

Noregs miljø- og  
biovitenskapelige  
universitet

**Masteroppgåve 2021 30 stp**  
Fakultetet for biovitenskap

## **Reklamasjonar på pelletert kraftfôr til husdyr i Noreg 2015-2020**

Complaints about pelleted feed for livestock in  
Norway 2015-2020

**Merete Guldhav**  
Feed Manufacturing Technology

## Føreord

Denne oppgåva markerar slutten på mastergrada mi i Feed Manufacturing Technology. Sommarjobben hos Fiskå Mølle gav innblikk i utfordringar ved fôrproduksjon, blant anna tilbakemeldingar og reklamasjonar frå kundar. Gjennom ulike fag har tilbakemeldingar og reklamasjonar fått lite fokus, noko som gjorde det spanande å finne ut meir om omfanget og årsakene til tilbakemeldingar og reklamasjonar på kraftfôr i Noreg. Det har til tider vore utfordrande å skrive ei oppgåve om eit tema det finst lite informasjon om, men desto meir spennande har arbeidet med oppgåva vore!

Tusen takk til Øystein Ahlstrøm som hadde tru på temaet og sa ja til å vere rettleiar. Eg set stor pris på tips og hjelp du har bidrege med i arbeidet med oppgåva! Takk til Hilde Vinje for god hjelp med statistikken.

Tusen takk til Felleskjøpet Agri, Felleskjøpet Rogaland Agder, Fiskå Mølle Tau og Strand Unikorn for tilgang på data om reklamasjonar og tilbakemeldingar og gode svar på spørsmål undervegs. Utan dykkar vilje til å dele data og kunnskap, ville ikkje oppgåva vore mogleg! Tusen takk til husdyrprodusentane som svarte på spørjeundersøkinga!

Eg set utruleg stor pris på tida dykk, fôrprodusentar og husdyrprodusentar, har sett av til å hjelpe og svare på spørsmål. Det har gjort det mogleg å vise begge sidene av kraftfôret, kva utfordringar fôrprodusentane har og kva bøndene meiner er viktig med kraftfôret!

Til slutt takk til venner og familie for støtte og oppmuntring undervegs.

Ås, 5. mai 2021

Merete Guldhav

## Samandrag

Kraftfôr er ein viktig del av norsk husdyrproduksjon og utgjer ein stor del av driftskostnadane til husdyrprodusenten. Difor er det viktig at kraftfôret har riktig ernæringsmessig innhald og god teknisk kvalitet ved kvar levering. Variasjonar i leveringar kan gje store utslag på produksjonen og økonomien til den enkelte husdyrprodusenten. Det blir brukt fleire ulike råvarer i fôr, og næringsinnhaldet i desse kan variere mellom råvareparti. Gode og representative prøvar og analysar av alle råvareparti er viktig for at reseptane skal bli best mogleg og vere oppdaterte ut frå dei aktuelle råvarepartia. Det er også viktig med gode rutinar for kontroll av produksjonsutstyr, til dømes vektor og sensorar. Durabilitet bør vere nærmast mogleg 99% for å redusere utfordringar med støv. Årsaka til dette er påkjenningane pellets opplev gjennom transport frå fabrikk til fôrbutikk. Forsøk har vist at auka handtering av pellets kan auke støvmengda med opp til 50%.

Talet på tilbakemeldingar frå husdyrprodusentar har auka frå 0,48/1000 tonn i 2015 til 0,61/1000 tonn i 2020. Kva det dette utgjer i volum finns det ikkje opplysningar om. Struktur og støv utgjer om lag 50% av tilbakemeldingane samla og rundt 60% for drøvtyggjarar. Heng i silo og klumpar eller mugg varierer mellom ulike år, samla utgjorde desse 16% i 2015 og 32,7% i 2020. Over perioden utgjer årsaka produksjonsnedgang hos bonde rundt 15% samla. Diaré eller blaut gjødsel er også ein årsak som varierer mellom år og dyreslag. Smak og lukt er ei større utfordring hos fjørfe, enn drøv og svin, og utgjorde 16% i 2020. Svin har færrest tilbakemeldingar og ligg på rundt 0,40/1000 tonn. Fjørfe er det dyreslaget som har flest tilbakemeldingar med 0,87/1000 tonn i 2020.

Data frå Felleskjøpet Rogaland Agder har blitt brukt for å bestemme om ulike vêrforhold (middeltemperatur, nedbør og luftfuktigheit) har samanheng med tilbakemeldingar generelt eller spesifikke årsaker (struktur, heng i silo, klumpar eller mugg). Mitteltemperatur, nedbør og luftfuktigheit varierer signifikant mellom kvartal og P-verdi på 0,0237 viser at dette også gjeld for samla tilbakemeldingar, der 1. kvartal har færrest tilbakemeldingar og reklamasjonar og 3. kvartal har flest tilbakemeldingar og reklamasjonar. Statistiske analysar viser at middeltemperatur påverkar talet på samla tilbakemeldingar og reklamasjonar og for struktur og heng i silo. Ei grads auke i temperatur medan nedbør og luftfuktigheit er uendra, er estimert til å auke talet på tilbakemeldingar med 0,02. Også nedbør og luftfuktigheit kan påverke talet på tilbakemeldingar og reklamasjonar knytt til heng i silo. Det er flest tilbakemeldingar og reklamasjonar på hausten, 3. kvartal, som kan tyde på at nytt korn også påverkar kraftfôrkvaliteten. Tilbakemeldingar og reklamasjonar fordelar seg ulikt gjennom

året, men også gjennom veka. Fôr utlevert på tysdagar får færrest tilbakemeldingar (16,7%), medan fôr utlevert på fredagar får flest (21,2%).

Spørjeundersøkinga hadde fokus på kraftfôr kvalitet, varierende kvalitet på kraftfôret og leverandørbytte, klager og reklamasjonar, og spørsmål om terskel for å gje tilbakemelding på kraftfôret. Undersøkinga viste at husdyrprodusentane sine viktigaste krav til kraftfôret var forventinga om riktig næringsinnhald, lite støv og god tilvekst/produksjon. Fleire nemnde også at det er viktig å ta omsyn til økonomi og pris. Dei fleste har klaga og reklamert fordi det har vore for mykje støv i kraftfôret, medan andre har fått levert varmt fôr som sidan mygla. Blant dei spurte svarte 16 av 19 respondentar at dei burde gje beskjed om dårleg kraftfôr oftare enn dei vanlegvis gjer. Spørjeundersøkinga gjorde at fleire av respondentane blei klar over kor lite dei merksemd dei gav kraftfôret, spesielt sidan kraftfôret er ei av dei største kostnadane og kan påverke produksjonsresultata mykje.

## Abstract

Concentrated feed is an important part of Norwegian livestock production and constitutes a large part of the operating costs of the livestock producer. Therefore, it is important that the concentrated feed has the right nutritional content and technical quality at each delivery. Variations in deliveries can have a major impact on the production and income of the individual livestock producer. Several different raw materials are used in feed, and the nutrient content in these can vary between batches. Good and representative samples and analysis of all raw material batches are important for the recipes to be the best possible and to be updated based on the relevant raw material batches. It is also important to have good routines for controlling production equipment, for example scales and sensors. The durability should be as close as possible to 99% to reduce dust challenges. The reason for this is the stresses pellets experience through transport from the factory to the feed tray. Experiments have shown that increased handling of pellets can increase the amount of dust by up to 50%.

The number of feedbacks from livestock producers has increased from 0,48/1000 tonnes in 2015 to 0,61/1000 tonnes in 2020. There is no information on what this amounts to in volume. Structure and dust make up about 50% of the feedback combined and around 60% for ruminants. Stagnant feed in silo and lumps or mould vary between different years, together they accounted for 16% in 2015 and 32,7% in 2020. Over the period, complaints concerning production declines amounts to around 15% in total. Diarrhea or wet manure is also a cause that varies between years and animal species. Defects on taste and smell are a bigger challenge for poultry than ruminants and pork and amounted to 16% in 2020. Pigs have the fewest feedback and are around 0,40/1000 tonnes and poultry are the animal species that has the most feedback with 0,87/1000 tonnes in 2020.

Data from Felleskjøpet Rogaland Agder has been used to determine whether different weather conditions (average temperature, precipitation and humidity) are related to feedback in general or specific causes (structure, stagnant feed, lumps or mould). Mean temperature, precipitation and humidity vary significantly between quarters and a P-value of 0,0237 shows that this also applies to aggregate feedback and complaints, where 1<sup>st</sup> quarter has the fewest complaints, and the 3<sup>rd</sup> quarter has the most complaints. Statistical analysis shows that high air temperature increases the number of feedbacks and complaints in total, problems with poor structure and with stagnant feed. A one-degree increase in temperature while precipitation and humidity are unchanged is estimated to increase the number of complaints by 0,02. Precipitation and humidity can also affect the number of feedbacks and

complaints related to stagnant feed. There is most feedbacks and complaints in the autumn. Feedback and complaints are distributed differently throughout the year, but also throughout the week. Feed delivered on Tuesdays receives the least feedbacks (16.7%), while feed delivered on Fridays receives the most (21.2%).

The survey focused on quality of concentrated feed, varying quality of concentrated feed and change of supplier, complaints and grievances, and questions about the threshold for giving feedback on concentrated feed. The survey showed that the livestock producers' most important requirements for the concentrated feed were the expectation of the correct nutrient content, little dust and good growth/production. Several also mentioned that it is important to pay attention to finances and price. Most have complained because there has been too much dust in the concentrate, while others had received feed that started to grow moulds because of too high feed temperature at delivery. Among those surveyed, 16 out of 19 respondents answered that they should be more focused on reporting poor concentrated feed quality in the future. The survey made several of the respondents aware of how little they paid attention to the concentrated feed quality, especially since the concentrated feed is one of the biggest costs in animal production.

# Innhald

<b>FØREORD</b> .....	<b>I</b>
<b>SAMANDRAG</b> .....	<b>II</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>IV</b>
<b>INNHALD</b> .....	<b>VI</b>
<b>1 INTRODUKSJON</b> .....	<b>1</b>
<b>2 LITTERATURDEL OM KRAFTFØR</b> .....	<b>3</b>
2.1 KORT OM KRAFTFØR OG NÆRINGSSTOFF: OPPBYGGING, EFFEKT AV VARMEBEHANDLING OG TYDINGA FOR TEKNISK PELLETSKVALITET .....	3
2.2 RESEPT, RÅVARER OG PELLETSKVALITET .....	4
2.2.1 <i>Resept og optimalisering av förblendingar</i> .....	4
2.2.2 <i>Råvarer og råvareforbruk til norsk kraftfØr</i> .....	5
2.2.3 <i>Pelletskvalitet</i> .....	10
2.3 PRODUKSJON, LAGRING OG LOVBESTEMDE KRAV .....	11
2.3.1 <i>Veging og maling</i> .....	12
2.3.2 <i>Blanding og homogenisering</i> .....	13
2.3.3 <i>Varmebehandling</i> .....	14
2.3.4 <i>Kjøling og tørking</i> .....	15
2.3.5 <i>Coating</i> .....	15
2.3.6 <i>Transport og lagring hos husdyrprodusentar</i> .....	16
2.4 MYKOTOKSIN I VEGETABILSKE RÅVARER OG NEGATIVE EFFEKTRAR PÅ PRODUKSJON .....	17
2.4.1 <i>Feltmuggsopp</i> .....	18
2.4.2 <i>Lagermuggsopp</i> .....	18
2.4.3 <i>Redusere effekt av mykotoksin</i> .....	19
2.5 REKLAMASJONAR PÅ KRAFTFØR .....	21
2.5.1 <i>Reklamasjonsnemnda for kraftfØr og fiskefØr</i> .....	21
2.5.2 <i>Reklamasjons- og tilbakemeldingsårsaker</i> .....	23
2.5.3 <i>Tilbakekalling av fØr</i> .....	25
<b>3 UNDERSØKING OM KRAFTFØRREKLAMASJONAR 2015-2020</b> .....	<b>26</b>
3.1 MATERIAL OG METODE .....	26
3.1.1 <i>Data frå kraftfØrprodusentar</i> .....	26
3.1.1.1 <i>Statistikk og hypotesar</i> .....	27
3.1.2 <i>Spørjeundersøking blant husdyrprodusentar</i> .....	28
3.2 RESULTAT OG DISKUSJON .....	29
3.2.1 <i>Reklamasjonar og tilbakemeldingar i fØrbransjen</i> .....	29
3.2.1.1 <i>Utvikling av samla tal på tilbakemeldingar og reklamasjonar</i> .....	29
3.2.1.2 <i>Drovtoggjarar</i> .....	30
3.2.1.3 <i>Svin</i> .....	31
3.2.1.4 <i>Fjørfe</i> .....	32
3.2.1.5 <i>Samanlikning av årsakar</i> .....	33
3.2.2 <i>Har værforhold samanheng med mengda tilbakemeldingar hos FKRA?</i> .....	35
3.2.2.1 <i>Tilbakemeldingar og reklamasjonar fordelt på vekedag og månad</i> .....	40
3.2.3 <i>Korleis opplever husdyrprodusentane kraftfØret?</i> .....	43
<b>4 OPPSUMMERING OG KONKLUSJON</b> .....	<b>47</b>
<b>5 REFERANSAR</b> .....	<b>48</b>
<b>6 VEDLEGG</b> .....	<b>51</b>

# 1 Introduksjon

Kraftfôr utgjer ein stor del av fôrkonsumet i norsk husdyrbruk. Om lag halvparten av kraftfôret som produserast til landdyr blir brukt til drøvtyggjarar, der mjølkeproduksjonen er den største forbrukaren. Svin- og fjørfeproduksjonar brukar om lag like mykje kraftfôr. Dei siste åra har det blitt produsert rundt to millionar tonn med kraftfôr til landdyr. Ein million av desse er kraftfôr til ulike produksjonar med storfe og småfe. Resten er relativt likt delt mellom svin og fjørfe og anna fôr, med årlege variasjonar. I 2020 vart det produsert 1 043 144 tonn kraftfôr til drøvtyggjarar, 465 351 tonn til svin, 480 332 tonn til fjørfe og 13 987 tonn av anna fôr (Landbruksdirektoratet, 2021b). Det er politisk ynskje om å bruke mest mogleg norske råvarer i kraftfôr på grunn av sjølvberging og sysselsetting. I 2020 vart det brukt 2 015 677 tonn med råvarer, der 1 359 978 tonn var norskprodusert og norskprosessert. Den norske delen av kraftfôret ligg på 62-68%, unntaket var 2019 der 54% var norsk. Årsaka til denne nedgangen i 2019 var dårlege avlingar på grunn av tørkesumaren 2018. Kraftfôr er ein av dei viktigaste innsatsfaktorane i husdyrproduksjon og den største driftskostnaden (NIBIO, 2020). Dette gjer at variasjonar i leveringar kan gje store utslag på produksjonen og økonomien til den enkelte husdyrprodusenten. Sjølv om fôrprodusentane har fokus på kvalitetsarbeid gjennom heile produksjonen, er det vanskeleg å unngå at kundane gjev tilbakemelding, klagar og reklamerer på kraftfôret. Reklamasjonar, erstatningar og tilbakekalling av kraftfôr er økonomiske belastningar som fôrprodusentane difor ikkje kan unngå.

Det finns lite informasjon om reklamasjonar og tilbakemeldingar på kraftfôr i Noreg som er nyare enn 1993. Ein kan lure på om årsaka til dette er at kraftfôret er bra og alle partar er fornøyde eller om det er eit nedprioritert tema. Thomas et al. (1997) presenterer fem kategoriar som er viktige faktorar ved fôrproduksjon:

- Råvarer: kjemisk innhald og funksjonelle eigenskaper
- Prosessvariablar: temperatur, trykk
- Systemvariablar: produksjonsmengd, energibruk
- Funksjonelle eigenskapar: forklistring, denaturering
- Optimaliseringskriterium: ernæringskvalitet, fôrhygiene, durabilitet, hardheit

Desse faktorane er tatt med i oppgåva i litteraturgjennomgangen som handlar om prosessar og produksjonsmetodar for kraftfôr, råvarer og komponentar i kraftfôret og korleis dei påverkar fysisk kvalitet, fôrreseptar og vanlege tilbakemeldingsårsaker.

Denne masteroppgåva presenterer ein oversikt over tilbakemeldingar og reklamasjonar hos nokre av kraftfôrprodusentane i Noreg i perioden 2015-2020. Det er



kraftfôr til drøvtyggjarar, svin og fjørfe som har vore med i undersøkinga og data har blitt henta frå Felleskjøpet Agri, Felleskjøpet Rogaland Agder, Fiskå Mølle Tau og Strand Unikorn. Fokuset har vore å sjå nærmare på forhold som kan påverke teknisk pellets kvalitet og tilbakemeldings- og reklamasjonsårsaker knytt til produksjonen av kraftfôret.

Resultata er basert på tilbakemeldingane som er henta frå fôrproducentane sine eigne registreringssystem og ein spørjeundersøking blant bønder om kraftfôr kvalitet. I tillegg har data frå Felleskjøpet Rogaland Agder (FKRA) også blitt brukt til å prøve å finne ut om vêrforhold (nedbør og luftfuktigheit), årstid, månad og vekedag påverkar mengda tilbakemeldingar generelt og struktur og heng i silo spesielt.

## 2 Litteraturredel om kraftfôr

### 2.1 Kort om kraftfôr og næringsstoff: oppbygging, effekt av varmebehandling og tydinga for teknisk pellets kvalitet

Husdyrprodusentane forventar at næringsinnhaldet i kraftfôret er tilpassa dei ulike dyreslaga og produksjonane og samsvarer med deklarererte verdiar. Nokre produksjonar er reint kraftfôrbaserte (svin og fjørfe) og for desse er riktig og stabilt næringsinnhald svært viktig. Hovudnæringsstoffa, karbohydrat, protein og feitt tilfører energi og essensielle aminosyrer og fetttsyrer, medan vitamin- og mineraltilsetjing er naudsynt for ei rekke fysiologiske funksjonar.

Karbohydrat er ei av dei viktigaste energikjeldene i fôr. Karbohydrat blir delt inn i fordøyelege og ufordøyelege karbohydrat, der dei fordøyelege er stivelse og ulike sukkertypar, medan dei ufordøyelege er ulike fiberfraksjonar, til dømes cellulose.

Stivelse er bygd opp av amylose og amylopektin i globulære strukturar. Amylose består av glukoseeiningar bunde saman med  $\alpha$ -1-4 bindingar i ein heliks. I amylopektin er glukoseeiningane bunde saman med både  $\alpha$ -1-4 bindingar og  $\alpha$ -1-6 bindingar og endar opp med forgreiningar ut frå heliksen. Forklistring av stivelse er viktig for å utnytte energien mest mogleg. Forklistring skjer ved at stivelse blir utsett for vatn og temperatur (50-80°C) over ei viss tid. Faktorar som påverkar forklistringsgrada er amyloseinnhaldet, storleiken på stivelseskorn, vasstilgang og temperatur. Gjennom pelletering kan ein oppnå ei forklistringsgrad på 1-20% (Abdollahi et al., 2010; Lundblad et al., 2011; Svihus et al., 2005). Abdollahi et al. (2010) fann samanheng mellom kondisjoneringstemperatur og forklistringsgrad og kondisjoneringstemperatur og durabilitet. Ein temperaturauke frå 60°C til 90°C gir ein tydeleg auke i durabilitet frå 40 til 85 og auke i forklistringsgrad frå 14,5% til 17,6%. Lundblad et al. (2011) fekk ein auke i forklistringsgrad frå 14-15% og endring i durabilitet frå 81 til 95 når kondisjoneringstemperaturen blei endra frå 47°C til 90°C.

Fiber er samleomgrepet på blant anna cellulose, hemicellulose og pektin. Det som kjenneteiknar fiber, er at dei ikkje kan brytast ned enzymatisk gjennom fordøyingskanalen, men blir i varierende grad brote ned av bakteriar i vom og tjukktarm. Fiber kan fungere som bindemiddel i fôr. Samstundes som løyselege fiber kan bidra til utfordringar med blaut gjødsel og produksjonsnedgang hos bonde. Desse utfordringane kan reduserast ved å tilsetje enzym som bryt fiberbindingar, men verknaden vil variere ut frå enzym, fiber og forhold rundt dyret.

Protein er komplekse strukturar som er bygd opp av kjedar med 50-2000 aminosyrer. Desse kjedene inneheld ulike kombinasjonar med 20 forskjellige aminosyrer, der om lag halvparten av aminosyrene er essensielle og må tilførast gjennom kosten. Lysin og metionin er ofte dei avgrensande aminosyrene. Når protein blir utsett for varme eller kjemikaliar skjer det ei delvis eller fullstendig øydelegging av tertiærstrukturen til proteinet, denaturering. Wood (1987) såg på korleis ubehandla protein og denaturert protein påverka fysisk kvalitet på pellets. Resultatet viser at ubehandla protein gjev betre pellets-kvalitet enn denaturert protein, uavhengig av kor mykje rå og forklistra stivelse resepten inneheld.

Feitt blir ofte delt inn i metta- og umetta feittsyrer. Skilnaden på desse er talet på dobbeltbindingar mellom karbonatom i feittsyrekjeda. Dei metta feittsyrerene er kjenneteikna ved fast form i romtemperatur og kjem ofte frå landdyr, medan dei umetta er flytande og ofte kjem frå fisk og oljefrø.

Mineraler og vitaminer er naudsynt for å oppretthalde livsviktige funksjonar i kroppen som danning av skjelett, enzym og hormon. Dersom dyret får for mykje eller for lite av eit eller fleire mineral eller vitamin, kan dette påverke helse og produksjon. Symptoma på mineralmangel er dårleg tilvekst, dårleg produktkvalitet, anemi og dehydrering. Dårleg tilvekst og anemi kjenneteiknar også ubalanse i vitamininntaket, i tillegg til andre meir spesifikke symptom. Varmebehandling og lagring er med på å redusere innhaldet av vitaminer i fôret.

## 2.2 Resept, råvarer og pellets-kvalitet

Høge krav til produktivitet i husdyrproduksjonen, fører til at det også blir stilt høge krav til kraftfôret. Desse krava er knytt til næringsinnhaldet, råvarene og fysisk kvalitet på pellets.

### 2.2.1 Resept og optimalisering av fôrblendingar

Reseptar blir tilpassa ved bruk av ulike optimaliseringsprogram som kombinerer krav til energi- og næringsinnhald med kostnader for å ende opp med best mogleg fôr til lågast mogleg pris. Kvar resept er tilpassa ein produksjon og får eit namn og nummer. I staden for å lage nye reseptar kvar gong det er endring i råvarebeholdninga, blir reseptane oppdatert og det blir tilført eit versjonsnummer til reseptnummeret. Dette blir gjort for å blant anna oppfylle kravet til sporing av råvarer og produkt. Ved eit versjonsnummer er det lettare å spore kven som har fått levering av eit parti med avvik. Det viktigaste kravet er at fôret skal oppfylle

næringsbehovet til dyret. Næringsbehovet varierer mellom ulike vekst- og produksjonsfasar, til dømes har ein slaktegris andre behov enn ei purke. Energiinnhaldet og innhaldet av mineral, protein/aminosyrer, vitaminer og feittsyrer er viktige faktorar å oppfylle næringsbehovet.

## 2.2.2 Råvarer og råvareforbruk til norsk kraftfôr

Korn er den største og viktigaste råvara i kraftfôr. Proteininnhaldet i korn kan variere mellom 8% og 14%. Eit høgt falltal og hektolitervekt (hl) vil bidra til å auke forklistringsgrada og pellets kvaliteten (Strand, 1983). Det blir stilt fleire krav til korn som avgjer om det blir karakterisert som mat- eller fôrkorn. Vassinnhaldet skal vere lågare enn 15% og hektolitervekta skal vere minst 79 kg/hl for matkveite, 75 kg/hl for matrug, 64 kg/hl for matbygg og 53 kg/hl for mathavre. I tillegg er det krav om falltal over 200 for matkveite og over 130 for matrug. Kornet skal ikkje innehalde mjøldrøye og DON-verdi skal vere under 1 250 µg/kg og 1 750 µg/kg i havre. Dersom innhaldet av vatn, mjøldrøye eller DON er høgare, vil dette føre til redusert betaling til kornprodusenten (Felleskjøpet, 2020).

I tillegg til kornslaga er bønner, erter, oljefrø og biprodukt frå desse vanlege råvarer i kraftfôret. Dei inneheld meir protein enn korn og bidreg til å auke naudsynt proteintilførsel og balansere aminosyreinnhaldet. Bruken av desse varierer ut frå dyreslag, produksjon og råvaretilgang. Reseptar til svin består i stor grad av bygg, havre, kveite og soyamjøl. Kraftfôr til drøvtyggjarar varierer etter produksjonsintensitet, men havre, rapsmjøl og roesnittar ofte utgjer ein stor del av kraftfôret til sau. Kraftfôr tilpassa kjøttproduksjon har lågare produksjonsintensitet enn mjølkeproduksjon og inneheld ofte mykje kveitekli, bygg og havre. Kraftfôr tilpassa mjølkeproduksjon består oftare av bygg, havre, rapsmjøl, soyamjøl, roesnittar og andre proteinråvarer som åkerbønner, erter og mais. Kveite, havre, mais og soya utgjer størstedelen av fjørfefôret. Det blir brukt lite bygg i fjørfefôr på grunn av innhaldet av  $\beta$ -glukan som kan føre til auking i diaré eller blaut gjødsel. Kraftfôret til drøvtyggjarar inneheld mykje råvarer som er rike på fiber for å oppretthalde vommiljøet. Vomfunksjonen er også årsaka til at det blir brukt noko mais i kraftfôr til mjølkekyr sidan maisstivelse i større grad passerer vomma utan å bli brote ned. Elles er mais ei viktig råvare i fôr til verpehøns blant anna for at plomma skal få ein fin gulfarge. Rapsmjøl er mest brukt til drøvtyggjarar og mindre til svin og fjørfe, då det i større mengder kan føre til bismak på kjøt og egg. Andre råvarer utgjer mindre deler av fôra. Tabell 1 viser råvareforbruket i perioden 2015-2020,

medan tabell 2-4 viser døme på innhaldet av næringsstoff, aminosyrer og mineral for dei vanlegaste råvarene.

Bygg er det mest brukte kornslaget og utgjorde 28% av råvarene i kraftfôr i 2020 (tabell 1). Havre har betre aminosyreprofil enn bygg og kveite vist i tabell 4, men det høge feittinnhaldet, vist i tabell 2, gjer det utfordrande å bruke i større mengder i fôret. Kveite er viktig for fôr til fleire produksjonar, spesielt unge og høgtytande dyr. Proteininnhaldet i kveite kan variere mellom 6-27%, men ligg normalt på 12% i fôr-kveite. Kveite av god kvalitet og i riktig mengde er viktig med tanke på utfordringar rundt diaré eller blaut gjødsel hos kylling og smågris ved avvenning (Flø et al., 2017). Cadogan et al. (2003) fann skilnadar i tilvekst mellom kveitesortar, spesielt etter at kveiten var lagra i ti månadar. Årsaka til den kraftige auken i importert bygg, havre og kveite i 2019 var tørkesommaren i 2018 som førte til låge avlingar i store delar av landet. Dette gav også utslag på importmengda av kli og roesnittar, då det var behov for meir fiberråvarer til drøvtyggjarar i samanheng med dårlege avlingar for gras og korn i 2017 og 2018. Kveitekli er eit biprodukt frå produksjon av matmjøl og består av skal, aleuronlag og kime. Dette gjer at kveitekli har høgt nivå av fiber, som set grenser for kor mykje ein kan bruke i fôr til svin og fjørfe.

Maisfôrmel er eit biprodukt frå produksjon av stivelse, gryn og flak av mais. Maisgluten er eit biprodukt frå produksjon av stivelse, olje og andre spesialprodukt av mais, der proteinfraksjonen utgjer over 60% av innhaldet. Forbruket av mais og maisbiprodukt (ikkje maisgluten) varierer mellom 80 000 tonn og 110 000 tonn årleg. Importen av maisgluten har gått ned frå 33 734 tonn i 2015 til 17 924 tonn i 2020. Mais er ei viktig råvare i fôr til fjørfe, spesielt verpehøns for å få fin gulfarge på plomma, men blir også brukt i fôr til høgtytande mjølkekyr.

Melasse er biprodukt frå sukkerproduksjon og har eit høgt sukkerinnhald. Melasse blir brukt for å auke smakelegheita på fôret og fungerer som ein appetittvekkjar, i tillegg til å binde støv. Forbruket av melasse ligg stabilt mellom 65 000 tonn og 72 000 tonn. Roesnittar er eit anna biprodukt frå sukkerproduksjon av betar og inneheld eit høgt nivå av fiber. Det høge fiberinnhaldet, vist i tabell 2, gjer at roesnittar blir mest i fôr til drøvtyggjarar og hest, men også til purker.

