

RAPPORT

OVERGANG TIL SEMI-SAKTEVOKSENDE HYBRID I NORSK KYLLINGPRODUKSJON

En analyse av konsekvenser for kostnader, dyrehelse og klima



MENON-PUBLIKASJON NR. 135/2020

Av Lars Hallvard Lind, Sveinung Fjose og Maja Olderskog Albertsen

Forord

På oppdrag for Den Stolte Hane har Menon i denne rapporten undersøkt konsekvensen av om all norsk kyllingproduksjon skulle foregå med semi-saktevoksende istedenfor konvensjonelle kyllinghybrider. I analysen undersøker vi aspekter knyttet til klima, dyrehelse og kostnader for produsent og konsument.

Menon er faglig ansvarlig for alt som står i denne rapporten. Den Stolte Hane har vært med på å utforme de problemstillinger som belyses, men har utover dette ikke hatt innflytelse på vurderinger i rapporten.

Vi takker Den Stolte Hane for et spennende oppdrag. Vi takker også alle intervjuobjekter for gode innspill underveis i prosessen. Forfatterne står ansvarlig for alt innhold i rapporten.

November 2020

Sveinung Fjose
Prosjektleder
Menon Economics

Innhold

FORORD	1
SAMMENDRAG	3
1 NORSK KYLLINGPRODUKSJON – HØY DYREVELFERD, LITE SYKDOM OG BEST I EUROPA INNEN ANTIBIOTIKA- OG NARASINBRUK	5
1.1 Utvikling i produksjon og konsum nasjonalt og globalt	5
1.2 Kylling som bærekraftig proteinkilde	6
1.2.1 Fôrkonvertering	6
1.2.2 Klimaavtrykk	6
1.3 Dyrevelferd	7
1.3.1 Tråputeskader	7
1.3.2 Kassasjon/dødelighet	8
1.3.3 Transportdødelighet	9
1.3.4 Dyretetthet	9
1.4 Dyrevelferd i Norge i en internasjonal sammenheng	9
1.4.1 Krav om areal	9
1.4.2 Dødelighet	10
1.4.3 Bruk av antibiotika	11
1.4.4 Omfanget av campylobacter i norsk kylling er lavest i Europa	12
2 OMLEGGING TIL SEMI-SAKTEVOKSENDE KYLLING I NORGE – KONSEKVENSER FOR NORSK KYLLINGPRODUKSJON	13
2.1 Effekter på produksjonskostnader og klimaavtrykk av en omlegging	13
2.1.1 Økning i fôrforbruk på mellom 15 og 22 prosent	13
2.1.2 Økning i produksjonsareal på over 50 prosent	14
2.1.3 Anslag på endring i produksjonskostnader	15
2.1.4 Økning i klimagassutslipp	16
2.2 Forventede effekter på dyrevelferd	17
2.2.1 Dødelighet	17
2.2.2 Tråputeskader	18
2.2.3 Prevalens av ascites	19
3 OVERGANG TIL SEMI-SAKTEVOKSENDE KYLLING – KONSEKVENSER	20
3.1 Økte kostnader fører til økte priser	20
3.1.1 Kan overgang til semi-saktevoksende øke betalingsvilligheten	20
3.2 Vridning mot andre kilder til protein	21
3.2.1 Vegetarisk protein	21
3.2.2 Animalsk protein	21
3.2.3 Vridning mot mer import av kylling	21
3.2.4 Økonomiske konsekvenser	23
3.2.5 Effekt på dyrevelferd	23
3.2.6 Effekt på folkehelsen	23
4 REFERANSELISTE	24

Sammendrag

Dyrevelferden i norsk kyllingproduksjon er bedret gjennom de siste årene, og er relativt god sammenlignet med andre land. Basert på de dataene som foreligger i dag, kan en ikke konkludere med at en omlegging til mer saktevoksende hybrider gir bedre dyrevelferd. Kyllingproduksjonen vil bli mer kostnadskrevende, og vil øke utslippene av klimagasser. Høyere prisnivå vil gi et økonomisk tap for konsumentene. Det økte prisnivået kan vri konsumet mot matvarer med et større klimaavtrykk enn kylling og til økt import av kyllingkjøtt. Sammenlignet med andre land har Norge mindre sykdomsfremmende bakterier i kjøttet. Økt import kan dermed øke risikoen for mer sykdom.

Vi spiser stadig mer kylling. Sammenlignet med annen husdyrproduksjon er det å spise kylling bedre både for helse og klima. Innen dyrevelferd og dyrehelse scorer Norge bedre enn sammenlignbare land langs flere sentrale indikatorer. Innen dyrehelse har det vært en positiv utvikling de siste år. I debatten om hvordan man ytterligere kan bedre dyrevelferden har det imidlertid kommet forslag om at Norge skal gå over til å produsere med kyllinger som vokser saktere, såkalte semi-saktevoksene kyllinghybrider. Problemstillingen er kompleks, ettersom dyrevelferd avgjøres av en rekke forhold, der rasen kan være en av dem. For å analysere problemstillingen konsentrer vi oss om to indikatorer for dyrevelferd – total dødelighet og tråputescore. Ved å analysere forskjeller mellom de som har endret produksjon med de som ikke har endret rase, kan vi si noe om effekten av endret kyllingrase. Analysen viser at de som har gått over til semi-saktevoksende i gjennomsnitt kan vise til en betydelig bedring i dyrevelferden. På få år har de som i dag bruker semi-saktevoksende kyllinghybrider gått fra å score svakere enn gjennomsnittet til nå å score bedre. Forskjellene i tilstand er imidlertid små. På grunn av små forskjeller, samt at det kun har gått noen få år siden enkelte startet med semi-saktevoksende, er forskjellene innenfor den statistiske feilmarginen. Vi kan altså ikke slå fast med sikkerhet at overgang til semi-saktevoksende kyllinghybrider bedrer dyrehelsen.

En omlegging ved at all produksjon i Norge skal foregå med semi-saktevoksende hybrider vil føre til økte kostnader. Semi-saktevoksende kyllinger vokser saktere og krever mer fôr per kilo kjøtt. Våre analyser viser at fôrkostnadene øker med 15 til 22 prosent, og at arealbehovet øker med om lag 50 prosent. Totalt anslår vi 20 prosent økte produksjonskostnader.

De økte produksjonskostnadene vil trolig føre til økte konsumpriser på kyllingprodukter. Dette gjør at den samlede etterspørselen til en viss grad vris mot andre varer, som er substitutter for norskprodusert kyllingkjøtt, herunder:

- Andre norskproduserte animalske proteinkilder. Blant kjøttprodukter er kylling det mest effektive hva angår utslipp av CO₂-ekvivalenter per produserte kilo produkt. En vridning i konsumet mot andre typer kjøtt medfører dermed økte samlede klimautslipp fra konsum av mat i Norge.
- Vegetabiliske proteinkilder. En vridning i konsumet mot et mer plantebasert kosthold er på generelt grunnlag bra for både klima og folkehelse.
- Økt import av kylling/økt grensehandel. Økt import av kylling og/eller økt grensehandel medfører en reduksjon i verdiskapingen i norsk landbrukssektor sammenlignet med i dag. I tillegg er det grunn til å anta at forekomsten av zoonoser (sykdommer som overføres fra dyr til mennesker) øker marginalt og at risikoen for utvikling av antibiotikaresistens i Norge blir marginalt større. Norge har blant de laveste forekomstene av campylobacter i kyllingproduksjon i Europa. Bruken av antibiotika og narasin i kyllingproduksjonen er lavest i Europa.

I klimasammenheng er kyllingproduksjon bedre enn annen husdyrproduksjon. Vi beregner at en total omlegging til bruk av semi-saktevoksende hybrider vil øke klimagassutslippene fra norsk kyllingproduksjon med 13-20 prosent. Dette tilsvarer en økning i klimagassutslippene på mellom 6 000 og 10 000 tonn CO₂-ekvivalenter årlig. Sammenlignet med totale norske utslipp, er utslippøkningen beskjeden. Samtidig vil det forekomme i en tid der arbeidet for å redusere klimagassutslippene er betydelig både i Norge og internasjonalt.

1 Norsk kyllingproduksjon – høy dyrevelferd, lite sykdom og best i Europa innen antibiotika- og narasinbruk

Kylling utgjør en stadig større andel av både Norges og verdens samlede produksjon av animalsk protein. I lys av en positiv global befolkningsvekst og at menneskeheten samtidig står overfor en betydelig utfordring i form av klimagassutslipp, er dette en god utvikling. Kylling er langt mer produksjonseffektivt enn andre kilder til animalsk protein og har også et langt mindre klimaavtrykk per kilo konsumklart produkt enn andre typer kjøtt. Utover å dokumentere dette vil vi i dette kapittelet også vise at dyrevelferden i norsk kyllingproduksjon er svært god i et internasjonalt perspektiv og at den blir stadig bedre.

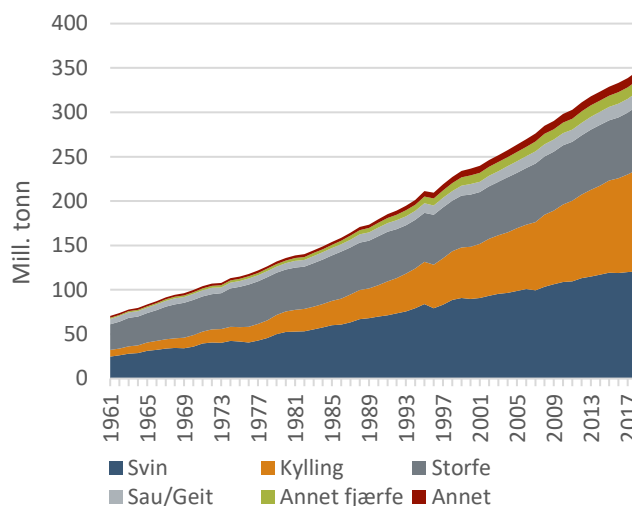
1.1 Utvikling i produksjon og konsum nasjonalt og globalt

Kylling representerte i 2018 en tredel av verdens produksjon av animalsk protein. Målt i kilo er det i dag bare svinproduksjon som er større enn kylling på verdensbasis. FNs organisasjon for ernæring og landbruk (FAO) viser at produksjonen øker markant¹. Om veksten fortsetter vil kylling være den største kilden til animalsk protein i verden i løpet av få år.

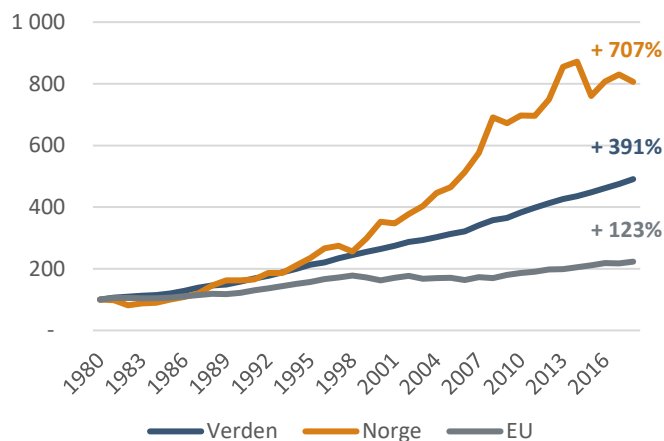
Den norske utviklingen ligner den globale. Kylling er det husdyret som det produseres nest mest kjøtt fra i Norge, etterfulgt av svin. I 2018 stod kyllingproduksjon for om lag en fjerdedel av all kjøttproduksjon i Norge målt i volum.

Som det fremkommer av figuren til høyre skjønner man at kyllingproduksjonen i Norge virkelig har fart gjennom 2000-tallet. Siden slutten av 1990-tallet har kyllingproduksjonen i Norge hatt en vesentlig sterkere vekst enn verden og EU.² Om veksten fortsetter vil kylling være det husdyret som står for mest kjøttproduksjon i løpet av 2020-tallet.

Figur 1: Global utvikling i kjøttproduksjon fra 1961 til 2018. Kilde: FN (FAO)



Figur 2: Indeksert utvikling i produksjon av kyllingkjøtt. 1980=100. Kilde: FN (FAO)



¹ Målt i volum har verdens kyllingproduksjon hatt en gjennomsnittlig årlig vekst på rett i underkant av 5 prosent siden starten av 1960-tallet og frem til 2018. Til sammenligning har den tilsvarende vekstraten for produksjonen av annet animalsk protein vært på 2,3 prosent over den samme perioden.

