

RAPPORT

# REDUSERT KJØTTPRODUKSJON OG VIRKNINGER FOR ANNEN MATPRODUKSJON



**MENON-PUBLIKASJON NR. 2/2020**

Av Siri Voll Dombu, Annegrete Bruvoll og Siri Vikøren



## Forord

På oppdrag fra MatPrat har Menon vurdert mulighetene for å legge om til annen matproduksjon på jordbruksarealer som vil bli overflødige hvis kjøttproduksjonen i Norge reduseres som følge av lavere kjøttforbruk per innbygger. Dette er en oppfølging av et arbeid som Menon gjorde for MatPrat i 2019, med beregninger av økonomiske konsekvenser av redusert kjøttforbruk fram mot 2027.

Seniorøkonom Siri Voll Dombu har vært prosjektleder, partner Annegrete Bruvoll har vært prosjekteier og analytiker Siri Vikøren har vært prosjektmedarbeider. Partner Caroline Wang Gierløff har vært kvalitetssikrer.

Vi takker MatPrat for et spennende oppdrag. Forfatterne står ansvarlig for alt innhold i rapporten.

---

Januar 2020

Annegrete Bruvoll  
Prosjekteier  
Menon Economics

Siri Voll Dombu  
Prosjektleder  
Menon Economics

# Innhold

|                                                                               |           |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>SAMMENDRAG</b>                                                             | <b>3</b>  |
| <b>1. INNLEDNING</b>                                                          | <b>6</b>  |
| <b>2. UTVIKLINGEN I AREALBRUKEN</b>                                           | <b>7</b>  |
| 2.1. Ulike jordbruksvekster og kvalitet på jordbruksarealer                   | 9         |
| <b>3. POTENSIAL FOR ØKT PRODUKSJON AV KORN OG OLJE- OG BELGVEKSTER</b>        | <b>12</b> |
| 3.1. Potensial                                                                | 12        |
| 3.2. Diskusjon                                                                | 13        |
| <b>4. MULIGE UTVIKLINGSSCENARIER</b>                                          | <b>15</b> |
| 4.1. Forutsetninger for beregningene                                          | 15        |
| 4.1.1. Fôrforbruk og avlingsnivå per dekar                                    | 15        |
| 4.1.2. Produksjonsvolum                                                       | 16        |
| 4.2. Arealbruk til kjøtt- og melkeproduksjon                                  | 16        |
| 4.2.1. Dagens arealbruk                                                       | 16        |
| 4.2.2. Endringer i arealbruk ved redusert forbruk av rødt kjøtt per innbygger | 18        |
| 4.3. Scenarier for alternativ arealbruk                                       | 19        |
| 4.3.1. Scenario 1 «Business as usual»                                         | 19        |
| 4.3.2. Scenario 2 «maksscenario»                                              | 20        |
| 4.3.3. Anslag på alternativ arealbruk                                         | 21        |
| 4.3.4. Hvor mye matproduksjon                                                 | 21        |
| 4.3.5. Markedsinntekter                                                       | 23        |
| <b>5. DRØFTING</b>                                                            | <b>25</b> |
| 5.1. Jordbruk over hele landet                                                | 25        |
| 5.2. Markedsmuligheter og importkonkurranse                                   | 25        |
| <b>6. REFERANSER</b>                                                          | <b>28</b> |
| <b>VEDLEGG</b>                                                                | <b>29</b> |
| Arealsoner                                                                    | 29        |

Forsidebilde: Storfe av rasen charolais. Foto: iStockphoto

## Sammendrag

Flere trender trekker i retning av at kjøttforbruket per innbygger i Norge kan reduseres i årene som kommer. Det vil i så fall ha betydelige implikasjoner for norsk jordbruk og kjøttproduksjon. I denne rapporten drøftes mulighetene for å øke produksjonen av planter til menneskemat i Norge i en situasjon der forbruket av rødt kjøtt reduseres, og der arealer det har blitt produsert dyrefôr på blir ledige. Vi gjør beregninger gitt at forbruket av rødt kjøtt (storfe, gris og sau/lam) reduseres med 25 prosent per innbygger fra 2017 til 2027, og legger SSBs middelalternativ for befolkningsframskrivninger til grunn.<sup>1</sup>

Det er i underkant av 10 millioner dekar jordbruksareal i drift i Norge. Det produseres gras på omtrent to tredeler av dette arealet, og korn på en knapp tredel. Det kan dyrkes gras på kornarealene, men mye av grasarealene er uegnet til korndyrking. I underkant av 20 prosent av kornet er matkorn, og resten går til dyrefôr. Produksjon av matkorn, olje- og belgvekster og grønnsaker stiller høyere krav til jordbruksarealene enn fôrproduksjon. Derfor er det begrenset hvor mye av arealene det i dag dyrkes fôr på som vil være egnet for planteproduksjon til humankonsum.

Vi beregner at produksjonen av storfe (inkludert melk) og sau/lam legger beslag på 5,3 mill. dekar areal med eng til slått og beite (grovfôr), tilsvarende 81 prosent av det totale engarealet. Videre beregner vi at produksjonen av de fire kjøttslagene storfe (inkludert melk), sau/lam, gris og kylling bruker 2,4 mill. dekar areal med korn og oljevekster, tilsvarende 85 prosent av det totale arealet med korn og oljevekster.

I scenariet med 25 prosent reduksjon i forbruket av rødt kjøtt per innbygger anslår vi at grovfôrealet til kjøttproduksjon reduseres til 4,6 mill. dekar (sammenliknet med 5,3 mill. i 2017 og 5,5 mill. i 2027 i baseline med kjøttforbruk per innbygger som i 2017). Dette utgjør en reduksjon på 940 000 dekar (17 prosent) fra baseline, og en reduksjon på 700 000 dekar (13 prosent) fra 2017-arealet. Vi anslår videre at fôrkornarealet til kjøttproduksjonen reduseres til 2,1 mill. dekar, sammenliknet med 2,4 mill. dekar både i 2017 og i 2027 i baseline. Dette utgjør en reduksjon på 14 prosent både fra baseline og fra 2017-arealet, eller en reduksjon på omtrent 350 000 dekar. Vi anslår altså at totalt omtrent 1 050 000 dekar jordbruksareal vil ha gått ut av eksisterende drift innen 2027 sammenliknet med 2017-nivå, ved 25 reduksjon i forbruket av rødt kjøtt per innbygger.

Vi lager to scenarier for alternativ arealbruk på arealene til fôrproduksjon som beregnes å gå ut av eksisterende drift ved 25 prosent reduksjon i forbruket av rødt kjøtt. I «business as usual» skjer reduksjonen i kjøttproduksjonen på de minst produktive arealene i distriktene. På grunn av at det er utfordrende å produsere andre vekster på disse arealene, vil det frigjøres lite arealer til matkorn, grønnsaker og proteinvekster. I «maksscenariet» skjer reduksjonen i kjøttproduksjonen i stor grad på de beste grovfôrealene der det også kan produseres korn, og en del areal frigjøres til matkorn, grønnsaker og proteinvekster. Fordelingen av jordbruksareal til ulike vekster og ut av drift i de to scenariene er gitt i Tabell S.1.

---

<sup>1</sup> Økonomiske konsekvenser av dette og flere andre scenarier for redusert kjøttforbruk er tema i Menon (2019). Økonomiske konsekvenser av redusert kjøttforbruk

**Tabell S.1: Fordeling på alternative vekster og ut av drift i 2027 på overflødige arealer i scenariene «business as usual» og «maksscenario», antall dekar**

| Scenario                 | Arealbruk 2017 | Mathvete | Bygg og havre til mat | Olje- og belgvekster | Grønnsaker | Fôrkorn | Ut av drift |
|--------------------------|----------------|----------|-----------------------|----------------------|------------|---------|-------------|
| <b>Business as usual</b> | Grovfôr        | -        | 30 000                | -                    | 30 000     | -       | 640 000     |
|                          | Fôrkorn        | -        | 40 000                | -                    | 40 000     | 100 000 | 170 000     |
| <b>Maks-scenarior</b>    | Grovfôr        | 80 000   | 80 000                | 70 000               | 100 000    | 100 000 | 274 000     |
|                          | Fôrkorn        | -        | 40 000                | -                    | 40 000     | 150 000 | 123 000     |

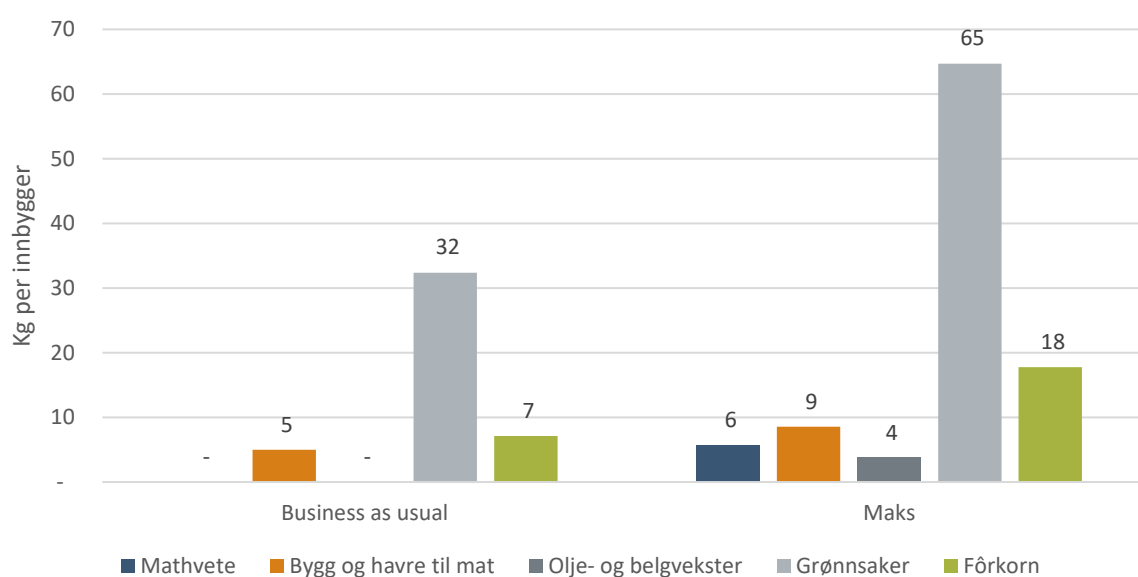
I «business as usual» antar vi at det aller meste av det overflødige grovfôrarealet går ut av drift, men at det kan dyrkes noe matbygg, mathavre, potet og grønnsaker. Vi antar at drøyt halvparten av det overflødige fôrkornarealet får alternativ anvendelse i dette scenariet, i form av fortsatt fôrkornproduksjon ved å øke norskandelen i kraftfôret til husdyrproduksjonene som er igjen, og noe matbygg, mathavre, poteter og grønnsaker.

I «maksscenariet» antar vi at godt over halvparten av de overflødige grovfôrarealene går over til alternativ matproduksjon, med økt produksjon av olje- og belgvekster, hvete, havre og bygg til mat, grønnsaker og fôrkorn gjennom økt andel norske kraftfôrråvarer. På de overflødige fôrkornarealene antar vi at alternativet er likt som i «business as usual», men med noe ekstra til fôrkorn gjennom økt norskandel i kraftfôret.

Figur S.1 viser økning i produksjonsvolum per innbygger av den alternative matproduksjonen på jordbruksarealene som blir overflødige ved 25 prosent reduksjon i kjøttforbruket per innbygger i 2027, for begge scenariene «business as usual» og «maksscenario».

Sammenlignet med i 2017 vil det i «maksscenariet» produseres 65 kg mer grønnsaker per innbygger, 18 kg mer fôrkorn, 9 kg mer matbygg og mathavre, 6 kg mer mathvete og 4 kg mer olje- og belgvekster per innbygger. I «business as usual» vil det produseres noe mer grønnsaker, fôrkorn og bygg og havre til mat per innbygger.

**Figur S.1: Anslått økning i norsk produksjon per innbygger av ulike vekster fra 2017 til 2027 i scenariene. Kg per innbygger**



Anslagene fra scenariene for alternativ matproduksjon bygger på eksisterende litteratur (først og fremst Arnoldussen mfl. 2015, Abrahamsen mfl. 2019 og NIBIO 2019), med innslag av skjønnsmessige vurderinger. Det er utfordrende å anslå hva som er agronomisk og markedsmessig sannsynlig og mulig i en situasjon der forbruket av rødt kjøtt reduseres betydelig, i og med at jordbruksproduksjonen i stor grad påvirkes av etterspørsel i markedene og rammebetingelser fra myndighetene.

Det er trolig hvilke arealer som går ut av drift som er den mest avgjørende faktoren for hvilke alternative vekster man kan produsere. Det er agronomisk mulig å oppnå «maksscenariet», men markedskreftene trekker i motsatt retning; mot sentralisering av jordbruksproduksjonen til områdene med best jord, klima og topografi, stordriftsfordeler og nærhet til de største markedene. For å oppnå maksscenariet vil det være behov for sterke virkemidler som bryter med de politiske trendene i jordbruket de siste tiårene. Vi anser det som sannsynlig at en i en situasjon med vesentlig redusert etterspørsel etter norsk kjøtt vil havne langt nærmere «business as usual» enn «maksscenariet» hvis ikke virkemidlene legges radikalt om.

Etterspørselen i markedene er også en avgjørende faktor. Det hjelper ikke å øke innenlandsk planteproduksjon hvis det ikke er etterspørsel i markedet. Dyrking av mathavre og matbygg på 70 000 ekstra dekar (som i «business as usual»), tilsvarer 5 kg ekstra forbruk av disse matvarene per innbygger i året i gjennomsnitt. Dyrking av potet og grønnsaker på 140 000 ekstra dekar (som i «maksscenariet»), tilsvarer 65 kg ekstra forbruk per innbygger årlig i gjennomsnitt. Dette vil innebære et betydelig skift i etterspørselen mot norskprodusert korn og grønnsaker på bekostning av import, og vil trolig være utfordrende med dagens handelsregime.

