet av fermenteringsprosessen er naturlig, da noe vil bli gå bort under fermentering og lagring.

Tabell 4: Analyser av krosset bygg fra forsøk i 2019

Oversikt analyser bygg som blir brukt i forsøk økologisk fôr, prosjekt Skåppå 2020									
	1	1A	2	2A	3	3A	4	4A	5
referansenummer	fersk	fersk	kant rundball	kant rundball	midten rundball	midten rundball	midten rundball 200608 bygg	midten rundball	CVB Fôrtabel
prøveID Labbnett	2020-8339-4	2020-8339-4	2020-8339-2	2020-8339-2	2020-8339-3	2020-8339-3	2020-10587-1	2020-10587-1	
prøvedato	08.11.2019	08.11.2019	18.05.2020	18.05.2020	18.05.2020	18.05.2020	17.06.2020	17.06.2020	
		beregnet		beregnet		beregnet		beregnet	CVB Fôrtabel
Vann %	32	13,3	47,9	13,3	34,2	13,3	6,1	6,1	13,3
Tørrstoff %	68	86,7	52,1	86,7	65,8	86,7	93,9	86,7	86,7
pH	5,4		4,4		6,6				
melkesyre%	0,21	0,3	0,288	0,6	0,104	0,2			
Råprotein %	9,3	13,7	7,8	15,0	10	15,2	10,10	10	10
Råfett %									1,8
Råaske %									2
Råtvler %	3,7	5,4	3,7	7,1	3,7	5,6			4,3
Lysine gr/kg							3,81	3,48	3,60
Methionine gr/kg							2,29	2,09	1,70
Cystine gr/kg							3,05	2,79	2,20
M + C gr/kg.							5,34	4,88	3,90
Threonine gr/kg							4,88	4,46	3,40
Thryptofaan gr/kg							1,52	1,39	1,20
Stivelse gram pe	39,2	57,6	26,1	50,1	34,6	52,6			54,0

Tabell 4: Analyser av bygg/kross fra forsøk 2019

Veiledning til å lese tabell 4:

Kolonne 1= fersk og kolonne 1A er beregnet i 86,7% tørrstoff så man kan sammenligne det med kollene 5: Bygg fra fôrtabellen

Konklusjonen fra tabellene er at kornet var godt konserveret, beholdt tilnærmet sin næringsverdi og proteinkvalitet under og etter fermentering.

Fôrforsøk – testing av fordøyelighet av krosset bygg og tilvekst

Oppsett forsøk 2018: Griser av rasen Mangalitza ble brukt i forsøket. Grisene hadde en snittvekt på 16,5 kilo ved oppstart av forsøk. Grisene ble delt inn i to grupper der begge grupper fikk krosset bygg. Forsøket pågikk i 8 uker. Grisene gikk ute under hele forsøket.

Oppsett forsøk 2019 :Grisene var av typen «Dølagris» (en svart gris som er en blanding av landrasene). Grisene hadde en snittvekt på ca. 50 kilo ved oppstart av forsøk. Grisene ble delt inn i 4 grupper med 8 individer i hver gruppe. 2 grupper ble fôret med krosset og fermentert bygg, og to grupper ble fôret med Natura Slaktegris kraftfôr. Forsøket pågikk i ca 4 uker pluss 2 uker med tilvenning til fôr. Grisene gikk inne under hele forsøket.

Grisene ble fôret hovedsakelig på fermentert kross av bygg i tillegg til mineraler. De hadde tilgang på silo og halm for å tilfredsstille behov for fiber og rotematerial. Det var forventet en lavere daglig tilvekst, med en over tid, høyere andel intramuskulært fett sammenlignet med konvensjonell svineproduksjon. Årsaken til forventning om høyere grad a intramuskulært fett er også at tilvekstperioden for disse grisene er vesentlig lengre sammenlignet med konvensjonell slaktegrisproduksjon. Fermentert bygg har lav mengde protein til hurtigvoksende gris. Mengde protein en gris trenger, blir registrert og anbefalt som "SID lysine", som betyr Standard Ileal Fordøyelig Lysin.