Biprodukt frå fisk, fiskeensilasje og fiskemjøl, inneheld mykje protein og har gunstig aminosyreprofil og eit høgt innhald av mineral, som tabell 3 og 4 viser. Som følgje av utbrotet av kugalskap på 1980-talet kan fiskemjøl berre brukast til svin og fjørfe, då det er forbode å bruke til drøvtyggjarar på grunn av faren for innblanding av kjøtbeinmjøl som kan overføre

smitte. Strengare lovverk gjer det utfordrande å bruke fiskemjøl i fôr til svin og fjørfe som blir produsert på same fabrikk som fôr til drøvtyggjarar på grunn av faren for kontaminering.

Raps og soya er dei mest brukte proteinråvarene i fôr og proteininnhaldet varierer mellom 30-50%. Begge er biprodukt frå oljeproduksjon og kjem i ulike former til dømes som mjøl, kake, pellets eller konsentrat (soya). Det blir brukt ulike former for varmebehandling under prosesseringa som reduserer bindeevna til proteinet, samstundes blir også innhaldet av antinæringsstoff redusert og fordøyelegheita auka. Soyamjøl er i stor grad norskprosessert, medan rapspelletts blir importert. Både rapsmjøl og soyamjøl har aminosyreprofilar som utfyller norsk korn i kraftfôrblendingar. Tabell 4 viser aminosyreprofilane til dei vanlegaste råvarene. Åkerbønner som fôrråvare kan vere i form av heile bønner eller pellets av stivelses- eller proteinfraksjonen. Landbruksdirektoratet registrerte eit forbruk av åkerbønner på totalt 26 194 tonn i 2020, der 5 952 tonn var norsk. Andre proteinråvarer, som erter og potetprotein blir også brukt.

Feitt er ein viktig del av resepten for å auke energiinnhaldet med små mengder råvare. Vegetabilsk feitt er ofte olje frå palmer, soyabønner eller rapsfrø. Forbruket av vegetabilsk feitt ligg på rundt 30 000 tonn årleg og den norske delen varierer mellom 7 000 og 9 500 tonn. Animalisk feitt er eit biprodukt frå slakting og blir ofte kalla destruksjonsfeitt. Forbruket ligg på 15 000 til 20 000 tonn årleg, der om lag alt er norsk. Premix er ei ferdig blanding av vitaminer og mineral tilpassa dei ulike behova til ulike dyr og produksjonsfasar. I 2020 blei det brukt 92 449 tonn med premix, der 47 475 tonn var norskprodusert. Gode og representative prøvar og analysar av alle råvareparti er viktig for at reseptane skal bli best mogleg og vere oppdaterte ut frå dei aktuelle råvarepartia.

Tabell 1: Råvareforbruk i kraftfôr i perioden 2015-2020 (Landbruksdirektoratet (2021a))

Råvareforbruk, tonn	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Bygg</b>						
Norsk	474 237	447 993	585 114	516 827	500 888	576 140
Importert	21 037	1 161	629	25 812	57 237	5 052
Totalt	495 274	449 154	585 743	542 639	558 125	581 192
<b>Havre</b>						
Norsk	247 553	242 633	288 811	240 801	162 951	207 598
Importert	3 582	1 827	709	12 404	56 055	13 708
Totalt	251 135	244 460	289 520	253 206	219 006	221 305
<b>Kveite</b>						
Norsk	205 790	281 891	141 670	210 665	142 702	241 922
Importert	59 579	17 365	45 458	53 477	119 012	19 297
Totalt	265 369	299 257	187 128	264 142	261 714	261 219
<b>Kli</b>						
Norsk	56 245	61 911	60 837	59 339	54 823	60 371
Importert	15 212	10 525	14 538	15 795	29 605	7 604
Totalt	71 457	72 436	75 376	75 134	84 428	67 974
<b>Roesnittar</b>						
Norsk	-	-	-	-	-	659
Importert	-	83 199	74 806	93 562	112 288	87 776
Totalt		83 199	74 806	93 562	112 288	88 435
<b>Fiskemjøl</b>						
Norsk	3 378	3 454	3 362	3 451	2 727	1 945
Importert	317	295	184	216	18	17
Totalt	3 695	3 749	3 546	3 667	2 645	1 962
<b>Fiskeensilasje</b>						
Norsk	4 326	5 439	4 815	4 724	3 507	3 016
<b>Oljefrø</b>						
Norsk	6 572	4 566	7 665	4 905	2 800	9 237
Importert	6 942	5 107	2 777	4 525	5 867	3 272
Totalt	13 514	9 673	10 442	9 429	8 667	12 510
<b>Rapspellets</b>						
Norsk						432
Importert	153 140	168 361	167 404	188 263	161 684	189 424
Totalt	153 140	168 361	167 404	188 263	161 684	189 856
<b>Soya</b>						
Norsk	140 066	147 358	140 939	120 359	125 000	127 557
Importert	54 428	59 024	60 119	56 826	44 751	37 353
Totalt	194 494	206 383	201 058	177 185	169 751	164 910
<b>Anna protein</b>						
Norsk	9 103	12 366	7 285	6 352	5 654	2 730
Import	18 569	21 785	20 617	26 967	9 550	8 927
Totalt	27 672	34 150	27 902	33 319	15 203	11 657
<b>Samla forbruk</b>						
Norsk	1 220 154	1 297 007	1 335 920	1 268 558	1 106 325	1 359 978
Import	757 584	668 458	654 496	771 401	920 402	655 700
Totalt	1 977 738	1 965 465	1 990 415	2 039 959	2 026 728	2 015 678

Tabell 2: Kjemisk innhold i fleire vanlege råvarer oppgjeve i %/tørrstoff. Fritt etter McDonald et al. (2011)

Råvare	Tørrstoff %	Råprotein	Råfeitt	Oske	Stivelse og sukker	Fiber
Bygg	86	11,5	1,7	2,6	59,9	24,3
Havre	86	10,9	4,9	3,3	48,2	32,7
Kveite	86	12,4	1,9	2,1	70,1	13,5
Kveitekli	88	17	4,5	6,7	25,9	45,9
Mais	86	9,8	4,2	1,3	71,7	13
Maisgluten	90,4	66,9	2,9	1,1	15,8	13,3
Melasse	75	4,7	-	6,9	63,2	-
Roesnittar	90	9,9	0,7	3,4	8,2	77,8
Fiskemjøl	91,1	74,2	6,8	18,6	-	-
Erter	86	26,1	1,9	3,2	49,7	19,1
Rapsmjøl	89,9	40	2,9	8	14,7	34,4
Soyamjøl	90	50,3	1,7	6,2	12,4	29,4
Bønner	86	27,5	1,5	3,6	41,2	26,2

Tabell 3: Innhold av mineral i fleire vanlege råvarer oppgjeve i %/tørrstoff. Fritt etter McDonald et al. (2011)

Råvare	Kalsium g/kg	Fosfor g/kg	Magnesium g/kg	Natrium g/kg	Kopar mg/kg	Mangan mg/kg	Sink mg/kg	Selen mg/kg
Bygg	0,5	4,0	1,3	0,2	4,8	18	19	0,02
Havre	0,8	3,7	1,3	0,2	3,6	42	41	0,03
Kveite	0,5	3,5	1,2	0,1	5	42	50	0,02
Kveitekli	1,6	13,6	5	0,4	12,9	143	189	0,4
Mais	0,3	2,7	1,1	0,2	2,5	6	16	0,02
Maisgluten	1,6	5	0,6	1	30	8	190	-
Roesnittar	5,7	0,8	2,4	2,5	11	51	32	0,02
Fiskemjøl	79	44	3,6	4,5	9	21	119	2
Erter	1,5	4,4	1,4	0,5	-	-	33	-
Soyamjøl	3,5	6,8	3	0,4	25	32	61	0,55
Bønner	1	5,5	2	0,1	14	16	46	-

Tabell 4: Innhold av aminosyrer i fleire vanlege råvarer oppgjeve i %/tørrstoff. Fritt etter McDonald et al. (2011)

Råvare	Arg	Cys	Met	Gly	His	Iso	Leu	Lys	Phe	Thr	Try	Val
g/kg fersk råvare												
Bygg	5,4	2,2	2,1	4,1	4,1	3,5	6,9	3,8	5	3,4	1	5,1
Havre	7	4	2,6	5,7	2,3	3,7	7,3	4,5	5,1	3,7	0,7	5,1
Kveite	5,2	2,3	2,1	4,1	2,5	3,5	7,1	3,1	4,8	3,1	1,2	4,5
Mais	4,3	1,9	2,3	3,3	2,6	3	11,1	2,5	4,5	3,2	0,4	4,3
Maisgluten	24,1	12,6	24,5	17,4	14	28,4	117,7	10,8	41	24	2,6	33
Fiskemjøl	40,5	6,7	15,2	50,6	14,1	26,1	44,6	48,2	28,8	24,9	6,9	30,7
Erter	17,1	3	2,5	8,7	5,3	8,2	14,4	15,2	8,9	8	0,9	9,2
Rapsmjøl	23,2	7,6	7,9	18,5	9,9	14,2	25,9	21,5	14,3	16,8	1,7	18,6
Soyamjøl	35,3	6	7,9	19,5	12,6	20,3	35	28,5	23	17,9	5,5	22,2
Bønner	22,2	3,9	1,8	10,5	6,1	9,7	18,3	15,8	10,1	9,1	1,6	11,2



### 2.2.3 Pelletskvalitet

Pelletskvalitet handlar i stor grad om dei fysiske eigenskapane til pellets. Pelletskvalitet blir påverka av ulike faktorar ved resept (40%) og produksjon (60%) (Thomas et al., 1997). Borregaard har laga ein rettleiar der fleire råvarer har fått ein pelletkvalitetsfaktor i tillegg til blant anna estimert innhald av protein, feitt og fiber (Gudim et al., 2017). Pelletkvalitetsfaktoren er ein indikasjon på kor mykje råvara påverkar pelletskvaliteten. Dess høgare verdien er, dess meir bidrar råvara til ein god pelletskvalitet. Til dømes har malt kveite ein verdi på 8 mot -40 for feitt tilsett før matrisa. Pelletskvaliteten blir ofte uttrykt ved durabilitet og hardheit i samband med andre parameter, for å avgjere om teknisk kvalitet ved kraftfôret er godt nok til å leverast ut.

Durabilitet er eit mål på kor godt pelleten toler mekanisk eller pneumatisk handtering (Thomas & van Der Poel, 1996). Durabilitet av pellets til landdyr blir ofte målt ved bruk av ein Holmen-testar eller Ligno-testar. Begge desse bruker pneumatikk til å teste pellets. Det er vanleg å oppgje durabilitet i %. Durabilitet fortel kor godt pellets toler handsaminga testmetodane utsett dei for, ved å måle kor stor del av pellets som er heil etter testinga. Dette gjev også informasjon om kor stor del av pellets som kan bli svinn i form av støv. Årsaka til dette er at ein registrerer vekta på pellets som blir brukt før og etter testing. Til dømes ved bruk av Ligno-testaren, veg ein opp 100 g pellets og vel blåsetid ut frå diameteren på pelleten eller etter kva dyreslag fôret er til. Testtida varierer normalt mellom 30-120 sekund (Thomas & van Der Poel, 1996). Etter blåsing veg ein attverande pellets og sit igjen med durabilitet i %. Avviket mellom durabilitet og 100% viser kor stor del av kraftfôret som blei til støv gjennom testinga. Handsaminga pelletsen går gjennom ved å teste durabiliteten illustrerer den fysiske påkjenninga pelletsen blir utsett for under transport mellom dei ulike etappane frå kjøling, silo hos fôrprodusent, transport, silo hos husdyrprodusent og til fôrtrau eller fôrautomat. Siloprodusenten Helland Silosystem AS fortel at durabiliteten ved levering er på 90-95%, men burde vere 98-99% maks (per. kommunikasjon).

Hardheit er eit mål på kor mykje belastning «tverrsnittet til» pelleten tåler og dimed kor hard pelleten er å tyggje. Hardheit målt ved bruk av statisk kraft blir ofte målt i kg, medan det blir målt i newton ved bruk av dynamisk kraft. Stundom blir hardheit også målt i trykk (MPa). Dette vil variere ut frå kva måleinstrument som blir brukt til analysen. Det er også ulike krav til kor mange pellets som skal testast for å få eit representativt resultat. Både durabilitet og hardheit er påverka av råvarene som blir brukt i resepten. Til dømes påverkar feitt desse parametera negativt, det same gjer grove partiklar. Figur 1 viser to ulike kraftfôr med ulik teknisk kvalitet.



Figur 1: Kraftfôr med ulik teknisk kvalitet (Foto: Merete Guldhav)

### 2.3 Produksjon, lagring og lovbestemte krav

Produksjon og lagring av kraftfôr spelar ei viktig rolle når det kjem til fôr kvalitet. Denne delen av oppgåva tar for seg vegen frå råvarene blir mottatt og til kraftfôret er levert, med fokus på korleis dei ulike prosessane kan påverke fôr kvaliteten.

Alle råvarer som blir brukt i produksjonen av fôr, kjem til produksjonsanlegget med vogntog eller båt. Ved mottak av råvarer skal råvarene kontrollerast i medhald til Fôrvareforskrifta av 2002. Dette inneber at råvareprøvar av partiet anten blir analysert for Salmonella og uønskt stoff, jf. §§6-10, ved lasting eller lossing. For risikofôrvarer er det krav om at analyseresultat for Salmonella er negativt før partiet blir lossa. Oljefrø, oljefruktar, mais og biprodukt av desse er kvalifisert som risikofôrmiddel. Føresegner om øvre grenser for innhald av uønskt stoff i fôr med over 88% tørrstoff er gjeven i §6. Uønskt stoff med oppgjevne grenseverdier er forureinande stoff, mykotoksiner, plantegifter og klorhaldige samband er oppgjeve i vedlegg 1 i Fôrvareforskriften (2002). Vedlegg 14 i Fôrvareforskriften (2002) omhandlar krava for talet på Salmonellapøvar, og avheng av partistorleik og råvaretype. Forskrift om merking og omsetning av fôrvarer (2011) inneheld krav om merking og deklarerer av fôr. Alt fôr skal merkast med kva type fôret er (fôrmiddel, fullfôr, tilskotsfôr), informasjon om fôrprodusent, partiets referansenummer, nettomengde, dyreart eller kategori fôret skal brukast til og brukarrettlegg, haldbarheit. Råprotein, råtvular, råfeitt, råoske, kalsium, natrium, fosfor, kalsium og vassinnhald skal deklarerast for alt fôr, i tillegg skal kraftfôr til svin og fjørfe deklarerast med lysin og metionin og fôr til drøvtyggjarar med magnesium. Dei ulike råvarene som er brukt i fôret skal også deklarerast i sinkande rekkefølge ut frå vektprosent. Mattilsynet har også utarbeida ein rettleiar om tolking av

analyseresultat på fôrområdet (Mattilsynet, 2012). Denne rettleiaren er basert på Forskrift om tilsetningsstoffer i fôrvarer (2005) og Forskrift om merking og omsetning av fôrvarer (2011) og handlar om kor store avvik mellom deklart verdi og analysert verdi for ulike næringsstoff som er tillate, der analyseusikkerheita er tatt omsyn til. Som følgje av dette, er det ein fordel å vite nøyaktig kva næringsinnhald dei ulike råvarene har, og ikkje berre basere seg på estimerte verdiar. Samstundes er usikkerheita ved fleire analyser høg, spesielt for vitaminer, og gjer det utfordrande å vite nøyaktig næringsinnhald i fôret sjølv ved analysing.

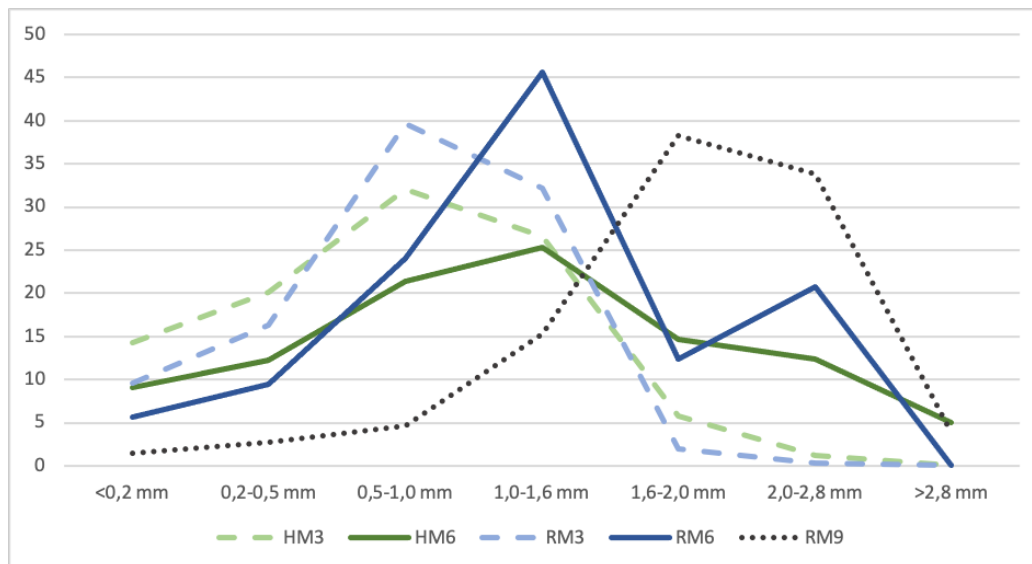
Forskrift om fôrhygiene (2010) og EF nr 183/2005 vedlegg 2 under «Kvalitetskontroll» stillast det krav til at det skal tas prøver av alle råvarer og kvart parti med ferdigvare for å sikre sporbarheit. Produsenten står fritt til å fastsetje korleis prøvane skal tas, kor mykje dei skal innehalde, og korleis prøvane skal merkast for å sikre best mogleg sporbarheit. Prøvane skal lagrast slik at dei held seg best mogleg gjennom det tidsrommet produsenten vil sikre seg ein prøve av råvarene. Bedrifta kan til dømes bestemme at dei skal lagrast i eit år.

### 2.3.1 Veging og maling

Veging er ein enkel batchprosess som får lite merksemd, men som er avgjerande for at fôret har riktig innhald av næringsstoff. Veginga blir gjort anten før eller etter maling, ut frå korleis anlegget er bygd opp. Det er kapasiteten til vektene og miksaren som avgjer storleiken på batchane. Forskrift om fôrhygiene (2010) stiller krav til at nøyaktigheita til vektene skal kontrollerast regelmessig. Sjølv med regelmessig kontroll av vektene, kan det oppstå feil som fører til avvik på vektene. Dette kan vere alvorleg dersom det gjeld vekter for mikromineral og premix, men er ikkje like alvorleg dersom det gjeld vekter for hovudråvarer. Van Kempen et al. (2001) fekk data frå 14 svinefôrprodusentar og såg på kor utbreidd vegefeil var og kor store dei var. Resultata viser at dei fleste produsentane har vegefeil på under 3%, medan nokre har feil på 7-11%. Dette viser at det produsentane har god kontroll, men at avvik kan skje.

Ein av dei viktigaste prosessane av fôrproduksjon er reduksjon av partikkelstorleik ved maling. Partikkelreduksjon er viktig for at dei ulike råvarene skal ha jamn partikkelstorleik, noko som gjer det enklare og oppnå ein homogen masse. Blandingar låg partikkelstorleik gjev pellets med høgare durabilitet og hardheit, enn pellets frå grovare blandingar (Svihus et al., 2004). Samstundes er det viktig at blandinga ikkje er for fin eller grov (Behnke, u.å.). Dersom blandinga blir for fin, kan det resultere i pellets som er for hard

til at dyret vil ete fôret eller vere med på å auke risikoen for magesår hos gris. Det er også med på å auke energibruken og redusere effektiviteten i fôrproduksjonen. På den andre sida vil ei for grov blanding gje pellets med lågare teknisk kvalitet som følgje av ein lågare tettheit i pellets. Også dette kan føre til at dyret ikkje vil ete fôret på grunn av den auka mengda med støv. Det finst mange ulike variantar av møller, men hammarmølla og rulle mølla er vanlegast. Hammarmølla er sett saman av ein drivaksling, fleire innfestingar for hamrar og eit sold. Talet på innfestingar varierer mellom modellar og storleikar, og soldet avgjer kva storleik partiklane får etter malinga. Figur 2 viser at diameteren på soldet påverkar partikkelfordelinga (Svihus et al., 2004). Rulle mølla består ofte av fleire par med valsar, plassert over kvarandre i høgda. Det som avgjer partikkelstorleiken ved rulle møller, er avstanden mellom valsane i dei ulike para.



Figur 2: Partikkelfordeling ved maling av heil kveite i hammarmølle (HM) med 3mm og 6mm sold og rulle mølle (RM) med avstand tilsvarande 3mm, 6mm og 9mm sold. Fritt etter Svihus et al (2004)

### 2.3.2 Blanding og homogenisering

Blanding er, saman med veging dei prosessane som er viktigast når det kjem til å unngå toksiske nivå av stoff i fôret ved at blandinga blir mest mogleg homogen før vidare prosessering. I medhald til Forskrift om fôrhygiene (2010) skal fôrprodusenten kunne dokumentere at miksarar og anna blandereiskap er effektive og gjev ei homogen blanding. For å få ei mest mogleg homogen blanding, er det viktig at miksaren har riktig mengd med innhald og at miksetida er optimal. Dei optimale innstillingane vil variere mellom produsentar

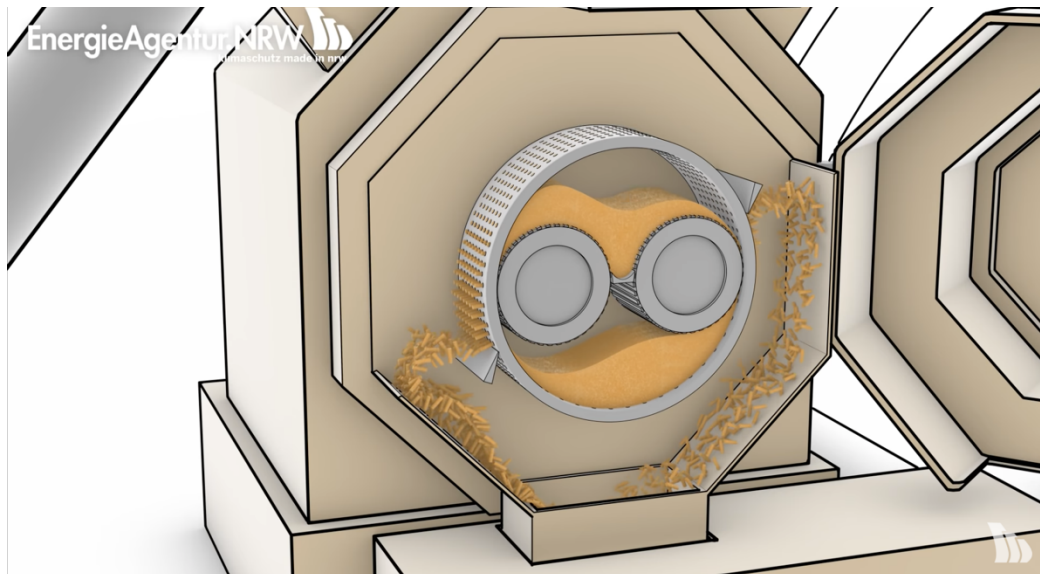
og miksarar, men den optimale fyllingsgrada er opp til senter på akslingen med padlar og opphaldstida i miksaren varierer ofte mellom 1,5 til 3,5 minutt (Rodenburg, 2008).

### 2.3.3 Varmerbehandling

Kondisjonering er ein prosessen der blandinga blir tilført varme, væske, trykk og tid til å endre dei fysiske eigenskapane ved blandinga. Dette gjer komprimering av blandinga gjennom pelletspressa enklare. Det er viktig at blandinga ikkje blir tilsett for mykje væske, då dette reduserer friksjonen og bindeemna til blandinga. For å oppnå best mogleg kondisjonering av blandinga, er det viktig med riktig vinkling på padlane, optimal fyllingsgrad og god kvalitet på dampen (Bortone, u.å.-a). Retensjonstida varierer mellom modellar, fôr og råvarer, men er ofte mellom 10 sekund og 4 minutt (Svihus, 2018).

Ekspanderen utsett blandinga for høgare temperatur og trykk, samanlikna med kondisjonøren. Dette skjer ved at blandinga blir pressa mot ei kjegle i enden av transportskruen i ekspanderen. Retensjonstida i ekspanderen er ofte 2-10 sekund og temperaturen er ofte 90-130°C (Prestløyken, 2009). Ekspanderen har i stor grad vore brukt til drøvtyggjarfôr for å auke delen av protein som passerer vomma og blir brote ned i tynntarm.

Pelletspressa er sett saman av ei matrise, to knivar og to eller fleire ruller. Figur 3 er ein illustrasjon av ei pelletspresse under bruk. Også ved pelletering blir det danna varme og trykk, som er med på å nå det lovfesta kravet om at fôret skal varmebehandlast til minst 75°C målt i blandinga før pressing eller til fôret har ein kjernetemperatur på minst 81°C (Fôrvareforskriften, 2002). Utforminga av matrisa saman med avstanden mellom matrisa og rullene og avstanden mellom matrisa og knivane kan påverke durabilitet og hardheit (Svihus, 2018). Matriser kjem i ulike tjukkeleikar og med ulike diameterar på hòla. Den effektive tjukkeleiken på matrisa blir ofte referert til som lengda til hòla (L) i forhold til diameteren til hòla (D) og blir oppgjeve som L/D forhold (Turner, u.å.). Det er fleire typar av hòl og innløp til hòla. Også hòlmønsteret på matrisa kan variere, men har mest å seie for produksjonsmengda (Turner, u.å.). Avstanden mellom matrisa og rullene kan justerast opptil 5 mm (Thomas et al., 1997). Knivane er også ein sentral del av pressa og avstanden mellom knivane og matrisa avgjer lengda på pelleten. Lengda på pellets påverkar durabiliteten i stor grad (Abdollahi & Ravindran, 2013; Svihus, 2018). Auka produksjonsmengd, tonn per time, kan føre til redusert durabilitet (Stark, 2015), til dømes ved å auke produksjonsmengda til pressa sin maks kapasitet. Pelletering blir brukt til fôr til drøvtyggjarar, svin, fjørfe og hest fordi det aukar romvekta og er ein enkel og rimeleg prosess samanlikna med ekstrudering.



Figur 3: Illustrasjon av pelletspressen (EnergieAgenturNRW, 2014)

#### 2.3.4 Kjøling og tørking

Kjøling og tørking er viktige prosessar for å oppretthalde kvaliteten til fôret. Dersom fôret er varmt eller fuktig, vil det bli mjukt og sannsynet for at det utviklar seg mugg aukar. Temperaturen i pellets etter kjøling bør ikkje avvike meir enn 8°C frå lufttemperaturen (Bortone, u.å.-b). Det finns fleire typar kjølararar, men motstrømskjølaren er den vanlegaste i Noreg. I motstrømskjølaren kjem pellets inn i toppen og lufta i botn. Dette gjer at pellets blir kjølt ned etter kvart som han fell gjennom den kjølege lufta, på veg til botn av kjølararen. Med jamne mellomrom opnar botnen i kjølararen seg og slepp ut nedkjølte pellets. Dette intervallet kan regulerast ut frå pelletsdiameter for å sikre at fôret blir nok nedkjølt til å oppretthalde haldbarheita og kvaliteten. Det finns lite informasjon om kjøling av fôrpellets, til dømes korleis lufttemperatur og luftfuktigheit påverkar kjølinga (Fowler, 2008). Maier (1988) utførte simulering som viste at pelletstemperatur og lufttemperatur påverka kjølinga meir enn fuktigheita i pellets og relativ luftfuktigheit. Simulering og forsøk viste at det var djupna på pelletslaget, kjøletid og forholdet mellom luft- og pelletsmengde som påverka reduksjonen av temperatur og fuktigheit i pellets mest.

#### 2.3.5 Coating

Det er avgrensa kor mykje feitt ein kan ha tilsetje i pellets før pelletering. Coating er ein prosess der feitt og melasse blir spreia på pellets og kan gjerast før eller etter kjøling (Stemler, u.å.). Det finns ulike metodar som kan brukast for å påføre feittet, spreiring under transport, spreiring i ei tromme, ved bruk av spinnande diskar eller i ein miksar er nokre av

desse (Stemler, u.å.). Årsakene til at pellets blir coata, er å auke energiinnhaldet i fôret ved ekstra feittilsetjing og tilsetjing av vitaminer og stoff som ikkje toler varmebehandling til dømes enzym. Dette gjer også at mindre partiklar blir bundne til pellets og aukar durabiliteten. Granulering skjer ved at pellets blir knust for å endre den fysiske storleiken på pellets.