² Tall fra FAO viser at det i 2018 ble produsert om lag 90 000 tonn kyllingkjøtt i Norge. Dette utgjorde rett i underkant av 0,08 prosent av verdens samlede produksjon av kyllingkjøtt – et tall som er sammenlignbart med Norges andel av verdens innbyggere (0,07 prosent).

1.2 Kylling som bærekraftig proteinkilde

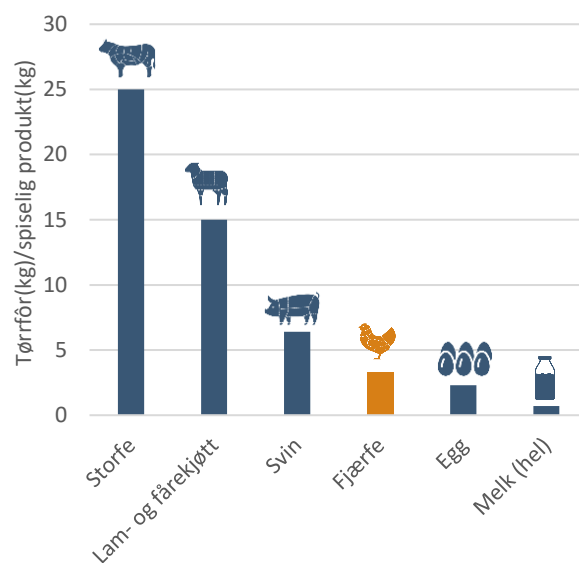
Matproduksjon har negative klima- og miljøeffekter. Forskjellene mellom ulike matprodukter er imidlertid betydelig. Hvor effektivt de konverterer innsatsfaktorer som fôr, vann og areal til ferdige produkter er avgjørende for klima- og miljøeffekten. Nedenfor ser vi nærmere på førkonvertering

1.2.1 Førkonvertering

Som det fremkommer av figuren til høyre kreves det om lag 2,2 kilo tørrfôr for å produsere ett kilo kyllingkjøtt. Dette er noe lavere enn for svinekjøtt. Storfe og lammekjøtt krever betydelig mer enn både kylling og svin. Målt etter FCR³ er følgelig kyllingproduksjonen relativt effektiv i forhold til annen produksjon⁴.

Det er samtidig grunn til å behandle statistikken som fremkommer i figuren på siden med varsomhet. Bakgrunnen er at den behandler internasjonal produksjon. Norsk produksjon avviker fra denne. Videre er «tørrfôr» et relativt vidt begrep, som inkluderer alt fra tørrstoff tatt opp på utmarksbeite, til tørrstoff i importert soya. Til tross for usikkerheten er det imidlertid grunn til å anta at rangeringen av husdyrproduksjonen er relativt riktig, likeså forholdet mellom dem.

Figur 3: Førkonverteringsrater for animalsk protein, målt som kilo tørrfôr nødvendig for å produsere ett kilo konsumvare. Globale gjennomsnitt. Tall for kylling er gjennomsnitt for Norge. Kilde: Alexander et al. (2016) og Animalia (2020)



1.2.2 Klimaavtrykk

Landbruk og matproduksjon er den enkeltsektoren i verdensøkonomien som bidrar med det nest største utslippet av klimagasser (Roser, 2017). Intensiteten i klimagassutslipp varierer imidlertid betydelig mellom ulike typer landbruk og matproduksjon. Kjøttproduksjon skiller seg ut ved at det gjennomgående har et vesentlig større klimaavtrykk sammenlignet med produksjon av vegetabiliske matvarer. Klimagassutslipp knyttet til kjøttproduksjon kan deles inn i tre overordnede kategorier:

³ For kjøttproduksjon er førkonverteringsrate (FCR) en sentral og mye brukt måleenhet for å sammenligne effektivt mellom ulike typer husdyr og mellom ulike typer raser eller hybrider av samme husdyrslag. Førkonverteringsrate beregnes som antall enheter fôr som er nødvendig for å produsere én enhet spiselig produkt.

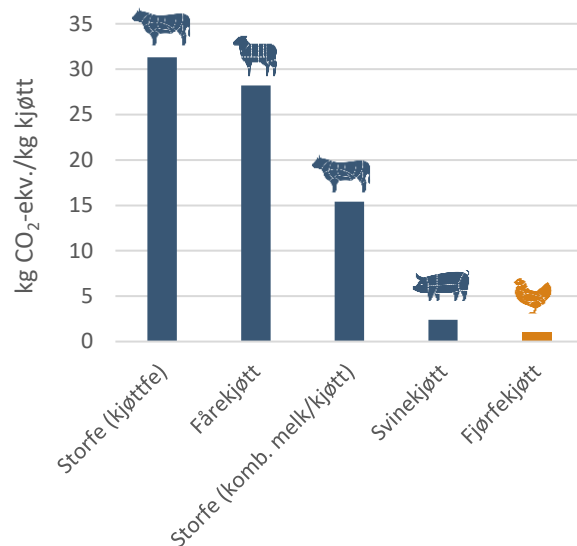
⁴ Kylling er det husdyret (sett bort ifra oppdrettslaks) som er mest effektivt til å konvertere plantebasert råstoff (tørrfôr) til konsumvare. Målt etter hvor effektive ulike husdyr er til å konvertere tørrfôr til spiselig protein og kalorier for mennesker, viser imidlertid nyere forskning at kylling er vesentlig mer effektivt enn oppdrettsfisk (Fry, 2018). Studien finner at slaktekyllinger konverterer 37 prosent av proteinet de føres med til protein til humant konsum. Oppdrettslaks, som blir målt til å ha den nest høyeste proteinretensjonen av matkildene som er inkludert i studien, har en tilsvarende protein-konverteringsfaktor på 27 prosent.

I tillegg til at den høye førkonverteringsraten og proteinretensjonen gjør kylling billigere å produsere enn alternative animalske proteinkilder, bidrar det også til å forklare hvorfor kyllingproduksjon har et vesentlig lavere klimaavtrykk enn annen type kjøttproduksjon.

- **Utslipp av klimagasser i produksjonen av innsatsfaktorer.** Herunder beslag av areal, gjødselbruk og energi til fôrproduksjon samt bearbeiding og transport av dette.
- **Utslipp ifm. kjøttproduksjonen.** Herunder utslipp av metan og lystgass fra husdyrene, samt energibruk til oppvarming etc.
- **Utslipp ifm. slakting, bearbeiding og distribusjon av ferdige produkter.**

Kylling krever mindre fôr for å legge på seg⁵. Mindre fôr og rask vekst medfører også at de direkte gjødselutslippene (metan og lystgass) som kan spores til produksjonen er vesentlig lavere enn storfe- og svineproduksjon (HiO, 2015). Figuren til høyre illustrerer dette.

Figur 4: Klimagassutslipp (kg CO₂-ekvivalenter) per produserte kg kjøtt – anslag for Norge. Kilde: SSB (2014)/HiO (2015)



1.3 Dyrevelferd

Norge har strenge krav til dyrevelferden i all kjøttproduksjon. Bransjen har selv tatt initiativ til et *dyrevelferdsprogram* som fastsetter minimumskrav til dyrevelferden i kyllingproduksjon. Dette programmet er i dag forskriftsfestet. Kravene i dette programmet er betydelig strengere enn tilsvarende krav blant våre europeiske naboer, og norsk kyllingproduksjon er fremhevet som blant de ledende internasjonalt på dette feltet.

Det er krevende å utarbeide gode indikatorer på dyrevelferd. Den faglige og politiske diskusjonen om dette er omfattende, og til tider også noe konfliktfylt. Vi har valgt å vurdere nivå og utvikling i dyrevelferd ved to indikatorer, tråputescore og dødelighet i produksjonen. Videre kommer vi inn på forhold knyttet til hvor tett kyllingene lever, og betydningen av dette for dyrevelferden.

1.3.1 Tråputeskader

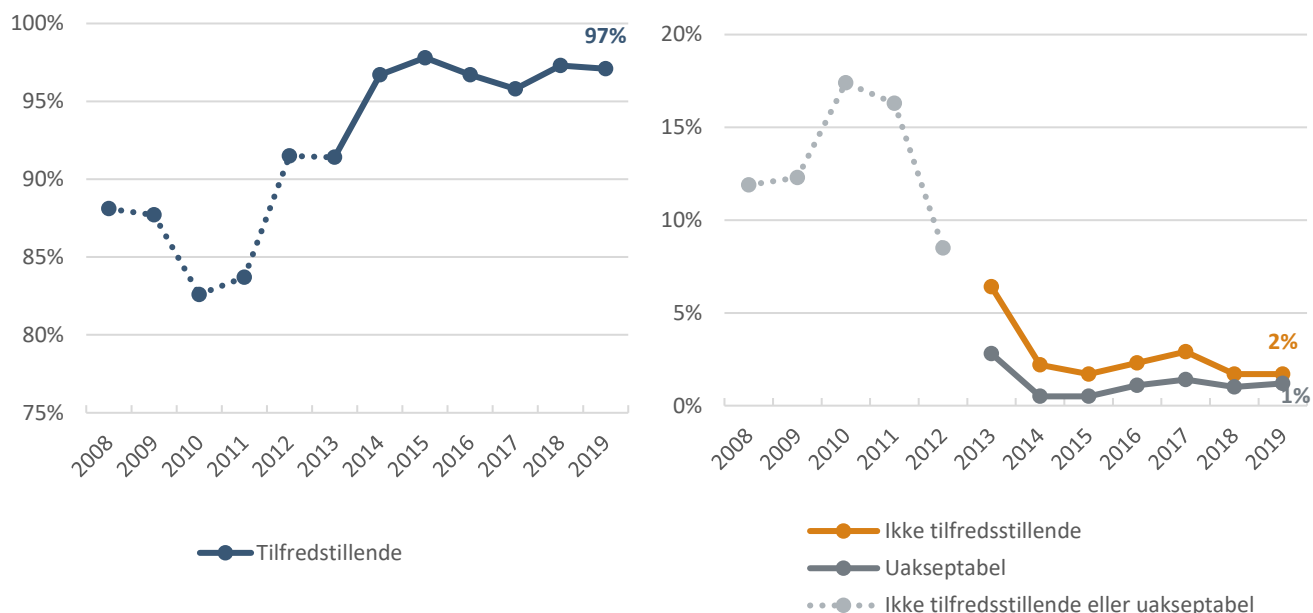
Tråputescoren gir indikasjoner på helheten i miljøet kyllingene lever i. Tråputeskader oppstår når kyllingen går på fuktig strø og/eller strø som frigir for mye ammoniakk, som gjør at den får sviskader på tråputene under bena. Sviskader er smertefulle og påvirker dyrevelferden klart negativt. Tilstanden på kyllingenes tråputer er et mål på en samling miljøfaktorer, og brukes derfor som en indikator på hvorvidt kyllingene lever i et godt miljø.⁶

⁵ Det er store variasjoner i størrelsen på klimaavtrykket til kyllingproduksjon mellom ulike produsenter og mellom ulike land. Dette skyldes variasjoner i produksjonsmetoder, herunder valg av type fôr (og grad av fôrimport), hvilke kyllinghybrider som anvendes til slaktekylling, samt utstrakt bruk av antibiotika og narasin i produksjonen. Slike valg innvirker på produksjonseffektiviteten og dermed også på produksjonens klimaavtrykk

⁶ Tilstrekkelig ventilasjon er nødvendig for å fjerne fuktighet fra gjødsel, søl fra drikkeposter og utånding fra kyllingene. Hvis ikke fuktigheten fjernes tilfredsstillende, vil den føre til at strøkvaliteten forverres (Animalia, 2013). Sykdom og fôr kvalitet vil også påvirke strøkvalitet, og derfor reflekteres i tråputescoren til flokken.

Gjennom det såkalte *tråputeprogrammet* måles nivået av tråputeskader blant kyllingene i norsk kyllingproduksjon. I programmet registreres det én tråputescore for hver flokk, og alle flokker i Norge undersøkes.⁷ I testen klassifiseres flokkene i én av tre kategorier: tilfredsstillende, ikke tilfredsstillende eller uakseptabel.⁸ I figuren nedenfor viser vi utvikling i henholdsvis tilfredsstillende og uakseptabel tråputescore.

Figur 5: Andel flokker innen hver type tråputescore. Kilde: Animalia (2019)¹



Som figuren viser, er det betydelig bedring i nivået for tråputescoren. Andelen «ikke-tilfredsstillende» eller «uakseptabel» har sunket betydelig. 97,3 prosent av alle kyllingflokker fikk i 2019 tilfredsstillende score, og kun 1 prosent var uakseptabel. I figuren har vi gitt målingene gjort før 2013, det året dyrevelferdsprogrammet ble innført, en stiplet linje. Bakgrunnen er at vi vurderer at datamaterialet er noe mer usikkert før programmet ble innført.

