

Hvordan øke selvforsyningsgraden i norsk jordbruk?



Klaus Mittenzwei, Ruralis – Institutt for rural- og regionalforskning
Bob van Oort, Cicero Senter for klimaforskning

Notat 3/22 – ISSN 1503-2027

Innhold

Bakgrunn	3
Data og metode.....	5
Resultater	6
Diskusjon	10
Referanser	12
Vedlegg: Nærmere om beregningene	13

Dette notatet er finansiert med midler fra forskningsprosjektet «VOM – incentiver til Virkemidler for Omstilling av Matsystemet» finansiert av Norges Forskningsråd (NFR Prosjektnummer 3198982).

Oslo/Trondheim, 09.08.2022

Bakgrunn

Regjeringen har vedtatt at selvforsyningen av matvarer i Norge korrigert for import av fôrråvarer skal økes fra dagens 40 prosent til 50 prosent (Regjeringen 2021). I dette notatet ser vi nærmere på hvordan dette målet kan oppfylles. Den vanlige selvforsyningsgraden (SG) defineres som andelen norsk matproduksjon som er tilgjengelig for norsk forbruk:

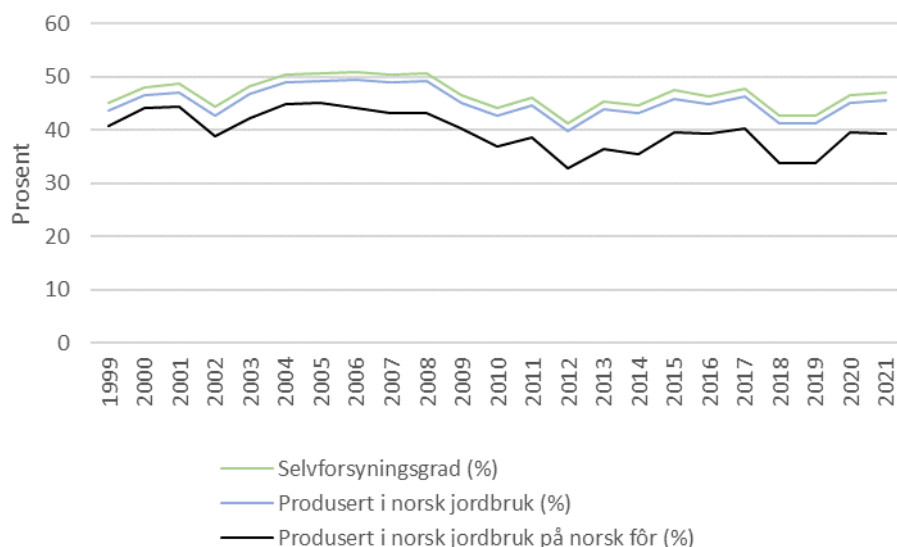
$$SG (\%) = \frac{\text{Produksjon} - \text{Eksport}}{\text{Forbruk}}$$

I jordbrukspolitikken er det vanlig å beregne selvforsyningsgraden basert på landbaserte matvarer, dvs. å se bort fra produksjon og eksport av fisk. Denne selvforsyningsgraden kalles «Produsert i norsk jordbruk». Videre korrigeres denne selvforsyningsgraden for import av fôr (f.eks. soya), dette fordi norsk animalsk matproduksjon (dvs. melk, kjøtt og egg) er basert på både norsk fôr (f.eks. grovfôr, fôrkorn) og importerte fôrråvarer. Det betyr at selvforsyningsgraden beregnes for norsk landbasert vegetabilsk matproduksjon og den delen av norsk landbasert animalsk matproduksjon som er basert på norske fôrråvarer. Den fôrkorrigerede selvforsyningsgraden kalles også «Produsert i norsk jordbruk på norsk fôr» ($SG_{\text{fôrkorrigerert}}$):

$$SG_{\text{fôrkorrigerert}} (\%) = \frac{\text{Prod}_{\text{vegetabilsk}} + \text{Prod}_{\text{animalsk}} \frac{\text{Norsk fôr}}{\text{Fôr}} - \text{Eksport}}{\text{Forbruk}}$$

Den fôrkorrigerede selvforsyningsgraden angir andelen av norsk landbasert matproduksjon basert på norske fôressurser av det totale matforbruket. Svært forenklet sagt angir den fôrkorrigerede selvforsyningsgraden den andelen av dagens kosthold norsk jordbruk kan framskaffe på egne ressurser dersom Norge avstenges over natten.

Figur 1 viser utviklingen i de tre definisjonene av selvforsyningsgrad for perioden 1999 til 2021. Den ordinære selvforsyningsgraden er alltid størst og har ligget mellom 40 og 50 prosent i disse årene. Det har vært en nedgang etter 2008 som varte fram til 2012. Etter det gikk selvforsyningsgraden opp igjen før den falt betydelig i tørkeåret 2018 og var like lav i 2019. De siste to årene økte selvforsyningsgraden og var oppe i 47 prosent i 2021. Den årlige variasjonen i selvforsyningsgraden kan delvis forklares med svingninger i vær og vind, som påvirker vekstforholdene i ulike vekstfaser av mat- og fôrproduksjon. Hvete og rug er avhengig av tjenlig vær for å oppnå matkornkvalitet. Om det ikke skjer, må det importeres mer matkorn. Det merkes på selvforsyningsgraden ved at den synker fordi korn utgjør en betydelig andel av det samlede matforbruket. Samtidig påvirkes produksjon og matkvalitet av andre faktorer som f.eks. nødvendig vekstskifte, dyrkingsmetoder, antall gjødslinger og mengde gjødsel, tilskuddsordninger, målpris for produktene, tollvern og priser på innsatsfaktorer som gjødsel, samt lokale tradisjoner og agronomisk kunnskap.