Mengde fermentert bygg vi fôret per gris i begge forsøk:

Fôrkurve slaktegris økologisk produksjon			FE Øko kraftfôr		1,05 FE
mengde per dag			tørstoff % fermentert bygg		65 %
fri tilgang til vann og grovfôr hele døgn					
dag	levende vekt i kilogram	FE/dag	referanse	forsøksgruppe	
			kilogram kraftfôr øko FK	kilogram fementert bygg	gram fin kalk
1	25	1,60	1,52	2,02	25
7	30	1,80	1,71	2,28	27
14	36	2,00	1,90	2,53	29
21	42	2,20	2,10	2,78	31
28	48	2,40	2,29	3,04	33
35	55	2,60	2,48	3,29	35
42	62	2,80	2,67	3,54	37
49	70	3,00	2,86	3,80	39
56	78	3,10	2,95	3,92	40
63	86	3,20	3,05	4,05	41
70	94	3,30	3,14	4,18	42
77	102	3,40	3,24	4,30	43
84	110	3,40	3,24	4,30	44
91	118	3,40	3,24	4,30	45
98	126	3,40	3,24	4,30	45
105	134	3,40	3,24	4,30	45

I den periode til 50 kilogram skal alle ha god tilgang til mat. Med neste fôring kan det være en liten sleik til i troa

Snittvekt griser ved oppstart fôrforsøk var ca 50 kilo levende vekt i 2019. Dette betyr at de spiste mellom 2,6 til 3,2 kilo fôr med 88% ts. I 2018 var startvekt 16,5 kilo, men samme fôrberegning ble benyttet, tilpasset lavere startvekt.

Når de spiser bygg med 62,5 % tørstoff betyr det at de spiste $\frac{((2,6+3,2)/2) \times 0,88}{0,625} = 4,0$ kilo fermentert bygg per dag per gris og tilsvarende regnestykke for krosset bygg med høyere tørstoffgrad.

Konklusjoner for fordøyelighet av ferdig økologisk kraftfôr til gris – krosset fermentert bygg

Årsaken til at vi krosser og fermenterer bygg er at grisen, som er et enmaget dyr, skal kunne nyttegjøre seg bygg i større grad enn de kan ved å gi dem bygg som er ubehandlet. Griser har begrenset evne til å nyttegjøre seg korn som ikke er krosset og fermentert, da en stor del av kornet vil passere mage og tarm ufordøyet. Derfor vil krossing og fermentering være hensiktsmessig når en skal bruke byggkorn som fôr til gris. Vi har analysert krosset bygg og sidestilt det med ubehandlet bygg, og analysene viser at krosset bygg ikke har mistet næringsverdi av betydelig grad, hverken under krossing eller etter endt fermentering.

Krosset og fermentert bygg vil ha lavere verdier i tabellen på bakgrunn av tørstoffgrad. Dersom krosset hadde hatt samme tørstoffgrad som ubehandlet bygg, vil innholdet av næringsstoffer være tilnærmet lik ubehandlet bygg. Vi har da tilgjengeliggjort næringsstoffene i bygget, samtidig som vi har lite tap av næringsstoffer og aminosyrer. Noe tap av næringsstoffer i løpet av fermenteringsprosessen er naturlig, da noe vil bli gå bort under fermentering og lagring. Men, når en ser på analysene av feces fra 2018 og 2019, viser de at det er kun 2,5% stivelse igjen i feces. I bygg er det opp mot 55% stivelse, og dette indikerer at opptak i tarm hos gris er godt. Forsøket viser dermed at ved å krosse bygg og fermentere det, vil grisen være i stand til å utnytte fôret.

I 2019 var krossingen av fôret noe grovere sammenlignet med det finmalte krosset vi fikk krosset i Sverige i 2018. Vi forventet derfor at dette skulle påvirke fordøyeligheten, målt i fordøyd stivelse i feces. Men, forskjellen i graden av krossing påvirket ikke fordøyeligheten. Det var like lite og mindre stivelse igjen i feces i 2019 sammenlignet med 2018. 200608 B er bygg gruppe og 200608 K = kraftfôrgruppe

Prøvemottak: 17.06.20

Analyseperiode: 17.06.20 - 26.06.20

2020-10580-1

Diverse fôrvarer

Referanse: Nr: 206081B

Parameter	Resultat	Enhet	Metode	Måleusikkerhet
Vann	3.9	%	Bas.på dir152/2009/EU	±0.31
Tørrstoff	96.1	%	Bas.på dir152/2009/EU	±7.69
Stivelse	<2.5	%	Bas.på dir152/2009/EU	±0,1

2020-10580-2

Diverse fôrvarer

Referanse: Nr: 2006082K

Parameter	Resultat	Enhet	Metode	Måleusikkerhet
Vann	3.4	%	Bas.på dir152/2009/EU	±0.27
Tørrstoff	96.6	%	Bas.på dir152/2009/EU	±7.73
Stivelse	<2.5	%	Bas.på dir152/2009/EU	±0,1