1.3.2 Kassasjon/dødelighet

Andelen kylling som kasseres ved slakt er en annen indikator som overvåkes i henhold til forskriften om hold av høns og kalkun. Det er et uttalt mål for regjeringen at god dyrehelse er en viktig forutsetning for god dyrevelferd. Friske dyr kasseres sjeldnere på grunn av sykdom. Når kyllingkjøtt kasseres grunnet maskinskader, tilsøling eller fekal forurensning eller på grunn av leverlidelser, skal dette registreres av slakteriet. Både sykdom og feil ved slakt

⁷ 100 kyllinger sine føtter sjekkes ved slakt og får en poengsum på 0, 1 eller 2, etter hvilken klasse tråputene bedømmes å være i. Summen av disse poengsummene gir en score, som er en indikator på helsen i kyllingflokkene. Denne scoren går fra 0 til 200, og en lav score indikerer mindre skader på kyllingenes føtter.

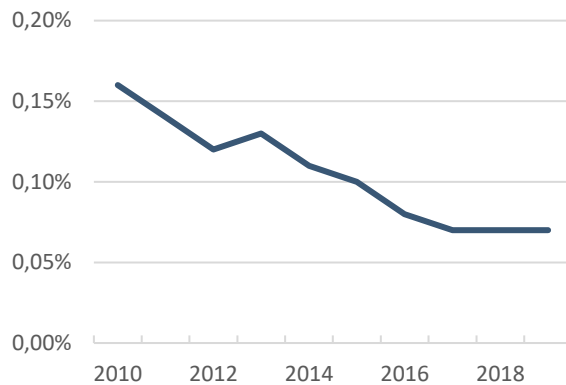
⁸ Det stilles krav til produsenten om vedvarende tilfredsstillende score for kyllingflokkene som slaktes for å nå opp til taket på 36 kg/m², og mangel på dette fører til reduserte dyretetthetstak for den aktuelle produsenten (Forskrift om hold av høns og kalkun, 2001, § 35).

kan føre til kassasjon. I norsk produksjon har kassasjonsraten ligget stabilt på mellom 1 og 1,5 prosent siden 2014 (Animalia, 2019).

1.3.3 Transportdødelighet

Transportdødelighet er andel av kyllingflokk som ikke når fra gården til slakteriet i live, eller såkalt dødelighet under transport og oppstalling. Siden 2008 er denne dødeligheten mer enn halvert, fra 0,16 prosent til 0,07 prosent. Nåværende nivå er så lavt at enkelthendelser som for eksempel trafikkulykker kan slå ut merkbart på statistikken (Animalia, 2020).

Figur 6: Dødelighet under transport og oppstalling av fjørfe. Kilde: Animalia (2019)



1.3.4 Dyretetthet

Hvor tett kyllingene lever har betydning for dyrevelferden⁹. En for høy dyretetthet kan føre til at kyllingene drikker og spiser mindre, står mindre og foretar mindre kroppsspleie. Det reduserer også haking og krafsing i strøet, og øker halthet hos kyllingene. Mindre av denne aktiviteten har negative effekter på strøkvaliteten, og vil vise seg i tråputescoren til kyllingflokk. For stor trengsel fører til at kyllingene trækker på hverandre og dermed skader og forstyrrer hverandre. Skader i huden øker sjansen for infeksjoner, og forstyrrelser gir kyllingene mindre hvile (Mattilsynet, 2012)¹⁰.

I Norge er 25 kg kjøtt per kvadratmeter maksimal dyretetthet for en produsent som ikke deltar i dyrevelferdsprogrammet. Ved tilknytning til programmet, og oppfyllelse av kravene, åpnes det for en dyretetthet på 33 kg/m²¹¹. Tråputeprogrammet bestemmer hvor stor tetthet produsenten kan operere med. Alle produsenter tilknyttet dyrevelferdsprogrammet kan ha en dyretetthet på 36 kg/m² om de oppfyller alle krav og har gode nok resultater i tråputeprogrammet over tid (Forskrift om hold av høns og kalkun, 2001, § 35).

1.4 Dyrevelferd i Norge i en internasjonal sammenheng

I dette delkapittelet viser vi status og krav til dyretetthet i Norge sammenlignet med andre europeiske land. Vi sammenligner også forhold knyttet til medisinbruk og omfang av sykdomsfremkallende bakterier i kjøttet.

1.4.1 Krav knyttet til dyretetthet

Som det går frem av figur 7, er Norges og Sveriges øvre grense for dyretetthet strengere enn i mange andre europeiske land. EU opererer med 33 kg/m² som grense, mens 39 kg/m² er tillatt gitt at produsenten etterkommer en liste med krav til fasiliteter og dokumentasjon. Videre kan en produsent i ekstraordinære tilfeller

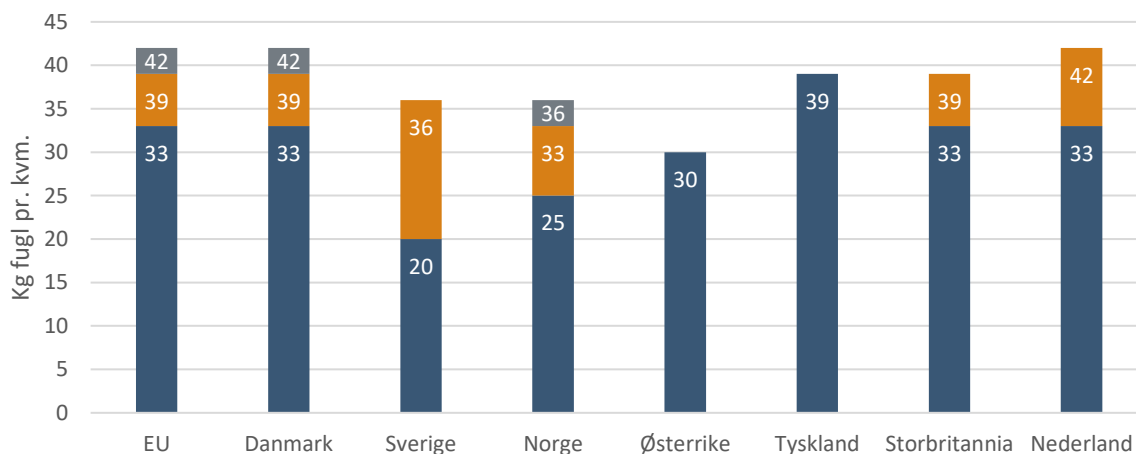
⁹ Dyretetthet er definert som levende vekt per m².

¹⁰ Rapporten melder at de negative effektene begynner ved 25 kg/m² og forverres videre ved økning i tetthet over 33 kg/m².

¹¹ Det absolutte taket for dyretetthet i Norge 36 kg/m². Produksjon med en tetthet på over 33 kg/m² krever særskilt dokumentasjon og deltakelse i produksjonskontroll som gitt av forskrift om hold av høns og kalkun. Det må rapporteres data på dødelighet, kassasjon og transportdødelighet, og det stilles krav til fasiliteter i husene kyllingen produseres i. Dyreholder dokumenterer dødelighet, og slakteriet skal dokumentere kassasjon og dødelighet til Mattilsynet.

ha en dyretetthet på 42 kg/m², hvor det stilles krav til dødelighetsrater og praksis. Danmark har de samme grensene for dyretetthet som retningslinjene i EU.

Figur 7: Øvre grenser for dyretetthet. Kilde: Animalia (2020), DG Health and Food Safety (2016), EUR-lex (2017), European Commission (2017) og Retsinformation (2017)¹²

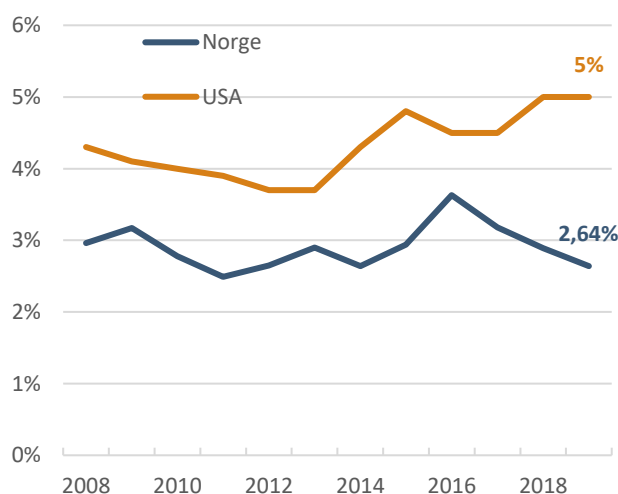


1.4.2 Dødelighet

Data om dødelighet er lite tilgjengelig mellom land. En systematisk sammenligning er derfor vanskelig. I figuren på siden viser vi forskjell i dødelighet mellom Norge og USA.

En nylig publisert studie fra England som sammenligner saktevoksende og konvensjonell slaktekylling finner at dødeligheten blant konvensjonelle hybrider i undersøkelsen var på 6,2 prosent. I den samme studien hadde de saktevoksende hybridene en dødelighetsrate på mellom 2,1 og 3,2 prosent (Rayner, Newberry, Vas, & Mullan, 2020). Til sammenligning var dødelighetsraten i Norge i 2019 på 2,6 prosent – på nivå med de saktevoksende hybridene i den nevnte britiske studien¹³.

Figur 8: Dødelighet i kyllingproduksjon i Norge og USA. Kilde: Animalia (2019) og National Chicken Council (2020)



¹² Tråputescore er ikke en indikator som anvendes i EU enda, men mer kg kylling per kvadratmeter fører til høyere fuktighet fra vann og utånding, mindre bevegelse og mer gjødning. Dette er alle ting som gjør at strøkkvaliteten synker, og dermed at faren for sår under kyllingenes ben stiger. Høyere dyretetthet kan altså føre til mer skader på tråputer, og en strengere politikk på dette er en måte å ivareta dyrevelferden.

¹³ Basert på forskjellene i dødelighet mellom ulike kyllinghybrider, som ble observert i Storbritannia, kan man kanskje tenke at valg av hybrid som brukes har mye å si for dyrevelferden. Når man sammenligner disse tallene med norske tall for en konvensjonell hybrid, er ikke bildet like tydelig. Vi kommer tilbake til dette i kapittel 2.2

1.4.3 Bruk av antibiotika

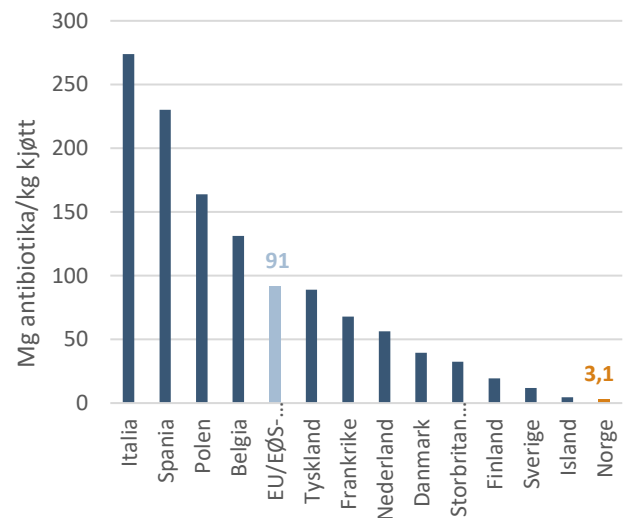
Husdyr føres med antibiotika både for å bekjempe og for å forebygge bakterieinfeksjoner, samt øke veksthastigheten (Forskning.no, 2017). Antibiotikaføring har dermed som formål å både øke produksjonseffektiviteten og dyrevelferden i matproduksjon (reduere kassasjon og øke produksjonen) og redusere risikoen for smitte av sykdom fra dyr til mennesker (zoonoser).

Antibiotikaresistens anses som en trussel mot folkehelsen. Den viktigste årsaken til at bakterier utvikler slik resistens er for høy bruk av antibiotika. Det er anslått at om lag 80 prosent av verdens samlede antibiotikaforbruk anvendes til kjøttproduksjon (Forskning.no, 2017). Å redusere bruken av antibiotika i produksjon av mat er dermed et sentralt tiltak for å redusere risikoen for utviklingen av resistente bakterier.

Det samlede forbruket av antibiotika i norsk matproduksjon er anslått til å ha gått ned med 17 prosent fra 2013 til 2018, noe som er langt mer enn den politiske målsetningen på 10 prosent (Animalia, 2019).

