

# Innovative driftssystemer for økologisk kylling

NORSØK RAPPORT | VOL. 6 | NR. 14 | 2021



Forfattere: Sørheim, K., Johansen, J. R. E., Pedersen, S. F., Ebbesvik, M., NORSØK & Adler, S, NIBIO

**TITTEL**

Innovative driftssystemer for økologisk kyllingproduksjon

**FORFATTERE(E)**

Kristin M. Sørheim, Juni Rosann E. Johanssen, Susanne Friis Pedersen, Martha Ebbesvik, NORSØK & Steffen Adler, NIBIO

<b>DATO:</b> 31.12.2021	<b>RAPPORT NR.</b> Vol.6/Nr. 14/2021	<b>Åpen</b>	<b>PROSJEKT NR.:</b> 284856	
<b>ISBN:</b> 978-82-8202-134-0	<b>ISSN:</b>		<b>ANTALL SIDER:</b> 101	<b>ANTALL VEDLEGG:</b> 4

**OPPDRAGSGIVER:**

Regionalt forskningsfond Midt-Norge og  
Regionalt forskningsfond Møre og Romsdal

**KONTAKTPERSON:**

Kristin Sørheim

**STIKKORD:**

Økologisk kyllingproduksjon, integrert kjøtt- og  
planteproduksjon

Organic broiler production, integrated meat-  
and plant production

**FAGOMRÅDE:**

Dyrevelferd, husdyrbygg

Animal welfare, livestock building

**SAMMENDRAG:**

Gjennom dette prosjektet, finansiert av Regionalt forskningsfond Midt-Norge og Regionalt forskningsfond Møre og Romsdal, Trøndelag fylkeskommune, Møre og Romsdal fylkeskommune, Talgø MøreTre AS, Økologisk Norge og Norsøk har vi gjennom litteraturstudium, spørreundersøkelse og feltforsøk sett på muligheter for å utvikle et mer kretsløpsbasert driftssystem for økologisk slaktekylling med tilrettelagt uteområde.

Vi har sammenlignet to ulike saktevoksende hybrider, rowan ranger og sasso, på uteområde med bare grasvekst eller mer beplanta uteområde og studert tilvekst, fôrforbruk og atferd. Sasso er en enda mer saktevoksende hybrid enn rowan ranger. Videre har vi planlagt kyllinghus med tilrettelagt uteområde og sett på økonomi, miljø og muligheter for sirkulære verdikjeder knyttet til økologisk kyllingproduksjon.

I forsøket fant vi at rowan ranger nådde høyere vekt ved slaktalder på 72 dager enn sasso. Beplantning hadde positiv effekt på vekta på dag 64, men det var ingen forskjell ved slaktetidspunktet. Kraftfôropptaket var ikke forskjellig for de to hybridene og vegetasjonen hadde ikke effekt på fôropptaket. Rowan ranger hadde høyere tilvekst og fôreffektivitet enn sasso. Sasso

oppholdt seg mer ute, var mer aktiv og brukte større del av utearealet enn rowan ranger. Beplantning stimulerte bruk av uteområde for begge hybridene. Kyllingene hadde størst fôrrelatert aktivitet på uteområde om kvelden, deretter om morgenen, mens de var mye i ro midt på dagen når det var sol og varmt.

Beplantning og tilrettelegging av uteareal bør skje i god tid før arealet tas i bruk til kyllingene slik at plantene får etablert seg og gir skjerming, ly og muligheter for fôropptak. Det er beskrevet plantetyper, plantemønster og nytteverdi av de ulike plantene.

Kortikosteron er et hormon som sier noe om stress og påkjenninger hos et dyr, og vi målte kortikosteron i fjær på kyllingene dagen før slakting. Nivået var høyere hos hanene enn hos hønene og det var tendens til høyere nivå hos rowan ranger enn hos sasso.

Modulbaserte kyllinghus i tre synes å være godt egna og er konkurransedyktige i pris for både økologisk og konvensjonell kyllingproduksjon og i ulik skala. Kyllinghus produsert i tre har et lavere miljøavtrykk enn hus av stål og betong.

Det konseptet vi beskriver i rapporten er tilrettelagt for bruk av uteareal, og utearealet er planlagt slik at det annethvert år får hvile for kyllingene og kan brukes til planteproduksjon, som korn eller grønnsaker og rotvekster.

Våre økonomiske beregninger fra forsøket viser at dekningsbidraget (inkl. faste kostnader) er på ca. 15,50 kr/kylling for rowan ranger og ca. 8 kr/kylling for sasso i en produksjon på 72 000 kyllinger/år. I mindre skala (10 800 kyllinger/år) og med et enklere bygg, er dekningsbidraget ca. 14 kr/kylling for rowan ranger og ca. 7 kr/kylling for sasso. Dekningsbidraget er høyere enn for konvensjonell kylling, noe som skyldes merpris for økologisk kylling og høyere slaktevekt.

Spørreundersøkelser viser at forbrukere er stadig mer opptatt av dyrevelferd og de sier de er villige til å betale merpris for god dyrevelferd og miljøvennlig produksjon. En spørreundersøkelse vi gjorde blant 2000 forbrukere viste at 65% var villige til å betale en merpris på 20% eller mer for bedre dyrevelferd i kyllingproduksjonen. Over 70% av de som ble spurt syntes fjørfe skal ha tilgang til uteområde. Samtidig sier markedsaktørene at det er vanskelig å kommunisere at det er behov for merpris for økologisk kylling.

Integrert økologisk kylling- og planteproduksjon kan gi bedre økonomi, bedre ressursutnyttelse og bedre miljøprofil når en tar i betraktning flere miljøparametere enn klimagassutslipp, samt inkluderer bruken av arealet til produksjon av eget fôr eller matvekster. Fôret utgjør en vesentlig del av klimagassutslipp fra produksjonen og ved å disponere utearealet som tilhører produksjonsenheten til lokalprodusert fôr kan det erstatte litt av det innkjøpte/importerte økologiske fôret.

#### SUMMARY:

This regional funded project was approved to analyse the potential for a regional and circular value chain for organic chicken production in Mid-Norway.

The subgoals were:

1. Investigate the growth and behaviour of two different slow growing chicken hybrids with free-range areas with different vegetation

2. Design flexible and module based wooden houses for organic chicken, adapted for optimal use of the outdoor area
3. Test if corticosterone in feathers can be an indicator of chronic stress in chickens
4. Analyse the environmental effects of organic free-range chicken production
5. Evaluate the value chain potential for organic chicken producers and enterprises connected to the production of food, feed, buildings, marketing and sales

#### Results:

Rowan ranger chicken had greater growth rate and achieved higher end weight and had higher feed efficiency than sasso chicken. Sasso chicken spent more time outdoors, were more active and used more of the range area for species natural behaviour than rowan rangers, and we concluded that sasso hybrids are more suitable for organic production. Varied vegetation stimulated the chickens in both breeds to spend more time outdoors.

The locally designed chicken houses were developed for two concepts, one for a yearly production of 72 000 chickens and one smaller mobile system for 10 800 chickens. These houses show lower environmental footprints than houses built from steel and concrete, they are module based and flexible and fit all scales and allow efficient utilisation of free-range areas. This area can also produce several crops for food and feed in addition to house the chickens. Organic chickens need 4 m<sup>2</sup> each of free-range area and the area needs to rest to avoid parasites and diseases. One flock of 4000 chickens (our design) needs 16 000 m<sup>2</sup> per year. This leads to synergies between chicken grazing one year and feed harvesting the second year. Examples of plant species, planting structure and crop yield in our experiment and literatures studies are described.

Economy analyses show higher contribution margins for organic production than conventional, and higher margin for rowan ranger than sasso: rowan ranger 15,50 NOK/chicken/year against sasso 8 NOK/chicken/year in the concept of 72 000 chickens; 14 NOK (rowan) /7 NOK (sasso)/chicken/year in the small enterprise (10 800 chicken). In these margins fixed costs are included.

In a survey among 2000 consumers 65% was willing to pay 20% or more for better welfare in chicken production.

Value chain evaluation also showed potentially new business models in mobile slaughterhouses and in recirculating slaughter waste into plant nutrition

Integrated organic chicken and plant production can give synergies and economically and environmental advantages.

LAND:	Norge
FYLKE:	Møre og Romsdal
KOMMUNE:	Tingvoll

GODKJENT

Turid Strøm

NAVN

PROSEKTLERER

Kristin Marie Sørheim

NAVN

# Forord

NORSØK har fått finansiering fra Regionalt forskningsfond Midt-Norge (senere overført til RFF Møre og Romsdal), Fylkesmannen i Trøndelag og Fylkesmannen i Møre og Romsdal til prosjektet «Innovative driftssystemer for økologisk kyllingproduksjon». Prosjektets hovedmål var å utvikle et kretsløpsbasert driftssystem for økologisk kyllingproduksjon under norske forhold. Samarbeidsparter i prosjektet har vært NIBIO, Talgø MøreTre AS og Økologisk Norge.

Det ble gjennomført et forsøk på Tingvoll gard juni-august 2019 med to ulike saktevoksende kyllinghybrider på to ulike typer uteområder.

Prosjektet har planlagt og kostnadsberegna hus med tilhørende uteområder for økologisk kyllingproduksjon i Midt-Norge. NORSØK takker finansieringspartnerne for muligheten til å gjennomføre dette prosjektet, og samarbeidspartnerne for godt samarbeid.

Tusen takk for godt gjennomført arbeid fra forsøkstekniker Peggy Haugnes og sommerhjelp Marlin Nakken Kjelsvik.

Tingvoll, 03.01.22

Turid Strøm

# Innholdsfortegnelse

1	Bakgrunn for prosjektet .....	4
1.1	Innledning .....	4
1.2	Mål og delmål .....	5
2	Økologiregelverk .....	6
3	Litteraturgjennomgang .....	7
3.1	Saktevoksende kyllingraser, helse, atferd & slaktekvalitet.....	7
3.2	Økonomi .....	9
3.3	Bruk av uteområde .....	9
3.4	Stresshormoner i fjær .....	11
4	Plantevekster på uteområde.....	12
5	Marked og forbrukerundersøkelser .....	15
6	Verdiskaping, klima og miljøeffekter i verdikjeden.....	17
7	Kyllingforsøk med ulike raser og vegetasjon.....	19
7.1	Materiale og metode .....	19
7.1.1	Kyllingene, stell, hus og uteområde.....	19
7.1.2	Registreringer og observasjoner .....	22
7.2	Resultater fra kyllingforsøket.....	25
7.2.1	Tilvekst og fôrforbruk .....	25
7.2.2	Værforhold .....	28
7.2.3	Helse og dødelighet .....	29
7.2.4	Atferdsobservasjoner .....	29
7.2.5	Stresshormoner i fjær .....	31
7.2.6	Nyttevekster på uteområdet .....	32
8	Fjørfehus .....	36
8.1	Regelverk .....	36
8.2	Valg av modeller for utredning .....	37
9	Forbrukerundersøkelse .....	42
9.1	Materiale og metode .....	42
9.2	Resultater fra spørreundersøkelse .....	42
10	Økonomi.....	44
10.1	Årlige faste kostnader .....	44
10.2	Dekningsbidrag .....	45
11	Diskusjon .....	49
11.1	Har rase betydning for naturlig atferd – og dermed egnethet for økologisk produksjon? .....	49
11.2	Gir beplantning på uteområdet større mulighet for naturlig atferd og bedre dyrevelferd? ....	49



11.3 Gir beplantning på uteområdet mulighet til økt fôropptak fra beite og redusert kraftfôrforbruk? .....	50
11.4 Hvilke muligheter for regional verdiskaping er det i verdikjeden? .....	50
11.5 Stresshormoner .....	52
11.6 Hva med FNs bærekraftsmål og økologisk kyllingproduksjon? .....	52
12 Oppsummering .....	55
13 Referanser .....	57
14 Vedlegg .....	63



# 1 Bakgrunn for prosjektet

## 1.1 Innledning

Midt-Norge har både en stor kyllingproduksjon og kornproduksjon. Regionen har mulighet til å øke produksjonen av økologisk kraftfôr til fjørfe og kan ta ut en større del av verdiskapinga og en større andel av det nasjonale markedet for økologisk fjørfekjøtt og bidra til å demme opp for import av økologiske produkter.

Avfallet fra kylling-industrien kan også gå inn i et næringskretsløp på forskjellig vis, som fôringrediens, gjødsel eller energi (Løes 2020). Regionen kan posisjonere seg innenfor produksjon av innovative fjørfehus. Det er flere firma som planlegger og produserer bygninger for landbruket, spesielt med trematerialer, og som kan utvide produksjonen og markedet.

Forbrukerne blir stadig mer opptatt av hvordan maten produseres, hvordan landbruksproduksjonen påvirker klima og miljø og at husdyr blir tatt godt vare på og får utfolde seg i samsvar med sine naturlige behov. Økologisk produksjon har vært og er en spydspiss og et korrektiv for resten av landbruket, særlig når det gjelder dyrevelferd og miljø.

En rekke aktører i norsk fjørfenæring engasjerer seg for å bedre velferden for kyllingene. Dette er gjerne i tråd med økologiske prinsipper som gir større areal, mer miljøberikelser og mer bruk av saktevoksende kyllingraser.

Etter at Nortura innførte miljøberikelser til sine slaktekyllinger, fikk alle slaktekyllinger i Norge tilgang til miljøberikelser fra 2018 (Nortura 2020a). Kyllingene til Nortura er både av rasktvoksende rase (ross 308) og en mer saktevoksende rase (ranger gold) (Nortura 2020b). Avlsarbeidet er dreid de siste åra, slik at tilvekst, dyrevelferd og fruktbarhet nå er likeverdige avlsmål.

Kyllingen fra Norsk kylling (Rema 1000) var tidligere av rasktvoksende rase, men i 2018 gikk de over til en middels saktevoksende hubbard-kylling (Dyrevernalliansen 2018).

Det er flere spesialprodusenter av kylling som bruker saktevoksende raser og gir kyllingene en spesiell type fôr, mer plass, naturlig lys, tilgang til veranda og/eller ekstra miljøberikelser. Eksempler på dette er Stangekylling, Holtekylling fra Holte gård, Livechekylling fra Tre Gårder og Lovise- og Lerstang-kylling fra Gårdsand. De økologiske produsentene i dag er Hovelsrud gård, Homlagarden, Holte gård og produsentene med økologisk Stangekylling. En av produsentene har kyllinger fra egne økologiske foreldredyr.

Dyrevernalliansen har etablert et eget dyrevernerke for kylling, og den eneste kyllingprodusenten som per i dag har dyrevernerket er en økologisk produsent (Hanssen 2020; Dyreverneralliansen 2021).

I Norge er det ca. 530 slaktekyllingprodusenter, og det ble slaktet ca. 67 millioner kyllinger i 2020 (Animalia 2021). Det er en svært liten andel av total kyllingproduksjon som er økologisk (0,8% av totalt antall dyr ved telledato som var 01.01.20 for økologiske og 31.07.20 for konvensjonelle dyr) (Animalia 2021). Produksjon av økologisk fjørfekjøtt (kylling og kalkun) har hatt en stor økning fra 165 tonn i 2015 til 535 tonn i 2020 (Landbruksdirektoratet 2021). Produksjonen gikk ned med 5% fra

2018 til 2019 (Landbruksdirektoratet 2020), men gikk opp med ca. 22% fra 2019 til 2020 (Landbruksdirektoratet 2021).

## 1.2 Mål og delmål

Hovedmålet med prosjektet var å utvikle et mer kretsløpsbasert driftssystem for økologisk kylling med tilrettelagt uteområde for Midt-norske forhold.

Delmål var å:

1. Undersøke tilvekst og atferd hos slaktekyllinger av ulike raser når uteområdet har forskjellig vegetasjon
2. Utvikle måling av stresshormoner i fjær som en velferdsindikator
3. Utvikle modeller av fjørfehus med tilhørende uteområde for økologisk kyllingproduksjon i Midt-Norge
4. Estimere klima- og miljøeffekter fra et tenkt driftsopplegg for slaktekylling med uteområde
5. Vurdere verdiskapingspotensialet for næringsaktører



Bilde 1. Saktevoksende kyllinger på uteområde. Foto: Steffen Adler

## 2 Økologiregelverk

Det er i fjørfeproduksjonen vi finner de største forskjellene i regelverket mellom økologisk og konvensjonell produksjon når det gjelder dyrevelferd (VKM 2014). I økologisk kyllingproduksjon er det blant annet krav til større plass, mindre flokkstørrelse, daglig tilgang til grovfôr, naturlig lys og tilgang til uteområde. Kyllingene skal føres med økologisk fôr. Regelverket for areal m.v. er omtalt mer i detalj under kapitlet om fjørfehus.

Gjennomsnittlig alder ved slakt for en norsk konvensjonell slaktekylling er på ca. 33 dager (Animalia 2020a). Hurtigvoksende hybrider når slaktevekt etter 28-35 dager, mediumvoksende etter 40-50 dager og saktevoksende etter 70-80 dager. Hurtigvoksende raser har en planlagt slaktevekt på 1200-1550 g.

I regelverksveilederen for økologisk landbruk (Mattilsynet 2021a) står dette: *«Når fjørfe produseres økologisk for kjøttproduksjon, er det krav om at dyret ikke skal slaktes før det har nådd en minstealder, eller til bruk av saktevoksende raser. Formålet er å unngå intensive oppdrettsmetoder, og å fremme at det brukes raser som er tilpasset økologisk produksjon med mer tilgang til utearealer.»*

Kyllingrasene som var tillatt å benytte som saktevoksende i økologisk produksjon per mai 2021 var: ross rowan, rowan ranger, hubbard JA 57 colour yield, SASSO SA31, ranger classic og ranger gold (Mattilsynet 2021). Saktevoksende raser av konvensjonelt materiale kan slaktes når de er 70 dager. For saktevoksende kyllinger av økologisk materiale er det ingen krav til minstealder for slakt. Hvis man ikke bruker saktevoksende raser, kan ikke kyllingene slaktes før de er 81 dager.

## 3 Litteraturgjennomgang

### 3.1 Saktevoksende kyllingraser, helse, atferd & slaktekvalitet

Hvor fort dyra vokser avhenger av flere forhold, men genetikk og sammensetning av fôret er de viktigste faktorene. Begrepet «saktevoksende» sier noe om tilvekst per dag og dermed hvor mange dager de bruker på å nå ønsket slaktevekt. Grensene mellom hurtigvoksende, medium- og saktevoksende er ikke klart definert (Animalia 2020b). Nedenstående tabell 1 gir en oversikt over raser av slaktekyllinger som har blitt brukt eller brukes i Norge i dag, gruppert etter hvordan de vurderes i forhold til veksthastighet.

Tabell 1. Hybrider av slaktekyllinger som har blitt brukt eller brukes i Norge.

Rase	Hurtigvoksende	Medium saktevoksende	Saktevoksende
308	●		
Hubbard JA787		●	
Hubbard JA 57 Colour yield*			●
Ranger classic*			●
Ranger gold*			●
Ross rowan*			●
Rowan ranger*			●
SASSO SA31*			●

\* Tillatt som saktevoksende i økologisk produksjon.

I 2020 hadde de økologiske kyllingprodusentene i Norge den saktevoksende rasen ranger gold og en produsent hadde saktevoksende hubbard. De som hadde ranger gold i 2020 hadde tidligere rowan ranger, og før det hadde de ross rowan som vokste litt raskere.

Da produsentene hadde saktevoksende rowan ranger og hubbard i 2018 virket de å være fornøyde med disse rasene (Johanssen & Sørheim 2019). Den middels saktevoksende ross rowan som produsentene brukte før dette var de mindre fornøyde med fordi de vokste for fort, var passive og vanskelige å få til å bruke uteområdet (Brunberg, Serikstad, et al. 2014). Det så ut til at det ble lavere dødelighet med de saktevoksende rowan ranger og hubbard sammenlignet med ross rowan (Johanssen & Sørheim 2019). Produsenten som hadde gått fra ross rowan til saktevoksende hubbard mente hubbard var mer aktiv og brukte uteområdet mer. En produsent karakteriserte rowan ranger som «spretne, livlige og med sterke bein» (Floyd 2019).

De fleste kyllinger i Norge i dag er rasktvoksende, men for økologisk produksjon har flere studier vist at saktevoksende kyllinger passer best (Castellini et al. 2016; Gohde 2018). SLU i Sverige studerte forskjeller mellom den rasktvoksende ross 308 og den saktevoksende rowan ranger og konkluderte med at rowan ranger passet bedre til økologisk produksjon. De rasktvoksende kyllingene hadde høyere dødelighet og mer beinproblemer enn de saktevoksende (Rezaei et al. 2018). De saktevoksende stod, bevegede seg og brukte vaglene mer, mens de rasktvoksende var mindre aktive, satt mer, spiste og drakk mer, uansett fôrtype (Wallenbeck et al. 2016).

Andre studier har vist høyere dødelighet hos rasktvoksende enn hos saktevoksende kyllingraser (Fanatico et al. 2008; Mikulski et al. 2011; Castellini et al. 2016; Duy Hoan & Khoa 2016). Fanatico et al. (2008) fant at saktevoksende kyllingraser hadde bedre bevegelser og beinhele enn rasktvoksende. Et annet studium viste at saktevoksende kyllingraser hadde finere fjærdrakt og færre tråpute- og brystskader (Castellini et al. 2016).

De saktevoksende kyllingrasene i forsøket til Castellini et al. (2016) viste raskere reaksjonstid i en test, og større interesse mot folk sammenlignet med rasktvoksende kyllingraser. Samtidig var de mer ute, utnyttet større deler av uteområdet, var generelt mer aktive og utøvde flere ulike atferder sammenlignet med både medium og rasktvoksende kyllingraser. De rasktvoksende var lite ute, brukte mye tid på hvile og lite tid på bevegelse.

Det er også studier som har sammenlignet ulike saktevoksende kyllingraser. Eleroğlu et al. (2015) fant ikke forskjeller i velferd og stress hos to ulike saktevoksende kyllingraser holdt i økologisk driftssystem. Sosnowka-Czajka et al. (2017) sammenlignet to ulike saktevoksende kyllingraser i økologisk kontra konvensjonelt system og så at de som ble holdt økologisk hadde høyere kroppsvekt, bedre utnytting av fôret og bedre fettsyreprofil i musklene. Steinfeldt & Hellwing (2017) sammenlignet bruk av uteområde hos to saktevoksende raser og så at den mest saktevoksende rasen brukte uteområdet mest.

I flere studier er det funnet forskjeller i kjøttet mellom saktevoksende og rasktvoksende kyllingraser. Noen har for eksempel funnet at saktevoksende raser har mørkere kjøtt enn rasktvoksende (Batkowska et al. 2015; Duy Hoan & Khoa 2016). I studien til Mikulski et al. (2011) hadde saktevoksende raser lysere kjøtt enn rasktvoksende, men kyllinger som hadde vært ute hadde mørkere kjøtt enn kylling som bare hadde vært inne. Saktevoksende kyllingraser kan ha mindre brystkjøtt men større vinger og bein sammenlignet med rasktvoksende (Fanatico et al. 2008). Duy Hoan & Khoa (2016) fant bedre sensorisk kvalitet på brystkjøttet hos saktevoksende raser hvor både saktevoksende og rasktvoksende hadde tilgang til uteområde. Mikulski et al. (2011) fant at saktevoksende hadde mer protein og mindre fett i brystkjøttet.

Det å la kylling ha tilgang på uteområde kan gi mer bevegelse, noe som kan forbedre kvalitet og smak på kjøttet (Chen et al. 2013). Samtidig viser studier ulike resultater når det gjelder om tilgang til uteområde påvirker kjøttkvalitet og smak positivt hos kylling, en årsak kan være at kylling ofte ikke bruker uteområdet optimalt (Stadig et al. 2016). I forsøket til Stadig et al. (2016) hadde tilgang til uteområde positiv effekt på kjøttkvalitet, smak og sammensetning av kjøttet hos saktevoksende kyllinger. Skřivan et al. (2015) fant at det var bedre smak på kyllingkjøtt fra rasktvoksende kyllinger med uteområde enn fra rasktvoksende kyllinger som bare hadde vært inne. To andre studier fant ingen effekt av tilgang til uteområde på slakteegenskaper eller kjøttkvalitet hos rasktvoksende (Bartlett et al. 2015) eller saktevoksende (Wang et al. 2009) kyllinger.

Oppsummert viser litteraturgjennomgangen at saktevoksende raser beveger seg mer, bruker uteområdet mer og passer derfor best i økologisk oppdrett. De har mindre beinskader, er mer robuste, har gjerne mer protein og mindre fett i kjøttet og bedre spisekvalitet.



## 3.2 Økonomi

Det er mer kostbart å drive med saktevoksende raser og økologisk produksjon sammenlignet med rasktvoksende raser og konvensjonell produksjon av kylling (Cobanoglu et al. 2014). Cobanoglu et al. (2014) fant at saktevoksende økologiske kyllinger kan koste 70-86% mer når en ser på variable og faste kostnader sammenlignet med konvensjonelle rasktvoksende kyllinger. Hovedårsakene er høyere fôr-kostnader, mer arbeid, sertifisering og vedlikehold av uteområde. Samtidig var nettoinntekten 180% høyere per kg økologisk kyllingkjøtt, med 0,75 mot 0,27 euro, noe som totalt gjorde at økologisk kylling ble mer lønnsomt ifølge dette studiet i Tyrkia.

Agri-analyse evaluerte i 2015 konsekvensene av å bytte ut den rasktvoksende rasen ross 308 med den medium saktevoksende rasen ross rowan som de da regnet med vokste 10-15% saktere enn ross 308 (Fjellhammer 2015). Ross rowan måtte ha levd litt lenger for å oppnå samme slaktevekt som ross 308, og ville hatt et høyere fôrforbruk per kg slaktevekt. Med samme dyretettheten kom de frem til at bruk av ross rowan ville gi et behov for økte produksjonsinntekter på ca. 5% for å dekke økte fôrkostnader. Hvis kyllingene i tillegg skulle hatt mer plass (25 kg/m<sup>2</sup>) ville det gi et behov for økte produksjonsinntekter på 15,5% for å oppnå samme økonomiske resultat som ved bruk av ross 308. Det ville gi en merutgift på kraftfôr på totalt 49 millioner kroner med et utgangspunkt i et gjennomsnittlig økt forbruk på 0,162 kg kraftfôr/dag/kylling i forhold til ross 308 for alle de 70,5 millioner slaktekyllingene i Norge i 2014.

## 3.3 Bruk av uteområde

Det er mange ulike faktorer som påvirker fjørfe sitt bruk av uteområde, som årstid (Dawkins et al. 2003; Taylor et al. 2017), vær (Chielo et al. 2016; Stadig et al. 2016), flokkstørrelse (Dawkins et al. 2003; Chielo et al. 2016; Pettersson et al. 2016), rase (Castellini et al. 2002; Mahboub et al. 2004), vegetasjon (Dawkins et al. 2003; Nicol et al. 2003; Bosco et al. 2014), berikelser (Nagle & Glatz 2012; Fanatico et al. 2016; Pettersson et al. 2017) og åpningene til uteområde (Pettersson et al. 2016). Studier har vist mer aktivitet og større bruk av uteområde hos fjørfe når de har uteområde med trær og busker som gir ly, trygghet og skygge sammenlignet med uteområde med kunstige berikelser (de Koning et al. 2018) eller bare gras (Bosco et al. 2014). Kunstige berikelser på uteområde sammenlignet med uteområde uten berikelser har også vist seg å gi større bruk av uteområde (Fanatico et al. 2016). Fjørfe viser gjerne ulik atferd inne og ute (Crawley 2015; Campbell et al. 2016; Fanatico et al. 2016), med mer fôrrelatert atferd, sandbading, utforskning, årvåkenhet og mer bevegelse ute, og mer hvile, ståing og sitting inne (Jones et al. 2007). Tilgang til uteområde vil gi større mulighet for å utøve naturlig fôrrelatert atferd med skraping og hakking utendørs. Det vil kunne gi mindre uønsket atferd som fjærplukking og -hakking (Brenninkmeyer & Knierim 2014). I en studie ble det sett at høns ikke ville solbade under kunstig lys slik de vil gjøre under sola ute, og forskerne mente derfor at kunstig belysning ikke kan erstatte sollys (Riber & Steinfeldt 2015).

Studier hvor fjørfe har tilgang på uteområde har gitt ulike resultater på effekter av fôropptak/beiting ute. Bruk av uteområde kan føre til mer aktivitet som kan øke kraftfôrforbruk og gi lavere fôreffektivitet. Fanatico et al. (2008) så at tilgang til uteområde ga økt fôropptak og dårligere fôrutnyttelse både hos sakte- og rasktvoksende kyllinger. Flere har funnet at tilgang til uteområde kan gi lavere tilvekst og fôrutnyttelse hos saktevoksende kyllinger (Wang et al. 2009; Anderle et al.

2016; Ipek & Sozcu 2017). Anderle et al. (2016) mente det kunne skyldes høy utetemperatur og dårlig kvalitet på uteområde i sin studie. Andre har sett at tilgang til uteområde kan ha positivt effekt på tilvekst og fôrutnyttelse hos saktevoksende kyllinger (Ponte et al. 2008). Mikulski et al. (2011) fant ingen effekt av tilgang på uteområde på tilvekst eller fôrutnyttelse hos hverken sakte- eller rasktvoksende kyllinger. En annen studie med rasktvoksende kyllinger viste positiv effekt av uteområde/beite på fôrutnyttelse (Skřivan et al. 2015).

Om en større andel av fôropptaket kan tas opp utendørs ved beiting kan det gi lavere kraftfôropptak uten at det gir lavere produksjon (Steenfeldt & Hellwing 2017). Hvor mye fôr fjørfe tar opp ute kan avhenge blant annet av hvor mye de er ute og hva de finner å spise på uteområdet. For eksempel kan god kvalitet på beite, som beite med mye kløver og passe temperatur ute gjøre at fjørfe tar opp mer fôr ute (Anderle et al. 2016). Man regner med at verpehøns tar opp mer fôr ute på grunn av alderen i forhold til slaktekylling (Bosco et al. 2014). Lorenz et al. (2013) estimerte at rundt 10-15% av totalt fôropptak hos kyllinger og 20-25% hos verpehøns kunne komme fra beite. Fanatico (1998) mente at det å ha kyllinger på beite hvor de kan spise planter, frø, insekter og ormer kan redusere kraftfôrkostnader med 30%. Forsøk i Danmark har vist at kyllinger som hadde et kraftfôr med lavt proteininnhold var mer ute og tok opp mer fôr på beite (Steenfeldt & Hellwing 2017). Rasktvoksende kyllinger vokste saktere når de fikk kraftfôr med høyt proteininnhold sammenlignet med lavt proteininnhold, mens de saktevoksende vokste raskere når de fikk fôr med høyt proteininnhold sammenlignet med lavt proteininnhold (Wallenbeck et al. 2016).

Fjørfe kan finne og utnytte en betydelig mengde med fôr fra uteområde (Crawley 2015). På uteområde kan fjørfe få næringsstoffer fra beiteplanter, frø, insekter og andre små virvelløse dyr. Innhold av råprotein i insekter er fra 30-80%, og aminosyreinnholdet i insekter passer bedre til fjørfe sitt behov sammenlignet med det som er i for eksempel belgvekster og korn. Ifølge Crawley (2015) kan slaktekylling ta opp 7% av deres proteinbehov fra gras og kløver på beite. Ifølge Ponte et al. (2008) kan opptak av planter hos fjørfe sees på som et verdifullt tilleggsfôr, og kyllinger som fikk begrensa mengde med kraftfôr tok opp mer fôr på uteområde. Rivera-Fette et al. (2007) fant et gjennomsnittlig opptak av urter fra beite på 10,7 g tørrstoff per kylling per dag, uavhengig av vegetasjonstype. Lorenz et al. (2013) sammenlignet innhold i mage og tarm hos raskt- medium- og saktevoksende kyllinger og fant at de saktevoksende kyllingene hadde lavest innhold, men høyest andel med beiteplanter.

I prosjektet HealthyHens hvor de undersøkte høner fra 55 forskjellige flokker fra ulike land for tre ulike typer innvollsorm (spolorm *Ascaridia galli*, blindtarmsorm *Heterakis spp.* og bendelorm *Railletina spp.*) fant de ut at jo flere timer hønene hadde tilgang til uteområde per dag, jo færre innvollsormer hadde de (Skovsbøl 2015). Grovfôrtildeling påvirket ikke hvor mye orm hønene hadde.

I 2019 ga NORSØK ut rapporten «Driftssystemer for slaktekylling som ivaretar helse og dyrevelferd krav om økt andel egenprodusert fôr og utfasing av konvensjonelle proteinfôrmidler i økologisk produksjon» (Johansen & Sørheim 2019). I forbindelse med prosjektet var vi blant annet på besøk, intervjuet og gjennomførte velferdsvurdering hos de fire økologiske slaktekyllingprodusentene i Norge. Det ble blant annet konkludert med at bruk av saktevoksende raser, miljøberikelser, lav dyretetthet og tilgang til et attraktivt uteområde er veldig positivt for kyllingers velferd.



Tilgang på og utnyttelse av uteområde for slaktekylling vil variere mye med klimatiske forhold. I Norge vil det kanskje bare være rundt 5-6 måneder i året der det både er tilgang på beite og beskyttelse for vær og vind fra vegetasjonen. Studier fra andre land er dermed ikke uten videre overførbare til våre forhold.

### 3.4 Stresshormoner i fjær

Hos fugler har måling av kortikosteron i fjær i senere tid blitt kjent som en enkel og god måte å måle kronisk glukokortikoid-utskillelse, og dermed kronisk stress (Carbajal et al. 2014).

Fordeler med å måle stresshormoner i hår og fjær er at det er en rask, ikke-invasiv (slipper inngrep på dyret) metode (Burnett et al. 2015). Man kan ta prøver når som helst på året på en enkel måte på alle slags dyr og fugler. Metoden gir minimale påvirkninger på dyret og er dermed en god metode med tanke på dyrevelferd, og man trenger få hjelpemidler for å ta ut prøvene. Når det gjelder fjær, kan man bruke fjær som fuglene har mistet selv (Bortolotti et al. 2008) eller som man napper ut fra dyra, og dyra kan være levende, døde, nedfryste eller utstoppede (Bortolotti et al. 2009).

Det er gjort mindre arbeid på måling av kortikosteron i fjær hos tamfugl enn hos ville fugler. En studie av Carbajal et al. (2014) ble utført for å vurdere velferd hos slaktekylling, der måling av kortikosteron i fjær ble gjort med ELISA-metoden (enzyme-linked-immunosorbent-assay). Det ble ikke funnet noen signifikante forskjeller i konsentrasjon av fjær-kortikosteron i forhold til kjønn, vekt eller tilstand på fjærdrakt. Dette var første gangen noen hadde brukt denne metoden for å vurdere velferd hos slaktekylling, og konklusjonen var at ELISA-metoden var et godt verktøy for å måle kortikosteron-nivåer i fjær fra slaktekylling.

Det er gjort studier som konkluderer med at kortikosteron i fjær kan brukes som indikator på stress på grunn av for eksempel underføring av kylling i oppdrett (Carbajal et al. 2014). Det er også vist at høyt kortikosteron-nivå i fjær kan gi bedre motstandsdyktighet mot koksidiøse hos grønnfink (Sild et al. 2014).

Strong et al. (2015) undersøkte flere fuglearter og fant ingen forskjell i kortikosteron-nivåer i fjær med alder eller kjønn, men hos to fuglearter ble det funnet signifikante forhold mellom kortikosteron-nivå i fjær og kroppstilstand. Hos en art var kortikosteron-nivå i fjær positivt relatert til konsentrasjon av fem metaller (Cd, Mn, Co, Cu og Mo) og metalloidet arsen (As). Måling av kortikosteron-nivå i fjær antas dermed å kunne brukes som en biomarkør for eksponering av miljøgifter for ville fugler.

I en sammenligning av kortikosteron-nivået i kyllingfjær var det betydelige nivåforskjeller mellom to kommersielle slaktekyllingbesetninger (Sørheim & Johanssen 2018). Det var ikke mulig å identifisere noen forskjeller i miljø for besetningene som kunne forklare forskjellene.

## 4 Plantevekster på uteområde

Dersom uteområdet i kyllingproduksjonen også kan brukes til å dyrke noe som gir inntekt i tillegg til kyllingproduksjonen, for eksempel frukttrær, bærbusker, ulike rotvekster, korn, kløver eller energivekster, kan det gi en økonomisk og agronomisk fordel. Ved å utvikle hønsenes eller kyllingenes uteområde forbedres næringsstoff-kretsløpet, ugras og insektplager kan reduseres og ressursutnyttelsen økes (Crawley 2015). Beplantning kan og bør også fungere som vern mot støy, støv, blest og innsyn (Fylkesmannen i Østfold 2012). En godt utformet luftegård kan bidra til økt biologisk mangfold og gi et godt inntrykk av landbruket generelt og være estetisk fordelaktig for gården, for eksempel når frukttrærne blomstrer.

God drenering av uteområdet er viktig, så enten må en velge et område med naturlig drenering, eller det må gjennomføres dreneringstiltak (Fylkesmannen i Østfold 2012). Det er viktig at fjørfeet beveger seg og bruker hele uteområdet, ikke bare området nærmest huset. Derfor må det plantes og tilrettelegges med skjerming fra huset og ut på området så dyra føler seg trygge nok til å gå ut. Det vil ofte samle seg mest dyr og gjødsel nærmest huset, så der kan det også være aktuelt å legge et dekke av grus, bark, flis eller halm. Dette dekket må kunne fjernes og fylles på nytt slik at det ikke blir uhygieniske forhold med parasitter, bakterier og soppvekst (Fylkesmannen i Østfold 2012).

