

Scenarioanalyse av norsk jordbruk i 2050 med vekt på forholdet mellom kosthold, utslipp, import og matproduksjon



Klaus Mittenzwei
Anne Kjersti Bakken
Anne-Grete Roer Hjelkrem
Hanne Margrete Johnsen

RURALIS - Institutt for rural- og regionalforskning
Universitetssenteret Dragvoll
N-7491 Trondheim

Telefon: +47 73 82 01 60
E-post: post@ruralis.no

Rapport 4/2026

Utgivelsesår: 2026

Antall sider: 63

ISSN 2704-0208

Tittel: Scenarioanalyse av norsk jordbruk i 2050 med vekt på forholdet mellom kosthold, utslipp, import og matproduksjon

Forfatter: Klaus Mittenzwei, Anne Kjersti Bakken, Anne-Grete Roer Hjelkrem, Hanne Margrete Johnsen

Utgiver: Ruralis

Utgiversted: Trondheim

Prosjekt: Matsystemutvalget – sammenhenger mellom mat, miljø, klima og folkehelse

Prosjektnummer: 6710

Oppdragsgiver: Matsystemutvalget

Oppdragsgivers ref.: Sak 24/532

Kort sammendrag

Rapporten analyserer sentrale dilemmaer i overgangen til et mer bærekraftig norsk matsystem. Gjennom modellanalyse vurderes to virkningsscenarioer med forutsetninger om hhv. etterfølgelse av kostråd og økt selvforsyning. Effekter på primærjordbruk og tilhørende matindustri herunder ressursbruk, matproduksjon, utslipp av klimagasser, regional fordeling og verdiskaping er tallfestet. Hovedfunnene viser at en med en trendbasert videreføring av dagens politikk ikke når disse målene, men at det er nødvendig med betydelige omstillinger i jordbruk, matindustri og forbrukeratferd for å oppfylle disse. Resultatene er forbundet med usikkerhet og bør tolkes som indikasjoner på effektenes retning og styrke, ikke som presise anslag.

Stikkord

Jordbruk, matsystem, kostråd, selvforsyning, akvakultur, scenarioanalyse

Forord

Denne rapporten beskriver forutsetninger for og effekter av å omstille norsk matsektor med vekt på primærjordbruket. To scenarioer er vurdert: (1) befolkningen følger kostrådene, og (2) sektoren utnytter ressursgrunnlaget i størst mulig grad og oppnår 50 prosent selvforsyning korrigert for importerte kraftfôrråvarer.

Arbeidet er utført på oppdrag av matsystemutvalget som også har finansiert prosjektet. Hovedelementene i de to scenarioene ble gitt av utvalget som en del av oppdragsbeskrivelsen, men konkretiseringen og detaljeringen ble gjort i tilbuds brevet fra oppdragstaker og i løpet av prosjektarbeidet i dialog med sekretariatet for utvalget.

Scenarioene er søkt tallfestet ved hjelp av den økonomiske simuleringsmodellen for norsk jordbruk, Jordmod, og klimagassmodellen som estimerer utslipp av klimagasser fra norsk jordbruk konsistent med det nasjonale utslippsregnskapet. Fiskeri og havbruk dekkes ikke av de to modellene, men det er gjort estimater for klimagassutslipp knyttet til oppdrettsnæringens fôrforbruk.

Vi ønsker å understreke at framskrivinger mot 2050 nødvendigvis vil være svært usikre og at tallstørrelsene bare bør brukes til å illustrere forventede relative forskjeller mellom de ulike scenarioene.

Arbeidet er et samarbeidsprosjekt mellom Ruralis, som har ledet prosjektet, og NIBIO (Norsk institutt for bioøkonomi). Klaus Mittenzwei i Ruralis har vært prosjektleder, mens Anne Kjersti Bakken, Anne-Grete Roer Hjelkrem og Hanne Margrete Johnsen i NIBIO har bidratt. Mittenzwei har hatt det overordnede faglige ansvaret for rapporten som helhet og er hovedforfatter på kap. 2.1, 3, 4.1-4.5, 4.7, deler av 4.8 og 5. Bakken og Hjelkrem har skrevet kap. 2.2, 4.6 og deler av 4.8. Bakken, Hjelkrem og Johnsen har bidratt med datagrunnlag og kommentert oppsettet for scenarioene.