Som vi ser av Figur 9 er antibiotikabruken i norsk kjøttproduksjon lavest i Europa. Tall fra de siste tre utgavene av rapporten NORM/NORM-VET, som kartlegger bruk av antibiotika og omfanget av antibiotikaresistens i Norge, viser også at bruken av antibiotika i norsk kyllingproduksjon er lav, og fallende (NORM, Veterinærinstituttet og FHI, 2019). Det fremkommer at andelen flokker av slaktekylling i Norge som har blitt gitt antibiotika er hhv. 0,2, 0,1 og under 0,1 prosent i årene 2017-2019.

Figur 9: Forbruk av antibiotika i kjøttproduksjon i Europa. Tall for 2017 (tall er normalisert for forskjeller i ulike typer husdyr). Kilde: European Medicines Agency



I global sammenheng er koksidiostatika, blant annet *narasin* (et antiparasittmiddel), et mye brukt førtilsetningsstoff i produksjon av slaktekylling. Dette brukes for å redusere risikoen for at kyllingene utvikler alvorlige og dødelige tarminfeksjoner. Laboratorieforsøk har imidlertid funnet at enkelte bakterier som eksponeres for narasin kan utvikle resistens mot narasin i tillegg til resistens mot enkelte typer antibiotika som anvendes til å behandle infeksjoner hos mennesker (Forskning.no, 2014). Som ett av få land i verden har Norge faset ut bruken av narasin i kyllingproduksjon fullstendig. Denne utfasingen ble fullført i 2016. Det var forventet at omfanget av sykdom (og dermed antibiotikabruk) i norsk kyllingproduksjon skulle øke i etterkant av denne utfasingen, men dette har vist seg å ikke stemme (Forskning.no, 2017).

1.4.4 Omfanget av campylobacter i norsk kylling er lavest i Europa

Campylobacteriose er en mage-tarminfeksjon som forårsakes av bakterien campylobacter. Sykdommen er den vanligste registrerte årsaken til bakteriell tarminfeksjon hos mennesker i Norge og skyldes i mange tilfeller håndtering av rå kylling og konsum av kyllingkjøtt som ikke er tilstrekkelig varmebehandlet. Ekspertene i *European Food Safety Authority* (EFSA) har tidligere anslått at konsum av kylling er årsak til mellom 20 og 30 prosent av tilfellene av campylobacteriose i Europa (EFSA, u.d.).

Infeksjonen gir diaré, ofte blod- og slimblandet, i tillegg til moderat feber og redusert allmentilstand. Omtrent 20 prosent av de som får campylobacteriose vil ha symptomer utover en uke og infeksjonen kan i sjeldne tilfeller gi alvorlig sykdom.

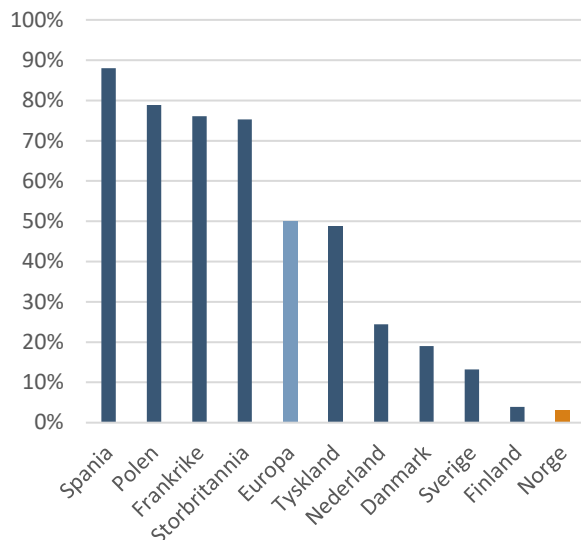
I 2018 ble det registrert i overkant av 3000 tilfeller av campylobacteriose i Norge. Det er imidlertid anslått at det reelle antallet tilfeller er mellom 10 og 100 ganger høyere enn det som registreres. Det er altså i realiteten mellom 30 000 og 300 000 som får campylobacteriose i Norge hvert år.

Komparative studier av prevalensen av campylobacter ved kyllingslakterier i ulike land i Europa viser at det er store variasjoner mellom land. Som det fremkommer av Figur 10 var forekomsten av campylobacter i kyllingslakt i Norge lavest blant dette utvalget av land i 2008.

Handlingsplanen mot campylobacter hos norsk slaktekylling ble opprettet i 2001 som en konsekvens av stigende forekomst av sykdommen campylobacteriose hos mennesker i mange år. Tiltakene i handlingsplanen er rettet mot produksjonskjeden for kylling. Formålet er å oppdage forekomst av campylobacter før slakt, slik at slakt fra infiserte flokker kan sendes til frysing eller varmebehandling. På den måten drepes bakteriene før kyllingene kommer på markedet, slik at forbrukerne i mindre grad eksponeres for smitte. Menon beregnet i 2017 at det ville vært 2,5 ganger så mange tilfeller av campylobacteriose i Norge om man ikke innførte tiltakene i denne handlingsplanen (Menon Economics, 2017).

Rapporten verdsatte folkehelseverdien av tiltakene i handlingsplanen til over 700 millioner kroner. Dette kan forstås som den samlede nytteverdien av å ikke få campylobacteriose. Denne totalsummen bygger på en verdsetting av tapt helse på i underkant av 50 000 kroner (2019-kroner) per sykdomstilfelle.

Figur 10: Andel av kyllingslakt infisert av campylobacter i 2008. Kilde: EFSA, 2008



2 Omlegging til semi-saktevoksende kylling i Norge – konsekvenser for norsk kyllingproduksjon

En overgang ved at all kyllingproduksjon i Norge skal foregå ved semi-saktevoksende kyllinghybrider vil øke kostnadene og øke klimaavtrykket. Det er ikke gitt at en slik endring vil bedre dyrevelferden.

2.1 Effekter på produksjonskostnader og klimaavtrykk av en omlegging

2.1.1 Økning i fôrforbruk på mellom 15 og 22 prosent

I 2018 ble det produsert i underkant av 63 millioner slaktekyllinger i Norge (Animalia, 2019). I tråd med oversikter fremlagt i *Kjøttets tilstand 2020* legger vi til grunn at 80 prosent av det konsumklare kjøttet fra denne produksjonen kom fra bruk av konvensjonelle hybrider (mens de resterende 20 prosentene er produsert ved bruk av semi-saktevoksende hybrider).

Tabell 1: Målkriterier for konvensjonell (Ross 308) og semi-saktevoksende hybrid (Ranger classic). Kilde: Aviagen (2018), Aviagen (2019)

Hybrid	Levendevekt (gram)	Slaktevekt (gram)	Kjøttutbytte
Konvensjonell (Ross 308)	2000	1400	54.7 %
Semi-saktevoksende (Ranger Classic)	2200	1600	50,0 %

Som det fremkommer av Tabell 1 har semi-saktevoksende hybrider normalt en noe høyere slaktevekt enn konvensjonelle hybrider. Dette, samt at konvensjonelle hybrider har et noe høyere kjøttutbytte, må hensyntas i en beregning av hvor mye mer fôr som er nødvendig ved en omlegging til semi-saktevoksende hybrider i norsk produksjon av slaktekylling.

En omlegging fra bruk av en konvensjonell hybrid til en semi-saktevoksende hybrid vil medføre økt fôrforbruk¹⁴. Vi har beregnet den samlede økningen i fôrforbruk til mellom 15 og 22 prosent. Dette spennet kan tilskrives de ulike anslagene om hvor mye mer fôr som er nødvendig for å produsere ett kilo slaktevekt ved bruk av semi-saktevoksende hybrider.

¹⁴ Akkurat hvor mye mer fôr som er nødvendig er imidlertid usikkert. En norsk produsent av slaktekylling som anvender en semi-saktevoksende hybrid hevder fôrforbruket kun er 9 prosent høyere (per kilo slaktevekt) enn ved bruk av konvensjonelle hybrider. En nylig gjennomført studie fra NMBU har samlet inn data for fôrforbruk for flere ulike hybrider som anvendes til produksjon av slaktekylling i Norge i dag (Bogsti, 2018). Det fremkommer der at fôrkonverteringsraten for konvensjonell kylling er 2,21 kilo tørrfôr per kilo slaktevekt, mens den tilsvarende raten for en semi-saktevoksende hybrid (Hubbard JA 787) er nesten 20 prosent høyere – 2,62 kilo tørrfôr per kilo slaktevekt. Dette anslaget stemmer godt overens med andre tilgjengelige tall (Norsk Landbruk, 2018). Årsaken til dette avviket i anslagene for fôrforbruk fremstår å være at det lave anslaget (+9 prosent mer med semi-saktevoksende) korrigerer for at foreldrefuglene som anvendes i denne produksjonen er mindre og spiser mindre sammenlignet med foreldrefuglene som anvendes blant produsentene som bruker konvensjonelle hybrider. En annen forskjell mellom semi-saktevoksende og konvensjonelle hybrider er at sistnevnte har et høyere kjøttutbytte – andelen konsumklart kjøtt av fuglens slaktevekt. Ettersom de ovennevnte fôrkonverteringsratene er beregnet som mengden tørrfôr nødvendig for å produsere ett kilo slaktevekt, er anslaget på forbruk av tørrfôr for semi-saktevoksende hybrider noe undervurdert.

Disse anslagene er beregnet med utgangspunkt i at semi-saktevoksende hybrider trenger mellom 9 og 18,6 prosent mer fôr for å levere den samme slaktevekten som en konvensjonell hybrid, samt at man får 9 prosent mer kjøtt ut av ett kilo slaktevekt av en konvensjonell hybrid.

I det norske markedet er det i første rekke brystfilet fra kylling som etterspørres. Utover å ha et noe høyere kjøttutbytte har konvensjonelle hybrider også et noe høyere brystfiletutbytte enn semi-saktevoksende – 32,7 vs. 28,5 prosent av slaktevekten.¹⁵ Om vi legger til grunn at norsk kyllingproduksjon skal produsere samme mengde *brystfilet* ved en omlegging til bruk av semi-saktevoksende hybrider, anslår vi at det samlede fôrforbruket vil øke med mellom 19 og 27 prosent. Merk at dette vil medføre at det samlet sett vil produseres et større volum av kyllingkjøtt i Norge. Dette som følge av at det vil produseres mer lårkjøtt, relativt sett, om man skal produsere et gitt volum brystfilet ved bruk av en semi-saktevoksende hybrid, sammenlignet med produksjon ved bruk av en konvensjonell hybrid.

2.1.2 Økning i produksjonsareal på over 50 prosent

En omlegging til å bruke en semi-saktevoksende hybrid vil kreve en økning i produksjonsarealer i norsk kyllingproduksjon. Dette skyldes for det første at semi-saktevoksende hybrider, som navnet gir en indikasjon om, vokser saktere enn konvensjonelle hybrider. Dette innebærer at det til enhver tid må være flere kyllinger i live for å levere det samme volumet av kjøtt gjennom et år. For det andre krever semi-saktevoksende hybrider mer plass per dyr mens de vokser for at ikke grensen for kilo fugl per kvadratmeter skal brytes når fuglene er slakteklare. Dette fordi de normalt sett blir noe større enn konvensjonelle hybrider (Bogsti, 2018)¹⁶.

Om vi legger til grunn det antallet slaktekyllinger som ble produsert i Norge i 2018 og antar at 80 prosent av denne produksjonen ble gjort ved bruk av konvensjonelle hybrider, tilsvarer dette et produksjonsvolum av konsumklart kjøtt på om lag 38,6 millioner kilo (samlet ble det produsert 48,3 mill. kilo). Om det tilsvarende volumet av kjøtt skulle ha blitt produsert ved bruk av semi-saktevoksende hybrider, ville den samlede slaktevekten på dette vært i overkant av 9 prosent høyere. Denne forskjellen kan tilskrives at kjøttutbyttet hos semi-saktevoksende hybrider er lavere enn for konvensjonelle hybrider¹⁷.

Arealet som er nødvendig for å produsere en gitt mengde kyllingkjøtt er en funksjon av:

- antall kyllinger nødvendig for å levere dette volumet
- hvor lenge de i gjennomsnitt lever
- hvor mye plass kyllingene av de ulike hybridene trenger i perioden rett før slakting

¹⁵ Med utgangspunkt i manualer fra Aviagen finner vi at brystfiletutbyttet fra konvensjonelle hybrider er 14,7 prosent høyere enn hos semi-saktevoksende hybrider (vi har lagt til grunn tall fra hybridene Ranger classic (Aviagen, 2018)).