Figur 1. Tre definisjoner av selvforsyningsgrad av matvarer i Norge (1999-2021)

Kilde: Egen beregning med bakgrunnsdata fra NIBIO (2022)

Selvforsyningsgraden definert som «Produsert i norsk jordbruk» følger den ordinære selvforsyningen tett og ligger 1,4-1,5 prosentpoeng lavere. Som nevnt er forskjellen at «Produsert i norsk jordbruk» ser bort fra produksjon og forbruk av fisk. Det betyr samtidig at forbruket av fisk ikke har endret seg vesentlig i perioden.

Den fôrkorrigerede selvforsyningsgraden «Produsert i norsk jordbruk av norsk fôr» er per definisjon lavest av de tre siden det importeres fôrvarer. Figuren viser at forskjellen mellom denne selvforsyningsgraden og den ordinære selvforsyningsgraden har økt over tid. Mens avstanden tidlig på 2000-tallet var ca. 4-6 prosentpoeng økte den gradvis og lå mot slutten av perioden mellom 7-9 prosentpoeng. En forklaring på dette er økt fôrimport, men også at forbruket har endret seg mot matvarer som er basert på fôrimport slik som kylling. Selvforsyningsgraden «Produsert i norsk jordbruk på norsk fôr» var i 2021 på 39,3 prosent etter å ha vært 32,9 prosent på det laveste i 2012. Den har aldri ligget høyere enn 45,1 prosent (2005), og det er denne som regjeringen sikter til å øke til 50 prosent. Regjeringen skriver i Hurdalsplattformen: «*Leggje fram og gjennomføre ein opptappingsplan for trygg matproduksjon på norske ressursar og setje eit mål for sjølvforsyningsgrad av norske jordbruksmatvarer, korrigert for import av fôrråvarer, på 50 prosent.*»

Den fôrkorrigerede selvforsyningsgraden kan økes på flere måter: (1) Mer produksjon av vegetabilske matvarer, (2) mer produksjon av animalske matvarer, (3) høyere andel norsk fôr og (4) endringer i forbruket (kostholdsendringer) i retning av mer norskproduserte matvarer. Det er også mulig å redusere norsk mateksport, men den er tradisjonelt liten.

Vi har utviklet flere scenarier for å illustrere hva mulige endringer i produksjon, forbruk og endret import av fôrråvarer kan bety for å nå regjeringens mål om å øke den fôrkorrigerede selvforsyningsgraden til 50 prosent. I tillegg ser vi på effekter på arealbruken og utslipp av klimagasser fra norsk jordbruk i Norge.

Data og metode

Vi bygger vår analyse på bakgrunns materialet for Helse­direktoratets kostholdstatistikk utarbeidet av NIBIO (Svennerud 2022). Dataene suppleres med informasjon om matvarenes energiinnhold og utslipp. Vi har også vurdert mulige endringer i driftsopplegget i melkeproduksjon for å øke bruken av norsk fôr og redusere bruken av importert fôr. En nærmere beskrivelse av dataene er gitt i vedlegget.

Vi har utformet seks scenarier for å illustrere hvordan endringer i produksjon og driftsmåte, fôrimport og forbruk kan øke den fôrkorriger­te selvforsyningsgraden «Produsert i norsk jordbruk på norsk fôr» opp mot 50 prosent. De seks scenarioene bygger på hverandre ved at vi først ser på muligheter for økt norsk matproduksjon (scen A og scen B) ved å erstatte dagens import av matvarer Norge har grunnlag for å produsere selv, med norsk produksjon. Deretter legger vi til endringer i kostholdet (scen C og scen D) selv om det vil kunne føre til lavere norsk matproduksjon. På toppen av dette analyserer vi effekten av økt produksjon av norske fôrvarer (scen E) og i tillegg en dreining av kostholdet mot norskproduserte matvarer (scen F). Utformingen av scenariene oppsummeres i tabell 1.

Tabell 1. Utforming av seks scenarier for økt fôrkorrigert selvforsyningsgrad

Scenarionavn	Matvarer og produksjonsmåte	Fôrvarer	Forbruk
Scen A	Erstatte import av meierivarer, kjøtt og egg med norsk produksjon		
Scen B	Erstatte import av meierivarer, kjøtt, egg og korn med norsk produksjon		
Scen C	Erstatte import av meierivarer, kjøtt, egg og korn med norsk produksjon		Kosthold endres mot kostrådene
Scen D	Erstatte import av meierivarer, kjøtt, egg og korn med norsk produksjon Ekstensivering av melkeproduksjon		Kosthold endres mot kostrådene
Scen E	Erstatte import av meierivarer, kjøtt, egg og korn med norsk produksjon Ekstensivering av melkeproduksjon	Erstatte import med norsk produksjon	Kosthold endres mot kostrådene
Scen F	Erstatte meierivarer, kjøtt, egg og korn med norsk produksjon Ekstensivering av melkeproduksjon	Erstatte import med norsk produksjon	Kosthold endres mot kostrådene og mer vekt på norskprodusert mat

Scen A og scen B ser på effekten av økt norsk produksjon, mens fôrimport og forbruk holdes uendret. I scen A erstattes dagens import av meierivarer, kjøtt egg med tilsvarende økt norsk produksjon. Det gjøres også i scen B, men i tillegg erstattes også en del av matkornimporten med norsk produsert matkorn. Andelen fôrimport endres ikke. Det betyr at en del av den økte norsk matproduksjonen foregår på importerte fôrvarer.