# 1. Innledning

**Flere trender trekker i retning av at kjøttforbruket i Norge kan gå ned i årene som kommer. Både hensyn til klima, folkehelse og dyrevelferd motiverer forbrukerne til å dreie forbruket over på mer plantebasert kost. I denne rapporten drøftes mulighetene for å øke produksjonen av planter til menneskemat i Norge i en situasjon der forbruket av rødt kjøtt reduseres.**

Flere undersøkelser tyder på at mange nordmenn ønsker å spise mindre kjøtt, og dermed at det norske kjøttforbruket kan komme til å reduseres i årene framover. En sårn utvikling følger internasjonale trender som hensyn til klima og dyrevelferd, og kostholdsrådene, som anbefaler å begrense bruken av bearbeidet og rødt kjøtt av hensyn til helse og sunnhet. Mulige økonomiske konsekvenser for bønder og kjøttbransjen hvis kjøttforbruket reduseres er gjort rede for i Menon (2019).

En vesentlig andel av jordbruksarealene i Norge brukes til å dyrke fôr til husdyr. Hvis kjøttproduksjonen reduseres som følge av lavere forbruk, vil også arealbehovet til husdyrproduksjon reduseres. I denne rapporten drøftes mulighetene for alternativ matproduksjon på disse arealene, og om arealer der det i dag dyrkes dyrefôr kan omdisponeres til produksjon av grønnsaker, matkorn og belgvekster.

Jordbruksarealene i Norge utgjør tre prosent av det totale landarealet. På to tredeler av jordbruksarealet produseres gras til slått og innmarksbeite. Den siste tredelen brukes til produksjon av korn og andre åker- og hagevekster. På kornarealet, som utgjør det vesentligste av denne tredelen, produseres fôrkorn og matkorn. Matkorn kan produseres kun på de beste arealene, siden matkorn krever høyere kvalitet på avlingene enn fôrkorn, og sorter med lengre vekstsesong. Andelen matkorn, som i stor grad er hvete, varierer fra år til år ut fra avlingenes kvalitet.

Noe av arealene der det produseres dyrefôr i dag kan trolig brukes til å produsere menneskemat. Men det er noen klare begrensninger: På marginale arealer risikerer man dårlig kvalitet på avlingene om man forsøker å produsere matkorn, grønnsaker eller belgvekster. Hvis vekstsesongen er for kort, jordsmonnet for dårlig eller klimaet for vått og kaldt, vil ikke produksjon av andre vekster på grasarealene oppnå tilstrekkelig kvalitet. Vekstene vil ikke gi årssikker avling, fordi de ikke alltid vil nå modning, og avlingsnivåene vil være lave sammenliknet med dagens fôrkornproduksjon.

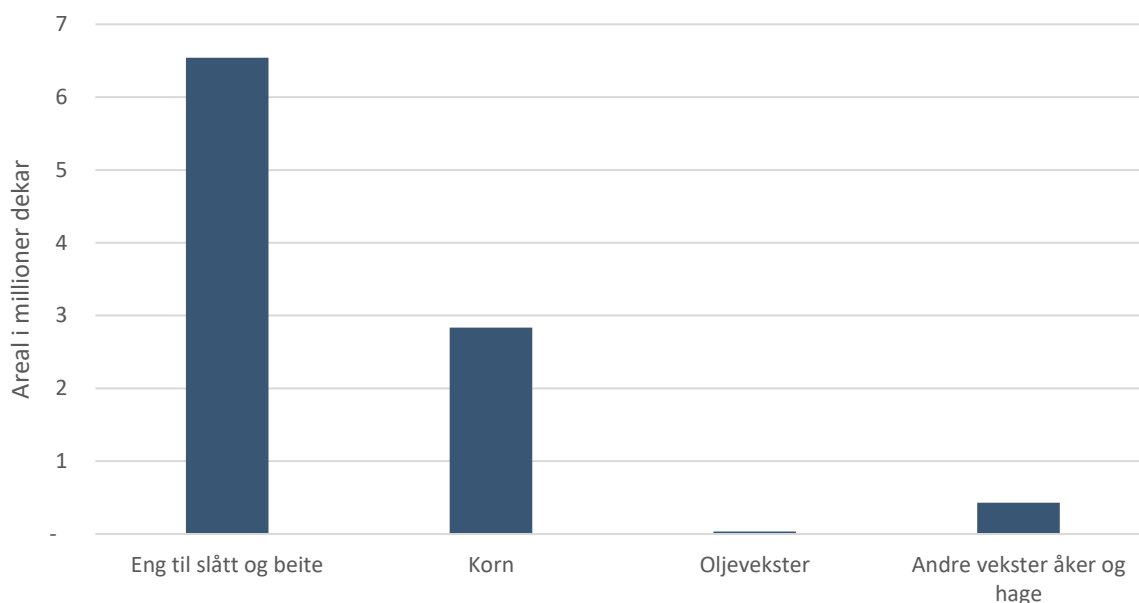
I denne rapporten drøfter vi altså mulighetene for å øke produksjonen av plantekost til mennesker på dagens arealer for fôrproduksjon. I kapittel 2 gjør vi rede for dagens arealbruk og utviklingen i arealbruken de siste tiårene. I kapittel 3 drøfter vi hvilke muligheter det vil være for å øke produksjonen av plantevekster til humankonsum, der vi nyttiggjør oss forskning og utredning som har vært gjort på området, og i kapittel 4 beregner og drøfter vi mulig alternativ arealbruk til økt produksjon av planter til menneskemat ut fra to scenarier, før vi oppsummerer i kapittel 5.



## 2. Utviklingen i arealbruken

Det er omtrent 9,8 mill. dekar jordbruksareal i drift i Norge. Av dette er 6,5 mill. dekar eng til slått og beite, det vil si grovfôrareal, se Figur 2.1. Det dyrkes korn på 2,8 mill. dekar. Kornarealet har falt siden toppen i 1991, da kornarealet var på 3,7 mill. dekar, til 2,8 mill. dekar i 2018. 430 000 dekar brukes til andre åker- og hagevekster enn korn og oljevekster (oljevekstene er primært raps og rybs). Dette inkluderer frukt og grønnsaker på friland. En drøy firedel av arealet til andre åker- og hagevekster enn korn er potetareal.

**Figur 2.1: Jordbruksarealet i Norge, mill. dekar til ulike vekster, gjennomsnitt 2016–2018. Kilde: Statistisk sentralbyrå**



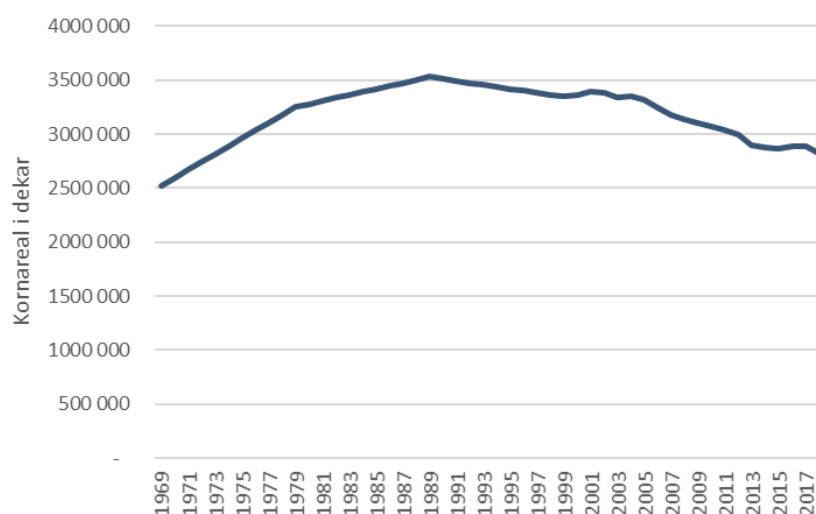
Grovt sett går alt av eng til slått og beite, og over 80 prosent av kornet som dyrkes i Norge, via en dyremage før det blir menneskemat i form av kjøtt, egg og meieriprodukter.<sup>2</sup> Det resterende arealet (en liten andel av kornarealet og det aller meste av arealet til andre vekster åker og hage) brukes i stor grad til dyrking av menneskemat.

Kornarealet er redusert siden tidlig på 1990-tallet, se Figur 2.2, som viser utviklingen i arealbruken for produksjon av korn og oljevekster til modning fra 1969 til 2018.

<sup>2</sup> En del av grovfôret går til hest, som det bare i begrenset grad produseres kjøtt av.



Figur 2.2: Utvikling i kornarealet fra 1969 til 2018<sup>1)</sup>. Kilde: Statistisk sentralbyrå



1) Interpolerte verdier mellom 1969, 1979, 1989 og 1999.

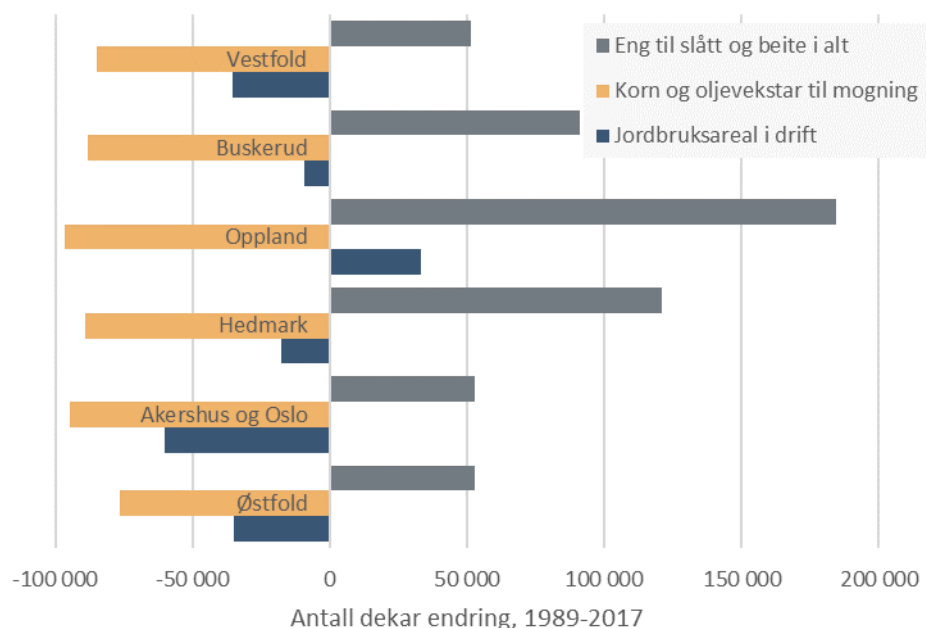
Kornarealet er fortsatt høyere enn i 1969, men nesten 1 mill. dekar lavere enn toppnivået. Kanaliseringspolitikken<sup>3</sup> fra 1950-tallet og opptrappingsvedtaket<sup>4</sup> fra 1975 var med på å legge til rette for økningen i kornproduksjonen. Noe av virkemiddelbruken ble reversert i jordbruksoppgjøret i 1991, med omlegging til produksjonsnøytrale arealtilskudd og større vekt på effektivisering (se beskrivelse for eksempel i Löwe 2006). Reduksjonen i kornarealet de siste tiårene kommer til uttrykk i omlegging til grovfôrproduksjon, at arealer har gått ut av drift og at jordbruksarealer er bygget ned som følge av omdisponering til andre arealformål.

Kornproduksjonen er grovt sett konsentrert rundt sentrale jordbruksområder på Østlandet og i Trøndelag. Figur 2.3 viser endring i totalt jordbruksareal i drift, areal til korn og oljevekster og areal til eng til slått og beite i sju østlandsfylker fra 1989 til 2017. Disse sju største produksjonsfylkene står for 83 prosent av reduksjonen i kornarealet i Norge. Kornarealet er redusert betydelig mer enn det totale jordbruksarealet, som har gått ned totalt sett i disse fylkene, og økt noe i resten av landet.

<sup>3</sup> Kanaliseringspolitikken handlet om å legge til rette for kornproduksjon på de mest egnede arealene. Økte priser på korn har bidratt til å flytte grovfôrproduksjon til mindre sentrale jordbruksområder.

<sup>4</sup> Politisk vedtak om likestilling mellom bondens inntekt og industriarbeiderlønn.

**Figur 2.3: Endring fra 1989 til 2017 i arealer til eng til slått og beite, korn og oljevekster til modning og jordbruksareal i alt. Antall dekar. Kilde: Statistisk sentralbyrå**



Det norske grovfôrarealet økte med over 1 mill. dekar fra 1989 til 2017, vel halvparten i de sju østlandsfylkene nevnt ovenfor. Bare Hordaland, Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal har redusert grovfôrarealet i perioden.

Det er grunn til å tro at en del av veksten i grovfôrarealene på det sentrale Østlandet har kommet på arealer som tidligere har blitt brukt til kornproduksjon.<sup>5</sup> Ifølge Abrahamsen mfl. (2019) er mye av disse arealene bundet opp i investeringer i husdyrproduksjon på kort sikt (man legger opp til å produsere nok grovfôr til å kunne ha fulle storfe- og sauefjøs), men i praksis er det mulig ta opp igjen kornproduksjonen på disse arealene.

En vesentlig årsak til at kornarealet har sunket er at økonomien i kornproduksjonen i marginale kornområder er blitt stadig dårligere. Som en konsekvens har det vært overgang til produksjon av grovfôr til salg, stort sett til hestehold. Det er anslått at mellom 0,5 og 1 mill. dekar dyrka jord her i landet brukes til produksjon av grovfor til hest, og produksjonen har økt de siste tiårene.