Forskrift om fôrhygiene (2010) føreset at det ikkje skal skje krysskontaminering mellom ferdigvare og råvare og tilsetningsstoff. Det er også krav om at ferdigvare skal lagrast og transporterast i eigna behaldarar for å sikre at kvaliteten blir ivaretatt under lagring. I perioden mellom kraftfôret er produsert og til det blir tappa på bil eller i sekk, blir det ofte lagra i galvaniserte stålsiloar. Storsekkar og småsekkar blir lagra inne på lager, stabla i høgda, før dei blir frakta vidare til husdyrprodusenten.

### 2.3.6 Transport og lagring hos husdyrprodusentar

På garden er det vanleg at kraftfôret blir lagra i galvaniserte stålsiloar utanfor driftsbygningen, men siloar i aluminium, glasfiber og stoff blir også nytta, samt storsekk. Plassering av silo med tanke på avstand til driftsbygning, oppstillingsplass ved levering av kraftfôr og solforhold er faktorar som kan vere med å påverke korleis kvaliteten på kraftfôret endrar seg frå levering til fôring. For å sikre best mogleg lagringsforhold i siloen, anbefaler silo- og fôrprodusentar at siloen blir tømt heilt med jamne mellomrom fleire gonger i året. Ved tømning av siloen er det mogleg å sjekke om det har bygd seg opp heng i siloen, som kan føre til mugg og dårleg hygienisk kvalitet. Transportskruar er den vanlegaste måten å frakte kraftfôret frå siloen og inn i driftsbygningen, eit anna alternativ er ulike belte- eller kjedetransportørar. Belte- og kjedetransportørane er meir skånsame transportmiddel enn transportskruen som kan gi ein meir kvernande effekt. Fleire siloar i dag har ein sykklon som spreier kraftfôret jamt i siloen ved påfylling. Fordelen med sykklonen er jamnare fylling av siloen, medan ulempa er enda ein faktor som kan påverke pelletsslitasjen negativt. Talet på vinkelbend og diameteren på benda som blir brukt i røyr gatene kan i stor grad påverke kor mykje slitasje pellets blir utsett for på veg til fôrbrettet (Aarseth, 2004).

Hancock (2010) såg på korleis fordelinga mellom pellets og støv endra seg under transport ved fôring av slaktekylling, med ei fôringslinje på 7 315 m og 93 skåler. Diettane hadde høvesvis 78 og 86 i durabilitet. I den fyrste skåla var over 91% pellets, i skål nummer 47 var det 83% pellets for diett 1 og 87% for diett 2 og i skål nummer 93 utgjorde pellets frå diett 1 66%, medan talet var 72% for diett 2. Resultata viser at transport hos

husdyrprodusenten også kan påvirke støvdelen i fôret. Også Mina-Boac et al. (2006) såg at auka handtering av pellets påverka forholdet mellom heil og knust pellets, men fann ingen signifikant skilnad i durabilitet. Forholdet mellom heil og knust pellets auka frå 17,5% til 50,2% gjennom åtte handteringar. Figur 4 viser skilnaden i støvdelen i kraftfôret frå prøveposen frå leveringa og uttak frå kraftfôrautomaten. Skilnaden på kraftfôret er meir støv og fleire korte pellets på fôrbrettet enn i prøveposen. Kraftfôr i storsekk kan bli brukt rett frå sekken, lagra i ulike behaldarar eller tappa over på bil og blåst på silo. Småsekk blir oftast oppbevart i originalemballasje.



Figur 4: Kraftfôr frå prøveposen og uttak frå kraftfôrautomat (Foto: Merete Guldhav)

## 2.4 Mykotoksin i vegetabiliske råvarer og negative effektar på produksjon

Mykotoksin er utfordrande for fôrprodusentar sidan dei kan føre til redusert produksjon hos husdyr, samstundes som dei er varme-og kuldestabile, ikkje avgjer lukt eller smak og er vanskelege å fjerne. Mykotoksin er vanlegast i korn, men finns også i andre vegetabiliske råvarer, t.d. soyamjøl og roesnittar. Mykotoksin er forskjellige giftstoff som blir skilt ut frå muggsoppar som finns naturleg i åker. Muggsoppene blir delt i to grupper, feltmuggsopp og lagermuggsopp. Feltmuggsoppene dannar mykotoksin ute på åkeren, medan lagermuggsoppene veks best under lagring. Riktige vekstforhold er ein føresetnad for danninga av mykotoksiner og årsaka til at innhaldet av mykotoksiner varierer mellom år og regionar. Fuktig vêr i blomstringa og før hausting aukar risikoen for utvikling av feltmuggsoppar, medan lagermuggsoppene er avhengige av høgt vassinnhald (over 15%) og høge temperaturar (over 10°C).

Oversikt over anbefalte grenseverdier for dei ulike mykotoksina finns i tabell 5. Det er store geografiske skilnadar på kva for nokre mykotoksiner som er utfordrande i dei ulike



verdsdelane. Risikoen for mykotoksin frå feltmuggsoppar er høg i heile verda, men lågast i Oseania. Når det gjeld mykotoksin frå lagermuggsoppar er biletet annleis, då risikoen er høg i Asia, Aust-Europa og Sør-Amerika (Biomin, 2021).

#### 2.4.1 Feltmuggsopp

Dei vanlegaste mykotoksina frå feltmuggsoppene er deoxynivalenol (DON), T2+HT2, zearalenon (ZEA) og fumonisin (FUM). Desse mykotoksina blir produsert av *Fusarium graminearum* (DON, ZEA, T2+HT2), *Fusarium sporotrichioides*, *Fusarium poae* og *Fusarium equiseti* (DON, T2+HT2) og *Fusarium proliferatum* og *Fusarium verticillioides*. DON kan gje høge leververdiar og auka proteinsyntese, skader i milt og lever hos gris, fjørfe får ofte redusert fôropptak, medan drøvtyggjarar kan få vekttaap, skader på vomoverflata og sår i bladmagen. Immunologiske effektar og fordøyingssjukdommar (t.d. hemming av proteinsyntese) kan vere symptom knytt til både DON og T2+HT2. Andre symptom for T2+HT2 er diaré, redusert produksjon og dårleg appetitt. ZEA kan føre til utfordringar rundt reproduksjon på grunn av østrogene effektar, fjørfe er minst følsame for ZEA. FUM kan føre til skader på indre organ, spesielt lunger og lever.

#### 2.4.2 Lagermuggsopp

Aflatoksin blir produsert av *Aspergillus flavus* og *Aspergillus parasiticus* og er kreftframkallande og fører ofte til leversjukdommar, i tillegg til redusert tilvekst. Okratoksin blir produsert av *Aspergillus ochraceus*, *Penicillium verrucosum* og *Penicillium viridicatum* og kan føre til nyreskader, redusert immunrespons og fôropptak for svin og fjørfe, medan drøvtyggjarane ikkje er påverka sidan det blir brote ned i vomma etter kort tid (Upadhaya et al., 2010).

Tabell 5: Anbefalte grenseverdiar mg/kg fôr for mykotoksiner i kraftfôr og råvarer til drøv, svin og fjørfe (Mattilsynet, 2019)

Mg/kg fôr	DON	T2+HT2	ZEA	FUM	Aflatoksin	Okratoksin
Drøv, yngre	2	0,25	1	20	0,005	1
Drøv, eldre	5	0,25	1/0,5 <sup>c</sup>	50	0,005 <sup>g</sup> /0,02 <sup>h</sup>	5
Svin, yngre	0,5	0,25	0,25	0,5	0,005	0,01
Svin, eldre	0,5	0,25	0,25	0,5	0,005	0,01
Fjørfe	2/5 <sup>a</sup>	0,25	<sup>d</sup>	10	0,005	0,05
Råvarer	8/12 <sup>b</sup>	0,5	2/3 <sup>e</sup>	60 <sup>f</sup>	0,02	0,25

Avvik frå generelle anbefalingar: a: verpehøns, b: mais, c: sau, d: ingen anbefalte grenser i EU, e: mais, f: mais,

g: mjølkeproduserande dyr, h: kjøtproduserande dyr

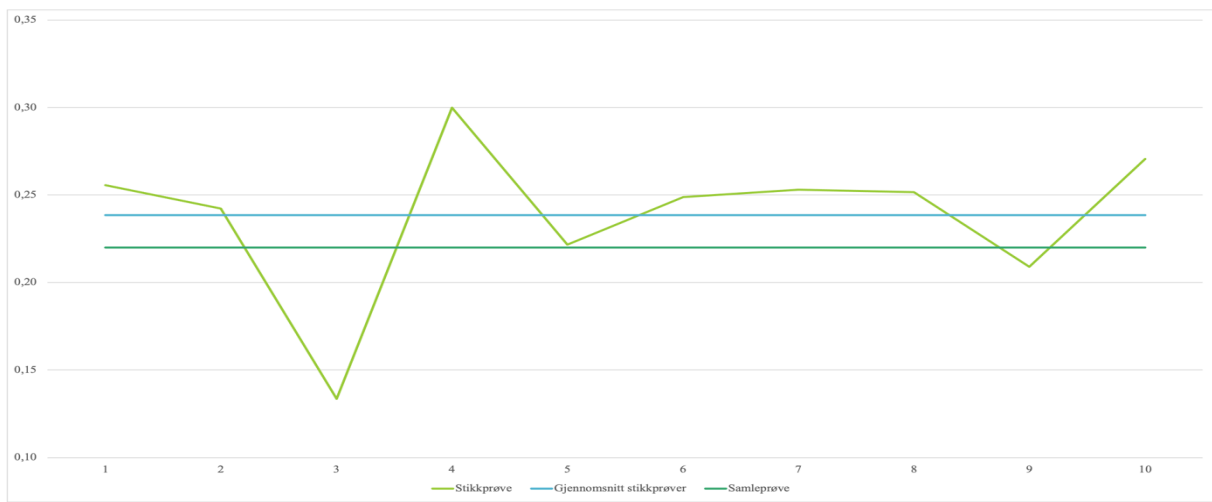
Den viktigaste effekten av mykotoksin kan vere mistrivsel og ikkje sjukdom og død (Veterinærinstituttet, u.å.). Dette kan gje utslag i redusert produksjon, samstundes er det ofte vanskeleg å bekrefte årsaka til produksjonsnedgangen. Matthäus et al. (2004) observerte endringar i næringsinnhald og eigenskapar mellom kveite med høgt og lågt innhald av mykotoksin. Veterinærinstituttet og Mattilsynet samarbeider om det årlege overvakingsprogrammet for mykotoksin i fôrråvarer og kraftfôr. I 2019 var alle prøvane av bygg under dei anbefalte grensene, medan 10% av prøvane av havre var over den anbefalte grensa for T2+HT2. Også alle fôrprøvane var innanfor dei anbefalte grenseverdiane (Bernhoft et al., 2020).

### 2.4.3 Redusere effekt av mykotoksin

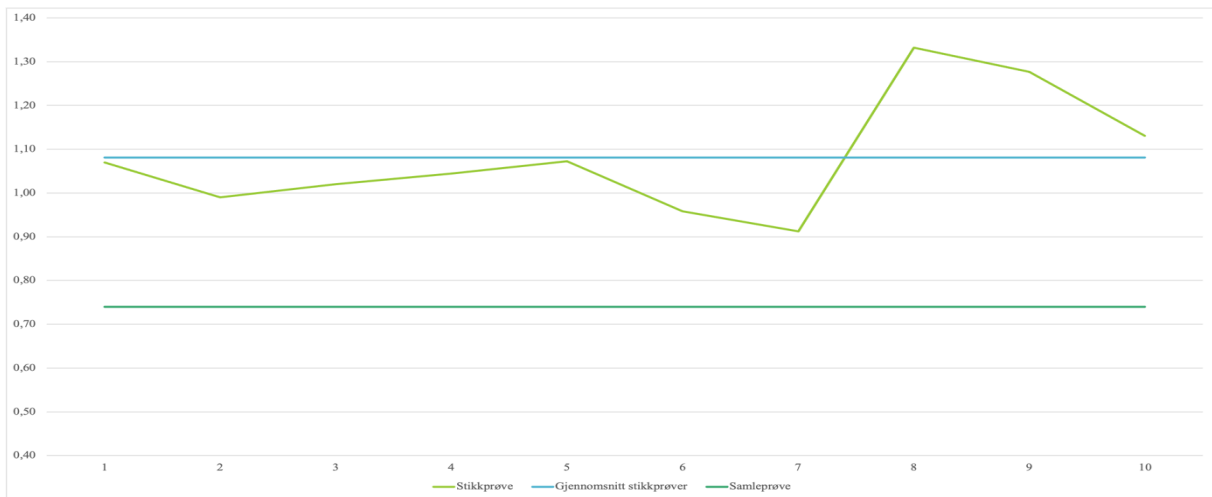
I EU er det forbod mot kjemiske metodar for å redusere mykotoksina, men stoff som bind mykotoksin, til dømes aluminosilicater (bentonite, HSCAS, zeoliter) er lovlege. Desse fungerer slik at mykotoksina blir mindre giftige (Peng et al., 2018). Det er varierende resultat når det kjem til kor effektivt stoffa fungerer, blant anna kan innhaldet av mykotoksin påverke korleis resultatet blir. Til dømes kan ein bindar virke betre på eit parti med moderat innhald og dårlegare på eit parti med høgt innhald av mykotoksin (Vila-Donat et al., 2018). Biologisk nedbryting ved bruk av mikroorganismar eller enzym er metodar som kan brukast for å fjerne den toksiske effekten til mykotoksiner, dette skjer til dømes i vom og baktarm (Upadhaya et al., 2010). Elles er fortynning av råvareparti med høge nivå den mest effektive måten å redusere innhaldet av til dømes DON på. Ein kan også redusere innhaldet ved å reinse eller avskalla råvara, men dette fører også til forholdsvis store tap av masse (Peng et al., 2018). Varmebehandling ved høg temperatur bidrar til å redusere mengda med mykotoksin, til dømes må temperaturen over 150-160°C før DON og ZEA blir dekomponert (Kabak, 2009). Homdork et al. (2000) såg på korleis lagringsforhold påverka innhaldet av blant anna DON og ZEA. Resultata viser at temperatur, relativ luftfuktigheit og lagringslengde påverkar kor mykje innhaldet av DON og ZEA kan auke under lagring.

Det er ei utfordring at mykotoksin ikkje er jamt fordelt geografisk. Det gjer igjen at det kan vere store variasjonar mellom råvareparti (Chemining'wa et al., 2009; Rivas Casado et al., 2009). Dette gjer at god prøvetaking er viktig for å vite kor høge nivå partiet inneheld. Døme på dette er figur 5-7 som viser distribusjonen av DON og ZEA i roesnittar og soyamjøl. Dette var del av eit forsøk for å sjå korleis den automatiske samleprøven representerte råvarepartiet. Det blei tatt ut ti prøvar frå kvar råvare som var lagra på planlager. Fem av

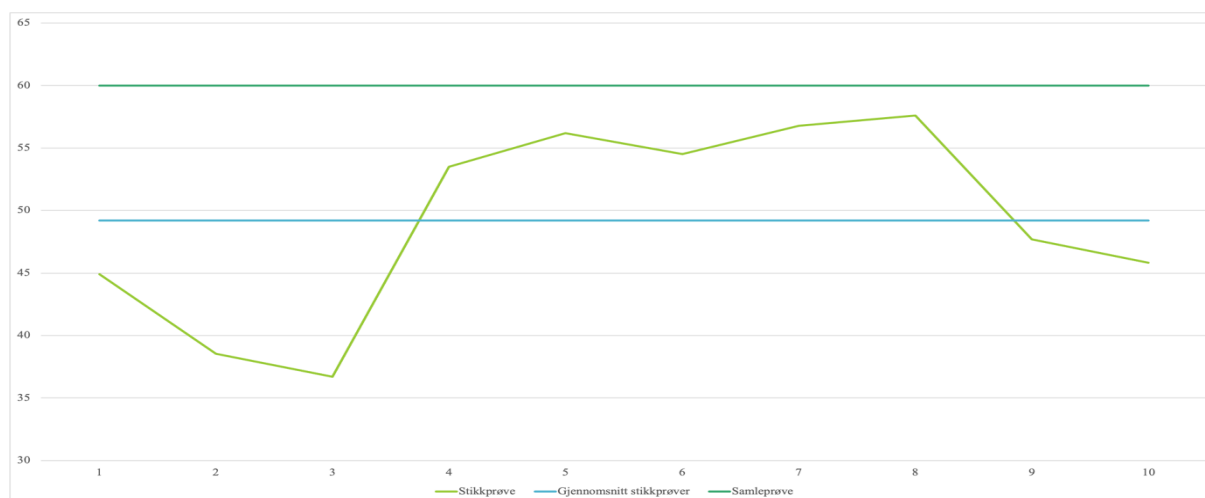
prøvane blei tatt i framkant i om lag ein meters høgde, medan resten blei tatt frå toppen. Prøvane blei analysert med analysesett frå Romer Labs i medhald av analyserettleiinga til settet. Figur 5 viser relativt store variasjonar i DON innhaldet mellom enkelte stikkprøvar i råvarepartiet med roesnittar, men samleprøven og snittet for stikkprøvane er jamt. Figur 6 viser jamne verdiar av DON i soyamjølet, men samleprøven er tydeleg lågare enn snittet for stikkprøvane. Til samanlikning er samleprøven tydeleg høgare enn snittet for stikkprøvane for ZEA, det er også større variasjon mellom prøvane (figur 7).



Figur 5: DON verdiar i eit råvareparti med roesnittar frå Baltikum (ppm)



Figur 6: DON verdiar i eit råvareparti med soyamjøl frå Brasil (Denofa) (ppm)



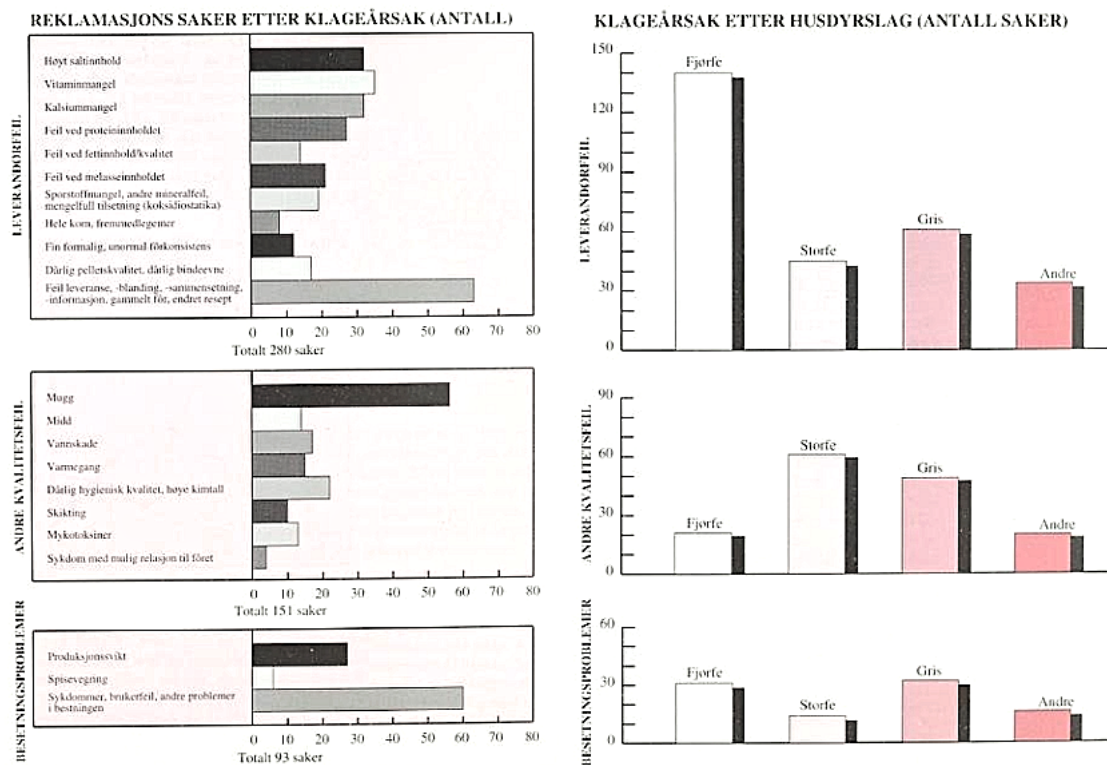
Figur 7: ZEA verdier i eit råvareparti med soyamjøl frå Brasil (Denofa) (ppb)

## 2.5 Reklamasjonar på kraftfôr

Det er lite tilgjengeleg informasjon om reklamasjonar og tilbakemeldingar på kraftfôr i Noreg, men Reklamasjonsnemnda for kraftfôr og fiskefôr gav ut ei bok om forholda gjennom dei første 25 åra til nemnda.

### 2.5.1 Reklamasjonsnemnda for kraftfôr og fiskefôr

Reklamasjonsnemnda blei oppretta for å vere eit sakkyndig rådgjevande organ ved tvistar mellom fôrprodusent og husdyrprodusent. Nemnda er i dag sett saman av ein jurist, to fôringseksperter og ein veterinær. Sidan opprettinga i 1968 har sakene som kjem til nemnda endra karakter. Gjennom åra har det blitt færre, men meir omfangsrike eller prinsipielle saker. Dei første 25 åra hadde nemnda 440 saker, medan det berre har vore eit fåtal saker dei siste åra. Gjennom desse 25 åra var feilleveranse, -blanding, -samansetning, -informasjon, gammalt fôr, endra resept, mugg og sjukdommar, brukarfeil, andre problem i besetninga blant kategoriane med flest saker. Kategoriane som omhandlar struktur, utgjorde ein liten del (om lag 7%) av sakene som kom til nemnda. Elles var det feil ved næringsinnhald som var mest dominerande. Figur 8 viser oversikta over sakene fordelt på kategoriar og dyreslag.



Figur 8: Reklamasjonssaker etter klageårsak og dyreslag (Reklamasjonsnemnda for kraftfôr, 1993)

Nemnda har også kopla sakene opp mot mengde og sett på kor stor del av den totale produksjonen sakene utgjør. «Det vil si at den kraftfôrmengde som er blitt behandla i reklamasjonssakene ligger under 0,1 promille av den totale omsetning» (Reklamasjonsnemnda for kraftfôr, 1993).

Det er ikkje nokon spesifikke krav til korleis fôrprodusentar skal lagre informasjon om reklamasjonar og tilbakemeldingar frå kundar, anna enn kravet om eit system for registrering og behandling av reklamasjonar (Fôrvareforskriften, 2002). FAO gav i 2007 ut ein rapport som nemnde fleire informasjonspunkt som må registrerast og koplast til alle reklamasjonar produsenten får inn (O. Fumière, 2007). Desse punkta inneheld informasjon om produktet (batch nummer og produksjons- eller leveringsdato), skildring av problemet, dato for når reklamasjonen blei mottatt og kven som tok i mot han. Rapporten vektlegg også informasjon om tiltak som blir gjort ved kvar enkelt reklamasjon, gjennomgang etterpå der effekten av tiltaka blir vurdert og ein sluttvisjon når saka er avslutta. I tillegg kjem krava i opplysningsplikta §19 i Fôrvareforskriften (2002) om samansetning, tilverking og sporbarheit (innførsel og omsetning av fôrvarer og fôrmidler).

## 2.5.2 Reklamasjons- og tilbakemeldingsårsaker

I følge Ahlstrøm og Skrede (2017) er struktur og dårleg pellets kvalitet den vanlegaste reklamasjonsårsaken. Dette er kjenneteikna ved at pellets smuldrar opp og støvmengda aukar. Det kan vidare føre til redusert fôropptak og auka svinn. Dersom støvmengda er stor, er det naturleg at viktige næringsstoff kan bli ujamt fordelt som følge av segregering av pellets. Ei anna side ved er helseutfordringar knytt til støv. Allergiske reaksjonar som kløe, feber, tette luftvegar og rennande eller hovne auge er vanlege reaksjonar ved stor støveksposering. I tillegg til luftvegssymptom, er svin spesielt utsett for magesår når fôret inneheld små partiklar og støv. Vassinnhaldet i kraftfôret er ein av fleire viktige faktorar for å redusere støvmengda. Auking av vassinnhaldet er berre mogleg ved våtfôring som følge av at pellets ikkje kan innehalde større mengder fuktigheit og samstundes halde på forma. Våtfôring er mest brukt til gris, men også til storfe ved bruk av restprodukt frå matindustrien, til dømes mask og drank.

Innhaldet av feitt og tilsetningsmetode kan også bidra til å redusere støvmengda. Fleire har sett på korleis oljer og feitt reduserer støv i ulike svineproduksjonar. Fellesnemnaren for desse forsøka er at vegetabiliske oljer bind støv meir effektivt enn animalisk feitt (Aarnink & Ellen, 2007). Dersom feittet blir tilsett ved coating i staden for ved miksing, kan støvdelen reduserast betrakteleg (Aarnink & Ellen, 2007). Også feittmengda i kraftfôret er med å påverke kor godt pellets held på forma, noko som avgrensar feittinnhaldet i kraftfôret. Form på kraftfôret er også viktig for å redusere støvmengda. På slutten av 1950-talet blei pelletspressa tatt i bruk (Raastad, 1975), men fyrst rundt 1980 blei pellets vanlegare enn mjølfôr (per. kommunikasjon H. E. Guldhav). Halstensen et al. (2012) såg på kornstøveksposering og relaterte helseeffektar i møllebransjen og fann ut at arbeidsoppgåver knytt til reingjering, reins av såkorn og kornmottak gav høgast eksponering for støv. Desse funna kan relaterast til eksponeringa bøndene var utsett for før då kraftfôret var i mjølform, enn ved pelletert fôr. Aarnink og Ellen (2007) fann ut at støv i svinehus hovudsakleg kjem frå fôret, medan det er ein mindre del av støvet som kjem frå fôret i fjørfehus. De Jong et al. (2014) samanlikna durabiliteten på pellets etter pelletspressa, kjølar, coating og ved utlevering. Resultata viser at durabiliteten aukar fram til coating, for deretter å falle ved utlevering og lasting av fôret.

Problem med smak eller lukt fører til redusert appetitt. Årsakene til desse problema kan vere mange og vanskelege å dokumentere. Innhaldet, fordelinga og kvaliteten på feittet og melassen kan vere faktorar som reduserer appetitten til dyra. Ein annan faktor som er

viktig når det gjeld smak og lukt, er at reseptane er stabile med lite endringar mellom versjonar.

Heng i silo vil ofte vere knytt til utfordringar rundt fuktigheit som fører til at fôret klumpar og heng seg. Klumpar eller mugg vil ofte vere indikasjon på fôr med for høgt vassinnhald, då fôr med mindre enn 15% vassinnhald er lagringsstabil. Årsaka til auka vassinnhald kan vere knytt til produksjonen av fôret eller råvarene, men lagringsforholda under transport og hos husdyrprodusenten kan også vere viktig. Mugg i fôret kan føre til kvalitetsfeil og helseproblem hos dyr. Figur 9 viser kraftfôr som har mygla i prøveposen frå leveringa av kraftfôret.



Figur 9: Kraftfôr som har mygla i prøveposen frå leveringa (Foto: Merete Guldhav)

Produksjonsnedgang hos bonde er den mest samansette årsakskategorien. Det er på grunn av dei ulike faktorane ved individet, miljøet og fôret som spelar inn og er vanskelege å kart- og vektleggje. Analyser av fôret kan avdekke avvik mellom fôret og resepten, men ofte kan ikkje analyseresultat knytast direkte til produksjonsnedgangen. Kjenneteikna på tilbakemeldingane er at husdyrprodusenten reagerer på redusert produksjonsmengd eller fôropptak, gjerne i samband med sjukdom, død eller endra åtferd. Samstundes som han ikkje legg merke til noko anna uvanleg ved fôret som passar betre i ein av dei andre kategoriane. Det er fjørfe som er mest følsame når det gjeld produksjonsnedgang, medan det blir rapportert få tilfelle årleg ved drøvtyggjarproduksjonar (Ahlstrøm & Skrede, 2017).

Diaré eller blaut gjødsel er ein årsakskategori som er samansett, men kan ha ein samanheng med næringsinnhaldet i fôret. Ein av årsakene til diaré kan vere avvikande saltinnhald, som fører til laus avføring, auka vassopptak og redusert fôropptak (Ahlstrøm & Skrede, 2017).