Det er viktig å velge passende beplantning. Et minstekrav til vekster må være et dekke av gras og kløver (Jones et al. 2007). Hvis grasvegetasjonen er for høy vil kyllingene bare lage stier uten å utnytte arealet best mulig. Høy grasvegetasjon vil også tiltrekke gnagere (Animalia 2015).

I det danske prosjektet Multichick ble det av hensyn til å øke det biologiske mangfoldet lagt vekt på å ha minst tre ulike botaniske familier representert (Uller-Kristensen 2021).

### Urter og urteaktige planter

Blant urter er det ofte sikori (*Cichorium intybus*) som fremheves som godt egnet til utearealet for fjørfe, og det er av flere grunner: Planten er robust med en kraftig pælerot (Crawley 2015). Høns kan ete dobbelt så mye sikori som de kan ete gras/kløver-blanding. Sikori kan inneholde 0,3 g protein per g tørrstoff og avhengig av sort har den høyt innhold av aminosyrene lysin og methionin. I et forsøk på Tingvoll fant vi fra 83 til 138 g råprotein/kg tørrstoff i sikori og sikori-kløverblanding (Kidane et al. 2014). Mangel på metionin vil kunne gi økt fjærplukking og kannibalisme. Fôring med ekstrahert metionin er ikke tillatt i økologisk drift, men behovet kan dekkes av beiting ute (Riber & Steinfeldt 2015).

Andre urter som vanligvis regnes for ugras kan også være aktuelle: Løvetann (*Taraxacum officinale*), vassarve (*Stellaria media*), groblad (*Plantago major*), meldestokk (*Chenopodium album*) og tiriltunge (*Lotus corniculatus*) (Crawley 2015).

Jordskokk (*Helianthus tuberosus*) kan også være en mulighet å dyrke (Fylkesmannen i Østfold 2012). Den vokser fort og vil gi le til kyllingene. Knollene kan høstes etter at kyllingene er tatt ut av området.

### Trær og busker

Tamhøns stammer opprinnelig fra jungelhøns som er vant med skog. Derfor er det nærliggende å prioritere planting av trær og busker på uteområdet. Åpne grasområder er sjeldent attraktivt for høns. Fôring av slaktekylling langt unna kyllinghuset hadde mye mer suksess når det var plantet

pæretrær på uteområdet sammenlignet med om det bare var grasdekke hhv. 65,7% mot 39% av flokken furasjerte på uteområdet (Jones et al. 2007). Dette initierte et forsøk over to år på to lokaliteter i Storbritannia der tre- og grasdekkete uteområder til slaktekylling ble sammenliknet. Kyllingrasene var første år sherwood white og andre år ross 308. Det var plantet løvtrær som ask (*Fraxinus excelsior*), bjørk (*Betula pendula*), eik (*Quercus robur*) og morell (*Prunus avium*). Av bartrær var det plantet kjempetuja (*Thuja plicata*), douglasgran (*Pseudotsuga menziesii*) og svartfuru (*Pinus nigra*). De to første årene var det ikke mulig å påvise bedre velferd for kyllingene på de tredekkete områdene annet enn at de hadde større tilgang til skygge på solrike dager. Det var mulig å påvise økt plantevekst av løvtrærne som vokste 31 cm mer i året enn samme arter plantet utenfor luftgårdene. Dette var likevel ikke et vesentlig avvik fra kommersiell dyrking av løvtrærne. Kyllingene påvirket ikke miljøet negativt med avrenning av ammoniakk eller forekomst av flere bare jordflekker i uteområder med tredekke. Resultatene ville sannsynligvis vise økt velferd for kyllinger og økt produksjon av biomasse om det var pågått over flere år (Jones et al. 2007).

Anbefalinger ved valg av trær kan være at det velges noe som er karakteristisk for lokal natur og kulturhistorie – særlig for det som angår randsoner på uteområdet (Fylkesmannen i Østfold 2012).

Når dyra har tilgang til et uteområde, vil gjødsel bli spredt over et større område og dermed gi mindre risiko for avrenning av næringsstoffer (Fylkesmannen i Østfold 2012). Likevel kan det være lurt å vurdere planting av pil (*Salix spp.*), som har stort rotnett og vil ta opp overskytende nitrogen. Pil og en del andre rasktvoksende trær kan også høstes og brukes som energivirke.

Inntektsgivende løvtrær kan for eksempel være eple, pære, hassel, slåpe og rogn. Bartrær kan selges som juletrær. Av bartrær kan også nevnes tuja og einer som vil gi le selv på vinterstid.

### **Plantemønster og struktur**

KSL (kvalitetssikring i landbruket) Matmerk anbefaler en plantefri eller grasbevokst sone på to meter rundt hønsehuset (Matmerk 2018). Området nærmest huset skal ikke være attraktivt for opphold, men samtidig må det være skjermet slik at dyra våger seg ut og arealet ikke blir en barriere å passere. Fôringsplass og tilgang til vann kan gjerne være et par meter borte fra huset slik at dyrene lokkes ut for å mosjonere (Riber & Steinfeldt 2015). Samtidig må en vurdere om det også kan være ulemper med utendørs vanning og fôring, for eksempel at plassen tiltrekker seg smågnagere eller ville fugler, noe som kan medføre smitteoverføring (Riber et al. 2018). Ved tilfelle av for eksempel fugleinfluensa kan det bli påbudt å hold dyra innendørs.

Beplantningen på uteområdet er avhengig av arealets størrelse og orientering i forhold til vær og vind. Hvis man velger å plante i rader, må man være særlig oppmerksom på å gjenplante hvis noe går ut. Åpningen mellom radene kan dessuten bli en uønsket vindsluse som virker skremmende på dyra.

Hvis arealet er stort, kan det plantes i gjentatte moduler eller i mosaikk som kan falle inn i omgivelsene på en harmonisk måte. Annen miljøberikelse som kan plasseres på uteområdet er for eksempel brukte juletrær, høy-, halm-, eller torvballer. Man kan også bygge plattformer som det kan vokse klatreplanter fra. Før det er vokst opp klatreplanter kan barkvister og løvgreiner legges på platået. Klatreplanter som har spiselige bær, kan være for eksempel minikiwi (*Actinidia arguta*) eller humle (*Humulus lupulus*) til ølbrygging. Illustrasjoner av slikt platå med armeringsjern er illustrert i rapport fra Fylkesmannen i Østfold 2012.

Klatreplanter som eføy og gullregn er giftige for høns. Andre planter som også må unngås på grunn av giftighet er: Amarant, barlind, bregner, hestekastanje, hortensia, rhododendron, pepperrot, revebjelle, riddersporer, liljekonvall og tulipan (Omlet 2021).

I et opplegg med uteområde for fjørfe er det ønskelig med vekstskifte. Det kan for eksempel vurderes å dyrke havre-/erte-blanding, som kan høstes og ensileres (Crawley 2015). Denne blandingen kan gis til kyllingene når de er en til fire uker gamle og økes i mengde når de er fem til åtte uker. Andre vekster i et vekstskifte kan være bygg, rotgrønnsaker eller bare gras.



*Bilde 2. Kylling på uteområde med beplantning av nyttevekster. Foto: Steffen Adler*

## 5 Marked og forbrukerundersøkelser

### Markedet for kyllingkjøtt i Europa

Ifølge en rapport om økologisk landbruk og markedsutvikling utgjorde økologisk fjørfeproduksjon i EU 3,3% av samlet fjørfeproduksjon i 2017 (Willer et al. 2019). I 2019 var det økt til 4,2% (Willer et al. 2021).

En spørreundersøkelse med 27 672 forbrukere i 28 medlemsland i EU undersøkte forbrukerholdning og betalingsvilje i forhold til dyrevelferd (Eurobarometer 2016). Nesten halvparten av de som svarte (46%) forstod dyrevelferd som «en plikt til å respektere dyr». Resten relaterte dyrevelferd til «måten landbruksdyr behandles på slik at de får økt livskvalitet». 59% av respondentene svarte at de var villige til å betale ekstra for produkter fra mer dyrevennlige systemer. 35% ville betale inntil 5% mer; 3% opptil 20% mer og 35% sa at de ville betale mer enn 20% ekstra. Andelen som var villige til å betale en merpris var markant høyest i Sverige (93%), Luxemburg (86%) og Nederland (85%). Der betalingsviljen var høyest, over 20% merpris, så forbrukerne også bevisst etter dyrevelferdsmerker når de handlet. Halvparten av alle forespurte mente det var for lite utvalg i butikkene. Mer enn fjerdeparten av forbrukerne i Bulgaria, Estland og Portugal hadde ikke kjennskap til dyrevelferdsmerker. Majoriteten i tre land (Kypros, Italia og Nederland) svarte at utvalget var stort nok, mens majoriteten i åtte land (størst andel i Sverige og Tyskland) svarte at utvalget var for lite. (Eurobarometer 2016).

En undersøkelse blant 2500 forbrukere i Nederland viste at noen forbrukergrupper ikke hadde tillit til ulike merkeordninger, men isteden ønsket regulering gjennom minstekrav til produksjonsleddet (Mulder & Zomer 2017). Likevel var konklusjonen at betalingsviljen var 150% for bedre dyrevelferd i forhold til konvensjonell produsert kylling. Det var høyere betalingsvilje hos kvinner enn hos menn, hos de med lengst utdanning, hos de i mindre husholdninger og hos de ikke-religiøse. Undersøkelsen fremhevet at forbrukere visste lite om de faktiske produksjonsforholdene i landbruket og bør informeres før de tar stilling til holdninger og betalingsvilje (Mulder & Zomer 2017).

En analyse fra 2018 viste at økologisk kyllingkjøtt hadde en markedsandel på 1,5% og en merpris på 300% av konvensjonelt kyllingkjøtt i Tyskland (Schaack et al. 2018). Prisen har vært stabil gjennom flere år, og prisstabiliteten gir mulighet for å jobbe langsiktig. Et fokusområde i Tyskland er å få solgt alle typer utskjæringer og dermed anvende hele dyret (Schaack et al. 2018).

En britisk undersøkelse av 842 forbrukeres preferanser for bærekraftig mat viste at halvparten svarte at de alltid valgte egg fra frittgående høns og dette hadde høyest preferanse (Clonan et al. 2010). På tredjeplassen av preferanser fant en at mer enn en femtedel (21,2%) svarte at de alltid valgte kyllingkjøtt fra kylling som har hatt tilgang til uteområde. Ca. 3,7% svarte at de alltid valgte økologisk fjørfe (Clonan et al. 2010).

En dansk undersøkelse viste at danske forbrukere foretrakk kjøtt som var dansk produsert, hadde lavt fettinnhold, lav pris og som var produsert med god dyrevelferd (Christensen et al. 2014) Prisen på konvensjonelt kyllingkjøtt i Danmark var på denne siden 25-30 dkr. per kg mens den var 90-100 dkr. for økologisk, dvs. rundt 300% høyere (Christensen et al. 2014). Samme prisforskjell så vi også i 2021 i Danmark.

Økologisk markedsandel i 2017 i Sverige var for økologisk fjørfe 16,8% (Willer et al. 2019). Salget av økologisk mat hadde en markedsandel på 9,1%, men det oppgis ikke andel særskilt for økologisk fjørfekjøtt. Derimot oppgis økologiske egg særskilt. Markedsandelen for Sverige ble det ikke gitt tall på i 2017. I Danmark var den 30 % beregnet etter verdi.

### **Markedet i Norge**

Økologisk kylling selges i Norge gjennom fire forskjellige butikk-kjeder: Stange Økologisk via Rema 1000, Holte økologisk via Meny, Hovelsrud Økologisk via Kiwi og Homlagarden leverer til COOP og har det økologiske merke Änglamark (Dyrevernalliansen 2019)). Andel av det økologiske fjørfekjøttet som blir solgt gjennom dagligvarehandelen økte fra 77% i 2019 til 81% i 2020 (Landbruksdirektoratet 2021). Utenom dette selges det meste gjennom storhusholdning og restauranter. Noe selges også direkte til forbrukere blant annet gjennom REKO-ringer.

Det var en økning i produksjon av økologisk fjørfekjøtt på ca. 22% fra 2019 til 2020, andelen økologisk av total fjørfekjøttproduksjon var på 0,51% i 2020 (Landbruksdirektoratet 2021). Mange slakterier produserer kjøttet på bestilling og klarer dermed å avsette hele produksjonen som økologisk. Dette har gjort at andelen av økologisk fjørfekjøtt som omsettes som økologisk har vært høy, på over 90% de siste åra. Prisene på økologisk fjørfekjøtt er mye høyere enn på konvensjonelt fjørfekjøtt. Priser i Meny-kjeden var eksempelvis julen 2021 kr 69,90/kg for Lerstang-kylling og kr 154/kg for Holte økologisk kylling.

I 2019 meldte fjørfekjøtt-aktørene om utfordringer i markedet (Landbruksdirektoratet 2020). De opplevde en viss økning i etterspørselen, men at markedsføringa var krevende. Aktørene mente at den store prisforskjellen mellom økologisk og konvensjonelt fjørfekjøtt bidro til at etterspørselen holdt seg på et lavt nivå. De opplevde at det var vanskelig å kommunisere til forbrukerne hvorfor man skal betale mer for den økologiske kyllingen. En av årsakene til lav etterspørsel kan være at det finnes stadig flere konvensjonelle produsenter som skiller seg ut med spesialproduksjoner som omtalt i innledningen.

En undersøkelse av 3500 norske forbrukeres valg av økologisk mat viste at forbrukerne i gjennomsnitt var villige til å betale 5,8% mer for økologisk mat sammenlignet med konvensjonell mat (Gustavsen & Hegnes 2020).

En undersøkelse fra 2019 der 2000 forbrukere ble spurt om deres valg i forbindelse med kjøp av økologiske epler eller økologisk kyllingkjøtt, viste at det som betydde mest var smak, ferskhet/holdbarhet og at produktet var norsk produsert (Landbruksdirektoratet 2020). For kyllingkjøtt ble pris vektet 24% og dyrevelferd 23% i den samme undersøkelsen. Bare 3% var bevisste på kyllingrase.



## 6 Verdiskaping, klima og miljøeffekter i verdikjeden

FN's tusenårsmål for bærekraftig utvikling bør ligge til grunn for en sirkulær verdikjede, særlig mål nr. 2 (utrydde sult), 12 (ansvarlig produksjon og forbruk), 13 (stopp klimaendringene) og 15 (livet på land).

Et delmål med vårt prosjekt var å undersøke forretningspotensialet for økologisk kylling med tilgang til uteområde og en tilhørende sirkulær verdikjede. Vi vil derfor først beskrive en slik mulig verdikjede. Den kan innebære leveranse av flere produkter som potensielt kan bedre logistikken mellom ulike ledd (Andersen et al. 2008) og økonomien i produksjonen. Verdikjeden kan også inneholde produksjon og leveranser av bygg, utstyr og fôr og utnyttelse av avfallsprodukter fra produksjonen. Det kan også være relevant å ha med «skjæring» og «foredling/prosessering» (Kjesbu et al. 2003). Leverandørleddene med «avl/livdyr» og «fôrprodusenter» er relevante for kyllingproduksjon. Avl på mer hardføre og saktevoksende kyllinger som utnytter uteområdet kan gi bedre dyrevelferd. Lokalt fôr og fôr uten soyabønner er et viktig ledd i en lokal verdikjede. Bruk av soyabønner betyr lang transport og en produksjon der det ofte utrykkes regnskog for å dyrke ettårige kulturer for eksport. Transport er et kritisk punkt når det gjelder dyrevelferd (Otieno & Ogutu 2020). Otieno & Ogutu (2020) konkluderte med at betalingsviljen blant kenyanske forbrukere var 30% for å sikre en human transport av dyra mellom gårdsbruk og slakteri. For velferdskyllinger på norsk marked er tillatt transporttid maksimalt fire timer (Dyrevernalliansen 2020). Transport både av levende dyr og av ferdige produkter er et ledd i verdikjeden.

I en sirkulær verdikjedemodell og forretningsmodell fra Boye (2019) inngår håndtering av avfallsressurser og utnytting og tilbakeføring av næringsstoffer til kretsløpet, energibruken i alle ledd, og leverandører av innsatsfaktorer til alle ledd i verdikjeden. I prosjektet «Laying-hens for soil fertility» fant en at hydrolyse med tilsetning av enzymer av slakteavfallet ga olje og proteiner med god kvalitet og at sedimentene som er igjen når olje og vannløselig protein er fjernet, er rike på viktige plantenæringsstoff som nitrogen, fosfor og kalsium (Løes 2015). I samme prosjekt ble også en løsning med mobile slakterier diskutert, for å spare dyra for lang transport. Et mobilt slakteri og en fabrikk for produksjon av gjødsel fra slakteavfall kan være nye forretningsidéer i en midt-norsk verdikjede. En sirkulær verdikjedemodell må også ha med forbrukeren.

Et forslag til verdikjede utarbeidet ut fra skisser i Kjesbu et al. (2003), Andersen (2018) og Boye (2019) kan framstilles som i figur 1. Her starter verdikjeden med leverandører til fjørfeprodusenten dernest tar transportsektoren kyllingene videre til slakteriet og sekundær bearbeiding. Etter prosessering fortsetter verdikjeden ulike veier til kunden/forbrukeren som i en lineær verdikjede er sluttledd. I en sirkulær verdikjede er det tilbakeført næringsstoff til gårdsbruk og fôrråstoff til fôrprodusent.





Figur 1. Illustrasjon av en mulig verdikjede for slaktekyllinger. Mellomledd viser transport av varer. Tilbakeføringspilene viser tilbakeføring av næringsstoffer som i et kretsløp. Svinn ut av kretsløpet kan forekomme i alle ledd.



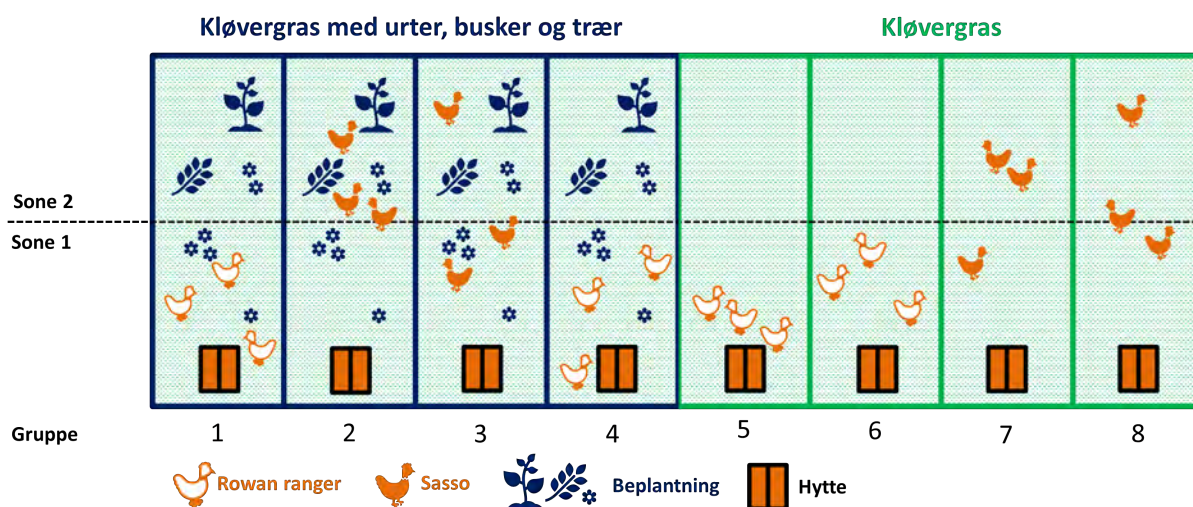
Bilde 3. Saktevoksende slaktekylling. Foto: Steffen Adler

## 7 Kyllingsforsøk med ulike raser og vegetasjon

Målet med forsøket var å finne ut om kyllingrase og ekstra beplantning på uteområdet påvirker atferd, fôropptak og tilvekst hos slaktekylling.

### 7.1 Materiale og metode

Kyllingsforsøket ble designet som et produksjonsforsøk med to saktevoksende raser og to ulike typer uteområde, med to gjentak per behandling. Det var 25 kyllinger i hver gruppe. Forsøket varte i 72 dager.



Figur 2. Forsøksanlegget med fordeling av raser, beplantning med nyttevekster, plassering av hytter og oppdeling av observasjonssoner.

#### 7.1.1 Kyllingene, stell, hus og uteområde

Slaktekyllingene i forsøket var av de to saktevoksende rasene rowan ranger og sasso. Totalt 235 kyllinger ble klekt og hentet 20. juni 2019, 120 saktevoksende SASSO-kyllinger fra Gårdsand i Vestfold og 115 saktevoksende rowan ranger-kyllinger fra Samvirkekylling (Nortura). Alle var vaksinert med Paracox mot koksidiøse etter klekking.

Gjennom hele forsøket fikk kyllingene tilsyn to ganger daglig, fri tilgang til vann som ble skiftet i vannautomater 1-2 ganger daglig, og fri tilgang til oppdrettsfôr fra fôrautomater. Fram til dag 20 hvor 200 av kyllingene ble delt i 8 grupper og flyttet til hytter utendørs med uteområder, oppholdt de seg innendørs i to glassfiberhytter med varmelamper og rikelig med strø (sagflis). De fikk også litt ferskt gras/kløver daglig når de var innendørs frem til dag 20, og de første dagene fikk de litt kraftfôr på avisepapir for at de lettere skulle begynne å spise.

Vi ønsket å bruke fôrblandingene Natura Moderat Kylling Start fra dag 1 til 14 og Natura Moderat Kylling SF fra dag 15 til 72. Da vi ikke fikk tak i disse kraftfôr-typene til forsøket brukte vi heller FJØR Oppdrett Lett fra dag 1 til dag 20 og Natura Oppdrett Fjør 1 GRYN fra dag 21 til dag 72 (Felleskjøpet Agri, Lillestrøm), som inneholdt henholdsvis 14,9% og 22,8% råprotein. At vi brukte disse fôrtypene har antagelig gitt kyllingene en annen tilvekst og fôrforbruk sammenlignet med om vi hadde brukt fôrtypene laget spesielt for økologisk slaktekylling. Samtidig var fôret som ble gitt likt for alle kyllingene i forsøket.

På uteområdene hadde hver gruppe med kyllinger ei hytte produsert av Talgø MøreTre AS av royalimpregnert tremateriale. Fra kyllingene fikk tilgang til uteområde ble de sluppet ut hver dag ca. kl. 08.00 og lukket inne ca. kl. 20.00. Hytta var på 3 m<sup>2</sup>, med en luke, to vinduer, og deler av taket kunne åpnes/lukkes etter behov. Dette måtte tilpasses værforholdene og kyllingenes alder. Vi brukte automatisk genererte varslinger fra værstasjonen for å avgjøre om tiltak var nødvendig. Hver kylling hadde 0,12 m<sup>2</sup> inneareal i hytta (kravet i gjeldende regelverk for økologisk produksjon er 0,1 m<sup>2</sup> for kyllinger fra 22 dagers alder). Gulvet i hytta hadde flis som strø, og det var en kraftfôrautomat og en vannautomat i hvert hus.



Bilde 4 & 5: Bildene viser hyttene fra MøreTre som kyllingene ble holdt i utendørs. Foto: Juni Rosann. E Johanssen og Steffen Adler.

Hvert uteområde målte 13 x 15 meter, totalt 195 m<sup>2</sup> som vil si 7,8 m<sup>2</sup> uteareal per kylling. Kravet i gjeldende regelverk er 4 m<sup>2</sup> (Mattilsynet 2021a). For mobile løsninger kan kravet til uteareal være 2,5 m<sup>2</sup> hvis N-gjødslingseffekten ikke overskrider 170 kg/ha/år. Hvert uteområde var inngjerda med nettinggjærde rundt og nett over for å hindre rømming og hindre rovdyr i å komme inn. På alle uteområdene var det grasvekst fra før, med en blanding av engrapp (*Poa pratensis*), timotei (*Phleum pratense*) og engsvingel (*Festuca pratensis*). Dette var godt etablert og ble klipt og fjerna fra luftegården to ganger, 14. mai (før forsøket) og 8. juli (dag 19 i forsøket), da det var blitt 40-45 cm høyt.

Ut fra litteraturgjennomgangen satte vi følgende kriterier for valg av beplantning:

1. Et bredt spekter av plantevekster
2. Minst tre ulike botaniske familier
3. Variasjon gjennom årstider
4. Potensiale for verdiskaping
5. Robusthet i forhold til klima
6. Gi ly og næring for kyllingene

På de fire uteområdene med beplantning ble det derfor plantet trær, busker, stauder, knoller og sommerblomster som kunne gi blomstring gjennom sesongen, mulighet for å kunne høste planteprodukter. Vinterherdige og vindtolerante arter som rogn, pil og hassel ble valgt. Urteaktige vekster med sterkt rotnett ble valgt. Plantene ble også valgt ut fra å kunne tåle at fuglene vaglet seg på greinene (tabell 2).



Plantene ble satt ut dels høsten før forsøket (rogn, hassel og kattost) og dels på våren 2019 (svarthyll). Noe var forkultivert i løpet av våren før forsøket (pil, jordskokk og sommerblomster). Rett før forsøket ble det etterplantet rips, blåbær, lavendel og mynte og etter grasklipping 8. juli (dag 19) ble det etterplantet to svarthyller.



Bilde 6. Kyllingenes hytter med uteområde på jordet på Tingvoll gard. Foto: Juni Rosann E. Johanssen

Tabell 2. Berikelse, tilleggsfôr og høstbare vekster (med indikasjon av farger) fra ekstra beplantning på kyllingbeite gjennom året.

Årstid/ Måned	Vår 3/4/5	Sommer 6/7/8	Høst 9/10/11	Vinter 12/1/2	Nytteverdi
<b>Plantevekst</b>					
Kløvergras		Blader			Fôr
Hassel	Hannrakler				Mat, le
Rogn		Blomst	Løv		Fôr, mat, le
Svarthyll		Blomst	Bær		Mat
Rips		Bær			Mat
Jordskokk			Knoll		Mat

Ringblomst fløyelsbloms t		Blomst		Te, krydder
Apoteker- kattost		Blomst		Mat
Sikori, lavendel		Blomst		Mat
Karve		Blomst		Mat, krydder
Blåbær			Løv	Mat
Pil			Bark	Le

## 7.1.2 Registreringer og observasjoner

### Vekt, fôr og helse

Kraftfôr ble veid hos hver gruppe hver morgen gjennom hele forsøket for å registrere kyllingenes fôropptak per døgn. Kyllingene ble veid fire ganger innendørs (hver 5.dag), ved utsett og deretter ukentlig, 10 kyllinger per gruppe. Eventuelle syke, skadde eller døde kyllinger ble registrert to ganger daglig, og døde eller avlivede kyllinger ble obdusert av veterinær.

### Fjærprøver

Det ble tatt fjærprøver fra kyllingene for analyse av kortikosteron. Fjærprøver ble tatt på dag 20 (før utflytting), dag 43 og på dag 71. På dag 20, var kyllingene små og hadde fått lite fjær. Kyllingene hadde mest fjær på vingene og vi tok derfor to-tre fjær fra midt på høyre vinge fra hver kylling. På dag 43 og 71 tok vi fire fjær per kylling fra midt på ryggen over vingene. På grunn av manglende analyse-kapasitet måtte vi velge ut et mindre antall av prøver for analyse enn det vi hadde planlagt. Vi valgte 40 prøver fra siste prøvetaking (dag 71), 20 prøver fra rowan ranger (10 haner og 10 høner) og 20 prøver fra sasso (10 haner og 10 høner), alle prøvene fra gruppene som hadde beplantning av nyttevekster på uteområdet. Fjærprøvene ble analysert ved NTNU Ålesund etter metode beskrevet av Lattin et al. (2011) og Carbajal et al. (2014). Fjærene ble klipt i små biter (1-2 mm), vasket i isopropanol, tørket, knust og malt i en sentrifuge og deretter ble kortikosteron ekstrahert med methanol og målt med ELISA-test. Statistisk analyse (t-test og regresjonsanalyse) ble gjennomført i Minitab.

### Bakteriologiske prøver

På dag 55 i forsøket ble det tatt sokke- og støvprøver (prøver fra gulv og vegger) som ble sendt til Veterinærinstituttet for salmonella-test, og på dag 68 ble det tatt avføringsprøver som ble sendt til Veterinærinstituttet for campylobacter-test.

### Planter på uteområdet

Tilstanden på plantene på uteområdene ble observert, fotografert og registrert før kyllingene ble sluppet ut, på dag 43 og etter kyllingene var sendt til slakt, dag 72. Bær, nøtter og knoller ble høstet, telt og veid etter forsøket. Gras- og kløveravlingen ble høstet og veid på dag 72.



### Inneklima og vær

Temperatur, luftfuktighet og CO<sub>2</sub>-innhold i luften ble logget kontinuerlig i alle hytter (Smart værstasjon, Netatmo, Frankrike). Målet var å holde temperaturen i hytta mellom 10- 20 °C om natten og mellom 10-30 °C om dagen, CO<sub>2</sub> skulle ikke overstige 3000 ppm. Vi brukte varslinger i Netatmo sin mobilapp til å kunne justere inneklima ved behov, med bruk av varmelampe og åpning eller lukking av luker. Nedbør og temperatur ble målt ute på uteområdene.



Bilde 7, 8 & 9. Bilde fra veiing av kyllinger dag 2, og bilder fra napping av fjær fra kyllinger dag 20 da vi nappet fjær fra midt på vingene til kyllingene. Foto: Peggy Haugnes

### Atferdsobservasjoner fra video

For kameraovervåkning av kyllingenes uteområder ble det satt opp ett kamera på hvert uteområde. Kameraene var av typen AVTECH AVM542, og kyllingene ble filmet i 12 timer per dag mens de hadde tilgang til uteområde, en dag per uke fra 6 til 10 ukers alder fra kl. 08.00 til kl. 20.00. Vi valgte dager uten nedbør for kameraovervåkning, men siste dagen var det noe nedbør. Vi måtte klippe graset på alle uteområdene på dag 37 for at det skulle være mulig å observere kyllingene. Det ble foretatt 12 registreringer for hver av de fem dagene som ble observert med video. Registreringene var øyeblikksregistreringer en gang i timen fra kl. 09.00 til kl.20.00. Ved hver registrering ble det telt opp antall kyllinger som var ute på uteområde i hver av gruppene, og om de var i sone 1 (halvdelen nærmest hytta), eller i sone 2 (halvdelen lengst unna hytta) (figur 2).

### Direkte atferdsobservasjoner

Det ble gjennomført to dager med direkte observasjoner ved 5 ukers alder på dag 35 og 36 og to dager med direkte observasjoner ved 10 ukers alder på dag 69 og 70. Observasjonene ble delt inn i tre perioder per dag, morgen – kl. 08.00 til 09.32, midt på dagen – kl. 13.00 til 14.32 og kveld – kl. 18.00 til 19.32, og ble foretatt av to personer per dag. For hver periode observerte personene fem grupper hver, ti minutter med 11 øyeblikksregistreringer per gruppe. Ved hver registrering ble det registrert antall kyllinger som gjorde hver av atferdene vist i tabell 3. Observatørene byttet på hvilke grupper de observerte og rekkefølgen på når gruppene ble observert. Det ble valgt dager uten nedbør for registreringene, og alle dagene var varme, solrike dager.

Tabell 3. Etogram som viser atferdene som ble registrert ved direkte observasjoner, samt beskrivelser av atferdene.

Atferd	Beskrivelse
Er i ro	Ligger eller står i ro
Fôrrelatert atferd	Hakker og skraper i bakken eller på planter for å finne mat/smake/spise
Sandbader/steller seg	Viser sandbade-atferd i jord/sand eller lignende og/eller steller egen fjærdrakt med nebb eller klør
Beveger seg	Går eller løper, gjør ingen av atferdene ovenfor og ikke noe annet spesielt
Annet	F.eks. vagling, flaksing eller kamplignende atferd



Bilde 10 & 11. Bilder fra direkte atferdsobservasjoner av kyllingene. Foto: Steffen Adler

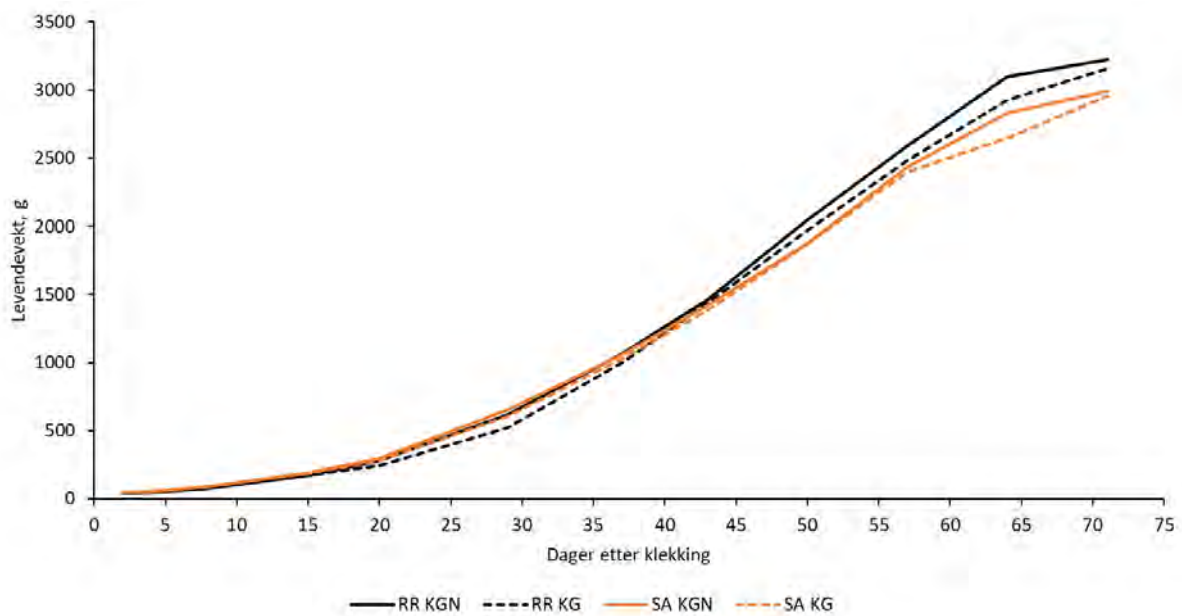


## 7.2 Resultater fra kyllingforsøket

### 7.2.1 Tilvekst og fôrforbruk

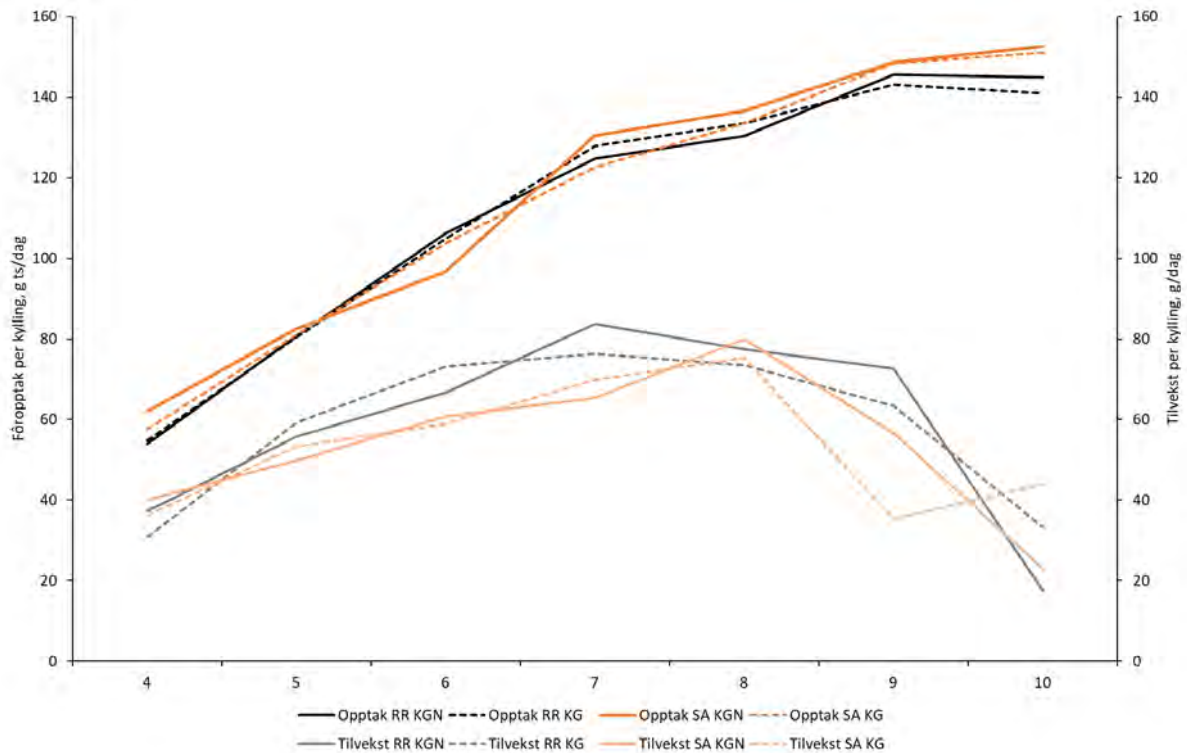
På dag 71 veide rowan ranger-kyllingene i gjennomsnitt 3191 g og sasso-kyllingene 2973 g ( $SEM^1 = 55,5$ ,  $P = 0,04$ ). Hanene nådde høyere vekt enn hønene (3479 g vs. 2685 g,  $SEM = 51,3$ ,  $P < 0,001$ ). Beplantning med nyttevekster på uteområdet hadde positiv effekt på vekt på dag 64, men det var ingen effekt på sluttvekt på dag 71.