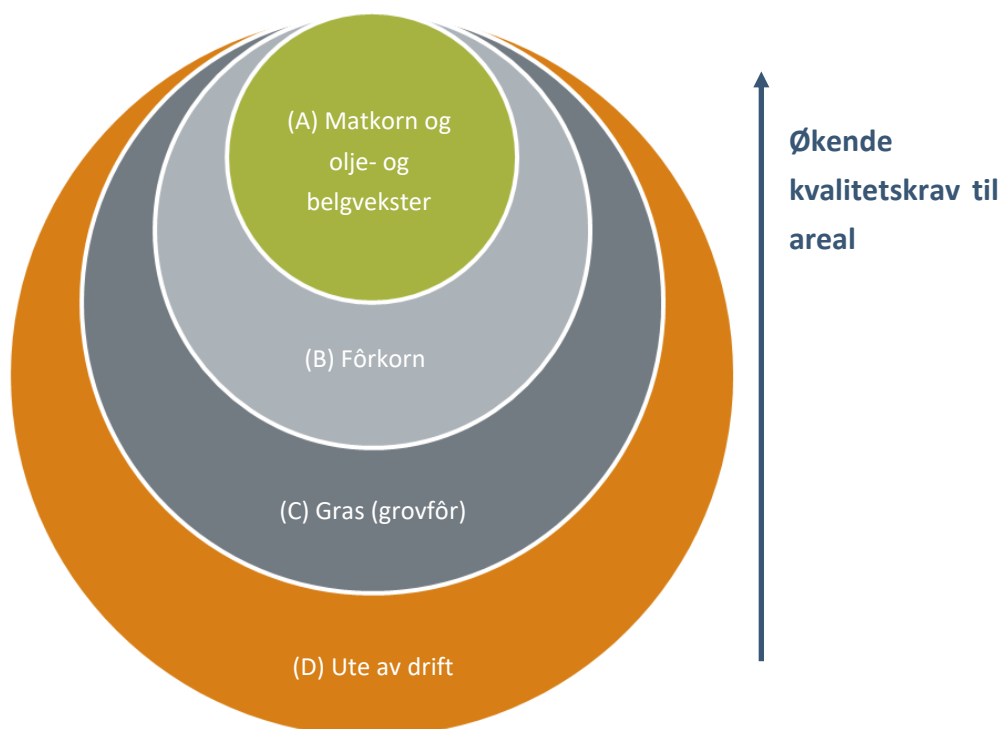
## 2.1. Ulike jordbruksvekster og kvalitet på jordbruksarealer

En enkel modell kan være nyttig for å illustrere ulike kvalitetskrav til arealer for ulike jordbruksvekster.

Figur 2.4 illustrerer ulike produkters krav til arealenes kvalitet, der noen produkter kan produseres på alle arealer, mens andre krever en kvalitet på arealene som bare en liten andel av jordbruksarealene tilfredsstiller. Matkorn og olje- og belgvekster krever høyest kvalitet. Grovfôr kan dyrkes på kornarealene, men det kan ikke dyrkes korn på alle grovfôrarealer. Tilsvarende kan noe av kornarealene alternativt brukes til matkorn og olje- og belgvekster, men ikke alt kornareal er egnet til dette.

<sup>5</sup> I innlandsfylkene Hedmark og Oppland (og Buskerud) er økningen i grovfôrarealer større enn reduksjonen i kornarealer. Her er store forskjeller mellom jordbruksområdene internt i fylkene, med både flatbygder og fjellandbruk. I fjell- og dalstrøk kan grovfôrarealene i større grad ha økt på nydyrket areal eller på bekostning av andre vekster enn korn.

Figur 2.4: Illustrasjon av ulike veksters krav til kvalitet på jordbruksarealene (blant annet lokalklima, topografi og jordsmonn). Kilde: Menon



Grovfôr kan dyrkes på alt jordbruksareal – der jordbruksvekster kan dyrkes, kan det også dyrkes gras. Kun de beste arealene er egnet til dyrking av mat til mennesker (som olje- og belgvekster og matkorn). Samtidig er noe av grovfôrarealet egnet til kornproduksjon, og noe av kornarealet er egnet til produksjon av matkorn, og olje- og belgvekster.<sup>6</sup>

Feltet (D) markerer at en del arealer som tidligere var dyrket er lagt ned på grunn av manglende lønnsomhet, og at noe dyrkbar jord ikke er oppdyrket. Ifølge Arnoldussen mfl. (2014) ble 12 prosent, eller 1,4 mill. dekar, av det totale tilgjengelige jordbruksarealet i Norge i 2012 ikke drevet. Andelen var høyest i nord, og lavest på Jæren, på flatbygdene på Østlandet og i Trøndelag. At arealer er ute av drift kan skyldes at de er tungdrevne, og gir lite økonomisk igjen for arbeidsinnsatsen.

I de neste kapitlene vil vi drøfte hvorvidt man kan utvide delområde (A) til matkorn og olje- og belgvekster dersom redusert kjøttproduksjon bidrar til redusert etterspørsel etter fôrkorn- og grovfôrareal.

Dagens arealbruk avhenger av agronomiske forhold og økonomi. Både hva vi mennesker ønsker å spise og hva vi fôrer husdyrene våre med, påvirker også hva som tilbys. Noen har eksempelvis tatt til orde for at vi bør spise mer bygg. Bygg er den kornsorten det produseres mest av, men i dag brukes nesten alt til dyrefôr.

Arealbruk kan optimaliseres ut fra forskjellige hensyn. Om det ønskes å maksimere kaloriproduksjonen til humankonsum, bør det satses på produksjon av mest mulig matkorn og poteter. Olje- og belgvekster produserer færre kalorier per dekar enn korn, men har høyere proteininnhold. Grønnsaksproduksjon gir også færre kalorier

<sup>6</sup> Grønnsaker er litt vanskelig å plassere, det spørs på hvilke grønnsaker og dyrkingsmetode, så det holder vi utenfor illustrasjonen. Økt produksjon av grønnsaker blir likevel med i drøftingen av alternativ arealbruk.

per dekar enn korn, og kjøttproduksjon produserer færre kalorier til mat per arealenhet enn korn, siden dyrene ikke omdanner all energi til kjøtt.

Om man derimot ønsker å produsere mat på mest mulig areal i Norge, vil det måtte produseres mer gras til drøvtyggere og kraftfôr til kjøttproduksjon generelt, siden det bare er dyrefôr man kan dyrke med gode avlinger på alle arealtyper.

### 3. Potensial for økt produksjon av korn og olje- og belgvekster

I dette kapitlet presenteres og drøftes foreliggende litteratur om hvilke muligheter man i Norge har til å øke produksjonen av korn og olje- og belgvekster. Flere av disse studiene har anslått optimal arealbruk for høyest mulig matproduksjon gitt dagens, eller alt, tilgjengelig jordbruksareal.

#### 3.1. Potensial

Flere har analysert potensialet for å øke planteproduksjonen i Norge. Resultatene varierer etter hvor mye av grovfôrarealene som antas kan brukes til korn og olje- og belgvekster. Resultater fra to sentrale studier, Arnoldussen mfl. (2014) og Abrahamsen mfl. (2019), er oppsummert i Tabell 3.1.

Tabell 3.1: Oppsummering av litteratur om muligheter for økt matproduksjon i Norge

| Rapport               | Hva er beregnet                                                                    | Resultat                                                                                               | Kommentar                                                                                                              |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Arnoldussen mfl. 2014 | Matproduksjon målt i energi ved optimale vekstskifter                              | På dagens areal: +4 % kalorier<br>På alt tilgjengelig jordbruksareal: +16 % kalorier                   |                                                                                                                        |
|                       | Protein målt i tonn ved optimal arealbruk                                          | Med dagens jordbruksareal: +21 % protein<br>Ved bruk av alt tilgjengelig jordbruksareal: +29 % protein | Antas å øke produksjonen av oljevekster og belgfrukter på bekostning av bygg i arealsone 1 og 3 <sup>2)</sup>          |
| Abrahamsen mfl. 2019  | Maks. proteinproduksjon ved økt produksjon av olje- og belgvekster på kornarealene | +11 % protein på kornarealet 2016-2018 (gjennomsnitt)                                                  | Olje- og belgvekstenes andel av samlet proteinproduksjon fra korn-, olje- og belgvekster kan øke fra 4 til 25 prosent. |

2) Arealsoner er gjort rede for i vedlegg

Både Arnoldussen mfl. (2014) og Abrahamsen mfl. (2019) beregner hvor mye mer protein som kan produseres. Den betydelige forskjellen mellom resultatene, en økning på 21 prosent ved Arnoldussen mfl. (2014), og en økning på 11 prosent ved Abrahamsen mfl. (2019), kommer av at førstnevnte legger til grunn en økning i arealene til korn, oljevekster og belgvekster på bekostning av grovfôr, mens sistnevnte legger til grunn siste tre års gjennomsnittlige faktiske areal til korn, oljevekster og belgvekster.

Arnoldussen mfl. (2014) støtter seg på en jordsmonnkartlegging av jordbruksarealene i Norge, samt estimerte arealer der jordsmonnet ikke er kartlagt, og utarbeider en klassifisering av dyrkingsklasser. De skriver følgende om hva som kan dyrkes hvor:

*Det er estimert et jordbruksareal på totalt 11,3 mill. dekar. Av disse er omtrent halvparten egnet til dyrking av korn: 2,8 mill dekar er egnet til dyrking av matkorn (dyrkingsklasse 1 og 2), mens ytterligere 2,8 mill. dekar er egnet for dyrking av fôrkorn (dyrkingsklasse 3 og 4). Det resterende arealet på 5,7 mill. dekar egner seg kun til dyrking av gras (dyrkingsklasse 5 og 6).*

Arnoldussen mfl. (2014) sitt estimat på tilgjengelige jordbruksareal var høyere enn det faktiske jordbruksarealet i drift (henholdsvis 11,3 og 9,9 mill. dekar i 2012). Anslagsvis 1,4 mill. dekar areal antatt egnet for jordbruksproduksjon ble dermed ikke drevet.

Arnoldussen mfl. (2014) finner videre at i underkant av 0,5 mill. dekar av dagens grovfôrareal kan erstattes med korn-, olje- eller belgvekster i et optimalt scenario for høyest mulig matproduksjon. Det utgjør ca. 7 prosent av grovfôrarealet. I dette scenariet er arealet til korn og proteinvekster på 3,7 mill. dekar, tilsvarende en økning på 0,7 mill. dekar, men altså nesten 2 mill. dekar mindre enn de totalt 5,6 mill. dekar som var ansett som egnet.

Abrahamsen mfl. (2019) finner at under gitte forutsetninger, der man øker produksjonen av proteinvekster på kornarealene, kan samlet planteproteinproduksjon øke fra 110 000 til 122 000 tonn protein årlig. Det innebærer en liten reduksjon i kornproduksjonen, og en mangedobling for proteinvekstene erter, åkerbønner og oljevekster, som det dyrkes lite av i dag.

Karlsson mfl. (2017) analyserer hvorvidt man i Norden kan dyrke mer planter for et bærekraftig kosthold som oppfyller togradersmålet i Parisavtalen. De anslår at en kan produsere sunn mat til 37 mill. mennesker i Norden samtidig som en tilpasser seg togradersmålet. I beregningene ligger det et relativt stort potensial for økt planteproteinproduksjon i Norge. Der er det forutsatt at disse vekstene kan dyrkes på jordbruksarealene sør for Trondheimsfjorden, det vil si 81 prosent av det norske jordbruksarealet. Dette er mye mer enn det som følger av den norske jordsmonnkartleggingen referert i Arnoldussen mfl. (2014), der bare ca. en firedel av jordbruksarealet er klassifisert som egnet til produksjon av matkorn, og olje- og belgvekster kan kreve enda bedre vekstforhold. Avviket skyldes at Karlsson mfl. (2017) forholder seg til breddegrader i sine forutsetninger, og ser bort fra forhold som høyde over havet, klima/nedbør, jordsmonn og arrondering/helningsgrad, som i stor grad påvirker de lokale dyrkingsforholdene i Sør-Norge.

Utfordringene knyttet til smitte krever vekstskifte ved dyrking av olje- og belgvekster, mens korn og gras ikke krever vekstskifte. På grunn av risiko for vekstfølgesjukdommer bør det gå minst 6 år mellom hver gang en dyrker oljevekster, tilsvarende for erter og åkerbønne. Dette ligger til grunn som en forutsetning både i Arnoldussen mfl. (2014) og Abrahamsen mfl. (2019). Oljevekster og erter har i tillegg en felles vekstfølgesjukdom, der anbefalingen er 3–4 år mellom erter og oljevekster. Av disse årsakene vil det årlig i gjennomsnitt kunne dyrkes olje- og belgvekster på bare en brøkdel av arealene som er egnet til det.

### 3.2. Diskusjon

Produksjonen av planteproteiner, der noe av det kan gå til humankonsum, kan økes på dagens kornarealer, som vist i Abrahamsen mfl. (2019). Samlet areal til korn og oljevekster kan økes noe på lang sikt (Arnoldussen mfl. 2014), og dermed legge til rette for ytterligere økt produksjon av planteproteiner til humankonsum.

Neste spørsmål er hvor mye arealet til korn og proteinvekster kan økes. Gitt virkemiddelbruken for kanalisering som var på høyden fram til rundt 1990, er det rimelig å forvente at arealet til korn og oljevekster ikke vil bli så stort som det var da uten vesentlige endringer i virkemidler eller forhold som påvirker etterspørselen. Det vil kunne kreve enda sterkere virkemiddelbruk enn på 1980- og 90-tallet for å få kornarealet opp til tilsvarende nivå, siden en del av kornarealet fra den gang er nedbygd eller båndlagt. Arnoldussen mfl. (2014) beregnet at ved optimale vekstskifter på alt tilgjengelige jordbruksareal (i 2012), kunne arealet til korn, oljevekster og belgvekster øke med 24 prosent til 3,7 mill. dekar. 3,7 mill. dekar tilsvarer kornarealet i 1991. Beregningene til Arnoldussen mfl. (2014) forutsatte da at alle tilgjengelige arealer i distriktene brukes til grovfôr. I dag ser vi at utviklingen går motsatt vei, ved at grovfôrproduksjonen i noen grad flyttes fra distriktene til sentrale strøk.