### 2.5.3 Tilbakekalling av fôr

Tilbakekalling av fôr er ein vanleg konsekvens av avvik i innhaldet av protein, feitt, stivelse, vitaminer, mineraler eller mykotoksiner i medhald til fôrvareforskrifta. Avvik i protein-, feitt- eller stivelsesinnhaldet utgjer liten risiko for sjukdom. Ved høgt og lågt innhald av vitaminer og mineraler og høgt innhald av mykotoksiner er risikoen for sjukdom og alvorleg sjukdom større. Det er spesielt ved høgt innhald av eit eller fleire stoff at fôr blir trekt tilbake. Dersom innhaldet er lågt, kan ein gje tilskot for at totalrasjonen skal ha riktig næringsinnhald. Døme på tilbaketrekking er kjæledyrfôr med høgt innhald av magnesium eller mykotoksiner. Sauefôr med høgt innhald av kopar og høgt saltinnhald i fjørfefôr. Høgt innhald av ulike mykotoksiner i fôr til svin, fjørfe og hest og innhald av plantevernmiddel i fôr til ulike dyreartar.



### 3 Undersøking om kraftfôrreklamasjonar 2015-2020

I mangel på nyare informasjon om omfanget av kraftfôrreklamasjonar i Noreg, blei det gjennomført ulike undersøkingar for å få eit bilete på situasjonen dei siste åra. I starten blei fôrproducentane kontakta og etter kvart blei det også gjennomført ei spørjeundersøking blant husdyrproducentar for å skape eit mest mogleg heilskapleg bilete av situasjonen. Fokuset på reklamasjonar blei endra til å gjelde både tilbakemeldingar og reklamasjonar på kraftfôr på grunn av datagrunnlaget.

#### 3.1 Material og metode

Data om tilbakemeldingar og reklamasjonar på kraftfôr er samla inn gjennom førespurnad til fôrproducentane hausten 2020 og januar 2021. Opplysningane er frå fôrproducentane sine eigne registreringar i samband med kvalitetsarbeidet. Det blei også gjennomført ei spørjeundersøking blant bønder for å få informasjon om kva dei verdset ved kraftfôret og i kva grad dei meinte at kvaliteten varierte. Spørjeundersøkinga blei gjennomført i romjula 2020. På grunn av koronasituasjonen svarte nokre av informantane på undersøkinga sjølve, medan andre blei intervjuja gjennom spørsmål.

Det er viktig å hugse på at opplevinga av kraftfôret er subjektive opplevingar frå husdyrproducentane og det finns ingen standard for når noko er eit problem.

##### 3.1.1 Data frå kraftfôrproducentar

I eit forsøk på å få mest mogleg data om utfordringar rundt reklamasjonar og tilbakemeldingar på kraftfôr i Noreg, blei Felleskjøpet Agri, Felleskjøpet Rogaland Agder, Fiskå Mølle og Norgesfôr representert ved Strand Unikorn kontakta i september 2020.

Fôrproducentane blei spurt om å dele data om reklamasjonar og tilbakemeldingar som dei har registrert. Det var ynskjeleg med informasjon om produksjonsdato, registreringsdato (reklamasjonsdato), dyreslag, årsak og kommentarar for flest mogleg år i perioden 2015-2020. Det var få som opplyste om produksjonsdato sidan denne kan vere vanskeleg å stadfeste, det er difor utleveringsdato som er lagt til grunn for når kraftfôret blei produsert. Tabell 6 er viser kva år dei ulike fôrproducentane bidrog med data frå. Det har også blitt spurt om krav til durabilitet og salsmengda for dei ulike dyreslaga. Informasjon ein eller fleire av fôrproducentane ikkje ynskjer å dele, har blitt utelatt frå oppgåva.

Tabell 6: Oversikt over kva selskap som har bidrege med data kva år

2015	2016	2017	2018	2019	2020
FKA	FKA	FKA	FKA	FKA	FKA
FKRA	FKRA	FKRA	FKRA	FKRA	FKRA
			FMT	FMT	FMT
				SU	SU

*FKA: Felleskjøpet Agri*

*FKRA: Felleskjøpet Rogaland Agder*

*FMT: Fiskå Mølle Tau*

*SU: Strand Unikorn*

### 3.1.1.1 Statistikk og hypotesar

Data frå FKRA var godt registrert og har blitt brukt for å undersøkje om ulike vêrforhold (middeltemperatur, nedbør og luftfuktigheit) har samanheng med tilbakemeldingar generelt eller spesifikke årsaker (struktur, heng i silo, klumpar eller mugg). Vêrdata blei henta frå tenesta seklima.met.no som Norsk klimaservicesenter driv.

Microsoft Excel har blitt brukt til å tilarbeide data og lage grafar, medan R studio blei brukt til statistiske analysar. Det blei gjennomført ANOVA, regresjonsanalyse, Poisson regresjon, negativ binomisk regresjon og Kruskal-Wallis analyse. ANOVA, regresjonsanalyse og Poisson regresjon blei etter kvart forkasta som følgje av at data ikkje er normalfordelte, som fører til unøyaktige resultat. Negativ binomisk regresjon og Kruskal-Wallis analyse er tilpassa teljedata og gjev best resultat når responsen i dette tilfellet er tal på tilbakemeldingar på kraftfôr. Parvise Wilcox-testar blei også gjennomført for å sjå kva dagar og månadar som skil seg ut. Alle testane er gjennomført med eit signifikansnivå på 0,05.

#### Hypotesar

- 1) Den fyrste nullhypotesen var at det ikkje er samanheng mellom samla tilbakemeldingar og kvartal mot alternativ hypotesen om at det er samanheng mellom samla tilbakemeldingar og ein eller fleire av kvartala.
- 2) Den andre nullhypotesen var at det ikkje er samanheng mellom samla tilbakemeldingar, struktur, heng i silo eller klumpar eller mugg og temperatur, luftfuktigheit eller nedbør mot alternativ hypotese om at det er samanheng mellom samla tilbakemeldingar, struktur, heng i silo eller klumpar eller mugg og temperatur, luftfuktigheit eller nedbør.
- 3) Den tredje nullhypotesen var at det ikkje er skilnad på vekedag/månad og samla tilbakemeldingar mot alternativhypotesen om at det er skilnad på vekedag/månad og samla tilbakemeldingar.

### 3.1.2 Spørjeundersøking blant husdyrprodusentar

For å få meir kunnskap om tilbakemeldingar og husdyrprodusentane sitt syn på kraftfôr, blei det gjennomført ei spørjeundersøking blant eit utval husdyrprodusentar.

Husdyrprodusentane blei valt på bakgrunn av husdyrproduksjon og registrert frakttilskot på kraftfôr. Dette blei gjort for å sikre representasjon av flest mogleg husdyrproduksjonar, medan frakttilskotet blei brukt som ein indikasjon på produksjonsstorleik for å sikre små, mellomstore og store produksjonar. Av praktiske omsyn blei det geografiske området avgrensa til Vindafjord kommune. Husdyrprodusentane blei spurt om å vera med via telefon, og fekk valet mellom å svare på spørjeundersøkinga sjølve eller om dei ynskja å intervju. Av 27 spurte husdyrprodusentar var det 19 som svarte på undersøkinga.

Føremålet med spørjeundersøkinga (vedlegg 3) var å forstå kva forhold husdyrprodusentane har til kraftfôr kvalitet og å gje tilbakemeldingar om kraftfôr kvaliteten. Undersøkinga var delt i tre tema. Det fyrste handla om produksjon, kraftförmengde og kraftfôrleverandør. Deretter var fokuset på kraftfôr kvalitet og kva husdyrprodusenten forhind og meiner er viktig ved kvalitet på kraftfôr. Det var også spørsmål om opplevingar rundt varierende kvalitet på kraftfôret og leverandørbytte. Leverandørspørsmåla blei tatt med sidan bønder i Vindafjord har tre reelle fabrikkar som leverandør, der FKRA driv den eine og Fiskå Mølle har fabrikkar i Etne og på Tau. Det tredje handla om klager og reklamasjonar, med blant anna spørsmål om terskel for å gje tilbakemelding på kraftfôret. Undersøkinga blei avslutta med eit ope spørsmål om å beskrive det optimale kraftfôret og moglegheit til å kome med kommentarar.

Spørjeundersøkinga blei gjennomført ved bruk av Google Skjemaer. Dette gav moglegheit til å lage ulike kategoriar svaralternativ, til dømes svar som eit alternativ, fleire moglege alternativ, kortsvar og langsvar. Det var også mogleg å gjere ulike spørsmål obligatorisk for å sikre svar på sentrale spørsmål. Som nemnd tidlegare fekk bøndene valet mellom å få tilsendt link til undersøkinga eller om dei ynskja besøk og intervju setting. Rundt halvparten ynskja intervju, noko som gav meir detaljert informasjon enn dei som svarte via link. Google Skjemaer og Microsoft Excel har blitt brukt til å tilarbeide data.

## 3.2 Resultat og diskusjon

Resultata vil bli presentert og diskutert i ulike deler, der den fyrste handlar om årsaker til reklamasjonar og tilbakemeldingar i fôrbransjen. Den andre delen tar for seg informasjonen frå FKRA og ser på om vêrforhold rundt produksjonstidspunkt eller utleveringsdag og om vekedag og månad påverkar talet på tilbakemeldingar. Deretter vil det handle om resultata frå spørjeundersøkinga blant husdyrprodusentar.

### 3.2.1 Reklamasjonar og tilbakemeldingar i fôrbransjen

Resultata som blir presentert i tabell 7 er basert på summen av samla tilbakemeldingar og reklamasjonar og fordelt kvart enkelt dyreslag for dei ulike åra. Tala er rekna om til prosent for å redusere sannsynet for kopling mellom fôrprodusent og tal på tilbakemeldingar og samanlikning mellom selskap. Av ulike årsakar var det ikkje mogleg å få tilgang på data frå alle selskapa for alle åra i perioden.

Undersøkinga fokuserer på årsakene der produksjonsforholda kan påverke talet på tilbakemeldingar. Dette gjer at reklamasjonar og tilbakemeldingar som handlar om levering, emballasje andre og ukjende årsaker blei tatt ut. Den omfattande produksjonsnedgang hos bonde er tatt med sidan det er den nest største årsaka til tilbakemeldingar og reklamasjonar. Perioden frå fôret blir levert til tilbakemeldinga blir registrert varierer mellom dyreslag og årsaker, men er i snitt på 20 dagar. Dette stemmer godt med utsegner frå fôrprodusentar og Reklamasjonsnemnda som meiner at to til tre veker er rimeleg tid for fôrrelaterte tilbakemeldingar og reklamasjonar.

#### 3.2.1.1 *Utvikling av samla tal på tilbakemeldingar og reklamasjonar*

Den fyrste delen av tabell 7 viser fordelinga av reklamasjonar og tilbakemeldingar samla for drøv, svin og fjørfe i perioden 2015-2020. Talet på tilbakemeldingar frå bøndene har auka frå 0,48/1000 tonn i 2015 til 0,61/1000 tonn i 2020. Struktur var den største årsaka til tilbakemeldingar med rundt 50%, noko som er ein nedgang på 10% frå 2015 til 2020. Fordelt på dyreslag utgjorde struktur 62% av tilbakemeldingane for drøv, 51% for svin og 39% for fjørfefôr. Tilbakemeldingar knytt til smak og lukt på kraftfôret ligg stabilt på 7-8%, men i 2017 var det ein topp på 10%. Når det gjeld utfordringar med heng i silo, er det store sesongvariasjonar. Til dømes i 2015 og 2018 utgjorde heng i silo 4,3%, medan det i 2020 utgjorde 9,4%. Klumpar eller mugg heldt seg stabilt på mellom 8-10% med ein botn på 6,9% i 2019. Produksjonsnedgang var den årsaka som varierer mest mellom dyreslaga, men som

samla ligg stabilt på 10-15%. Likevel var det i 2018 og 2020 fleire tilbakemeldingar på produksjonsnedgang og ein kan lure på om dette kan ha samanheng med funn av høge konsentrasjonar av T2+HT2 i prøvar av havre i 2017 og 2019 (Bernhoft et al., 2020).

Diaré eller blaut gjødsel varierte mellom år, der 2015 var lågast med 4,8%, 2017 var høgast med 8,8% og i 2020 enda det på 7,9%. I tillegg viser tabellen kor mykje kraftfôr som blei selt årleg samla og fordelt på dyreslag ut frå statistikken til Landbruksdirektoratet.

Ein av årsakene til nedgangen knytt til struktur er løysing av ulike utfordringar FKRA fekk i samband med bygging av ny fabrikk og oppstart av denne. Med denne informasjonen er det naturleg å trekkje parallell til Felleskjøpet Agri sin bygging og oppstart av ny fabrikk på Kambo og annan oppgradering av produksjonsanlegg, som ein del av forklaringa på fallet i tilbakemeldingar knytt til struktur frå 2015 til 2016. Endringane i tilbakemeldingar i denne perioden passar saman med arbeid i forbindelse med oppgradering av produksjonsfasilitetar. Variasjonen når det gjeld smak og lukt kan ha samanheng med tydeleg endring i resept eller råvare eller kvaliteten på ei eller fleire råvarer. Til dømes kan kvaliteten på feittet eller melassen bli dårlegare gjennom lagringsperioden.

Dei store variasjonane i tilbakemeldingar om heng i silo og klumpar eller mugg kan tyde på utfordringar knytt til vêr og lagringsforhold i heile eller deler av landet i dei ulike åra. Til dømes kan dårleg vedlikehald av silo hos husdyrprodusenten i kombinasjon med varmt og fuktig vêr vere med på å auke sannsynet for heng i silo og klumpar eller mugg. Det kan også vere utfordringar knytt til kjølig av pellets, sidan høg temperatur gjer det vanskelegare å kjøle ned fôret tilstrekkeleg før lagring. Produksjonsnedgang hos bonde og diaré eller blaut gjødsel kan ha mange ulike årsaker, men vil oftast vere knytt til endringar i næringsinnhaldet eller mykotoksin. Sjølv om ein lett kan tenkje seg at næringsinnhaldet kan påverke desse kategoriane, er det ofte vanskeleg å konkludere kva næringsstoff som er problemet. Til dømes kan det vanskeleg å analysere fôret for vitaminer og få gode resultat sidan det ofte er høg usikkerheit ved analysane. Mykotoksin kan også redusere produksjonen, men det er usikkert korleis mindre mengder påverkar husdyra og difor vanskeleg å konkludere sikkert når analysane er under grenseverdien. Avvik i mineral, protein og karbohydrat kan vere dei enklaste næringsstoffa å relatere til produksjonsnedgang og diaré eller blaut gjødsel.

### *3.2.1.2 Drøvtyggjarar*

Tilbakemeldingar og reklamasjonar relatert til kraftfôr til drøvtyggjar har hatt same auken som samla for alle dyreslaga, 0,47/1000 tonn i 2015 til 0,60/1000 tonn i 2020. Struktur har gjennom perioden 2015-2020 hatt ein nedgang på 17 prosentpoeng, frå 71,2% til 54,4%.

Toppen i 2019 på 69,5% skuldast blant utfordringar ved fabrikkjen til FKRA, noko som blir nemnd seinare. Derimot har smak og lukt halde seg stabilt (6-8%) med ein nedgang i 2020. Heng i silo er ein årsak som kan pregast av sesongvariasjonar. I 2017, 2018 og 2020 var tilbakemeldingar på heng i silo om lag dobla samanlikna med 2015, 2016 og 2019. Også klumpar eller mugg har hatt variasjonar gjennom perioden der 2016 og 2020 skil seg ut med over 15% og 17% av tilbakemeldingane på drøvtyggjarfôr, samanlikna med resten av åra som ligg rundt 10%. Produksjonsnedgang er eit lite problem i produksjonar med drøvtyggjarar, så denne årsaka jamt ligg på 4-5%. Til sist kan diaré eller blaut gjødsel vere ei utfordring, medan det andre år nesten ikkje kjem tilbakemeldingar på dette. I 2015, 2019 og 2020 handla under 4% av tilbakemeldingane knytt til drøvtyggjarfôr om diaré eller blaut gjødsel, i underkant av 6% i 2016 og 2017 og 8,6% i 2018.

Struktur for drøvtyggjarfôr har ein kraftig nedgang i talet på tilbakemeldingar mellom 2015-2016 og 2019-2020, noko som passer godt med oppgradering av produksjonsutstyr og meir spesialiserte anlegg. Den auka bruken av fiberråvarer i 2019, på grunn av dårlege avlingar i 2017 og 2018, kan vere ein medverkande årsak til rekordmange registrerte tilbakemeldingar i 2019. Endringane i smak og lukt er ein konsekvens av endringar i dei andre kategoriane, og det registrerte faktiske talet har vore stabilt gjennom heile perioden. Når det gjeld heng i silo og klumpar eller mugg er det fleire forhold som kan påverke, blant anna lagrings- og vêrforhold. Årsaka til variasjonane når det gjeld produksjonsnedgang er vanskelege å sei noko om, sidan det er mange ulike faktorar som kan påverke nedgangen. Likevel er talet på tilbakemeldingar knytt til produksjonsnedgang stabilt låge, samanlikna med fleire av dei andre kategoriane. Toppen for diaré eller blaut gjødsel i 2018 kan også vere fôrrelatert, i kombinasjon med geografiske områder.

### 3.2.1.3 *Svin*

Svin har færrest tilbakemeldingar og ligg på rundt 0,40/1000 tonn, med unntak av 2018 der talet var 0,66/1000 tonn. Tilbakemeldingar om struktur varierer mellom 40-60%, der 2017 og 2020 utgjer i underkant av 60%. Smak og lukt utgjorde 3,4% av tilbakemeldingane i 2020, medan talet i 2017 var 9,6%. Også heng i silo og klumpar eller mugg har store variasjonar i talet på tilbakemeldingar mellom ulike år i perioden. Saman utgjorde desse årsakene over 20% i 2016, 2018 og 2019. Produksjonsnedgang hos bonde er den mest stabile årsaka til tilbakemeldingar frå svinebønder. Over perioden utgjer produksjonsnedgang mellom 17-22%. Diaré eller blaut gjødsel er også ein årsak som varierer mellom år, til dømes med 0,5% i 2017 mot 7,3% i 2018.

Også svineføret har den same nedgangen i struktur mellom 2015 og 2016.

Nedgangen er mindre enn hos drøv, men kan kanskje i større grad tilleggjast opninga av ny fabrikk på Kambo, samstundes som ein ikkje ser same effekten av opninga i Stavanger. Når det gjeld smak og lukt er situasjonen ganske lik som for drøv, med stabile og låge tal. Vidare er heng i silo og klumpar eller mugg sesong- og geografiavhengige utfordringar, noko som underbyggjer påverknaden vêret kan ha i tillegg til lagringsforhold. Produksjonsnedgang skil seg frå dei andre kategoriane ved å i stor grad vere avhengig av geografi. Dette kan tyde på utfordringar i nokre områder, men kan også vere eit teikn på at husdyrproduzentane i desse områda fylgjer meir med på dyra og føret for å optimalisere produksjonen mest mogleg. Toppen for diaré eller blaut gjødsel i 2018 er mest sannsynleg relatert til ernæring eller sjukdom, og kan til dømes vere knytt til høge nivå av T2+HT2 i havre året før. Samstundes ser det ikkje ut til at funn av høge verdier i 2019 har påverka tilbakemeldingane i 2020 i same grad.

#### 3.2.1.4 Fjørfe

Fjørfe er det dyreslaget som har flest tilbakemeldingar med 0,87/1000 tonn i 2020. Struktur er tydeleg ei mindre utfordring ved fjørfefôr samanlikna med drøv og svin, der 34,8% av tilbakemeldingane var knytt til struktur i 2020. Derimot er smak og lukt ei større utfordring og utgjorde 16% i 2020. Heng i silo og klumpar eller mugg samla i 2020 var på 2,4%. Dette gjeld for resten av åra i perioden som også er låge, med unntak av 2016 der dei samla var på 10%. Produksjonsnedgang hos bonde har sidan 2018 lege rundt 30%, medan det var årsaka til om lag 20% i 2015-2017. Diaré eller blaut gjødsel har vore stabil rundt 11-20%, med ein topp i 2018 på 31%.

Når det gjeld tilbakemeldingar på struktur hos fjørfe er det liten endring i talet knytt til periodane det har vore oppgradering av produksjonsanlegg. Dette er med på å understreke at alle kategoriane har fleire ulike faktorar som er med å påverke mengda av tilbakemeldingar. Variasjonane i smak og lukt er mest påverka av råvarene og kvaliteten på desse, blant anna kan feittkvaliteten spele ei rolle. Til skilnad frå drøv og svin, har fjørfe lite problem knytt til heng i silo og klumpar eller mugg. Ei medverkande årsak til dette kan vere mindre siloar og kort lagringstid, som gjer at føret ikkje får like god tid til å klumpe seg og skape utfordringar. Både produksjonsnedgang og diaré eller blaut gjødsel er i stor grad påverka av næringssamansetninga. Den korte levetida kombinert med kraftfôr som einaste førmiddel gjer det enklare å oppdage avvik ved føret kjapt. Ofte er det avvik i innhaldet av til

dømes salt eller andre mineral som er årsaka til tilbakemeldingane. Dette er ein typisk vegefeil og viser at jamne kontrollar av vektor og anna essensielt produksjonsutstyr er viktig.

### *3.2.1.5 Samanlikning av årsakar*

Fordelinga av årsakskategoriane stemmer med utsegna til Sopade (2013) om at dei fleste bøndene reagerer meir på pellets kvaliteten enn produksjonsnedgang hos bonde. Van Rooyen (2003) såg på reklamasjonsårsaker opp mot kritiske kontrollpunkt i produksjonen. Han fann blant anna at dårleg pellets kvalitet var den største reklamasjonsårsaka, uavhengig av dei kritiske kontrollpunkta. Hos fôrprodusentar med merksemd på dei kritiske kontrollpunkta utgjorde pellets kvalitet 28% av reklamasjonane, medan den same var på 75% hos dei utan fokuset på kritiske kontrollpunkt. Det er til dels store skilnadar mellom tilbakemeldingar og reklamasjonar til fôrprodusentar i 2015-2020 og dei sakene Reklamasjonsnemnda fekk inn i 1968-1993.

Tilgang på kommentarar knytt til tilbakemeldingane viser kva bøndene ser på som utfordrande og kva endringar dei reagerer på. Tilbakemeldingane på struktur går i stor grad på støvdelen i kraftfôret, der påstanden er at støvdelen varierer mellom 10-50%, og redusert fôropptak og auka svinn. Fleire opplev også mekaniske problem som følgje av støvmengda, sidan sensorar blir dekkja til og røyr og fôrautomatar blir tette. Andre gonger når fôropptaket og produksjonen fell, kan det vere endring i smaken på kraftfôret som fører til lågare appetitt som er årsaka. Utfordringane knytt til heng i silo, handlar om utfordringar med å få fôret gjennom røyr gatene og fram til dyra. Klumpar eller mugg får kommentarar på varmgong i silo, muggent fôr og tette røyr. Det er også tilfelle det det har blitt levert varmt fôr eller at sjåføren har hatt utfordringar med å blåse fôret frå bil til silo. Kommentaraner relatert til produksjonsnedgang varierer mellom dyreslaga. Den typiske kommentaren til kyllingprodusenten handlar redusert tilvekst, auka dødelegheit og rakitt, medan eggprodusenten trekk fram redusert verpemengd, endra plommefarge eller vassforbruk. Også svineprodusenten er oppteken av nedgang i tilvekst saman med fôropptak og appetitt. Auking i halebiting og aggresjon, meir rektalprolaps og auka dødelegheit går også igjen. Mjølkeprodusenten har størst fokus på endringar knytt til fôropptak, appetitt og mjølkemengd. Auka vassforbruk, bløtt strø og høg trøpurescore er faktorar som fjørfebøndene trekk fram når det kjem til diaré eller blaut gjødsel, medan akutt eller mykje diaré går meir igjen hos svine- og storfebøndene.



Tabell 7: Oversikt over mengd tilbakemeldingar innan dei ulike årsakskategoriene i % og gjennom perioden 2015-2020

Feilkategori	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Samla tilbakemeldingar</b>						
1000 tonn selt (drøv, svin, fjørfe) <sup>a</sup>	1 939	1 946	1 962	2 007	2 002	1 989
Tilbakemelding/1000 tonn	0,48	0,45	0,49	0,53	0,57	0,61
Struktur, %	61,9	53,2	53,6	57,3	57,3	48,4
Smak og lukt, %	8,0	7,9	10,2	7,6	7,1	8,5
Heng i silo, %	4,3	8,3	8,3	4,3	6,3	9,4
Klumpar eller mugg, %	8,7	9,2	8,0	8,6	6,9	10,3
Produksjonsnedgang hos bonde, %	12,3	14,0	11,2	15,5	15,3	15,6
Diaré eller blaut gjødsel, %	4,8	7,3	8,8	6,6	7,1	7,9
<b>Drøv</b>						
1000 tonn selt <sup>a</sup>	1 014	1 005	1 015	1 082	1 060	1 043
Tilbakemelding/1000 tonn	0,47	0,34	0,49	0,51	0,52	0,60
Struktur, %	71,2	60,2	60,2	56,6	69,5	54,4
Smak og lukt, %	6,1	7,7	6,6	6,6	6,0	4,8
Heng i silo, %	5,5	6,8	13,1	11,5	8,0	15,4
Klumpar eller mugg, %	10,5	15,4	10,1	11,3	9,3	17,3
Produksjonsnedgang hos bonde, %	4,8	3,9	4,2	5,5	4,5	4,3
Diaré eller blaut gjødsel, %	1,9	5,9	5,8	8,6	2,7	3,8
<b>Svin</b>						
1000 tonn selt <sup>a</sup>	502	493	494	477	465	465
Tilbakemelding/1000 tonn	0,41	0,45	0,38	0,66	0,37	0,38
Struktur, %	55,1	48,0	58,5	42,1	42,8	59,3
Smak og lukt, %	7,2	8,1	9,6	6,3	8,1	3,4
Heng i silo, %	2,9	12,2	2,1	11,4	8,7	4,5
Klumpar eller mugg, %	14,0	9,5	11,7	10,4	14,5	9,6
Produksjonsnedgang hos bonde, %	17,4	19,0	17,6	22,5	22,0	18,6
Diaré eller blaut gjødsel, %	3,4	3,2	0,5	7,3	4,0	4,5
<b>Fjørfe</b>						
1000 tonn selt <sup>a</sup>	422	447	453	448	478	480
Tilbakemelding/1000 tonn	0,60	0,71	0,62	0,79	0,74	0,87
Struktur, %	50,2	49,4	38,6	24,0	37,0	34,8
Smak og lukt, %	12,3	7,9	16,8	9,3	9,9	16,3
Heng i silo, %	3,2	7,2	3,9	2,3	3,7	2,4
Klumpar eller mugg, %	0,8	2,5	1,8	1,1	0,8	0,0
Produksjonsnedgang hos bonde, %	22,1	21,4	19,3	32,2	31,6	31,2
Diaré eller blaut gjødsel, %	11,5	11,6	19,6	31,1	16,9	15,3

<sup>a</sup>Tal over total mengd selt kraftfôr henta frå Landbruksdirektoratet (2021b).

Utfordringa ved tolking av data og reklamasjonskategoriane er at dei ulike produsentane har ulike system for registrering av reklamasjonar. Også informasjonen og detaljane i data har variert. Dette gjer at nokre av kategoriene kan overlappe mellom fôrprodusentar, men det er prøvd å størst mogleg grad å kategorisere årsakene likt. Tilbakemeldingar/1000 tonn har bakgrunn i tilbakemeldingar for 80-85% av kraftfôrmarknaden, men er delt på 100% av marknaden. Dette gjer at resultatet mest sannsynleg er noko lågare enn det som er reelt. Ulike registreringsrutinar for tilbakemeldingar og reklamasjonar kan også bidra til lågare tal enn kva som er reelt. Rådata kan også tyde på

geografiske skilnader, om dette handlar om forhold knytt til produksjonsforhold, husdyrprodusenten eller andre faktorar er usikkert. Ein kan tenkje seg at skilnadane mellom områder kjem av at nokre husdyrprodusentar trår etter produksjon og kvalitet og vil vere blant dei beste, medan andre er fornøyde med gode resultat og ikkje trår etter å vere best. Dette treng ikkje å vere geografisk tinga, men i eit etablert miljø der fleire vil oppnå gode resultat, kan dette ynsket ofte smitte over på andre i same område. Det var ikkje mogleg å undersøke geografiske skilnader nærmare i denne oppgåva.

Generelt er representative prøvar og gode analysar av råvarer saman med gode kontrollrutinar for vekt-dosering og durabilitet ved pellets med på å redusere risikoen for at årsaken til tilbakemeldingar og klager innan struktur, produksjonsnedgang og diaré eller blaut gjødsel ligg hos fôrprodusenten. Det er også viktig med gode rutinar for registrering av tilbakemeldingar og reklamasjonar for å vite korleis fôret utviklar seg over tid.