Sekretariatet for matsystemutvalget har kommet med innspill til detaljeringen av scenarioene og rapporten i jevnlige møter underveis i prosessen. Magnar Forbord (Ruralis) og Håvard Steinshamn (NIBIO) har lest utkast til rapporten og kommet med viktige, konstruktive innspill. Alle gjenværende feil og mangler er forfatternes ansvar.

Vi takker matsystemutvalget for et utfordrende, men viktig, oppdrag og håper at arbeidet kommer til nytte i matsystemutvalgets videre arbeid.

Trondheim, 12.03.2026

Klaus Mittenzwei

Forsidefoto: Colourbox

Innholdsfortegnelse

Forord	2
Innholdsfortegnelse	3
Tabelliste	5
Figurliste	6
Sammendrag	7
Summary	8
1. Innledning	9
2. Data og metode	11
2.1 Jordmod	11
2.2 Beregning av klimagassutslipp	15
Klimagassmodellen for det nasjonale utslippsregnskapet	15
Estimering av utslipp utenfor det nasjonale regnskapet	16
3. Scenarioer	19
3.1 Oversikt	19
3.2 Felles forutsetninger for alle scenarioer	21
3.3 Scenariospesifikke forutsetninger	22
Kosthold	22
Ressursutnyttelse	24
4. Resultater for jordbrukssektoren og akvakultur	26
4.1 Oppsummering av nøkkelresultatene	26
4.2 Ressursbruk- og utnyttelse	29
Hovedscenarioer	29
Underscenarioer	31
4.3 Egenproduksjon og import	33
Hovedscenarioer	33
Underscenarioer	35
4.4 Etterspørsel og kosthold	37
Hovedscenarioer	37
Underscenarioer	39
4.5 Økonomisk bærekraft	41
Hovedscenarioer	41
Underscenarioer	43
4.6 Miljømessig bærekraft	45
Hovedscenarioer	45

Underscenarioer	47
4.7 Sosial bærekraft	50
Hovedscenarioer	50
Underscenarioer	51
4.8 Vurdering av realismen i omstillingen	53
Agronomiske og tekniske forutsetninger	53
Økonomiske og politiske forutsetninger	55
Sosiale og kulturelle forutsetninger	56
5. Drøfting og konklusjon.....	57
Referanser	61

Tabelliste

Tabell 1: Råvarer produsert til laksefôr estimert ut fra ingrediensliste, fôrforbruk og salgsmengde laks.....	17
Tabell 2: Kort oversikt over formålet med scenarioene	19
Tabell 3: Anslag på eksogene variabler.....	21
Tabell 4: Forbruk av matvarer i Basis og de tre hovedscenarioene samt kilden for scenarioene (engrosforbruk, kg per person).....	23
Tabell 5: Nøkkelresultater i hovedscenarioene	28
Tabell 6: Arealbruk, husdyrhold og sysselsetting (1000 daa, 1000 dyr, årsverk) i hovedscenarioene	30
Tabell 7: Distriktsandel (% andel utenfor Østlandets flatbygder, Jæren og Trøndelags flatbygder) i hovedscenarioene	30
Tabell 8: Intensitet: meierileveranse (litr/ku), kraftfôrandel (% på energibasis), grovfôravling (FEm/daa), kornavling (kg/daa), norskandel i kraftfôr (%) i hovedscenarioene	30
Tabell 9: Arealbruk, husdyrhold og sysselsetting (1000 daa, 1000 dyr og årsverk) i underscenarioene	32
Tabell 10: Distriktsandel (%) i underscenarioene	32
Tabell 11: Intensitet: meierileveranse (litr/ku), kraftfôrandel (% på energibasis), grovfôravling (FEm/daa), kornavling (kg/daa), norskandel i kraftfôr (%) i underscenarioene.....	32
Tabell 12: Norsk produksjon (enkeltvarer i mill. kg/litr råvare levert industri, matproduksjon i TJ) i hovedscenarioene	34
Tabell 13: Import (mill. kg importert til mølle og matindustri) i hovedscenarioene	34
Tabell 14: Norsk produksjon (enkeltvarer i mill. kg/litr råvare levert industri, samlet matproduksjon i TJ) i underscenarioene.....	36
Tabell 15: Import (mill. kg importert til mølle og matindustri) i underscenarioene.....	36
Tabell 16: Forbruk av matvarer på engrosnivå (mill. kg) og matforbruk på energibasis i hovedscenarioene.....	38
Tabell 17: Kosthold på engrosnivå (kg per person), frukt/grønt (g rå, spiselig vare per person og dag) og rødt kjøtt (g rå, spiselig vare per person og uke) hovedscenarioene	38
Tabell 18: Norskandel og fôrkorrigert selvforsyningsgrad (%) i hovedscenarioene	38
Tabell 19: Forbruk av matvarer på engrosnivå (mill. kg) og matforbruk på energibasis i underscenarioene	40