Korsæth (2019) drøfter hvordan bruken av jordbruksarealene i Norge kan endres ved en omlegging til dietten beskrevet i Eat Lancet-rapporten (Willett mfl. 2019). Referansekostholdet utarbeidet av Eat Lancet innebærer ifølge Korsæth (2019) blant annet et kjøttforbruk tilsvarende 23 prosent av det vi spiser i dag.<sup>7</sup> Korsæth argumenterer for at siden alternative vekster og produksjoner er uegnet på store deler av dagens grasarealer, på grunn av begrensninger blant annet i lokalklima, topografi, arrondering og infrastruktur, vil resultatet av en kraftig reduksjon i etterspørselen etter rødt kjøtt bli brakklegging og gjengroing på store deler av disse arealene. En stor del av dagens beiteressurser vil også gå tapt, med ulemper for biodiversitet, kulturlandskapspleie og andre økosystemtjenester (Korsæth 2019, s. 5). Ifølge Korsæth vil en vesentlig reduksjon i produksjonen av rødt kjøtt primært treffe der muligheten til alternative produksjoner er minst, og vanskeliggjøre målet om et aktivt jordbruk over hele landet.

Aass (2019) vurderer konsekvensene for norsk matproduksjon og matsikkerhet dersom et kosthold som «The Global Reference Diet» («EAT-dietten») skulle blitt innført i Norge. Hun finner at et kosthold med 14 gram storfekjøtt per dag og en dobling av kyllingproduksjonen, sammen med en firedobling av grønnsaksarealet og en dobling av arealet til frukt og bær, vil bidra til at 43 prosent (4,2 mill. dekar) av jordbruksarealet i Norge vil gå ut av drift.

Hva som dyrkes hvor avhenger også av økonomi. Det er i dag relativt dårlig økonomi i kornproduksjon sammenliknet med de fleste husdyrproduksjonene, og kornprodusenter har som regel annen inntekt i tillegg. Det er trolig et visst rom for endringer i hva som dyrkes hvor hvis man i tilstrekkelig grad endrer innretningen av økonomiske virkemidler gjennom jordbrukspolitikken. Kornproduksjonen vil kunne øke noe hvis virkemidlene endres i favør av kornprodusentene.

For at det skal lykkes å legge om jordbruksproduksjonen i Norge til mer plantekost til humankonsum, må det også være etterspørsel etter de vekstene som vi kan produsere. All den tid vi kan importere alle typer matvarer, må det norske markedet være interessert i å konsumere mer norskprodusert korn, belgvekster, frukt og grønt, dersom dyrkingspotensialet skal utnyttes. Det vil trolig måtte innebære mindre konsum av hvete, noe mer av de andre kornsortene, og mer norskprodusert frukt og grønnsaker gjennom hele året, også utenfor sesong (Aass 2019). Eventuelt må eksporten av disse produktene øke som følge av økt etterspørsel i andre land.

---

<sup>7</sup> Eat Lancet-dietten omfatter 14 gram rødt kjøtt per dag, og 29 gram fjørfekjøtt (Willett m.fl. 2019).



## 4. Mulige utviklingsscenarier

I dette kapitlet gjennomfører vi beregninger av alternativ arealbruk som grunnlag for å vurdere potensialet for økt produksjonen av planter til menneskeemat, gitt at produksjonen av rødt kjøtt reduseres som følge av lavere forbruk.<sup>8</sup> Vi vil ta utgangspunkt i «middelscenariet» i Menons vurderinger av økonomiske konsekvenser ved redusert kjøttforbruk (Menon 2019), med 25 prosent reduksjon i forbruk og produksjon av rødt kjøtt per innbygger. Vi definerer kjøtt fra storfe, sau og gris som rødt kjøtt. Vi forutsetter konstante importandeler, slik at norsk produksjon reduseres proporsjonalt med forbruket.

Vi ser her på to alternative scenarier for endringer i arealbruk:

1. «Business as usual»: Reduksjonen i kjøttproduksjonen skjer på de minst produktive arealene i distriktene. Det frigjøres lite arealer til matkorn og proteinvekster (overgang fra (C) og (B) til (A) i Figur 2.4).
2. «Maksscenario»: Reduksjonen i kjøttproduksjonen skjer i stor grad på arealer der det også kan produseres korn, og en del areal frigjøres til matkorn og proteinvekster (overgang fra (C) og (B) til (A) i Figur 2.4)

### 4.1. Forutsetninger for beregningene

#### 4.1.1. Fôrforbruk og avlingsnivå per dekar

Først gjør vi beregninger av hvor mye jordbruksareal som brukes til de ulike produksjonene. Her støtter vi oss på NIBIOs (2019) forutsetninger om hvor mye grovfôr og kraftfôr som brukes til å produsere 1 kg av ulike kjøttslag og norskandelen i kraftfôret, se Tabell 4.1.

Tabell 4.1: Forutsetninger om fôrforbruk i produksjon av ulike kjøttslag. Kilde: NIBIO (2019)

| Produksjon                            | Grovfôr (FEm pr. kg slaktevekt) <sup>3)</sup> | Kraftfôr (kg pr. kg slaktevekt) | Norskandel kraftfôr |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------|---------------------|
| Storfe, ammeku                        | 13,5                                          | 3,5                             | 60 %                |
| Storfe, melkeproduksjon <sup>4)</sup> | 19,6-20,2                                     | 10,5-12,6                       | 55-70 %             |
| Gris                                  | 0                                             | 3,5                             | 75 %                |
| Sau/lam                               | 17,8                                          | 2,6                             | 65 %                |
| Kylling                               | 0                                             | 2,3                             | 50 %                |

3) FEm står for førenhet mjølk. Det er definert som 6900 kilojoule nettoenergi (kJ NE), tilsvarende verdien av 1 kg standard bygg til mjølkeproduksjon. Føreheter brukes til å sammenlikne energiverdien av fôr.

4) Fôrforbruket i melkeproduksjonen oppgis her totalt, det vil si for produksjon av både melk og kjøtt. Hvis vi hadde fordelt fôrforbruket i melkeproduksjonen på melk og kjøtt, ville fôrforbruket per kilo kjøtt vært lavere enn det som er oppgitt i tabellen.

---

<sup>8</sup> Vi forenkler problemstillingen til å se på mulighetene for å produsere mer korn, olje- og belgvekster. Det kan også være rom for mer grønnsaksproduksjon. I Arnoldussen m.fl. (2014) sine beregninger av optimal arealbruk ble jordbruksarealet til potet og grønnsaker holdt like stort.

Forutsetninger om gjennomsnittlig grovfôrproduksjon per dekar til ulike produksjoner er gitt i Tabell 4.2. Årsaken til at avlingene er forskjellige for ulike kjøttslag er at de produseres på forskjellige steder i landet, med ulike vekstforhold.

Tabell 4.2: Anslag på avlingsnivå for eng til slått og beite. Kilde: NIBIO (2019)

| Drøvtygger              | Nettoavling (FEm per dekar årlig),<br>lavt alternativ |
|-------------------------|-------------------------------------------------------|
| Sau                     | 350                                                   |
| Storfe, ammeku          | 350                                                   |
| Storfe, melkeproduksjon | 400                                                   |

For fôrkorn antar vi gjennomsnittlige avlinger på 400 kg per dekar. Avlinger per dekar varierer mye mellom regioner, kornslag og fra år til år, men 400 kg per dekar treffer relativt godt på landsgjennomsnittet for korn over tid.

#### 4.1.2. Produksjonsvolum

Vi følger Menon (2019) der vi beregnet produksjonsvolum av fire kjøttslag i 2017 og i 2027 for ulike scenarier for redusert kjøttforbruk, og legger kjøttproduksjonen i 2017 til grunn for beregningene. Vi bruker også anslag fra nevnte rapport for produksjonen i 2027, både ved et baseline-scenario med konstant kjøttproduksjon og kjøttkonsum per innbygger og befolkningsvekst som i SSBs framskrivninger, og scenarier for redusert kjøttforbruk per innbygger. Her bruker vi scenariet med 25 prosent reduksjon i forbruket av rødt kjøtt per innbygger, og sammenlikner med 2017 og baseline for 2027. Beregningene av produksjonsvolum er gitt i Tabell 4.3.

Tabell 4.3: Produksjonsvolum i Norge i ulike scenarier for endring i kjøttkonsum per innbygger. Tall i tonn slaktevekt. Kilde: Menon (2019)

| Kjøttslag     | 2017    | 2027 baseline | 2027 ved 25%<br>reduksjon rødt kjøtt | Endring fra 2017 | Endring fra<br>baseline |
|---------------|---------|---------------|--------------------------------------|------------------|-------------------------|
| Storfe totalt | 176 000 | 188 000       | 141 000                              | -20 %            | -25 %                   |
| Gris          | 360 000 | 385 000       | 289 000                              | -20 %            | -25 %                   |
| Sau/lam       | 47 000  | 50 000        | 37 000                               | -20 %            | -25 %                   |
| Kylling       | 103 000 | 110 000       | 110 000                              | 7 %              | 0 %                     |
| Totalt        | 686 000 | 734 000       | 578 000                              | -16 %            | -21 %                   |

## 4.2. Arealbruk til kjøtt- og melkeproduksjon

### 4.2.1. Dagens arealbruk

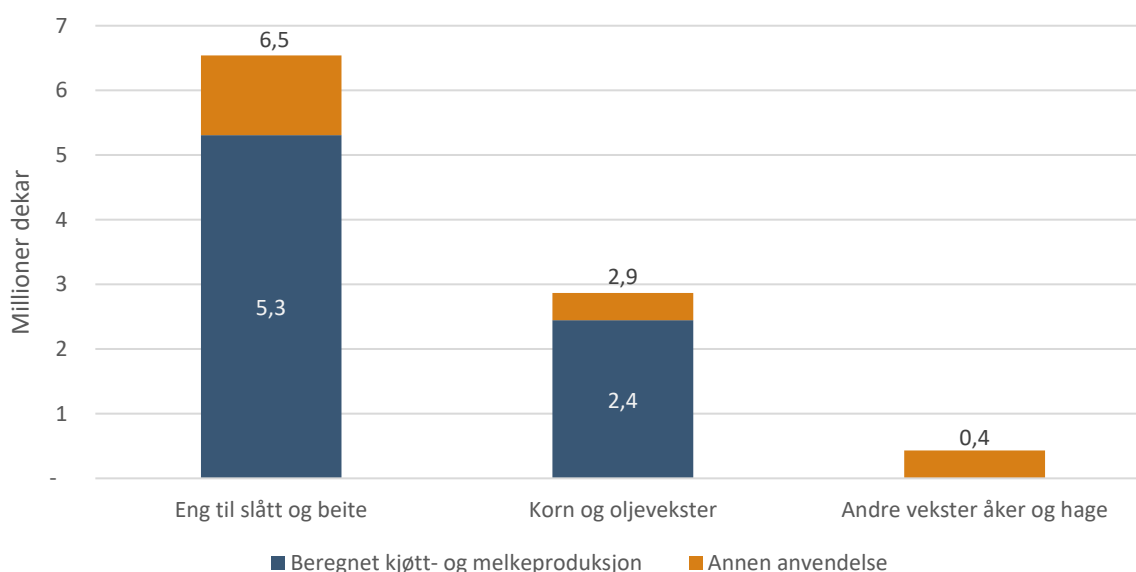
Ut fra forutsetningene gitt over, har vi anslått hvor mye areal dagens produksjon av kjøtt og melk legger beslag på. Grovt sett vil dette være de totale jordbruksarealene fratrukket arealet som brukes til mat til humankonsum (hovedsakelig matkorn og grønnsaker), og fôr til andre husdyr (blant annet hest) og eggproduksjon.

Storfekjøtt produseres både fra melkeproduksjon og fra spesialisert kjøttproduksjon, og de ulike produksjonene står som tidligere nevnt for forskjellig fôrforbruk og arealbruk. For framskrivning av melkeproduksjonen har vi tatt høyde for en engangs reduksjon i melkevolumet på 100 mill. liter i 2020, som er vedtatt politikk på bakgrunn av bortfall av eksportstøtten (Jarlsberg). Videre har vi framskrevet trenden for utvikling i melkekonsum per innbygger, som har ligget på 1,4 prosent årlig reduksjon i gjennomsnitt de siste 30 årene. Dette gir et anslag på en reduksjon i den totale melkeproduksjonen i Norge fra 1498 mill. liter i 2017 til 1303 liter i 2027. Dette legger vi inn både i baseline og i scenariet med redusert kjøttforbruk. Det tilsvarer en reduksjon på 13 prosent fra 2017 til 2027.

Når vi i scenariet med 25 prosent reduksjon i nordmenns forbruk av rødt kjøtt legger til grunn en større reduksjon i produksjonen av storfekjøtt enn av melk, betyr det at reduksjonen i ammekuproduksjonen vil bli relativt større enn reduksjonen i kjøttproduksjonen fra melkeproduksjon. I baseline vil det bli motsatt, og ammekuproduksjonen vil øke, siden vi der antar at kjøttproduksjonen øker i takt med befolkningsveksten, samtidig som melkeproduksjonen (og dermed kjøttproduksjonen fra melkeproduksjon) reduseres.

Beregninger av arealbruk i 2017 er gitt i Figur 4.1 under.