¹⁶ Dette kan avhjelpest ved å i større grad gjennomføres delutslakt (slakte deler ev en flokk, i stedet for hele flokken), men dette medfører samtidig en økt risiko for å eksponere den gjenværende delen av flokken for bakterier («punktering av ren sone»)

¹⁷ En semi-saktevoksende kylling er om lag 20 prosent større (målt i levendevekt) enn en konvensjonell hybrid. Forskjellen fra tilsvarende differanse målt i slaktevekt skyldes at slaktevekten utgjør en større andel av kyllingens levendevekt for en semi-saktevoksende sammenlignet med en konvensjonell hybrid. Omregnet til levendevekt finner vi at det med en overgang til semi-saktevoksende hybrider vil måtte produseres i overkant av 5 prosent større volum av kylling (målt i levendevekt). Med utgangspunkt i anslaget for volumet av kylling, kan vi beregne hvor mange slaktekyllinger av en semi-saktevoksende hybrid er nødvendig for å produsere det volumet av kjøtt. Vi finner at det antallet semi-saktevoksende kylling som er nødvendig er om lag 4,4 prosent lavere enn om kyllingene er av en konvensjonell hybrid

Ved beregning av endret arealbehov legger vi følgende forutsetninger til grunn:

- Samme volum av kyllingkjøtt som i dag
- Levetid
 - o 33 dager for konvensjonell hybrid
 - o 45 dager for semi-saktevoksende hybrid
- Arealbehov:
 - o 36 kg per kvadratmeter for konvensjonell hybrid
 - o 34 kg per kvadratmeter for semi-saktevoksende hybrid¹⁸

Med disse forutsetningene finner vi at arealbehovet øker med 52 prosent dersom all produksjon i Norge skal foregå med semi-saktevoksende hybrider. Det er viktig å understreke at dette ikke innebærer at en omlegging fra bruk av konvensjonell til semi-saktevoksende hybrid vil medføre at det nødvendigvis *må* bygges ut nye produksjonsarealer (fjøs til kyllingproduksjon) tilsvarende over 50 prosent av dagens kapasitet. Dette fordi det trolig er noe ledig kapasitet i norsk fjørfe-produksjon i dag.

Som diskutert tidligere er det i første rekke brystfilet som etterspørres i det norske markedet. Om vi legger til grunn at norsk kyllingproduksjon skal produsere samme mengde *brystfilet* ved en omlegging til bruk av semi-saktevoksende hybrider, finner vi at produksjonsarealet vil øke med omlag 60 prosent sammenlignet med i dag¹⁹.

2.1.3 Anslag på endring i produksjonskostnader

Produksjonskostnadene vil øke som følge av økt fôrforbruk og i nødvendig areal. I tillegg til mengde fôr og fjøsutbygging påvirker en rekke andre faktorer produksjonskostnadene:

- Vi har beregnet at fôrforbruket vil øke med mellom 15 og 22 prosent. Det kan tenkes at kyllingprodusenter får rabatterte priser når fôrvolumet øker, men det er ellers ingen skalafordeler i bruken av fôr.
- Det er langt mer utfordrende å beregne merkostnaden av at det må bygges ut mer produksjonsareal. Dette er betinget av en rekke faktorer, herunder tomtepriser, finansieringskostnader, samt mulighetene og kostnadene ved å konvertere andre typer fjøs til fjøs som kan huse slaktekyllinger.
- Større areal til produksjon fordrer også et større forbruk av energi til oppvarming og luftsirkulasjon, og dermed økte produksjonskostnader.
- Andre forhold som påvirker driftskostnader av en omlegging inkluderer endret behov for arbeidstimer i fjøset (per kilo produsert kjøtt) og endrede behov for miljøberikelse i fjøsene. Vi har ikke lyktes med å finne kilder som gjør oss i stand til å sannsynliggjøre omfanget eller tallfeste kostnadene ved disse faktorene.
- Økt fôrforbruk ved bruk av en semi-saktevoksende hybrid medfører også økte kostnader til gjødsel-håndtering, større forbruk av vann per kilo produsert kjøtt og større forbruk av energi til oppvarming og luftsirkulasjon. Disse faktorene vil øke produksjonskostnadene, men det er vanskelig å anslå hvor mye.
- Det fremholdes at semi-saktevoksende hybrider har lavere dødelighet og lavere kassasjonstall enn produksjon med konvensjonelle hybrider (Norsk Landbruk, 2018). Lavere dødelighet og kassasjonstall

¹⁸ Arealbegrensingen på 34 kilo per kvadratmeter er satt med utgangspunkt i informasjon om at det er denne grensen som brukes av den største produsenten av semi-saktevoksende kyllinghybrider

¹⁹ Merk at selv om den semi-saktevoksende hybridene har et lavere brystfiletutbytte, har de et større utbytte av lårfilet enn den konvensjonelle hybridene.

bidrar til å bedre lønnsomheten ved bruk av slike hybrider, sammenlignet med konvensjonelle hybrider. De tilgjengelige dataene viser imidlertid at forskjellene er små og resultatene varierer fra studie til studie. For eksempel finner Bogsti (2018) at semi-saktevoksende hybrid har en noe lavere dødelighet, men det fremkommer også at kassasjonstallet var høyere for semi-saktevoksende enn for konvensjonell. (Se kapittel 2.2 for en nærmere diskusjon om dette).

I sum mener vi det kan legges til grunn at en omlegging fra bruk av konvensjonelle til semi-saktevoksende hybrider i norsk produksjon av slaktekylling vil føre til økte produksjonskostnader. Det finnes få andre anslag på hvor stor denne effekten vil være, men en rapport som bygger på erfaringer fra Nederland anslår effekten til å være på om lag 20 prosent (Trouw nutrition (Nutreco), 2017). I lys av våre beregninger av effekten i form av økt fôrforbruk og økt produksjonsareal anser vi ikke dette som et urimelig estimat på økningen i produksjonskostnader også i Norge.

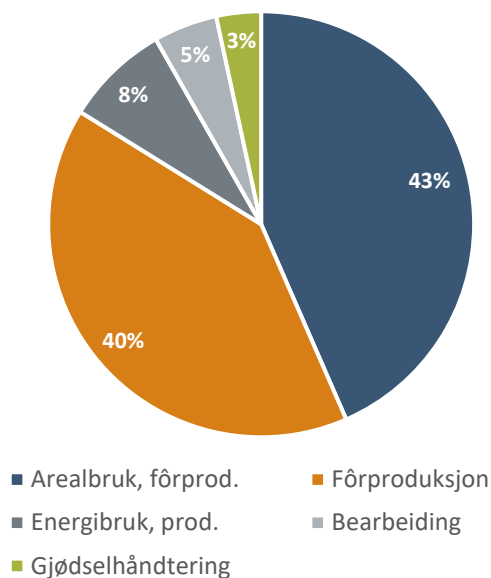
2.1.4 Økning i klimagassutslipp

Som vist i kapittel 1.2.2 har kyllingproduksjon et relativt lavt klimaavtrykk sammenlignet med andre typer animalsk protein. Det samlede utslippet av klimagasser knyttet til produksjon av slaktekylling er beregnet til ett kilo CO₂-ekvivalenter per kilo konsumklart kjøtt (HiO, 2015).

Utslipet av klimagasser fra produksjon av slaktekylling kan i all hovedsak spores til fôrproduksjon, herunder utslipp i form av gjødselbruk, bearbeiding og transport av fôr, samt klimaeffekten av å benytte areal til produksjon av fôr heller enn å la det være «gjengrodd» og dermed binde opp karbon og andre klimagasser. Som det fremkommer av Figur 11, utgjør utslippene fra arealbruk til fôrproduksjon og direkte utslipp knyttet til fôrproduksjon over 80 prosent av klimagassutslippene som kan knyttes til kyllingproduksjon i Vest-Europa (MacLeod, 2013). Det resterende utslippet av klimagasser er knyttet til energibruk i produksjonen av slaktekylling, utslipp i bearbeidelsen av slaktekylling og distribusjonen av ferdige produkter, samt utslipp av klimagasser fra kyllingens gjødsel.

Legger vi til grunn lik førsammensetning, vil klimagassutslippene *knyttet til fôrforbruk* i norsk kyllingproduksjon øke med mellom 13 og 20 prosent ved en omlegging, gitt at det skal produseres den samme mengden kjøtt²⁰. Det innebærer en økning i klimagassutslipp på mellom 6 000 og 10 000 tonn CO₂-ekvivalenter. Med utgangspunkt i en kalkulasjonspris på ett tonn utslipp av CO₂ på 1000 kroner, som anvendes av Nye Veier i

Figur 11: Dekomponering av klimagassutslipp (CO₂-ekvivalenter) fra produksjon av slaktekylling. Tall for Vest-Europa. Kilde: MacLeod et al. (FAO), 2013.



²⁰ Merk at denne beregningen bygger på fordelingen av klimagassutslipp for Vest-Europa som helhet. Denne sammensetningen kan være annerledes for Norge – f.eks. er det sannsynlig at en lavere andel av klimagassutslippene kommer fra energibruk i produksjonen av kylling i Norge, sammenlignet med resten av Europa (fordi Norge har en svært høy andel fornybar energi i sin energimiks).

Nasjonalt Transportplan (NTP), kan vi prise den samfunnsøkonomiske kostnaden av økningen i klimagassutslipp til mellom 6 og 10 millioner kroner årlig²¹

Vi vil her presisere at vårt anslag for økning i klimagassutslipp i norsk produksjon av slaktekylling er å anse som et *minimumsanslag*. Dette som følge av at dette anslaget ikke inkluderer økte utslipp knyttet til utbygging og bruk av mer fjøsareal.

2.2 Forventede effekter på dyrevelferd

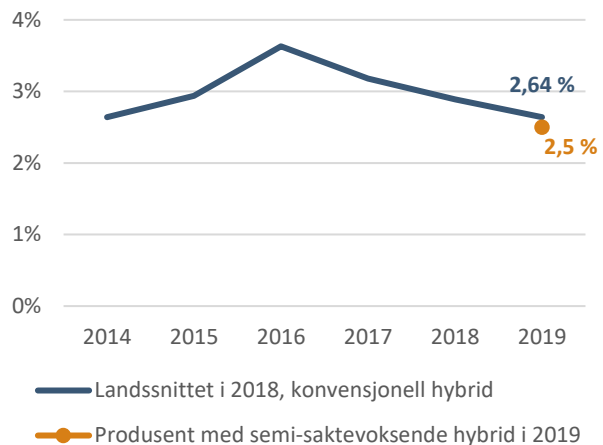
Årsaken til at en omlegging til bruk av semi-saktevoksende kyllinghybrider i dag er et tema er i første rekke muligheten for at produksjon med semi-saktevoksende kylling gir en bedre dyrevelferd. I det videre diskuterer vi nærmere hvorvidt det er grunnlag for å hevde at det er slike forskjeller i dyrevelferden mellom ulike hybrider i norsk kyllingproduksjon, samt hvor store disse forskjellene eventuelt er.

2.2.1 Dødelighet

Dødelighet – andelen kyllinger som dør før de når slaktealder – er en mye brukt indikator for dyrevelferd i produksjon av slaktekylling. I sin markedsføring fremholder en norsk produsent av slaktekylling at semi-saktevoksende hybrider har en total dødelighet som er lavere enn landsnittet. Som det fremkommer av Figur 12 var dødeligheten hos produsenten som anvender den semi-saktevoksende hybrid i 2019 0,14 prosentpoeng lavere enn dødeligheten blant produsentene som anvender konvensjonelle hybrider i 2019.

Som vi ser av figuren, varierer dødeligheten i norsk kyllingproduksjon fra år til år. Basert på variasjonen i de historiske tallene for dødelighet og en antagelse om at dødelighetstallet er normalfordelt over perioden fra 2014 til 2019, har vi testet om differansen mellom dødeligheten i produksjonen til produsenten som anvender en semi-saktevoksende hybrid i 2019 er statistisk signifikant lavere enn gjennomsnittet for produsentene som anvender konvensjonell kylling i dette samme året. Vi finner at dødeligheten på 2,5 prosent ikke er statistisk signifikant lavere enn gjennomsnittet for landet for øvrig i 2019 når vi legger til grunn et signifikansnivå på fem prosent (som betyr at det er maksimalt

Figur 12: Utvikling i gjennomsnittlig total dødelighet i norsk slaktekyllingproduksjon i perioden 2014-2019 og tilsvarende indikatorverdi for norsk produsent som anvender en semi-saktevoksende hybrid. Kilde: Animalia, 2019 og offentlig tilgjengelig markedsføringsmateriale.