I scen C opprettholdes forutsetningen om økt norsk produksjon av meierivarer, kjøtt, egg og korn som i scen B. I tillegg endres kostholdet i tråd med Helse­direktoratets kostråd. Det innebærer en dreining fra kjøtt og enkelte meierivarer til vegetabilsk føde, men også en reduksjon av f.eks. sukker og ris. Dette regimet videreføres i scen D og suppleres med mer ekstensiv melkeproduksjon. Det fører til mer bruk av grovfôr og mindre bruk av importerte fôrvarer. Scen E bygger på scen D og

satser i tillegg på økt bruk av norske proteinvekster som åkerbønner. Disse kan erstatte soya. Vi forutsetter at dyrking av åkerbønner foregår ved at gras konverteres til åkerbønner.

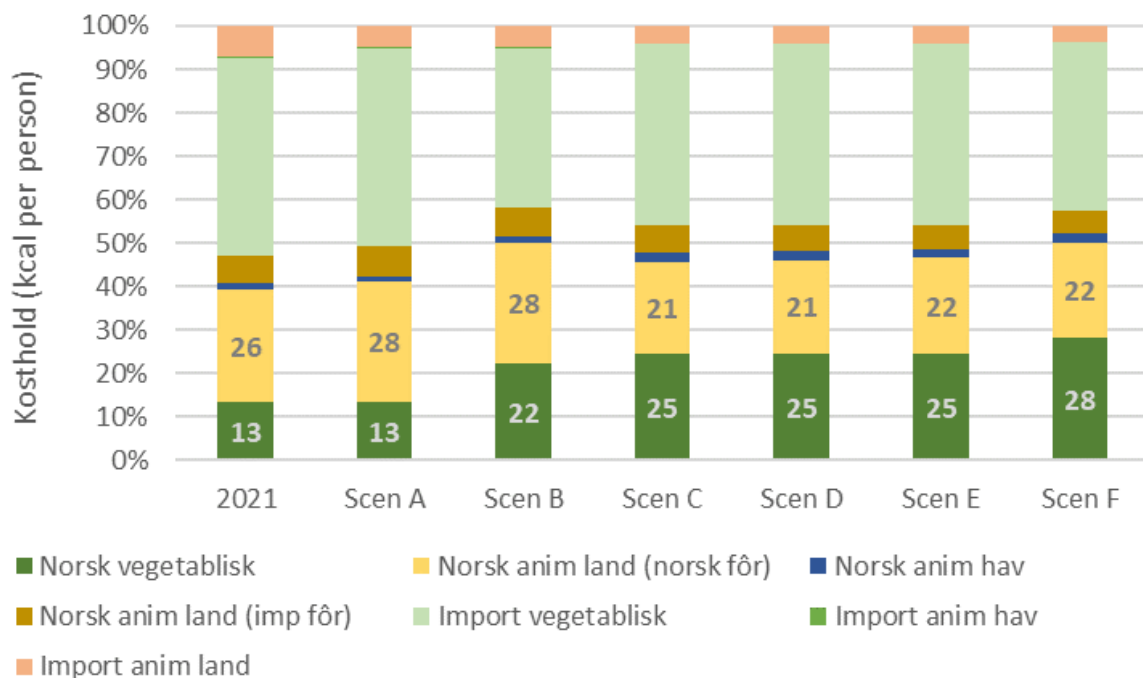
Avslutningsvis endres kostholdet i retning av mer vekt på norskprodusert mat i scen F basert på alle andre forutsetninger i de foregående scenarioene.

Importert animalsk mat inneholder grensehandel og animalsk fett. Det er forutsatt at grensehandelen er upåvirket av forutsetningene i de seks scenarioene.

Resultater

Figur 2 viser sammensetningen av matvareforbruket etter matvare i de seks scenarioene, sammenlignet med situasjonen i 2021. Det skilles mellom vegetabiliske matvarer (f.eks. korn, ris, sukker, frukt og grønt), animalske landbaserte matvarer (meierivarer, kjøtt og egg) og animalske matvarer fra havet (fisk). Figuren skiller også mellom matvarene som er importert, norskprodusert på norsk fôr eller norskprodusert på importerte fôrvarer.

Den fôrkorrigererte selvforsyningsgraden er summen av andelen norskproduserte vegetabiliske matvarer og andelen norskproduserte animalske landbaserte matvarer produsert på norsk fôr. Disse er i figur 2 vist ved hhv. den mørkegrønne og gule søylen. Summen av tallene på disse to fargene i søylene angir den fôrkorrigererte selvforsyningsgraden. I 2021 var den på 39 prosent.



Figur 2. Matvareforbruk etter matvare og opprinnelse for seks scenarioer

Kilde: Egen beregning med bakgrunnsdata fra NIBIO (2022)

I scen A øker den fôrkorrigererte selvforsyningsgraden fra 39,3 prosent i 2021 til 41 prosent. Importerte animalske landbaserte matvarer erstattes med tilsvarende norskproduserte varer, men deler av disse produseres fortsatt på importerte fôrvarer. Importen av animalske landbaserte

matvarer er merkbare for enkelte varer (f.eks. ost), men spiller en mindre rolle når vi ser på kostholdet under ett. Å erstatte import med norsk animalsk produksjon har derfor en begrenset effekt og er ikke alene tilstrekkelig til å øke den fôrkorrigerede selvforsyningsgraden til 50 prosent. Det gjøres først når man i tillegg også erstatter importert matkorn med norsk matkorn (scen B). For å oppnå en fôrkorrigerede selvforsyningsgrad på 50 prosent må andelen norske vegetabiliske matvarer i kostholdet tilnærmet dobles fra 12 prosent i 2021 til 21 prosent i scen B. Andelen importerte vegetabiliske matvarer reduseres fra 41 prosent til om lag 30 prosent.