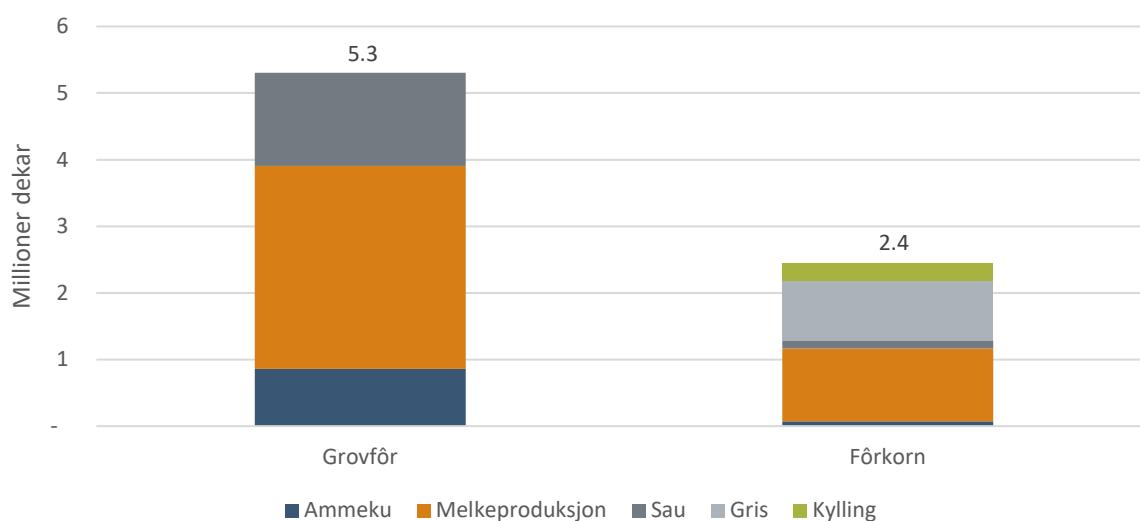
**Figur 4.1: Jordbruksarealer i 2017, fordelt på typer vekster, samt beregninger av hvor mye av dette kjøttproduksjonen legger beslag på. Kilder: NIBIO (2019) og Menon (2019)**



Vi beregner at 5,3 mill. dekar eng til slått og beite (grovfôrareal) i 2017 ble brukt til produksjon av grovfôr til storfe og sau, og at 2,4 mill. dekar med arealer til korn og oljevekster ble brukt til produksjon av fôrkorn til storfe, sau, gris og kylling. Det øvrige jordbruksarealet antas altså å brukes til planteproduksjon til humankonsum og annet husdyrfôr, hovedsakelig hest og eggproduksjon.

Figur 4.2 viser hvordan disse arealene fordeler seg på kjøttslag. Melkeproduksjonen (det vil si kombinert produksjon av melk og kjøtt) beregnes å legge beslag på mest grovfôr- og fôrkornareal. På grovfôr er sau den nest største anvendelsen, mens på fôrkorn bruker grisen nesten like mye areal som storfe i melkeproduksjon.

**Figur 4.2: Beregnet jordbruksareal i Norge i 2017 til de ulike kjøttslagene.**



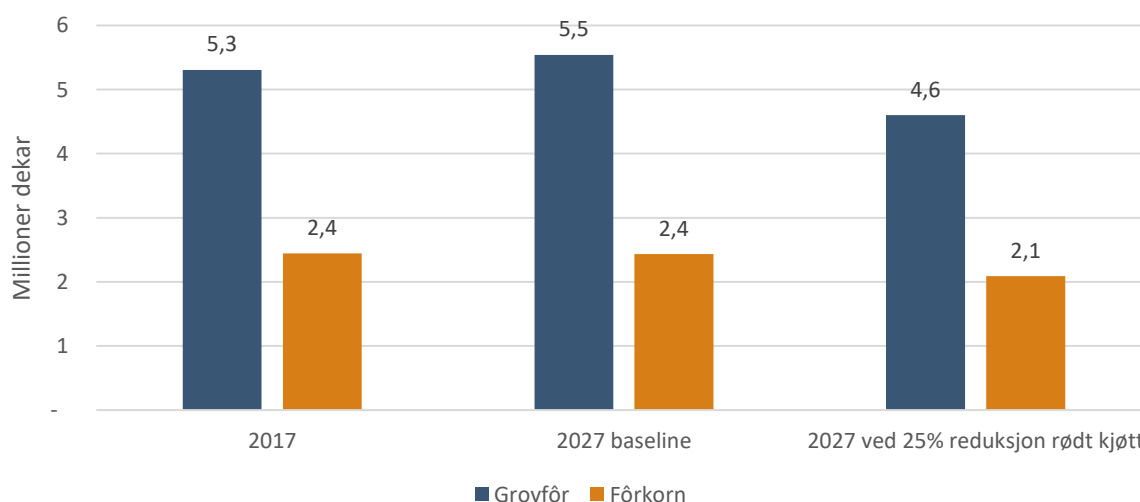
Vi bruker disse anslagene til å anslå konsekvenser for arealbruken av redusert kjøttforbruk. Ved 25 prosent reduksjon i forbruket av rødt kjøtt per innbygger, vil produksjonen av storfekjøtt, sau og gris legge beslag på mindre areal, alt annet gitt.

#### 4.2.2. Endringer i arealbruk ved redusert forbruk av rødt kjøtt per innbygger

Figur 4.3 viser anslått arealbruk til grovfôr og fôrkorn i 2017 og i de tre scenariene for redusert kjøttforbruk fra Menon (2019).

I 2027 i baseline er det litt mer grovfôrareal enn i 2017, siden befolkningsveksten gir høyere etterspørsel etter storfe og sau, alt annet gitt. For fôrkorn anslår vi at arealet i baseline er like stort i 2027 som i 2017. At fôrkornarealet ikke øker i takt med befolkningsveksten skyldes en høyere vekst i ammekuproduksjonen enn i den totale storfekjøttproduksjonen, siden vi har antatt redusert melkeproduksjon i perioden, og at det brukes relativt mindre kraftfôr i spesialisert kjøttproduksjon enn i kombinert kjøtt- og melkeproduksjon.

**Figur 4.3: Anslått arealbruk til grovfôr og fôrkorn til kjøttproduksjon i Norge i 2017, i 2027 i baseline og i 2027 ved 25 prosent reduksjon i forbruket av rødt kjøtt per innbygger. Mill. dekar**



I scenariet med 25 prosent reduksjon i forbruket av rødt kjøtt per innbygger anslår vi at grovfôrarealet til kjøttproduksjon reduseres til 4,6 mill. dekar (sammenliknet med 5,3 mill. i 2017 og 5,5 mill. i 2027 i baseline). Dette utgjør en reduksjon på 940 000 dekar (17 prosent) fra baseline, og en reduksjon på 700 000 dekar (13 prosent) fra 2017-arealet. Vi anslår videre at fôrkornarealet til kjøttproduksjonen reduseres til 2,1 mill. dekar, sammenliknet med 2,4 mill. dekar i 2017 og i 2027 i baseline). Dette utgjør en reduksjon på 14 prosent både fra baseline og fra 2017-arealet, eller en reduksjon på omtrent 350 000 dekar.

Vi anslår at omtrent 1 050 000 dekar jordbruksareal vil ha gått ut av eksisterende drift innen 2027 sammenliknet med 2017-nivå, ved 25 reduksjon i forbruket av rødt kjøtt per innbygger. I neste delkapittel vil vi drøfte hva som alternativt kan produseres på disse arealene.

### 4.3. Scenarier for alternativ arealbruk

Vi vil her drøfte mulighetene for å legge om til annen matproduksjon på arealene som blir overflødige ved 25 prosent reduksjon i forbruket av rødt kjøtt per innbygger i Norge. Vi vil ta utgangspunkt i to scenarier for å illustrere utfallsrommet: Et «business as usual»-scenario der arealene som går ut av bruk i stor grad er marginale arealer i distriktene, med få muligheter for alternativ matproduksjon, og et «maks»-scenario der man reverserer den trenden man har sett med stadig økende grovfôrproduksjon i de sentrale jordbruksområdene der man også kan produsere korn.

Vi tar utgangspunkt i Arnoldussen mfl. (2014) sin klassifisering av jordbruksarealer, med et blikk til scenariene i NIBIO (2019). Oppsummering av våre antakelser om endringer i arealbruk i scenariene er gitt i Tabell 4.4.

**Tabell 4.4: Antakelser om hvor produksjonen av fôrkorn og grovfôr reduseres i de to scenariene. Bygger på Arnoldussen mfl. (2014) og NIBIO (2019)**

|                          | Fôrkornareal                                         | Grovfôrareal                                                                                                                                                |
|--------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Business as usual</b> | Reduseres på fôrkornarealer på tvers av kornområdene | Reduseres mest på marginale arealer i innlandsfylkene, Vestlandet og Nord-Norge (arealsone 5-7).<br>Størst relativ reduksjon på Vestlandet og i Nord-Norge. |
| <b>Maks</b>              | Reduseres på fôrkornarealer på tvers av kornområdene | Reduseres mest i arealsone 1–4                                                                                                                              |

#### 4.3.1. Scenario 1 «Business as usual»

I dette «business as usual»-scenariet, der det er 700 000 dekar av de dårligste grovfôrarealene som går ut av drift sammenliknet med 2017, er det sannsynlig at det meste av dette går ut av drift, siden det er få muligheter for alternativ matproduksjon på disse arealene, jfr. modellen i Figur 2.4. Det vil være få muligheter til å dyrke andre vekster i det hele tatt på disse arealene, siden vi antar at dette er de mest marginale grovfôrarealene på Vestlandet, i Nord-Norge og i fjellbygdene. Vi anslår likevel at det kan dyrkes bygg og havre til mat på 30 000 dekar og poteter og grønnsaker på 30 000 dekar.

Av førkornarealet på 350 000 dekar som vi anslår går ut av drift, kan trolig også en del brukes til bygg og havre til mat, og til potet og grønnsaker på friland (radkulturer).<sup>9</sup> Vi legger til grunn et anslag på 40 000 dekar til bygg og havre til mat og 40 000 dekar til potet og grønnsaker på de overflødige førkornarealene.

Noe areal kan trolig fortsatt brukes til førkorn ved å øke norskandelen i kraftfôret som produseres. NIBIO (2019) anslår et teoretisk potensial for økt norskandel i kraftfôret i 2027 tilsvarende førkornproduksjon på 360 000 dekar ekstra areal.<sup>10</sup> I dette scenariet legger vi til grunn at 100 000 dekar av dette potensialet utløses i 2027.

Man kan også se for seg en dynamikk der man begynner å dyrke gras på noe av de frigjorte førkornarealene. I så fall blir arealavgangen på grasarealene i distriktene enda større enn de 700 000 dekarene. Vi ser for enkelhets skyld bort fra dette her.

Arealfordelingen i scenariet «business as usual» er gitt i Tabell 4.5.

**Tabell 4.5: Fordeling på alternative vekster og ut av drift i 2027 i «Business as usual», antall dekar**

|                | Mathvete | Bygg og havre<br>til mat | Olje- og<br>belgvekster | Grønnsaker | Førkorn | Ut av<br>drift | Sum     |
|----------------|----------|--------------------------|-------------------------|------------|---------|----------------|---------|
| <b>Grovfôr</b> | -        | 30 000                   | -                       | 30 000     | -       | 643 801        | 703 801 |
| <b>Førkorn</b> | -        | 40 000                   | -                       | 40 000     | 100 000 | 173 452        | 353 452 |

#### 4.3.2. Scenario 2 «maksscenario»

Hvis fôrproduksjonen i de beste områdene der det også kan dyrkes annen mat frigjøres først, vil tilgangen til areal til matkorn og proteinvekster øke relativt mye.

Her antar vi at noe av grovfôrarealet på 700 000 dekar som går ut av drift i stor grad kan brukes til annen matproduksjon, siden det i scenariet legges opp til at dette er grovfôrareal i de beste arealsonene (1–4) sentralt på Østlandet, i Trøndelag og i Rogaland, og dermed kan brukes til annen matproduksjon. NIBIO (2019) har anslått at 1 mill. dekar av dagens grovfôrareal er svært godt egnet til kornproduksjon, men dette er lite sannsynlig uten svært sterke virkemidler med full omlegging fra grovfôr til matkorn og annet. Vi legger her til grunn at man dyrker 80 000 dekar mathvete, 80 000 dekar bygg og havre til mat, 70 000 dekar olje- og belgvekster, 100 000 dekar potet og grønnsaker og 100 000 dekar førkorn på disse overflødige grovfôrarealene. Ca. 270 000 dekar går ut av drift på disse arealene i scenariet.

Førkornarealet på 350 000 dekar som går ut av drift antar vi har omtrent samme alternative bruk som førkornarealet i scenario «business as usual», men legger her inn et litt mer optimistisk anslag på 150 000 dekar førkorn gjennom økt norskandel i kraftfôret.

Arealfordelingen i scenariet «maks» er gitt i Tabell 4.6 under.

<sup>9</sup> For potet og grønnsaker på friland antar vi i begge scenariene en proporsjonal økning for de sortene som produseres i dag.

<sup>10</sup> NIBIOs (2019) anslag for potensialet for førkornproduksjon i 2027 gjennom økt norskandel i kraftfôret inkluderer 100 000 ekstra dekar til fjørfe- og eggproduksjon, 170 000 dekar til melkeproduksjon og 80 000 dekar til gris. De la til grunn 45 prosent reduksjon i forbruket av rødt kjøtt i sine beregninger (som gir et lavere potensial på gris), og antok høyere melkeproduksjon enn vi gjør (som gir et høyere potensial på melkeku). Disse utlikner hverandre i stor grad.