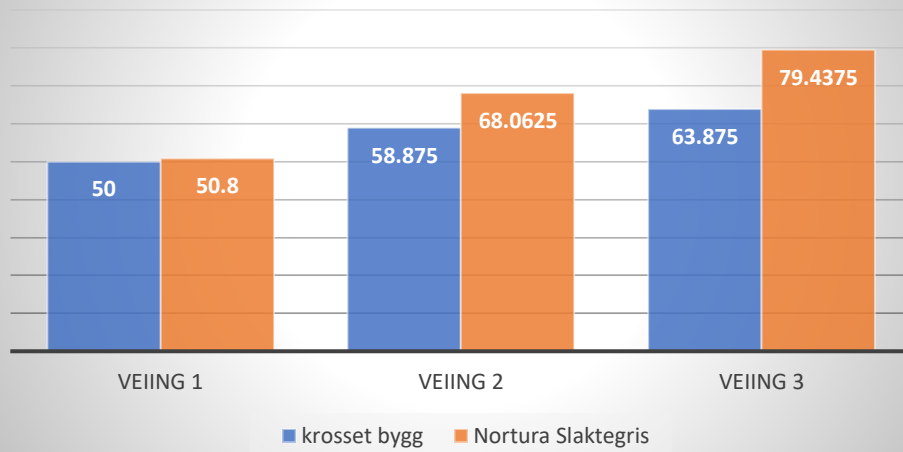
- Krosset bygg hadde god smakelighet da grisene spiste godt av fôret
- Alle griser var frisk og rask, ingen sykdom eller avvik
- Det var minst fôrspill ved bruk av tro sammenlignet med fôring direkte på fast underlag
- Grisene fordøyes fermentert bygg (krosset bygg) godt.
- Mengde protein og mer spesifikt lysin har redusert tilveksten betydelig

Tilvekst

I 2018 hadde grisene en daglig tilvekst på 390 gram/dag. I følge litteraturen skulle daglig tilvekst ha vært på 400gram/dag. Resultatet er dermed svært nært teoretisk daglig tilvekst, men kan ha blitt negativt påvirket av tilgang på grovfôr, utilstrekkelig tilgang på krosset bygg i en periode på to uker og rasen Mangalitza som har en lavere daglig tilvekst enn konvensjonelle griseraser. Startvekt griser: snitt på 16,5 kg og sluttvekt etter 8 uker var snittvekt på 38 kilo, dette utgjør en daglig tilvekst på 390 gram/dag. Proteinbehov hos gris med en vekt på 16,5 kg vil være høyere enn proteinbehov hos griser på 30-35 kg, som er vanlig startvekt ved slaktegrisproduksjon. Dermed er prosentvis daglig tilvekst tilfredsstillende under de forhold som forsøket ble gjennomført ved.

I 2019 var startvekt noe høyere: ca 50 kilo. Forventet daglig tilvekst for denne vektclassen er 600 gram uten protein tilskudd eller kraftfôr med soyaprotein. I forsøket i 2019 sammenlignet vi tilveksten i grupper med gris som ble fôret med fermentert krosset bygg mot grupper fôret med kommersielt tilgjengelig kraftfôr (Natura Slaketgris). Forsøkene viste en vesentlig forskjell i daglig tilvekst, noe som også var forventet. Teorien er at tilgangen på lysin har påvirket tilveksten i vesentlig grad.

Gjennomsnitt individvekt 2019



oversikt vekt gris fôringsforsøk Fåvang			16 dyr per gruppe	
dato	11.mai.20			
tid	15:00			
Binge	1	2	3	4
type	bygg	bygg	kraftfôr	kraftfôr
	53	46	55	55
	59	50	49	64
	45	55	54	42
	45	59	64	64
	54	49	50	33
	42	50	48	50
	49	45	48	49
	49	50	44	44
total	396	404	412	401
gjennomsnitt	49,5	57,7	51,5	50,1
dato	25.mai.20			
tid	15:00			
Binge	1	2	3	4
type	bygg	bygg	kraftfôr	kraftfôr
	62	69	72	72
	65	51	75	61
	69	55	69	60
	52	58	69	55
	58	57	75	73
	48	54	75	65
	63	80	80	58
	41	60	64	66
total	458	484	579	510
gjennomsnitt	57,3	69,1	72,4	63,8
tilvekst per gruppe	142		276	
	16		16	
tilvekst per dag		683		1327
dato	08.jun.20			
tid	14:30			
Binge	1	2	3	4
type	bygg	bygg	kraftfôr	kraftfôr
	64	64	79	83
	45	61	77	80
	76	61	84	95
	74	61	85	75
	70	54	75	80
	70	56	80	75
	83	66	91	
	67		68	
	50		82	
			62	
total	599	423	783	488
gjennomsnitt	74,9	60,4	97,9	61,0
tilvekst per gruppe	222		458	
tilvekst per dag		496		1022