Tabell 20: Kosthold på engrosnivå (kg per person, frukt/grønt (g per person og dag), rødt kjøtt (g per person og uke) i underscenarioene	40
Tabell 21: Norskandel og fôrkorrigeret selvforsyningsgrad (%) i underscenarioene.....	40
Tabell 22: Totalkalkyle for jordbrukssektoren (mill. 2021-kr), produktivitet, matvareutgifter (mill. 2021-kr), forbrukerprisindeks (Basis = 100) og verdiskapingen i distriktene (%) i hovedscenarioene	42
Tabell 23: Totalkalkyle for jordbrukssektoren (mill. 2021-kr), produktivitet, matvareutgifter (mill. 2021-kr), forbrukerprisindeks (Basis = 100) og verdiskapingen i distriktene (%) i underscenarioene.....	44
Tabell 24: Utslipp (1000 t CO ₂ -ekv.) av klimagasser fra jordbruksaktivitet, import av matvarer og fôrråvarer i hovedscenarioene.....	49
Tabell 25: Utslipp (1000 t CO ₂ -ekv.) av klimagasser fra jordbruksaktivitet, import av matvarer og fôrråvarer i underscenarioene	49
Tabell 26: Sysselsetting i jordbruket (årsverk), jordbruksbedrifter (antall) og driftsoverskudd per årsverk (2021-kr) i hovedscenarioene	52
Tabell 27: Sysselsetting i jordbruket (årsverk), jordbruksbedrifter (antall) og driftsoverskudd per årsverk (2021-kr) i underscenarioene	52

Figurliste

Figur 1: Skjematisk skisse for Jordmods virkemåte.....	11
--	----

Sammendrag

Rapportens formål er å styrke kunnskapsgrunnlaget om sentrale dilemmaer på veien mot et mer bærekraftig matsystem i Norge. Den belyser ved hjelp av scenariobasert modellanalyse det grunnleggende samspillet mellom kostholdsendringer, utslippsreduksjoner og matproduksjon, samt konsekvenser for andre bærekraftsdimensjoner.

Analysen bygger på den økonomiske modellen Jordmod, supplert med klimagassmodellen for beregning av utslipp fra norsk jordbruk og estimat for importbehov for fôr og mat samt klimagassutslipp fra akvakultur. Resultatene er forbundet med usikkerhet og bør tolkes som indikasjoner på effektens retning og styrke, ikke som presise anslag.

To virkningsscenarioer er utredet. I *Kost*-scenarioet følger befolkningen kostrådene. I *Ressurs*-scenarioet utnyttes ressursgrunnlaget mest mulig, og jordbruket oppfyller målet om 50 prosent selvforsyningsgrad korrigert for importert fôr. Flere underscenarioer belyser effekter for jordbruket av hvordan kostrådene kan oppfylles og hvordan høyere produktivtvekst påvirker jordbruket. Virkningsscenarioene sammenlignes med en trendframskrivning basert på historiske trender og forventet utvikling.