²¹ Denne kalkulasjonsprisen bygger på anbefalingen av Hoel og Vennemo (2020a og 2020b). Denne vurderingen følger samfunnsøkonomisk teori og anbefalingene i NOU 2012: 16 Samfunnsøkonomiske analyser om å avlede kalkulasjonsprisene fra beskrankninger som følger fra myndighetenes bindende mål for utslippsreduksjoner.

fem prosent sannsynlighet for at differansen er et utslag av tilfeldigheter), som er det vanlige signifikansnivået å legge til grunn i denne typen tester.^{22 23}

2.2.2 Tråputeskader

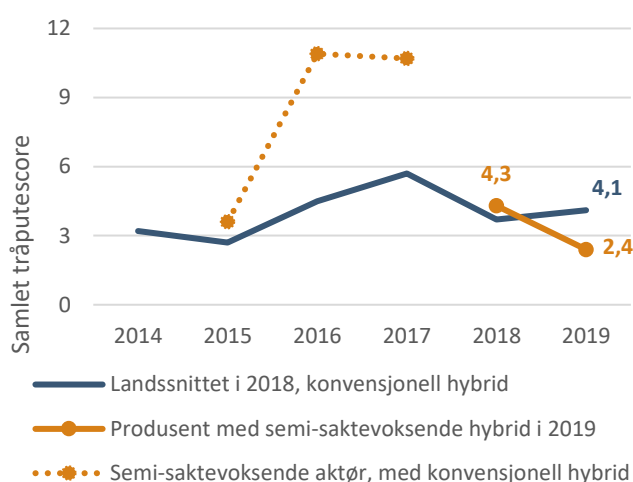
I Figur 13 ser vi utviklingen i en beregnet gjennomsnittlig tråputescore for alle norske produsenter av slaktekylling fra 2014 til 2019 (blå graf). Scoren er her beregnet med utgangspunkt i utviklingen i «tråputepoeng» for norsk kyllingproduksjon, oppgitt i rapporten *Kjøttets tilstand 2020*.

En produsent som anvender en semi-saktevoksende hybrid i sin produksjon viser en tråputescore i 2019 som er lavere enn landsgjennomsnittet (se figur).²⁴ Som det fremkommer av figuren er det imidlertid kun i 2019 denne aktøren har en samlet score som er bedre enn landsgjennomsnittet.

Slik tilfellet er med dødelighet, ser vi at den gjennomsnittlige tråputescoren for Norge samlet varierer betydelig fra år til år. Dette er vel kjent i bransjen, og det oppgis at for eksempel lav førkvalitet og dårlige værforhold er faktorer som kan gi betydelige utslag i denne statistikken fra år til år. Dette betyr at avvik fra gjennomsnittet må være av en viss størrelse for å kunne sies å være *statistisk signifikant*. Basert på variasjonen i de historiske tallene for tråputescore i produksjonen av kylling i Norge, samt en antagelse om at tråputescoren er normalfordelt over perioden fra 2014 til 2019, har vi testet om differansen mellom tråputescoren til produsenten som anvender en semi-saktevoksende hybrid er statistisk signifikant lavere enn gjennomsnittet for produsentene som anvender konvensjonell kylling i 2019. Vi finner at tråputescoren på 2,4 ikke er statistisk signifikant lavere enn gjennomsnittet for landet for øvrig i 2019 når vi legger til grunn et signifikansnivå på fem prosent.²⁵ Ettersom de nasjonale observasjonene er gjennomsnittet av alle kyllingflokker produsert i Norge for hvert år, innebærer det at en andel av flokkene som produseres også vil ha en lavere tråputescore enn 2,4.

Merk at vi i denne figuren og i beregningen av statistisk signifikans har utelatt tråputescoren for landet som helhet i 2013. Dette fordi tråputescoren i dette året var vesentlig høyere enn i de etterfølgende årene. Om denne observasjonen inkluderes i den statistiske testen vil det målte standardavviket øke betraktelig, noe som

Figur 13: Utvikling i gjennomsnittlig tråputescore i norsk kyllingproduksjon i perioden 2014-2019 og tilsvarende indikatorverdi for en norsk produsent som anvender en semi-saktevoksende hybrid.
Kilde: Animalia, 2019 og offentlig tilgjengelig markedsføringstekst.



²² En to-utvalgs t-test gir en t-verdi for denne differansen på 1,25. Stilt opp mot den relevante kritiske verdien på 2,015 kan vi konkludere med at dødelighetsraten på 2,5 prosent ikke er statistisk signifikant forskjellig fra det nasjonale gjennomsnittet.

²³ Ettersom de nasjonale observasjonene er gjennomsnittet av alle kyllingflokker produsert i Norge for hvert år, innebærer det at en andel av flokkene som produseres også vil ha en lavere dødelighetsrate enn 2,5 prosent.

²⁴ Denne scoren er beregnet med utgangspunkt i at 98,4 prosent ble gitt en score på 0 og 0,8 prosent en score på hhv. 1 og 2. På bakgrunn av disse tallene har Menon beregnet en samlet tråputescore på 2,4.

²⁵ En to-utvalgs t-test gir en t-verdi for denne differansen på 1,389. Stilt opp mot den relevante kritiske verdien på 2,015 kan vi konkludere med at tråputescoren på 2,4 ikke er statistisk signifikant forskjellig fra det nasjonale gjennomsnittet.

innebærer at differansen mellom landsgjennomsnittet i 2019 og enkeltobservasjonen fra produsenten som anvender en semi-saktevoksende kyllinghybrid må være *høyere* for å kunne anses som statistisk signifikant.

2.2.3 Prevalens av ascites

Flere tiår med genetisk seleksjon for å fremme rask vekst og effektivt fôropptak, samt utvikling av stadig mer energiintensivt fôr, har ført til at hybridene som anvendes som slaktekyllinger i dag vokser raskt og gir et stort utbytte av kjøtt. En konsekvens av en høy muskel-til-skjelett-rate og rask vekst er forhøyet forekomst av hjertelidelser. Ascites er en ikke uvanlig lidelse blant slaktekylling som oppstår som følge av forhøyet blodtrykk i lungekretsløpet (Julian, 1998). Lidelsen skyldes at kyllingen ikke klarer å forsyne kroppen med tilstrekkelig oksygen når den vokser. Dette fører potensielt til hjertesvikt og død. De sentrale årsakene til utvikling av ascites blant kylling er (KLF, 2008):

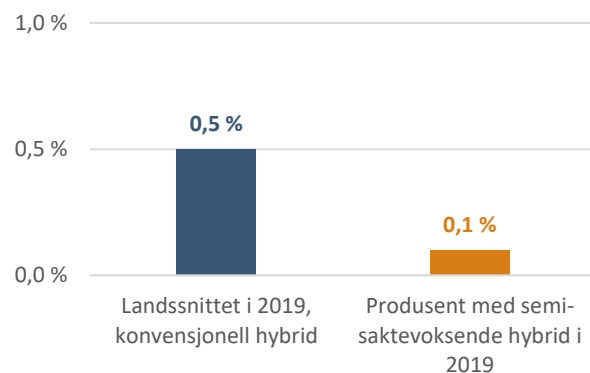
- Hurtig vekst – kyllingen vokser raskere enn evnen til å forsyne kroppen med oksygen utvikler seg
- Lav romtemperatur – kyllingen bruker energi på oppvarming, på bekostning av å distribuere oksygen
- Dårlig ventilasjon (for lite oksygen i fjøset)
- Dårlig luftkvalitet – støv og ammoniakk skader åndedretsorgan og reduserer evnen til å ta opp oksygen
- Mye stress – sterkt og mye lys stresser kyllingen og øker risikoen

Ettersom hurtig vekst anses å være den viktigste forklaringsfaktoren på lidelsen, er det naturlig at den konvensjonelle hybridene som anvendes i mesteparten av norsk produksjon, har en større risiko for å utvikle ascites sammenlignet med semi-saktevoksende hybrider. Studier som har utsatt ulike kyllinger for ulike fôring og ulike vekstmiljø har imidlertid dokumentert at høy vekstrate ikke nødvendigvis er en god prediktor for hvorvidt slaktekyllinger utvikler ascites (Luger D., 2001).

En produsent som anvender semi-saktevoksende kyllinger i sin produksjon fremholder at ascites er vesentlig lavere enn blant andre produsenter. Dette stemmer. Differansen er 0,4 prosentpoeng. Vi har ikke funnet tidsserier for andelen ascites blant slaktekylling i Norge for de siste årene, noe som gjør at vi ikke kan vurdere om differansen på 0,4 prosentpoeng er stor eller liten, sett opp mot variasjonene i denne andelen opp gjennom årene.

En produsent som anvender semi-saktevoksende kyllinger i sin produksjon fremholder at ascites er vesentlig lavere enn blant andre produsenter, se Figur 16. Dette er imidlertid begrenset til observasjoner fra én produsentgruppe og for ett år.

Figur 14: Andel fugl registrert med ascites på slakteri. Tall for 2019. Kilde: Animalia (2020) og offentlig tilgjengelig markedsføringsmateriale.



Det er faktorer som trekker i retning av lavere ascites hos semi-saktevoksende kyllinger, men vi har ikke funnet tidsserier som har gjort oss i stand til å teste om den ene observasjonen er signifikant.

3 Overgang til semi-saktevoksende kylling – konsumeffekter

Mer fôr, færre kyllinger per innsett og lengre levetid før slakt vil medføre høyere kostnader per kilo produsert kyllingkjøtt. For å ha en økonomisk bærekraftig produksjon av slaktekylling i Norge, vil trolig deler av denne økningen i produksjonskostnader måtte skyves over på butikkprisene på kylling. I dette kapittelet går vi gjennom sannsynlige effekter av en økt pris på kyllingkjøtt på etterspørselen etter kylling. Vi diskuterer hvilke alternativer norske konsumenter har til norskprodusert kylling, og hvilke effekter dette vil ha på norsk økonomi, dyrevelferd og folkehelse.

3.1 Økte kostnader fører til økte priser

I henhold til grunnleggende økonomisk teori vil økte produksjonskostnader under perfekt konkurranse²⁶ føre til økte markedspriser. Dette er fordi produsentene ikke kan differensiere sine produkter fra sine konkurrenter.

I en situasjon der alle norske produsenter av slaktekylling går over til å anvende en hybrid av kylling som gir høyere produksjonskostnader, vil store deler av disse kostnadene trolig skyves over på konsumentene i form av økte butikkpriser. I hvilket omfang dette skjer, kommer an på konkurransesituasjonen mellom kjedene. I flere tilfeller bruker det norske dagligvaremarkedet krysssubsidiering mellom ulike produkter for å sikre sterk konkurransekraft på enkelte produkttyper. Omfang av prisoppgang på kylling er følgelig noe usikker.

En varig øking i produksjonskostnadene på kylling vil imidlertid på sikt trolig føre til økte priser for forbruker. En økning i prisene på kyllingkjøtt vil skape en vridning i etterspørselen bort fra kylling, til produkter som er substitutter til kylling. De mest relevante produkter i denne sammenheng vil være andre kilder til protein, både animalsk og vegetabilsk, samt importert kyllingkjøtt.

3.1.1 Kan overgang til semi-saktevoksende øke betalingsvilligheten?

Samtidig er det grunn til å minne om at en endring i kyllingrase hypotetisk sett kan medføre at konsumet øker, til tross for økning i prisnivå. Bakgrunnen for dette er at endring i rase kan bedre oppfattelsen av dyrevelferd innen kyllingproduksjon, og således øke betalingsvilligheten blant konsumenter som vektlegger bedret dyrevelferd. Vår oppsummering av statistikken knyttet til dyrehelse indikerer imidlertid at denne er avhengig av flere forhold, og at de endringer som er oppnådd innen dyrehelse blant produsenter med semi-saktevoksende

²⁶ Det er en rekke forutsetninger for perfekt konkurranse: For kunden er produktet som tilbys helt likt på tvers av produsentene – produktet er homogent – og kunden vil derfor kjøpe den billigste varianten av produktet. Når produsentene ikke har noe å konkurrere på annet enn pris, vil alle selge produktet til så billig pris som mulig, uten å tape penger. Det vil si at produsentene må selge produktet til en pris som tilsvarer produksjonskostnadene, slik at salgsinntektene dekker det produsenten trenger for å holde produksjonen gående. Hvis man kan ta 100 % av markedet ved å sette ned prisen litt, vil man være villig til å senke prisen helt til dette nivået. Hvis kostnadene ved produksjon skulle øke, vil disse måtte veltes over på konsumentene for at produksjon av produktet skal vedvare.

Markedet for slaktekylling er ikke et helt perfekt marked. Lik hybrid av kylling vil likevel være et tilnærmet helt homogent produkt for forbrukere, gitt at alle produsenter uansett følger dyrevelferdsprogrammet fastsatt av norske lover og forskrifter. Ettersom en etterfølgelse av programmet sikrer produsenten høyere dyretetthet og dermed mer effektiv produksjon, er det ingen rasjonell grunn til at ikke alle norske produsenter skulle ønske å følge programmet.

kyllinghybrider ikke er statistisk signifikante. Hvorvidt man kan oppnå en positiv omdømmeeffekt til tross for usikkerheten i data er imidlertid usikkert.