Fôropptak fra uke 4 til 10 var ikke forskjellig mellom rasene ( $P = 0,13$ ) og ble ikke påvirket av vegetasjonstype ( $P = 0,58$ ) men rowan ranger-kyllingene hadde høyere tilvekst enn sasso-kyllingene (59 vs. 53 g/dag,  $SEM = 1,7$ ,  $P = 0,02$ ) (figur 3 og 4). Dette indikerer at rowan ranger-kyllingene hadde høyere fôreffektivitet enn sasso-kyllingene (0,56 vs. 0,50,  $SEM = 0,012$ ,  $P = 0,003$ ).



Figur 3. Utvikling av levendevekt til kyllinger av rasene rowan ranger (RR) og sasso (SA) som hadde tilgang til uteareal med kløvergras og beplantning av nyttevekster (KGN) eller kløvergras uten ekstra beplantning (KG). Kyllingene ble holdt innendørs fra dag 1 til 20, i hytter med tilgang til uteområde fra dag 22 til 71.

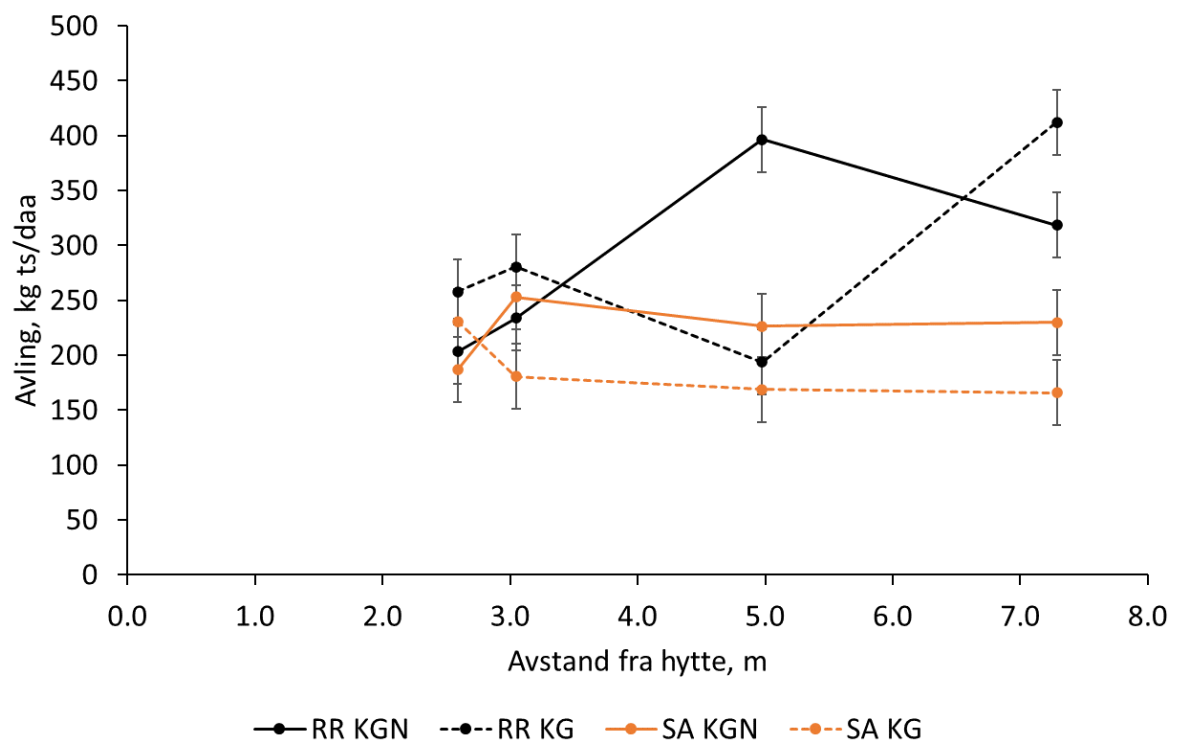
<sup>1</sup> SEM standardfeil av gjennomsnittet.



Figur 4. Daglig opptak av kyllingfôr og tilvekst for kyllinger av rasene rowan ranger (RR) og sasso (SA) som hadde tilgang til uteareal med kløvergrass og beplantning av nyttevekster (KGN) eller kløvergrass uten ekstra beplantning (KG).

Sasso-kyllingene spiste mer fôr fra beitet enn rowan ranger-kyllingene. Dette viste atferdsobservasjonene, tilfeldige observasjoner og kløvergrasavlingene i slutten av forsøket (figur 5, bilde 12 og 13). Målinger fra dag 72 viste lave avlinger over hele arealet der sasso hadde gått, mens det var tydelige forskjeller i avlingsmengde på arealene til rowan ranger. Der var avlingene størst på målepunktet som var lengst unna hytta. På arealer med rowan ranger var det høye kløvergrasavlinger fra 5 m og utover.

Det ble observert at kyllinger spiste av kløvergrass og de fleste nyttevekstene som var plantet, men dette kunne ikke kvantifiseres. Hvilken effekt kyllingene hadde på de plantede nyttevekstene er vist på side 36 i tabell 5.



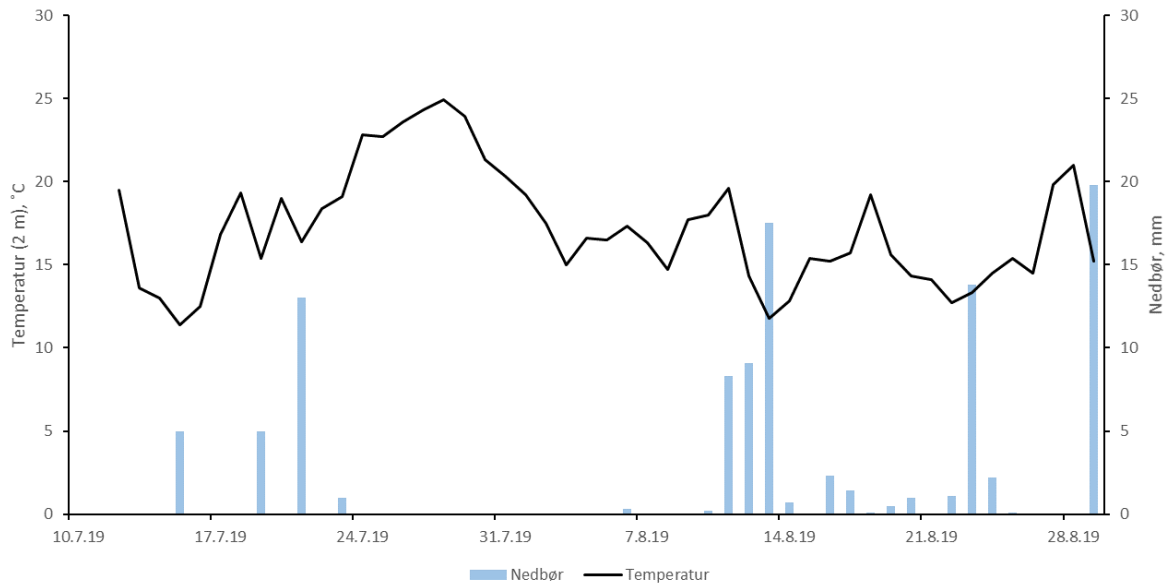
Figur 5. Avlinger av kløvergras etter kyllingforsøket målt ved fire avstander fra hyttene. Feilbarene viser standardfeil.



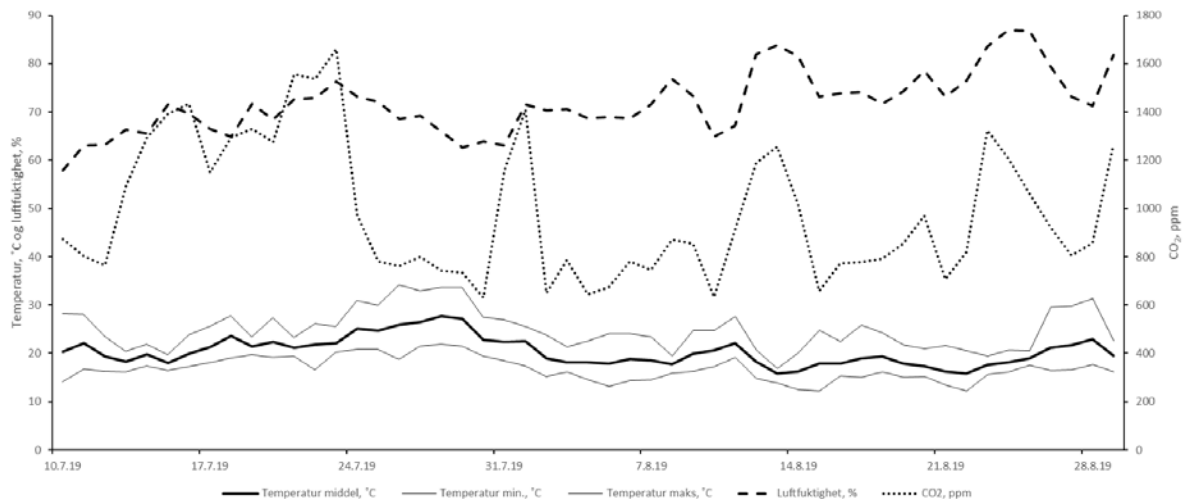
Bilde 12 & 13. Bilde til venstre viser uteområde til rowan ranger med kløvergras på dag 72, og bilde til høyre viser uteområde til sasso med kløvergras på dag 72.

## 7.2.2 Værforhold

I forsøksperioden varierte middels daglig lufttemperatur på bakkenivå mellom 11 og 25 °C og det var perioder med tørke og perioder med daglig nedbør (figur 6). Figur 7 viser at vi i gjennomsnitt for alle hyttene klarte å holde innetemperatur og CO<sub>2</sub>-innhold innenfor kravene vi hadde satt og anbefalinger i regelverket, men luftfuktigheten økte gradvis som kyllingene ble større. Samtidig var det mer nedbør i august enn i juli.



Figur 6. Været i forsøksperioden, gjennomsnittlig lufttemperatur på beitet (bakkenivå) og nedbør per døgn for perioden kyllingene ble holdt i hytter med uteområder (dag 20 til 71).



Figur 7. Middelt, minimum og maksimum per døgn, luftfuktighet og luftens innhold av CO<sub>2</sub> som middel i de åtte hyttene (ca. 30 cm over gulvet) for perioden kyllingene ble holdt i hytter (dag 20 til 71).

### 7.2.3 Helse og dødelighet

Helsetilstanden var god i alle gruppene gjennom forsøket. 1 kylling virket litt slapp og pjusket en dag, men restituerte etter kort tid. 3 av 200 (1,5%) kyllinger døde i forsøket, 2 rowan ranger på uteområde med bare gras og 1 sasso på beplanta uteområde. 2 av 200 (1%) kyllinger ble avlivet på grunn av skade, 1 sasso på beplanta område og 1 rowan ranger på uteområde med bare gras. Avgang i forsøket ble 2,5%.

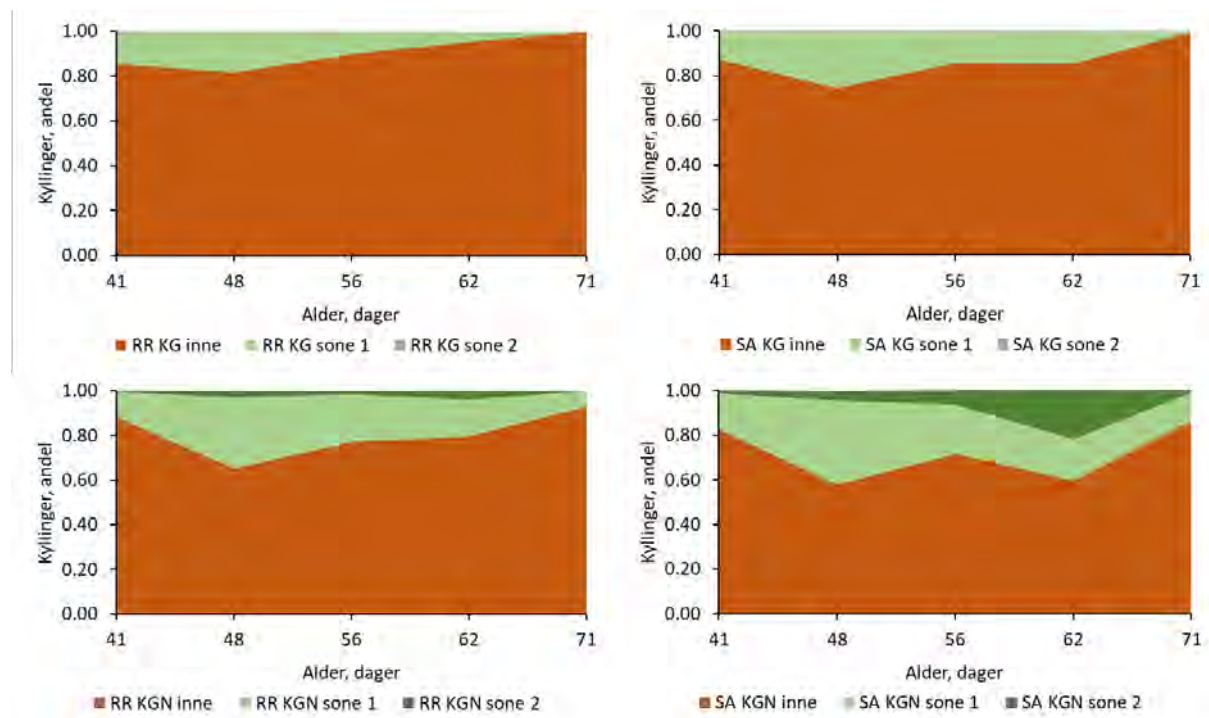
Det ble ikke påvist campylobacter eller salmonella i prøvene som ble tatt før slakting.

Kyllingene ble levert til slakt på dag 72 hvor 26% av kyllingene ble kassert på slakteriet, 22,5% på grunn av maskinskade under saking og 2,5% på grunn av forurensning. Ingen døde under transporten.

### 7.2.4 Atferdsobservasjoner

Analyser av videoopptak på dag 41, 48, 56, 62 og 71 viste at en stor andel av kyllingene oppholdt seg i hytta (figur 8). Sasso-kyllingene oppholdt seg mer ute enn rowan ranger-kyllingene ( $P = 0,002$ ).

Beplantning med nyttevekster stimulerte kyllinger av begge raser til økt opphold utendørs ( $P = 0,02$ ). Den ytre halvdel av utearealet ble nesten bare brukt av sasso-kyllingene.

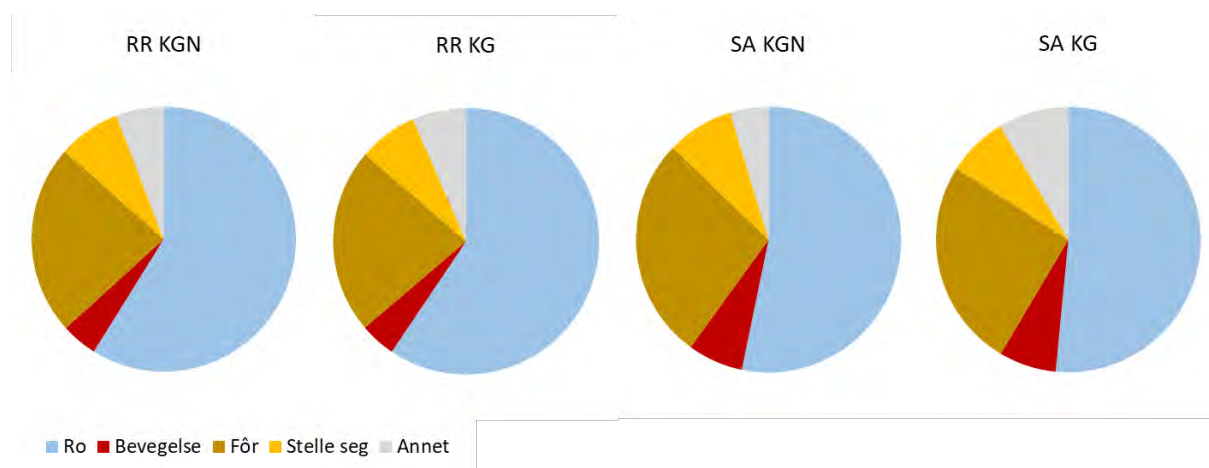


Figur 8. Andel kyllinger av rasene rowan ranger (RR) og sasso (SA) som hadde tilgang til uteområde med kløvergras med beplantning av nyttevekster (KGN) eller kløvergras uten ekstra beplantning (KG) som oppholdt seg i hytta, på uteområde i sone 1 eller sone 2 på dag 41 til 71. Basert på videoovervåkning.

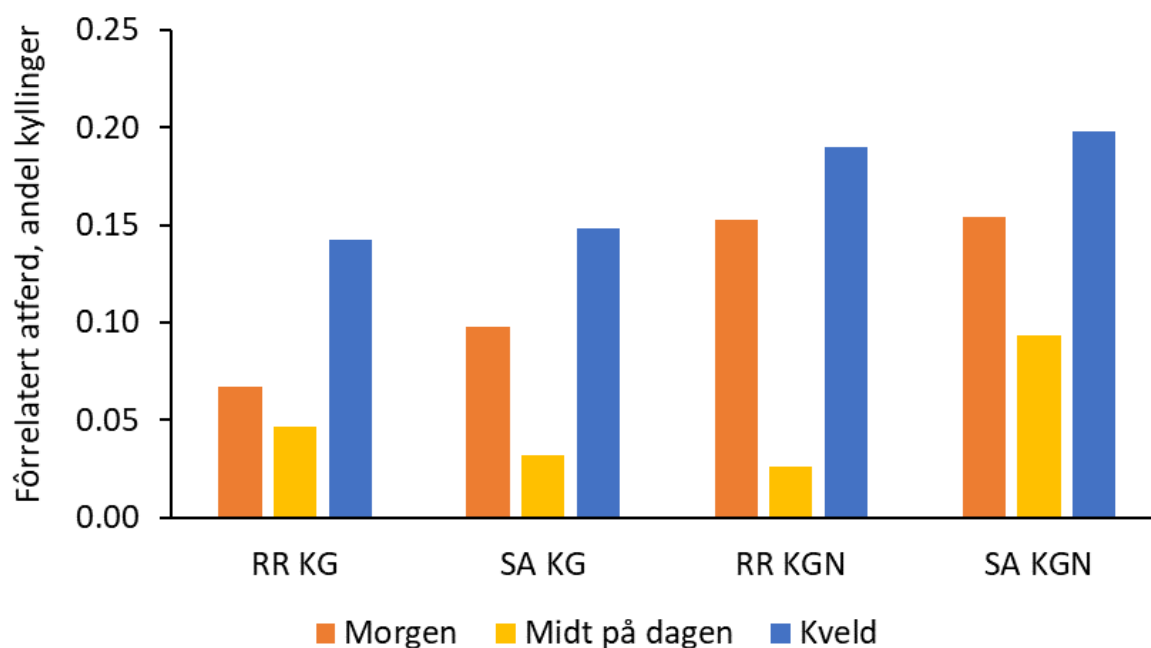
På de fire dagene med direkte atferdsobservasjoner var andelen kyllinger som var ute høyere enn ved videoovervåkning. I uke 5 var gjennomsnitt 37% av kyllingene ute (likt for begge raser) og i uke 10 var i gjennomsnitt 45% av rowan ranger-kyllingene og 69% av sasso-kyllingene ute. Effekt av rase og vegetasjonstype var tilsvarende som ved videoovervåkning.



Det ble funnet raseforskjeller for gjennomsnittlig andel av kyllingene som var ute og i bevegelse (figur 9). Sasso-kyllingene var mer i bevegelse ( $P = 0,002$ ) enn rowan ranger-kyllingene. Dette som stemmer overens med at sasso også brukte uteområdene mer enn rowan ranger. Kyllingene utøvde fôrrelatert atferd i hovedsak om kvelden og noe mindre om morgenen og minst midt på dagen ( $P < 0,001$ ) (figur 10). For fôrrelatert atferd ble det ikke funnet effekter av rase eller beplantning på uteområde.



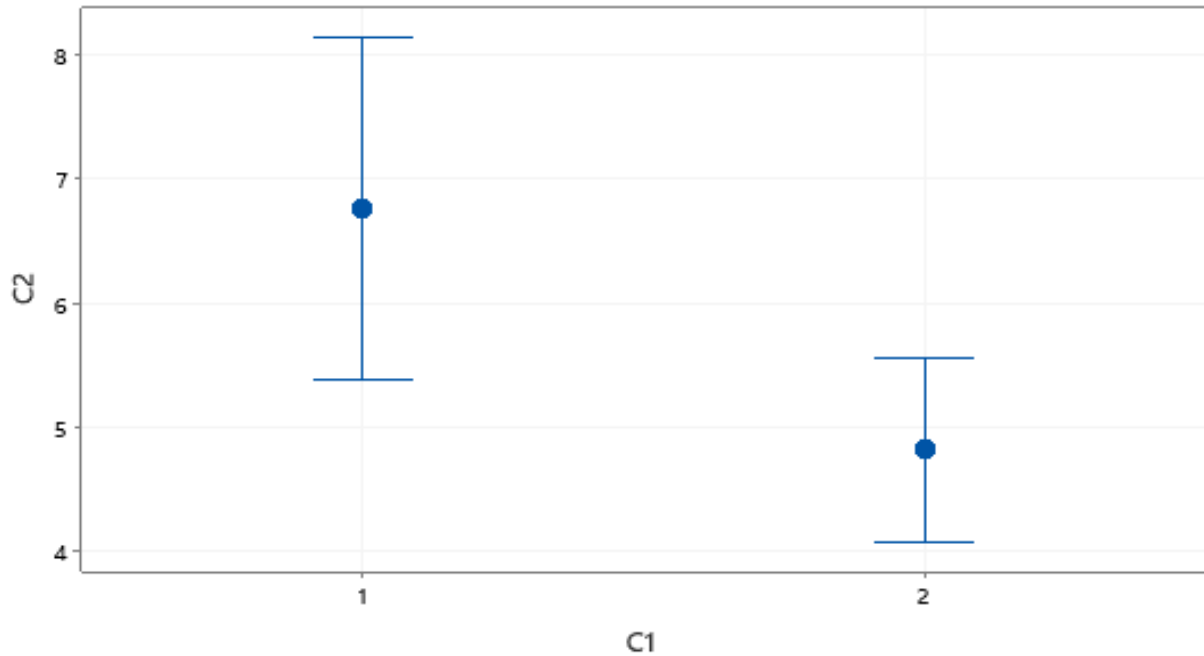
Figur 9. Atferd hos kyllinger av rasene rowan ranger (RR) og sasso (SA) som hadde tilgang til uteområde med kløvergrass med beplantning av nyttevekster (KGN) eller kløvergrass uten ekstra beplantning (KG). Atferden er presentert som andel kyllinger av kyllinger som var på uteområde som viste ulike typer atferd registrert gjennom direkte observasjoner da kyllingene var 5 og 10 uker gamle.



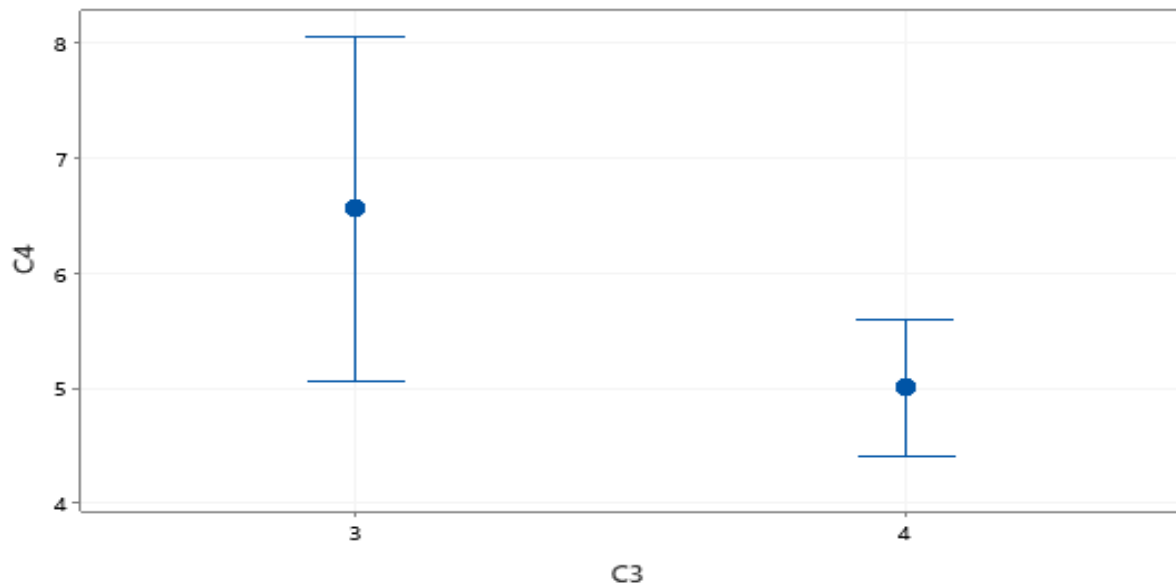
Figur 10. Andel kyllinger av rasene rowan ranger (RR) og sasso (SA) som hadde tilgang til uteområde med kløvergrass med beplantning av nyttevekster (KGN) eller kløvergrass uten ekstra beplantning (KG) som viste fôrrelatert atferd i uke 5 og 10. Fra direkte observasjoner.

### 7.2.5 Stresshormoner i fjær

Vi fikk signifikant høyere kortikosteron-nivå hos hanene enn hos hønene ( $p = 0,008$ ) (figur 11) og en indikasjon på høyere nivå hos rowan ranger enn sasso-kyllinger ( $P = 0,06$ ) (figur 12). Det var noen flere enkeltdyr som skilte seg ut med høgt kortikosteron-nivå hos rowan ranger.



Figur 11. Kortikosteron-nivå hos haner (1) og høner (2), begge raser samlet. y-akse: kortikosteroninnhold i ng/ml.



Figur 12. Kortikosteron-nivå hos rowan ranger (3) og sasso (4) på uteområder med beplantning av nyttevekster på uteområde. y-akse: kortikosteroninnhold, ng/ml.

## 7.2.6 Nyttevekster på uteområdet

I forsøksperioden utviklet hasselbuskene seg ikke nevneverdig i høyde eller bredde og det var ingen nøtter å høste.

Svarthyllen hadde på første monitorering (dag 22) fra en til åtte blomsterklaser. Få av klasene hadde bær på dag 43. På dag 72 var det ikke noe å høste. Plantene var i dårlig stand, verst på uteområde med sasso-kyllinger. Bildene 14 og 15 viser svarthyll på uteområde nr. 2 (rowan ranger) i svært dårlig stand og i dårlig stand på uteområde nr. 1 (sasso) ved siste monitorering (dag 72).

Rognen hadde fem blomsterklaser som satte bær, men det var ikke noe å høste på dag 72.

Ripsbuskene utviklet seg ikke og det var ikke noe å høste. Buskene var plantet nær hyttene, kyllingene spiste modne ripsbær og buskene var sterkt medtatt av kyllingenes atferd. En busk hadde galler på mer enn 10 blad.

Blåbærbuskene utviklet seg heller ikke gjennom sommeren og hadde en måned tidligere enn vanlig røde høstfarger i løvet. Ved opptellingen på dag 43 var busken på uteområde nr. 4 (sasso) i dårlig stand og ved slutten var alle blåbærbuskene gått ut.

Knollene av jordskokk var det eneste som ble høstet 9. oktober (ca. 6 uker etter forsøket). Det var plantet ut fem knoller på hvert uteområde. Tabell 4 viser jordskokk-avling.

Pilen slo ikke til på noen av uteområdene.

Apotekerkattosten trivdes bra i starten av forsøket, men var ved siste opptelling (dag 72) nedtråkket og i dårlig stand på alle uteområdene.

Karve er en vekst med pålerot som kan trives i eng med høyt gras. Den klarte seg godt på uteområdene fram til siste opptelling. Ved første opptelling var det fra fire til seks planter på hvert uteområde. Plantene på uteområde 2 og 3 (sasso) målte 50 cm, mens de på uteområde 1 og 4 (rowan ranger) målte 15-20 cm i hele forsøksperioden. Kyllingene på uteområde nr. 3 åt opp all karven. Det var ikke frø igjen noen steder ved siste opptelling.

Sikori har som karve også pålerot og klarte seg på tross av at kyllingene herjet. Bilde 16 av urtefelt på uteområde nr. 3 (sasso) viser trivsel og mangfold av ringblomst, fløyelsblomst karve, sikori, blåbær, apoteker kattost og mynte mellom kløver og gras.





Bilde 14 & 15. Svarthyll i svært dårlig stand på uteområde nr.2 (sasso) og dårlig stand på uteområde nr.1 (rowan ranger) ved siste dag 72. Foto: Susanne Friis Pedersen













Bilde 16. Sikorien klarte seg godt på uteområde nr. 3 (sasso). Foto: Susanne Friis Pedersen

Tabell 4. Jordskokk-avling over/under jorden på de fire uteområdene oppgjort som middelvei gruppert på kyllingrase på ulike dager gjennom forsøksperioden.

<b>Rase</b>	<b>Sasso</b>	<b>Rowan ranger</b>	<b>Dag</b>
	<b>Uteområde 1 &amp; 4</b>	<b>Uteområde 2 &amp; 3</b>	
<b>Antall stengler over jorden</b>	2	3	22
	3	5,5	43
	5,5	5,5	72
<b>Høyde (høyest)/cm</b>	22	40,5	22
	67,5	69	43
	86	78	72
<b>Radius (breiest)/cm</b>	6,5	8	22
	12,5	15	43
	16	15,5	72
<b>Antall knoller under jorden</b>	9	10	9.okt
<b>Vekt /gram</b>	95,52	1034,65	9.okt



Tabell 5. Oppsummering av hvor mye kyllingene hadde påvirket planteveksten og hvordan nytteverdien ble til andre formål enn miljøberikelse for dyrene. En fornøyd og mett kylling viser at plantene med rotnett var i bra stand. En trist kylling viser at plantene var skadet. --- viser til at planten ikke fikk etablert seg i dette forsøket.

Plantevekst	Nytteverdi	Tilstand etter forsøksperioden
Kløvergras	Blader til fôr	
Hassel	Nøtter til mat	
Rogn	Blomst og bær til te og mat Løv til pryd	
Svarthyll	Blomst til te Bær til mat	
Rips	Bær til mat	
Jordskakk	Knoll til mat	Knoll høstet
Ringblomst, fløyelsblomst	Blomst til te	
Apoteker-kattost	Blomst til mat	
Sikori, lavendel	Blomst til te og mat	
Karve	Frø til krydder	
Blåbær	Bær og løv til mat og pryd	
Pil	Bark	-----

## 8 Fjørfehus

Det er gjort en del forskning på hus og uteområder i andre land, men vi finner ikke studier fra våre klimatiske forhold som samtidig ser på hus og uteområde. På grunn av en lang vinterperiode er det andre utfordringer med uteområde for fjørfe i Norge enn i land lenger sør. Økologisk produksjon er mer arealkrevende også med hensyn til inneareal. Et spørsmål er om det kan det produseres attraktive og funksjonelle fjørfehus for økologisk kyllingproduksjon som konkurrerer i pris med importerte driftsbygninger og med konvensjonell produksjon.

Regelverket for økologisk fjørfeproduksjon er under revisjon, der det blant annet vil bli krav om at hver flokk skal holdes adskilt på uteområdet, krav om at veranda ikke kan regnes med i innearealet med mindre den er isolert, nytt krav til utgangsåpninger på 2 meter per 100 m<sup>2</sup> inneareal (Mattilsynet 2021b).

### 8.1 Regelverk

**Bygninger til økologisk fjørfe skal oppfylle disse minstekravene ifølge regelverksveilederen**

(Mattilsynet 2021a):

- a)** *Minst en tredel av gulvarealet skal være fast (ikke ha spalter eller drenerende gulv) og være dekket med strø i form av halm, flis, sand, torv eller annet.*
- b)** *I husdyrrom til verpehøner skal en tilstrekkelig stor del av nettogulvarealet være beregnet på oppsamling av gjødsel, f.eks. under vaglepinnene.*
- c)** *Husdyrrommene skal ha vaglepinner som i antall og størrelse skal være tilpasset flokkens omfang og fuglenes størrelse*
- d)** *I husdyrrom til verpehøner skal det være tilgang til tilstrekkelig antall verpekasser.*
- e)** *Husdyrrommene skal ha inngang- og utgangsåpninger som passer til fuglenes størrelse, og med en samlet lengde på minst 4 m per 100 m<sup>2</sup> av det arealet i huset som fuglene har tilgang til.*
- f)** *Største flokkstørrelse er: 4800 kyllinger, eller 3000 verpehøner, eller 5200 perlehøns*
- g)** *Det samlede husarealet som brukes til fjørfefekjøttproduksjon på en enkelt driftsenhet, skal ikke overstige 1600 m<sup>2</sup>*

Vaglepinner er ikke nevnt for slaktekylling (fjørfe til oppfôring), men kyllinger har nytte av vaglepinner og vil naturlig begynne å vagle seg fra en ukes alder. Pinnene bør ikke ha større avstand enn 8,5 cm mellom seg og vinkles mindre enn 45 grader. Vaglepinner er viktige blant annet for å forebygge skjelett- og muskelplager og for å unngå varmestress og aggresjon.

En avdeling i et fjørfehus skal bare inneholde én flokk. Hvis et fjørfehus deles i flere avdelinger, kan oppdelingen bestå av netting fra gulv til tak. Det er mulig å ha gjennomgående fôringsanlegg og eggtransportbånd.

Av hygieniske grunner skal bygningene tømmes for fjørfe mellom hvert innsett, og bygningene og utstyret rengjøres og desinfiseres.

### **Dyretetthet for økologisk slaktekylling**

Bestemmelsene for dyretetthet er ikke tilpasset for slaktekylling i startperioden. Det er imidlertid planer om endringer i regelverket for dette området. Inntil det kommer regler for dette aksepteres høyere dyretetthet i startperioden enn det som beskrives generelt i regelverket. Dette vil kun gjelde frem til det foreligger detaljerte regler for dette.

Følgende gjelder inntil videre for dyretetthet: Det er maksimum 21 kg levendevekt/m<sup>2</sup> og for 0 til 21 dager er det maksimum 20 dyr og fra 22 til 81 dager er det maksimum 10 dyr.

### **Luftegård for fjørfe**

Økologisk fjørfe skal ha tilgang til en utendørs luftegård når værforholdene tillater det, og minst i en tredjedel av livet sitt. Luftegården skal hovedsakelig være dekket med vegetasjon, og gi rimelig ly og ha lett tilgang til vann. Forholdene skal tilrettelegges med overbygget utgang/ly slik at fjørfe vil gå ut og benytte luftegården, f.eks. ved å henge nett (kamuflasjenett) over deler av ut-/inngangen.

Luftegårdene skal stå ubenyttet i en periode mellom hvert innsett. Perioden skal være 1 måned for slaktekylling og 3 måneder for øvrige fjørfe. Hensikten med å la uteområdet hvile er å etablere ny vegetasjon og forebygge mot smitte. Kravet om hvileperioder for luftegården gjelder ikke små flokker av fjørfe som ikke holdes i luftegårder, og som kan bevege seg fritt hele dagen.

Det må være mulighet for smitteskjerming, slik som å kunne stenge dyra inne ved alarm om fugleinfluenza eller lignende sykdommer.

### **Nytt regelverk**

Som nevnt innledningsvis er nytt regelverk for fjørfe i økologisk landbruk i EU under utarbeidelse (Mattilsynet 2021b). I tillegg til det som ble nevnt der, er det flere forhold som vil bli endret. Det er spesifisert nye krav til utearealet, som tilgang på skjul (kunstig eller f.eks. trær) som er jevnt fordelt i utearealet for å fremme at dyra bruker hele arealet og ny begrensning på størrelsen på utearealet. Det innføres en maks avstand på 150 m fra husdyrbygning til ytterkant, men samtidig en mulighet å tillate opp til 350 m dersom det er tilstrekkelig antall skjul som fremmer at dyra bruker hele arealet (minimum 4 skjul per 10daa). Utearealet skal være attraktivt for fjørfe og hovedsakelig være dekket med vegetasjon av ulike plantearter. Vegetasjonen på utearealet skal vedlikeholdes regelmessig for å redusere faren for overskudd av næring. Det blir et nytt krav om tilgang til vagler eller plattform for dyra, og krav til dyretetthet reguleres kun i forhold til vekt (21 kg/m<sup>2</sup>), og ikke antall dyr i tillegg som i gjeldende regelverk.

## **8.2 Valg av modeller for utredning**

Dersom en skal konkurrere på pris, ble det fort klart at en må basere seg på standardisert produksjon. Modulløsninger som er flyttbare og kan tilpasses ulike besetningsstørrelser er spesielt interessante. For å velge ut de mest arealeffektive løsningene utarbeidet vi en kyllingkalender for et mindre mobilt fjørfehus og en for et større fast fjørfehus, der antall dyr og innsett og slaktning over et helt år er lagt inn (vedlegg 4).