Kosthold og aktivitetsnivå i jordbruket er gitt av forutsetningene for scenarioene. Model- lenes hovedresultater er ressursbruk i jordbruket, virkemiddelbruk og utslipp av klimagasser som følger av disse forutsetningene samt øvrige rammebetingelser.

Tre hovedfunn for jordbruket og den tilhørende matindustrien fremheves:

- 1) En trendmessig videreføring av dagens jordbrukspolitikk bringer ikke matsystemet nærmere oppfyllelse av kostrådene eller målet om 50 prosent selvforsyning. I trendframskrivningen videreføres dagens arealbruk, sysselsettingen reduseres noe mindre enn de siste tiårene, og budsjettstøtten til jordbruket opprettholdes.
- 2) Befolkningens tilpasning til kostrådene har stor innvirkning på jordbruket i form av mindre matproduksjon, arealbruk, sysselsetting, men også budsjettstøtte og utslipp av klimagasser. Dette kan ikke kompenseres gjennom økt produksjon og forbruk av norsk frukt og grønt. Skjerming av ammeku og sau fra reduksjon av produksjon og forbruk av rødt kjøtt på bekostning av svin, vil, isolert sett, gi mer jordbruksareal i drift og høyere sysselsetting, men også kreve økt budsjettstøtte og gi høyere utslipp av klimagasser. Motsatt effekt oppnås dersom svineproduksjonen skjerms og ammeku og sau reduseres. Det kan være teknisk mulig, men er ikke drøftet her, at utgående jordbruksareal brukes til å produsere fôr til akvakultur.
- 3) Det kreves en betydelig omlegging av jordbruket, tilhørende matindustri og politiken for å levere mat til en befolkning som følger kostrådene eller for å nå selvforsyningsmålet. Omstillingen vil agronomisk og teknisk sett kunne være mulig, men vil medføre økte målkonflikter, betinge betydelig økonomisk og politisk prioritering, og kreve adferdsendring hos bønder og forbrukere.

Økt produksjon av fisk på 30 prosent fra dagens nivå ville ført til at estimerte utslipp knyttet til vegetabiliske fiskefôringredienser ville øke fra 75 til 85 prosent av totale utslipp som hefter ved importerte mat- og fôrråvarer til det norske matsystemet.

Summary

This report aims at strengthening the knowledge base regarding key dilemmas on the path towards a more sustainable food system in Norway. Scenario-based model analysis highlights the interplay between dietary changes, emission reductions, and food production, as well as the consequences for other sustainability dimensions.

The analysis is based on the economic model Jordmod, supplemented by the greenhouse gas model for calculating emissions from Norwegian agriculture, and quantifying the need for imported feed and greenhouse gas emissions from aquaculture. The results are associated with uncertainty and should be interpreted as indications of the direction and magnitude of the effects, rather than as precise estimates.

Two main scenarios are analyzed. The population follows the dietary guidelines in the Diet scenario. In the Resource scenario, agriculture achieves a 50 percent self-sufficiency rate, adjusted for imported feed. Additional scenarios illustrate the effects on agriculture of how reduced meat consumption is achieved and how higher productivity growth impacts agriculture. The main scenarios are compared with a trend projection based on historical trends and expected future developments.

Diets and activity levels in agriculture are given by the scenario assumptions. The model's main results are resource use in agriculture, payments, and greenhouse gas emissions that follow from these assumptions and other framework conditions. Three main findings for agriculture and the related food industry are highlighted:

- 1) A continuation of current agricultural policy along existing trends does not bring the food system closer to fulfilling the dietary guidelines or the goal of 50 percent self-sufficiency. In the trend projection, current land use is continued, employment is reduced somewhat more slowly than today, and budget support for agriculture is maintained in real terms.
- 2) The population's adaptation to the dietary guidelines leads to lower food production, land use, and employment, but also reduced budget support and greenhouse gas emissions. These effects cannot be compensated for by increased production of fruit and vegetables. Shielding suckler cows and sheep from reductions in production and consumption at the expense of pigs will result in more agricultural land in use and higher employment but also require increased budget support and lead to higher greenhouse gas emissions, everything else being equal. The opposite effect emerges if pigs are shielded and beef from suckler cows and sheep are lowered.
- 3) A significant restructuring of agriculture, the related food industry, and changes in consumers' behavior are required to provide food to a population that follows the dietary guidelines or to achieve the self-sufficiency goal.