3.2 Vridning mot andre kilder til protein

3.2.1 Vegetarisk protein

En økt etterspørsel etter plantebaserte proteinkilder vil være positivt for både folkehelse og klimaavtrykk, ettersom de aller fleste planter har et lavere klimaavtrykk enn kjøtt. Helsedirektoratet anbefaler å øke inntaket av grønnsaker, frukt, bær og fisk som et ledd i å redusere risikoen for flere alvorlige helseplager (Helsedirektoratet, 2016). Vegetarisk kosthold har de siste årene blitt mer populært i Norge, og det er grunn til å tro at deler av konsumet av kylling vil kunne vris mot vegetarmat som følge av en økning i prisen på kylling.²⁷

3.2.2 Animalsk protein

Et annet substitutt til kyllingkjøtt er kjøttprodukter fra andre typer husdyr enn kylling. En økning i butikkprisene på kyllingprodukter, kan føre til at konsumentene vrir konsumet mot andre proteinkilder. Effekten av dette er usikker, men trolig vil klimagassutslippene øke marginalt.

En overgang til konsum av andre typer kjøtt kan også ha negative helseeffekter. Helsedirektoratet anbefaler å redusere inntaket av rødt kjøtt og kjøttprodukter generelt, og anbefaler magert og hvitt kjøtt som det sunneste alternativet. En økning i konsumet av rødt kjøtt på bekostning av hvitt kjøtt (kylling) er således i motsetning til de uttalte anbefalingene fra Helsedirektoratet (Helsedirektoratet, 2016).

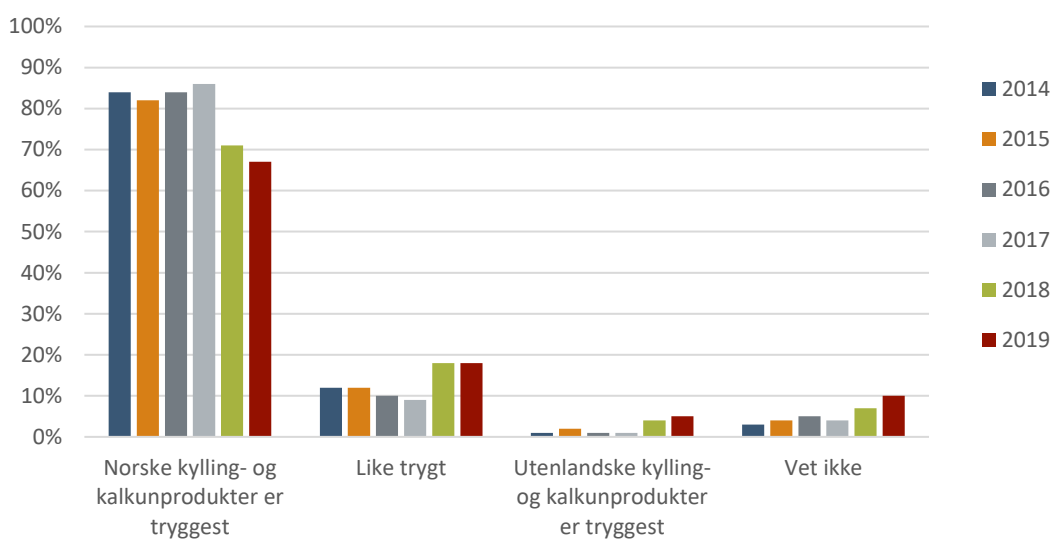
3.2.3 Vridning mot mer import av kylling

Figuren nedenfor illustrerer utviklingen i norske forbrukeres tillit til den norske kyllingproduksjonen.²⁸

²⁷ Deler av den norske befolkningen er allerede opptatt av å redusere inntaket av kjøtt og øke inntaket av grønnsaker med høyt proteininnhold som erter, linser og bønner, og å øke inntaket av fisk og sjømat. En rapport fra SIFO fant i 2018 at andelen som er interessert i vegetarmat har økt fra 12 til 18 prosent på 6 år (Bugge & Alfnes, 2018). Denne delen av befolkningen vil trolig reagere på økte priser på kyllingkjøtt ved å vri sitt konsum ytterligere mot vegetariske proteinkilder.

²⁸ I Norge har folk i stor grad tiltro til nasjonal produksjon av kyllingkjøtt, men de siste to årene har denne tilliten gått litt ned, og en større andel av folk enn før mener at utenlandsk kylling er like trygg å spise som den norskproduserte.

Figur 15: Hva mener du er tryggest å spise, norske eller utenlandske kylling- og kalkunprodukter? Kilde: Animalia (2019)

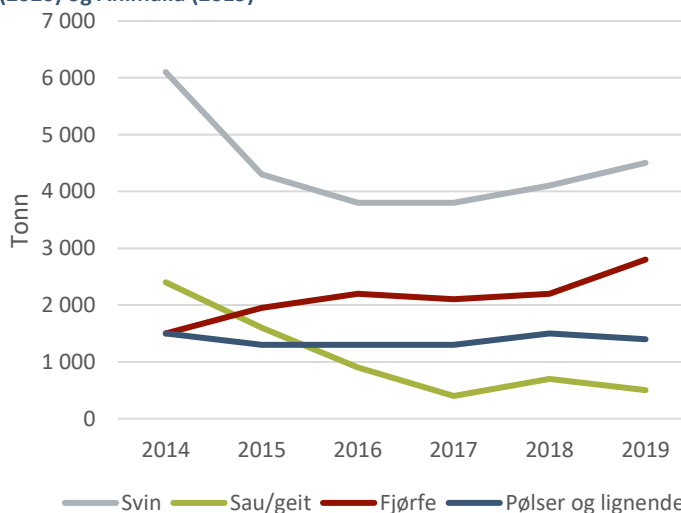


En økning i butikkprisene på norskprodusert kylling kan føre til at importerte kyllingprodukter blir mer konkurransedyktige. Forbrukere som mener at utenlandsk kylling er like bra som norskprodusert kylling vil trolig ikke ha noen kvaler med å heller kjøpe importert kylling, så lenge denne er billigst.

Storhusholdningssegmentet²⁹ er på generelt grunnlag mer kostnadsbevisst enn husholdningssegmentet i Norge. Vi forventer derfor en større vridning i etterspørselen fra storhusholdninger enn fra privathusholdningene ved en økning i prisene på kyllingprodukter.

Omfanget av import av kyllingkjøtt til Norge er i dag relativt begrenset, særlig sett i forhold til importvolumet av andre typer kjøtt og da i særdeleshet import av storfekjøtt. Siden 2014 har årlig import av kyllingkjøtt ligget rundt 2000 tonn, mens årlig konsum av fjørfe har steget fra 40 000 tonn til 50 000 tonn fra 2008 til 2018. Med andre ord er det en liten andel av vårt konsum av kylling som kommer fra import i dag (Animalia, 2019). Merk imidlertid at disse tallene ikke inkluderer kyllingprodukter som kjøpes av nordmenn på grensehandel i Sverige.

Figur 16: Import av kjøtt til Norge etter dyreart i tonn. Kilde: Animalia (2020) og Animalia (2019)



²⁹ Restauranter, kantiner, kafeer og lignende.

3.2.4 Økonomiske konsekvenser

Økt import og grensehandel som følge av økte priser fører til mindre handelsoverskudd. Gitt at konsumentene fremdeles kjøper samme mengde kyllingkjøtt, men at en marginalt høyere andel blir dekket som følge av import, tilfaller det mindre verdiskaping til norske produsenter.

Gitt at ressursene ikke har alternativ anvendelse, kan økt grensehandel har negative effekter for norsk sysselsetting. Dette bekrefter en rapport av Menon Economics, som finner at Norge taper flere tusen arbeidsplasser og milliarder kroner i offentlige inntekter direkte som følge av grensehandel (Menon Economics, 2017). Spesielt kjøtt er en vare konsumenter allerede i dag krysser grensen for å handle til en lavere pris. Det er grunn til å tro at ytterligere økninger i forskjellene i butikkpriser på kjøtt mellom Norge og Sverige vil kunne gi enda sterkere incentiver til å handle i Sverige. Samtidig er det grunn til å minne om at norsk næringsliv er omstillingsdyktig, og at vi i normalår har lav arbeidsledighet. Det er ikke grunn til å vente vesentlig økning i ledighet som følge av økt import av kylling.

3.2.5 Effekt på dyrevelferd

I 2019 kom 90 prosent av all importert fersk og kjølt kylling fra Danmark (Statistisk Sentralbyrå, 2020). Basert på at Danmark har mindre strenge krav til dyretetthet i produksjonen av slaktekylling, vil en økning i import av kylling lede til større andel kylling som er vokst frem under trangere forhold enn hva vi har i Norge. Om samlet effekt på dyrevelferd er positiv eller negativ er uklart, fordi det heller ikke er klart at dyrevelferden blir bedre med en mer saktevoksende hybrid, eller hvor mye bedre den eventuelt vil bli.

3.2.6 Effekt på folkehelsen

En økt andel import av kylling kan gi negative konsekvenser for norsk folkehelse. En rapport fra Menon Economics fant at sykdomsbyrden i Norge tilordnet campylobacteriose blant mennesker kan øke betraktelig ved en økning i importen av fersk/kjølt kylling. Rundt 20 prosent av de som smittes vil ha symptomer i en drøy uke. Rapporten skriver at nytten fra den norske handlingsplanen mot campylobacter vil reduseres gradvis ved en omlegging til økt import av kylling i årene fremover. Både i Sverige og Danmark er det langt høyere innslag av bakterien i kyllingflokkene. Sverige har eksempelvis hatt forekomst av bakterien i 15 prosent av alle kyllingflokker, noe som er nesten 10 ganger så mye som i Norge (Menon Economics, 2017). En overgang til økt import av kylling fra Danmark og grensehandel av kylling fra Sverige vil dermed kunne føre til betydelig flere tilfeller av smitte fra denne bakterien. Det ble i Danmark i 2019 registrert 5 389 sykdomstilfeller av bakterien campylobacter, hvor en av hovedårsakene til spredning var kyllingkjøtt. Utbruddet utgjorde en økning i smitten på 20 prosent (Hernes, 2020).

Antibiotikabruken vil også øke i kylling konsumert i Norge. Som vist i Figur 9 har Danmark betydelig høyere forekomst av bruk av antibiotika i sin produksjon av slaktekylling. Sverige anvender også mer antibiotika enn Norge i sin produksjon. Økt bruk av antibiotika vil bidra til å øke risikoen for utvikling av antibiotikaresistente bakterier.

4 Referanseliste

Alexander P., B. C. (2016). Human appropriation of land for food: The role of diet. *Global Environmental Change*.

Animalia. (2013). *Kjøttets tilstand 2013*. Hentet fra https://www.animalia.no/contentassets/4575195b806c4214b1473c0e71d422fb/dyrevelferd_hos_slaktekylling_er_den_ivaretatt_kjottets_tilstand_2013.pdf

Animalia. (2019, 09). *Dyrevelferd slaktekylling*. Hentet fra www.animalia.no

Animalia. (2019). *Kjøttets tilstand 2019*. Oslo: Animalia AS. Hentet fra <https://www.animalia.no/contentassets/22ea8d4cc4944d6e85dac3f5e473ae4/kjottets-tilstand-2019.pdf>

Animalia. (2020, 9 9). *Dyrevelferdsprogram slaktekylling*. Hentet fra Nettside for Animalia: <https://www.animalia.no/no/Dyr/fjorfe/slaktekylling---helse-og-velferd/helse-og-velferd-hos-slaktekylling/>

Animalia. (2020). *Kjøttets tilstand 2020*.

Aviagen. (2018). *Ranger Classic Broiler Performance Objectives*. Hentet fra https://en.aviagen.com/assets/Tech_Center/Rowan_Range/RangerClassic-Broiler-PO-18-EN.pdf

Aviagen. (2019). *Ross 308 Ross 308 FF Performance Objectives 2019*. Hentet fra https://en.aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_Broiler/Ross308-308FF-BroilerPO2019-EN.pdf

Bogsti. (2018). *Beskrivelse av ulike driftsformer av slaktekylling i Norge*. NMBU.