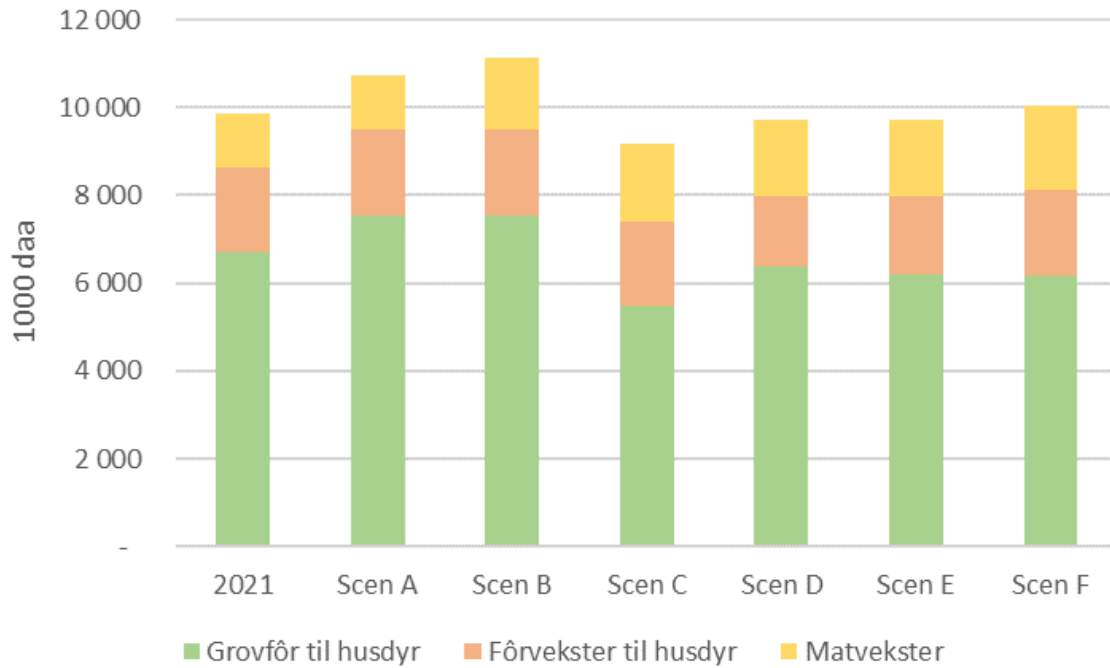
I scen C gjøres det endringer i kostholdet ved å gå over fra animalske matvarer til vegetabiliske matvarer. Det fører isolert sett, og sammenlignet med scen B, til en lavere fôrkorrigerede selvforsyningsgrad. Hovedforklaringen er at det produseres mindre norsk kjøtt og at noe av det økte forbruket av vegetabiliske matvarer dekkes gjennom import. Andelen norske animalske landbaserte matvarer på norsk fôr går tilbake fra 28 prosent i scen B til 21 prosent i scen C. Samtidig øker importandelen vegetabiliske matvarer fra 37 prosent til 42 prosent. Den fôrkorrigerede selvforsyningsgraden faller fra 50 prosent til 46 prosent, men ligger fortsatt høyere sammenlignet med 2021.

Ekstensivering av melkeproduksjonen har en svak positiv effekt når den kommer på toppen av forutsetningene i scen C. Den fôrkorrigerede selvforsyningsgraden øker med 0.5 prosentpoeng sammenlignet med scen C, men dette vises ikke i figuren på grunn av avrunding til hele tall. Økningen kommer av at ekstensivering fører til mer bruk av norsk gras og mindre bruk av både norskprodusert og importert kraftfôr. Ekstensivering alene, og på toppen av endringene i de andre scenariene, har imidlertid en begrenset effekt når det gjelder å dytte den fôrkorrigerede selvforsyningsgraden opp på 50 prosent.

Mer produksjon av norske proteinvekster som erter og åkerbønner, har en positiv effekt på den fôrkorrigerede selvforsyningsgraden fordi de erstatter importerte med norske fôrvarer. Vår forutsetning om 200 000 daa proteinvekster i tillegg til forutsetningene i scen D fører til at den fôrkorrigerede selvforsyningsgraden i scen E øker med 1 prosentpoeng til 48 prosent sammenlignet med scen D.

De siste 2 prosentpoengene for å oppnå målsettingen om en fôrkorrigerede selvforsyningsgrad på 50 prosent oppnås i scen F ved å dreie kostholdet i sterkere grad mot norskproduserte matvarer på bekostning av importerte varer. Det gjøres blant annet ved en ytterligere reduksjon av forbruket av sukker, ris og margarin og en mindre økning av forbruket av erter, nøtter og andre oljeholdige frø. Samtidig øker forbruket av norskprodusert korn, egg og fisk.

Effekten av de seks scenariene for størrelsen og sammensetningen av norsk jordbruksareal vises i figur 3. I referanseåret 2021 opptar dyrking av grovfôr til husdyr mesteparten av dagens areal med 6,7 mill. daa. Neststørst er dyrking av fôrvekster som bygg og havre til husdyr med 1,9 mill. daa, mens matvekster direkte til menneskelig konsum utgjør 1,3 mill. daa. Til sammen er dyrket jordbruksareal i Norge på ca. 10 mill. daa.