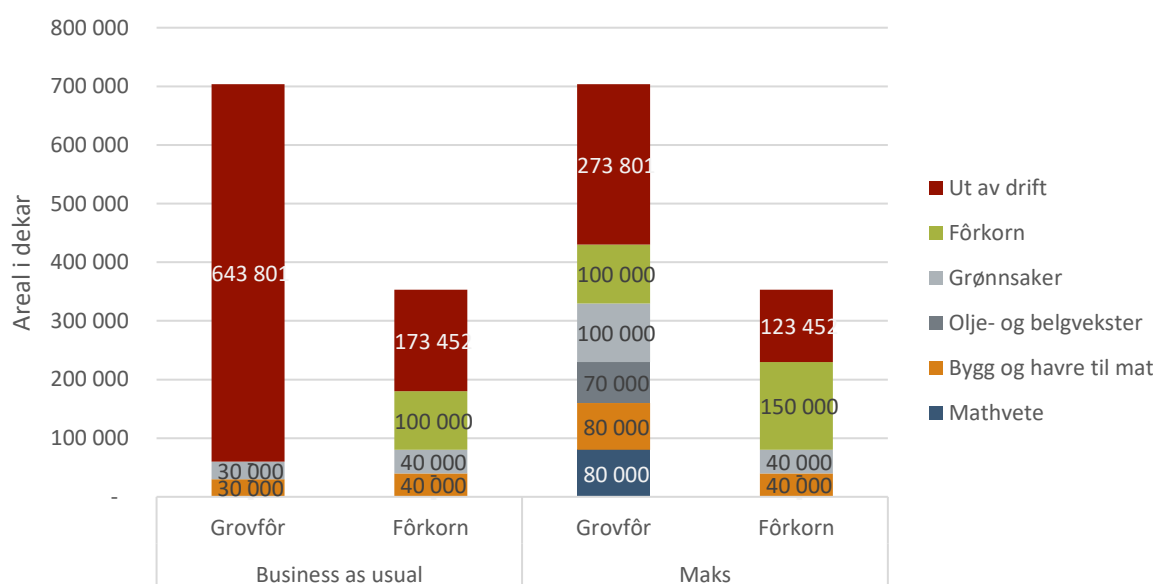
Tabell 4.6: Fordeling på alternative vekster og ut av drift i 2027 i «maks», antall dekar

|                | Mathvete | Bygg og havre<br>til mat | Olje- og<br>belgvekster | Grønnsaker | Fôrkorn | Ut av drift | Sum     |
|----------------|----------|--------------------------|-------------------------|------------|---------|-------------|---------|
| <b>Grovfôr</b> | 80 000   | 80 000                   | 70 000                  | 100 000    | 100 000 | 273 801     | 703 801 |
| <b>Fôrkorn</b> | -        | 40 000                   | -                       | 40 000     | 150 000 | 123 452     | 353 452 |

#### 4.3.3. Anslag på alternativ arealbruk

Anslag på hva som kan dyrkes på de overflødige grovfôr- og fôrkornarealene ved redusert kjøttproduksjon i de to scenariene er illustrert i Figur 4.4. Anslagene er basert på forutsetningene i scenariene og antakelser om arealenes kvalitet. Scenariene illustrerer mulighetsrommet, og som beskrevet over betrakter vi «business as usual» mer sannsynlig enn «maksscenariet».

Figur 4.4: Anslag for areal til alternative vekster på overflødige arealer i scenariene. Antall dekar.

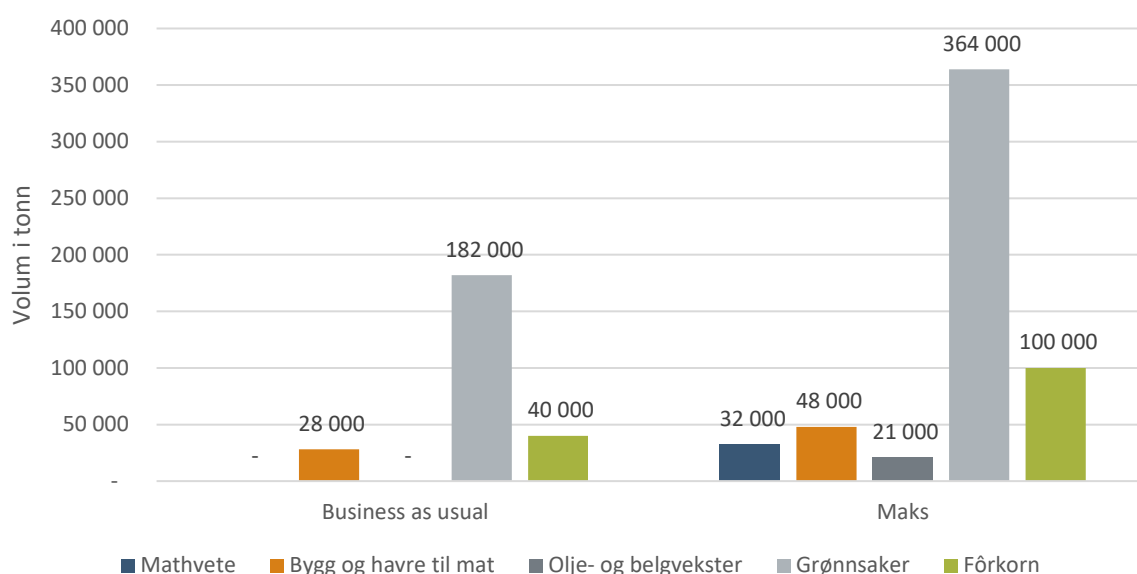


Vi legger til grunn at det kan dyrkes mer bygg og havre til mat, noe som forutsetter at kostholdet endres. Videre legger vi til grunn at det kan dyrkes potet og grønnsaker på deler av fôrkornarealene i begge scenariene, men mest i maksscenariet. De fleste grønnsaker stiller relativt høye krav til kvalitet på arealene og klimatiske forhold. Potet kan dyrkes i nær sagt hele landet, men det aller meste av potetproduksjonen i Norge foregår i arealsonene 1-4. Vi legger til grunn at man kan produsere fôrkorn på noe av arealene gjennom økt andel norsk korn i kraftfôret til kjøttproduksjonen som fortsatt består. I maksscenariet legger vi også til grunn at man kan øke produksjonen av olje- og belgvekster noe på de overflødige arealene. Arealpotensialet begrenses av at disse må inngå i vekstskifte med andre vekster.

#### 4.3.4. Hvor mye matproduksjon

Vi anslår her hvor mye mat som kan produseres på de overflødige jordbruksarealene ved å ta utgangspunkt i arealberegningene og gjennomsnittlig avling per dekar av de ulike vekstene. Anslått økning i produksjonsvolum på disse arealene er gitt i Figur 4.5.

**Figur 4.5: Anslått økning i norsk produksjonsvolum av ulike vekster fra 2017 til 2027 i scenariene. Volum i tonn**



Ut fra scenariene er det grønnsaksproduksjonen som øker klart mest i begge scenariene, og i maksscenariet er økningen på nesten 400 000 tonn i 2027 sammenliknet med 2017. Det henger sammen med at grønnsaker har klart høyeste avlinger per dekar i gjennomsnitt (vi har antatt 2600 kg per dekar, som er gjennomsnitt for dagens produksjon av potet og grønnsaker på friland). Maksscenariet innebærer nesten en dobling av norsk produksjon av potet og grønnsaker.

Til tross for høye avlinger i volum, gir det relativt lave næringsinnholdet til grønnsakene en beskjeden kaloriproduksjon per dekar. De fleste grønnsaker inneholder færre enn 50 kcal per 100 gram vare, og mellom 0 og 4 prosent protein. Poteter inneholder ca. 70-80 kcal per 100 gram, og i underkant av 2 prosent protein.<sup>11</sup> Poteter gir ca. 2 mill. spiselige kcal per dekar, mens gulrot gir ca. 1,1 mill. kcal per dekar. Til sammenlikning gir hveteproduksjon ca. 1,3 mill. kcal per dekar (Eldby og Smedshaug 2015), og så mye som 13 prosent protein (ifølge matvaretabellen.no).

Vi anslår nest størst økning i produksjonen av fôrkorn gjennom å realisere deler av potensialet for økt norskandel i kraftfôret. Bygg og havre til mat anslås å få den tredje største økningen i produksjonsvolum i begge scenariene. For korn har vi som tidligere lagt til grunn gjennomsnittlige avlinger på 400 kg per dekar.

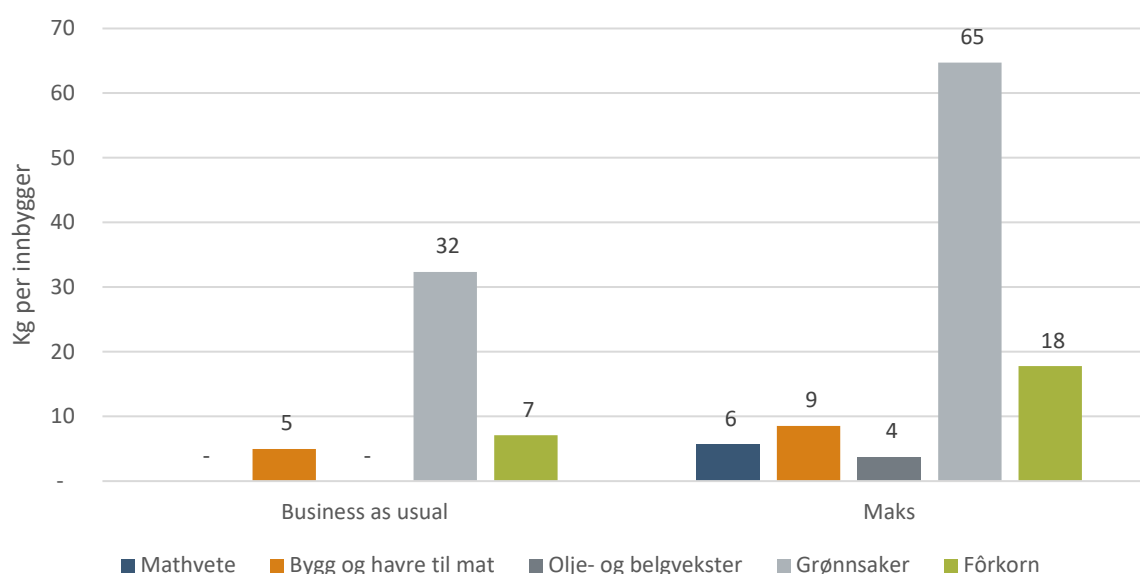
Figur 4.6 viser økning i produksjonsvolum per innbygger av den alternative matproduksjonen på jordbruksarealene som blir overflødige ved 25 prosent reduksjon i kjøttforbruket per innbygger i 2027. Også her viser vi for begge scenariene «business as usual» og «maks».

Sammenliknet med 2017 vil det i maksscenariet produseres 65 kg mer grønnsaker per innbygger, 18 kg mer fôrkorn, 9 kg mer matbygg og mathavre, 6 kg mer mathvete og 4 kg mer olje- og belgvekster per innbygger. 4 kg olje- og belgvekster inneholder ca. 800 gram protein. Det tilsvarer dagsbehovet for en person i 10-12 dager per år. I «business as usual» vil det produseres noe mer grønnsaker, fôrkorn og bygg og havre til mat per innbygger.

<sup>11</sup> Kilde: Matvaretabellen 2019. Mattilsynet, Helsedirektoratet og Universitetet i Oslo. [www.matvaretabellen.no](http://www.matvaretabellen.no)



Figur 4.6: Anslått økning i norsk produksjon per innbygger av ulike vekster fra 2017 til 2027 i scenariene. Kg per innbygger



Økningen på 65 kg norske grønnsaker per innbygger innebærer nær en dobling av grønnsaksproduksjonen. Omsetning av en så stor produksjonsøkning vil kreve endringer i etterspørselen og i myndighetenes rammebetingelser for jordbruksproduksjon.

#### 4.3.5. Markedsinntekter

I Menon (2019) anslo vi det økonomiske tapet for bonde og kjøttbransje ved redusert kjøttforbruk. Vi la til grunn markedsprisene i 2017 for beregningene.<sup>12</sup> Resultatene for scenariet med 25 prosent reduksjon i forbruket av rødt kjøtt per innbygger vises til høyre i Tabell 4.7 under.

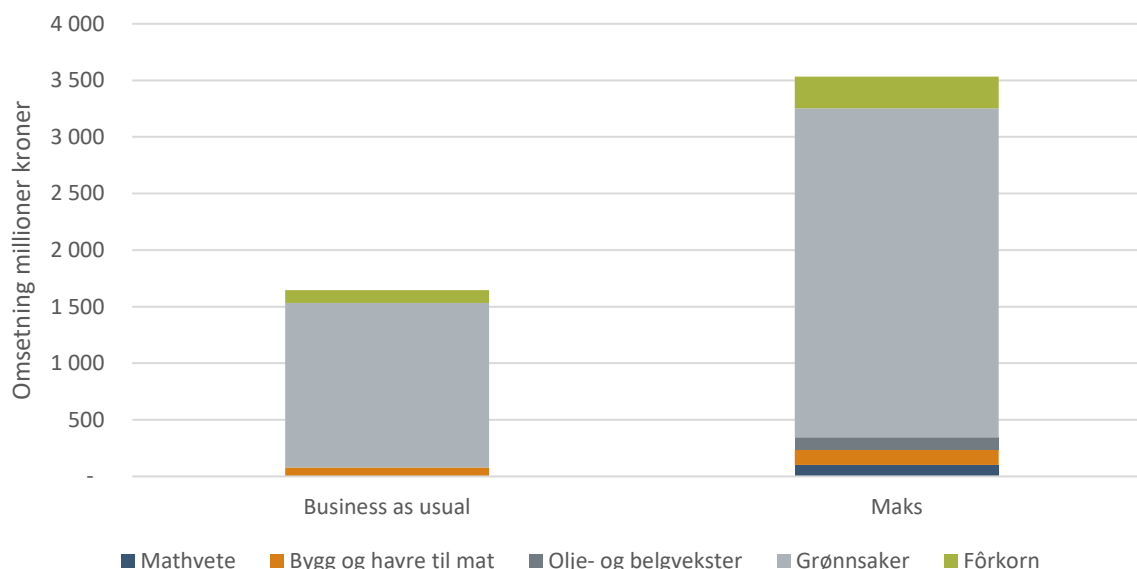
Tabell 4.7: Beregnet tap for bonde og kjøttbransje som følge av 25 % redusert forbruk av rødt kjøtt per innbygger, fra Menon (2019)

| Ledd i verdikjeden | Omsetning 2027 baseline fire kjøttslag | Tap i 2027 ved 25 % redusert forbruk av rødt kjøtt per innbygger |
|--------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Bonde              | 11,5 mrd. kroner                       | 2,4 mrd. kroner                                                  |
| Kjøttbransje       | 28,9 mrd. kroner                       | 6,0 mrd. kroner                                                  |

Vi har på samme måte anslått markedspotensialet for den alternative matproduksjonen på arealene som blir overflødige ved også her å legge til grunn markedspriser i 2017 på de ulike vekstene. Det er på samme måte som for kjøttslagene en forenklet forutsetning, som ikke tar hensyn til endringer i tilbud og etterspørsel for eksempel grunnet endrede produksjonskostnader eller endrede forbrukerpreferanser.