An increase in fish production by 30 percent from the current level would result in the estimated emissions associated with plant-based fish feed ingredients rising from 75 to 85 percent of the total emissions linked to imported food and feed products in the Norwegian food system.

1. Innledning

Formålet med denne rapporten er å styrke kunnskapsgrunnlaget om sentrale dilemmaer på veien fram mot et mer bærekraftig matsystem. Rapporten inngår i matsystemutvalgets arbeid med å se folkehelse, klima, natur og landbruks-, havbruks-, fiskeri- og matpolitikk i sammenheng. Utvalgets arbeid krever at en belyser forholdet mellom kostholdsendring, utslippsreduksjoner og matproduksjon, og hvilke konsekvenser endringene får for andre dimensjoner ved bærekraft i det norske matsystemet på lang sikt.

Det har i nyere tid ikke blitt gjennomført en slik systematisk analyse. Derimot foreligger det analyser som har sett nærmere på enkeltelementer. Klimautvalget 2050 utreder hvilke veivalg Norge står overfor for å nå målet om å bli et lavutslippssamfunn innen 2050 (NOU 2023: 25). Jordbruk og klimagassutslipp fra jordbruk inngikk i arbeidet. Helsedirektoratet har utarbeidet kostråd som kom i 2024 (Helsedirektoratet 2024). Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) har i to rapporter utreder bærekraft i norsk jordbruksproduksjon (Bakken m.fl. 2023, Bakken m.fl. 2024). Rapportene diskuterer forutsetninger, utfordringer og muligheter for styrket bærekraft i norsk jordbruk. Det ble særlig påpekt at bærekraftvurderinger ofte baseres på enkeltstående øyeblikksbilder tolket gjennom tallbaserte indikatorer. Mange viktige mål og hensyn kan ikke vurderes ved en slik tilnærming. Det er også problematisk at bærekraftsbegrepet på denne måten mister sin tidsdimensjon, siden bærekraft i grunnen handler om tilstrekkelig kvalitet og styrke over tid. En viktig innsikt var også at målkonflikter ikke kan avveies med vitenskapelige metoder, men at kunnskapsinstitusjoner kan bidra med å analysere hvordan politikk skapes, hvem som deltar, og hvilke effekter politikken har. Arnoldussen m.fl. (2014) gjorde en utredning om økt matproduksjon på norske arealer der en så på muligheter for å utforme virkemidler slik at de norske arealressursene ble brukt mest mulig effektivt med tanke på målsettingen om økt matproduksjon og selvforsyningsgrad. Mittenzwei og van Oort (2022), Finci m.fl. (2023) og Mittenzwei (2025) utreder muligheten for og den økonomiske effekten av å øke selvforsyningsgraden i norsk jordbruk til 50 prosent korrigert for importerte førråvarer.

Metoden brukt i dette arbeidet involverer den økonomiske likevektsmodellen Jordmod som hovedverktøy i analysen, supplert med klimagassmodellen som estimerer klimagassutslipp fra jordbruket i tråd med metodikken i det norske klimagassregnskapet, samt kvalitativ analyse av forhold som ligger utenfor de to modellene. Det er også gjort en estimering av importerte mengder fôr og mat samt utslipp av klimagasser fra akvakultur gitt en moderat økning av produksjonsvolumet fra utgangsåret 2021.

To virkningsscenarioer (framtidsbilder) er studert nærmere: (1) at befolkningen følger kostrådene og (2) størst mulig arealutnyttelse der målet om 50 prosent selvforsyningsgrad korrigert for importerte førråvarer nås. Begge virkningsscenarioene er supplert med underscenarioer for å belyse to viktige forhold av betydning for jordbrukets bærekraft: Hvordan kostrådet om kjøttforbruk oppfylles og produktivitet.