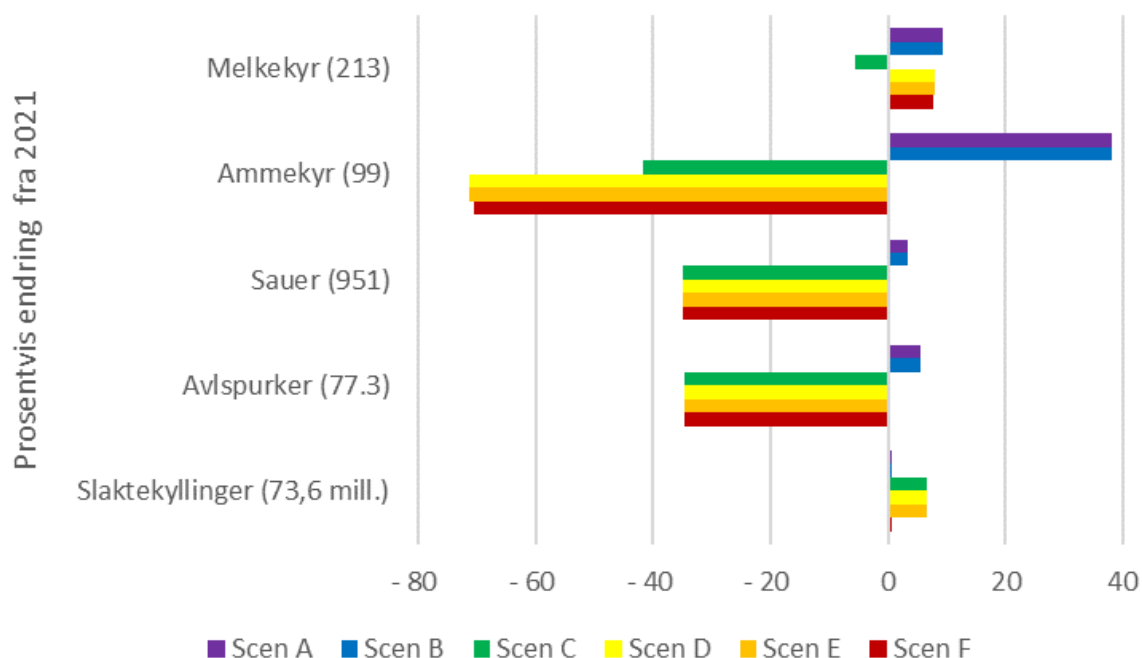
NIBIO (2022)

I scen A og scen B øker behovet for dyrket areal til 10,7 og 11,1 mill. daa. Det skyldes økningen i produksjonen av animalske landbaserte matvarer (scen A og scen B) og vegetabiliske matvarer (scen B). En slik økning i omfang dyrket jord er teknisk og agronomisk mulig, selv om det i nyere tid aldri har vært dyrket mer enn 10,3 mill. daa jord. Scen A og scen B innebærer derfor nydyrking av jordbruksareal. Slik nydyrking ble begrenset gjennom forbudet mot nydyrking av myr (Farstad et al. 2022). Jordbruksarealet faller i scen C med 0,7 mill. daa til 9,2 mill. daa. Årsaken er en omlegging av

kostholdet som gir et fall i norsk produksjon som ikke kompenseres fullt ut av det å erstatte import med norsk produksjon. I tillegg beholdes driftsmåten uendret. Dette resultatet er i tråd med tidligere funn (Mittenzwei m.fl. 2019).

Tiltakene i scen D, scen E og scen F bidrar alle til å kompensere for arealnedgangen, mens selvforsyningsgraden økes til 46-50%. Den isolerte netto-effekten av ekstensivering av melkeproduksjonen er beregnet til 550 000 daa jordbruksareal (scen D). Det dyrkes mer grovfôr, men også mindre fôrkorn. Økt satsing på norske proteinvekster har ingen arealeffekt (scen E sammenlignet med scen D) siden vi forutsetter at åkerbønner dyrkes på eksisterende jordbruksareal på bekostning av gras. Derimot har endringen i kostholdet med mer vekt på norske matvarer en arealeffekt på nesten 300 tusen daa, mens det øker selvforsyningsgrad fra 47 til 50%. Dermed er totalt jordbruksareal noe høyere enn i 2021.

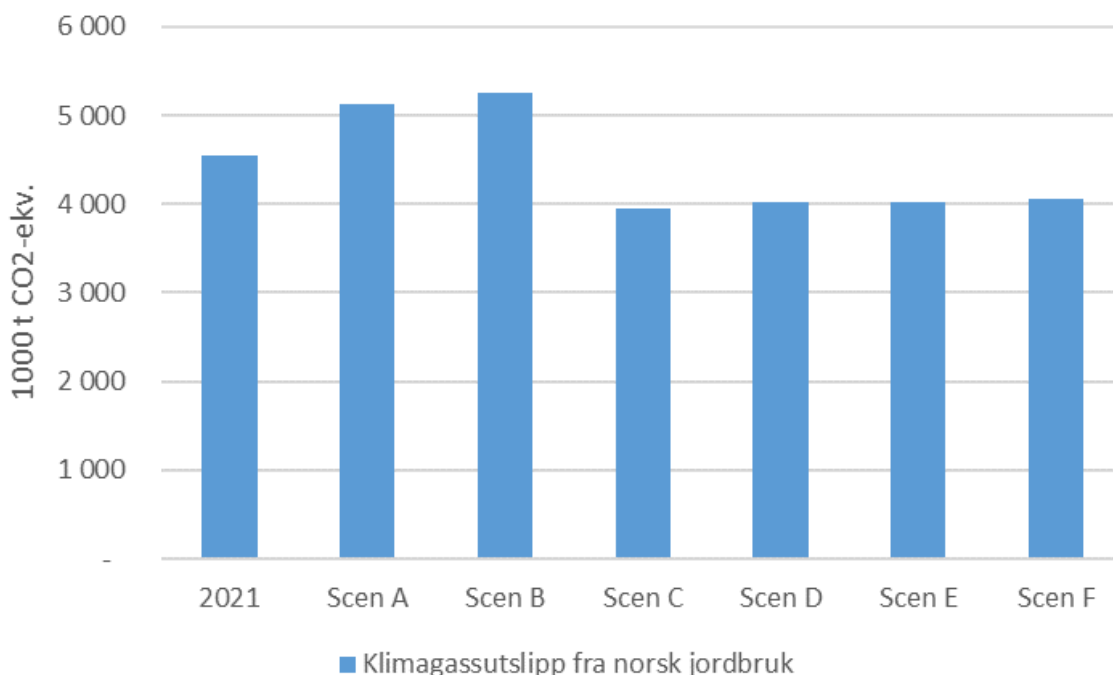
Jordbruksareal og husdyrhold henger tett sammen. Selv om endringene i jordbruksareal på overordnet nivå er begrenset i de fleste scenarioene, er det større endringer når det gjelder de enkelte husdyrslagene. Dette vises i figur 4. Minst påvirket er melkekyr og slaktekyllinger, mens ammekyr, sauer og avlspurker opplever størst endring. Antall melkekyr går tilbake i scen C når kostholdet endres uten annen tilpasning. Økt produksjon (scen A, scen B) og ekstensivering gir flere melkekyr (scen D, scen E og scen F) sammenlignet med 2021. Retningen er den samme for ammekyr, men utslagene er betydelig større. Det har delvis sammenheng med at det er færre ammekyr (99 000 dyr) enn melkekyr (213 000 dyr) slik at absolutte endringer gir større relative utslag. I tillegg er kostholdsendringen mot mindre rødt kjøtt valgt slik at storfe fra melkekyr skjermes og reduksjonen tas gjennom færre ammekyr, sauer og griser. Derfor er reduksjonen for disse tre dyreslagene mellom 35 og 70 prosent i alle scenarioene med kostholdsendringer.