Konklusjon

Krosset fermentert bygg brukt som kraftfôr til slaktegris har god fordøyelighet og god smakelighet. Tilveksten hos griser fôret med dette fôret er ikke like høy som ved kommersielt tilgjengelig kraftfôr. Graden av intramuskulært fett er ikke malt i denne studien, men det kan med fordel måles dersom en ønsker å gjøre flere studier. Lagring i rundball med bruk av Orkel Compaktor, fungerte godt og fôret holdt god kvalitet gjennom

utføringsperioden. Utføring av krosset korn fungerer best ved å bruke traue fremfor å bruke automat eller strø krosset direkte på fast underlag. Forlag bør være nøye konstruert med tanke på økonomiske incentiver og god ansvarsfordeling, gjerne ved bruk av eksterne entreprenører som er i besittelse av korrekt utstyr for krossing og pakking av korn.

Økonomi

Budsjett og regnskap for 2019-2020 sendes over i egen fil. Regnskap for de foregående årene kan finnes i tidligere rapporter oversendt Foregangsfylke korn.

Vedlegg 1: Arbeidsbeskrivelse

Herunder følger kun aktivitetene og arbeidsbeskrivelsen som er beskrevet i prosjektbeskrivelsen sendt Landbruksdirektoratet september 2016.

A. Organisering av fôrlag og lokal distribusjon av ferdig kraftfôr der formålet er å etablere en modell som er enkelt overførbart til andre primærprodusenter som ønsker å produsere sitt eget kraftfôr til gris.

1. Få på plass en organisasjon/fôrlag med ulike oppgaver innad i laget.
Laget skal bestå av primærprodusenter, entreprenører og ekspertise

innen krossing av korn. Organisasjonsmodellen må etableres og verdikjeden skal bestå av

1. Kornprodusent (som også er produsent av svin)
2. Entreprenør som høster og krosser kornet
3. Lager og distribusjonsledd
4. Ferdig kraftfôr går tilbake til korn- og svineprodusenter

B. Identifisere korntyper som egner som fullverdig kraftfôr til gris og som egner seg til krossing.

1. Gjøre en analyse av proteinbehovet til saktevoksende gris og plukke ut aktuelle kornsorter basert på analysen. Analysen vil bli gjennomført ved hjelp av beregningsverktøy tilgjengelig.
2. Så og høste to ulike kornsorter. Plukke ut kornsort basert på beregninger av proteinbehov for saktevoksende gris.
3. Så proteinrikt grovfôr (kløver) og teste om det kan bidra til å oppfylle proteinbehovet til grisen

C. Identifisere metoder for krossing som gir ønsket krossingsgrad

1. Finne egnet utstyr for krossing av korn for å få ønsket krossingsgrad.
Maskinene som er nødvendige for å oppnå ønsket krossingsgrad er ikke tilgjengelige på det norske markedet, men maskiner finnes i både Nederland, Danmark og USA.

2. Entreprenør leies inn for å teste alternativene
Hammermølle/skivemølle/knivmølle for krossing

3. Analysere tørrstoffgrad i kornet ved krossing. Her er det svært viktig at tørrstoffgraden er optimal for at gjæringsprosessen skal være vellykket.

D. Identifisere og utvikle lagringsmetode for krosset som hindrer tap av næringsstoffer

1. se nærmere på ulike lagringsmetode for krosset. Lagringsmetoden må være fri for oksygen for å få i gang gjæringsprosessen og hindre forringelse av fôret.

Kritisk punkt i produksjonen.

2. teste det mest aktuelle alternativet: Plansilo/storsekk/tårnsilo

3. Analyse av næringinnhold i krosset når gjæringsprosessen er ferdig

E. Utvikle en enkel og effektiv utfôring som ikke forringer fôret

1. Finne egnet utstyr ved uttak av kross. Krosset vil ha ulike fysiske egenskaper basert på hvilke kornsorter som brukes. Det kan være svært utfordrende å få løs krosset fra lagringen, og dette må løses maskinelt. Vi må derfor finne egnet utstyr som får løs krosset.

2. Sikker transport av krosset fra lagringsplass til utfôringsplass

3. Finne egnet utfôringsystem som sikrer:

1. Minimalt fôrtap

2. Jevn utfôring uansett sesong

3. Utstyr tilpasset utegris som hindrer ujevn fordeling av fôr. Utegris har utfordringer som konkurranse om fôret, hierarkisk adferd og dermed ujevn tilvekst mellom individene. Utfôringsmåte er derfor avgjørende for å få en jevn tilvekst hos dyrene.