### 3.2.2 Har vêrforhold samanheng med mengda tilbakemeldingar hos FKRA?

Dei kommande figurane og resultatane er basert på data frå fabrikk til FKRA på Kvalaberg og vêrdata er henta frå målestasjonen på Våland, begge i Stavanger. Fabrikk på Kvalaberg er den største i Noreg og produserer i underkant av 20% av kraftfôret i Noreg (Felleskjøpet Rogaland Agder, 2021). Målet var å undersøkje om nedbør, temperatur eller luftfuktigheit ved produksjon påverkar talet på reklamasjonar generelt og struktur, heng i silo eller klumpar eller mugg spesielt. Bakgrunnen for at desse tilbakemeldingsårsakene blei sett på individuelt i tillegg til samla, er sannsynet for at vêrforholda under produksjonen av fôret faktisk kan påverke teknisk kvalitet på kraftfôret. Eit godt døme på dette er produksjonsnedgang hos bonde som kan ha mange ulike årsaker til nedgangen. Medan struktur og heng i silo i større grad bør vere avhengig av vêrforholda under kjøling av pellets, sidan desse i større grad er avhengige av vassinnhaldet i pellets. Høgare innhald av fuktigheit gjev større sannsyn for heng i silo eller klumpar eller mugg, medan eit lågare innhald gjev skjørare pellets som toler mindre fysisk handtering.

Figur 10 og 11 viser gjennomsnittlege månadsverdiar, figur 12 viser samla månadleg nedbør og figur 13 til 16 viser det samla talet på samla tilbakemeldingar og reklamasjonar og for dei ulike årsakene i perioden 2015-2020. Tilbakemeldingane og reklamasjonane er sortert etter utleveringsdato. Kvart år er markert med eigen farge. Detaljert oversikt for samla tilbakemeldingar og reklamasjonar, struktur, temperatur og nedbør i perioden finns i vedlegg 1. Temperaturen held seg ganske stabilt på tvers av år, med unntak av vintermånadane som

enkelte år varierer. Det kjem mest nedbør på hausten og vinteren, men det er store variasjonar mellom år. Til dømes har november variert frå over 300 mm (2020) til under 50 mm (2019). Luftfuktigheita held seg jamt over lik, men er tydeleg lågare i nokre periodar. Til dømes var luftfuktigheita på våren i 2019 varierende. Mars hadde om lag 80%, april 58% og mai 72%.

Figur 13 viser at det ofte kjem fleire tilbakemeldingar i haustmånadane. Ein av årsakene til auka i tilbakemeldingar i august og september kan vere overgangen til nytt kornår. Planar om ei oppgradering av produksjonsfasilitetar hadde vore til stades lenge og arbeidet starta for alvor i 2016 (Felleskjøpet Rogaland Agder, 2017). Behovet for denne investeringa kan sjåast i samanheng med auken i tilbakemeldingar frå 2015 til 2017. Den nye fabrikk blei bygd i 2018, men bygging parallelt med full produksjon førte til utfordringar med kvaliteten på kraftfôret. Utfordringane med deler av produksjonsutstyret hald fram gjennom 2019 og opplæringa på det siste utstyret vart gjennomført i november 2019 (Felleskjøpet Rogaland Agder, 2020). Årsaka til den høge toppen for tilbakemeldingar om struktur i august 2019, var utfordringar med produksjonslinja (per. kommunikasjon). Dette førte til ei kraftig auke i tilbakemeldingar som gjekk på støv og struktur. Utan denne utfordringa kan ein tenkje seg at talet skulle vore rundt 30, noko som gir nærmare halvering av tilbakemeldingar. Elles er det ofte auke i tilbakemeldingar på hausten, noko som kan knytast til nytt korn frå årets avling som kan påverke durabiliteten negativt. Heng i silo hadde ein topp i 2017, der årsaka til ein viss grad kan vere vêret. Sommaren og hausten 2017 var regntunge og det var store utfordringar med avlingane. Sommaren 2018 var uvanleg tørt og varm, og førte til nok eit år med store utfordringar med avlingane. Tilbakemeldingar om klumpar eller mugg hadde toppar i oktober 2017 og august 2018 som kjem samstundes med kraftig auke i nedbørsmengder. Statistisk er denne kategorien vanskeleg å knytte til vêrparametrane sidan det er registrert få tilfelle.

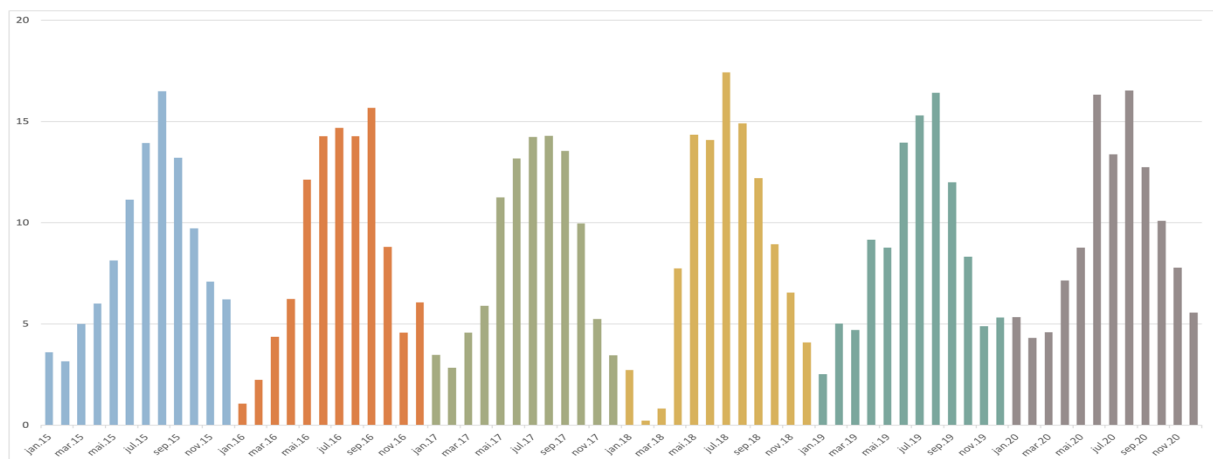
For å sjekke om vêrforhold påverkar reklamasjonane blei det gjennomført ulike statistiske testar. Alle testane er gjennomført med eit signifikansnivå på  $P < 0,05$ .

Månadene blei gruppert i kvartal og ei einvegs anovaanalyse blei brukt for sjå på samanhengen mellom samla tilbakemeldingar og kvartal. Som følgje av at data var frå heile år, blei det valt å sjå på kvartal i staden for årstider. P-verdien for denne analysen er 0,0237 og viser at det er skilnad mellom kvartal, der 1. kvartal har færrest tilbakemeldingar og reklamasjonar og 3. kvartal har flest tilbakemeldingar og reklamasjonar. For resten av analysane er nullhypotesen at det ikkje er samanheng mellom samla tilbakemeldingar, struktur, heng i silo eller klumpar eller mugg og temperatur, luftfuktigheit og/eller nedbør mot

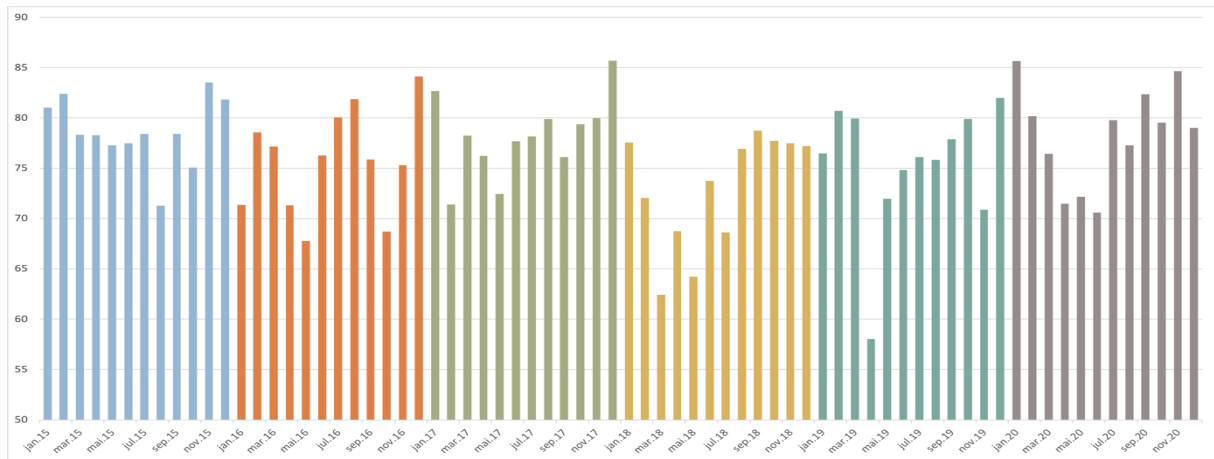
alternativ hypotese om at det er sammenheng mellom tilbakemeldingar, struktur, heng i silo eller klumpar eller mugg og temperatur, luftfuktigheit og/eller nedbør.

Først blei det sett på sammenhengen mellom samla tilbakemeldingar og middeltemperatur, nedbør og midlare luftfuktigheit. Vidare blei det sett på sammenhengen mellom vêrforholda og dei ulike årsakene for tilbakemeldingane, som struktur, heng i silo og klumpar eller mugg. Resultata frå desse analysane er vist i tabell 8, og viser at det berre var temperatur som hadde signifikant effekt på tilbakemeldingar, struktur og heng i silo. Høgare temperatur førte til fleire tilbakemeldingar og reklamasjonar på struktur og heng i silo (tabell 8). Luftfuktigheit og nedbør hadde ingen sikker effekt. Estimatet tolkast slik at for ein einingsendring i middeltemperaturen (1 grad auke) forventast log(tal på tilbakemeldingar) å auke med 0,02, dersom nedbør og luftfuktigheit ikkje endra seg. Estimatet viser korleis anten middeltemperaturen, nedbør eller luftfuktigheit påverkar talet på tilbakemeldingar dersom dei to andre parametrane er uendra. Dette er i tråd med resultata til Maier (1988) om at lufttemperatur påverkar kjølinga og vassinnhaldet i pellets.

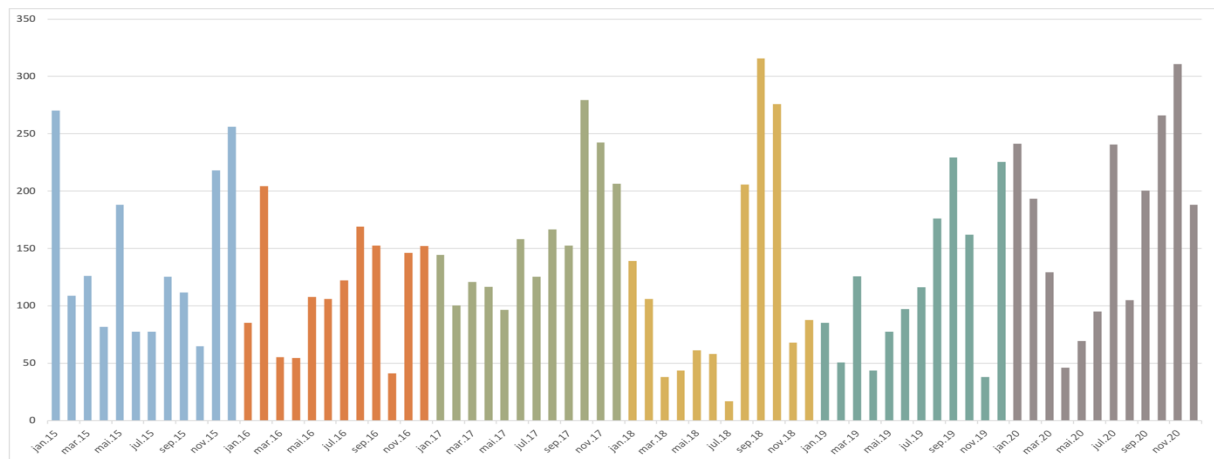
Når det gjeld korleis temperatur, luftfuktigheit og nedbør påverkar talet på tilbakemeldingane, er det interessant å sjå kor lite fuktigheit har å bety samanlikna med temperatur. Kanskje kan noko av årsaka til dette ligge i produksjonsstad, då til dømes luftfuktigheita i Stavanger i stor grad er stabil gjennom året. Nedbøren kan derimot variere mykje mellom månadar og år, men har vist å påverke talet på tilbakemeldingar lite. Påverknaden til temperaturen er logisk då det i stor grad er denne som kjøler ned pellets i slutten av produksjonen. Til høgare temperaturen er, til verre er det å senke temperaturen i pelleten. Unntaket er klumpar eller mugg som ikkje er signifikant med temperatur, noko av årsaka til dette kan ligge i det låge talet på tilbakemeldingar.



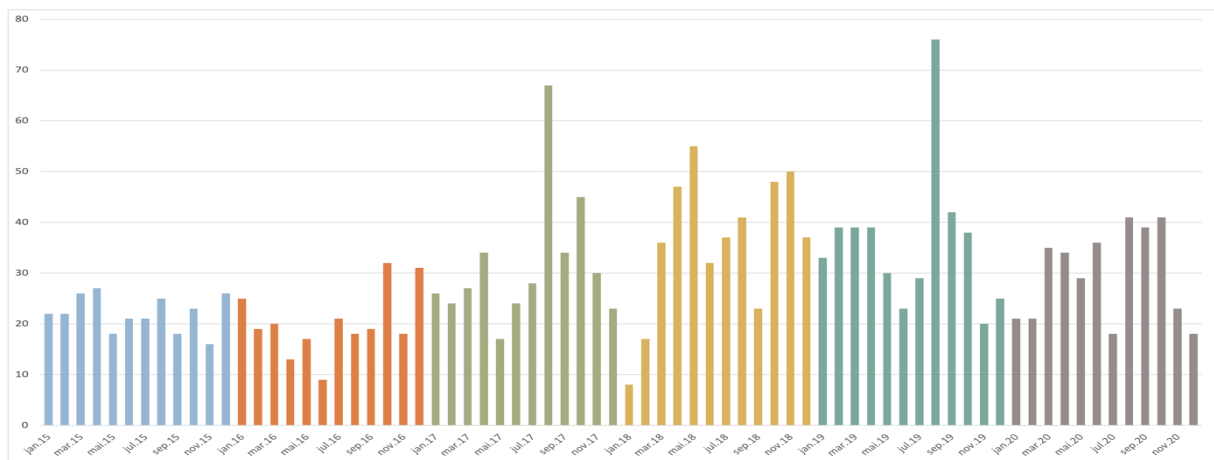
Figur 10: Gjennomsnittleg månedstemperatur gjennom perioden 2015-2020 for Våland målestasjon i Stavanger



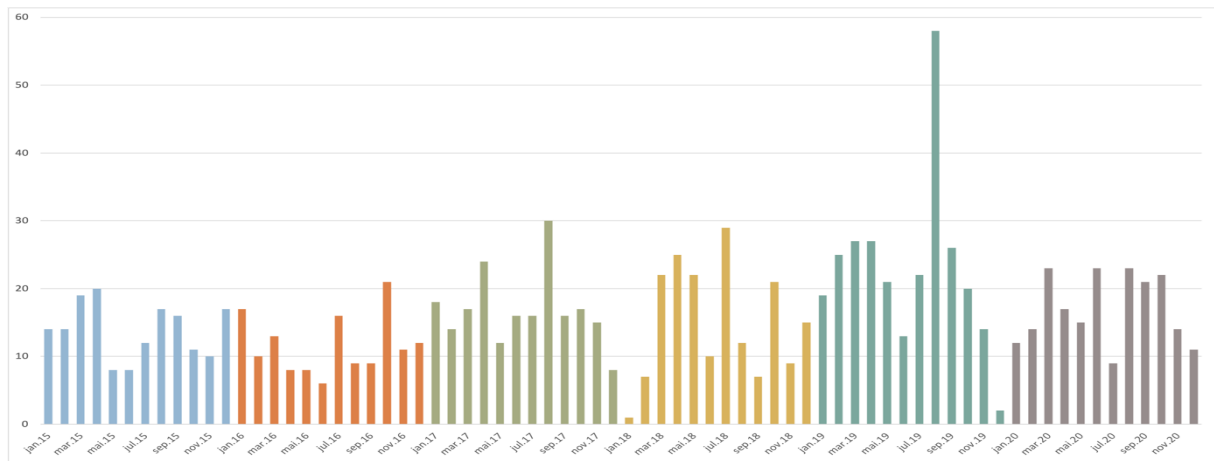
Figur 11: Gjennomsnittlig midlere luftfuktighet per måned gjennom perioden 2015-2020 for Vålånd målestasjon i Stavanger



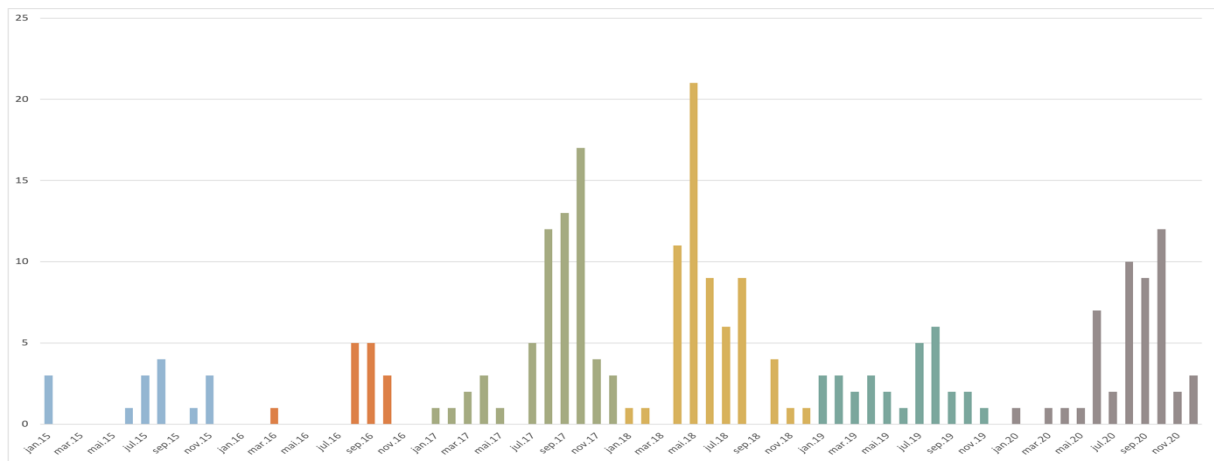
Figur 12: Samla nedbør per måned gjennom perioden 2015-2020 for Vålånd målestasjon i Stavanger



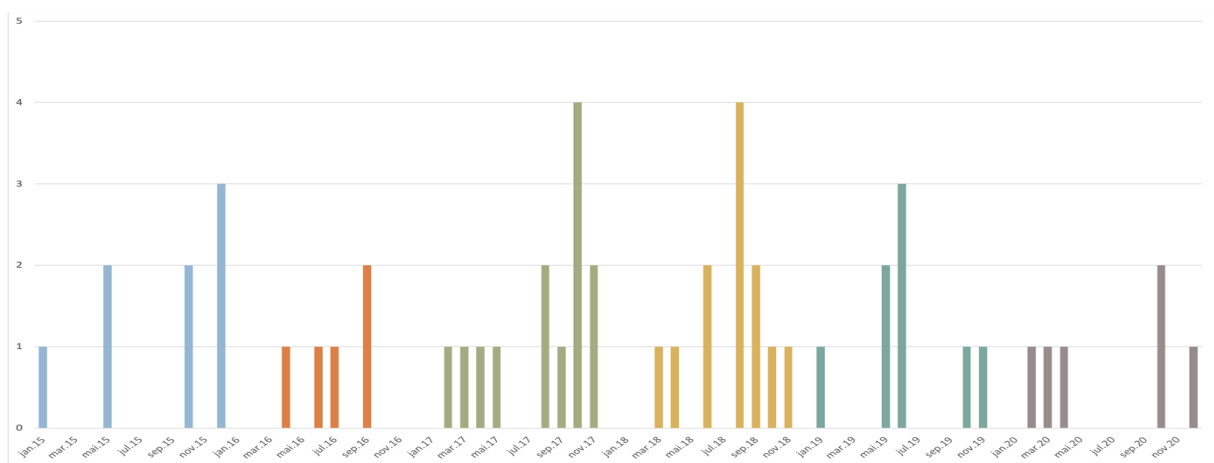
Figur 13: Samla tilbakemeldingar per måned gjennom perioden 2015-2020 hos Felleskjøpet Rogaland Agder



Figur 14: Samla tilbakemeldingar innan struktur per måned gjennom perioden 2015-2020 hos Felleskjøpet Rogaland Agder



Figur 15: Samla tilbakemeldingar innan heng i silo per måned gjennom perioden 2015-2020 hos Felleskjøpet Rogaland Agder



Figur 16: Samla tilbakemeldingar innan klumper eller mugg per måned gjennom perioden 2015-2020 hos Felleskjøpet Rogaland Agder

Tabell 8: Analyseresultatet frå negativ binomisk analyse som viser samanhengen mellom dei ulike tilbakemeldingsårsaker og vêrparametrane middeltemperatur, nedbør og midlare luftfuktigheit. Formel:  $(x - \text{middeltemp} + \text{Nedbør} + \text{midlare luftfuktigheit})$

	Estimat	Standardfeil	P-verdi
<b>Samla tilbakemeldingar</b>			
Middeltemperatur	0,020054	0,005566	0,000314
Nedbør	0,002315	0,004384	0,597421
Midlare luftfuktigheit	-0,003159	0,002776	0,255123
<b>Struktur</b>			
Middeltemperatur	0,0180689	0,0067873	0,00776
Nedbør	-0,0051078	0,0055410	0,35662
Midlare luftfuktigheit	-0,0004048	0,0033966	0,90514
<b>Heng i silo</b>			
Middeltemperatur	0,12562	0,01514	<2e-16
Nedbør	0,01692	0,01042	0,104
Midlare luftfuktigheit	-0,01217	0,00720	0,091
<b>Klumpar eller mugg</b>			
Middeltemperatur	0,027745	0,026876	0,301915
Nedbør	-0,003975	0,022068	0,857045
Midlare luftfuktigheit	-0,001127	0,013498	0,933474

Bruken av utleveringsdato i staden for produksjonsdato utgjer ein usikkerheit i samband med analysane. Vedlegg 2 viser analyseresultata ved estimerte produksjonsdagar ein og to dagar for utleveringsdato (som er brukt i tabell 8). Resultatet av desse endringane viser at kva dato som er utgangspunkt kan spele inn. Til dømes endrar P-verdiane knytt til heng i silo og nedbør frå 0,104 ved bruk av utleveringsdato til 0,956 og 0,478 for dei estimerte produksjonsdagane. Desse store endringane viser at vêrforholda på produksjonsdatoen kan påverke talet på tilbakemeldingar og reklamasjonar, men dette er usikkert då produksjonsdatoen ikkje er kjend for dette datasettet.

Fôrprodusentane har system der dei finn kva fôr (type og versjonsnummer) som har blitt levert til kva kunde i medhald av sporbarheit. Dersom den same versjonen er produsert over ein lengre periode er det vanskeleg å bekrefte ein dato, då flyteigenskapane til fôret i silo kan blande fôr som er produsert på ulike dagar. Ei anna utfordring knytt til flyteigenskapane er når ulike versjonar er produsert over ein kort periode, til dømes same dag. Dei ulike versjonane kan også bli blanda på silo og gjere det meir utfordrande å vite kor mykje som er blanda og kven som har fått mest blanda fôr.

### 3.2.2.1 Tilbakemeldingar og reklamasjonar fordelt på vekedag og månad

Til slutt blei det sett på om det er samheng mellom vekedagen eller månaden fôret er utlevert og talet på tilbakemeldingar. Tabell 9 viser at det er færrest tilbakemeldingar knytt

til fôr utlevert på tysdagar (16,7%), medan flest er knytt til fôr utlevert på fredagar (21,2%). Dei andre kvardagane har verdiar mellom 18,7% og 20,4%. Om lag 3% av tilbakemeldingane er knytt til utleveringar i helga. Kruskal-Wallis-test og parvis Wilcox-test for vekedag opp mot samla tilbakemeldingar viser at det er signifikant skilnad mellom tysdag og fredag med ein P-verdi på 0,036. Det er naturleg at helga kan vere ei av årsakene til denne skilnaden. Det kan vere at avslutninga på arbeidsveka er eit stressmoment med tanke på kva som må gjerast før helga, og ikkje er gjort tidlegare i veka. Frå husdyrprodusenten si side kan også tenkjast at ein oppdagar at det er mindre fôr i siloen enn den trudde og treng nytt fôr før helga eller tidleg på måndag. Dette er faktorar som kan gjere operatorar og sjåførar meir stressa når helga nærmar seg og på måndagar enn resten av vekedagane. Til samanlikning blei 28,7% av tilbakemeldingane og reklamasjonane motteke på måndagar (tabell 9). Ein årsak til dette kan vere at husdyrprodusentane har betre tid i helga til å sjå korleis fôret fungerer. Andre årsaker til desse skilnadane mellom vekedagar kan vere påverka av produksjonsvolum på ulike vekedagar eller andre forhold som dette datasettet ikkje har opplysningar om. Dette kan likevel vere interessant for kraftfôrprodusentane å sjå nærmare på dette for sin produksjon.

Tabell 9: Fordeling av tilbakemeldingar og reklamasjonar samla mellom vekedagar og år, %

%	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015-2020
<b>Utleveringsdato</b>							
Måndag	24,5	21,8	17,4	17,4	22,6	18,8	20,1
Tysdag	21,1	14,6	18,5	16,2	14,3	16,2	16,7
Onsdag	17,7	20,1	19,3	19,5	19,6	25,6	20,4
Torsdag	16,2	18,4	20,4	20,2	18,9	16,8	18,7
Fredag	17,7	20,5	21,4	23,3	22,8	19,6	21,2
Helg	2,6	4,6	2,9	3,3	1,8	3,1	3,0
<b>Reklamasjonsdato</b>							
Måndag	29,1	33,9	24,5	27,5	26,8	30,3	28,2
Tysdag	14,2	17,4	20,1	20,7	19,5	20,1	19,1
Onsdag	16,9	14,4	17,9	16,2	20,0	20,6	18,0
Torsdag	16,9	16,9	20,1	17,9	19,2	15,3	17,9
Fredag	20,9	14,8	16,4	16,5	14,3	12,1	15,6
Helg	2,0	2,5	1,1	1,2	0,2	1,6	1,3

Samanlagt er det kraftfôr utlevert i august og oktober som har flest tilbakemeldingar (tabell 10). August er den månaden som er mest utsett for tilbakemeldingar om struktur og heng i silo, medan kraftfôr utlevert i oktober er mest utsett for klumpar eller mugg. Kruskal-Wallis-test og parvis Wilcox-test for månadar opp mot samla tilbakemeldingar er det signifikant skilnad mellom august og sju andre månadar (januar, februar, mai, juni, juli, november og desember) og oktober-januar. Årsaka til at august og oktober er signifikant



forskjellige frå fleire andre månadar, er at kraftfôr utlevert i desse månadane får tydeleg fleire tilbakemeldingar (12,4% og 10,8%) enn fôr utlevert i dei andre månadane (snitt per måned 8,3%). Ein mogleg årsak til at august er månaden med flest tilbakemeldingar kan vere at fleire husdyrprodusentar er tilbake frå ferie eller at slåttene ofte er ferdig i løpet av fyrste halvdel av august. Dette kan også forklare lågare tal i juni og juli som kan vere travle månadar, der kraftfôret ikkje får same merksemd som elles i året. I tillegg er august ein av dei varmaste månadane og analysane og kjelder viser at temperatur påverkar talet på tilbakemeldingar negativt. Utfordringane ved høg temperatur og luftfuktigheit i august kan knytast til hundedagane som utgjør perioden frå 23. juli til 23. august. Hundedagane er tradisjonelt knytt til kortare haldbarheit på matvarer enn vanleg (Lysholm, 2020), men kan også spele ei rolle for kraftfôr.

Det kan tenkjast at differansen mellom høgast og lågast temperatur er stor i månadar med høg gjennomsnittstemperatur, og at dette vidare kan gje høgare luftfuktigheit eller kondens. Vêrdata viser at april, mai, juni og juli er månadane som har høgast skilnad i døgntemperatur. Skilnaden i døgntemperatur for desse månadane ligg på 7-7,9°C, med august og september like bak med 6,6°C og 6°C. Middelttemperaturen i snitt varierer mellom 7°C i april og 15,5°C i august, 10,6°C i mai, 13,8°C i juni, 14,8°C i juli, 15,5°C i august og 13,2°C i september.

Det er naturleg å tenkje at talet på tilbakemeldingar varierer mellom kvartal og månadar, noko analysane bekreftar, samstundes viser figur 13 at fordelinga mellom månadar og årstider også varierer mellom år. Skildanane mellom vekedagar er til ein viss grad meir overraskande, men det er rimeleg å tenkje at fredag og måndag vil vere mest utsett i samband med helg og auka stress for fôrprodusentane før helga og noko betre tid i helga for husdyrprodusentane. Samstundes er det mange faktorar rundt produksjonen som er ukjende i dette datasettet og kan vere med å påverke kraftfôrqualiteten, til dømes produksjonsvolum på dei ulike dagane og stans og oppstart i produksjonen. Kanskje burde det vore undersøkt om det kan vere nokon samanhengar her.