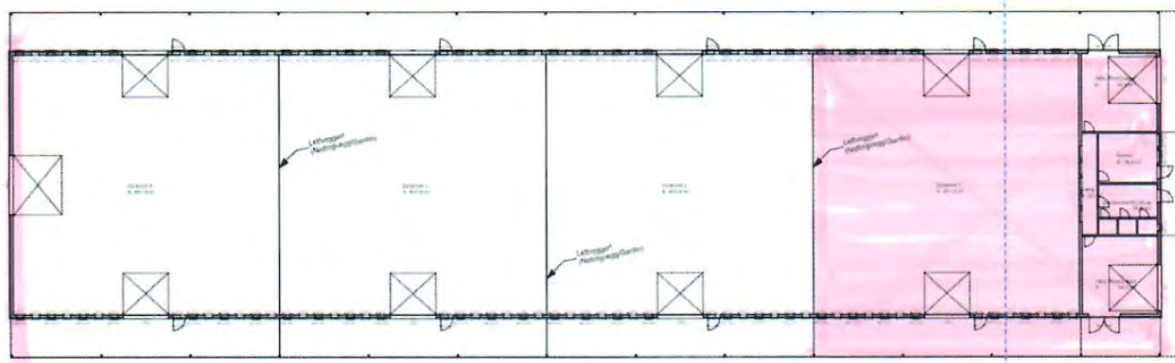
Vi har vurdert flere løsninger for best mulig utnyttelse av innearealet, for eksempel ved å ha et mindre rom for kyllingene fra de er nyklekt, og så flytte dem over i større areal. Men på grunn av krav om hvileperiode mellom ulike innsett, vil det bli mest arealeffektivt å benytte samme areal for et innsett i hele oppføringsperioden.

Vi valgte å utrede en løsning med et mobilt fjørfehus som er satt sammen av deler på 30 m<sup>2</sup>, med tanke på at det skal kunne flyttes rundt på forskjellige uteområder og kunne benyttes i forbindelse med vekstskifte. Med f.eks. et kyllinghus bestående av 5 deler (150 m<sup>2</sup>), er det behov for et uteområde på 6 daa. Dette gir rom for 2 400 kyllinger per innsett og til sammen 10 800 kyllinger på et år. Dette eksemplet er visualisert med tilhørende tegninger og kostnadsoverslag.

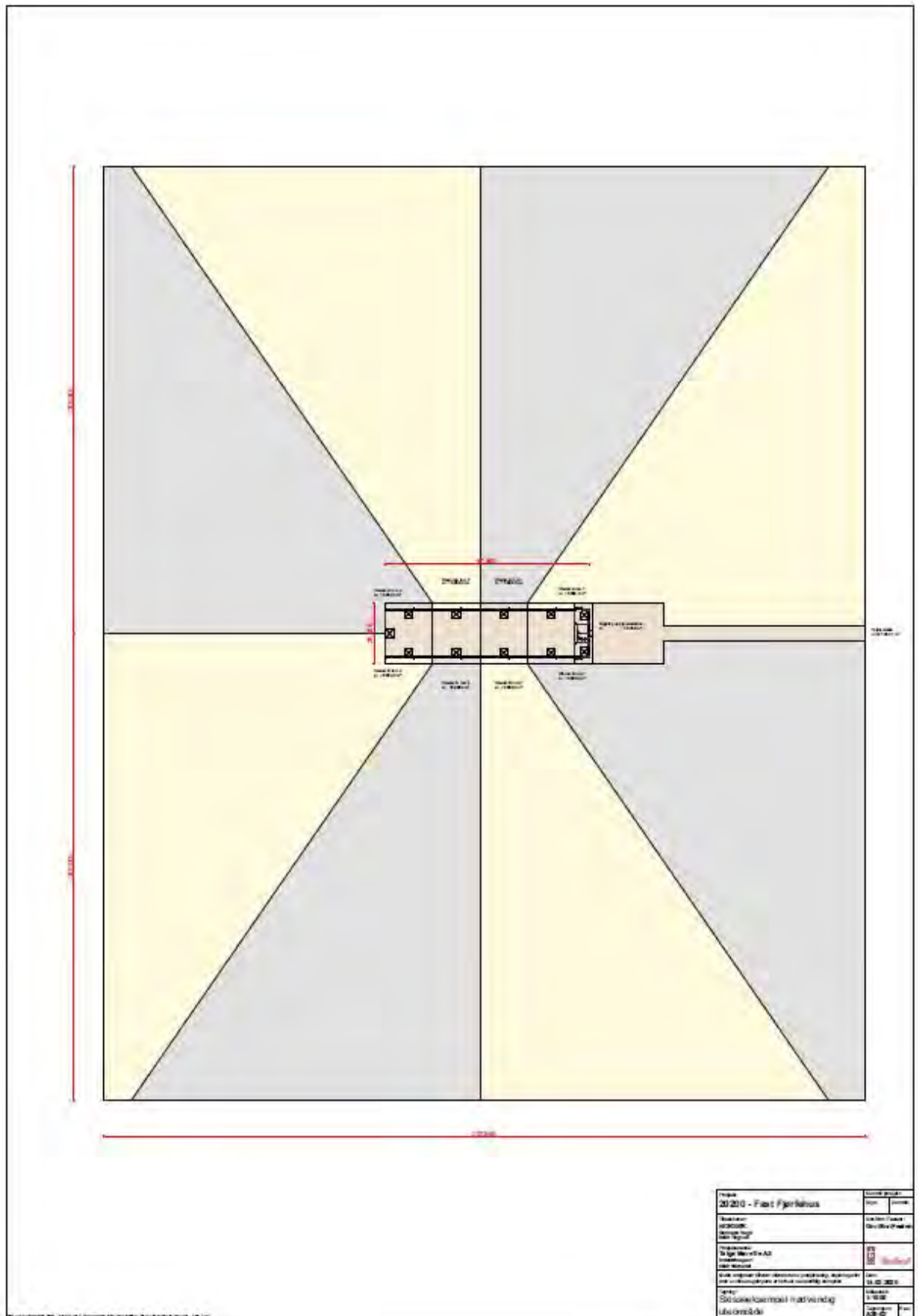
Det andre eksemplet er en løsning for fast fjørfehus for fire flokker à 4000 økologiske kyllinger, med 4,5 innsett per år, som gir et behov for husareal til kyllingene på 1600 m<sup>2</sup>, et samla inneareal på BRA=1728 m<sup>2</sup> inkludert servicerom og grunnflate (brutto ytre areal) BYA=2317 m<sup>2</sup>. Hvis verandaen regnes med som inneareal, kan det isolerte inneareal reduseres med 270 m<sup>2</sup> og likevel gi plass til samme antall kyllinger. Samme fjørfehus kan gi plass til 27 200 konvensjonelle kyllinger per innsett. Konesjonsgrensa for kylling er på 280 000 per år. For detaljerte tegninger, se vedlegg 4.

De planlagte løsningene oppfyller eventuelle nye krav i regelverket når det gjelder åpning. Til åpning og lukking av lukene ut fra huset er det foreslått bruk av automatisk styrte spjeld. Det kan også etableres varme-elementer over lukene eller ute på verandaen for bruk vinterstid, slik at kyllingene lettere lokkes ut på verandaen og uteområdet. Verandaen som er tegnet er uisolert, men kan skjermes for vind og vær, for eksempel med vindbremsduk. Ved ønske om å ta verandaen med som inneareal, kan verandaen enkelt isoleres.

Plan 1.etg  
1:200

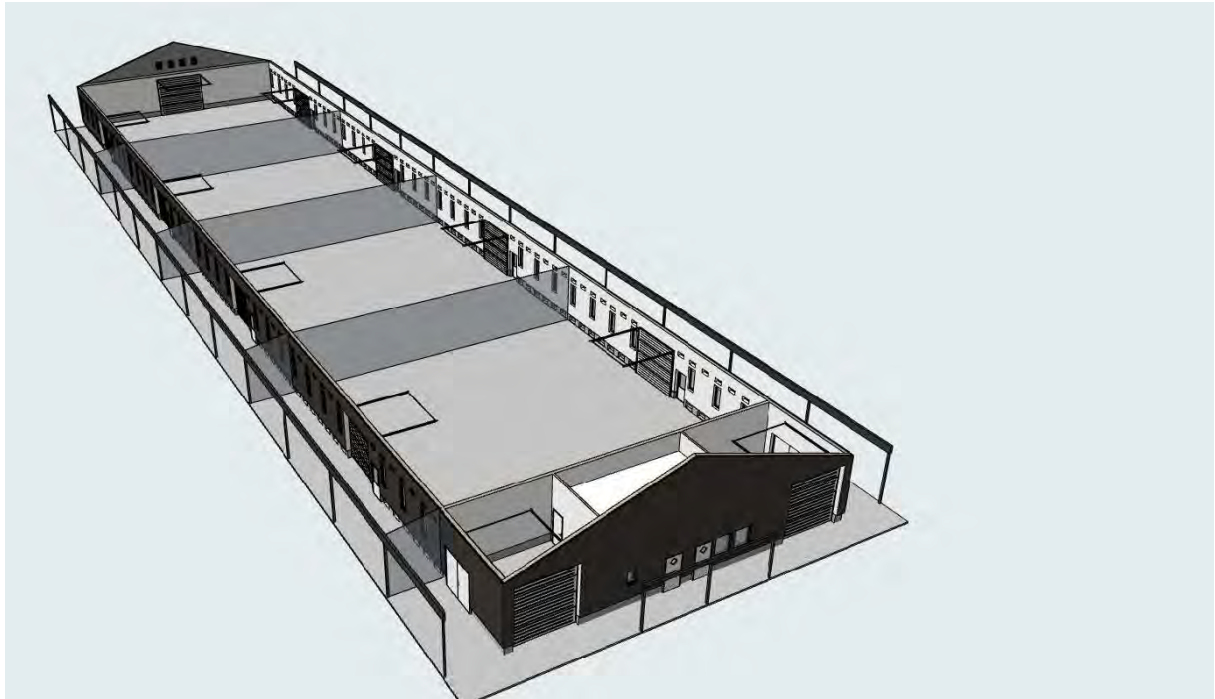


Figur 13. Modell av fast fjørfehus med 4 moduler for adskilte kyllingrom og servicerom.



Figur 14. Plassering av fast fjørfehus i moduler på tilhørende uteområde, inndelt i sektorer som kan tilplantes, gå inn i vekstskifte og gi nødvendig hvile av arealet for å unngå smitte.





*Figur 15 og 16. 3D-tegninger av fast og mobilt fjørfehus som beskrevet i rapporten. For flere detaljer, se vedlegg 3.*

### **Kostnadsoverslag**

Talgø MøreTre AS har prosjektert et trebygg med Møre Royal utvendig kledning. Kostnadsoverslag for en modul på 400 m<sup>2</sup> pluss servicebygg er 3,7 mill. kr. For en mellomseksjon på 400 m<sup>2</sup> som kan brukes til påbygg/forlengelse er kostnadsoverslaget 2,07 mill. kr. Denne seksjonen har bare langvegger.

Et mobilt fjørfehus på 150 m<sup>2</sup> har en kostnad på 1,99 mill. kr. Alle prisene er i 2021 kroner, eks. mva, eks. tomtekostnad, rørlegger, elektriker og innredning.

Alle materialkostnader ellers, prosjektering, byggesøknader og montering er medtatt. For nærmere beskrivelse, se vedlegg 3. Forslag og anbefaling til innredning er innhentet hos Fjøsssystemer og består av automatisk fôring, ventilasjon, lysstyring, inkl. blendegarding, oppvarming (biobrensel, gulvvarme). For et mobilt fjørfehus på 150 m<sup>2</sup> vil vi anbefale rimelige og enkle manuelle systemer for fôring, vanning, oppvarming og ventilasjon.

### **Materialvalg og miljø**

Fordelene med elementbygg er kort byggetid, man får raskt et tett bygg, har god prosjektstyring og lite administrasjon på byggeplassen. Det er forutsigbare kostnader og bygget kan leveres med massivvegger om ønskelig. Bygget i vårt eksempel er levert med førstesortert trelast fra miljøsertifisert skog og har lang holdbarhet. Det gis 50 års råtegaranti og det er lite og enkelt vedlikehold. Bygget er lett å sette opp og lett å endre om funksjoner skal endres. Det er lagt vekt på miljøvennlige materialer som gir god score i BREEAM (internasjonal miljøsertifiseringsordning; BREEAM, BREEAM-NOR). Tre materialer vil i mange tilfeller gi lavere klimagassutslipp enn andre byggematerialer (Skullestad et al. 2016; Gustavsson et al. 2017). Tre er av de mest miljøvennlige byggematerialene av flere grunner: Det benyttes i stor grad fornybar energi i fremstillingsprosessene, bruk av tre reduserer CO<sub>2</sub>-utslipp sammenlignet med andre materialer. Elementbygg vil redusere svinn og avfall i byggeprosessen, og gjenbruk og gjenvinningsgrad er høy. De skisserte fjørfehusa er dokumentert med en svært god miljøprofil basert på bransjens standard (Treindustrien 2013).

## 9 Forbrukerundersøkelse

### 9.1 Materiale og metode

I denne forbrukerundersøkelsen satte vi sammen spørsmål rettet mot forbrukere og grossistrepresentanter til stede under Økologikongressen 2020 på Hellerud. Det var meningen at det også skulle gjennomføres en undersøkelse i samarbeid med prosjekt Øko-demo i butikk fra Økologisk Norge. På grunn av koronapandemien ble det ikke mulig og vi valgte å gjennomføre en spørreundersøkelse via facebook.

### 9.2 Resultater fra spørreundersøkelse

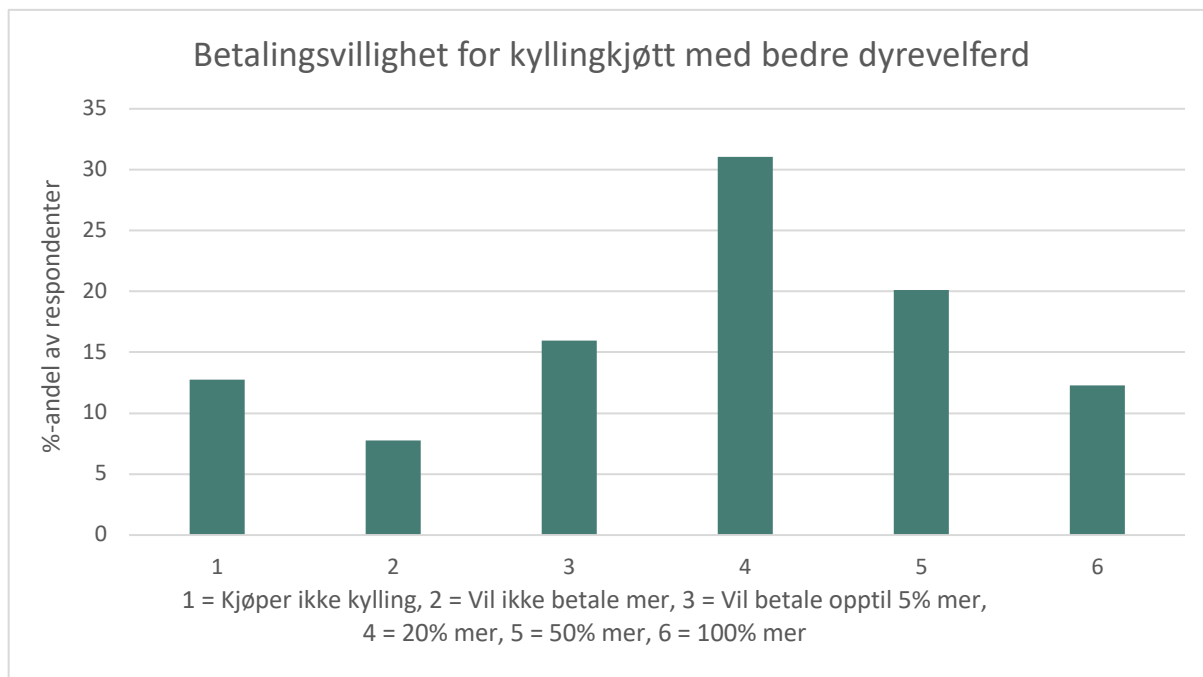
Det var 375 påmeldte økologikonferansen og 61 personer hadde vært innom NORSØK sin stand og svart på spørreundersøkelsen der (16%). Vi fikk ikke svar fra grossistledet.

På facebook-undersøkelsen fikk vi svar fra 2006 personer. Det var flest kvinner som svarte (vedlegg 1). Vi fikk svar fra alle fylkene, flest fra Viken og færrest fra Nordland, Troms og Finnmark. 60% av de som svarte kom fra bygd/distrikt, 40% fra byer. 41% svarte at de spiste kyllingkjøtt ukentlig, mens 21% svarte at de sjelden eller aldri spiste kyllingkjøtt.

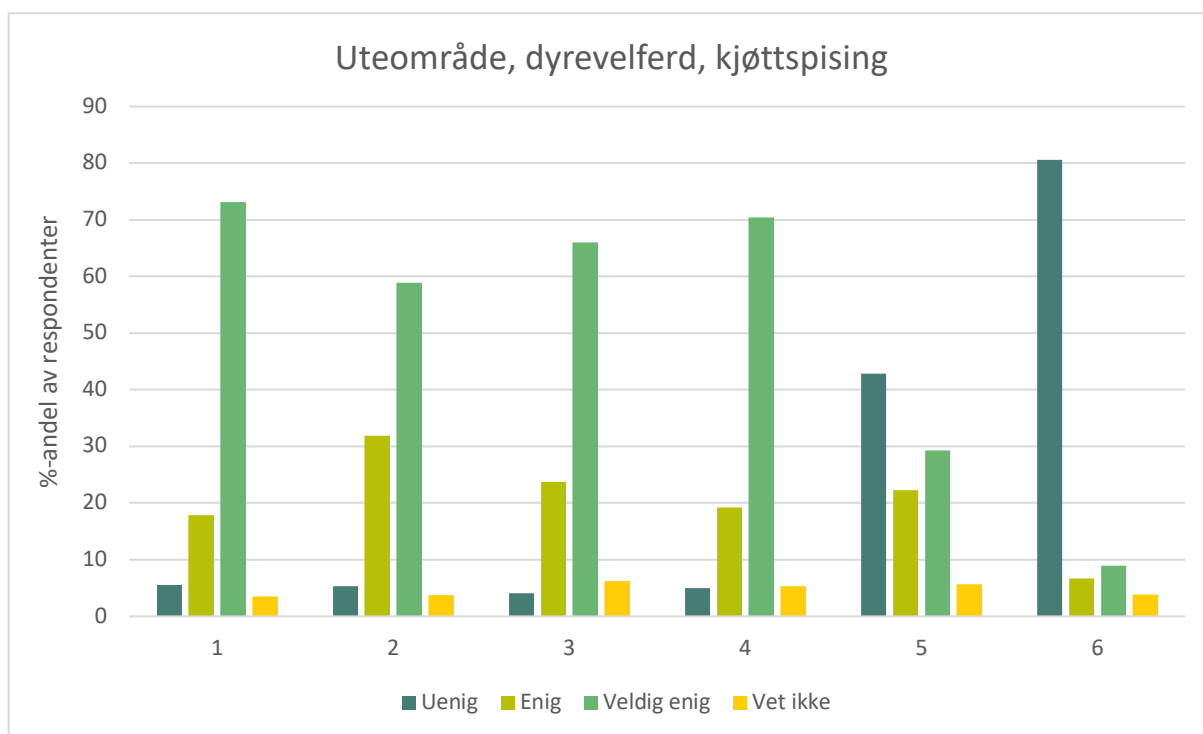
Over 60% var villige til å betale mer enn 5% høyere pris for «god dyrevelferd» og 32% vil betale inntil 50% mer (figur 17). Et stort antall av de spurte mente de ikke ville spise mindre kjøtt, majoriteten mente at kyllinger bør ha tilgang på uteområde (figur 18), at de vil betale mer for god dyrevelferd og at både bransje og politikere burde gjøre mer for dyrevelferd (figur 18).

Lokalprodusert kylling og miljø og klima betyr mer for valget enn økologisk og andre merker. Det var mange som ikke kjente til Debio- og Dyrevernermerket (vedlegg 1). Tilgjengelighet og god erfaring med produktet ble vektlagt høyere enn utseende og lav pris i vår undersøkelse (vedlegg 1).

Vedlegg 1 viser spørreskjema og resultater mer i detalj.



Figur 17. Resultatet fra svarene til respondentene i undersøkelsen til spørsmålet «Er du villig til å betale mer for kyllingprodukter med bedre dyrevelferd?» hvor: 1 = Jeg kjøper ikke kylling, 2 = Nei, 3 = Ja, opptil 5% mer, 4 = Ja, opptil 20% mer, 5 = Ja, opptil 50% mer og 6 = Ja, over 100% mer.



Figur 18. Resultater fra undersøkelsen angående hvor enig respondentene var i følgende: 1 = Jeg synes fjørfe skal ha tilgang til uteområde, 2 = Jeg vil gjerne betale mer for dyrevelferd, 3 = Bransjen burde gjøre mer for dyrevelferd, 4 = Politikerne burde gjøre mer for dyrevelferd, 5 = Vi burde spise mindre kjøtt og 6 = Vi burde alle slutte med å spise kjøtt

# 10 Økonomi

Vi har beregnet dekningsbidrag per år og per innsatt kylling for begge rasene som var med i kyllingforsøket, rowan ranger og sasso. I tillegg er årlige faste kostnader beregnet for et fast og et mobilt kyllingfjøs. Arbeidsforbruket har vi ikke tall for, så derfor kan vi ikke angi resultat per time eller årsverk.

## 10.1 Årlige faste kostnader

Faste kostnader endrer seg ikke med produksjonsomfanget og består blant annet av årlige avskrivninger på fjøs, innendørsmekanisering og maskiner, i tillegg til rentekrav og kostnader til vedlikehold. En del kostnader som vanligvis regnes som faste tas med som variable kostnader i beregning av dekningsbidraget i kyllingproduksjon. Dette gjelder kostnader til elektrisk strøm, oppvarming, forsikring av dyr og plukktrekk (leid hjelp til opplasting av kyllinger som sendes til slakteri).

Talgø Møre Tre AS har kalkulert byggekostnader for det faste og det mobile kyllingfjøsset, se tegninger i vedlegg 3. Kostnadene er inklusiv ringmur for det faste fjøsset og trefundament for det mobile fjøsset. Investeringskostnadene danner grunnlag for årlige avskrivningsbeløp.

Kostnader til innendørsmekanisering i et fjøs på 2000 m<sup>2</sup> varierer fra 3-4,5 millioner ifølge opplysninger fra Fjøssystemer AS (pers. med.). Vi har valgt å bruke 3,8 millioner i vårt eksempel for det faste fjøsset. I det mobile fjøsset er det ikke mulig å ha avanserte fôrings- og oppvarmingssystemer. Vi har anslått en pris på innendørsmekanisering i dette fjøsset. Det er forutsatt at alle kostnader til investeringer i de to fjøstypene lånefinansieres.

Grunnarbeid, utgifter til elektriker og rørlegger kommer i tillegg til de faste kostnadene vi har beregnet. Tilskudd til fjøsbygg, til trebygg og biobasert oppvarming er heller ikke med.

Tabell 6. Forutsetninger for beregning av faste kostnader ved investering i fast eller mobilt kyllingfjøs.

	Fast fjøs	Mobilt fjøs
Areal husdyrrom, m <sup>2</sup>	1 600	150
Totalareal, m <sup>2</sup>		
Antall kyllinger per innsett	16 000	2 400
Antall innsett per år	4,5	4,5
Innsatte kyllinger per år	72 000	10 800
Antall slaktede kyllinger per år	67 615	10 142
Investeringskostnad kyllingfjøs, kr	9 910 000	1 990 000
Investeringskostnad innendørsmekanisering, kr	3 800 000	300 000
Avskrivningsprosent fjøs, %	4	4



Avskrivningsprosent innendørsmekanisering, %	10	10
Lånebeløp, kr	13 710 000	2 290 000
Rentekrav, %	5	5

Rentekravet er satt en del høyere enn dagens rekordlave rentenivå. Det er realistisk å forvente at lånerenten kommer til å stige.

Tabell 7. Årlige faste kostnader for investering i fast og i mobilt kyllinghus.

	Fast kyllinghus, kr	Mobilt kyllinghus, kr
Avskrivninger kyllinghus og i-mek.	776 400	109 600
Rentekrav, 5%	685 500	114 500
Årlig vedlikehold kyllinghus og i-mek	156 100	24 500
<b>Sum avskrivninger, rentekrav, vedlikehold per år</b>	<b>1 618 000</b>	<b>248 500</b>
<b>Faste kostnader per innsatt kylling per år</b>	<b>22</b>	<b>23</b>

Høyere avskrivningssats hadde økt de årlige faste kostnadene, mens lavere lånebeløp og lavere rentesats hadde ført til reduksjon i faste årlige kostnader.

## 10.2 Dekningsbidrag

Dekningsbidrag består av produksjonsinntekter fratrukket kostnader i produksjonen.

Produksjonsinntekter består i hovedsak av salgsinntekter av kyllingkjøtt. Det utbetales avløser-tilskudd på bakgrunn av antall kyllinger som blir slaktet hvert år, dette er ikke med i våre beregninger da vi antar at hele tilskuddet utbetales til avløserne for å få fritid.

De variable kostnadene variere med omfanget av produksjonen i motsetning til en fast kostnad.

Tabell 8. Forutsetninger for økonomiske beregninger for kyllingrasene rowan ranger og sasso. Kilde for hvor tallene er hentet fra er oppgitt.

	Rowan ranger	Sasso	Referanse
Levendevekt ved slakting, kg	3,19	2,97	Eget forsøk
Slakteprosent (eks. ving og spiss), %	68,4	68,4	Bagley (2013)
Slaktevekt, kg	2,18	2,03	Eget forsøk
Kraftfôrforbruk dag 1-14, kg/innsatt kylling	0,35	0,39	Eget forsøk
Kraftfôrforbruk dag 15-72, kg/innsatt kylling	6,44	6,64	Eget forsøk

Tapsprosent, %	6,09	Rye et al. (2019)
Død under transport, %	0,07	Rye et al. (2019)
Kassasjon ved slakting, kasserte/1000 kylling	20	Hovland (2020)

Når vi tar hensyn til tapsprosent og slakteprosent blir mengden kyllingslakt av rasen rowan ranger 147 533 kg og av sasso 137 359 kg ved innsett på 72 000 kyllinger per år.

Videre er følgende priser brukt i dekningsbidragsberegningen:

- Innkjøp av daggamle kyllinger: 6,39 kr/stk (Nortura 05.07.21)
- Økologisk kraftfôr:
  - o Natura Moderat kylling start i 14 dager: 6,05 kr/kg (Felleskjøpet 31.08.21)
  - o Natura Moderat kylling SF (soyafri) i 58 dager: 5,72 kr/kg (Felleskjøpet 31.08.21)
- Oppvarming og strøm: 1,52 kr/innsatt kylling\*
- Ekstra på grunn av saktevoksende raser: 1,01 kr/innsatt kylling\*
- Forbruksartikler, veterinær mm: 0,58 kr/innsatt kylling\*
- Forsikring dyr: 0,24 kr/innsatt kylling\*
- Plukktrekk: 0,68 kr/innsatt kylling\*
- Trekk for kasserte 4,00 kr/kylling (Hovland 2020)
- Pris til produsent for økologisk kylling alle størrelser: 42,68 kr/kg (Nortura 05.07.21)

Priser merket med \* er hentet fra Rye et al. (2019) og omgjort til 2021-priser basert på konsumprisindeksen.

Tabell 9 viser dekningsbidrag per år og per innsatt kylling for rowan ranger og sasso for det faste fjøset som årlig kan huse 72 000 økologiske kyllinger og for det mobile fjøset som kan ha 10 800 innsatte kyllinger per år.

*Tabell 9. Produksjonsinntekter, variable kostnader og dekningsbidrag uten og med faste kostnader for økologisk kylling av rasene rowan ranger og sasso i fast og mobilt kyllinghus.*

	Fast fjøs		Mobilt fjøs	
	Rowan ranger, kr	Sasso, kr	Rowan ranger, kr	Sasso, kr
<i>Produksjons-inntekter:</i>				
Økologisk kyllingslakt	6 296 700	5 862 500	944 500	879 300
Død under transport	-4 400	--4 100	-300	-300
Trekk kasserte	-5 400	-5 400	-800	-800
<b>Sum produksjons-inntekter</b>	<b>6 286 900</b>	<b>5 853 000</b>	<b>943 400</b>	<b>878 200</b>

<b>Produksjonsinntekter per innsatt kylling</b>	<b>87,32</b>	<b>81,29</b>	<b>87,35</b>	<b>81,32</b>
<i>Variable kostnader:</i>				
Økologisk kraftfôr	2 802 200	2 906 500	420 300	436 000
Kjøp av daggamle kyllinger		460 100		75 000
Strøm og oppvarming		109 500		16 400
Ekstraavgifter på grunn av saktevoksende		72 700		10 900
Forbruksartikler, veterinær		41 800		6 300
Forsikring dyr		17 300		2 600
Plukktrekk		49 000		7 300
Avgift Debio husdyrhold		2 700		2 700
<b>Sum variable kostnader</b>	<b>3 555 300</b>	<b>3 659 600</b>	<b>541 500</b>	<b>557 200</b>
<b>Variable kostnader per innsatt kylling</b>	<b>49,38</b>	<b>50,83</b>	<b>50,14</b>	<b>51,59</b>
<b>Dekningsbidrag per år</b>	<b>2 731 600</b>	<b>2 193 400</b>	<b>401 900</b>	<b>321 000</b>
<b>Dekningsbidrag per innsatt kylling</b>	<b>37,94</b>	<b>30,46</b>	<b>37,21</b>	<b>29,73</b>
<b>Faste kostnader per år</b>		<b>1 618 000</b>		<b>248 500</b>
<b>Dekningsbidrag inklusiv faste kostnader</b>	<b>1 113 600</b>	<b>575 400</b>	<b>153 400</b>	<b>72 500</b>
<b>DB per innsatt kylling inkl. faste kostnader</b>	<b>15,47</b>	<b>7,99</b>	<b>14,20</b>	<b>6,72</b>

Selv om det ikke var statistisk sikker forskjell i kraftfôropptak per kylling mellom de to rasene, så hadde Rowan Range litt lavere opptak enn Ross. Når vi multipliserer kraftfôropptaket med 72 dager og innsatte kyllinger per år, blir forskjellen i kraftfôrforbruket henholdsvis 18 000 kg i det faste fjøset og 2 700 kg i det mobile fjøset.

Kostnader og arbeid med drift av uteareal til økologiske kyllinger er ikke med i beregningene våre. I forbindelse med det faste huset (se figur 13) må det være 64 dekar tilgjengelig uteareal per innsett for å dekke kravet til økologisk drift. Det er mulig å ha for eksempel frukttrær i rekker på utearealet, som både ville krevd arbeidsinnsats og også gitt ekstraintekt. Hvis forholdene tilsa det, kunne arealet også blitt brukt til korndyrking og redusert innkjøp av kraftfôr eller bidratt til ekstra inntekt. En avling på omtrent 350 kg økologisk korn per dekar kunne redusert behovet for innkjøpt kraftfôr med 22 500 kg (nesten 5%).

I det faste fjøset kunne man hatt 27 200 konvensjonelle kyllinger per innsett. Med rasktvoksende kyllinger og 8 innsett per år, kunne det blitt 217 600 innsatte kyllinger per år. Med utgangspunkt i dekningsbidrag per innsatt kylling for 2017 gjengitt i Rye et al (2019) og omregnet til 2021 priser (6,08 kr/innsatt kylling) kunne dekningsbidraget før faste kostnader blitt 1 323 000 kr per år.

Sammenlignet med våre beregninger utgjør dette om lag 48% av årlig dekningsbidrag for økologiske rowan ranger kyllinger og omtrent 60% for økologiske slaktekyllinger av rasen Sasso i samme hus. I et konvensjonelt driftsopplegg er det ikke krav om uteareal til slaktekyllingene. Utearealet kunne derfor blir benyttet til vekster som kunne redusert differansen i forhold til økologisk kyllingproduksjon, men det er vanskelig å se for seg at dekningsbidraget kunne blitt like høyt som for økologisk kyllingproduksjon.

Gjennomsnittlig produksjonsinntekt for de to saktevoksende rasene og de to ulike fjøstypene i økologiske driftsopplegg i eksemplene våre blir 84,32 kr per innsatt kylling. På tre bruk med saktevoksende kylling var produksjonsinntekten i snitt 47 kr per innsatt kylling i 2017 (Rye et al. 2019). Justert for konsumprisindeksen blir dette 52,61 kr i 2021-kroner. Vårt resultat gir 31,71 kr mer i produksjonsinntekt per innsatt kylling. Dette skyldes i hovedsak høyere slaktevekt og merpris for økologisk kyllingslakt. Pris til produsent for konvensjonell grillkylling som veier 1150 – 1200 g var 24,05 pr 05.07.21 (Nortura 2021). Våre kyllinger var 0,9 – 1,1 kg tyngre enn de konvensjonelle og blir betalt med 18,63 kr mer per kg.

Kjøp av økologisk kraftfôr utgjør den største delen av de variable kostnadene, omtrent 79%. I våre beregninger gir rowan ranger 538 000 kr høyere dekningsbidrag (inkl. faste kostnader) enn sasso med 72 000 innsatte kyllinger per år og 81 000 kr mer ved et innsett på 10 800 kyllinger per år. Årsaken er at rowan ranger oppnår høyere slaktevekt og bruker mindre kraftfôr enn sasso. Kraftfôrkostnad per innsatt rowan ranger-kylling var 38,92 kr og for sasso 40,37 kr. De tre brukene med saktevoksende kyllinger referert til fra Rye et al. (2019) hadde kraftfôrkostnader i snitt på 23,61 kr per innsatt kylling. Omregnet til 2021-priser tilsvarer det 26,43 kr. Differansen i kraftfôrkostnader er da 12,49 og 19,94 kr per innsatt kylling av henholdsvis rowan ranger og sasso.

Det er ikke store forskjeller i dekningsbidraget per innsatt kylling mellom de to fjøstypene vi brukte i våre modeller før fratrukk av faste kostnader. Hvis vi sammenligner med de tre brukene med saktevoksende kyllinger som Rye et al. (2019) har data på, så var dekningsbidraget i snitt 11,79 kr per innsatt kylling som tilsvarer 13,20 kr i 2021-priser. Sammenligner vi dette med våre beregninger, er dekningsbidraget for rowan ranger 2,9 ganger høyere og for sasso 2,3 ganger høyere enn snittet for de tre brukene med konvensjonell drift. Selv om økologisk kraftfôr er dyrere enn konvensjonelt, kompenserer høyere slaktevekt og merpris til økologisk kyllingslakt for dette.

Etter fratrukk av faste kostnader kommer det faste fjøset best ut med 1,27 kr høyere dekningsbidrag per innsatt kylling i forhold til det mobile fjøset. Årsaken er at investeringsnivået per kylling blir høyere for det mobile fjøset.

Investeringstilskudd fra Innovasjon Norge, ekstra tilskudd for bygg i tre og tilskudd til biobasert oppvarming er ikke trukket fra i de faste kostnadene. På den annen side er ikke kostnadene til grunnarbeid, elektriker og rørlegger med i eksemplene våre.

# 11 Diskusjon

## 11.1 Har rase betydning for naturlig atferd – og dermed egnethet for økologisk produksjon?

Forsøket indikerer at det er forskjell i atferd mellom rowan ranger og sasso når det gjelder bruk av uteområde. Dette er i tråd med andre studier som har vist at genetiske forskjeller er årsak til ulik bruk av uteområde (Brunberg, Grøva, et al. 2014; Castellini et al. 2016; Wallenbeck et al. 2016).

Naturlig atferd for fjørfe er å være utendørs og bruke det meste av sin aktive tid på fôrrelatert atferd ved å hakke og skrape på bakken på alt som potensielt kan spises (Dawkins 1989). Unge kyllinger må lære å finne passende mat. Fjørfe vagler gjerne om natten og spiser mest morgen og kveld, for å beskytte seg mot predatorer.

I økologisk landbruk er det spesielt lagt vekt på at dyra skal få utøve naturlig atferd. Valg av rase ser ut til å være viktig for at kyllingene skal bruke uteområdet og dermed ha større mulighet for å utøve naturlig atferd.

Forsøket vårt viser at sasso kan være mer egnet enn rowan ranger til økologisk produksjon når det gjelder bruk av uteområde og for å kunne utøve mest mulig naturlig atferd.

## 11.2 Gir beplantning på uteområdet større mulighet for naturlig atferd og bedre dyrevelferd?

Som tidligere studier også har vist, brukte kyllingene uteområdet mer når det var mer beplantning av vekster sammenlignet med bare gras (Bosco et al. 2014; de Koning et al. 2018). I vårt forsøk fikk vi ikke tid til å etablere beplantningen tidlig nok, slik at trær og busker var utvokste, kunne gi god skjerming og tåle at kyllingene brukte dem. En del lavere planter ble også utkonkurrert av kløvergraset. Likevel viste det seg at kyllingene (begge rasene) oppholdt seg mer ute på beplanta areal enn på areal med bare kløvergras. Det er en fordel med noe skjerming rundt huset slik at kyllingene våger seg ut. I vårt forsøk plantet vi ripsbusker ved siden av åpningen. Disse ble ganske fort ødelagt av kyllingene og ga ikke så god skjerming. Likevel observerte vi at kyllingene brukte uteområdet og spiste av kløvergraset og flere av nyttevekstene som var plantet. Vi fant ikke forskjell mellom rasene eller mellom type areal på hvor mye de utøvde fôrrelatert atferd.