Figur 4. Prosentvis endring i antall husdyr for seks scenarioer sammenlignet med 2021 (antall dyr i 1000 dyr i 2021 i parentes)

Kilde: Egen beregning

Hvordan endringen i produksjon, fôrimport og forbruk slår ut på norske klimagassutslipp fra jordbruket vises i figur 4. Økt matproduksjon gir økte utslipp – alt annet likt.



Figur 4. Utslipp av klimagasser for norsk jordbruk for seks scenarioer

Kilde: Egen beregning

I scen A og scen B øker utslippene med mellom 600-700 tusen tonn CO2-ekvivalenter. Det betyr ikke at de globale utslippene øker siden norsk produksjon erstatter import. Med mindre utslippene per kg vare er betydelig annerledes i Norge enn i det landet importen kommer fra, vil de globale utslippene ikke endres. I scenarioene scen C, scen D, scen E og scen F går utslippene ned fordi kostholdet endres i retning av mindre animalsk føde og mer vegetabiliske matvarer. Utslippene synker med om lag 500 tusen tonn CO2-ekvivalenter i disse scenariene.

Diskusjon

Analysen viser at det er svært krevende å nå regjeringens målsetting om å øke fôrkorrigert selvforsyningsgrad fra dagens 40 prosent til 50 prosent.

En ren økning av matproduksjonen uten samtidig endring av kostholdet krever at jordbruksarealet økes med 10 prosent eller mer. Økt matproduksjon vil nødvendigvis føre til høyere utslipp i Norge. De globale utslippene vil derimot være upåvirket om importen som den økte norske produksjonen erstatter, kommer fra land med lignende forhold som Norge – eller være lavere om norske utslipp er lavere enn fra importlandet inklusiv transport.

Endringer i kostholdet blir derfor en nødvendig forutsetning for å nå regjeringens mål om økt fôrkorrigert selvforsyning. Det er uklart hvilke virkemidler som må settes inn for å få til en slik kostholdsending, og hva samfunnskostnaden av en slik endring vil være. En kostholdsending mot mindre forbruk av rødt kjøtt kan føre til et fall i norsk jordbruksareal (Mittenzwei m.fl. 2019), men denne effekten kan dempes ved en ekstensivering av grovfôrbasert husdyrproduksjon (Mittenzwei

2021), økt produksjon av norske proteinvekster og økt forbruk av norskprodusert mat på bekostning av importert mat.

Vår analyse viser at målet om en fôrkorrigert selvforsyningsgrad på 50 prosent kan nås på to ulike måter:

- 1) økt norsk produksjon av melk, kjøtt og korn uten endringer i dagens kosthold, men med økt arealbruk og økte utslipp av klimagasser som konsekvens,
- 2) økt norsk produksjon av vegetabiliske matvarer og en kostholdsendring med en dreining av kostholdet i retning vegetabiliske og norske matvarer, uten endring i arealbruk og med mindre utslipp av klimagasser. Det krever også en betydelig satsing for å øke produksjonen av norske proteinråvarer.

Vi har ikke analysert gjennomførbarheten eller realismen i de to alternativene. Det første alternativet strider mot en lang historisk trend der samlet jordbruksareal holder seg konstant eller går svakt tilbake. Om det første alternativet skal realiseres, må denne trenden snus. Økt utslipp av klimagasser vil i tillegg gjøre det mer krevende å oppnå målet med intensjonsavtalen mellom Regjeringen og jordbruket om å kutte utslipp i jordbruket frem mot 2030. Økt produksjon av melk, kjøtt og korn vil videre ha økt budsjettstøtte som konsekvens. Årets jordbruksavtale har imidlertid vist at dagens regjering prioriterer jordbruket sterkt, og at den er villig til å øke budsjettstøtten til jordbruket betydelig. Det andre alternativet er ikke nødvendigvis enklere å gjennomføre. Det vil muligens kreve en aktiv offentlig kostholdspolitik for å endre folks matvaner. Alternativet vil imidlertid ikke kreve mer areal og vil føre til mindre utslipp av klimagasser.