Hvordan kostrådet om redusert forbruk av rødt kjøtt oppfylles har stor betydning for aktivitetsnivået i jordbruket og oppnåelsen av jordbrukspolitiske mål. Vi skiller derfor mellom to underscenarioer der mesteparten av nedgangen tas fra ammeku og sau i det ene scenario og svin i det andre scenario. Siden redusert forbruk og produksjon av rødt kjøtt gir vesentlig mindre jordbruksareal i drift belyser vi i et annet underscenario i hvilken grad lavere melkeytelse og høyere norskandel i kraftfôret for melkekyr kan kompensere for arealnedgangen.

Regjeringens perspektivmeldinger understreker betydningen av fortsatt produktivtetsvekst for å opprettholde velferdsnivået i samfunnet (Finansdepartementet 2024). Vi har derfor laget underscenario for hvert virkningsscenario for å belyse hvordan høyere produktivtetsvekst gjennom strukturutvikling mot færre og større bruk slår ut på jordbruk.

Scenarioene har en felles forutsetning om at omstillingen i matsektoren skal være fullt ut gjennomført i 2050.

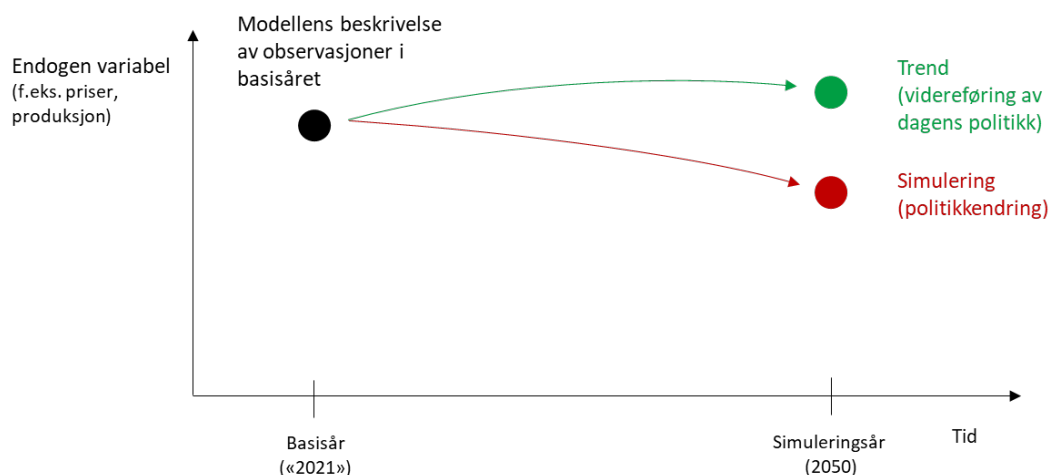
Neste kapittel beskriver mer detaljert data og metoden brukt i analysen, mens kapittel 3 introduserer scenarioene. Resultater for jordbruk og akvakultur presenteres i kapittel 4, mens kapittel 5 inneholder en overordnet drøfting av funnene og samlet konklusjon.

2. Data og metode

Analysen benytter flere verktøy. Den økonomiske modellen Jordmod (Mittenzwei 2018) er brukt som hovedverktøy for beregningene på jordbruk. Den er supplert med klimagassmodellen for beregning av utslipp av klimagasser i jordbrukssektoren med nyeste metode brukt i det nasjonale utslippsregnskapet. I tillegg er det gjort beregninger for produksjon i akvakultur og tilhørende import av førråvarer utenom de to modellene.