Ved siden av ly og beskyttelse vil vegetasjonen også kunne bidra til skygge og dermed et gunstig mikroklima for kyllingene. Disse faktorene kan bidra til at kyllingene kan utøve mer naturlig atferd fordi uteområdet blir mer tilgjengelig. Planter kan også gjennom farger og former stimulere til ulike typer atferd.

Beplantning stimulerer til aktivitet og til naturlig atferd som igjen kan gi bedre dyrevelferd.



## 11.3 Gir beplantning på uteområdet mulighet til økt fôropptak fra beite og redusert kraftfôrforbruk?

Noen forsøk viste at det er mulig med betydelig fôropptak fra beite og at en dermed kan spare innkjøpt kraftfôr (Fanatico 2008; Skřivan 2015; Steinfeldt 2017). Andre forsøk viser at tilgang til uteområde gir lavere tilvekst og dårligere fôrutnyttelse hos saktevoksende kyllinger (Anderle et al. 2016; Ipek & Sozcu 2017) eller ingen forskjell på tilvekst eller fôrutnyttelse (Mikulski et al. 2011). Bruk av uteområdet i vårt forsøk ga seg ikke utslag i at vi sparte kraftfôr til den mer aktive kyllingrasen som brukte mest av uteområdet.

Vi kunne ikke kvantifisere hvor mye fôr kyllingene hentet fra beitet, men registrerte at kyllingene viste fôrrelatert atferd. Rowan ranger-kyllingene var mindre aktive enn sasso-kyllingene og fikk høyere tilvekst. Det er også vist i tidligere studier at raser som vokser raskere er mindre aktive enn raser som vokser sakte og at tilgang til uteområde kan gi lavere tilvekst og kraftfôrutnyttelse hos saktevoksende kyllinger (Wang et al. 2009). Økt aktivitetsnivå fører til økt energibehov som kan gi lavere tilvekst og dermed lavere fôrutnyttelse med mindre kyllingene finner en betydelig mengde fôr på utearealene. Flere forsøk viser at mer aktivitet og tilgang på fôr fra uteområde er positivt for kyllingkjøttets smak og spisekvalitet (Chen et al. 2013; Stadig et al. 2016). I vårt forsøk var det dessverre ikke mulig å undersøke kjøttkvalitet.

Det kan være mulig å øke fôropptak på beite og spare kraftfôr, men det betinger et beite som er særlig godt planlagt og tilrettelagt for økt fôropptak og det betinger raser som bruker og utnytter beitet. Vi mener det bør forskes videre både på fôropptak fra beite og avl på nye raser (hybrider).

## 11.4 Hvilke muligheter for regional verdiskaping er det i verdikjeden?

I det danske Multichick-prosjektet har de sett på hvordan nye kyllingtyper med langsommere vekst og større robusthet kan integreres i et produksjonssystem der de går ute på store arealer med trær og energivækster som binder nitrogen, reduserer utvasking av næringsstoffer og øker karbonbinding i jorda. For ytterligere å øke verdiskapingen har de undersøkt muligheten av økt lokal fôrproduksjon og muligheten for å bygge opp avlsbesetninger for nye kyllingraser. De påpeker at det er nødvendig at alle aktørene i verdikjeden tar et ansvar for å bygge opp en kvalitet som gir både diversitet og integritet i økologisk slaktekyllingproduksjon.

I vårt prosjekt har vi gjennom litteraturstudier, spørreundersøkelse og feltforsøk sett at det er mulig å etablere en sirkulær verdikjede med lønnsomhet i flere ledd, basert på økologisk kyllingproduksjon:

1. Leverandører av trebaserte fjørfehus har designa og beregna kostnad av driftsbygning både for større og mindre økologiske produsenter av kylling. Designet virker å være godt tilpassa økologisk produksjon i ulik skala, tilrettelagt for bruk av attraktive uteområder, er fleksibelt i forhold til endring i drifta og har lavt miljøavtrykk. Bygget er planlagt for tilsvarende avanserte og automatiserte styringssystemer som i dag er standard i all kyllingproduksjon i kommersiell skala.

Modulbaserte trehus for kyllingproduksjon er godt egna og konkurransedyktige i pris, både for økologisk og konvensjonell kyllingproduksjon. Trebygg gir også et lavere klimafotavtrykk enn bygg av stål og betong.

2. Produksjon av økologisk kyllingkjøtt gir et langt bedre dekningsbidrag per kylling enn konvensjonell produksjon, og også et bedre dekningsbidrag per årsproduksjon. Vårt forsøk og våre beregninger viser at det samme fjørfehuset brukt til produksjon av konvensjonelle kyllinger gir om lag 48% av årlig dekningsbidrag for økologiske rowan ranger-kyllinger og omtrent 60% for økologiske slaktekyllinger av rasen sasso. Dette skyldes den store merprisen for økologisk kylling og større kyllingslakt. Det er en vesentlig forskjell på rasene når det gjelder dekningsbidrag. Den rasen som er minst aktiv og bruker utearealet minst og utøver minst naturlig atferd, gir om lag dobbelt så høyt dekningsbidrag som den mest saktevoksende rasen som bruker utearealet mest og utøver mest naturlig atferd. Dersom en vil stimulere til bruk av de mest saktevoksende og aktive rasene, må derfor kilo-prisen økes for å gi samme lønnsomhet som de mer rasktvoksende men mindre aktive rasene.
3. Vi så stor individuell variasjon i vekt hos kyllingene og dette var nok en grunn til at mange slakt ble kassert grunnet maskinskader. I vårt forsøk ble 26% kassert på grunn av maskinskade eller forurensning under slakteprosessen. Dette skyldes at slakteriet ikke var vant til å slakte økologiske kyllinger og dermed ikke justerte for variasjoner i vekta. Konvensjonelle kyllinger som slaktes ved ca. 30 dagers alder er mer jevnstore i vekt og det gir mindre kassasjon. I undersøkelsen til Rye et al. (2019) fant de 2% kassasjon. Økologiske kyllingprodusenter og kyllingprodusenter med saktevoksende raser som bruker uteområde opplever større individuell variasjon i vekt på kyllingene (pers. med.), og det gjør at kyllingslakteriene må tilpasse og justere slaktelinja for å unngå maskinskade og kassasjon. Vårt forsøk tyder også på større individuell vektforskjell på saktevoksende kyllinger som bruker uteområde, og at dagens slaktelinjer må justere og tilpasse større vekt-variasjon for å unngå maskinskade. Et mobilt slakteri der en slipper transport av levende dyr og også kan tilpasse slaktinga til litt flere størrelser, kan redusere tap i verdikjeden og gi bedre dyrevelferd. En lokal slakting kan også gi mulighet for enkel tilbakeføring av slakteavfall til gjødsel på gården, gjennom ensilering og enzymatisk behandling og kompost, eller gjennom etablering av en større produksjonsenhet for gjødselproduksjon.
4. Vi har beskrevet et driftsopplegg for en årsproduksjon på 72 000 økologiske kyllinger med tilhørende minimum uteområde på 128 daa slik at utearealet kan hvile fra kyllingene annethvert år. Utearealet kan for eksempel beplantes med frukttrær og gi en god beskyttelse for kyllingene samtidig med en merinntekt fra fruktavling. Konseptet gir også mulighet for produksjon av korn eller kløvergras eller havre/erter-blanding til fôr på halvparten av arealet (64 daa) hvert år. Det kan også produseres grønnsaker og rotvekster på tilsvarende areal. Om vi tar utgangspunkt i en lav/middels avling i Midt-Norge for bygg (Felleskjøpet 2021), vil det gi ca. 22 500 kg per år. Basert på fôrforbruket i vårt forsøk ville dette dekt ca. 5% av kornet til disse kyllingene. Kraftfôret til kylling må selvfølgelig tilsettes ulike ingredienser i tillegg til bygg eller havre, men dette gir en indikasjon på at det er mulig med en fullt ut økologisk og selvforsynt kyllingproduksjon i Midt-Norge. Midt-Norge har en stor kornproduksjon, og

kornprodusenter i Midt-Norge kan gå over til produksjon av økologisk korn og gjennom det øke sitt dekningsbidrag og gjøre kyllingproduksjonen i regionen tilnærma selvforsynt.

Vi har gjort en forenkla vurdering av alternativverdien av et areal på 128 daa. I stedet for økologisk kyllingproduksjon med tillegg av nyttevekster, kunne for eksempel hele arealet vært drevet økologisk og produsert korn eller rotvekster eller gras. Et overslag viser et dekningsbidrag på ca. 810 000 kroner for økologisk gulrot, 185 000 kroner for økologisk bygg og 160 000 kroner for økologisk potet (Pedersen et al. 2013; McKinnon et al. 2015). Denne enkle vurderingen viser at det er god lønnsomhet i økologisk kyllingproduksjon. Den viktigste forutsetningen er merpris for økologiske kyllingslakt. Prisen er avgjørende for hvor stor andel av kyllingmarkedet som kan omsettes som økologisk eller annen spesialproduksjon.

## 11.5 Stresshormoner

I motsetning til studiene til Carbajal et al. (2014) og Strong et al. (2015) viste vårt forsøk signifikant høyere kortikosteron-nivå hos haner enn hos høner. Årsaken til et høyere kortikosteron-nivå i fjær fra haner kan være at de viser mer kampatferd og er mer aggressive og kanskje generelt mer aktive. I vårt forsøk var det en tendens til høyere nivå hos rowan ranger enn hos sasso. Den mest saktevoksende rasen sasso, som brukte mer av uteområdet og dermed fikk større avstand til andre individer og fikk utfolda seg mer i samsvar med naturlig atferd, hadde en tendens til lavere kortikosteron-nivå og dermed antatt stressnivå.

NORSØK har tidligere gjennomført et forsøk med kortikosteron-måling på fjær fra ei lita besetning med økologiske høner på Tingvoll gard og to konvensjonelle slaktekyllingbesetninger (Sørheim & Johanssen 2018). Det ble tatt fjærprøver fra 15 friske kyllinger fra den ene ved 21 dagers alder, samt fra 6 kyllinger som hadde dødd av seg selv eller blitt avlivet pga. sykdom eller lignende ved en alder av 19-20 dager. Det ble også tatt fjærprøver av 10 kyllinger som hadde dødd av seg selv/blitt avlivet pga. sykdom eller lignende rett før slaktning 34-35 dager gamle og fra 10 kyllinger den andre slaktekyllingbesetninga ved 35 dagers alder. Kyllingene var av rasen ross 308 og ble holdt i store haller med rikelig strø og lys- og ventilasjonsstyring. I den første besetningen fant vi ikke signifikant forskjell på kortikosteron-nivå mellom friske eller selvdøde kyllinger ved 3 ukers alder og heller ikke med selvdøde kyllinger ved 34-35 dagers alder. I den andre besetningen fant vi et signifikant mye høyere nivå på friske kyllinger ved 21 dagers alder enn i den første besetningen. Økologiske voksne høns hadde samme nivå som kyllingene i besetning A. Vi kunne ikke observere ulikheter i driftsopplegg i de to besetningene med slaktekylling (Sørheim & Johanssen 2018).

Måling av kortikosteron i fjær kan synes å være en metode for å vurdere kronisk stress hos slaktekylling, men det bør gjøres flere undersøkelser for å få mer kunnskap om normalnivå av kortikosteron og hvilke faktorer som påvirker nivået, samt standardisering av fjærplukking og analyser, før metoden eventuelt kan få praktisk nytte.

## 11.6 Hva med FNs bærekraftsmål og økologisk kyllingproduksjon?

Et mål med prosjektet var å se om det kan utvikles en mer sirkulær verdikjede for økologisk kyllingproduksjon. Sirkulær verdikjede betyr blant annet at en så langt råd gjenbruker materialer hindrer utslipp av klimagasser og avrenning av næringsstoffer fra produksjonen. FNs tusenårsmål for

bærekraftig utvikling bør ligge til grunn for en sirkulær verdikjede, det er særlig mål nr. 2 (utrydde sult), 12 (ansvarlig produksjon og forbruk), 13 (stopp klimaendringene) og 15 (livet på land) som er relevante. Det vil ligge langt utenfor mulighetene i dette prosjektet å drøfte alle sider ved disse måla. Bare klima- og miljøavtrykket er avhengig av svært mange forhold, og det er et omfattende arbeid å gjøre en fullstendig analyse for hele verdikjeden vi har skissert. Vi har valgt å avgrense diskusjonen til en vurdering av arealbruken i økologisk kyllingproduksjon basert på tilgjengelig litteratur og bruk av data fra vårt forsøk. Så kan det gjøres mange tiltak for å redusere CO<sub>2</sub>-utslipp ved ulike tiltak i drifta, som bruk av fornybar energi til oppvarming og drift av ventilasjonssystem og maskiner (Nielsen et al. 2011). Og tilsvarende for tiltak i andre ledd i verdikjeden, slik at klima- og miljøavtrykket kan reduseres.

Arealkravet (summen av uteareal og åkerareal i kyllingproduksjon) bestemmes i stor grad av hvilken rase en bruker, ved hvilken vekt kyllingene slaktes, om drifta er økologisk med krav om minimum uteareal og avlingsnivået for fôrvekstene (tabell 10, vedlegg 3). Både rowan ranger og sasso er saktevoksende raser og det ble derfor bare liten forskjell i estimert arealkrav for disse rasene ved økologisk drift og størrelse på produksjonen og kyllinghuset. Arealkravet per kg slakt var 10,6 m<sup>2</sup> for rowan ranger-kyllinger og 11,4 m<sup>2</sup> for sasso-kyllinger. Til sammenligning fikk et konvensjonelt driftsopplegg i samme kyllingfjøs et betydelig lavere estimert arealkrav, 4,6 m<sup>2</sup>/kg slakt. Rasktvoksende ross 308-kyllinger har høyere fôreffektivitet, slaktes ved lavere alder og vekt og i tillegg er avlingsnivået for korn og kjernebelgvekster høyere i konvensjonell produksjon.

Arealkrav er et viktig mål når en vurderer miljøeffekter ved produksjon av mat fordi landbruksareal er en begrenset ressurs og konkurransen om areal kan øke betydelig når estimert økning i etterspørsel av mat forventes å øke med over 50 % frem til 2050 (Searchinger et al., 2014). Klimaeffekter er også direkte knyttet til arealbruk. Når landbruksproduksjon fortrenger naturlig vegetasjon, vil det også ha negativ effekt på biologisk mangfold. Searchinger et al. (2018) argumenterer for at økologisk sammenlignet med konvensjonelt produsert mat er mindre miljø- og klimavennlig nettopp fordi det som regel krever større areal per produsert enhet.

Globalt anslås det at kyllingproduksjonen gir et utslipp på 5 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per kg kjøtt produsert (FAO 2013). Vi har ikke funnet oppdaterte norske tall, men tall fra Sverige viser mellom 2 og 3 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per kg kyllingkjøtt. Nielsen et al. (2011) har beregna et utslipp på 2,31 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per kg kjøtt fra konvensjonell kylling i Danmark, og i dette materialet varierer fôrforbruk per kg produsert kjøtt fra 1,71 kg (best) til 3,76 kg (dårligst). Nielsen et al. (2011) fant også at 76% av klimagassutslipp fra kyllingproduksjonen kom fra oppfôring av slaktekyllingen, mens 13,5% kom fra foreldredyra og 10% fra slakteprosessen. Hele 90% av utslippa fra slaktekyllingen kom fra fôrforbruket. Økologisk kyllingproduksjon og saktevoksende raser gir større CO<sub>2</sub>-utslipp per kg produsert kjøtt enn konvensjonell produksjon på grunn av økt fôrforbruk og større arealbeslag. Hvis vi bruker tall fra Nielsen (2011) og vårt forsøk, gir det et utslipp på ca. 3,4 CO<sub>2</sub>-ekvivalenter for rowan ranger og ca. 3,6 CO<sub>2</sub>-ekvivalenter for sasso.

Men det er også av betydning hvordan arealene drives, både når det gjelder klimagassutslipp og ikke minst når det gjelder biodiversitet. Økologisk produksjon har generelt mindre negativ effekt på biologisk mangfold (van Wagenberg et al., 2017). en vitensyntese fra Aarhus Universitet (Jespersen et al. 2015) har de funnet at det i gjennomsnitt er 30% flere ville planter og dyrearter på økologisk drevet areal og nærliggende biotoper enn på konvensjonelt drevet jord. Generelt er det størst

forskjell på intensivt drevet jordbrukslandskap. Den viktigste årsaken til denne forskjellen er fravær av kjemiske sprøytemidler og mer bruk av organisk gjødsel og plantenæring på økologisk areal. Blant annet finner en gjerne flere arter og individer av bier og større mikrobiell biodiversitet i jorda.

Ca. 80% av kornet i norsk kyllingfôr er andresortering norsk korn, som ikke kan brukes til matkorn. Erter og åkerbønner er ikke tilstrekkelig til å erstatte importert soya i kraftfôret, og det pågår forskning for å finne gode proteinkilder slik at norsk kyllingproduksjon kan bli selvforsynt. 75% mindre importert soya i fôret vil som et eksempel gi et redusert klimaavtrykk på kyllingen med 13% og et redusert klimaavtrykk på fôret med 24% (Krog 2021). En rapport fra Menon Economics i 2020 (Menon-publikasjon nr.135/2020) konkluderer med at en omlegging til mer saktevoksende hybrider ikke nødvendigvis vil gi bedre dyrevelferd, men vil bli mer kostnadskreven og øke utslippene av klimagasser. Høyere prisnivå kan vri konsumet mot matvarer med større klimaavtrykk enn kylling og føre til økt import av kylling med økt risiko for mer sykdom. Ved bærekraftanalyser er det viktig å vurdere alle bærekraftaspekter. I litteraturstudien til van Wagenberg et al. (2017) ble dette påpekt som en mangel.



## 12 Oppsummering

Gjennom litteraturstudium, spørreundersøkelse og feltforsøk har vi sett på muligheter for å utvikle et mer kretsløpsbasert driftssystem for økologisk kylling.

Vi har sammenlignet to ulike saktevoksende hybrider, rowan ranger og sasso, på to forskjellige uteområder, ett med bare grasvekst og ett mer beplanta uteområde. Sasso er en mer saktevoksende hybrid enn rowan ranger. Vi har registrert tilvekst, fôrforbruk og atferd. Videre har vi planlagt kyllinghus som er tilrettelagt for bruk av uteområde og sett på økonomi, miljø og muligheter for sirkulære verdikjeder knyttet til økologisk kyllingproduksjon.

I forsøket fant vi at rowan ranger nådde høyere vekt ved slaktealder på 72 dager enn sasso og hanene hadde som forventet høyere vekt enn hønene. Beplantning hadde positiv effekt på vekta på dag 64, men det var ingen forskjell ved slaktetidspunktet. Kraftfôropptaket var ikke signifikant forskjellig for de to hybridene og vegetasjonen hadde ikke effekt på fôropptaket. Rowan ranger hadde høyere tilvekst og bedre fôreffektivitet enn sasso. Sasso oppholdt seg mer ute, var mer aktiv og brukte større del av utearealet enn rowan ranger. Beplantning stimulerte til bruk av uteområde for begge hybridene. Kyllingene hadde størst fôrrelatert aktivitet om kvelden, deretter om morgenen, mens de var mye i ro midt på dagen.

Beplantning og tilrettelegging av uteareal bør skje i god tid før arealet tas i bruk til kyllingene slik at plantene får etablert seg og kan gi skjerming og ly og muligheter for økt fôropptak. Det er beskrevet plantetyper, plantemønster og nytteverdi av de ulike plantene.

Kortikosteron er et hormon som sier noe om stress og påkjenninger hos et dyr, og vi målte kortikosteron i fjær på kyllingene dagen før slakting, Nivået var høyere hos hanene enn hos hønene og det var tendens til høyere nivå hos rowan ranger enn sasso.

Modulbaserte kyllinghus i tre synes å være godt egna og konkurransedyktige i pris for både økologisk og konvensjonell kyllingproduksjon og i ulik skala. Det designet vi beskriver i rapporten er tilrettelagt for bruk av uteareal, og utearealet er planlagt slik at det annethvert år får hvile for kyllingene og kan for eksempel brukes til planteproduksjon, som korn, grønnsaker, rotvekster eller gras. Kyllinghus produsert i tre har et lavere klimaavtrykk enn hus av stål og betong.

Våre økonomiske beregninger fra forsøket viser at dekningsbidraget (inkl. faste kostnader) er på ca. kr 15/kylling for rowan og kr 8/kylling for sasso i en produksjon på 72 000 kyllinger/år. I mindre skala (10 800 kyllinger) og med et enklere bygg, er dekningsbidraget ca. kr 14/kylling for rowan og ca. kr 7/kylling for sasso. Dekningsbidraget er høyere enn for konvensjonell kylling, noe som skyldes merpris for økologisk kyllingkjøtt og høyere slaktevekt.

Spørreundersøkelser viser at forbrukere er stadig mer opptatt av dyrevelferd og en stor andel sier de er villige til å betale merpris for god dyrevelferd og miljøvennlig produksjon. Samtidig sier markedsaktørene at det er vanskelig å kommunisere at det er behov for merpris for økologisk kylling.

Økologisk slaktekyllingproduksjon med riktig tilrettelegging av uteareal gir økt biologisk mangfold og god dyrevelferd med mulighet for utøving av naturlig atferd. Det er forskjell på kyllingraser når det gjelder å utnytte utearealet, og det er et potensiale i å utvikle enda mer hardføre saktevoksende raser som passer til denne driftsformen.

Klima- og miljøavtrykk av drifta er avhengig av mange forhold, men økologisk kyllingproduksjon og saktevoksende raser gir økt CO<sub>2</sub>-utslipp per kg produsert kjøtt enn konvensjonell produksjon. Samtidig kan godt planlagte uteområder til kyllingproduksjonen bidra til økt biodiversitet og naturmangfold.

CO<sub>2</sub>-utslipp kan reduseres ved bruk av fornybar energi til oppvarming og drift av ventilasjonssystem og maskiner, f.eks. ved bruk av bioenergi og solenergi.



*Bilde 17. Saktevoksende kylling som smaker på ett blad på uteområde med beplantning av nyttevekster.  
Foto: Steffen Adler*

# 13 Referanser

- Anderle V, Lichovníková M, Nevrkla P, Kupčíková L. 2016. The effect of grass pasture on the performance of slowly growing chickens. *Acta Univ Agric Silvic Mendelianae Brun.* 64:1435–1439.
- Andersen RK, Skinnarland S, Tveterås R. 2008. Fra bonde til butikk - En studie av verdikjeder i kjøttbransjen. Oslo.
- Andersen T. 2018. NestBorn - On farm hatching - Advantages and challenges (Foredrag).
- Animalia. 2015. Smittebeskyttelse i fjørfehus. Oslo.
- Animalia. 2020a. Tall og fakta- Norsk fjørfeproduksjon. animalia.no [Internet]. Available from: <https://www.animalia.no/no/Dyr/fjorfe/tall-og-fakta--norsk-fjorfeproduksjon/>
- Animalia. 2020b. Slaktekylling - informasjon om hybrider. Animalia.no [Internet]. Available from: <https://www.animalia.no/no/Dyr/fjorfe/slaktekylling---helse-og-velferd/slaktekylling--informasjon-om-hybrider/>
- Animalia. 2021. Kjøttets tilstand 2021 [Internet]. Oslo. Available from: <https://www.animalia.no/globalassets/kjottets-tilstand/kt21-web-endelig.pdf>
- Bagley MF. 2013. Dyrevelferdsprogram slaktekylling: Omregningsfaktorer slaktevekt/levendevekt [Internet]. :1–5. Available from: <https://www.animalia.no/contentassets/4575195b806c4214b1473c0e71d422fb/omregningsfaktorer--slaktevekt--levendevekt-dvp-kylling---versjon-1-nov2013.pdf>
- Bartlett JR, Starke M, Hall H, Liles KM, Beckford RC. 2015. Comparing the Effects of Conventional and Pastured Poultry Production Systems on Broiler Performance and Meat Quality. *J Agric Life Sci.* 2:29–36.
- Batkowska J, Brodacki A, Zięba G, Horbańczuk JO, Łukaszewicz M. 2015. Growth performance, Carcass traits and physical properties of chicken meat as affected by genotype and production system. *Arch Tierzucht.* 58:325–333.
- Bortolotti GR, Marchant T, Blas J, Cabezas S. 2009. Tracking stress: localisation, deposition and stability of corticosterone in feathers. *J Exp Biol* [Internet]. 212:1477–1482. Available from: <http://jeb.biologists.org/cgi/doi/10.1242/jeb.022152>
- Bortolotti GR, Marchant TA, Blas J, German T. 2008. Corticosterone in feathers is a long-term, integrated measure of avian stress physiology. *Funct Ecol.* 22:494–500.
- Bosco AD, Mugnai C, Rosati A, Paoletti A, Caporali S, Castellini C. 2014. Effect of range enrichment on performance, behavior, and forage intake of free-range chickens. *J Appl Poult Res.* 23:137–145.
- Boye E. 2019. Sirkulær framtid – om skiftet fra lineær til sirkulær økonomi [Internet]. Oslo. Available from: <https://www.framtiden.no/aktuelle-rapporter/874-sirkulaer-framtid-om-skiftet-fra-lineaer-til-sirkulaer-okonomi/file.html>
- Brenninkmeyer C, Knierim U. 2014. Forbedret sundhed og velfærd i økologisk ægproduktion. *CORE Org 2, Heal.*:9.
- Brunberg E, Grøva L, Serikstad GL. 2014. Genetics and welfare in organic poultry production. *Bioforsk.* 9:1–30.
- Brunberg E, Serikstad GL, Grøva L. 2014. Gener viktig for dyrevelferden i økologisk egg- og kyllingproduksjon. *Fjørf.* 11:24–25.
- Burnett TA, Madureira AML, Silper BF, Tahmasbi A, Nadalin A, Veira DM, Cerri RLA. 2015. Relationship of concentrations of cortisol in hair with health, biomarkers in blood, and reproductive

status in dairy cows. *J Dairy Sci.* 98:4414–4426.

Campbell DLM, Hinch GN, Downing JA, Lee C. 2016. Fear and coping styles of outdoor-preferring, moderate-outdoor and indoor-preferring free-range laying hens. *Appl Anim Behav Sci.* 185:73–77.

Carbajal A, Tallo-Parra O, Sabes-Alsina M, Mular I, Lopez-Bejar M. 2014. Feather corticosterone evaluated by ELISA in broilers: A potential tool to evaluate broiler welfare. *Poult Sci.* 93:2884–2886.

Castellini C, Dal Bosco A, Mugnai C, Bernardini M. 2002. Performance and behaviour of chickens with different growing rate reared according to the organic system. *Ital J Anim Sci.* 1:291–300.

Castellini C, Mugnai C, Moscati L, Mattioli S, Amato MG, Mancinelli AC, Dal Bosco A. 2016. Adaptation to organic rearing system of eight different chicken genotypes: Behaviour, welfare and performance. *Ital J Anim Sci.* 15:37–46.

Chen X, Jiang W, Tan HZ, Xu GF, Zhang XB, Wei S, Wang XQ. 2013. Effects of outdoor access on growth performance, carcass composition, and meat characteristics of broiler chickens. *Poult Sci.* 92:435–443.

Chielo LI, Pike T, Cooper J. 2016. Ranging behaviour of commercial free-range laying hens. *Animals.* 6.

Christensen T, Esbjerg L, Mørk T. 2014. *Velfærdskyllinger der er til at betale.* København.

Clonan A, Holdsworth M, Swift J, Wilson P. 2010. *UK Consumers Priorities for Sustainable Food Purchases.* Edinburgh.

Cobanoglu F, Kucukyilmaz K, Cinar M, Bozkurt M, Catli AU, Bintas E. 2014. Comparing the profitability of organic and conventional broiler production. *Rev Bras Cienc Avic.* 16:89–95.

Crawley K. 2015. *ICOPP: Fulfilling 100 % organic poultry diets: Roughage and foraging from the range.* United Kingdom.

Dawkins MS. 1989. Time budgets in Red Junglefowl as a baseline for the assessment of welfare in domestic fowl. *Appl Anim Behav Sci.* 24:77–80.

Dawkins MS, Cook PA, Whittingham MJ, Mansell KA, Harper AE. 2003. What makes free-range broiler chickens range? In situ measurement of habitat preference. *Anim Behav.* 66:151–160.

Duy Hoan N, Khoa MA. 2016. Meat Quality Comparison Between Fast Growing Broiler Ross 308 and Slow Growing Sasso Laying Males Reared in Free Range System. *J Sci Devel [Internet].* 14:101–108. Available from: [www.vnua.edu.vn](http://www.vnua.edu.vn)

Dyrevernalliansen. 2018. Kraftig velferdsløst for norske kyllinger - Rema 1000-samarbeid om Hubbard. [dyrevern.no](http://dyrevern.no) [Internet]. Available from: <https://dyrevern.no/landbruksdyr/kraftig-velferdsloft-for-norske-kyllinger/>

Dyrevernalliansen. 2019. Hvilken kylling bør jeg kjøpe for best dyrevelferd? [dyrevern.no](http://dyrevern.no) [Internet]. Available from: <https://dyrevern.no/landbruksdyr/hvilken-kylling-bor-jeg-kojpe-for-best-dyrevelferd/>

Dyrevernalliansen. 2020. Kriterier for dyrevernmerket storskalaproduksjon av slaktekylling. [Dyrevernmerket.no](http://dyrevernmerket.no) [Internet].:8. Available from: <https://ny.dyrevernmerket.no/wp-content/uploads/Kylling-storskala-27-feb-20.pdf>

Dyrevernalliansen. 2021. Velg med hjertet. Velg mat som er dyrevernmerket. [Dyrevernmerket.no](http://dyrevernmerket.no) [Internet]. Available from: <https://dyrevernmerket.no/>

Eleroğlu H, Yildirim A, Duman M, Şekeroğlu A. 2015. The welfare of slow growing broiler genotypes reared in organic system. *Emirates J Food Agric.* 27:454–459.

Eurobarometer. 2016. *Attitudes of Europeans toward Animal Welfare.* European Commission.

Fanatico A. 1998. *Sustainable Chicken Production.* Fayetteville, AK. Available from: <http://attra.ncat.org/attra-pub/PDF/chicken.pdf>



- Fanatico AC, Mench JA, Archer GS, Liang Y, Brewer Gunsaulis VB, Owens CM, Donoghue AM. 2016. Effect of outdoor structural enrichments on the performance, use of range area, and behavior of organic meat chickens. *Poult Sci.* 95:1980–1988.
- Fanatico AC, Pillai PB, Hester PY, Falcone C, Mench JA, Owens CM, Emmert JL. 2008. Performance, livability, and carcass yield of slow- and fast-growing chicken genotypes fed low-nutrient or standard diets and raised indoors or with outdoor access. *Poult Sci.* 87:1012–1021.
- FAO. 2013. *FAO Statistical Yearbook 2013 - World food and agriculture*. Roma. Available from: [http://www.fao.org/economic/ess/ess-publications/ess-yearbook/en/#.V77pY\\_krLIU](http://www.fao.org/economic/ess/ess-publications/ess-yearbook/en/#.V77pY_krLIU)
- Fjellhammer E. 2015. *Konsekvensene av omlegging til Ross Rowan i norsk slaktekyllingproduksjon* Av.
- Floyd TX. 2019. *Stort potensial for økologisk gourmetkylling*. [smakmagasinet.no](http://smakmagasinet.no) [Internet]. Available from: <https://smakmagasinet.no/artikler/2019/02/hovelsrud-gard---gourmetkyllingen-fra-helgoya/>
- Fylkesmannen i Østfold. 2012. *Utforming av utearealer for økologisk fjørfe*. Moss.
- Geelmuyden NC. 2014. *Sannheten på bordet - det du ikke får vite om maten din*. Cappelen D. Oslo.
- Gohde H. 2018. *Rowan Ranger bättre än Ross 308 för eko*. [landlantbruk.se](http://landlantbruk.se) [Internet]. Available from: <https://www.landlantbruk.se/lantbruk/rowan-ranger-battre-an-ross-308-for-eko/>
- Gustavsen GW, Hegnes AW. 2020. Individuals' personality and consumption of organic food. *J Clean Prod.* 245:118772.
- Gustavsson L, Haus S, Lundblad M, Lundström A, Ortiz CA, Sathre R, Truong N Le, Wikberg PE. 2017. Climate change effects of forestry and substitution of carbon-intensive materials and fossil fuels. *Renew Sustain Energy Rev* [Internet]. 67:612–624. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2016.09.056>
- Hanssen N. 2020. *Michelin-restauranter kommer til Mariannes gård for å kjøpe kylling: – Utrolig stolt over det vi har fått til*. [FriFagbevegelse.no](http://frifagbevegelse.no) [Internet]. Available from: <https://frifagbevegelse.no/nnnarbeideren/michelinrestauranter-kommer-til-mariannes-gard-for-a-kjope-kylling--utrolig-stolt-over-det-vi-har-fatt-til-6.469.735787.4d033bfd8>
- Hovland I. 2020. *Handbok for driftsplanlegging 2020/2021*. [place unknown]: NIBIO BOK.
- Ipek A, Sozcu A. 2017. The effects of access to pasture on growth performance, behavioural patterns, some blood parameters and carcass yield of a slow-growing broiler genotype. *J Appl Anim Res.* 45:464–469.
- Jespersen LM, Jensen KL, Strandberg B, Hermansen JE, Halsnæs K, Fog E, Baggesen DL, Sørensen JT, Meldgaard M. 2015. *Økologiens bidrag til samfundsgoder - Vidensyntese 2015*. 1.udgave. Tjele: ICROFS. Available from: [http://icrofs.dk/fileadmin/icrofs/Diverse\\_materialer\\_til\\_download/web\\_OKvidensyntesen\\_okt\\_2015.pdf](http://icrofs.dk/fileadmin/icrofs/Diverse_materialer_til_download/web_OKvidensyntesen_okt_2015.pdf)
- Johanssen JRE, Sørheim K. 2019. *Driftssystemer for slaktekylling som ivaretar helse og dyrevelferd , krav om økt andel egenprodusert fôr og utfasing av konvensjonelle proteinfôrmidler i økologisk fjørfeproduksjon*. Tingvoll: Norsøk.
- Jones T, Feber R, Hemery G, Cook P, James K, Lamberth C, Dawkins M. 2007. Welfare and environmental benefits of integrating commercially viable free-range broiler chickens into newly planted woodland: A UK case study. *Agric Syst.* 94:177–188.
- Kidane A, Sørheim K, Eik LO, Steinshamn H. 2014. Growth and chemical composition of chicory and performance of lambs grazing chicory relative to grass–clover mixtures. *Acta Agric Scand A Anim Sci.* 64:233–242.
- Kjesbu E, Kjuus E, Forsell L. 2003. *Matkjeden - en analyse av produksjonsverdi, omsetning og*



- kostnadsstruktur i verdikjeden for mat. Oslo: Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF).
- de Koning C, Kitesa SM, Barekattain R, Drake K. 2018. Determination of range enrichment for improved hen welfare on commercial fixed-range free-range layer farms. *Anim Prod Sci.* 59:1336–1348.
- Krog C. 2021. Bransjesamarbeid reduserer soya i kyllingfôret med 75 prosent. *Kommunikasjon.ntb.no* [Internet]. Available from: <https://kommunikasjon.ntb.no/pressemelding/bransjesamarbeid-reduserer-soya-i-kyllingforet-med-75-prosent?publisherId=2890584&releaseId=17919881>
- Landbruksdirektoratet. 2020. Produksjon og forbruk av økologiske jordbruksvarer. Oslo.
- Landbruksdirektoratet. 2021. Produksjon av økologiske jordbruksvarer - Rapport for 2020. Oslo.
- Lattin CR, Reed JM, DesRochers DW, Romero LM. 2011. Elevated corticosterone in feathers correlates with corticosterone-induced decreased feather quality: a validation study. *J Avian Biol.* 42:247–252.
- Løes A-K. 2015. Helhetlig bioøkonomisk utnyttelse av verpehøNE. *norsok* [Internet]. [cited 2018 Feb 12]. Available from: <https://www.norsok.no/prosjekter/2015/helhetlig-biookonomisk-utnyttelse-av-verpehone>
- Løes A-K. 2020. Helhetlig bioøkonomisk utnyttelse av verpehøNE. *Norsok.no* [Internet]. Available from: <https://www.norsok.no/prosjekter/2015/helhetlig-biookonomisk-utnyttelse-av-verpehone>
- Lorenz C, Kany T, Grashorn MA. 2013. Method to estimate feed intake from pasture in broilers and laying hens. *Arch fur Geflugelkd.* 77:160–165.
- Mahboub HDH, Müller J, Von Borell E. 2004. Outdoor use, tonic immobility, heterophil/lymphocyte ratio and feather condition in free-range laying hens of different genotype. *Br Poult Sci.* 45:738–744.
- Matmerk. 2018. 9 FJØRFE Sjekklister med veiledning. Oslo.
- Mattilsynet. 2021a. Regelverksveileder: Økologisk landbruk - Utfyllende informasjon om regelverket for økologisk landbruksproduksjon. *Mattilsynet.no* [Internet].:76. Available from: [https://www.mattilsynet.no/om\\_mattilsynet/gjeldende\\_regelverk/veiledere/veileder\\_for\\_okologisk\\_landbruk.2651/binary/Veileder for økologisk landbruk](https://www.mattilsynet.no/om_mattilsynet/gjeldende_regelverk/veiledere/veileder_for_okologisk_landbruk.2651/binary/Veileder%20for%20økologisk%20landbruk)
- Mattilsynet. 2021b. HØRING – ØKOLOGI - Nye produksjonsregler og regler for unntak i økologisk produksjon [Internet]. Available from: [https://www.mattilsynet.no/om\\_mattilsynet/okologi/landbruk/horingsbrev\\_\\_okologi\\_\\_produksjonsregler\\_og\\_unntak.43132/binary/Høringsbrev - økologi - produksjonsregler og unntak](https://www.mattilsynet.no/om_mattilsynet/okologi/landbruk/horingsbrev__okologi__produksjonsregler_og_unntak.43132/binary/Høringsbrev%20-%20økologi%20-%20produksjonsregler%20og%20unntak)
- McKinnon K, Koesling M, Ebbesvik M, Bysveen K. 2015. Økologisk gulrotproduksjon - Agronomi og økonomi. *Bioforsk TEMA.* 10:12.
- Mikulski D, Celej J, Jankowski J, Majewska T, Mikulska M. 2011. Growth performance, carcass traits and meat quality of slower-growing and fast-growing chickens raised with and without outdoor access. *Asian-Australasian J Anim Sci.* 24:1407–1416.
- Mulder M, Zomer S. 2017. Dutch Consumers' Willingness to Pay for Broiler Welfare. *J Appl Anim Welf Sci.* 20:137–154.
- Nagle TAD, Glatz PC. 2012. Free range hens use the range more when the outdoor environment is enriched. *Asian-Australasian J Anim Sci.* 25:584–591.
- Nicol CJ, Pöttsch C, Lewis K, Green LE. 2003. Matched concurrent case-control study of risk factors for feather pecking in hens on free-range commercial farms in the UK. *Br Poult Sci.* 44:515–523.
- Nielsen NI, Jørgensen M, Bahrndorff S. 2011. Greenhouse gas emission from the Danish broiler production estimated via LCA methodology. *Knowl Cent Agric.*