Analysen er basert på et statusbilde i 2021. Befolkningsvekst kan gjøre det mer krevende å oppfylle målet om fôrkorrigert selvforsyning hvis norsk produksjon ikke øker i takt med en økende befolkning. Endringer i kostvaner kan gjøre det enklere å oppfylle målene dersom endringen beveger kostholdet i retning av kostrådene. Analysen er forenklet når det gjelder tilpasningen den enkelte bonde må gjennomføre for at helhetsbildet og endringen i norsk matproduksjon blir som forutsatt. Det er uklart hvilke økonomiske, juridiske eller andre virkemidler som må settes inn for å påvirke bondens tilpasning i ønsket retning. Sammenlignbare analyser i Mittenzwei (2021) kan tyde på at jordbruket blir mer kostbart for samfunnet ved ekstensivering og substitusjon av importerte fôrvarer med norsk fôr.

Det er flere forhold som gjør at resultatene bør tolkes med forsiktighet. Analysen er statisk ved at den tar utgangspunkt i dagens situasjon. Verden er under konstant endring. Det gjelder for eksempel de klimatiske, teknologiske, politiske og økonomiske betingelsene for norsk jordbruk. Klimaendringene påvirker jordbruket og jordbruket påvirker selv klimaet. Teknologisk utvikling kan endre avlingsnivåer gjennom f.eks. sortsutvikling og avl. Det kan også bety utvikling av proteinvekster fra hav, jord og skog, eller andre proteinkilder som erstatter dagens blanding i kraftfôr. Endringer i politiske, institusjonelle og økonomiske betingelser kan gjøre det enklere eller mer krevende å gjennomføre de endringene scenarioene bygger på. I så måte er analysen «mekanisk» ved at det ikke er vurdert hvilken virkemiddelbruk som er nødvendig for å gjennomføre de endringene som vil lede til en høyere selvforsyningsgrad. Det er heller ikke vurdert hvilke eventuelle barrierer og muligheter som ligger i disse endringene.

Referanser

- Abrahamsen, U. 2019. Kan Norge produsere mer planteprotein til mat? Internett: <https://nibio.no/nyheter/kan-norge-produsere-mer-planteprotein-til-mat>, nedlastet 17.06.2022.
- Animalia. 2020. Kjøttets tilstand 2020. Status i norsk kjøtt- og eggproduksjon. Animalia. Oslo (Internett: <https://www.animalia.no/contentassets/8516b3a48201409297db211f33bf6c76/kt20-komplett-origi-web.pdf>, nedlastet 10.06.2022)
- Budsjettnemnda for jordbruket. 2021. Totalkalkylen for jordbruket. Jordbrukets totalregnskap 2019 og 2020, Budsjett 2021. Budsjettnemnda for jordbruket. Oslo.
- Farstad F.M., Hermansen E.A.T., Grasbekk B.S., Brudevoll K., van Oort, B. 2022. Explaining radical policy change: Norwegian climate policy and the ban on cultivating peatlands. *Global Environmental Change* 74:102517. (Internett: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2022.102517>, nedlastet 08.08.2022)
- Korsæth, A. og Roer Hjelkrem, A.-G. 2016. Livsløpsanalyse (LCA) av dyrking av erter og åkerbønner i Norge. NIBIO Rapport 177(2). Norsk institutt for bioøkonomi. Ås.
- Landrø Hjelte, A., Jenssen, E., Hansen, Ø., Ystad, E. og Olsen, A. 2019. Økonomien i grasbasert melk- og kjøttproduksjon i Norge. NIBIO Rapport 140(5). Norsk institutt for bioøkonomi. NIBIO. Ås.
- Mittenzwei, K. 2021. Økonomiske virkemidler i norsk jordbruk for å oppnå lavere utslipp av klimagasser, redusert kjøttforbruk, stabil matproduksjon og jordbruk over hele landet. Notat 1/21. Rurals – Institutt for rural og regionalforskning. Rurals. Trondheim
- Mittenzwei, K. og Prestvik, A. S. 2022. Klimagassutslipp fra norsk jordbruk fordelt på areal, dyr og matproduksjon. PLATON Rapport – analyse 5/2022. Oslo.
- Mittenzwei, K., Walland, F., Milford, A.B. og Grønlund, A. 2019. Klimakur 2030: Overgang fra rødt kjøtt til vegetabilsk og fisk. Rapportnr. hos Miljødirektoratet: M-149712019. Norsk institutt for bioøkonomi. NIBIO. Ås.
- Regjeringen. 2021. Hurdalsplattformen for en regjering utgått fra Arbeiderpartiet og Senterpartiet 2021-2025. (Internett: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/hurdalsplattformen/id2877252/>, nedlastet 10.06.2022)
- Svennerud. 2022. Datafil med bakgrunnstall for produksjon, forbruk, import og eksport av mat til underlag for den årlige rapporten «Utviklingen i norsk kosthold» utgitt av Helsedirektoratet. Oversendt 4.5.2022.

Vedlegg: Nærmere om beregningene

Analysen er basert på data fra NIBIO (Svennerud 2022) som beregnes i forbindelse med arbeidet for Helsedirektoratets matforsyningsstatistikk. Dataene inneholder produksjon, import, eksport og forbruk av matvarer på engrosnivå angitt i kg vare for perioden 1999 til 2021 og fordelt på en rekke ulike matvarer. Engrosnivå betyr at det angitte forbruket inkluderer matavfall og matsvinn som oppstår på vei fra engrosleddet via dagligvarehandelen til forbrukeren. Dataene inneholder de enkelte varenes energiinnhold (kJ per kg vare). Vi har supplert dette datasettet med informasjon om varenes utslipp (Mittenzwei og Prestvik 2022).