Luftfuktigheit avhengig av temperatur og nedbør, samstundes er det berre temperatur som statistisk påverkar talet på tilbakemeldingar og reklamasjonar. Skilnaden mellom høgaste og lågaste temperatur per dag varierer mellom 0,5°C og 18°C. Det er størst skilnad frå april til august og minst skilnad frå november til februar. Ved å sjå på skilnaden i døgntemperatur opp mot samla tilbakemeldingar og dei ulike kategoriane, er det heng i silo som er mest signifikant med skilnad i døgntemperatur, men også samla tilbakemeldingar og struktur får P-verdiar under 0,05 (tabell 8).

Tabell 10: Fordeling av tilbakemeldingar og reklamasjonar samla mellom månadar og år, %

Utleveringsdato	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015-2020
Januar	8,3	10,5	7,0	1,0	7,6	6,0	6,3
Februar	8,3	7,9	6,4	3,8	9,0	6,0	6,8
Mars	9,8	8,4	7,2	7,6	9,0	9,9	8,6
April	10,2	5,4	8,8	11,2	9,0	9,7	9,3
Mai	6,8	7,1	4,6	12,9	6,9	8,2	7,9
Juni	7,9	3,8	6,2	7,4	5,5	10,2	6,9
Juli	7,9	8,8	7,5	8,8	6,7	5,1	7,4
August	9,4	7,1	17,2	9,5	17,6	10,5	12,4
September	6,8	7,5	9,1	5,5	9,9	11,1	8,4
Oktober	8,7	13,0	11,8	11,4	8,5	11,6	10,8
November	6,0	7,5	8,0	11,9	4,2	6,5	7,4
Desember	9,8	13,0	6,2	9,0	6,0	5,1	7,8

Den fyrste nullhypotesen kan forkastast, då det er samanheng mellom samla tilbakemeldingar og ein eller fleire av kvartala.

Den andre nullhypotesen kan delvis forkastast, då det er samanheng mellom samla tilbakemeldingar, struktur og heng i silo og temperatur. Men det er ikkje samanheng mellom klumpar eller mugg og temperatur. Det er heller ikkje samanheng mellom samla tilbakemeldingar, struktur, heng i silo og klumpar eller mugg og luftfuktigheit og nedbør.

Den tredje nullhypotesen kan også forkastast då det er skilnad mellom vekedagar og månad og tilbakemeldingar.

Det er tydeleg skilnad mellom kvartal med ein P-verdi på 0,0237, og 1. kvartal har færrest tilbakemeldingar og reklamasjonar og 3. kvartal har flest tilbakemeldingar og reklamasjonar. Temperatur hadde signifikant effekt på tilbakemeldingar, struktur og heng i silo, medan luftfuktigheit og nedbør ikkje hadde nokon sikker effekt. Ei grads auke i temperatur medan nedbør og luftfuktigheit er uendra, er estimert til å auke talet på tilbakemeldingar med 0,02. Det er færrest tilbakemeldingar knytt til fôr utlevert på tysdagar (16,7%), medan flest er knytt til fôr utlevert på fredagar (21,2%). Til samanlikning blei 28,7% av tilbakemeldingane og reklamasjonane motteke på måndagar. Kraftfôr utlevert i august og oktober får flest tilbakemeldingar. August er den månaden som er mest utsett for tilbakemeldingar om struktur og heng i silo med 12,4% av tilbakemeldingane. Kraftfôr utlevert i oktober utgjør 10,8% av tilbakemeldingane og er mest utsett for klumpar eller mugg.

### 3.2.3 Korleis opplever husdyrprodusentane kraftfôret?

Blant dei 19 respondentane, var det 13 mjølkeproduksjonar, fire kjøtproduksjonar, fem som driv med sau, fem med smågris, ni med slaktegris og to eggprodusentar. Det er få

respondentar som berre har ein produksjonstype. Fleire av dei som driv med mjølkeproduksjon, fôrar opp eigne oksekalvar til slakt. Samstundes driv nokon kombinert små- og slaktegris. Det årlege samla kraftfôrforbruket var godt spreidd. Det var fire produsentar som brukte mindre enn 100 tonn årleg og fem produsentar brukte meir enn 400 tonn. Dei resterande respondentane var det to og tre respondentar innan kvart intervall. På spørsmål om kva dei forbind med kvalitet på kraftfôr er det eigenskapar som riktig næringsinnhald, lite støv og god tilvekst/produksjon som går igjen. Respondentane meiner det er viktig at det er lite skilnad på kvaliteten mellom kraftfôrparti og næringsinnhaldet må vere riktig og tilpassa produksjonsmengda respondenten ynsker å oppnå. Fleire nemnde også at det er viktig å ta omsyn til økonomi og pris.

Dei fleste har merka varierende kvalitet på kraftfôret. Blant dei som har fleire produksjonar merkar tre av fem stor skilnad på kvaliteten mellom produksjonane. Samstundes er det tre respondentar som har byta kraftfôrleverandør og fem som vurderer å byte. For dei resterande 11 er det ikkje aktuelt å byte leverandør. Årsakene til bytet av leverandør er opplevinga av at leverandør er lite oppteken av mykotoksiner og oppleving av at kraftfôret har låg teknisk kvalitet og stor støvdel. Tross den høge lojaliteten, er det berre tre respondentar som ikkje har klaga eller reklamert på fôret. Det er fire som seier dei har gjeve beskjed om kraftfôrkvaliteten av og til og ni respondentar har klaga eller reklamert nokre få gonger. Dei siste tre har gjeve beskjed om dårleg kvalitet. Dei fleste har klaga og reklamert fordi det har vore for mykje støv i kraftfôret, medan andre har fått levert varmt fôr som sidan mygla.

Spørsmåla om terskelen for å gje tilbakemelding på kraftfôr blei stilt for å få innsikt i kor reelle tala til kraftfôrleverandørane er. Dersom terskelen for å gje beskjed når fôret er dårleg, vil tala vere lågare enn kva problemet faktisk er. På den andre sida kan tala vere noko høgare enn dei kanskje burde, dersom terskelen for å gje beskjed er låg. Skalaen går frå ein til fem, der ein er låg terskel og gjev beskjed ved små avvik, medan fem er høg terskel og ein gjev berre beskjed dersom avvika er store og relativt alvorlege. Blant dei spurte svarte 16 av 19 respondentar at deira terskel ligg på tre og fire. Dette er noko høgt med tanke på at dei samstundes meiner at terskelen bør liggje på to til tre.

Dei fleste meiner at det optimale kraftfôret inneheld råvarer med god kvalitet og gjev riktig næringsinnhald til dei ulike produksjonsfasane, samstundes som det skal ha god smak og vere stabile pellets som støvar lite til ein god pris. Figur 17 viser korleis støvdelen varierer mellom ulike kraftfôrtypar. Til slutt hadde dei fleire gode kommentarar å kome med. Sitata nedanfor er eit utval av kommentarane respondentane hadde.

*“ Generelt mykje bra kraftfôr*

*“ Viktig med godt vedlikehald på eige utstyr,  
ikkje berre skulde på kraftfôrleverandøren når fôret er dårleg*

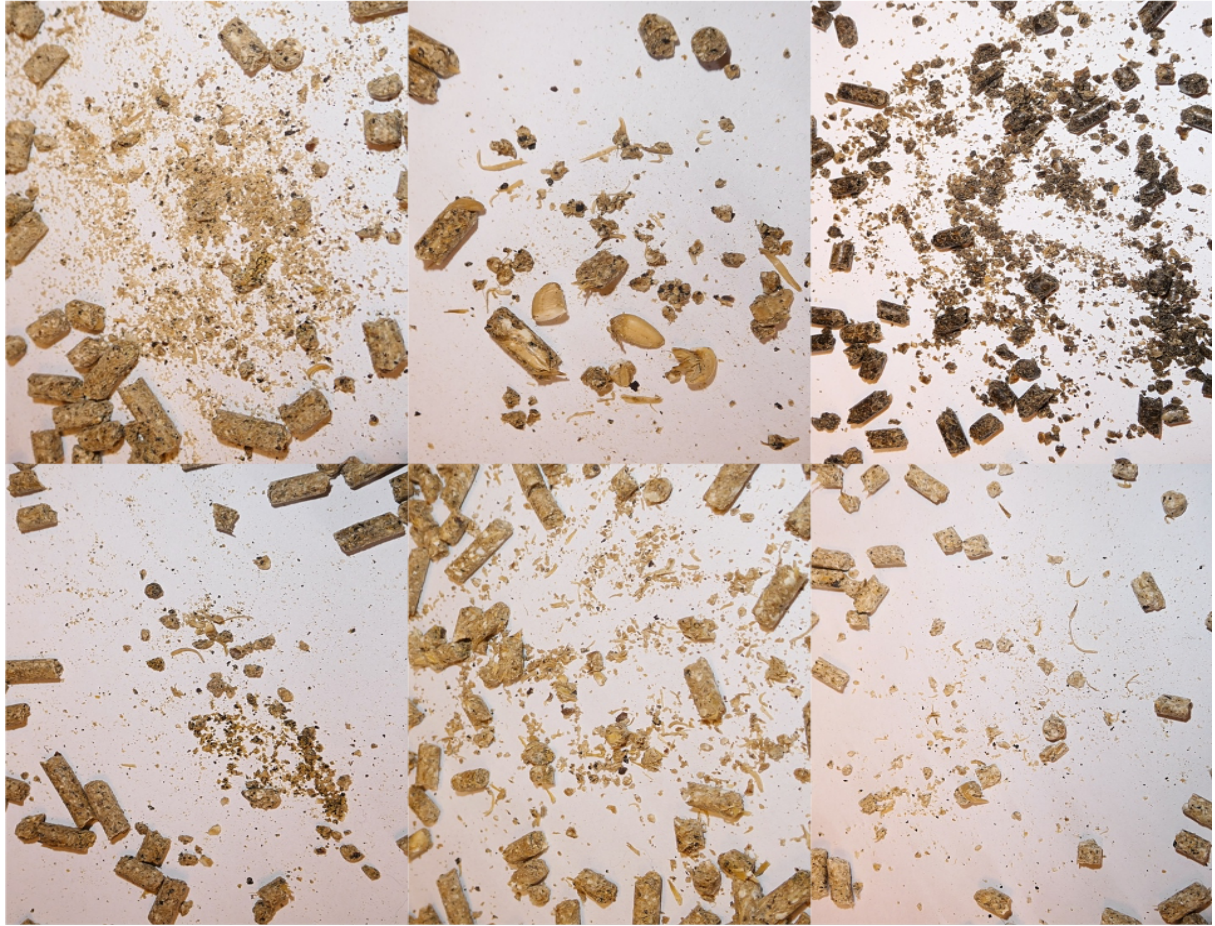
*“ Utviklinga i landbruket krev meir av bøndene og kraftfôret!*

*“ Lengre blåsetid og betre kvalitet med dei gamle tankbilane(tipp)*

*“ Lett å sjå når noko ikkje stemmer og dyra mistrives  
– kraftfôret medverkande årsak?*

Eit av dei viktigaste funna som kom ut av spørjeundersøkinga viser ikkje igjen i svara, men mange av respondentane kommenterte at dei kanskje var for lite kritiske til kraftfôret i dag. Då spesielt med tanke på at kraftfôret er ei av dei største utgiftene dei har og samstundes påverkar produksjonsresultata mykje.

Eit utval på 19 bønder er ikkje optimalt for eit representativt utval, samstundes representerer desse fleire produksjonar i ulike storleikar. Alle husdyrproduksjonane, unntatt kylling, er representerte, det same er kraftfôrforbruket (delt i ulike intervall). Målet med spørjeundersøkinga var å få innblikk i bøndene sitt forhold til kraftfôr, sidan dette speglar seg i talet på reklamasjonar og tilbakemeldingar fôrprodusentane får. Resultatet viser at mørketala kan vere høge, spesielt når tilnærma alle meiner deira terskel for å klage er 3-4, samstundes som dei meiner han burde vore 2-3. Det er ikkje unaturleg å tenkje at det reelle talet på tilbakemeldingar burde vore nokre gonger høgare enn det som er registrert. Ei større merksemd på kraftfôret hos husdyrprodusenten kombinert med ein låg terskel for å gjere tilbakemelding på dårlegare fôr enn vanleg, kan vere med på å gjere fôret betre. Fleire tilbakemeldingar vil føre til at fôrprodusentane må gå gjennom eigen produksjon og gjere naudsynte endringar for å betre fôret og behalde kundane og marknadsdelen sin. Dersom fôrprodusenten ikkje får tilbakemeldingar er set vanskeleg å vite korleis ein kan forbetre fôret og korleis kvaliteten faktisk er.



*Figur 17: Strukturen på støv frå ulike kraftførtypar (Foto: Merete Guldhav)*

## 4 Oppsummering og konklusjon

Talet på tilbakemeldingar og reklamasjonar har auka med 0,13 tilbakemeldingar per 1000 tonn frå 2015 til 2020. Samla er struktur den kategorien som får flest tilbakemeldingar med 55% i 2015-2020, uavhengig av dyreslag. I perioden 2015-2020 utgjorde struktur 62% av tilbakemeldingane for drøv, 51% for svin og 39% for fjørfêfôr. Heng i silo og klumpar eller mugg utgjer 10% og 12% av tilbakemeldingane knytt til drøv. Svinefôret får nest mest tilbakemeldingar på produksjonsnedgang hos bonde med 19,5%. Produksjonsnedgang er også den nest største årsaka knytt til fjørfêfôr med 26,3% i 2015-2020.

Av middeltemperatur, nedbør og midlare luftfuktigheit er det berre middeltemperatur som statistisk påverkar talet på samla tilbakemeldingar, struktur og heng i silo. Kraftfôr utlevert i august får flest tilbakemeldingar (12,4%), medan kraftfôr utlevert i januar får færrest (6,3%). Døgntemperaturen gjennom åra varierer mellom 0,5°C og 18°C og skilnaden er størst frå april til august og minst frå november til februar. Heng i silo er mest påverka av skilnaden i døgntemperatur, men også samla tilbakemeldingar og struktur har P-verdiar under 0,05. Det blir registrert flest tilbakemeldingar på måndagar (28,7%), medan kraftfôr utlevert på fredagar får flest tilbakemeldingar (21,2%). Årsaka til skilnaden mellom vekedagar er ukjent basert på dette datasettet.

Husdyrprodusentane meinte at det viktigaste ved kraftfôret er minst mogleg skilnadar mellom kraftfôrparti, spesielt med tanke på næringsinnhald og smakelegheit, samstundes som kraftfôret inneheld lite støv. Spørjeundersøkinga tyder på at mange ikkje vil vere til bry, med mindre fôret er ille og ofte ikkje gjev beskjed om avvik. Det er realistisk å tenkje at talet på tilbakemeldingar på kraftfôr doblast og kanskje meir for at tala skal nærme seg realistiske. Årsaka til dette er store skilnadar mellom husdyrprodusentane og korleis dei tenkjer, blant anna ut frå produksjonstype og mål.

Det er generelt lite fokus på teknisk kvalitet ved pellets, medan ernæringa får størst fokus. Informasjon om tilbakemeldings- og reklamasjonsårsaker finns det også lite av. Når det gjeld utfordringar knytt til struktur og støv er det behov for meir kunnskap om korleis ulik handtering reduserer kvaliteten. Dette kan gjere det lettare å estimere kva kvalitet husdyrprodusenten faktisk får, og ikkje berre kva som er registrert ved utlevering.

## 5 Referansar

- Abdollahi, M., Ravindran, V., Wester, T., Ravindran, G. & Thomas, D. (2010). Influence of conditioning temperature on performance, apparent metabolisable energy, ileal digestibility of starch and nitrogen and the quality of pellets, in broiler starters fed maize-and sorghum-based diets. *Animal Feed Science and Technology*, 162 (3-4): 106-115.
- Abdollahi, M. R. & Ravindran, V. (2013). Influence of pellet length on pellet quality and performance of broiler starters. *Journal of Applied Poultry Research*, 22 (3): 516-522. doi: 10.3382/japr.2013-00736.
- Ahlstrøm, Ø. & Skrede, A. (2017). *Kraftfôr*. Ås: Boksmia.
- Behnke, K. C. (u.å.). *Factors affecting pellet quality*: Feed Strategy. Tilgjengelig fra: <https://www.feedstrategy.com/feed-pelleting-reference-guide/>.
- Bernhoft, A., Christensen, E., Er, C., Tukun, F. & Johannessen, G. (2020). *The surveillance programme for feed and feed materials in Norway 2019 - Mycotoxins, fungi and bacteria*: Veterinærinstituttet, Mattilsynet.
- Biomim. (2021). World Mycotoxin Survey 2020. Annual Report No. 17.
- Bortone, E. (u.å.-a). *Critical Steps in Mash Conditioning*: Feed Strategy. Tilgjengelig fra: <https://www.feedstrategy.com/feed-pelleting-reference-guide/>.
- Bortone, E. (u.å.-b). *Matching product to tooling process*: Feed Strategy. Tilgjengelig fra: <https://www.feedstrategy.com/feed-pelleting-reference-guide/>.
- Cadogan, D. J., Choct, M. & Campbell, R. G. (2003). Effects of storage time and exogenous xylanase supplementation of new season wheats on the performance of young male pigs. *Canadian Journal of Animal Science*, 83 (1): 105-112. doi: 10.4141/A02-020.
- Chemining'wa, G., Gathumbi, J., Njenga, L. & Muthomi, J. (2009). The occurrence of aflatoxins in maize and distribution of mycotoxin-producing fungi in Eastern Kenya.
- De Jong, J. A., DeRouchey, J. M., Tokach, M. D., Goodband, R. D., Woodworth, J. C., Dritz, S. S., Erceg, J. A., McKinney, L. & Smith, G. (2014). Formation of fines during the pelleted feed manufacturing process and the resulting differences in nutrient composition of fines and pellets.
- EnergieAgenturNRW. (2014). *Animation: Herstellung von Holzpellets*.
- Felleskjøpet. (2020). Kornguiden 2020-2021. Gjeldene leveringsbetingelser produsentkorn.
- Felleskjøpet Rogaland Agder. (2017). *Årsmelding 2016*.
- Felleskjøpet Rogaland Agder. (2020). *Årsmelding 2019*.
- Felleskjøpet Rogaland Agder. (2021). *Årsmelding 2020*.
- Flø, S., Hennum, K., Røflo, K., Unsgård, G., Funderud, K., Ulven, T., Uhlen, A., Sandven, I. & Thunes, K. (2017). *Rom for bruk av norsk korn*: Norske Felleskjøp.
- Forskrift om fôrhygiene. (2010). *Forskrift om fôrhygiene*: Landbruks- og matdepartementet.
- Forskrift om merking og omsetning av fôrvarer. (2011). *Forskrift om merking og omsetning av fôrvarer*: Nærings- og fiskeridepartementet, Landbruks- og matdepartementet.
- Forskrift om tilsetningsstoffer i fôrvarer. (2005). *Forskrift om tilsetningsstoffer til bruk i fôrvarer*: Landbruks- og matdepartementet.
- Fôrvareforskriften. (2002). *Forskrift om fôrvarer*: Landbruks- og matdepartementet.
- Fowler, S. (2008). *Optimal sizing of a counterflow cooler for feed pellets*: Oklahoma State University.
- Gudim, H., Payne, J., Dearsley, G., Strøm, L., Smith, T., Winowiski, T. & Gretland, K. (2017). *Pelleteringshåndboken*. Sarpsborg: Borregaard Lignotech.
- Halstensen, A., Heldal, K., Eduard, W., Skogstad, M. & Ellingsen, D. (2012). *Kornstøveksponering og relaterte helseeffekter i møllebransjen*: Statens arbeidsmiljøinstitutt.

- Hancock, C. (2010). *Impact of feed form and nutrient distribution in an automated commercial broiler feeding system*. Manhattan: Kansas State University.
- Homdork, S., Fehrmann, H. & Beck, R. (2000). Influence of different storage conditions on the mycotoxin production and quality of fusarium-infected wheat grain. *Journal of Phytopathology*, 148 (1): 7-15.
- Kabak, B. (2009). The fate of mycotoxins during thermal food processing. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 89 (4): 549-554. doi: <https://doi.org/10.1002/jsfa.3491>.
- Landbruksdirektoratet. (2021a). Råvareforbruk i kraftfôrproduksjon 2000-2020.
- Landbruksdirektoratet. (2021b). Totalt salg av kraftfôr i 2020.
- Lundblad, K. K., Issa, S., Hancock, J. D., Behnke, K. C., McKinney, L. J., Alavi, S., Prestløkken, E., Fledderus, J. & Sørensen, M. (2011). Effects of steam conditioning at low and high temperature, expander conditioning and extruder processing prior to pelleting on growth performance and nutrient digestibility in nursery pigs and broiler chickens. 169 (3-4): 208-217. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2011.06.008.
- Lysholm, B. H. (2020). - *Disse ukene er det umulig å lykkes med kremkaker!* Vi.no. Tilgjengelig fra: <https://www.vi.no/forbruker/disse-ukene-er-det-umulig-a-lykkes-med-kremkaker/72717569>.
- Maier, D. E. (1988). *The counterflow cooling of feed pellets*. M.S. Ann Arbor: Michigan State University.
- Matthäus, K., Dänicke, S., Vahjen, W., Simon, O., Wang, J., Valenta, H., Meyer, K., Strumpf, A., Ziesenib, H. & Flachowsky, G. (2004). Progression of mycotoxin and nutrient concentrations in wheat after inoculation with *Fusarium culmorum*. *Archives of Animal Nutrition*, 58 (1): 19-35.
- Mattilsynet. (2012). *Veileder om tolking av analyseresultater på fôrområdet*.
- Mattilsynet. (2019). *Anbefalte grenseverdier for sopp og mykotoksiner i fôrvarer*.
- McDonald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F. D., Morgan, C. A., Sinclair, L. A. & Wilkinson, R. G. (2011). *Animal nutrition*. 7th ed. utg. Harlow: Prentice Hall.
- Mina-Boac, J., Maghirang, R. G. & Casada, M. E. (2006). *Durability and breakage of feed pellets during repeated elevator handling*. 2006 ASAE Annual Meeting: American Society of Agricultural and Biological Engineers.
- NIBIO. (2020). *Driftsgranskingar i jord- og skogbruk - Rekneskapsresultat 2019 Account results in agriculture and forestry 2019*: NIBIO.
- O. Fumière, D. G., D. Heim, E. Mumford, E. Nef, L. Perler, A. Speedy, . (2007). *Management of transmissible spongiform encephalopathies in livestock feeds and feeding*. Rome.
- Peng, W.-X., Marchal, J. & Van der Poel, A. (2018). Strategies to prevent and reduce mycotoxins for compound feed manufacturing. *Animal Feed Science and Technology*, 237: 129-153.
- Prestløkken, E. (2009). *Expander treatment HFE305 Feed Manufacturing Technology*. Universitetet for miljø- og biovitenskap (red.). Ås.
- Reklamasjonsnemnda for kraftfôr. (1993). *Kraftfôret*. Oslo: Nemda.
- Rivas Casado, M., Parsons, D. J., Weightman, R. M., Magan, N. & Origgi, S. (2009). Geostatistical analysis of the spatial distribution of mycotoxin concentration in bulk cereals. *Food Additives and Contaminants*, 26 (6): 867-873.
- Rodenburg, K. (2008). *Horizontal twin-shaft paddle mixers - the ultimate in mixing technology*.: Forberg International. Tilgjengelig fra: [https://www.forberg-international.com/filarkiv/File/Downloads\\_artikler/1.pdf](https://www.forberg-international.com/filarkiv/File/Downloads_artikler/1.pdf) Lese 01.05.2019.
- Raastad, N. (1975). *Struktur på kraftfôrblandinger*. Ås: Institutt for fjørfe og pelsdyr, Norges landbrukshøgskole.



- Sopade, P., B. Hosking, C. Collins, Simon Diffey, Glen Fox, David Henman, Chris Brewster, Andrew Philpotts, Annette Tredrea, Hugh Rodrigues, Danny Singh, Aaron Cowieson, Mike Gidley, John Black. (2013). *Improving the efficiency of pig feed manufacturing and application of additives 4B-104*.
- Stark, C. (2015). *Feed Processing to Improve Poultry Performance*. Multi-state Poultry Feeding & Nutritional Conference, Indianapolis, IN: The Poultry Federation.
- Stemler, T. (u.å.). *Post-pellet liquid application systems*: Feed Strategy. Tilgjengelig fra: <https://www.feedstrategy.com/feed-pelleting-reference-guide/>.
- Strand, E. (1983). *Kornkvalitet*. Norges landbrukshøgskole (red.). Ås.
- Svihus, B., Kløvstad, K. H., Perez, V., Zimonja, O., Sahlström, S., Schüller, R. B., Jeksrud, W. K. & Prestløyken, E. (2004). Physical and nutritional effects of pelleting of broiler chicken diets made from wheat ground to different coarsenesses by the use of roller mill and hammer mill. *Animal Feed Science and Technology*, 117 (3): 281-293. doi: <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2004.08.009>.
- Svihus, B., Uhlen, A. K. & Harstad, O. M. (2005). Effect of starch granule structure, associated components and processing on nutritive value of cereal starch: A review. *Animal Feed Science and Technology*, 122 (3): 303-320. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2005.02.025.
- Svihus, B. (red.). (2018). *Pelleting*. Ås: Norges miljø og biovitenskaplige universitet, .
- Thomas, M. & van Der Poel, A. F. B. (1996). Physical quality of pelleted animal feed 1. Criteria for pellet quality. *Animal Feed Science and Technology*, 61 (1-4): 89-112. doi: 10.1016/0377-8401(96)00949-2.
- Thomas, M., Zuilichem, D. J. v. & Poel, A. F. B. v. d. (1997). Physical quality of pelleted animal feed. 2. Contribution of processes and its conditions. *Physical quality of pelleted animal feed. 2. Contribution of processes and its conditions* (2-4): 173-192.
- Turner, R. (u.å.). *Pellet mill die and roll design*: Feed Strategy. Tilgjengelig fra: <https://www.feedstrategy.com/feed-pelleting-reference-guide/>.
- Upadhaya, S. D., Park, M. & Ha, J. K. (2010). Mycotoxins and their biotransformation in the rumen: a review. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 23 (9): 1250-1260.
- Van Kempen, T., Park, B., Hannon, M. & Matzat, P. (2001). Precision nutrition: weighing feed ingredients correctly. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 81 (8): 726-730. doi: 10.1002/jsfa.876.
- Van Rooyen, R. S. (2003). *Improved pellet quality following the implementation of a HACCP system in a commercial animal feed plant*. Pretoria: University of Pretoria.
- Veterinærinstituttet. (u.å.). *Sopp og sopptoksiner i fôr og fôrråvarer*. Tilgjengelig fra: <https://www.vetinst.no/fagomrader/fortrygghet/sopp-og-sopptoksiner-i-for-og-forravarer>.
- Vila-Donat, P., Marín, S., Sanchis, V. & Ramos, A. (2018). A review of the mycotoxin adsorbing agents, with an emphasis on their multi-binding capacity, for animal feed decontamination. *Food and chemical toxicology*, 114: 246-259.
- Wood, J. F. (1987). The functional properties of feed raw materials and their effect on the production and quality of feed pellets. *Animal Feed Science and Technology*, 18 (1): 1-17. doi: [https://doi.org/10.1016/0377-8401\(87\)90025-3](https://doi.org/10.1016/0377-8401(87)90025-3).
- Aarnink, A. & Ellen, H. (2007). Processes and factors affecting dust emissions from livestock production. *How to improve air quality*.
- Aarseth, K. A. (2004). Attrition of Feed Pellets during Pneumatic Conveying: the Influence of Velocity and Bend Radius. *Biosystems engineering*, 89 (2): 197-213. doi: 10.1016/j.biosystemseng.2004.06.008.