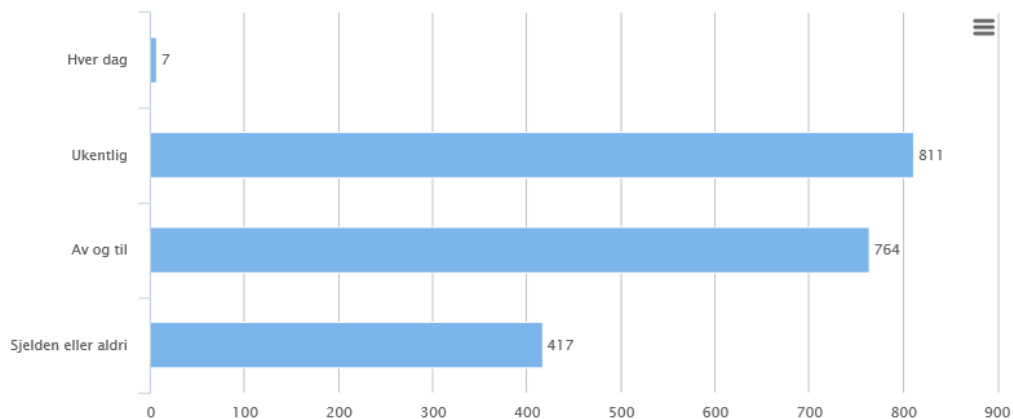
- Nortura. 2020a. Fjørfehold i Norge. nortura.no [Internet]. Available from: <https://www.nortura.no/nyheter/fjørfehold-i-norge>
- Nortura. 2020b. Informasjon om ulike typer slaktekylling. nortura.no [Internet]. Available from: <https://www.nortura.no/nyheter/informasjon-om-ulike-typer-slaktekylling>
- Nortura. 2021. Avregningspriser kylling. medlem.nortura.no [Internet]. Available from: <https://medlem.nortura.no/fjorfe/avregningspriser-kylling-article17910-11968.html>
- Omlet. 2021. Planter og mat som er giftig for høns [Internet]. Available from: [https://www.omlet.no/guide/høns/hønsevelferd/giftige\\_planter\\_og\\_mat/](https://www.omlet.no/guide/høns/hønsevelferd/giftige_planter_og_mat/)
- Otieno DJ, Ogutu SO. 2020. Consumer willingness to pay for chicken welfare attributes in Kenya. *J Int Food Agribus Mark.* 32:379–402.
- Pedersen SF, Ebbesvik M, Bysveen K, Grøtta M. 2013. Økonomi i økologisk potetdyrking. *Bioforsk TEMA.* 8:10.
- Pettersson IC, Freire R, Nicol CJ. 2016. Factors affecting ranging behaviour in commercial free-range hens. *Worlds Poult Sci J.* 72:137–150.
- Pettersson IC, Weeks CA, Nicol CJ. 2017. Provision of a resource package reduces feather pecking and improves ranging distribution on free-range layer farms. *Appl Anim Behav Sci.* 195:60–66.
- Ponte PIP, Rosado CMC, Crespo JP, Crespo DG, Mourão JL, Chaveiro-Soares MA, Brás JLA, Mendes I, Gama LT, Prates JAM, et al. 2008. Pasture intake improves the performance and meat sensory attributes of free-range broilers. *Poult Sci.* 87:71–79.
- Rezaei M, Yngvesson J, Gunnarsson S, Jönsson L, Wallenbeck A. 2018. Feed efficiency, growth performance, and carcass characteristics of a fast- and a slower-growing broiler hybrid fed low- or high-protein organic diets. *Org Agric.* 8:121–128.
- Riber AB, Steinfeldt S. 2015. Miljøberigelse i konventionelle og økologiske slagtekyllingestalde samt hos forældredyr til slagtekyllingeproduktionen. Aarhus: Aarhus universitet, Danmark.
- Riber AB, Van De Weerd HA, De Jong IC, Steinfeldt S. 2018. Review of environmental enrichment for broiler chickens. *Poult Sci.* 97:378–396.
- Rivera-Ferre MG, Lantinga EA, Kwakkel RP. 2007. Herbage intake and use of outdoor area by organic broilers: Effects of vegetation type and shelter addition. *NJAS - Wageningen J Life Sci.* 54:279–291.
- Rye SKP, Jenssen E, Wenstøp YQ. 2019. Økonomien i produksjon av slaktekylling. Ås.
- Schaack D, Quaing H, Nusch T, Rampold C, Beck MM. 2018. Analyse des Bio-Geflügelsmarkets. BÖLN Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft. :165.
- Searchinger TD, Wirsenius S, Beringer T, Dumas P. 2018. Assessing the efficiency of changes in land use for mitigating climate change. *Nature.* 564:249–253.
- Searchinger, T. et al. 2014. Creating a Sustainable Food Future. A Menu of Solutions to Sustainably Feed More Than 9 Billion People by 2050 (World Resources Institute, Washington).
- Sild E, Meitern R, Männiste M, Karu U, Hõrak P. 2014. High feather corticosterone indicates better coccidian infection resistance in greenfinches. *Gen Comp Endocrinol.* 204:203–210.
- Skovsbøl U. 2015. Ny viden om økologi - Resultater fra forskningsprogrammerne Organic RDD og CORE Organic, 2011-2015. ICORFS, Danmark.
- Skřivan M, Pickinpaugh SH, Pavlů V, Skřivanová E, Englmaierová M. 2015. A mobile system for rearing meat chickens on pasture. *Czech J Anim Sci.* 60:52–59.
- Skullestad JL, Bohne RA, Lohne J. 2016. High-rise Timber Buildings as a Climate Change Mitigation

- Measure - A Comparative LCA of Structural System Alternatives. *Energy Procedia*. 96:112–123.
- Sørheim AK, Johanssen JRE. 2018. Kortikosteron i fjær – en mulig velferdsindikator ? Tingvoll.
- Sosnówka-Czajka E, Skomorucha I, Muchacka R. 2017. Effect of organic production system on the performance and meat quality of two purebred slow-growing chicken breeds. *Ann Anim Sci*. 17:1197–1213.
- Stadig LM, Bas Rodenburg T, Reubens B, Aerts J, Duquenne B, Tuytens FAM. 2016. Effects of free-range access on production parameters and meat quality, composition and taste in slow-growing broiler chickens. *Poult Sci*. 95:2971–2978.
- Steenfeldt S, Hellwing AL. 2017. Fodring og ernæring af økologiske kyllinger - Strategier og genotyper (Foredrag). Kolding.
- Strong RJ, Pereira MG, Shore RF, Henrys PA, Pottinger TG. 2015. Feather corticosterone content in predatory birds in relation to body condition and hepatic metal concentration. *Gen Comp Endocrinol*. 214:47–55.
- Taylor PS, Hemsworth PH, Groves PJ, Gebhardt-Henrich SG, Rault JL. 2017. Ranging behaviour of commercial free-range broiler chickens 1: Factors related to flock variability. *Animals*. 7:1–14.
- Treindustrien. 2013. Miljø - Bruk av tre har miljømessige fordeler. *Treindustrien.no* [Internet]. Available from: <https://www.treindustrien.no/miljo>
- Uller-Kristensen H. 2021. MultiChick - Diversitet og integritet i økologisk slagtefjerkræproduktion. *icrofs.dk* [Internet]. Available from: <http://icrofs.dk/forskning/dansk-forskning/organic-rdd-2/multichick/>
- VKM. 2014. Sammenligning av økologisk og konvensjonell mat og matproduksjon [Internet]. [cited 2018 Dec 6]. Available from: <https://vkm.no/risikovurderinger/allavurderinger/sammenligningavokologiskogkonvensjonellmatogmatproduksjon.4.2994e95b15cc54507161df74.html>
- van Wagenberg C. P. A., de Haas Y., Hogeveen H., van Krimpen M. M., Meuwissen M. P. M., van Middelaar C. E. & Rodenburg T. B. 2017. *Animal*, 11:10, pp 1839-1851.
- Wallenbeck A, Wilhelmsson S, Jönsson L, Gunnarsson S, Yngvesson J. 2016. Behaviour in one fast-growing and one slower-growing broiler (*Gallus gallus domesticus*) hybrid fed a high- or low-protein diet during a 10-week rearing period. *Acta Agric Scand A Anim Sci*. 66:168–176.
- Wang KH, Shi SR, Dou TC, Sun HJ. 2009. Effect of a free-range raising system on growth performance, carcass yield, and meat quality of slow-growing chicken. *Poult Sci*. 88:2219–2223.
- Willer H, Schaack D, Lernouda J. 2019. Organic Farming and Market Development in Europe and the European Union [Internet]. [place unknown]. Available from: <https://orgprints.org/31187/1/willer-et-al-2017-europe.pdf>
- Willer H, Trávníček J, Meier C, Schlatter B. 2021. The World of Organic Agriculture: Statistics and Emerging Trends 2008. [place unknown]: Research Institute of Organic Agriculture FiBL, IFOAM – Organics International. Available from: <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1150-organic-world-2021.pdf>

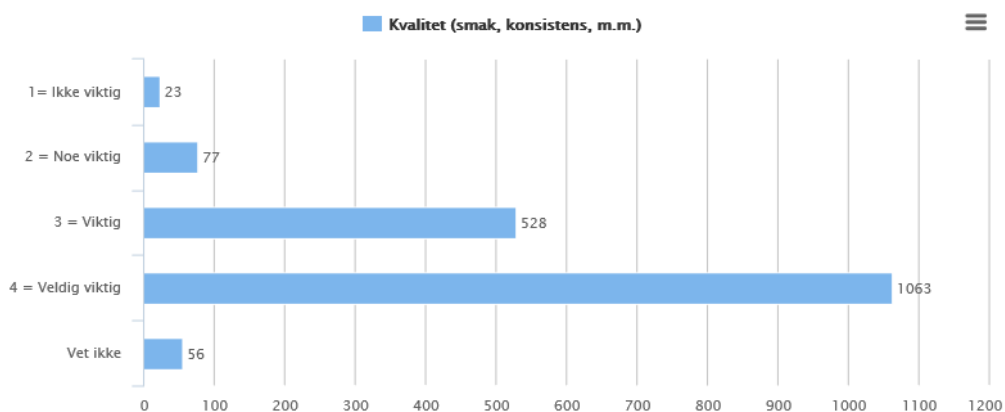
# 14 Vedlegg

## Vedlegg 1: Svar på spørreundersøkelse blant forbrukere

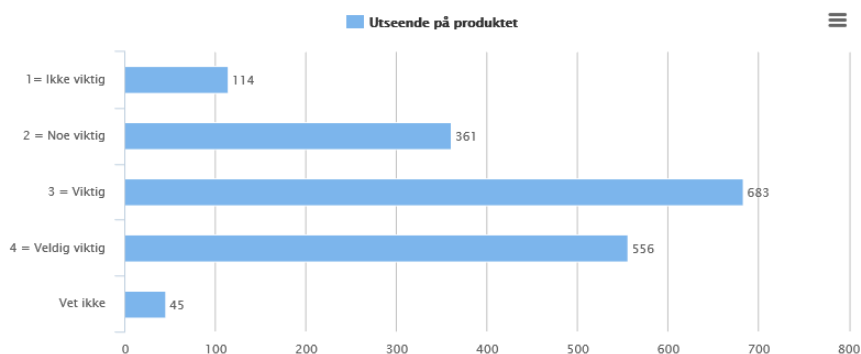
### 1. Hvor ofte spiser du kylling?



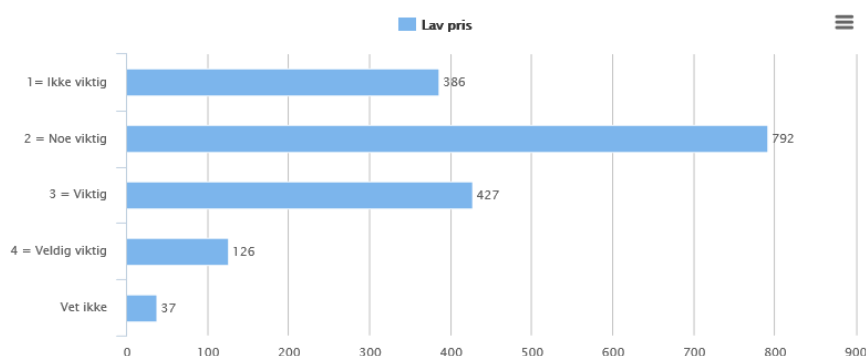
### 2. På en skala fra 1 til 4 hvor 1 er "Ikke viktig" og 4 er "Veldig viktig", hvor viktig er dette når du kjøper kylling? (Hopp over om du ikke kjøper kylling)



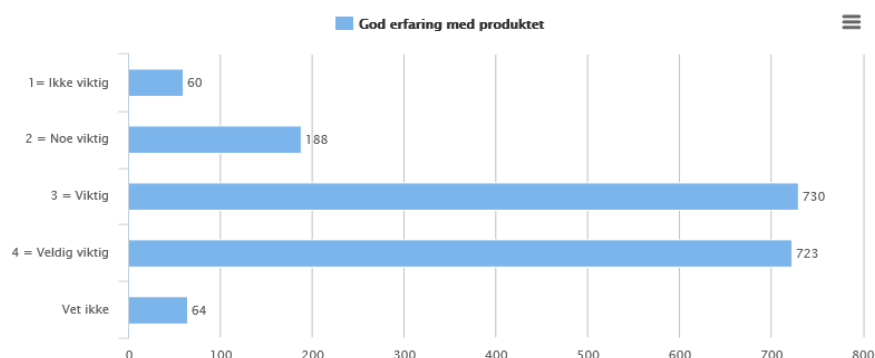
**2. På en skala fra 1 til 4 hvor 1 er "Ikke viktig" og 4 er "Veldig viktig", hvor viktig er dette når du kjøper kylling? (Hopp over om du ikke kjøper kylling)**



**2. På en skala fra 1 til 4 hvor 1 er "Ikke viktig" og 4 er "Veldig viktig", hvor viktig er dette når du kjøper kylling? (Hopp over om du ikke kjøper kylling)**

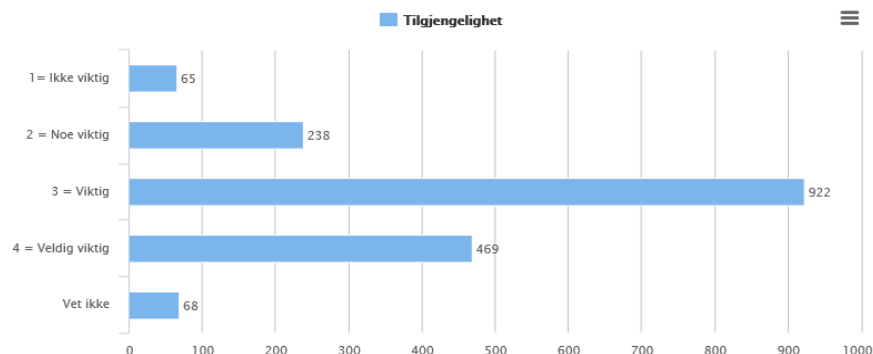


**2. På en skala fra 1 til 4 hvor 1 er "Ikke viktig" og 4 er "Veldig viktig", hvor viktig er dette når du kjøper kylling? (Hopp over om du ikke kjøper kylling)**

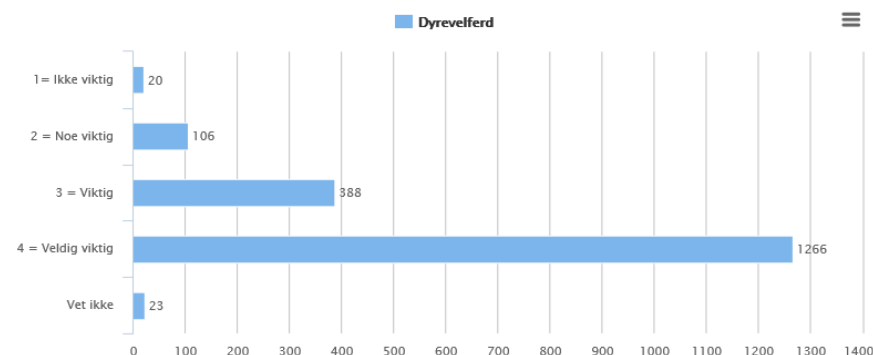




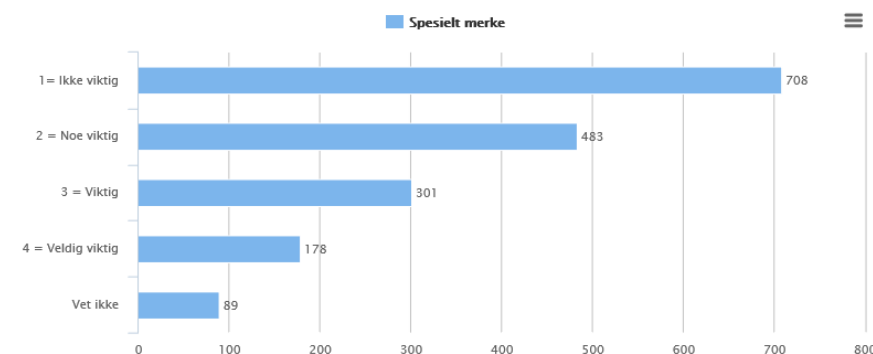
**2. På en skala fra 1 til 4 hvor 1 er "Ikke viktig" og 4 er "Veldig viktig", hvor viktig er dette når du kjøper kylling? (Hopp over om du ikke kjøper kylling)**



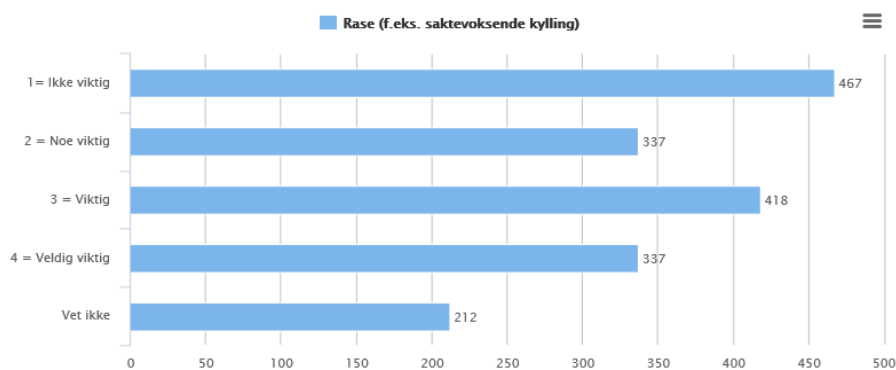
**2. På en skala fra 1 til 4 hvor 1 er "Ikke viktig" og 4 er "Veldig viktig", hvor viktig er dette når du kjøper kylling? (Hopp over om du ikke kjøper kylling)**



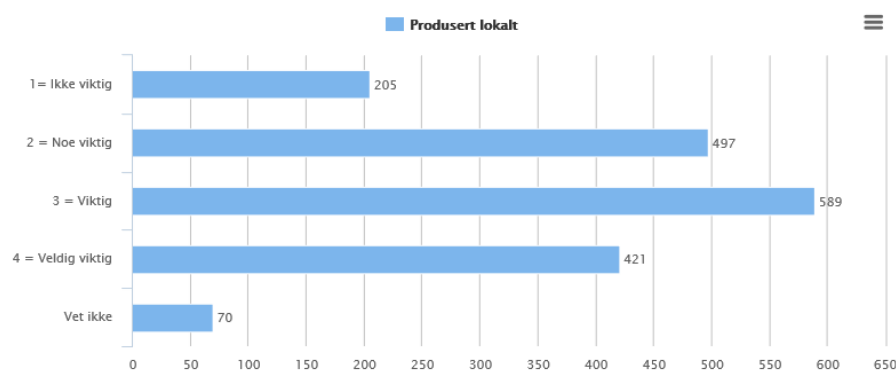
**2. På en skala fra 1 til 4 hvor 1 er "Ikke viktig" og 4 er "Veldig viktig", hvor viktig er dette når du kjøper kylling? (Hopp over om du ikke kjøper kylling)**



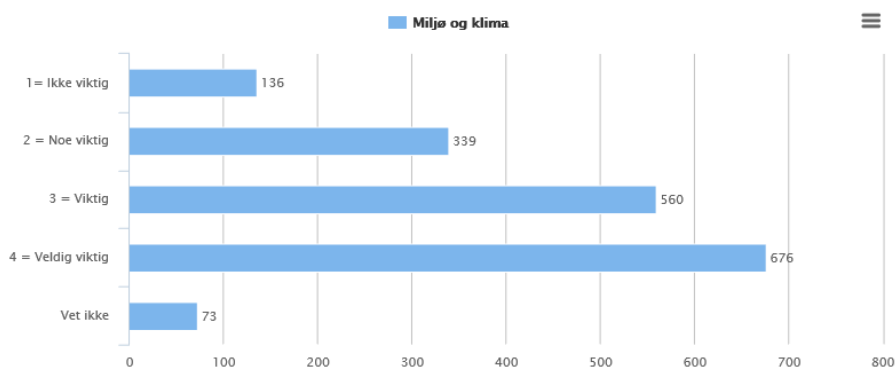
**2. På en skala fra 1 til 4 hvor 1 er "Ikke viktig" og 4 er "Veldig viktig", hvor viktig er dette når du kjøper kylling? (Hopp over om du ikke kjøper kylling)**



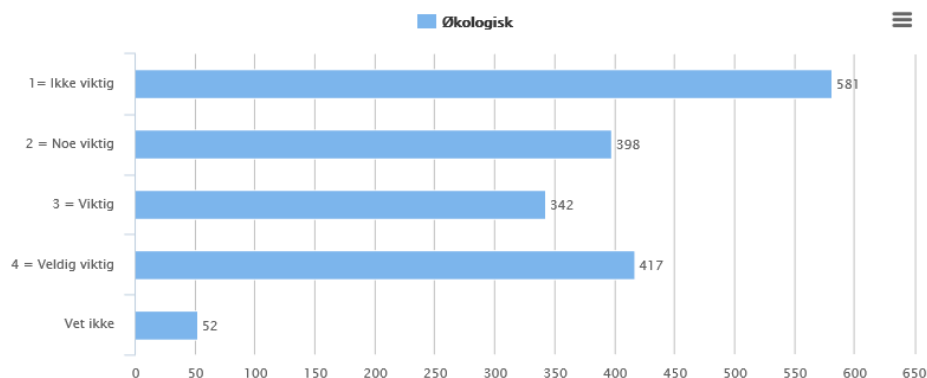
**2. På en skala fra 1 til 4 hvor 1 er "Ikke viktig" og 4 er "Veldig viktig", hvor viktig er dette når du kjøper kylling? (Hopp over om du ikke kjøper kylling)**



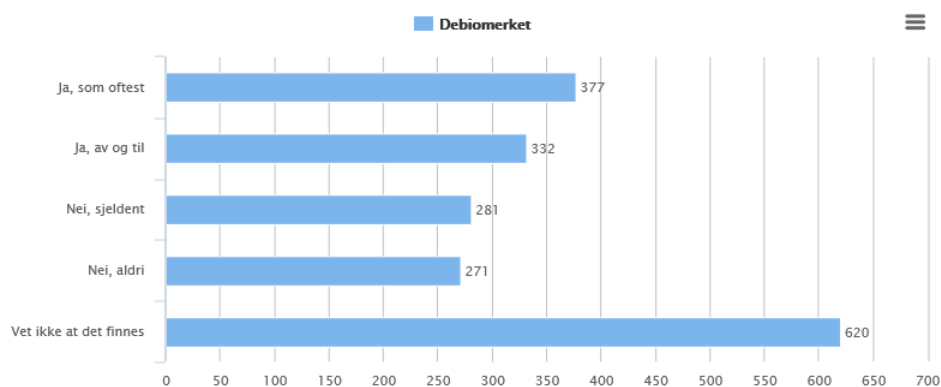
**2. På en skala fra 1 til 4 hvor 1 er "Ikke viktig" og 4 er "Veldig viktig", hvor viktig er dette når du kjøper kylling? (Hopp over om du ikke kjøper kylling)**



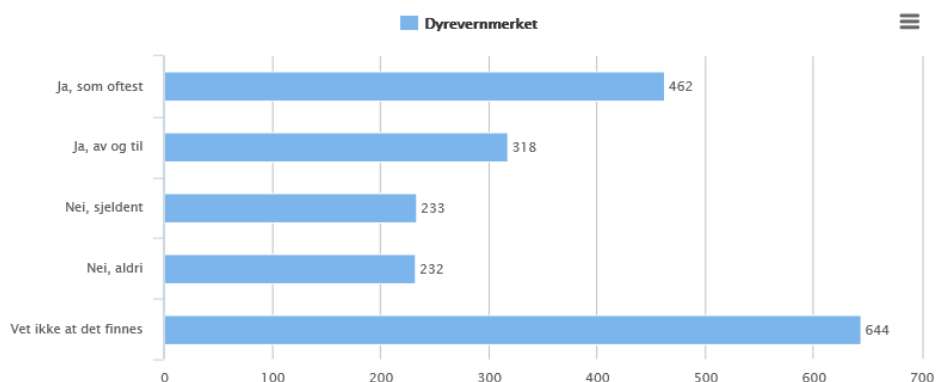
## 2. På en skala fra 1 til 4 hvor 1 er "Ikke viktig" og 4 er "Veldig viktig", hvor viktig er dette når du kjøper kylling? (Hopp over om du ikke kjøper kylling)



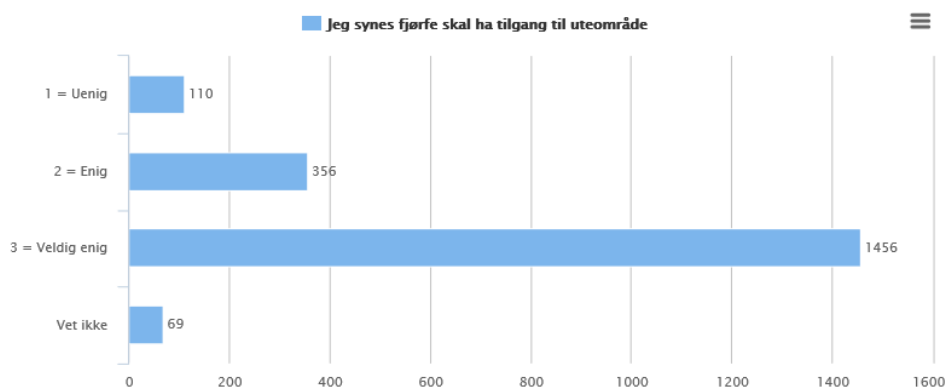
## 3. Ser du etter disse merkene?



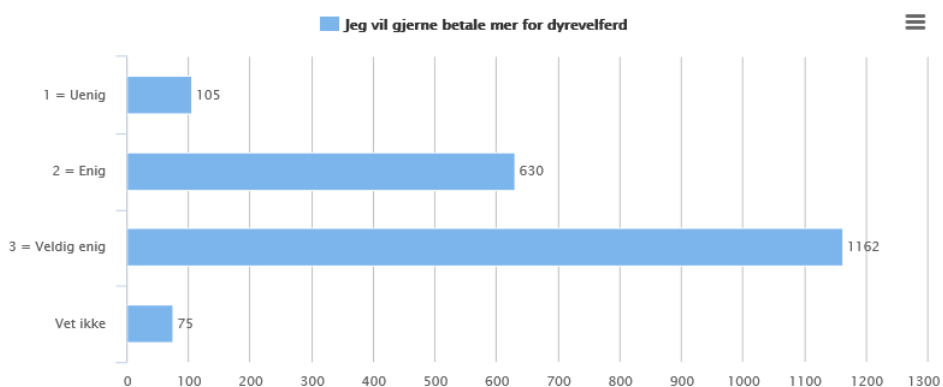
## 3. Ser du etter disse merkene?



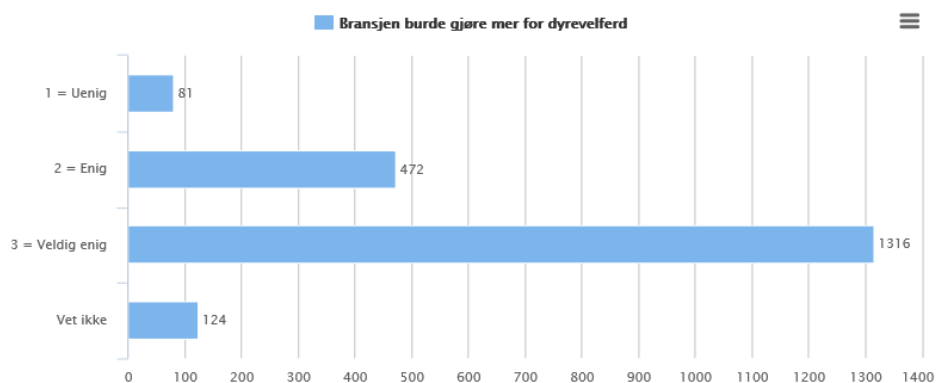
#### 4. På en skala fra 1 til 3 hvor 1 er "Uenig" og 3 er "Veldig enig", hvor enig er du i følgende?



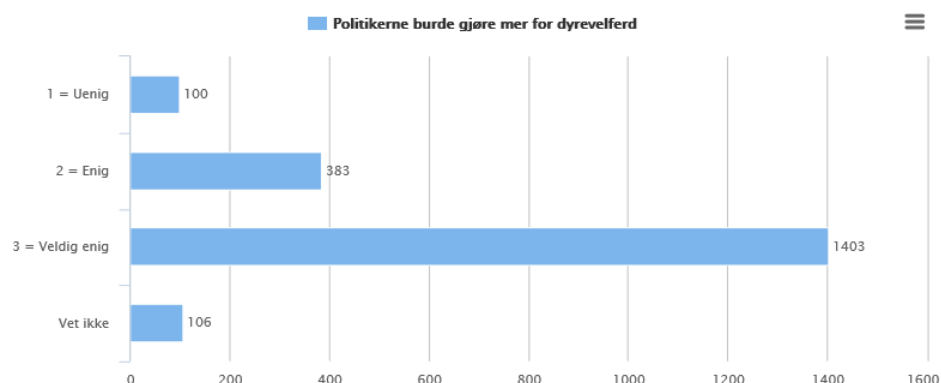
#### 4. På en skala fra 1 til 3 hvor 1 er "Uenig" og 3 er "Veldig enig", hvor enig er du i følgende?



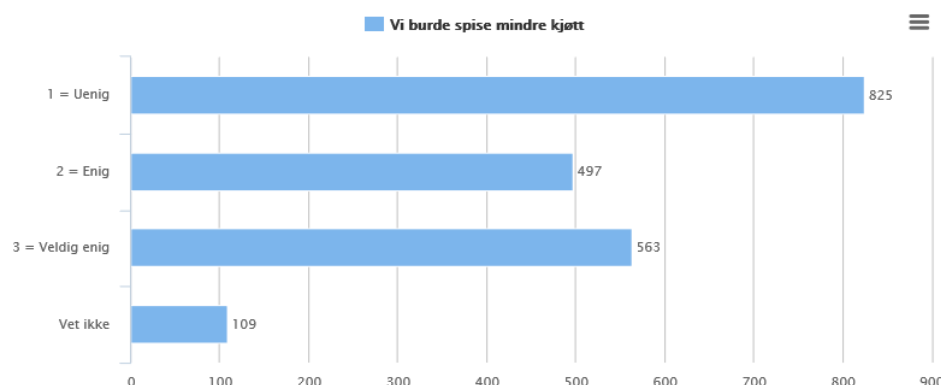
#### 4. På en skala fra 1 til 3 hvor 1 er "Uenig" og 3 er "Veldig enig", hvor enig er du i følgende?



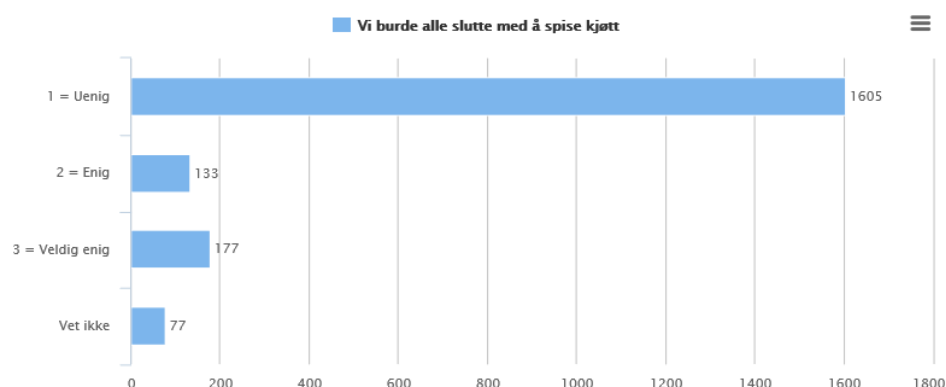
#### 4. På en skala fra 1 til 3 hvor 1 er "Uenig" og 3 er "Veldig enig", hvor enig er du i følgende?



#### 4. På en skala fra 1 til 3 hvor 1 er "Uenig" og 3 er "Veldig enig", hvor enig er du i følgende?

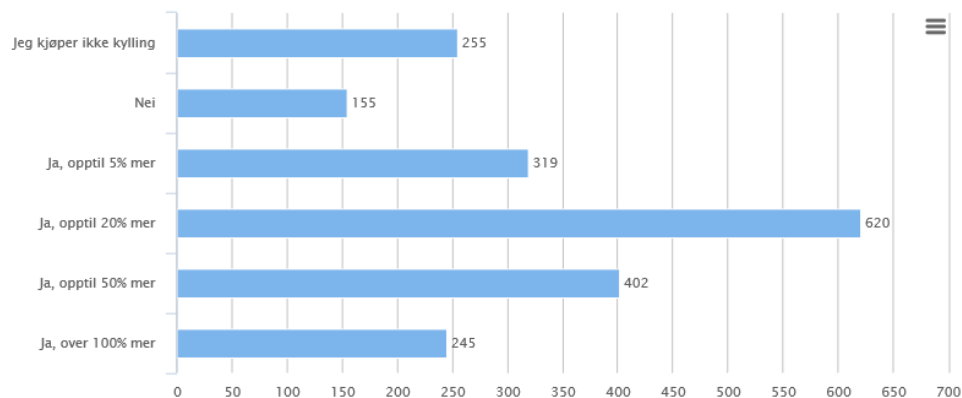


#### 4. På en skala fra 1 til 3 hvor 1 er "Uenig" og 3 er "Veldig enig", hvor enig er du i følgende?

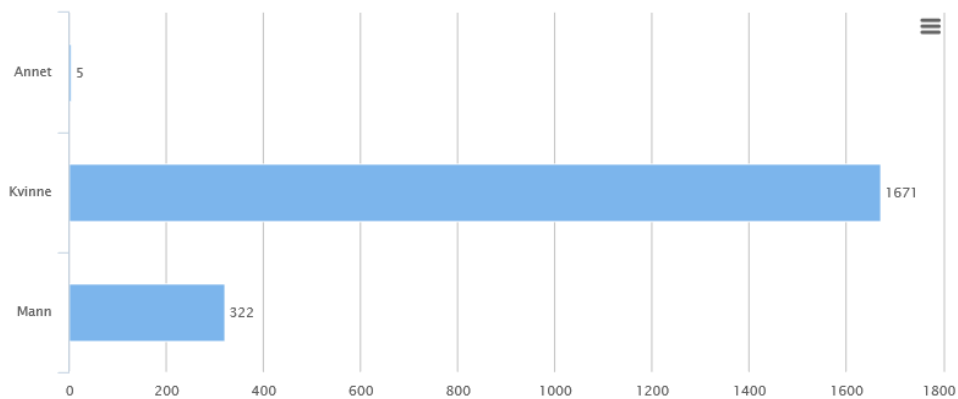




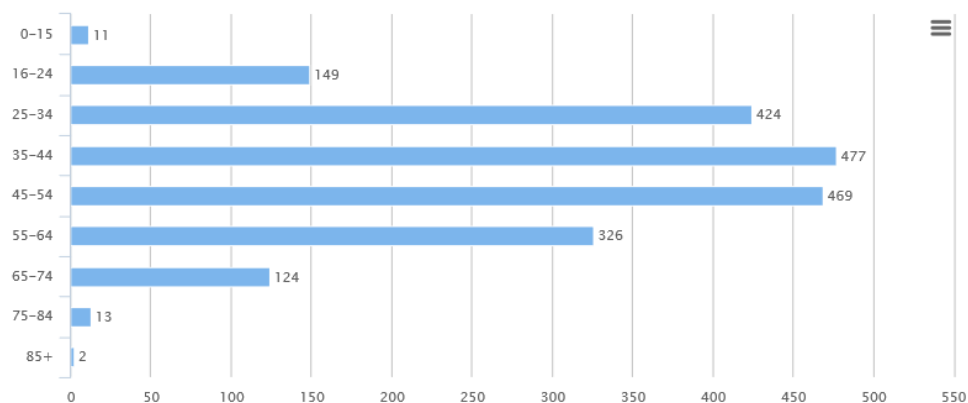
## 5. Er du villig til å betale mer for kyllingprodukter med bedre dyrevelferd?