2.1 Jordmod

Jordmod er en numerisk simuleringsmodell for norsk jordbruk som har som formål å synliggjøre og tallfeste hvordan politikkendringer og endringer i jordbrukets rammebetingelser vil kunne påvirke norsk jordbruk på lang sikt. Som enhver matematisk-økonomisk modell er Jordmod en forenkling av virkeligheten. Dette er både en styrke og en svakhet. Modellens styrke ligger i at den bruker en konsistent, teoretisk begrunnet og empirisk testet ramme for å vurdere hvordan aktører i verdikjeden for mat tilpasser seg endringer i politikk og øvrige rammebetingelser. Ved å skille vesentlige fra mindre vesentlige forhold, får modellen frem grunnleggende sammenhenger mellom virkemiddelbruk og aktivitetsnivå og er derfor egnet til å belyse målkonflikter i jordbrukspolitikken. I analyser med Jordmod er det retning og styrke av effektene av en politikkendring som står i sentrum, ikke de absolutte tallene.



Figur 1: Skjematisk skisse for Jordmods virkemåte

Modellkonseptet går ut på å sammenligne to situasjoner, med og uten politikkendring (jf. Figur 1). En modellkjøring uten politikkendring kalles «trend» og beskriver en videreføring av dagens virkemiddelbruk i tråd med jordbrukspolitiske mål. En modellkjøring med politikkendring kalles «simulering» og innebærer én eller flere endringer i politikken eller jordbrukets rammebetingelser slik som verdensmarkedspriser eller preferanser for matvarer. Differansen mellom trend og simulering på modellens variabler tolkes som effekten av de definerte endringene.

Modellen oppnår en stabil likevekt mellom tilbud og etterspørsel av matvarer, og kalles derfor også likevektsmodell. Likevekt betyr at hverken produsenter eller forbrukere vil endre adferd ved de prisene de står overfor. Det kan forklares ved å tenke seg en situasjon der bonden og forbrukeren i dag vet nøyaktig hvordan priser og rammebetingelser for jordbrukssektoren vil se ut om 20 år. Begge tilpasser seg en sikker og kjent framtid, og resultatet vil være at ingen har behov for å gjøre endringer i egen adferd om 20 år. En slik situasjon er opplagt urealistisk i virkeligheten, men viktig å kjenne til for å forstå hvordan modellen fungerer. Dette er en nødvendig abstraksjon fra virkeligheten for å kunne anvende modellen.

Det er sjeldent tilfelle at markedene for matvarer er i stabil, langvarig likevekt – noe som f.eks. reguleringslager på kjøtt er et eksempel på. Av den grunn vil modellens basisår aldri kunne gjenskape den observerte situasjonen i basisåret. Avviket mellom modellens basisår og den observerte situasjonen i basisåret er en viktig grunn for at resultatene ikke må sammenlignes med observert situasjon i basisåret.

Jordmod simulerer ikke et tilpasningsforløp fra modellens basisår «2021» til modellens simuleringsår, som i denne analysen er satt til 2050. Modellen bruker istedenfor «blanke ark» når den simulerer situasjonen i modellens basisår, trend eller simulering. Modellen er ikke bundet av f.eks. eksisterende bruksstruktur. Den velger uavhengig av dagens struktur hvordan, hvor og hvor mye mat som produseres (og spises) i Norge.

Modellens parametere er kalibrert til et basisår, hvor «2021» representerer et gjennomsnitt over perioden 2017-2022. Denne perioden er valgt for å glatte ut avlingsvariasjon og effekter av tørkesommeren 2018 og pandemien. Modellens basisår fremstår dermed mest mulig som et «normalår» i norsk jordbruk – i den grad tørkeåret 2018 og pandemien 2019-2020 tillater dette.

I modellen forutsettes det at bonden maksimerer profitt. Profittmaksimering gir bonden et økonomisk insentiv til å gjøre endringer i driftsmåten på bakgrunn av endringer i virkemidler og andre rammebetingelser. Om endringen innebærer et høyere pristilskudd for melk, vil bonden i modellen respondere ved å øke melkeytelsen. Dette er en adferd som også legges til grunn ved utformingen av jordbrukspolitikken og som viser seg å ha et empirisk grunnlag.

De ovennevnte forhold gjør at resultater fra Jordmod må tolkes med forsiktighet. Det er retningen og styrken av den relative endringen mellom modellens beskrivelse av basisåret, trend og simulering som er det viktigste.