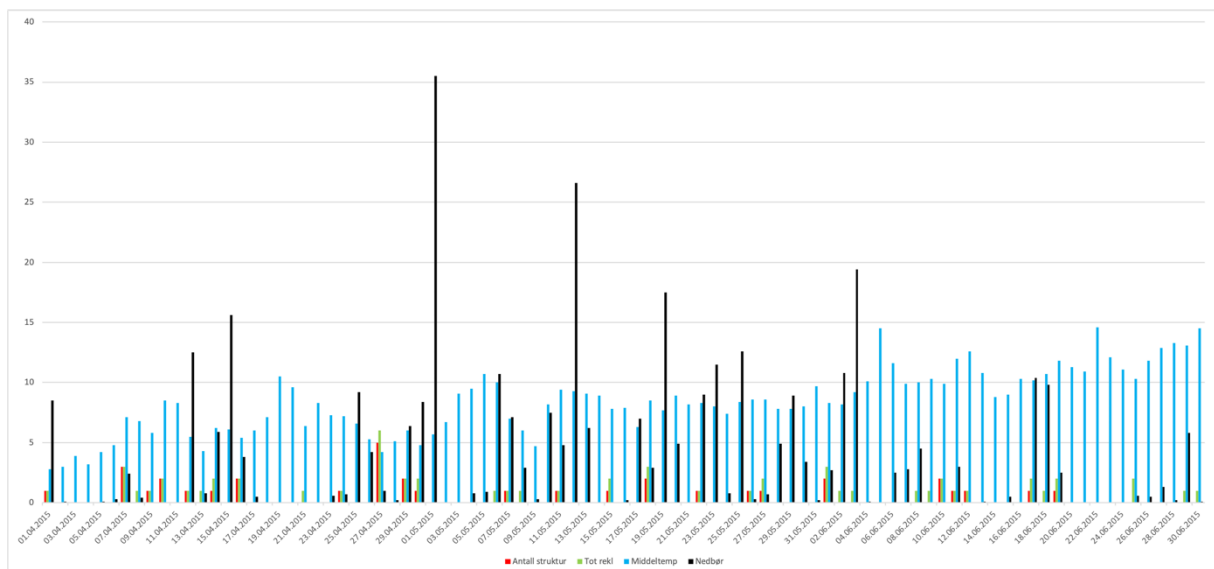
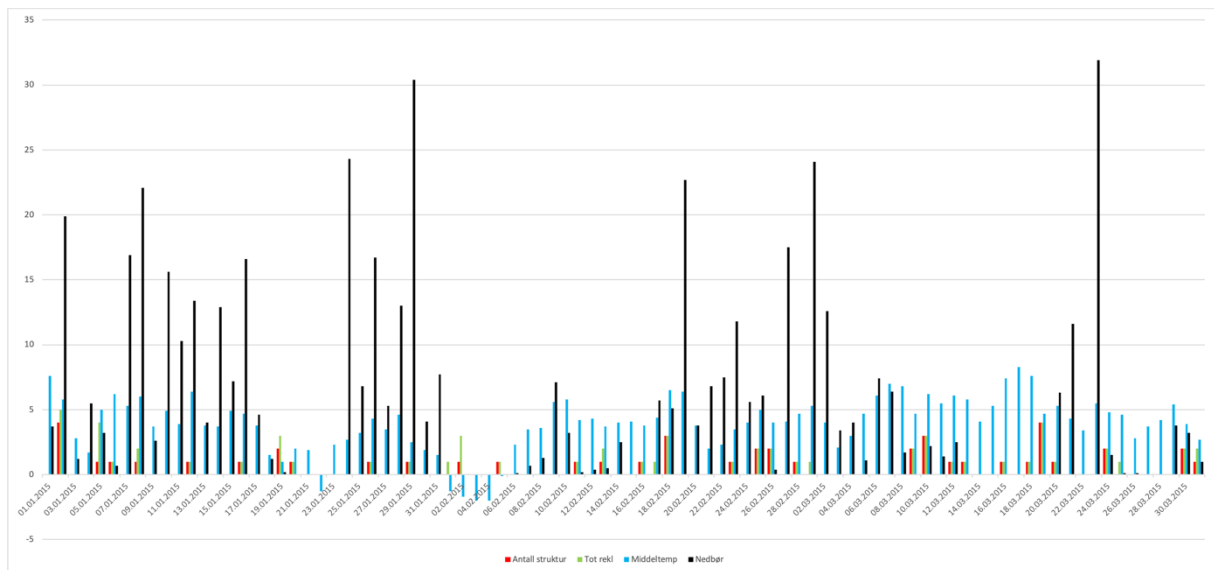
# 6 Vedlegg

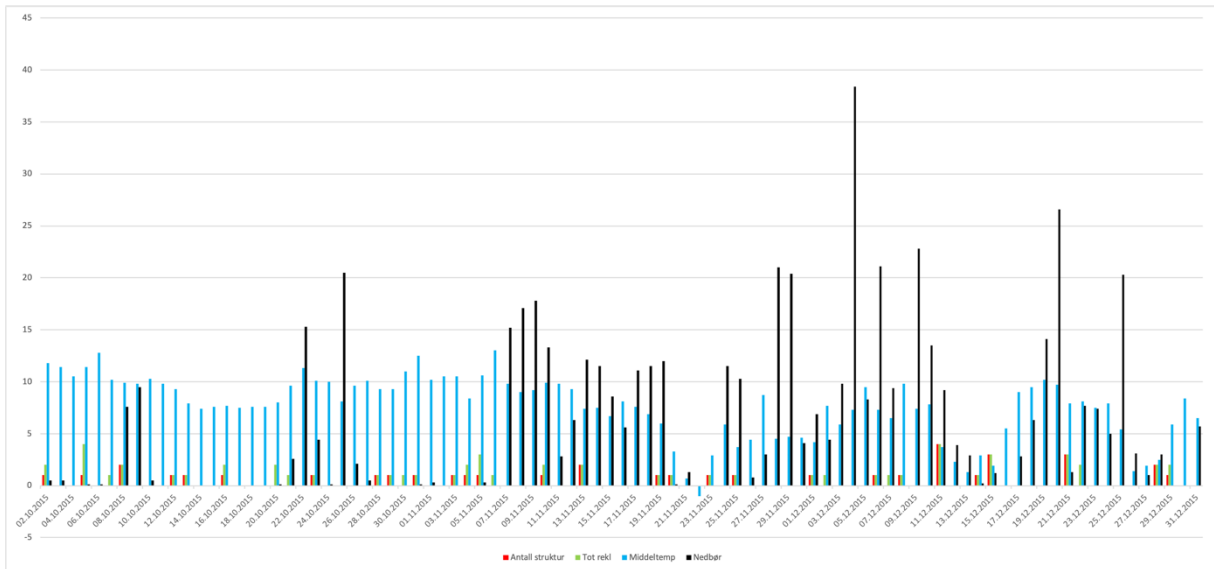
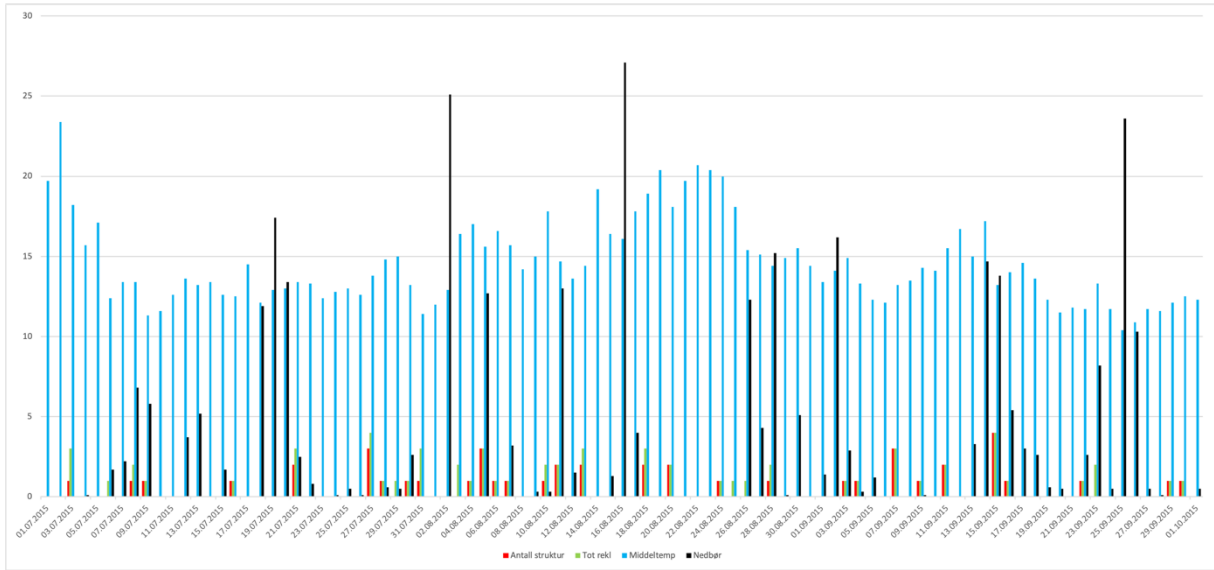
## Vedlegg 1

### Kvartalsvise data FKRA

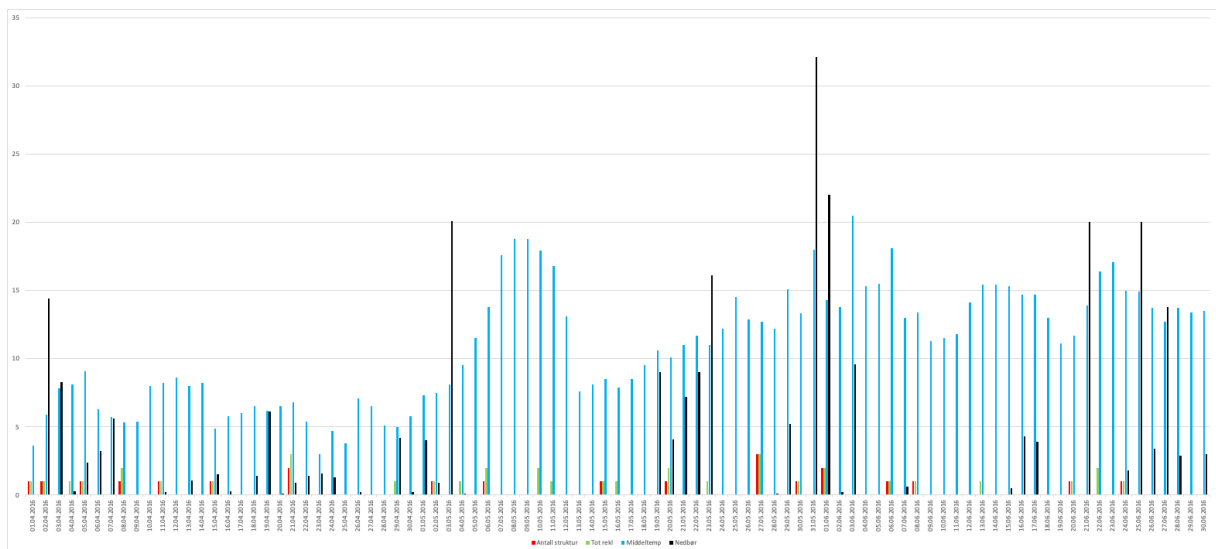
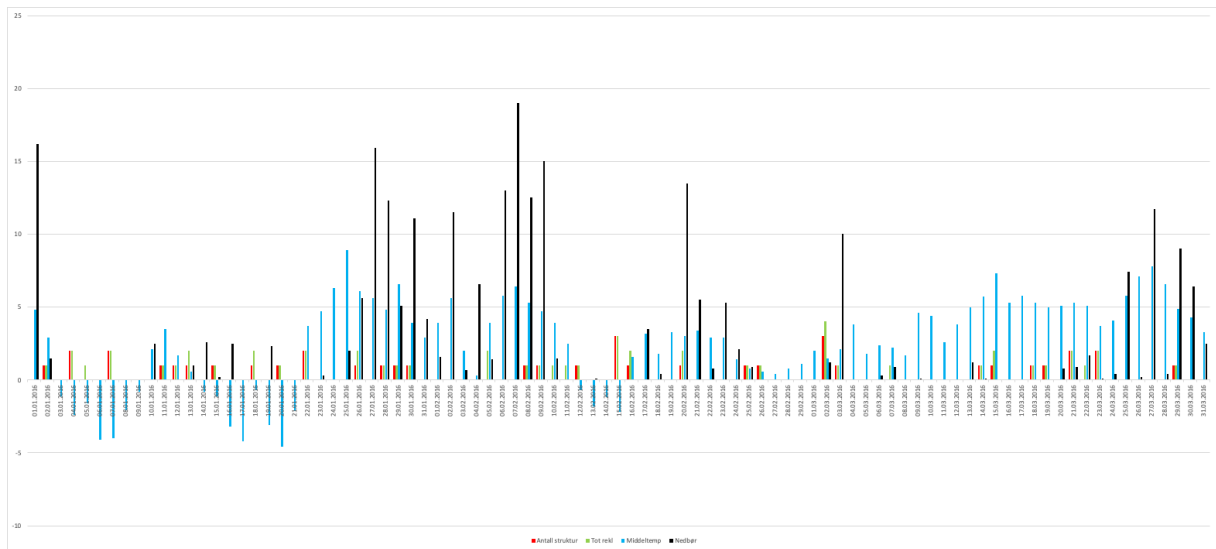
Raud: tilbakemeldingar om struktur, grøn: samla tilbakemeldingar, blå: middeltemperatur og svart: nedbør

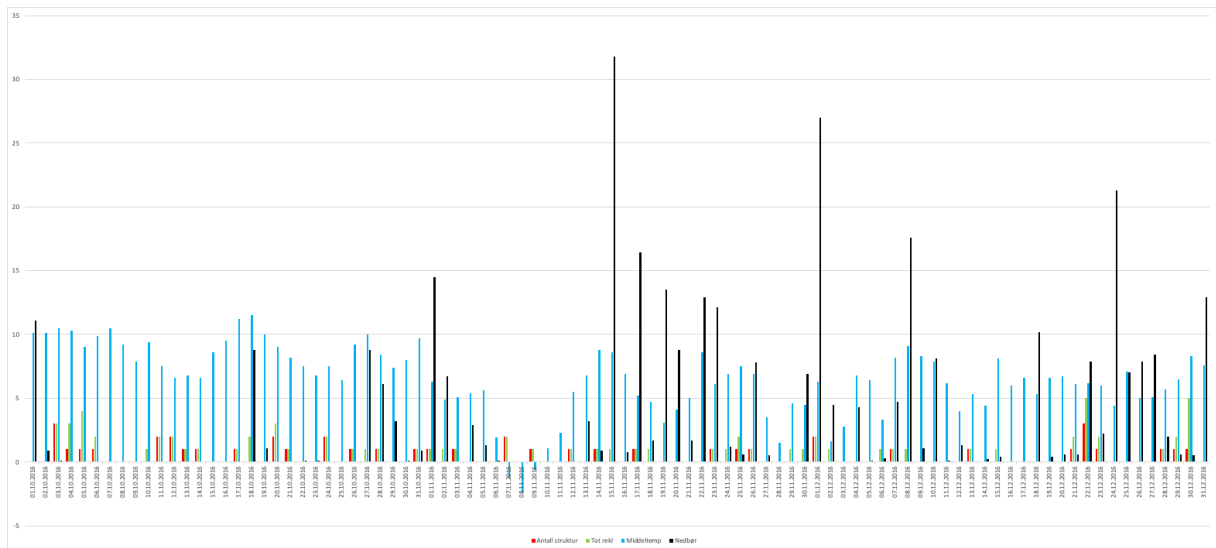
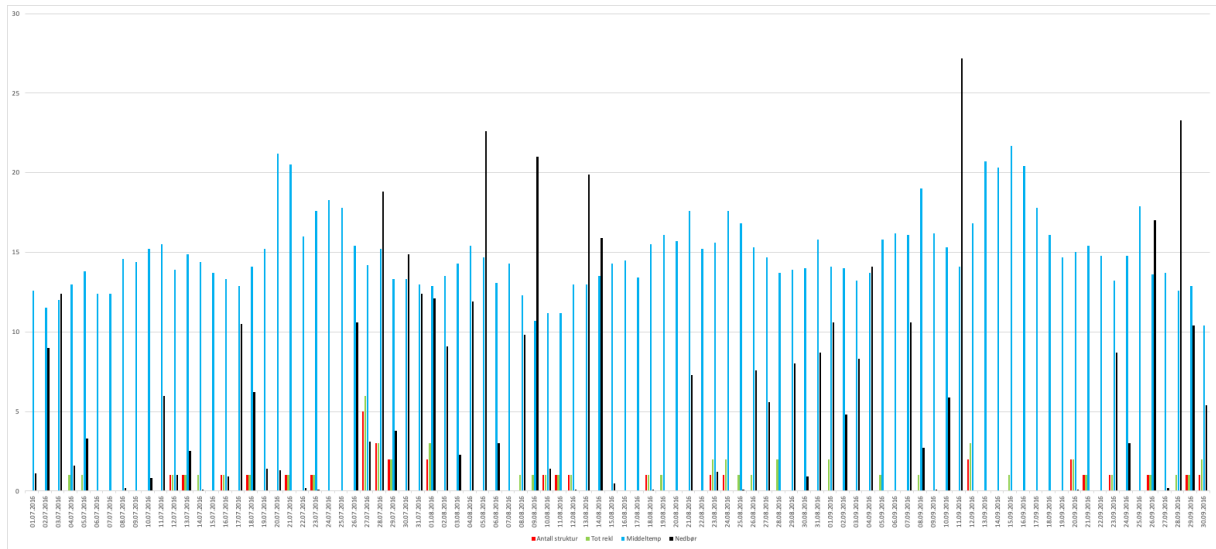
2015



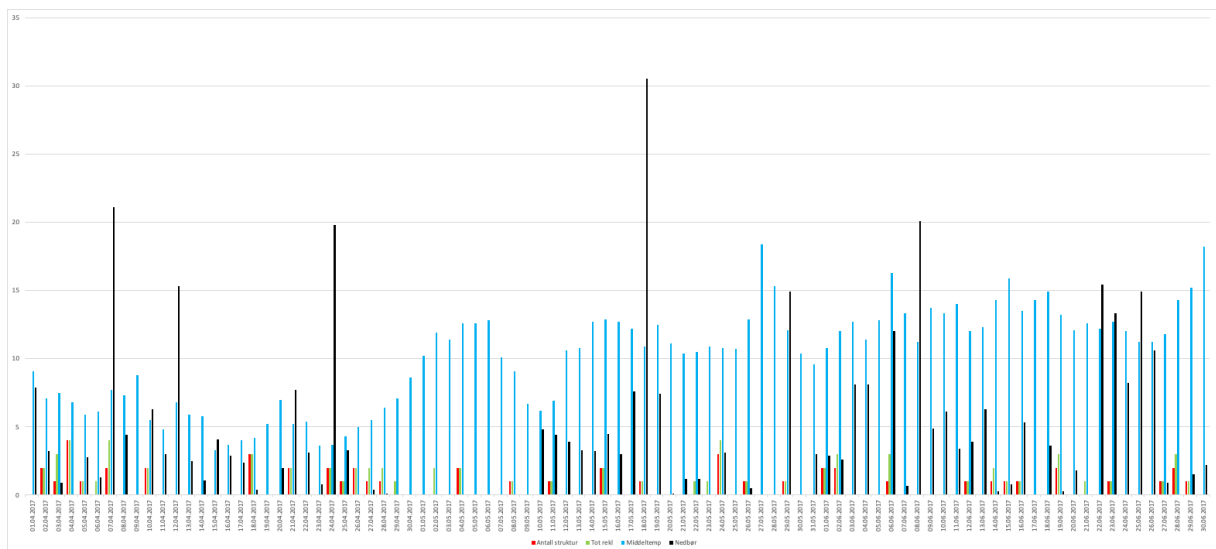
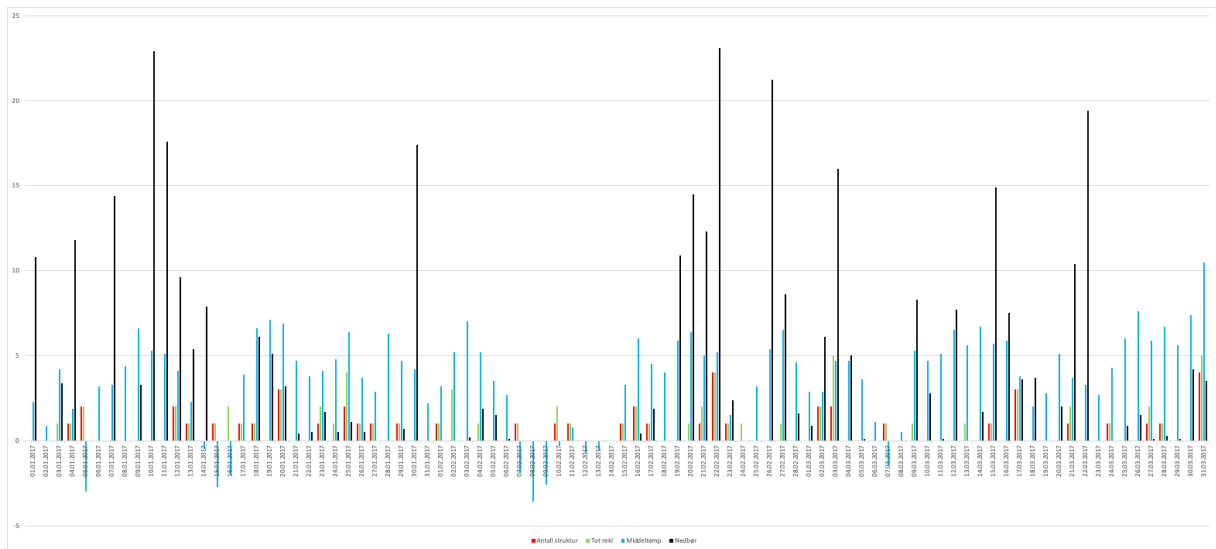


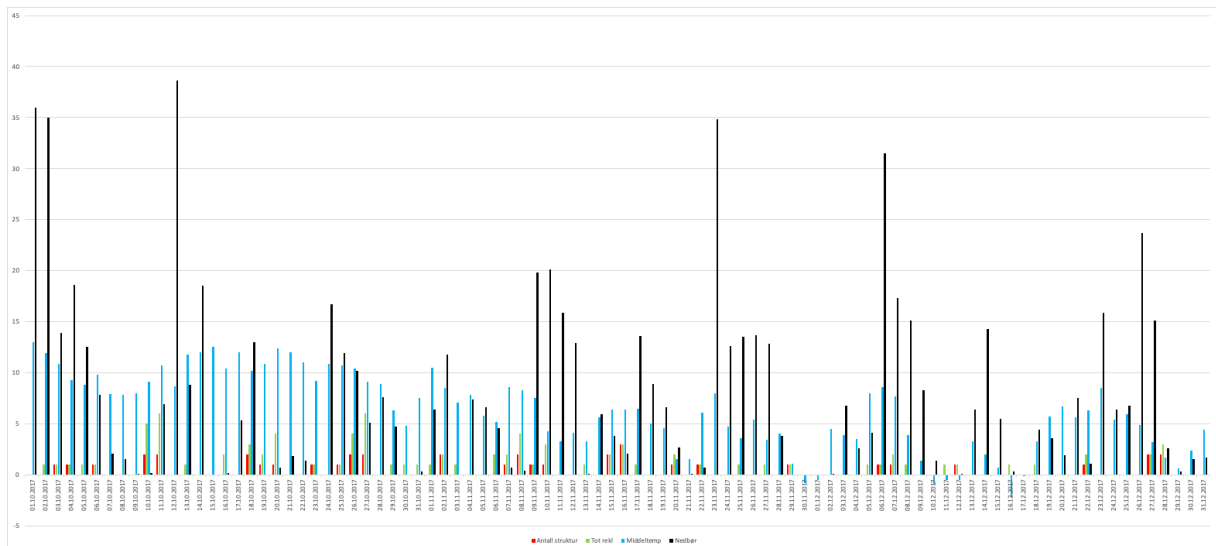
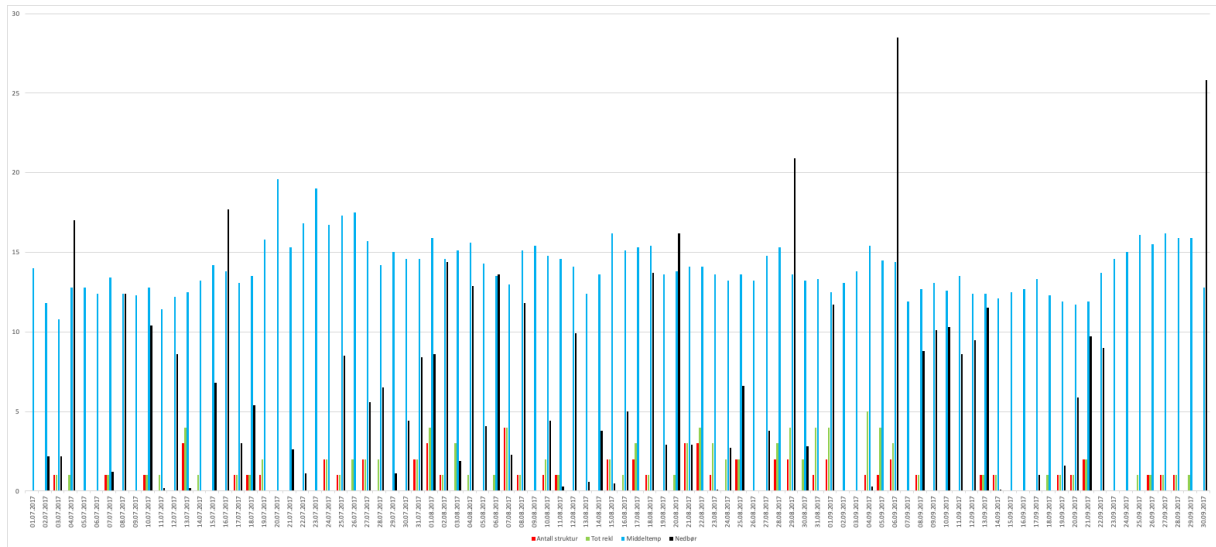
# 2016



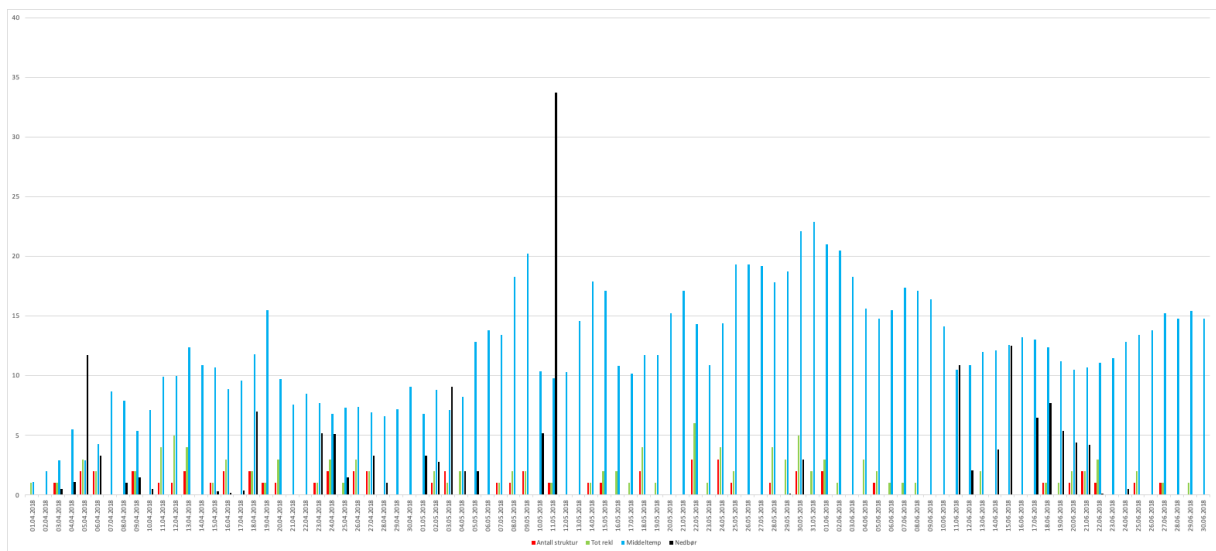
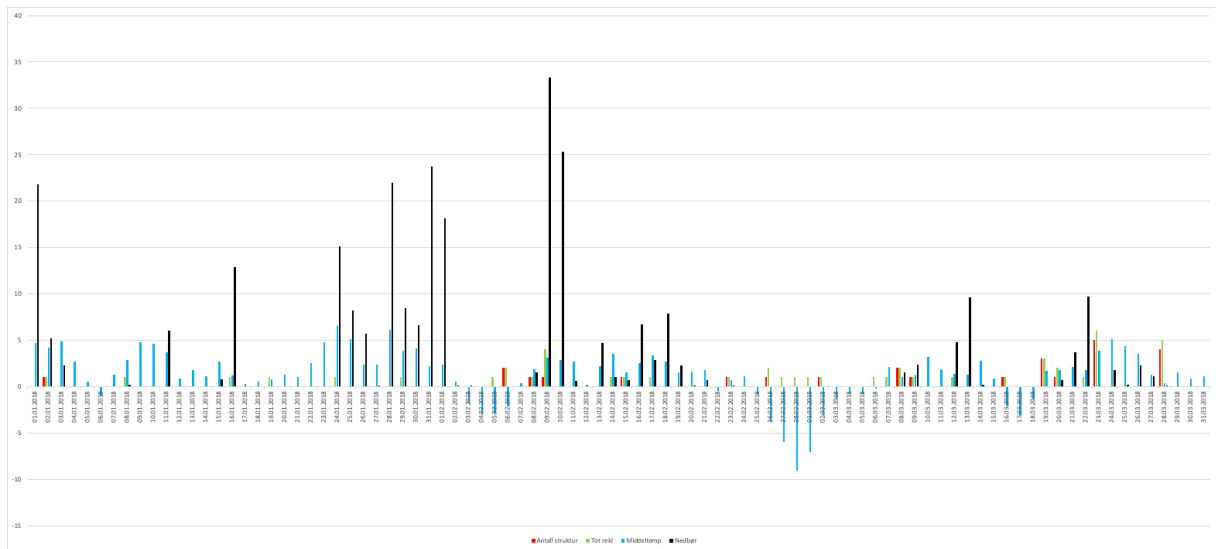