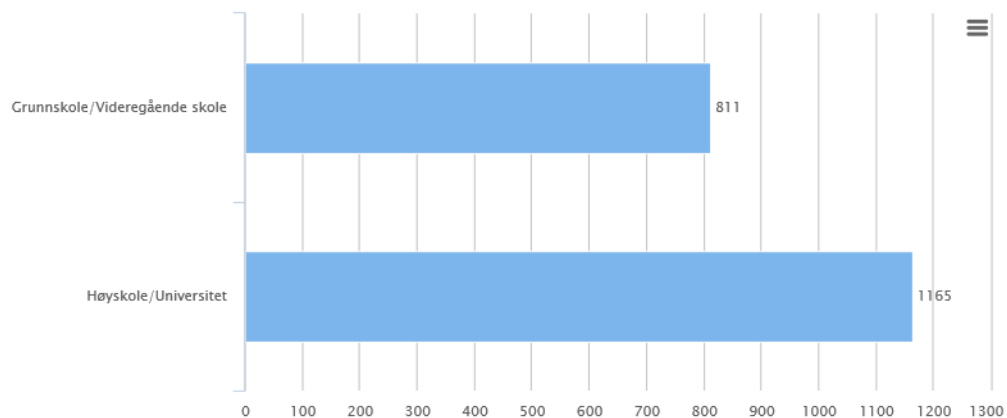
## Hva er ditt kjønn?



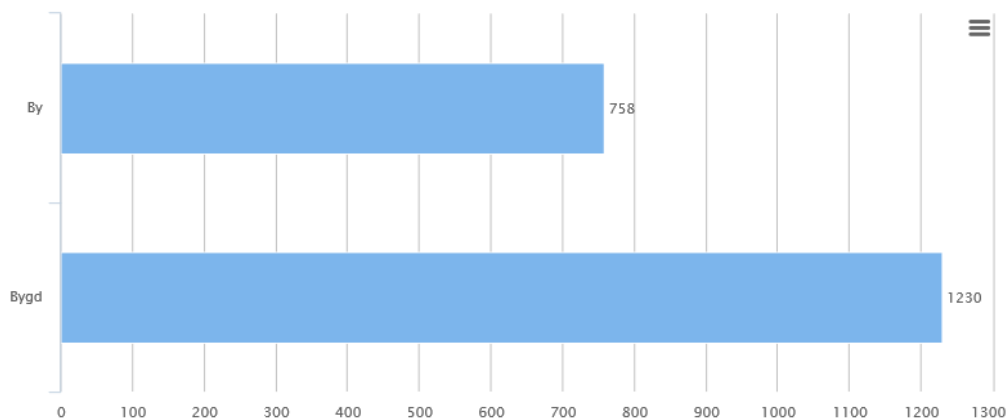
## Hvor gammel er du?



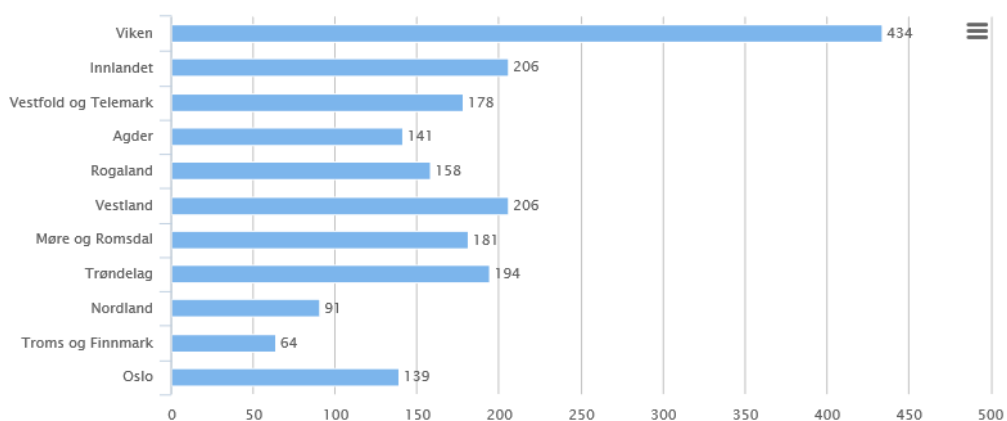
## Hvilken utdanning har du?



## Bor du i by eller bygd?



## Hvilket fylke bor du i?



## Vedlegg 2: Plantet på uteområder med nyttevekster

### Trær:

- Rogn *Sorbus aucuparia*, 2 stykk

### Busker:

- Storfruktet Hassel *Coryllus avellana* 'Lambert filbert' 12 stykk
- Svarthyll *Sambucus nigra* 'Black Lace' 12 stykk
- Rips *Ribes rubrum* 'Jonkherr van Tets' 4 stykk
- Amerikansk blåbær *Vaccinium corymbosum* 'Lucky berry' 4 stykk
- Pil *Salix triandra* 'Long bud' 20 stiklinger

### Knoller:

- Jordskock *Helianthus tuberosus* 'Hedda' 20 knoller

### Stauder:

- Apotekerkattost *Malva sylvestris* 4 stykk
- Sikori *Cichorium intybus* 4 stykk
- Karve *Carum carvi* 20 stykk
- Marokkansk mynte *Mentha x villosa Moroccan* 4 stykk
- Lavendel *Lavandula angustifolia* 4 stykk

### Sommerblomster:

- Ringblomst *Calendula officinalis* 36 stykk
- Fløyelsblomst *Tagetes tenuifolia* 20 stykk

## Vedlegg 3: Arealkrav (Steffen Adler)

Tabell 10. Arealgrunnlaget for produksjon av kylling i ulike driftssystemer

<b>Fjøstype</b>	Fast fjøs	Fast fjøs	Mobilt fjøs	Mobilt fjøs	Fast fjøs
<b>Driftsform</b>	Økologisk	Økologisk	Økologisk	Økologisk	Konven- sjonelt
<b>Kyllingrase</b>	Rowan ranger	Sasso	Rowan ranger	Sasso	Ross 308
Inneareal, m <sup>2</sup>	1 600	1 600	150	150	1 600
Antall kyllinger per innsett <sup>1</sup>	16 000	16 000	2 400	2 400	28 800
Antall innsett per år	4,5	4,5	4,5	4,5	8,0
Oppfôringstid, dager	70	70	70	70	31
Uteareal (år 1/2), daa <sup>2</sup>	64	64	10	10	-
Uteareal (år 2/2, korn), daa	64	64	10	10	-
Kornareal på garden, daa <sup>3</sup>	128	128	19	19	300
Kornareal i Norge, daa <sup>4</sup>	1 005	1 005	151	151	430
Kornareal i andre land, daa <sup>5</sup>	319	319	48	48	195
<b>Kornavlinger, tonn</b>					
Uteareal (2/2)	19,2	19,2	2,9	2,9	-
Gården	38,4	38,4	5,8	5,8	135,0
Norge	301,5	301,5	45,2	45,2	193,5
Import	95,7	95,7	14,37	14,37	87,5
Slaktevekt, kg/kylling <sup>6</sup>	2,25	2,10	2,25	2,10	0,95
Sum tap, % <sup>7</sup>	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
Sum slakt per år, tonn	148,8	138,9	22,3	20,8	201,0
Fôrforbruk per innsatt kylling, kg	6,65	6,65	6,65	6,65	1,90
Totalt fôrforbruk, tonn	478,8	478,8	71,8	71,8	437,8
Fôrforbruk per kg slakt, kg <sup>8</sup>	3,2	3,4	3,2	3,4	2,2
Arealkrav per innsatt kylling, m <sup>2</sup> <sup>9</sup>	21,9	21,9	21,9	21,9	4,0
Arealkrav per kg slakt, m <sup>2</sup>	10,6	11,4	10,6	11,4	4,6

Fôreffektivitet, kg fôr/kg slakt	2,96	3,17	2,96	3,17	2,00
-------------------------------------	------	------	------	------	------

<sup>1</sup> Økologisk 10/m<sup>2</sup>, konvensjonelt 25 kg/m<sup>2</sup> (ved visse forutsetninger kan tettheten være opptil 36 kg/m<sup>2</sup>, Animalia, dyrevelferdsprogram).

<sup>2</sup> Økologisk 10/m<sup>2</sup>.

<sup>3</sup> Antar at de økologiske gårdene har i tillegg til uteareal 2/2 et kornareal på størrelsen med uteareal 1/2 og 2/2 til sammen. Den konvensjonelle gården har 300 daa med åkerareal som brukes til korn og kjernebelgvekster som kan brukes til produksjon av kyllingfôr.

<sup>4</sup> Åkerarealet til produksjon av korn og kjernebelgvekster er beregnet slik at avlingene til sammen med avlingene fra gården dekker 75 % av fôrbehovet til kyllingene. Avlingsnivå er 300 kg/daa for økologisk og 450 kg/daa for konvensjonelt.

<sup>5</sup> Åkerarealet til produksjon av korn og kjernebelgvekster er beregnet slik at avlingene dekker 20 % av fôrbehovet til kyllingene. Avlingsnivå er 300 kg/daa for økologisk og 450 kg/daa for konvensjonelt. De resterende 5 % av fôrbehovet består av andre ingredienser enn åkervekster.

<sup>6</sup> Tall fra eget forsøk og for konvensjonelt ref.

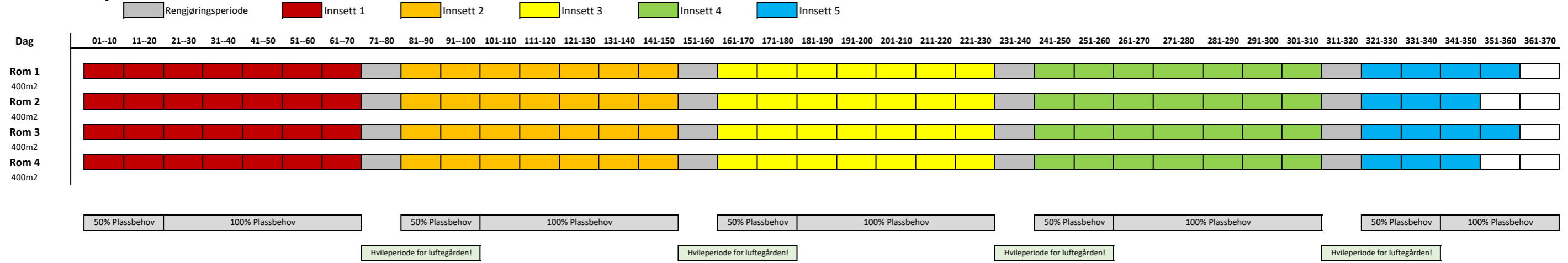
<sup>7</sup> Inkluderer tap under oppfôring, transport og kassasjon (tabell 8).

<sup>8</sup> Fra eget forsøk og konvensjonelt.

<sup>9</sup> Inkluderer uteareal og areal til fôrproduksjon på gården og utenfor gården.

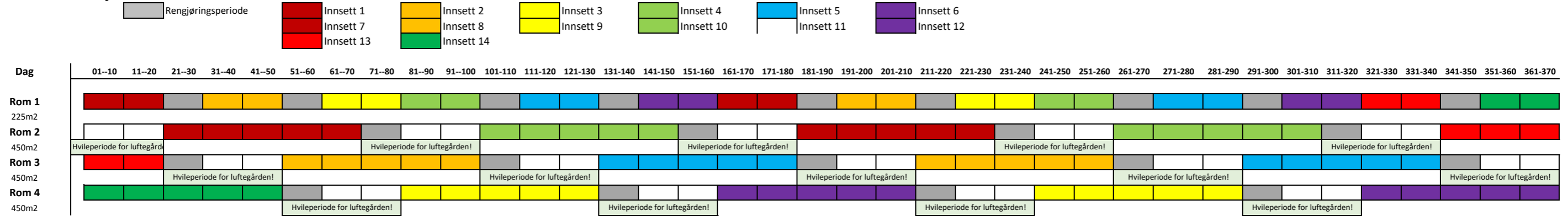
# Vedlegg 4: Fra Talgø MøreTre

## Alternativ 1 Fast Fjørfehus



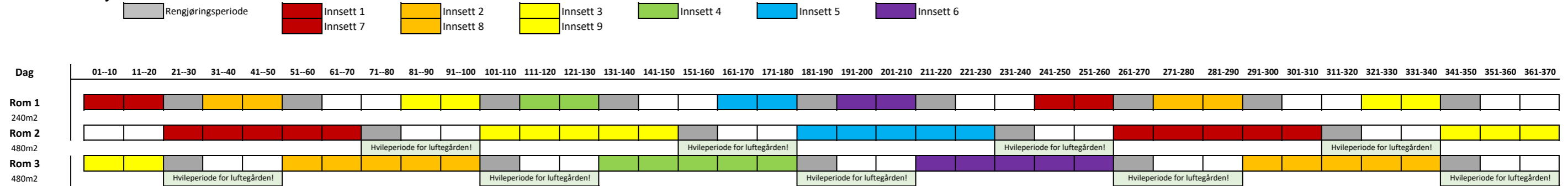
Totalt 1600m2 husareal som har rom for 16000 kyllinger pr innsett!      **Altså ca 4,5 innsett pr år med 16000 kyllinger!**      16000 x 4,5 = **72000** stk kyllinger pr år pr fjøs!

## Alternativ 2 Fast Fjørfehus



Totalt 1575m2 husareal som har rom for 4500 kyllinger pr innsett!      **Altså ca 14 innsett pr år med 4500 kyllinger!**      4500 x 14 = **63000** stk kyllinger pr år pr fjøs!

## Alternativ 3 Fast Fjørfehus



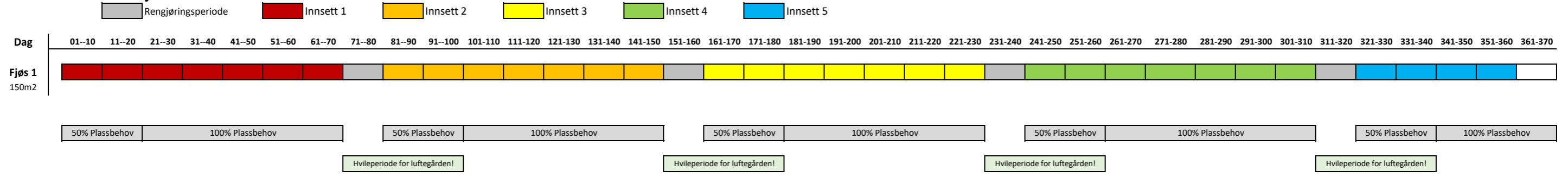
Totalt 1200m2 husareal som har rom for 4800 kyllinger pr innsett!      **Altså ca 9 innsett pr år med 4800 kyllinger!**      4800 x 9 = **43200** stk kyllinger pr år pr fjøs!



---

	Total m2 dyrero m pr fjøs:		Antall kylling er pr innsett :		Ca antall innsett pr år:		Antall kylling er pr år:
Alternativ.1 Fast Fjørfehus	1600	m2	16000	x	4,5	=	72000 stk
Alternativ.2 Fast Fjørfehus	1575	m2	4500	x	14	=	63000 stk
Alternativ.3 Fast Fjørfehus	1200	m2	4800	x	9	=	43200 stk

### Alternativ 1 Mobilt Fjørfehus

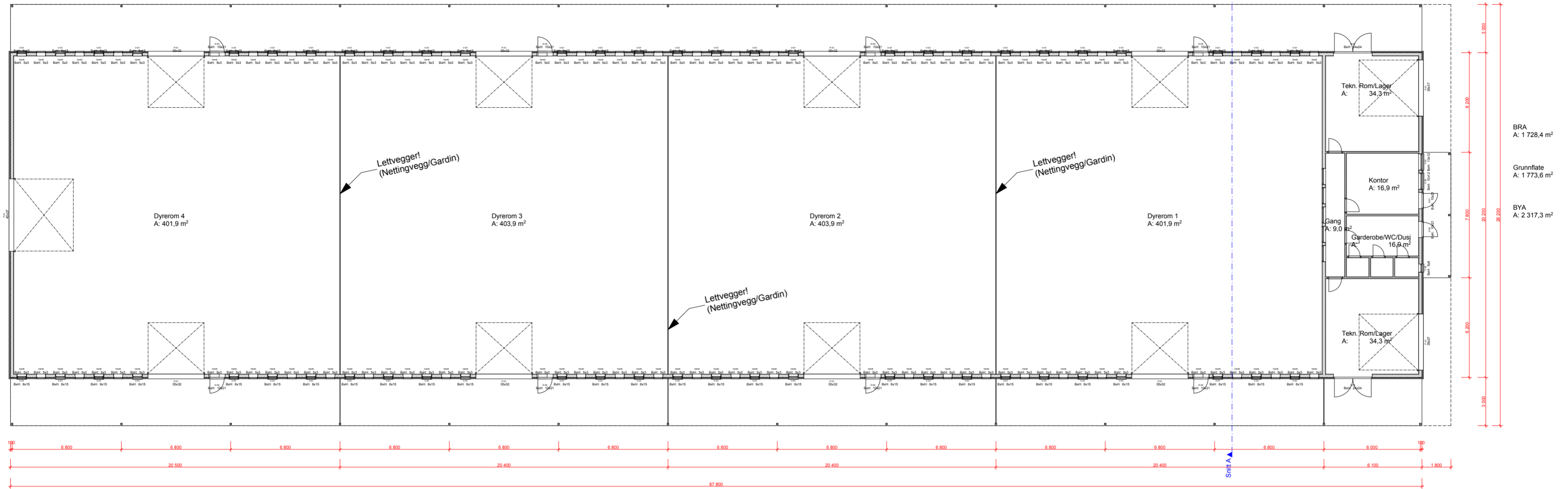


Totalt 150m2 husareal som har rom for 2400 kyllinger pr innsett!

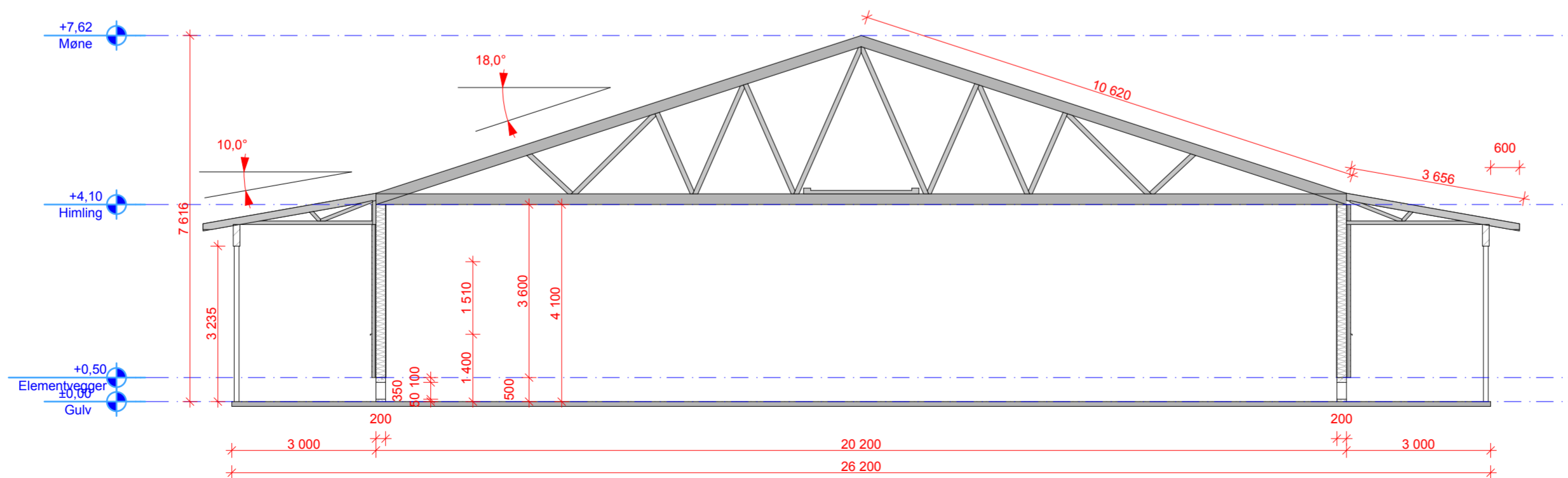
Altså ca 4,5 innsett pr år med 2400 kyllinger!

$$2400 \times 4,5 = 10800 \text{ stk kyllinger pr år pr fjøs!}$$

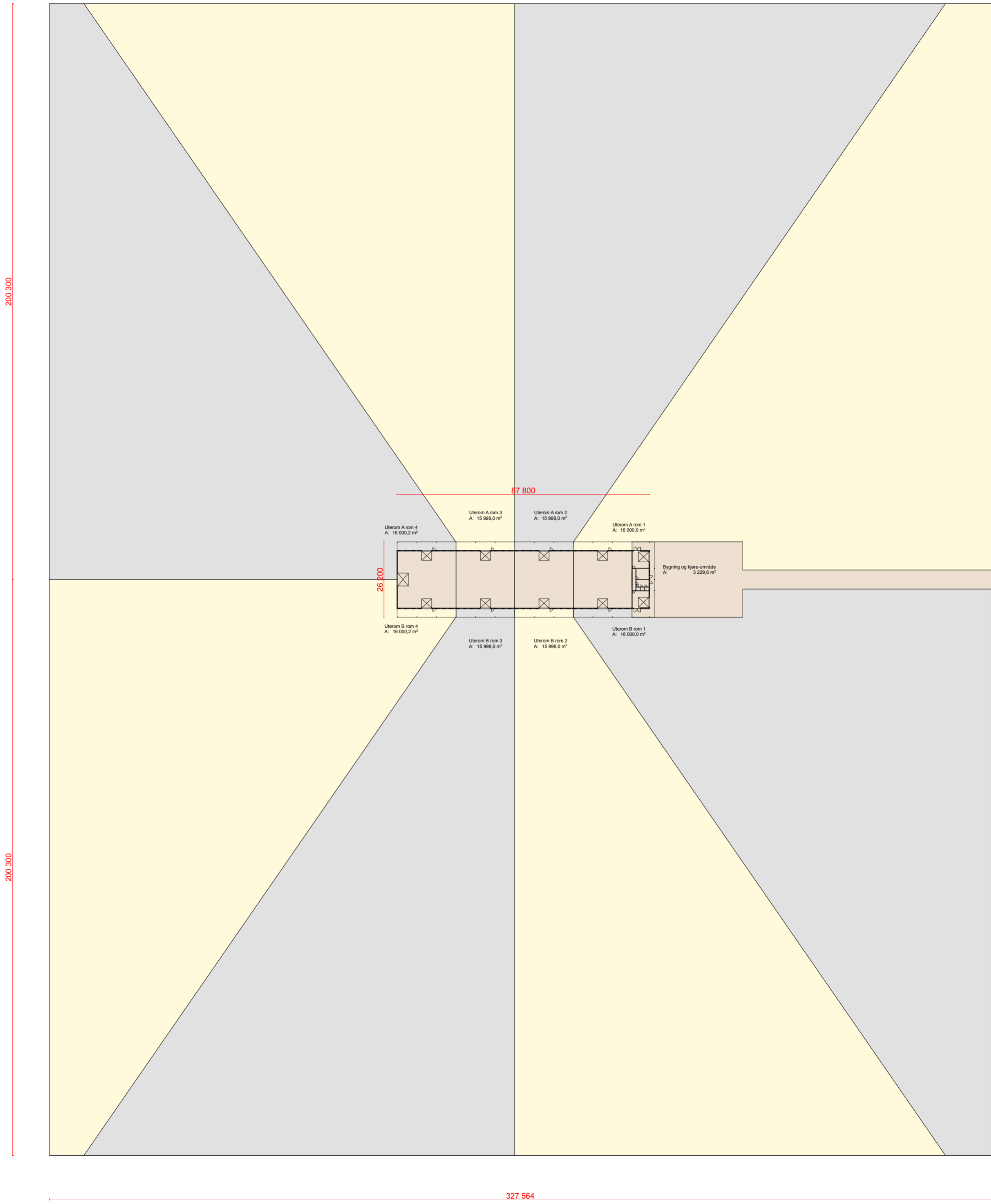
Plan 1.etg  
1:200



Snitt A  
1:100



Prosjekt: <b>20200 - Fast Fjørfehus</b>	Kontroll prosjekt: Sign.: Kontroll:
Tiltakshaver: <b>NORSØK</b> Gunnars Veg 6 6630 Tingvoll	Gnr./Bnr./Festenr.: <b>Gnr/Bnr/Festen</b>
Prosjekterende: <b>Talgø MoreTre AS</b> Industrivegen 1 6650 Sumadal	
<small>© Alle rettigheter tilhører utførende for prosjektering, kopiering eller bruk av disse tegningene er forbudt uten skriftlig samtykke</small>	Dato: <b>14.02.2020</b>
Tegning: <b>Plan og Snitt</b>	Målestokk: <b>1:100, 1:200</b>
	Tegningsnr.: <b>A20-01</b>

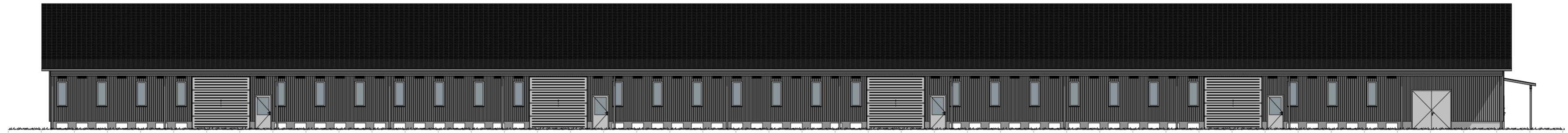


Totalområde  
A: 131 222,1 m<sup>2</sup>

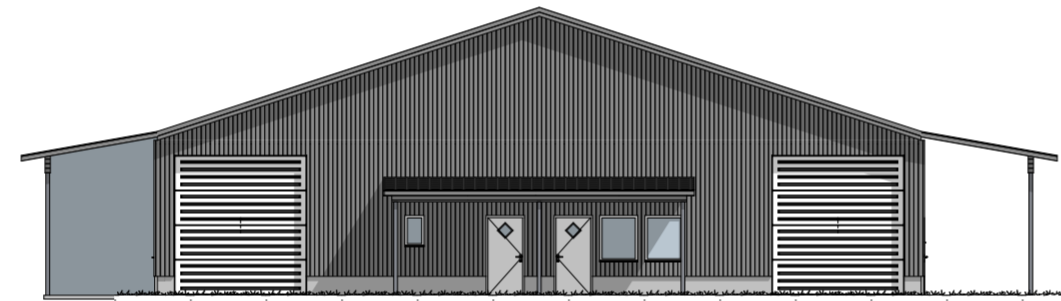
327 564

Prosjekt: <b>20200 - Fast Fjørfehus</b>	Kontroll prosjekt: Sign.:      Kontroll:
Tiltakshaver: <b>NORSØK</b> Gunnars Veg 6 6630 Tingvoll	Gnr./Bnr./Festnr.: <b>Gnr/Bnr/Festen</b>
Prosjekterende: <b>Talge MøreTre AS</b> Industrivegen 1 6650 Sunndal	
© Alle rettigheter tilhører utførende for prosjektering, kopiering eller bruk av disse tegningene er forbudt uten skriftlig samtykke	Dato: <b>14.02.2020</b>
Tegning: <b>Skisseeksempel nødvendig uteområde</b>	Målestokk: <b>1:1000</b> Tegningsnr.: <b>A20-02</b> Rev.:

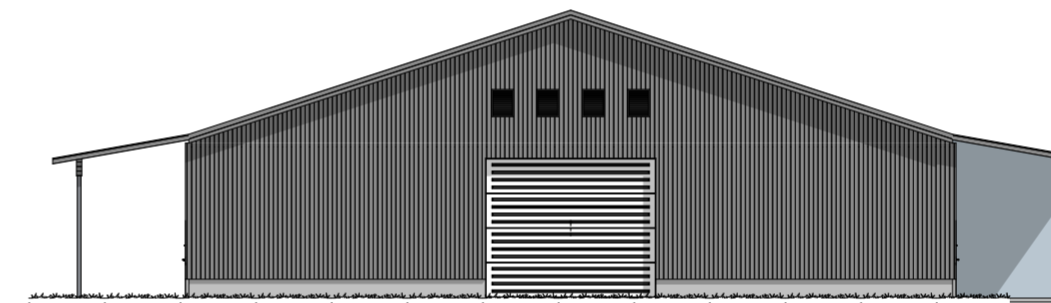
Nord



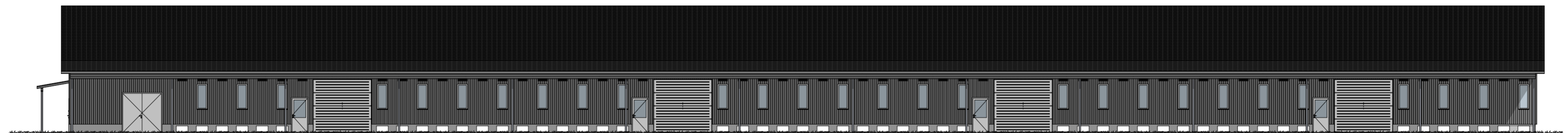
Vest



Øst

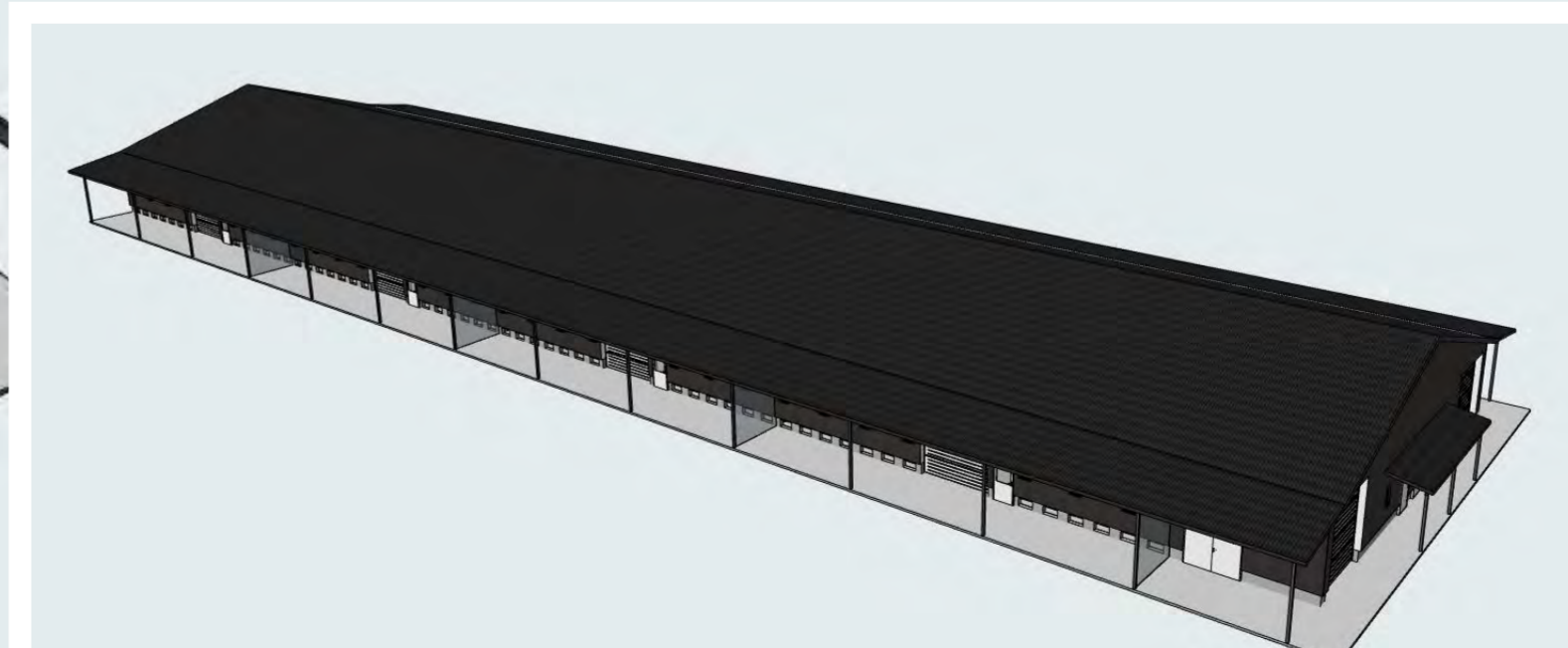
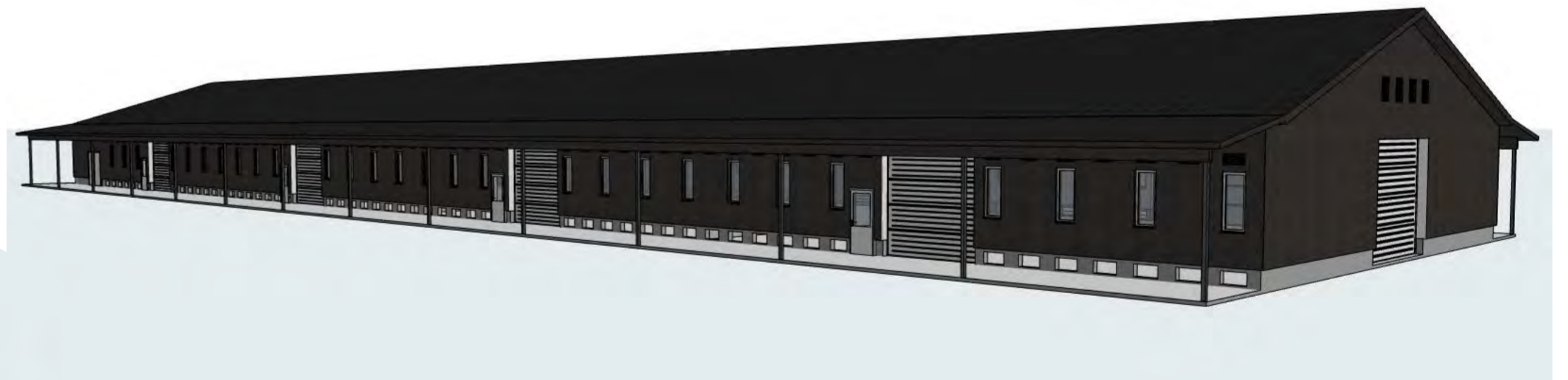
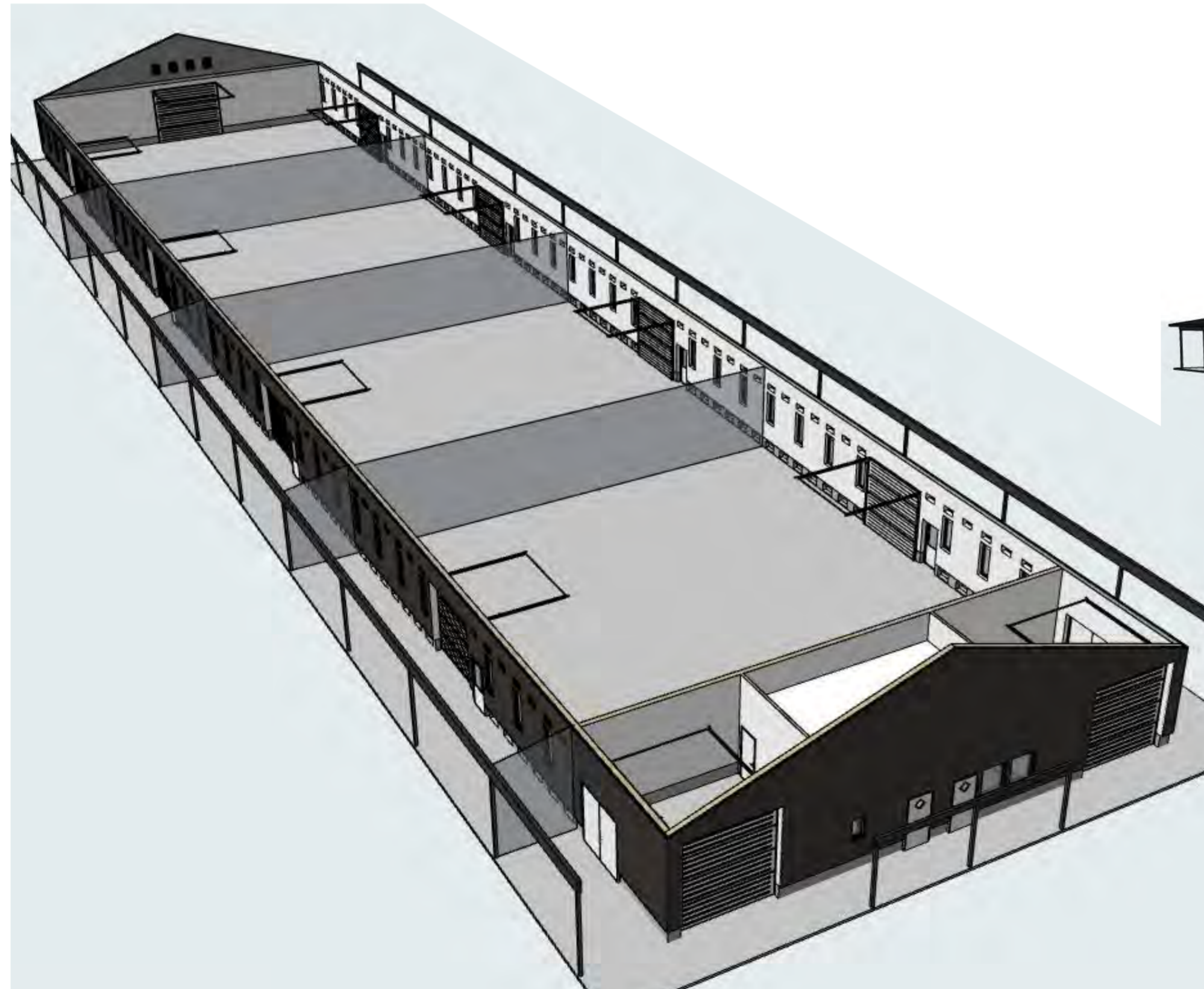