Det har videre vært nødvendig å fordele fôr i husdyrholdet på melk, kjøtt og egg. Her har vi hatt god nytte av husdyrenes fôrseddel (Animalia 2020, tabell 1, s. 7). Fôrtilgang og fôrbehov er tatt fra Budsjettnemnda for jordbruket (2021). I tillegg er det beregnet mengde råmelk i meierivarer. Det har vært nødvendig med noen tilpasninger for å lage konsistente tall ut fra de ulike datakildene. Fordelingen av fôr vises i tabell V1.

Tabell V1. Fordeling av grovfôr, norskbasert kraftfôr og importert kraftfôr på varer

Vare	Råmelk i mei.varer (litr per kg)	Produksjon (mill. kg)	Grovfôr (FEM per kg)	Kraftfôr (FEM per kg)	Norsk kraftfôr (FEM per kg)	Importert kraftfôr (FEM per kg)	Andel grovfôr (%)	Andel norsk i kraftfôr (%)
Storfe		84.4	12.800	3.200	1.824	1.376	80	57
Kalv		1.4	12.800	3.200	1.824	1.376	80	57
Sau/Lam		25.1	21.333	2.370	1.493	0.877	90	63
Geit		0.3	91.077	10.120	6.375	3.744	90	63
Svin		131.2	0.000	3.745	2.659	1.086	0	71
Fjørfe		116.5	0.000	2.839	1.135	1.703	0	40
Kjøttbiprodukter		13.7	6.400	9.600	6.144	3.456	40	64
Egg		73.5	0.000	2.839	1.533	1.306	0	54
Helmelk	1.05	78.4	0.475	0.389	0.222	0.167	55	57
Lettmelk	1.05	199.1	0.475	0.389	0.222	0.167	55	57
Skummet melk/ekstra lettmelk	1.05	126.8	0.475	0.389	0.222	0.167	55	57
Yoghurt	1.10	48.8	0.498	0.407	0.232	0.175	55	57
Konserverte melkeprodukter	1.00	148.7	0.453	0.370	0.211	0.159	55	57
Fløte og rømme	1.10	37.7	0.498	0.407	0.232	0.175	55	57
Ost	8.00	104.9	3.621	2.963	1.689	1.274	55	57
Smør (inkl smør i smørblandet margarin)	1.10	19.4	0.498	0.407	0.232	0.175	55	57
Sum (FEM)			2 444	2 065	1 197	869		

I noen av scenarioene er melkeproduksjonen ekstensivert, dvs. kraftfôr er erstattet med grovfôr og melkeytelsen er redusert. Vi har basert våre forutsetninger på Landrø Hjelt m.fl. (2019) og Mittenzwei (2021). Forutsetningene for konvensjonell og ekstensiv melkeproduksjon er vist i tabell V2. Overgangen fra konvensjonell til ekstensiv melkeproduksjon innebærer en økning av grovfôrintaket fra 3 250 FEM per ku til 3 950 FEM per ku. Samtidig reduseres kraftfôrmengden fra 2 659 FEM per ku til 2 370 FEM per ku. Det har til følge at andelen kraftfôr i fôret går ned fra 45 prosent til 38 prosent. Samtidig synker melkeytelsen fra 7 179 ltr per ku til 6 265 ltr per ku.

Tabell V2. Forutsetninger i konvensjonell og ekstensiv melkeproduksjon

	Konvensjonell	Ekstensiv
Grovfôr (FEM per ku)	3 250	3 950
Kraftfôr (FEM per ku)	2 659	2 370
Kraftfôrandel (%)	45	38
Melkeytelse (litr per ku)	7 179	6 265

Kilden for beregning av klimagassutslipp er Prestvik og Mittenzwei (2022) der klimagassutslipp fra norsk jordbruk er fordelt på areal, dyr og matproduksjon. For alle varer med unntak av storfe og kalv har vi brukt utslippskoeffisienter definert i kg CO₂-ekv. per kg vare. Fordi vi har noen scenarier der melkeproduksjonen ekstensiveres, har vi valgt å beregne utslipp fra melk, storfe og kalv basert på antall melkekyr og ammekyr. Dette fordi ekstensivering endrer produsert mengde melk, storfe og kalv per dyr slik at uendret utslippskoeffisient per liter melk, kg storfe eller kg kalv ikke ville tatt hensyn til effekten av en overgang fra konvensjonell til ekstensiv produksjon. Utslippskoeffisienten per storfe er da den samme ved konvensjonell og ekstensiv produksjon.

Tabell V3. Utslipp for matvarer og husdyr

Vare eller dyr	kg CO ₂ -ekv per kg vare	kg CO ₂ -ekv. per dyr
Korn	0.470	
Poteter	0.908	
Grønnsaker	0.669	
Frukt og bær	0.071	
Melkekyr		10.597
Ammekyr		8.485
Sau/Lam	24.913	
Geit	24.913	
Svin	1.017	
Fjørfe	0.278	
Kjøttbiprodukter	11.010	
Egg	0.221	

Vi har videre forutsatt at produksjonen av norsk planteprotein kan økes. Ifølge Abrahamsen (2019) kan arealet av olje- og belgvekster økes fra 70 000 daa til over 500 000 daa. Korsæth og Roer Hjelkrem (2016) anslår potensialet til 380 000 daa. Vi har forutsatt at norske proteinvekster (åkerbønner) kan økes med 200 000 daa som kan erstatte importerte fôrvarer, hovedsakelig soya. Dette arealet tas fra grasareal i de regioner der dyrking av åkerbønner er mulig. Vi forutsetter med andre ord ikke nydyrking av jordbruksareal for å dyrke åkerbønner. Fordelen av å erstatte gras med åkerbønner er et høyere avlingsnivå og at åkerbønner kan erstatte soya.