Bollestad, O. V. (2020, 09 25). *Svar på skriftlig spørsmål om kyllingproduksjon*. Hentet fra Regjeringen.no: https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/dep/lmd/dialog_stortinget/sporretime/2020/svar-pa-skriftlig-sporsmal-om-dyrevelferdsproblemer-i-kyllingproduksjon/id2766073/

Bugge, A. B., & Alfnes, F. (2018). *Kjøttfrie spisevaner - hva tenker forbrukerne?* Oslo: SIFO. Hentet fra <http://www.hioa.no/Om-OsloMet/Senter-for-velferds-og-arbeidslivsforskning/SIFO/Publikasjoner-fra-SIFO/Kjoettfrie-spisevaner-hva-tenker-forbrukerne>

Bårdsgård, H. (2020, Oktober 23). NM i kylling. *Nationen*.

DG Health and Food Safety. (2016). *Use of Slaughterhouse Data to Monitor Welfare of Broilerson Farm*. Luxembourg: Publications Office of the European Union,.

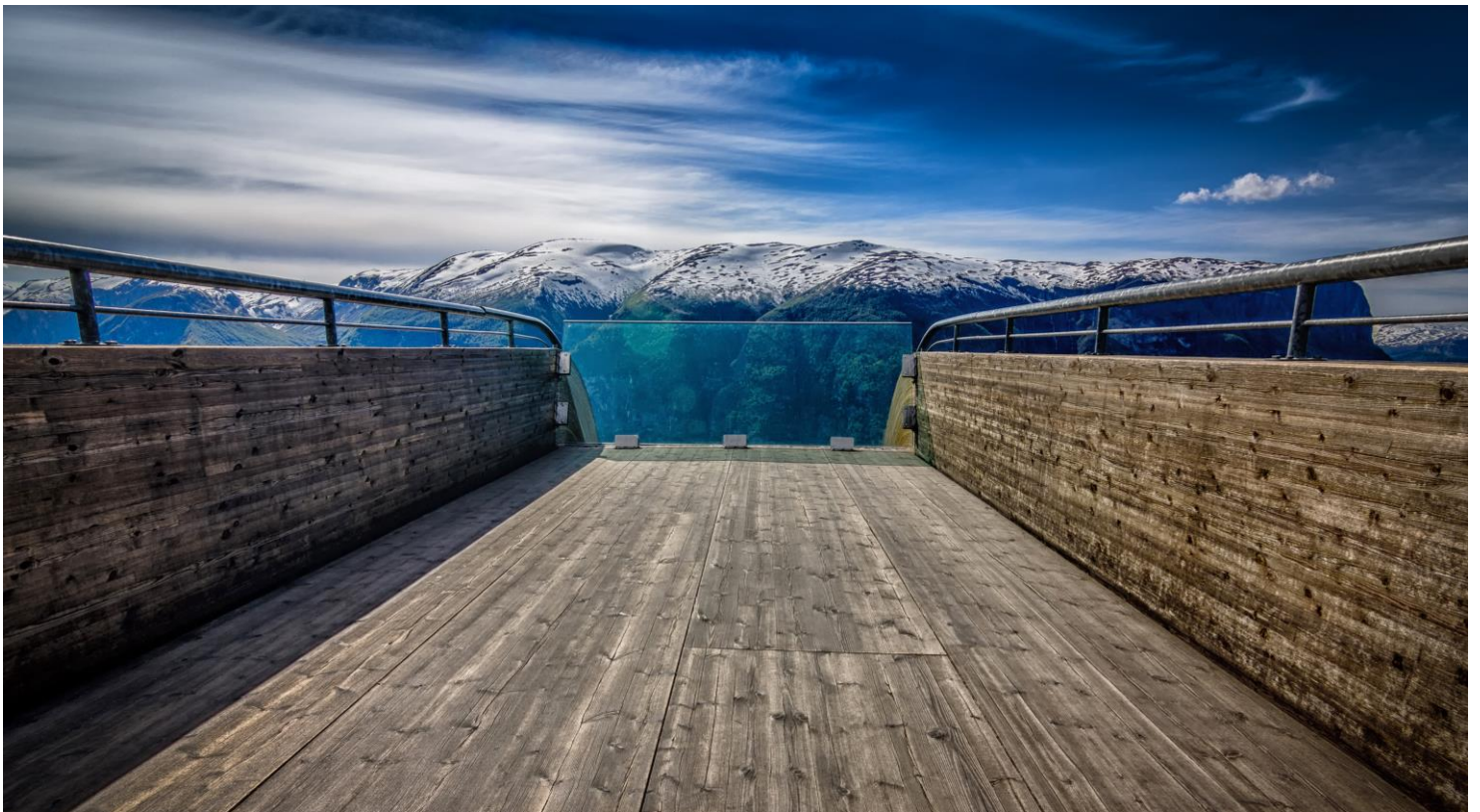
ECDC. (2014). *Food- and waterborne diseases and zoonoses - Annual epidemiological report 2014*.

ECDC. (2019). *The European Union One Health 2018 Zoonoses Report*.

EFSA. (u.d.). Hentet fra EFSA explains zoonotic diseases: *Campylobacter*: https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/corporate_publications/files/factsheetcampylobacter.pdf

- EUR-lex. (2017). *Animal welfare — protection of chickens kept for meat production*. Hentet fra Hjemmeside for EUR-lex - Access to European Union Law: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=LEGISSUM%3Af82002>
- European Commission. (2017). *Study on the application of the broilers directive (DIR 2007/43/EC) and development of welfare indicators*. Brussels. Hentet fra <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/f4ccd35e-d004-11e7-a7df-01aa75ed71a1>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2013). *Greenhouse gas emissions from pig and chicken supply chains*. FAO. Hentet fra <http://www.fao.org/3/i3460e/i3460e.pdf>
- Forskning.no. (2014). *Ti ting du bør vite om narasin og kylling*. Hentet fra <https://forskning.no/partner-veterinaermedisin-mat/ti-ting-du-bor-vite-om-narasin-og-kylling/526058>
- Forskning.no. (2017). *Nå er norsk kylling nesten helt fri for narasin*. Hentet fra <https://forskning.no/landbruk-mat-partner/na-er-norsk-kylling-nesten-helt-fri-for-narasin/314218>
- Forskrift om hold av høns og kalkun. (2001). Forskrift om hold av høns og kalkun. (FOR-2017-03-21-362). Hentet fra https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2001-12-12-1494#KAPITTEL_8
- Fremtiden i våre hender. (2015, 06 04). *Klimagassutslipp fra matvarer*. Hentet fra <https://www.framtiden.no/gronne-tips/mat/klimagassutslipp-fra-matvarer.html>
- Fry, J. e. (2018). Feed conversion efficiency in aquaculture: do we measure it correctly? *Environ*.
- Helsedirektoratet. (2016). *Kostrådene*. Hentet fra <https://www.helsedirektoratet.no/faglige-rad/kostradene-og-naeringsstoffer/kostrad-for-befolkningen#velge-magert-kjott-og-magre-kjottprodukter-begrense-mengden-bearbeidet-kjott-og-rodt-kjott>
- Hernes, S. L. (2020, 09 09). *Kyllingkjøtt gjorde over tusen dansker ble syke i fjor*. Hentet fra Nationen: <https://www.nationen.no/nyhet/dette-er-synderen-for-at-over-tusen-dansker-ble-syke-i-fjor/>
- HiO. (2015). *Veien mot bærekraftig kostråd - Rapport fra ekspertmøte*.
- Julian, R. (1998). Rapid growth problems: ascites and skeletal deformities in roilers. *Poultry Science*.
- Kleveland, L. (2020, Oktober 17). Ta ansvar, Nortura og Den Stolte Hane! *Nationen*.
- KLF. (2008). *Høy dødelighet og kassasjon - kan noe gjøres?* Kjøtt- og fjøfebransjens landsforbund.
- KSL. (2020). *Hva er KSL?* Hentet fra <https://ksl.matmerk.no/no/om-ksl>
- Landbruk.no. (2020, 05 27). *Høyere norskandel i kyllingfôr enn du tror*. Hentet fra <https://www.landbruk.no/samvirke/hoyere-norskandel-i-kyllingfor-enn-det-du-tror/>
- Luger D., S. D. (2001). Association Between Weight Gain, Blood Parameters, and Thyroid Hormones and the Development of Ascites Syndrome in Broiler Chickens. *Poultry Science*.
- MacLeod, M. G. (2013). *Greenhouse gas emissions from pig and chicken supply chains - A global life cycle assessment*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).

- Mattilsynet. (2012). *Sluttrapport - Nasjonalt tilsynsprosjekt 2011 - Dyrevelferd i slaktekyllingproduksjonen*. Hentet fra [https://www.mattilsynet.no/dyr_og_dyrehold/dyrevelferd/ansvar_og_oppgaver/rapport_dyrevelferd_i_slaktekyllingproduksjonen_2012.7498/binary/Rapport:%20Dyrevelferd%20i%20slaktekyllingproduksjonen%20\(2012\)](https://www.mattilsynet.no/dyr_og_dyrehold/dyrevelferd/ansvar_og_oppgaver/rapport_dyrevelferd_i_slaktekyllingproduksjonen_2012.7498/binary/Rapport:%20Dyrevelferd%20i%20slaktekyllingproduksjonen%20(2012))
- Menon Economics. (2017). *Effektene av økende norsk grensehandel*. Oslo. Hentet fra <https://www.menon.no/wp-content/uploads/2017-87-Grensehandel-tapte-arbeidsplasser-og-offentlige-inntekter-for-Norge.pdf>
- Menon Economics. (2017). *Verdien av norske tiltak for tryggere mat*. Oslo. Hentet fra <https://www.menon.no/wp-content/uploads/2017-27-Verdien-av-norske-tiltak-for-tryggere-mat.pdf>
- Menon Economics. (2017). *Verdien av norske tiltak for tryggere mat: En samfunnsøkonomisk analyse*.
- National Chicken Council. (2020, 03). *U.S Broiler performance*. Hentet fra Hjemmeside for National Chicken Council: <https://www.nationalchickencouncil.org/about-the-industry/statistics/u-s-broiler-performance/>
- NORM, Veterinærinstituttet og FHI. (2019). *NORM/NORM-VET - Usage of Antimicrobial Agents and Occurrence of Antimicrobial Resistance in Norway*.
- Norsk Landbruk. (2018, 02 6). *Bonden forteller: -Slik er det å produsere Hubbard-kylling*. Hentet fra <https://www.norsklandbruk.no>
- Rayner, A. C., Newberry, R. C., Vas, J., & Mullan, S. (2020). Slow-growing broilers are healthier and express more behavioural indicators of positive welfare. *Sci Rep*(10). Hentet fra <https://www.nature.com/articles/s41598-020-72198-x>
- Retsinformation. (2017). *Bekendtgørelse af lov om hold af slagtekyllinger*. Hentet fra <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2017/54>
- Roser, H. R. (2017). *Our world in data*. Hentet fra <https://ourworldindata.org/emissions-by-sector>
- SSB. (2014). *The Norwegian Emission Inventory 2014*.
- Statista. (2020). *Feed conversion ratio of selected meat and fish worldwide*. Hentet fra <https://www.statista.com/statistics/254421/feed-conversion-ratios-worldwide-2010/>
- Statistisk Sentralbyrå. (2020, 05 15). *Utenrikshandel med varer - 08801: Utenrikshandel med varer, etter varenummer, import/eksport, land, statistikkvariabel og år*. Hentet fra <https://www.ssb.no/statbank/table/08801/>
- Trouw nutrition (Nutreco). (2017). *Slow Growing Broilers in the Netherlands*. Hentet fra http://axonveterinaria.net/app/trouwavic2017_old/Slow_Growing_Broilers_in_The_Netherlands_wit_h_animation.pdf
- Vasdal, G. (2020, 10 16). *Hva påvirker kyllingens velferd?* Hentet fra Nettside for Animalia: <https://www.animalia.no/no/gomorning/dyrevelferd/hva-pavirker-kyllingens-velferd/>



Menon Economics analyserer økonomiske problemstillinger og gir råd til bedrifter, organisasjoner og myndigheter. Vi er et medarbeidereiet konsultentselskap som opererer i grenseflatene mellom økonomi, politikk og marked. Menon kombinerer samfunns- og bedriftsøkonomisk kompetanse innenfor fagfelt som samfunnsøkonomisk lønnsomhet, verdsetting, nærings- og konkurranseøkonomi, strategi, finans og organisasjonsdesign. Vi benytter forskningsbaserte metoder i våre analyser og jobber tett med ledende akademiske miljøer innenfor de fleste fagfelt. Alle offentlige rapporter fra Menon er tilgjengelige på vår hjemmeside www.menon.no.

+47 909 90 102 | post@menon.no | Sørkedalsveien 10 B, 0369 Oslo | menon.no