<sup>12</sup> Det kan argumenteres for at tapsestimatene er for lave, fordi markedsprisene som regel faller ved redusert forbruk og overproduksjon.

**Figur 4.7: Beregnet omsetning for primærprodusentene i 2027 på overflødige arealer ved 25 prosent reduksjon i kjøttforbruket per innbygger i de to scenariene, gitt 2017-priser. Kilde: Totalkalkylen**



Vi anslår at bøndene samlet kan få mellom 1,6 og 3,5 mrd. kroner i markedsinntekter ved å legge om til annen matproduksjon. På grunn av relativt høye markedspriser på grønnsaker, står grønnsaker for en enda høyere andel av inntektene enn av produksjonsvolumet.

Markedsinntektene (markedsinntekter fra alternativ matproduksjon fratrasket tap ved redusert kjøttproduksjon) beregnes dermed noe høyere for bøndene i maksscenariet, og noe lavere i business as usual, enn i baseline. Men det er viktig å huske at andelen tilskudd av bøndenes næringsinntekt er høyere i husdyrproduksjonene enn i planteproduksjonen, og særlig grøntsektoren. Husdyrbønder som må slutte taper både salgsinntekter og produksjonstilskudd. Sammenlikningen av salgsinntekter blir dermed ikke presis som bilde på reelle økonomiske konsekvenser for næringa. Av husdyrproduksjonene med rødt kjøtt, storfe, sau og gris, er tilskuddsandelen høyest for sau, og lavest for gris. Det er også stor usikkerhet knyttet til å anslå fremtidige matpriser.

Kjøttbransjen vil neppe kunne kompenseres i særlig grad ved en omlegging fra kjøttproduksjon til planteproduksjon, siden produksjonen dreies bort fra kjøtt. Men det kan gagne andre deler av norsk næringsmiddelindustri og grossister, hvis disse får økte markedsmuligheter. Dette vil avhenge av etterspørsel og betalingsvilje for norske produkter, og importvernet og veksten i importen (som har vært høy de siste tiårene).

Det meste av frukt og grønnsaker fra utlandet importeres uten toll eller med reduserte tollsatser utenfor den norske sesongen.<sup>13</sup> Med dagens importvern og lave importpriser er det dermed vanskelig å stimulere til å spise norske grønnsaker hele året.

<sup>13</sup> Fra landbruk.no: <https://www.landbruk.no/internasjonalt/hvorfor-har-vi-tollvern/>

## 5. Drøfting

I beregningene har vi støttet oss på jordsmonnkartleggingen til NIBIO. Vi har satt opp to scenarier for endringer i bruken av jordbruksarealene, gitt at produksjonen av rødt kjøtt reduseres med 25 prosent som følge av lavere etterspørsel.

Det første scenariet illustrerer en «business as usual» med hensyn til arealbruk og matproduksjon over hele landet, der det er begrenset rom for å øke produksjonen av matkorn, grønnsaker og proteinvekster. Det andre scenariet er et maks-scenario der det er grovfôrarealene der en også kan produsere andre vekster som frigjøres som følge av lavere etterspørsel og redusert kjøttproduksjon. Det er agronomisk mulig, men markedskreftene trekker i motsatt retning, mot sentralisering av jordbruksproduksjonen til områdene med best jord, klima og topografi, stordriftsfordeler og nærhet til de største markedene. For å oppnå maksscenarioet vil det være behov for sterke virkemidler som bryter med de politiske trendene i jordbruket de siste tiårene. Vi anser det som sannsynlig at en i en situasjon med vesentlig redusert etterspørsel etter norsk kjøtt vil havne langt nærmere «business as usual» enn «maks» hvis ikke virkemidlene legges radikalt om.

### 5.1. Jordbruk over hele landet

Det mest realistiske scenariet «business as usual» innebærer at en reduksjon i kjøttproduksjonen og kjøttforbruket vil ramme distriktsjordbruket hardt. Det er først og fremst grasarealer i Nord-Norge, på Vestlandet og i høyereliggende dalstrøk som går ut av drift, og det vil være få alternativer for alternativ produksjon på disse arealene. Fôrkornarealene ligger i mer sentrale strøk, og her vil det trolig være flere alternativer for å legge om produksjonen på noe av arealene.

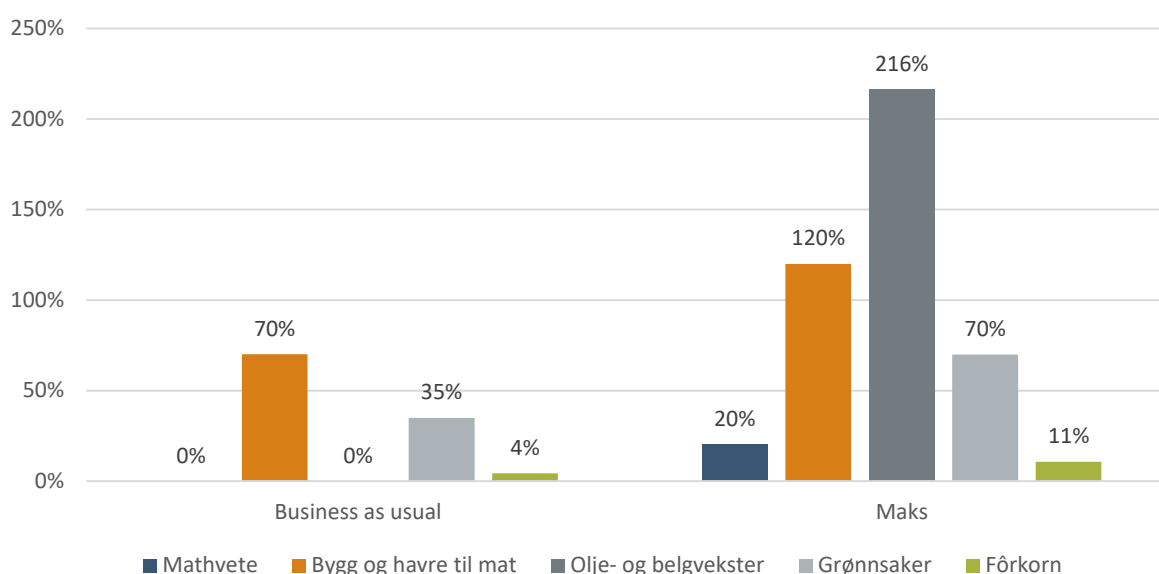
Hvis mye av grasarealene i distriktene går ut av drift, vil det medføre mindre areal- og beitebruk. Det kan påvirke biologisk mangfold og arter som lever i naturtyper formet av langvarig slått eller beite, som slåttemark og naturbeitemark. Storstilt nedlegging av areal og gårdsbruk vil også by på utfordringer for dem som er igjen. Eksempelvis er det flere markedsordninger i jordbruket som sikrer like priser og fraktkostnader uansett hvor i landet man driver, og samvirkene har mottaksplikt. Dette blir dyrere å opprettholde hvis det blir lengre mellom bøndene. I tillegg vil mye av grasressursene stå ubenyttet.

### 5.2. Markedsmuligheter og importkonkurranse

Siden bøndene er avhengig av å få solgt varene sine, er markedsmulighetene for norske jordbruksprodukter avgjørende for hva det er realistisk å produsere. Vi tror ikke det er realistisk å eksportere norske planter, så det innenlandske markedet vil være en begrensende faktor.

Figur 5.1 viser anslag på hvor stor økning i arealene til ulike jordbruksvekster de to scenariene innebærer, sammenliknet med dagens arealer.

Figur 5.1: Anslått relativ endring i norsk jordbruksareal til ulike vekster i de to scenariene, sammenliknet med 2017.



I maksscenariet legger vi til grunn en økning i arealet til olje- og belgvekster på mer enn 200 prosent. Dette er mindre enn potensialet beregnet av Abrahamsen mfl. (2019), og ikke helt sammenliknbart. Abrahamsen mfl. la til grunn at det er dagens kornarealer man kan dyrke olje- og belgvekster på, og beregnet hvor mye protein man maksimalt kan produsere på disse arealene ved å øke produksjonen av olje- og belgvekster samtidig som man reduserer kornproduksjonen.

Olje- og belgvekster produsert i Norge brukes i stor grad til dyrefôr i dag, men økt etterspørsel fra forbrukere kan kanskje gi nye markedsmuligheter i fremtiden. Olje- og belgvekster har høyt proteininnhold, og kan dermed bidra til å dekke noe av proteinbehovet i kosten hvis man får i seg mindre for eksempel gjennom kjøtt. Økningen i produksjonen av olje- og belgvekster som vi har lagt inn i maksscenariet, hvis det brukes til menneskemat, vil likevel ikke dekke mer enn ca. 3 prosent av det norske proteinbehovet, eller dagsbehovet i 10-12 dager/år. At olje- og belgvekstene skal kunne brukes til mat forutsetter at kvaliteten på avlingene er god nok, ettersom det på samme måte som for korn ikke alltid vil være gode nok værforhold for å oppnå matkvalitet på olje- og belgvekstene.

Vi legger til grunn mellom 70 og 120 prosent økning i arealene til bygg og havre til mat. Dette er gode og næringsrike råvarer, men de har ikke de samme bakekvalitetene som hvete, og nordmenn må spise mye mer bygg og havre hvis dette skal la seg gjøre. Forbruket av havre har riktignok økt de siste årene. I scenariet «maks» ligger det en økning i arealet til mathvete på 20 prosent, mens vi ikke har lagt inn noen endring i «business as usual». Det importeres mathvete hver sesong, fordi man ikke oppnår god nok bakekvalitet ved å bruke norsk hvete alene (Norske Felleskjøp 2017). Noe norsk mathvete blir også omdisponert til fôr noen år. Muligheten for å omdisponere til fôr er en måte å få avsetning for hvete kategorisert som mathvete når produksjonen er høyere enn forbruket.

Anslagene i scenariene innebærer mellom 35 og 70 prosent økning i arealene til grønnsaker på friland. Også her er det nødvendig at nordmenn legger om til å spise mer norske grønnsaker for at dette skal skje. I dag importeres omtrent 50 prosent av grønnsakene og 40 prosent av potetene som konsumeres i Norge, ifølge Helsedirektoratet (2018). Økt forbruk av norske grønnsaker må komme på bekostning av import og/eller som følge av høyere totalforbruk av grønnsaker per innbygger. Det er lite realistisk at man skal erstatte all import med norsk produksjon, siden de importerte grønnsakene enten ikke produseres i Norge eller ikke kan produseres i alle

sesonger. Det vil trolig være begrensede muligheter for å utvide markedet for produkter fra langtidslagret norsk potet, kålrot, gulrot og rødbeter.

Økningen i fôrkornarealet i scenariene kommer gjennom økt norskandel, og er mye lavere enn reduksjonen som følge som av redusert kjøttforbruk.

Vi antok konstante importandeler i beregningene av redusert kjøttforbruk i Menon (2019), som denne analysen bygger på. Vi vet likevel at Norge er omtrent selvforsynt med de fleste kjøttslag i dag, unntatt storfekjøtt, samt at importforpliktelsene ligger fast i antall tonn med tollkvoter. I en baseline-situasjon der kjøttforbruket per innbygger holdes stabilt, vil det trolig være rom for å øke norsk produksjon av storfekjøtt relativt mer enn befolkningsveksten, på bekostning av import. Ved en reduksjon i kjøttforbruket kan det derfor også hende at norsk storfekjøttproduksjon kan være høyere i 2027 enn vi har lagt til grunn i beregningene. Samtidig vil trolig importkvotene bestå selv om det innenlandske kjøttforbruket reduseres. Da må norsk produksjon av kjøtt reduseres enda mer enn reduksjonen i forbruket skulle tilsi. I og med at importkvotene for de andre røde kjøttslagene er relativt lave (800 tonn sau og lam og 1850 tonn svin, tilsvarende henholdsvis 3,3 og 1,5 prosent av engrossalget, ifølge Nortura Totalmarked), blir ikke den praktiske konsekvensen av dette så veldig stor.

Flere tar til orde for en omlegging til mer gras i fôrrasjonen til drøvtyggerne. Det kan løse noen utfordringer, men også by på noen nye. Det kan bidra til en ekstensivering av kjøttproduksjonen, med mer gras og mindre kraftfôr, mer bruk av norske arealer og mindre importert fôrråvare. En slik ekstensivering kan være mer aktuell i en tid der forbruket både av kjøtt og melk trolig vil reduseres. Klimautslippene per produserte enhet vil imidlertid øke, på grunn av at dyra vil vokse saktere (leve lenger), kyrne vil melke mindre, samt at mer gras gir større utslipp av metan fra fordøyelsen i vomma enn kraftfôret det erstatter. Dette vil også ha en økonomisk konsekvens for bøndene i form av lavere inntjening (dekningsbidrag), ifølge Hjelt mfl. (2019). Hjelt mfl. undersøker mulighetene for grasbasert melk- og kjøttproduksjon i Nord-Norge. De finner at særlig for kumelkproduksjonen vil det kreve svært store økninger i priser eller tilskudd for å drive økonomisk lønnsomt med grasbasert produksjon, og at dette vanskelig vil la seg gjøre i stor skala.

Vi har søkt å holde «alt annet gitt» i analysen, deriblant arealproduktivitet og fôrrasjon, men kan ikke utelukke at det vil skje endringer i andre forhold. For eksempel anslår FNs klimapanel at klimaendringene vil gjøre det vanskeligere å dyrke mat i fremtiden, og tørkesommeren 2018 og flere flomhendelser de siste årene viser at også norsk matproduksjon er sårbar. Samtidig fører høyere temperaturer til lengre vekstsesong. Det er også anslått et matsvinn gjennom verdikjeden på 73 kg per innbygger i Norge i 2017. Hvis man lykkes med å redusere matsvinnet, reduseres også arealbehovet for matproduksjonen.