# 2017

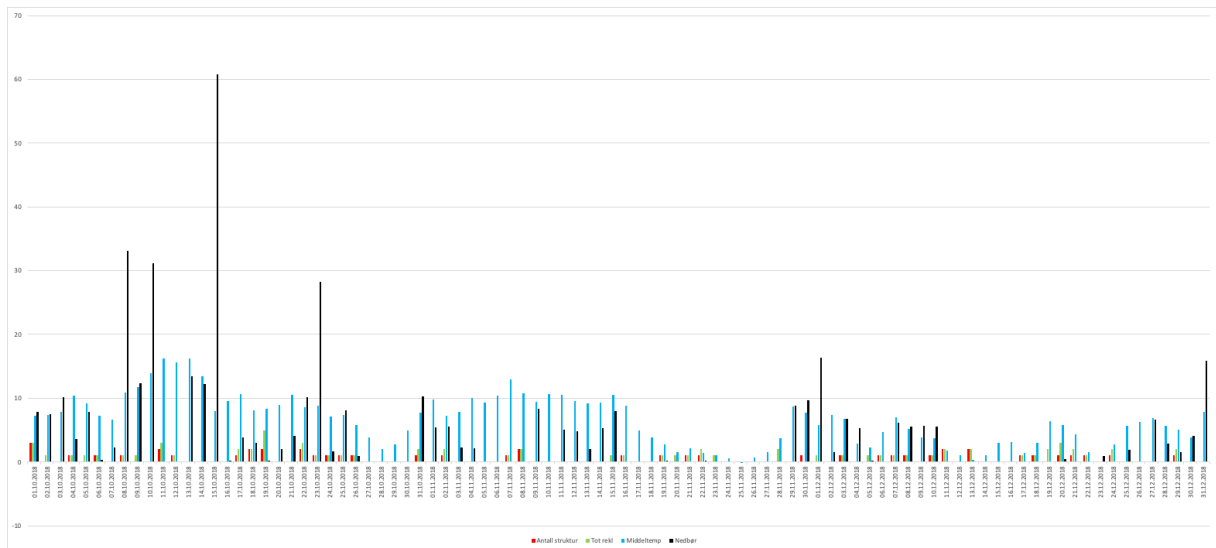
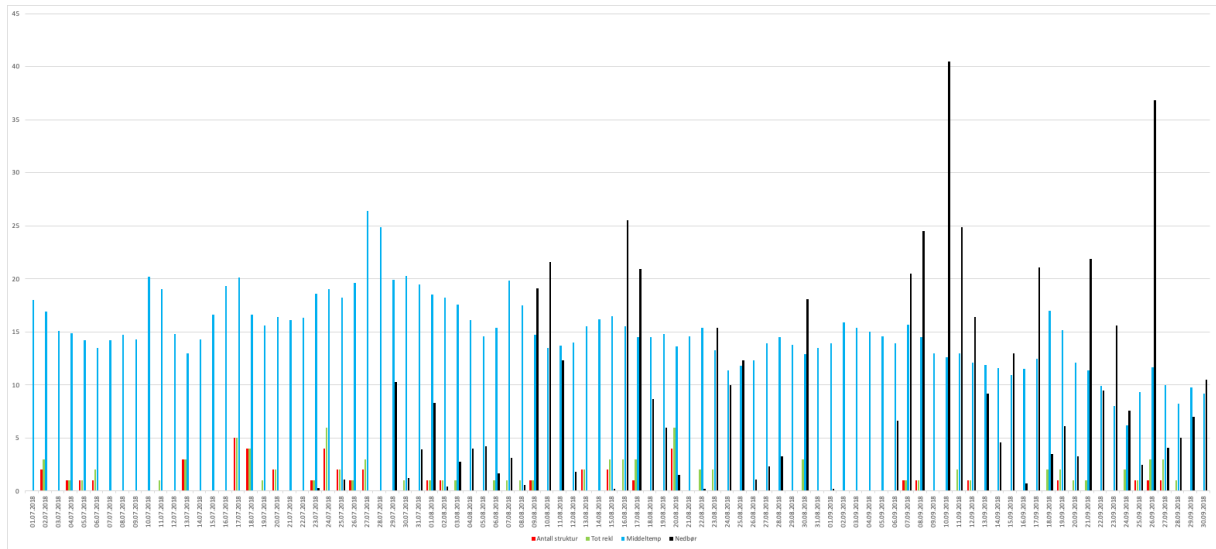


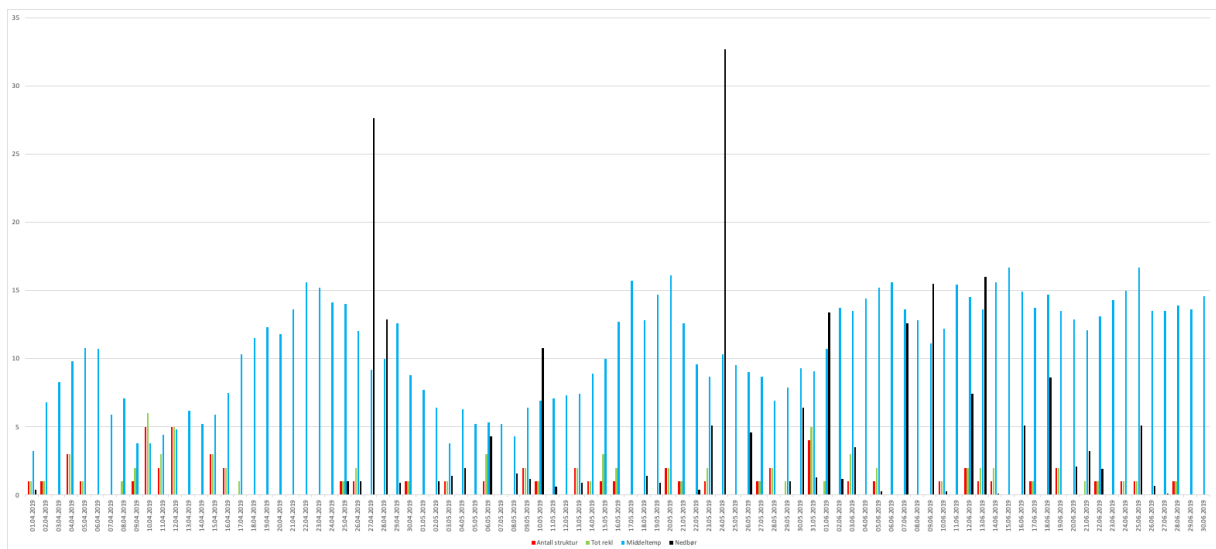
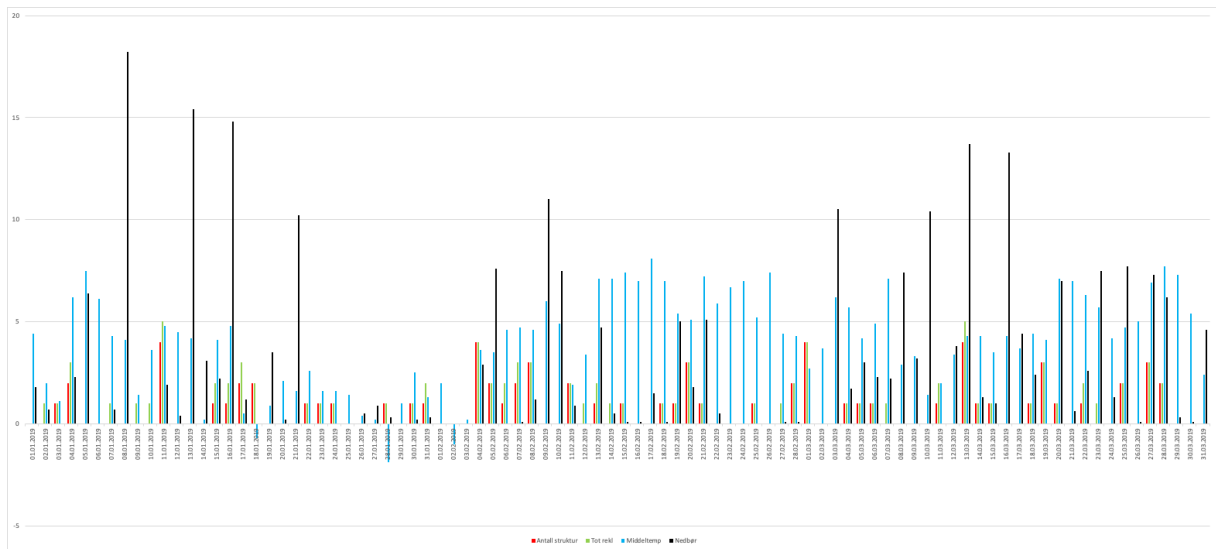


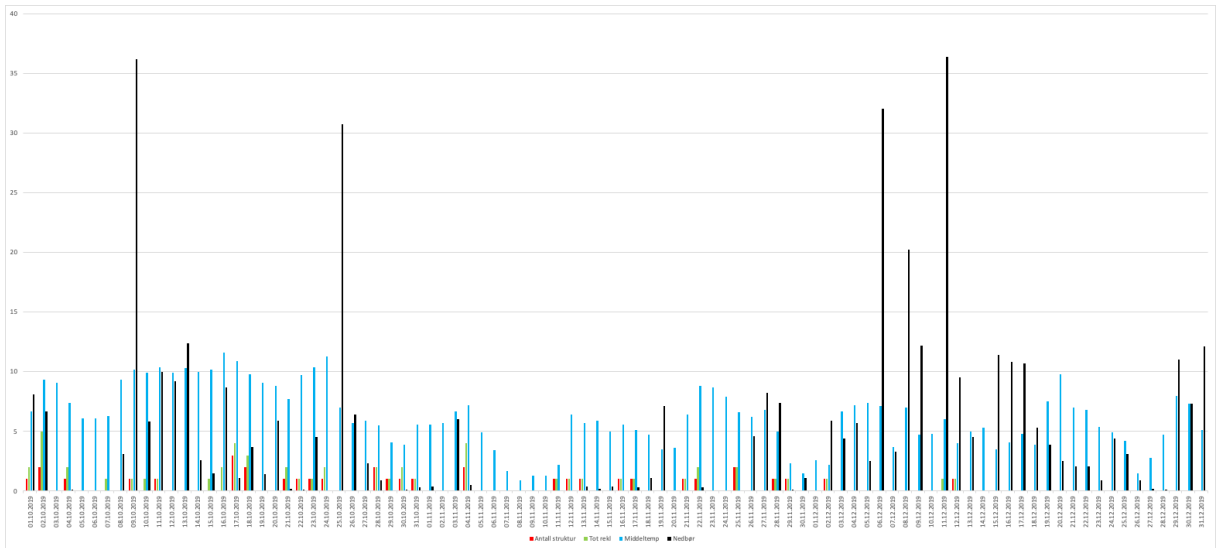
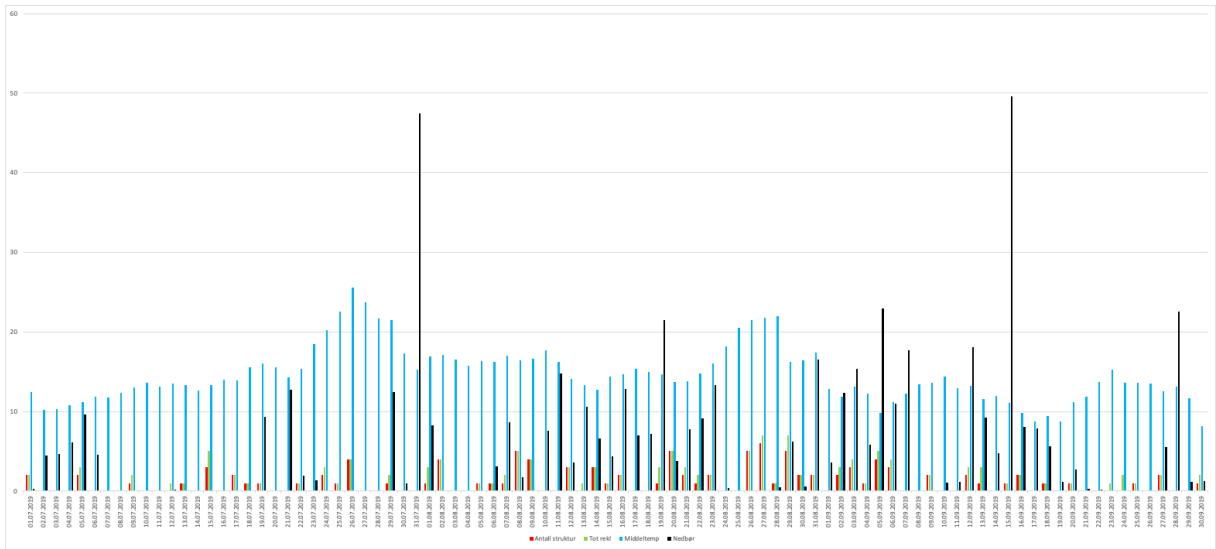
2018



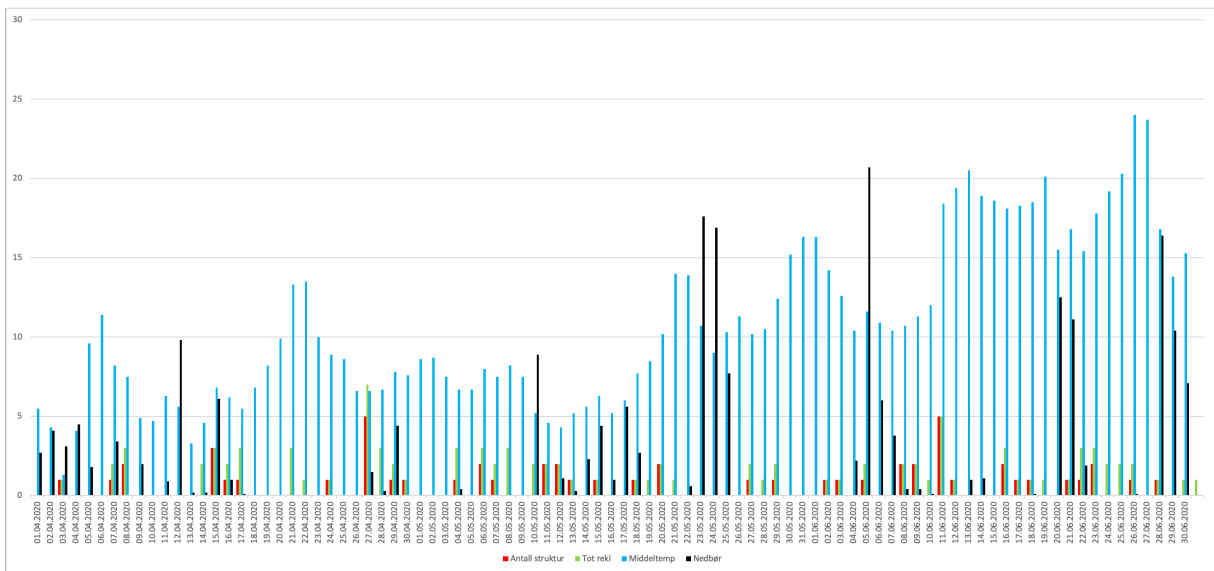
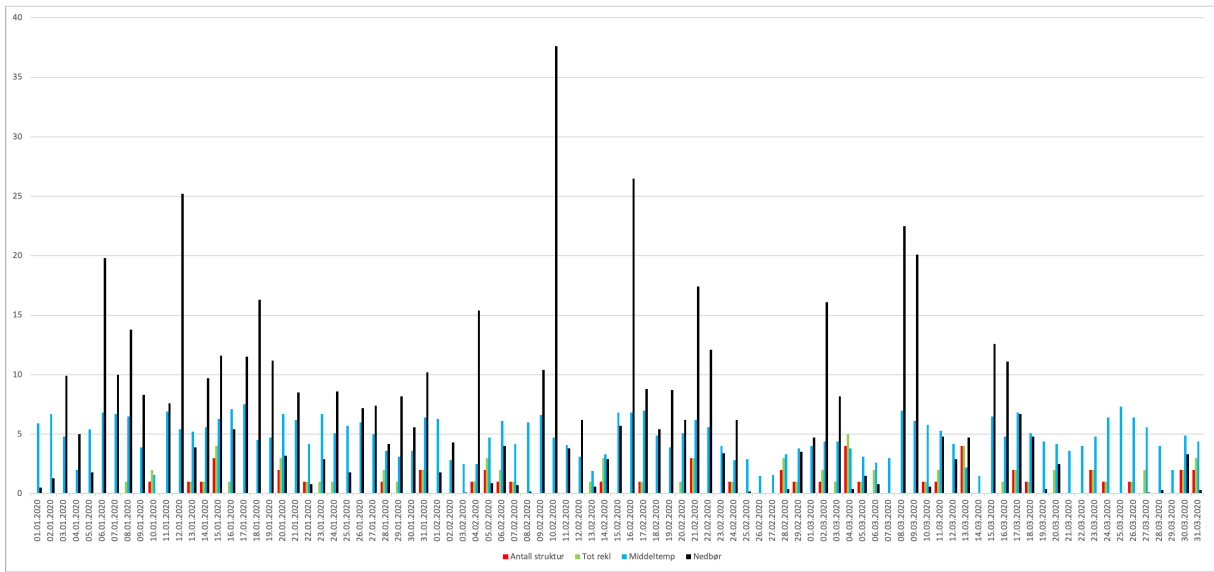


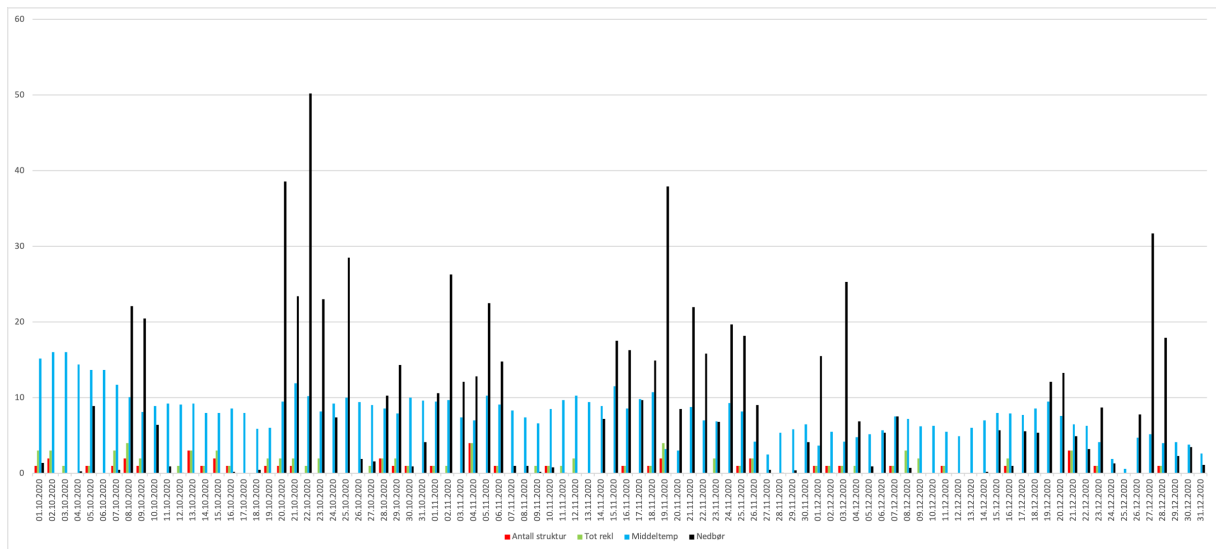
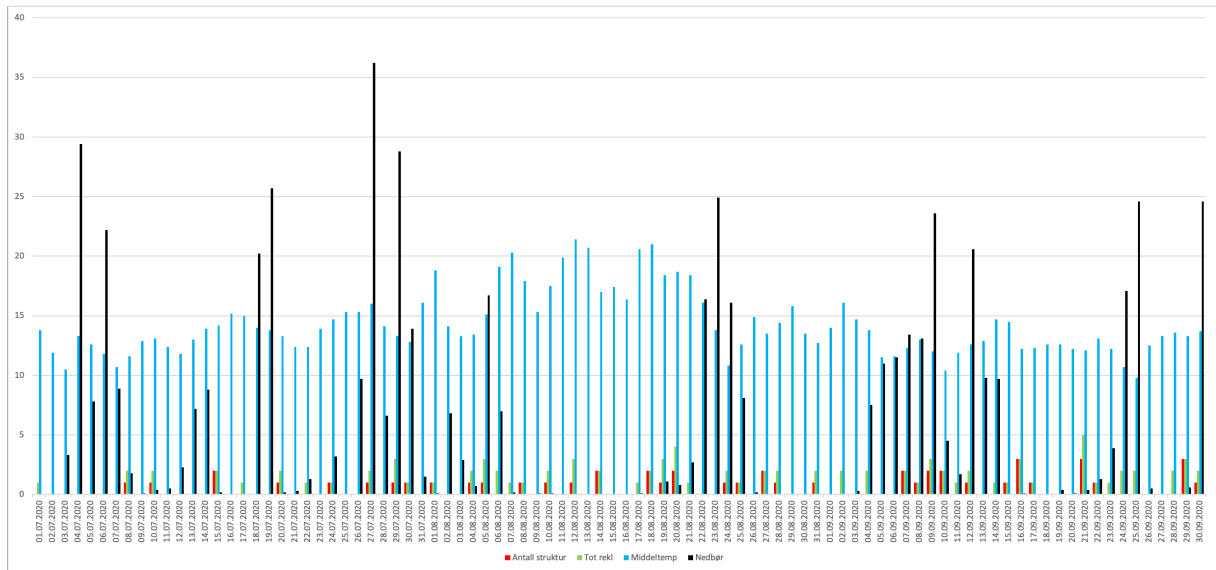






2020





## Vedlegg 2

Tabell 8a og 8b viser analyseresultata ved bruk av same analyse som tabell 8, men med estimerte produksjonsdatoar, ein og to dagar bak i tid samanlikna med tabell 8.

Tabell 8a: Analyseresultat negativ binomisk ( $x \sim$  middeltemp + Nedbør + midlere luftfuktigheit) ved ein dags endring. Før utlevert 2.1.2015 estimert produsert 1.1.2015

	Estimat	Standardfeil	P-verdi
<b>Samla tilbakemeldingar</b>			
Middeltemperatur	0,019296	0,005576	0,000539
Nedbør	-0,001724	0,004454	0,698686
Midlere luftfuktigheit	-0,001024	0,002787	0,713301
<b>Struktur</b>			
Middeltemperatur	1,979e-02	6,800e-03	0,00361
Nedbør	-2,854e-03	5,464e-03	0,60148
Midlere luftfuktigheit	-7,751e-05	3,405e-03	0,98184
<b>Heng i silo</b>			
Middeltemperatur	0,118074	0,015137	6,18e-15
Nedbør	0,000625	0,011438	0,956
Midlere luftfuktigheit	-0,004635	0,007320	0,527
<b>Klumpar/mugg</b>			
Middeltemperatur	0,019891	0,026855	0,458869
Nedbør	0,004873	0,020746	0,814298
Midlere luftfuktigheit	-0,004083	0,013392	0,760471

Tabell 8b: Analyseresultat negativ binomisk ( $x \sim$  middeltemp + Nedbør + midlere luftfuktigheit) ved to dagars endring. Før utlevert 3.1.2015 estimert produsert 1.1.2015

	Estimat	Standardfeil	P-verdi
<b>Samla tilbakemeldingar</b>			
Middeltemperatur	0,017372	0,005606	0,00195
Nedbør	-0,004917	0,004495	0,27404
Midlere luftfuktigheit	0,003248	0,002814	0,24838
<b>Struktur</b>			
Middeltemperatur	0,018105	0,006830	0,008030
Nedbør	-0,003993	0,005473	0,465636
Midlere luftfuktigheit	-0,002640	0,003431	0,441642
<b>Heng i silo</b>			
Middeltemperatur	0,117795	0,015382	1,89e-14
Nedbør	-0,008377	0,011814	0,478
Midlere luftfuktigheit	0,007171	0,007574	0,344
<b>Klumpar/mugg</b>			
Middeltemperatur	0,0096294	0,0270362	0,721715
Nedbør	-0,0010131	0,0215356	0,962481
Midlere luftfuktigheit	0,0001842	0,0135290	0,989139

# Vedlegg 3

## Spørjeundersøking

12.1.2021

Spørsmål om kraftfôr kvalitet

### Spørsmål om kraftfôr kvalitet

Svarene fra denne undersøkelsen vil bli anonymisert for å belyse hva husdyrprodusenter ser etter ved kraftfôr kvalitet og hvilket forhold de har til å reklamere på kraftfôr.

*\*Må fylles ut*

#### Husdyrprodusenten

1. Navn

\_\_\_\_\_

2. Hvem kjøper du kraftfôr av i dag? \*

*Markér bare én oval.*

Felleskjøpet Rogaland Agder

Fiskå Mølle Etne

Fiskå Mølle Tau

3. Hvilke/n produksjon har du? \*

*Merk av for alt som passer*

Melk

Kjøttfe

Sau

Smågris

Slaktegris

Egg

Kylling

Andre:  \_\_\_\_\_

## 4. Hvor stort er samlet årlig kraftfôrforbruk (tonn) \*

Markér bare én oval.

- 0-50
- 50-100
- 100-150
- 150-200
- 200-300
- 300-400
- 400-500
- 500+

Kraftfôr kvalitet

Det kan være både positive og negative egenskaper du vil karakterisere som aktuelt for kvaliteten.

## 5. Hva forbinder du med kvalitet på kraftfôr? \*

---

---

---

---

---

## 6. Hva synes du er viktig ved kvaliteten på kraftfôret? \*

---

---

---

---

---



7. Har du merket varierende kvalitet på kraftfôret? \*

Markér bare én oval.

- Ja  
 Nei  
 Usikker

8. Dersom du har flere produksjoner, i hvor stor grad merker du forskjell på kraftfôr kvaliteten mellom disse?

Er det oftere at kvaliteten varierer i kraftfôret til den ene produksjonen enn den andre?

Markér bare én oval.

	1	2	3	4	5	
Ingen ting	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Mye

9. Har det vært spesielle omstendigheter når du merket varierende kvalitet? Eks. temperatur, nedbør, årstid

---

---

---

---

---

10. Har du byttet kraftfôrleverandør? \*

Markér bare én oval.

- Ja, en-to ganger  
 Ja, flere ganger  
 Nei, men har vurdert det  
 Nei, ikke aktuelt

11. Dersom du har byttet kraftfôrleverandør, hvorfor?

---

---

---

---

---

#### Klager og reklamasjoner

12. Har du reklamert/klagd på kraftfôr? \*

*Markér bare én oval.*

- Ja, noen få ganger
- Ja, av og til
- Ja, ofte
- Nei, men har vurdert det
- Nei
- Andre: \_\_\_\_\_

13. Dersom du har reklamert/klagd, hvorfor?

---

---

---

---

---

14. Hvor mener du din terskel for å reklamere/klage er? \*

*Markér bare én oval.*

	1	2	3	4	5	
Lav	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Høy

15. Hvor mener du terskelen for å reklamere/klage bør være? \*

Markér bare én oval.

	1	2	3	4	5	
Lav	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Høy

16. Hvor tror du andres terskel for å reklamere/klage er? \*

Markér bare én oval.

	1	2	3	4	5	
Lav	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Høy

17. Hvordan vil du beskrive det optimale kraftfôret?

---

---

---

---

---

18. Kommentarer kan skrives her

---

---

---

---

---

Dette innholdet er ikke laget eller godkjent av Google.

Google Skjemaer



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

Postboks 5003  
NO-1432 Ås  
Norway