Sør



Prosjekt: <b>20200 - Fast Fjørfehus</b>	Kontroll prosjekt: Sign.: Kontroll:
Tiltakshaver: <b>NORSØK</b> Gunnars Veg 6 6630 Tingvoll	Gnr./Bnr./Festenr.: <b>Gnr/Bnr/Festen</b>
Prosjekterende: <b>Talge MoreTre AS</b> Industrivegen 1 6650 Sumadal	 <b>MoreRoyal®</b>
© Alle rettigheter tilhører utførende for prosjektering, kopiering eller bruk av disse tegningene er forbudt uten skriftlig samtykke	Dato: <b>14.02.2020</b>
Tegning: <b>Fasader</b>	Målestokk: <b>1:200</b>
	Tegningsnr.: <b>A40-01</b>

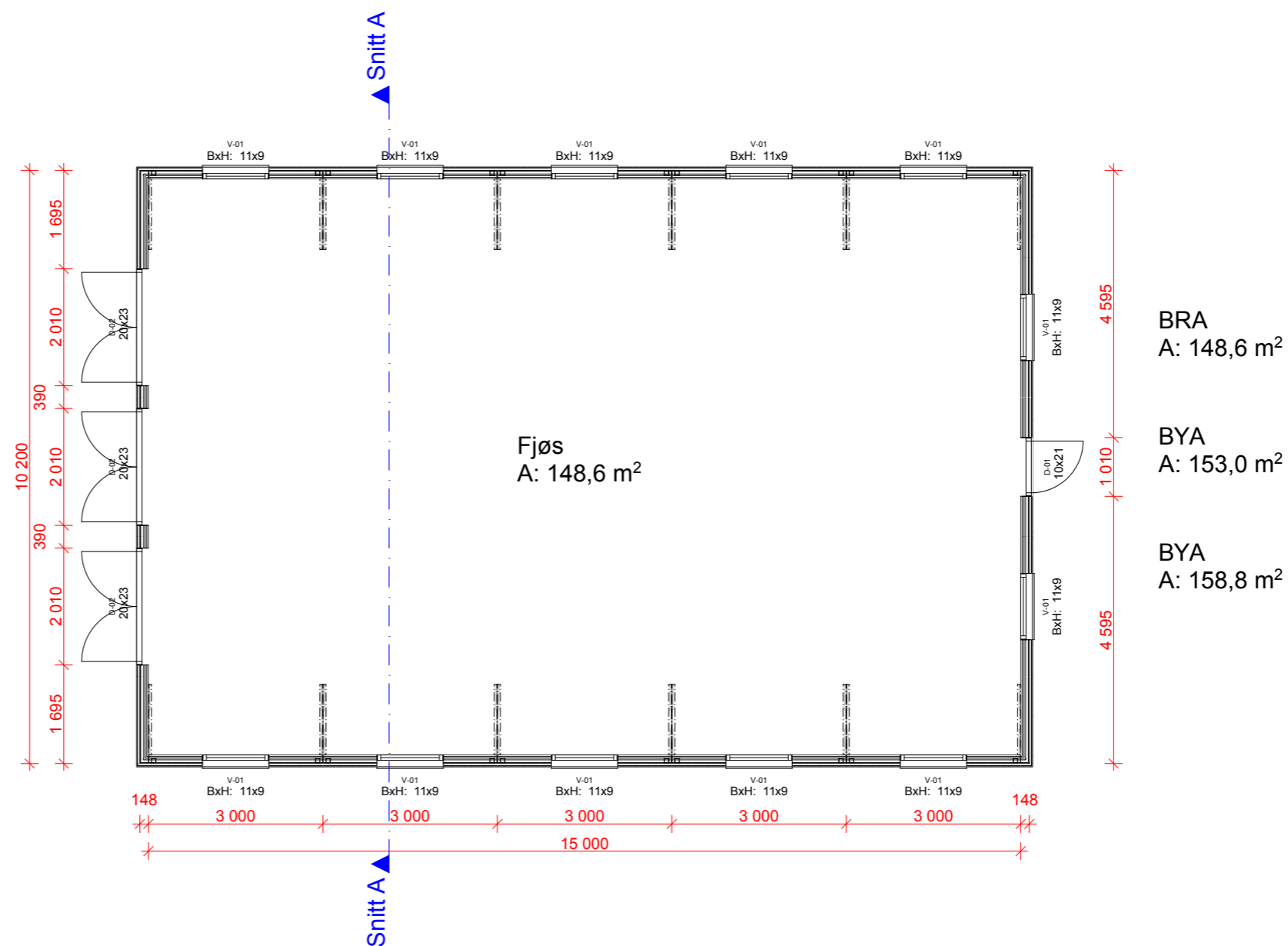




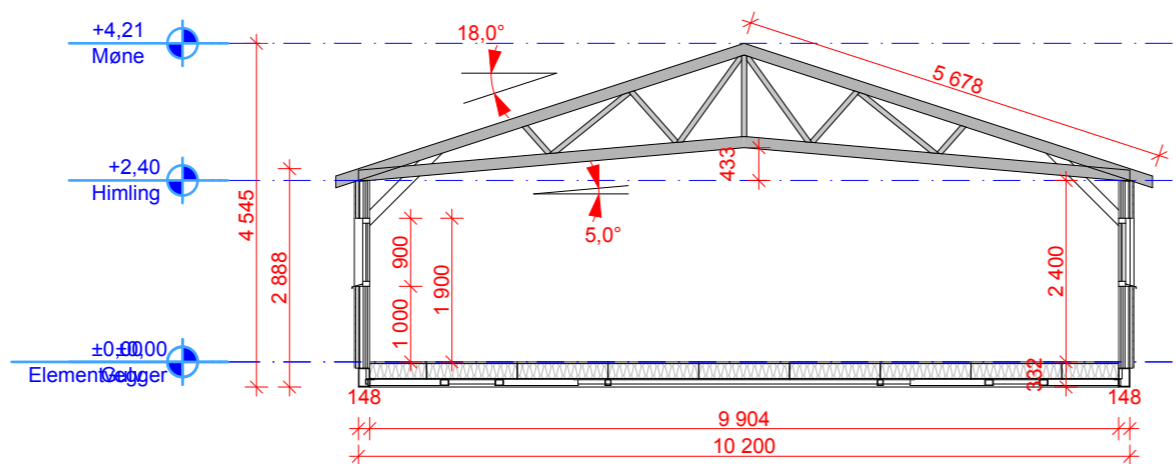
Prosjekt: <b>20200 - Fast Fjørfehus</b>	Kontroll prosjekt: Sign.:      Kontroll:
Tiltakshaver: <b>NORSØK</b> Gunnars Veg 6 6630 Tingvoll	Gnr./Bnr./Festnr.: <b>Gnr/Bnr/Festen</b>
Prosjekterende: <b>Talge MoreTre AS</b> Industrivegen 1 6650 Sumadal	 <b>MoreRoyal®</b>
© Alle rettigheter tilhører utførende for prosjektering, kopiering eller bruk av disse tegningene er forbudt uten skriftlig samtykke	Dato: <b>14.02.2020</b>
Tegning: <b>3D Fasader</b>	Målestokk: <b>1:200, 1:125, 1:250</b> Tegningst.: <b>A40-02</b>



Plan 1.etg  
1:100

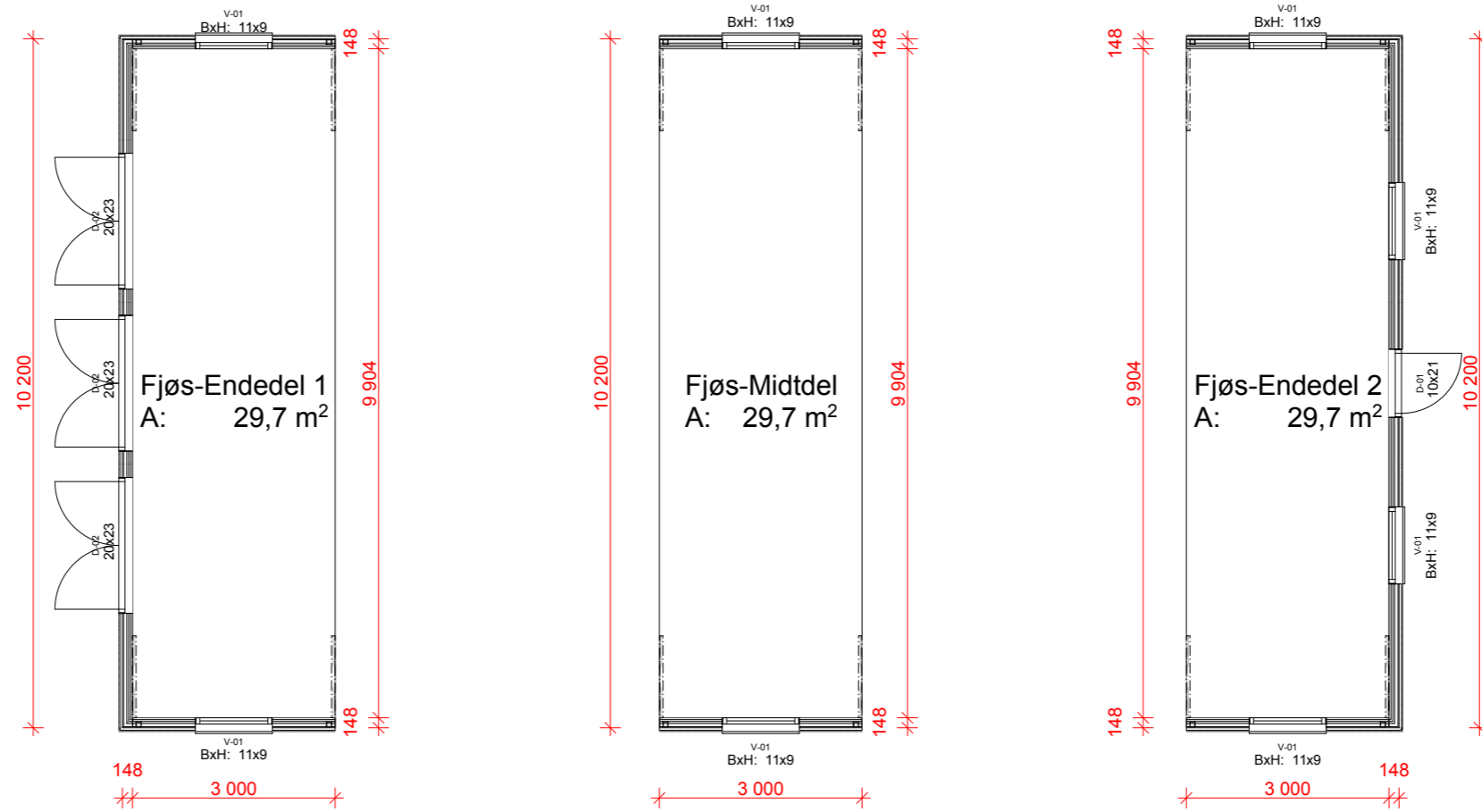


Snitt A  
1:100

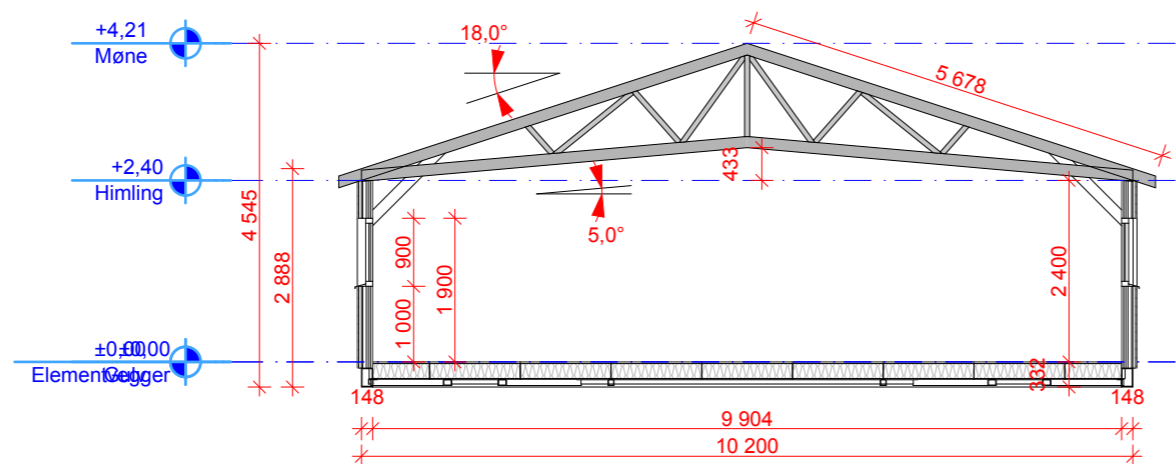


Prosjekt: <b>20200 - Mobilt Fjørfehus</b>	Kontroll prosjekt: Sign.:      Kontroll:
Tiltakshaver: <b>NORSØK</b> Gunnars Veg 6 6650 Surnadal	Gnr./Bnr./Festnr.: <b>Gnr/Bnr/Festnr</b>
Prosjekterende: <b>Talgø MøreTre AS</b> Industrivegen 1 6650 Surnadal	 <b>MoreRoyal®</b>
© Alle rettigheter tilhører utførende for prosjektering, kopiering eller bruk av disse tegningene er forbudt uten skriftlig samtykke	Dato: <b>14.02.2020</b>
Tegning: <b>Plan og Snitt</b>	Målestokk: <b>1:100</b>
	Tegningsnr.: <b>A20-01</b>
	Rev.: .

# Plan 1.etg 1:100



# Snitt A 1:100



Prosjekt: <b>20200 - Mobilt Fjørfehus</b>	Kontroll prosjekt: Sign.:      Kontroll:
Tiltakshaver: <b>NORSØK</b> Gunnars Veg 6 6630 Tingvoll	Gnr./Bnr./Festnr.: <b>Gnr/Bnr/Festenr.</b>
Prosjekterende: <b>Talgø MøreTre AS</b> Industrivegen 1 6650 Surnadal	 <b>MoreRoyal®</b>
© Alle rettigheter tilhører utførende for prosjektering, kopiering eller bruk av disse tegningene er forbudt uten skriftlig samtykke	Dato: <b>14.02.2020</b>
Tegning: <b>Prinsipp del-sekjoner</b>	Målestokk: <b>1:100</b>
	Tegningsnr.: <b>A20-02</b>
	Rev.: .

89 872



Totalområde  
A: 12 049,0 m<sup>2</sup>

Uterom A  
A: 5 997,2 m<sup>2</sup>

Uterom B  
A: 5 997,2 m<sup>2</sup>

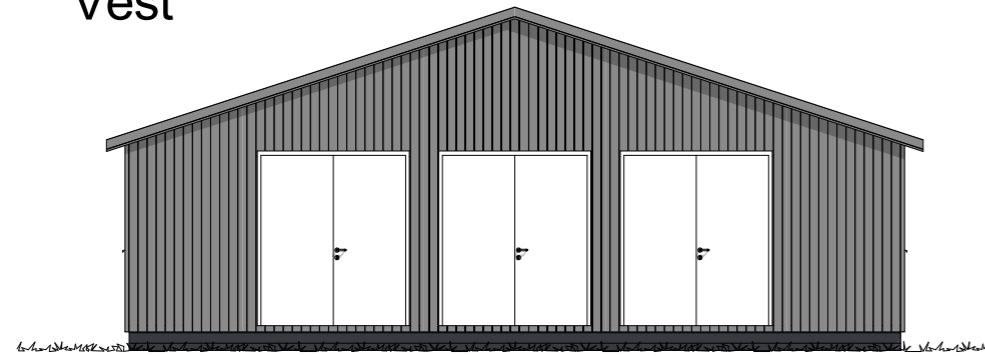
134 069

Prosjekt: <b>20200 - Mobilt Fjørfehus</b>		Kontroll prosjekt:	
Sign.:		Kontroll:	
Tiltakshaver: <b>NORSØK</b> Gunnars Veg 6 6630 Tingvoll		Gnr./Bnr./Festenr.: <b>Gnr/Bnr/Festen</b>	
Prosjekterende: <b>Talgø MøreTre AS</b> Industrivegen 1 6650 Surnadal			
© Alle rettigheter tilhører utførende for prosjektering, kopiering eller bruk av disse tegningene er forbudt uten skriftlig samtykke		Dato: <b>14.02.2020</b>	
Tegning: <b>Skisseeksempel nødvendig uteområde</b>		Målestokk: <b>1:500</b>	
Tegningsnr.:	<b>A20-03</b>	Rev.:	.

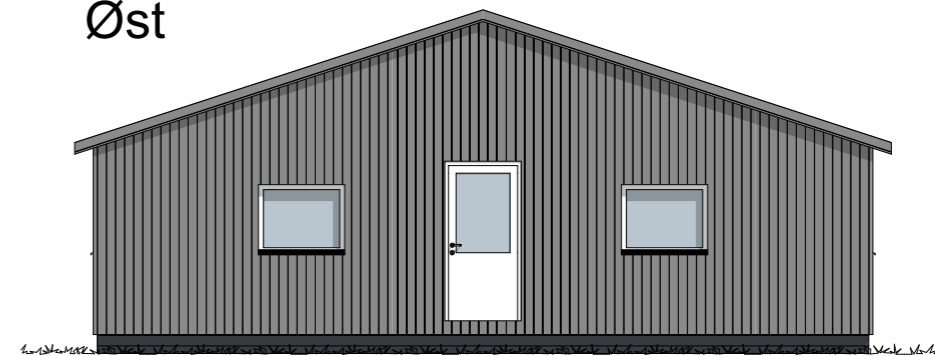
Nord



Vest



Øst



Sør



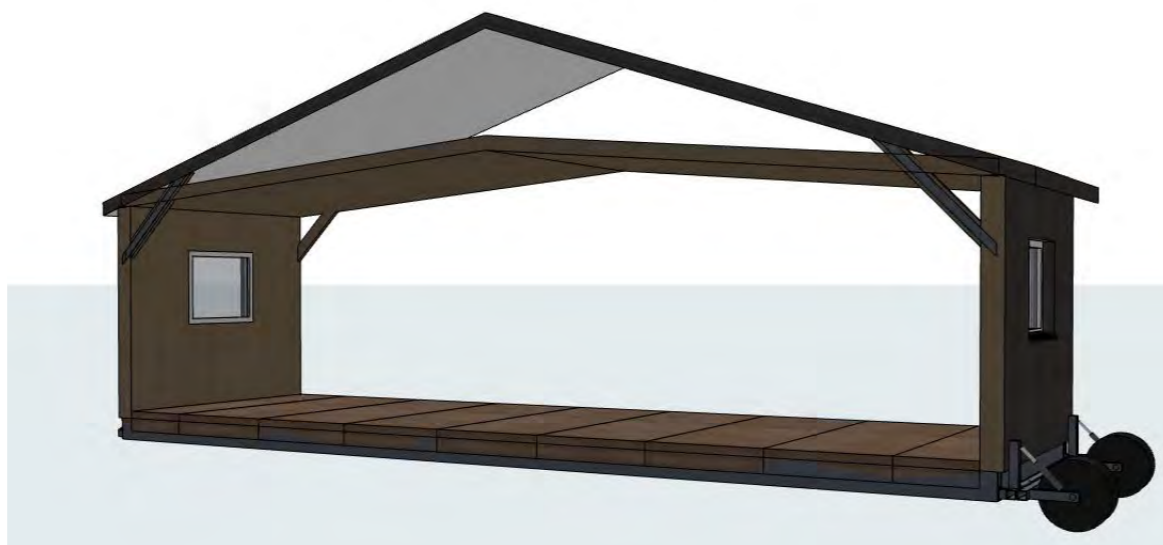
Prosjekt: <b>20200 - Mobilt Fjørfehus</b>	Kontroll prosjekt: Sign.:      Kontroll:
Tiltakshaver: <b>NORSØK</b> Gunnars Veg 6 6650 Surnadal	Gnr./Bnr./Festenr.: <b>Gnr/Bnr/Festenr.</b>
Prosjekterende: <b>Talgø MøreTre AS</b> Industrivegen 1 6650 Surnadal	
© Alle rettigheter tilhører utførende for prosjektering, kopiering eller bruk av disse tegningene er forbudt uten skriftlig samtykke	Dato: <b>14.02.2020</b>
Tegning: <b>Fasader</b>	Målestokk: <b>1:100</b>
Tegningsnr.: <b>A40-01</b>	Rev.: .





Prosjekt: <b>20200 - Mobilt Fjørfehus</b>		Kontroll prosjekt: Sign.:      Kontroll:	
Tiltakshaver: <b>NORSØK</b> Gunnars Veg 6 6630 Tingvoll		Gnr./Bnr./Festenr.: <b>Gnr/Bnr/Festenr.</b>	
Prosjekterende: <b>Talgø MøreTre AS</b> Industrivegen 1 6650 Surnadal			
© Alle rettigheter tilhører utførende for prosjektering, kopiering eller bruk av disse tegningene er forbudt uten skriftlig samtykke		Dato: <b>14.02.2020</b>	
Tegning: <b>3D Fasader</b>		Målestokk: <b>1:250</b>	
Tegningsnr.: <b>A40-02</b>		Rev.: .	





Prosjekt: <b>20200 - Mobilt Fjørfehus</b>		Kontroll prosjekt: Sign.:      Kontroll:	
Tiltakshaver: <b>NORSØK</b> Gunnars Veg 6 6630 Tingvoll		Gnr./Bnr./Festenr.: <b>Gnr/Bnr/Festenr.</b>	
Prosjekterende: <b>Talgø MøreTre AS</b> Industrivegen 1 6650 Surnadal			
© Alle rettigheter tilhører utførende for prosjektering, kopiering eller bruk av disse tegningene er forbudt uten skriftlig samtykke		Dato: <b>14.02.2020</b>	
Tegning: <b>3D Prinsipp del-seksjoner</b>		Målestokk: <b>1:250</b>	
Tegningsnr.: <b>A40-03</b>		Rev.: .	





## Hovedseksjon komplett bygg inkl. betong og montering

kr. 3 700 000,-

Prisene er eks mva., fritt levert byggeplass.

Prisene er beregnet ut ifra etterfølgende leveransebeskrivelse.

Eventuelle endringer som følge av endret omfang, detaljprosjektering, brannprosjektering, eller som følge av andre valg vil kunne føre til endringer i pris.

Leveransetid reguleres i hht vår til kapasitetsplan ved bestilling. Normalt vil produksjon kunne starte 8-10 uker etter bestilling, og levering 3 uker etter produksjonsstart.

Ved eventuelle avtaler benyttes byggeblankett 8406 A, som gjelder ved inngåelse av kontrakt etter «NS 8406 Norsk bygge og anleggskontrakt».

### LEVERANSEBESKRIVELSE KYLLINGFJØS

Prosjekt: 20,2x26,7m , høyde ringmur/raft 3,6m

**Rigg og andre leveranser som er medregnet i prisen, men ikke spesifisertforøvrig;**

Prosjektering omfatter byggemeldingstegning, prosjektering for elementproduksjon og monteringsplan for elementmontering på byggeplass, detaljtegninger for forankring og avstivningsdetaljer.

Ansvarserklæring og samsvarserklæring for arbeidet som Talgø MøreTre utfører.

Begge parter stiller sikkerhet i hht avtale.

### BYGG-LEVERANSEN

#### Vegger

**Yttervegger for tilbygg, oppbygd utenfra og inn (elementer).**

- 19x148 mm dobbel-falset MøreRoyal® stående kledning rettkant i farge RB.10 brun om ikke annet er avtalt.
- 11+36 mm sløyfer og lekter for stående kledning.
- 12mm Hunton Vindsperre asfalt.
- 198mm bindingsverk
- Bunnsviller for montering før elementer, leveres i fallende lengder.
- 20cm Glava proff 34 isolasjon
- Fuktsperre
- 48x48mm utlekting
- 5cm Glava Proff 34 isolasjon
- Gavlvegger bygges i hele elementer.

## Vinduer og ytterdører.

- 14stk vinduer 59x149 fastkarm med 2 lags isolerglass.
- 4stk ytterdører i hvit farge i str. 99x209 med dørvrider og låsesylinder.
- 2stk ytterdører 239x239, med vrider og lås
- 7stk innerdører 89x209 i hvit farge, med vrider og lås
- 2stk Windsor leddheiseporter 3,5x3,7m, fjernkontroll og motorstyring kan levers som tillegg
- 2stk Windsor leddheiseporter 3,5x3,2m, inkludert rustpakke 1
- 1stk Vindsor leddheiseport 4,5x3,7m,
- Vinduer i vegg med stående kledning omrammes ikke. Under vinduer monteres beslag.
- Ytterdører leveres for montering på byggeplass, vinduer er montert i elementer.
- Porter leveres ferdig montert av leverandør etter at bygget er klargjort for portmontering.

## Innvendig vegg

- 48x98mm bindingsverk
- 10cm Glava Proff 34
- 12mm Plastbelagt X-finér på begge sider

## Brannskillevegg

- 48x148mm bindingsverk
- 15cm Rockwool Flexi A-plate
- 12,5mm Gipspl på begge sider
- 12mm plastbelagt X-finér på begge sider.

## Takkonstruksjon, takteking mm.

### Takstoler

- W-takstoler med 18 gr. takvinkel, dimensjonert for snølast inntil 4,5 kgN/m<sup>2</sup>, lett takteking, og cc 600 mm. For område med annen snølast beregnes og avtales endring.

## Bære og avstivningskonstruksjoner (materialeleveranse)

- Limtre eller stål dragere beregnet for bæring over porter er ferdig montert i elementene.
- Stålsøyler for vindavstivning leveres i hht tegning og skal monteres/sveises fast i innstøpt stålplate med klør, montert og levert av betongentreprenør. I bygg opp til 20 m lengde leveres en stål avstivningssøyle. Til større bygg spesifiseres og beregnes dette i hvert enkelt tilfelle.

- For avstivings søylene, må det prosjekteres fundamentering i hvert enkelt tilfelle.
- 23x148 for montering diagonalt ca 45 gr mot alle hjørner under overgurt på takstoler, samt en rekke på hver side av mønet. Dimensjon 36x148 monteres på undergurt diagonalt ca 45 gr mot alle hjørner og 2 rekker i møneretning.
- For bygg med lengde større enn 20 m, eller på vindutsatte byggeplasser, leveres materiell til en skivegurtkonstruksjon som består av 48x98mm og 48x48mm lekter og 22 mm gulvspon std. Dette skal monteres oppå undergurt i midtfeltet i 2,4 m bredde.

### **Taktekking. (materialeleveranse)**

- 3 mm sutak undertaksplate.
- 11mm sløyfer.
- 36x68 mm lekter
- 0,5 mm TRP20 svarte stålplater

### **Isolert himling**

- Blåseisolasjon minimum 35cm
- 0,15mm fuktsperre
- 9mm plastbelagt X-finier

### **Kledninger under takutstikk i gavl og langsider (materialeleveranse).**

- 19x148 rekt MøreRoyal® kledning i RB.10 brun hvis ikke annet er avtalt, for kledning direkte under sperrer og utklossinger (gavlvegger).

### **Kantavslutninger mm (materialeleveranse)**

- 19x148 mm rekt MøreRoyal® kledning RB.10 brun hvis ikke annet er avtalt, som vindskier og forkantbord.
- Beslag i svart farge i overgang tekking-vindskier (svillbordbeslag).
- Beslag over møne med tettelisten under.
- Skvettblikk overgang taktekking-takrenner, fulgelist.
- Grøvik T-120 takrenner, nedløp og nødvendige deler i svart farge.

## **Diverse**

### **Festemidler og annet som medfølger (materialeleveranse)**

- Svillmembran (grunnmurspapp) for montering under bunnsviller.
- Ekspresspiker og forankringsbolter for bunnsviller og elementvegger.
- Sponplatelim for sponplater der skivegurtkonstruksjon leveres.
- Gaffelanker for forankring av takstoler er montert på elementer, beslagsspiker eller skruer leveres i byggesettleveranse.
- Farmerskruer for festing av takplater og beslag, antall i hht monteringsanvisning fra

leverandør.

- Andre enn ovenfor beskrevne festemidler leveres ikke.
- 1x 3 l MøreRoyal® olje i levert farge.

## Dokumenter

- Monteringstegning for elementer.
- Monteringsanvisning for takteking.
- Enkelte detaljtegninger som er viktig for monteringsarbeidet på byggeplass.
- Produktdokumentasjoner FDV for produkter som leveres.
- Materialisten/oversikt for materialleveranse.

Det er mottakers ansvar og viktig at det på byggeplassen blir tatt godt vare på leverte produkter i byggesett og elementer som er levert og montert.

Tilbudet omfatter; montering av veggelementer levert av Talgø MøreTre.

- Montering av bunnsvill
- Montering og komplettering av elementer
- Montering takstoler og avstiving
- Legging av tak utvendig, undertak, sløyfer, lekter og TRP
- Isolering og plateledning av himling
- Montering av innervegger, isolering og plater
- Montering av renner og beslag(tilbygg)
- Montering av dører og porter
- Stillas, kraning, rigg og administrative kostnader er medregnet.

Byggestrøm besørgeres av byggherre.

## Betong

### Plate på grunn

- Betongplate 15cm armert og stålglatt
- isolert 35cm kvalitet S150
- radonsperre

## Ringmur

- Isolert ringmur.
- Rigg og administrative kostnader er medregnet.

**Mellomseksjon komplett bygg inkl. betong og montering**

**kr. 2 070 000,-**

**LEVERANSEBESKRIVELSE KYLLINGFJØS**

**Prosjekt: 20,2x20,4m , høyde ringmur/raft 3,6m, gjelder yttervegger og takkonstruksjon med henvisning til grunnmodellen (tegning datert 14.02.2020)**

**Byggesett/materialleveranse med Royalimpregnert kledning kr. 1 990 000,-**

**LEVERANSEBESKRIVELSE MOBILT KYLLINGFJØS**

**Prosjekt: Ifølge tegninger datert 14.02.2020**

**Rigg og andre leveranser som er medregnet i prisen, men ikke spesifisert forøvrig;**

**Vegger**

**Yttervegger for kyllingfjøs, oppbygd utenfra og inn (elementer).**

- 19x148 mm dobbel-falset MøreRoyal® stående kledning rettkant i farge RB.10 brun om ikke annet er avtalt.
- 11+36 mm sløyfer og lekter for stående kledning.
- 12mm Hunton Vindsperre asfalt.
- 148mm Reisverk
- 15cm Glava proff 34 isolasjon
- Fuktsperre
- 12mm plastbelagt X-finier
- Bunnsviller for montering før elementer, leveres i fallende lengder.
- Gavlvegger bygges i hele elementer.

**Vinduer og ytterdører.**

- 12stk vinduer 109x89 fastkarm med 2 lags isolerglass.
- 1stk Dør er i hvit farge i str. 99x209 med dørvrider og låsesylinder.
- 3stk ytterdører 209x229
- Vinduer i vegg med stående kledning omrammes ikke. Under vinduer monteres beslag.
- Ytterdører leveres for montering på byggeplass, vinduer er montert i elementer.

## Takkonstruksjon, takteking mm.



## Takstoler

- Sakse-takstoler med 18 gr. takvinkel, dimensjonert for snølast inntil 4,5 kgN/m<sup>2</sup>, lett taktekkning, og cc 600 mm. For område med annen snølast beregnes og avtales endring.

## Bære og avstivningskonstruksjoner (materialeleveranse)

- Limtre eller stål dragere beregnet for bæring over porter er ferdig montert i elementene.
- Stålsøyler for vindavstivning leveres i hht tegning og skal monteres/sveises fast i innstøpt stålplate med klør, montert og levert av betongentreprenør. I bygg opp til 20 m lengde leveres en stål avstivningssøyle. Til større bygg spesifiseres og beregnes dette i hvert enkelt tilfelle.
- For avstivningssøylene, må det prosjekteres fundamentering i hvert enkelt tilfelle.
- 23x148 for montering diagonalt ca 45 gr mot alle hjørner under overgurt på takstoler, samt en rekke på hver side av mønet. Dimensjon 36x148 monteres på undergurt diagonalt ca 45 gr mot alle hjørner og 2 rekker i møneretning.
- For bygg med lengde større enn 20 m, eller på vindutsatte byggeplasser, leveres materiell til en skivegurtkonstruksjon som består av 48x98mm og 48x48mm lekter og 22 mm gulvspon std. Dette skal monteres oppå undergurt i midtfeltet i 2,4 m bredde.

## Taktekking. (materialeleveranse)

- 3 mm sutak undertaksplate.
- 11mm sløyfer.
- 36x68 mm lekter
- 0,5 mm TRP20 svarte stålplater

## Isolert himling

- 20cm Glava Proff med papir
- 0,15mm fuktsperre
- 9mm plastbelagt X-finier

## Bjelkelag

- Vinylbelegg
- 22mm Gulvspon ekstra
- 198mm C-24 bjelker
- Fuktsperre
- 20cm Glava Proff 34 isolasjon
- 18mm Stubbloft
- Vindsperre

## Kledninger under takutstikk i gavl og langsider (materialeleveranse).

- 19x148 rekt MøreRoyal® kledning i RB.10 brun hvis ikke annet er avtalt, for kledning direkte under sperrer og utklossinger (gavlvegger).

#### **Kantavslutninger mm (materialleveranse)**

- 19x148 mm rekt MøreRoyal® kledning RB.10 brun hvis ikke annet er avtalt, som vindskier og forkantbord.
- Beslag i svart farge i overgang tekking-vindskier (svillbordbeslag).
- Beslag over møne med tettelisten under.
- Skvettblikk overgang taktekking-takrenner, fulgelist.
- Grøvik T-120 takrenner, nedløp og nødvendige deler i svart farge.

#### **Diverse**

##### **Festemidler og annet som medfølger (materialleveranse)**

- Svillmembran (grunnmurspapp) for montering under bunnsviller.
- Ekspresspiker og forankringsbolter for bunnsviller og elementvegger.
- Sponplatelim for sponplater der skivegurtkonstruksjon leveres.
- Gaffelanker for forankring av takstoler er montert på elementer, beslagsspiker eller skruer leveres i byggesettleveranse.
- Farmerskruer for festing av takplater og beslag, antall i hht monteringsanvisning fra leverandør.
- Andre enn ovenfor beskrevne festemidler leveres ikke.
- 1x 3 l MøreRoyal® olje i levert farge.

#### **Dokumenter**

- Monteringstegning for elementer.
- Monteringsanvisning for taktekking.
- Enkelte detaljtegninger som er viktig for monteringsarbeidet på byggeplass.
- Produktdokumentasjoner FDV for produkter som leveres.
- Materialisten/oversikt for materialleveranse.

Det er mottakers ansvar og viktig at det på byggeplassen blir tatt godt vare på leverte produkter i byggesett og elementer som er levert og montert.



**Norsk senter for økologisk landbruk, NORSØK er ei privat, sjølvstendig stifting.**

Stiftinga er eit nasjonalt senter for tverrfagleg forskning og kunnskapsformidling for å utvikle økologisk landbruk. NORSØK skal bidra med kunnskap for eit meir bærekraftig landbruk og samfunn. Fagområda er økologisk landbruk og matproduksjon, miljø og fornybar energi.

**Besøks- /postadresse**

Gunnars veg 6  
6630 Tingvoll

**Kontakt**

Tlf. +47 930 09 884  
E-post: [post@norsok.no](mailto:post@norsok.no)  
[www.norsok.no](http://www.norsok.no)