Det er stor usikkerhet i beregningene av alternativ matproduksjon på jordbruksarealer som går ut av fôrproduksjon. Absolutte tall må brukes med forsiktighet. Denne analysen er må ses som et utgangspunkt for vurderinger av utfallsrommet og hvordan jordbruket kan tilpasse seg i en situasjon der kjøttforbruket reduseres og store arealer går ut av nåværende produksjon. Et viktig resultat er at i begge scenariene vil mye areal gå ut av drift. Hvis forbruket av rødt kjøtt reduseres med mer enn 25 prosent per innbygger, vil en enda større andel av de overflødige arealene gå ut av drift, siden det er begrenset både hvilke arealer som er egnet til planteproduksjon til humankonsum, og hvor mye norsk planteproduksjon det er rom for i det norske markedet, gitt at det kan produseres.

Hvis forbruket av rødt kjøtt reduseres vesentlig, vil importen av proteiner trolig måtte øke for å dekke nordmenns proteinbehov. Noe kan kompenseres med økt produksjon av matkorn og olje- og belgvekster, som vist i denne rapporten, eller ved å øke andelen fisk i kostholdet. Økt produksjon av fjørfekjøtt i Norge kan også kompensere for noe av reduksjonen i rødt kjøtt. Men fjørfe spiser som kjent ikke gras, og kan ikke nyttiggjøre seg to tredeler av det norske jordbruksarealet.

## 6. Referanser

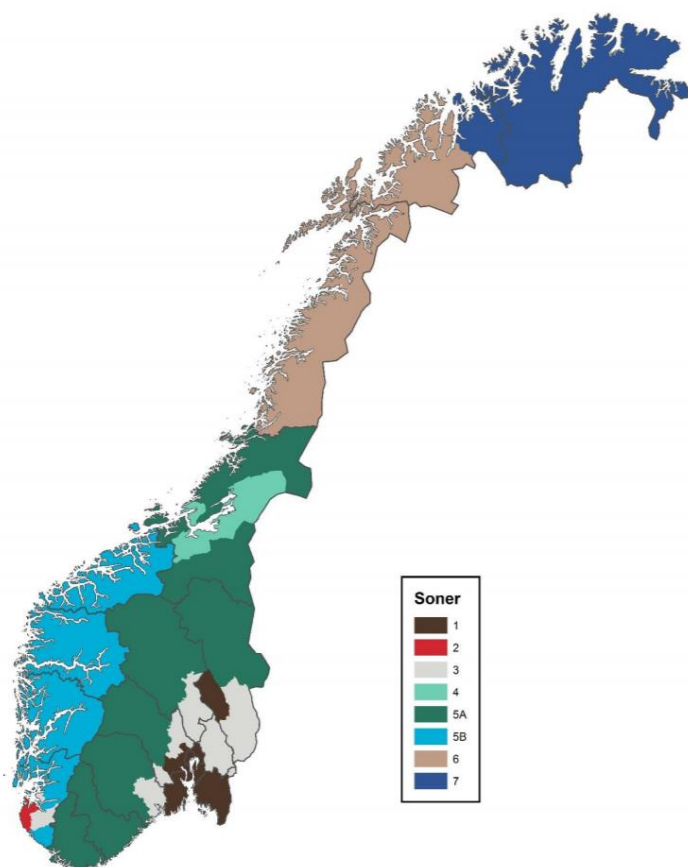
- Aass, L. (2019). EAT-Lancet rapporten og «The Global Reference Diet» – Konsekvenser for norsk landbasert matproduksjon, matsikkerhet og bærekraft. Rapport. Ås: Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
- Abrahamsen, U., Uhlen, A. K., Waalen, W. M., & Stabbetorp, H. (2019). Muligheter for økt proteinproduksjon på kornarealene. NIBIO BOK 5(1)
- Arnoldussen, A., Forbord, M., Grønlund, A., Hillestad, M. E., Mittenzwei, K., Pettersen, I., & Tufte, T. (2014). Økt matproduksjon på norske arealer. Agri Analyse RAPPORT 6 – 2014
- Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., Garnett, T., Tilman, D., DeClerck, F., Wood, A., mfl. (2019). Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet Commissions*, Vol. 393, s. 447–492
- Helsedirektoratet (2018). Totaloversikten 2017. Aktuell statistikk og innsikt om frukt, bær, grønnsaker og poteter i Norge. <https://www.frukt.no/globalassets/materiell/totaloversikten/totaloversikten2017-hyperlenker-korr2.pdf>
- Hjelt, A. L., Jenssen, E., Hansen, Ø., Ystad, E. & Olsen, A (2019). Økonomien i grasbasert melk- og kjøttproduksjon i Nord-Norge. Trondheim: NIBIO
- Hoel, B., Abrahamsen, U., Strand, E., Åssveen, M. & Stabbetorp, H. (2013). Tiltak for å forbedre avlingsutviklingen i norsk kornproduksjon. (Vol. 8 Nr. 14). Apelsvoll: Bioforsk Øst
- Karlsson, J., Röös, E., Sjunnestrand, T., Pira, K., Larsson, M., Andersen, B. H., Sørensen, J., Veistola, T., Rantakokko, J., Manninen, S., & Brubæk, S. (2017). Future Nordic diets. Exploring ways for sustainably feeding the Nordics. Nordisk Ministerråd
- Korsæth, A. (2019). EAT-Lancet-kommisjonens rapport belyst fra ulike perspektiv. NIBIO RAPPORT, vol. 5, nr. 83, 2019
- Löwe, T. (2006). Bondens kontroversielle inntektsgrunnlag, Samfunnsspeilet nr 1
- Menon (2019). Økonomiske konsekvenser av redusert kjøttforbruk. Menon-publikasjon nr. 49/2019.
- NIBIO (2019). Konsekvenser av redusert kjøttforbruk. Rapportutkast
- NIBIO Totalkalkylen (2019). Statistikk.
- Norske Felleskjøp (2017). Rom for bruk av norsk korn.
- Statistisk sentralbyrå. Tabeller. 11667: Framskrevet folkemengde 1. januar, etter innvandringskategori/ landbakgrunn, alternativ, statistikkvariabel og år. 05982: Jordbruksareal (dekar), etter år, vekst og statistikkvariabel

## Vedlegg

### Arealsoner

Begrepet arealsoner i rapporten refererer til soner med geografisk differensierte satser for areal- og driftstilskudd som har til hensikt å kompensere for ulike forutsetninger for jordbruksdrift i ulike deler av landet. Inndelingen i soner for arealtilskudd vises i kartet i Figur V.1. Den generelle regelen er at sonene følger kommunegrensene.

Figur V.1: Geografisk inndeling i soner for arealtilskudd (arealsoner)<sup>5)</sup>



- 5) Kilde: Landbruksdirektoratet. <https://www.landbruksdirektoratet.no/no/miljo-og-okologisk/areal-og-jordvern/arealtilskudd#soner-for-areal--og-kulturlandskapstilskot>

Sonene 1–3 ligger i de mest sentrale jordbruksområdene på Østlandet og i Rogaland. Sone 4 dekker kommunene med de beste arealene i Trøndelag, som ligger i lavlandet ved Trondheimsfjorden. Sone 5 dekker resten av Sør- og Midt-Norge, og er delt opp i delsoner på grunn av interne variasjoner. Nordland og deler av Troms ligger i sone 6, og Finnmark og resten av Troms ligger i sone 7.

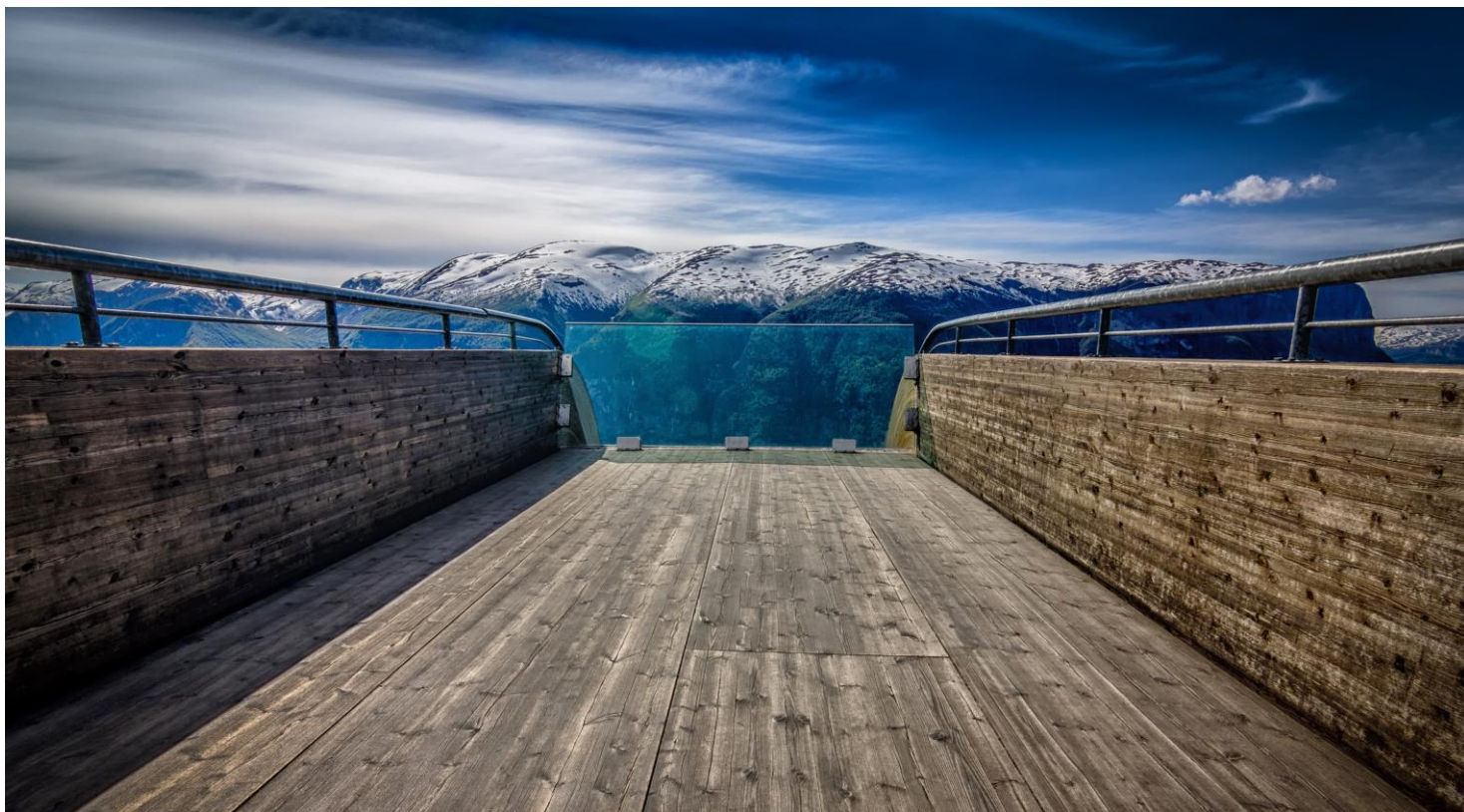
Det meste av arealet til korn og oljevekster ligger i sonene 1 og 3, og i disse sonene brukes mellom halvparten og to tredeler av jordbruksarealet til disse formålene. I sone 4 dyrkes det også en del korn og oljevekster, på i underkant av halvparten av jordbruksarealet i drift. Fulldyrket eng finner vi over hele landet, og det er i sonene 2, 5, 6 og 7 fulldyrket eng utgjør størst andel av totalt jordbruksareal. Se oversikt i Tabell V.1, som er hentet fra Arnoldussen mfl. (2014).

Det aller meste av grønnsaksarealet, mer enn 85 prosent, ligger i sonene 1–3. Potetproduksjonen er noe mer spredt på tvers av soner, det dyrkes blant annet på 5000 dekar i den nest nordligste sonen, men over 80 prosent av potetproduksjonen foregår i sonene 1–4.

Tabell V.1: Jordbruksarealer og vekster fordelt på arealsoner i 2012. Kilde: Arnoldussen mfl. (2014)

| Sone | Jordbruks-areal i drift i alt | Av dette       |                     |         |                         |            |       |               | Ute av drift |
|------|-------------------------------|----------------|---------------------|---------|-------------------------|------------|-------|---------------|--------------|
|      |                               | Fulldyrket eng | Korn og oljevekster | Poteter | Grønfor og silo-vekster | Grønnsaker | Erter | Andre vekster |              |
| 1    | 1 811 605                     | 320 359        | 1 260 290           | 31 019  | 20 450                  | 34 317     | 7 604 | 13 455        | 110 422      |
| 2    | 409 424                       | 244 052        | 23 999              | 7 326   | 2 822                   | 7 909      | 0     | 542           | 24 376       |
| 3    | 1 862 637                     | 464 273        | 1 106 586           | 54 274  | 21 255                  | 11 840     | 601   | 8 616         | 149 660      |
| 4    | 963 133                       | 419 879        | 424 898             | 12 355  | 14 489                  | 5 120      | 25    | 1 531         | 62 841       |
| 5a   | 344 940                       | 198 297        | 91 201              | 6 570   | 4 775                   | 1 745      | 0     | 1 999         | 54 480       |
| 5b   | 1 658 069                     | 1 198 466      | 71 965              | 8 791   | 23 096                  | 741        | 0     | 2 832         | 195 540      |
| 5c   | 1 942 357                     | 1 157 364      | 337                 | 1 101   | 4 338                   | 617        | 0     | 14 431        | 448 266      |
| 6    | 773 173                       | 611 010        | 3 141               | 4 921   | 5 504                   | 295        | 0     | 291           | 275 734      |
| 7    | 126 566                       | 105 147        | 0                   | 174     | 3 067                   | 8          | 0     | 12            | 65 959       |
| Sum  | 9 891 904                     | 4 718 847      | 2 982 417           | 126 531 | 99 796                  | 62 592     | 8 230 | 43 709        | 1 387 278    |





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](http://www.menon.no).

+47 909 90 102 | [post@menon.no](mailto:post@menon.no) | Sørkedalsveien 10 B, 0369 Oslo | [menon.no](http://menon.no)