Jordmod omfatter de viktigste jordbruksproduktene som korn, andre fôr- og matvekster, melk, kjøtt og egg. Disse produseres ved hjelp av en rekke innsatsfaktorer som arbeid, kapital, jord, gjødsel, kraftfôr og energi.

Modellen forutsetter at alle innsatsfaktorer innsatt i jordbruket må ha en minimums-avkastning for at produksjon kan finne sted. Dette gjelder også for jord, arbeid og kapital. For areal er det lagt inn et krav til en regional differensiert avkastning opptil 150 kroner pr dekar (daa). Jordbruksareal som ikke oppnår en slik avkastning går ut av drift. Det er kjent at arbeid og kapital i jordbruket ikke oppnår markedsmessig avkastning

Det er derfor beregnet avkastningskrav med bakgrunn i historisk oppnådd avkastning. Datagrunnlaget er NIBIOs driftsgranskinger (NIBIO 2018). Avkastningen er differensiert mellom produksjoner og bruksstørrelse. Større bruk har et høyere avkastningskrav per time enn mindre bruk. Bruk med melkeproduksjon har høyere avkastningskrav per time enn for eksempel bruk med korn, sau eller ammekyr.

Landet er delt inn i 32 produksjonsregioner som hver har begrenset tilgang på areal av ulik kvalitet. I hver region skiller modellen mellom areal egnet til dyrking av matkorn, dyrking av korn, fulldyrket jord og alt jordbruksareal. Inndelingen er gjort med hensyn til topografiske, klimatiske og tilskuddsrelaterte forskjeller mellom landsdelene.

Primærjordbruket er representert gjennom i alt 11 ulike driftsformer (korn, potet, grønnsaker og blomster, frukt, kumelk, geitemelk, ammekyr, sau, gris, høner og slaktekyllinger). Disse beskriver hvordan maten (inkl. blomster) produseres. Det empiriske grunnlaget bygger blant annet på NIBIOs driftsgranskinger (NIBIO 2018). Det er totalt mer enn 760 slike driftsformer fordelt på type produksjon og region. Til en viss grad fanger modellen dermed opp variasjon som skyldes regionale forhold. Kostnadene varierer mellom regionene som følge av tilpasning til ulikt avlingsnivå.

For de fleste innsatsfaktorer gjelder faste forhold mellom mengde eller verdi av innsatsfaktoren og produsert mengde jordbruksprodukt. Eksempler er plantevern, energi, vedlikehold og andre kostnader. Det er unntak for melkeproduksjon, bruk av gjødsel, samt innsats av arbeid og kapital. Sammenhengen mellom føring og ytelse i melkeproduksjonen er basert på Flaten (2001). Den forutsetter at melkeytelsen er en funksjon av fôropptak og at kraftfôr og grovfôr kan substitueres én til én innenfor visse grenser. I korn- og grasproduksjonen er avlingen avhengig av gjødsling med nitrogen. I tillegg er det estimert stordriftsfordeler for arbeid og kapital. Disse er begrenset opp til en maksimal bruksstørrelse. Lønnsomheten ved fysiske stordriftsfordeler motvirkes av økt krav til timebetaling ved større bruk.

De viktigste typer direkte tilskudd er modellert med satser og satsgrenser (trinn) fra utbetalingsåret 2021. Modellen skiller mellom grunntilskudd og distriktstilskudd, areal- og kulturlandskapstilskudd, husdyrtilskudd, avløsertilskudd, tilskudd til beite og utmark samt verdien av jordbruksfradraget. Andre tilskudd, slik som støtte til økologisk jordbruk og investeringsmidler (LUF), er modellert gjennom flate nasjonale satser per areal- og dyreenhet.

Leveranser fra gårdsbruk blir i modellen videreført til matvarer konsumentene etterspør i dagligvarebutikkene. Omregning fra råvarer (råmelk, slaktedyr) skjer på basis av foredlingsprosesser for meierivarer og utslaktingsprosenter i kjøttbransjen. Foredlingsmarginene for meieriprodukter og kjøttvarer beregnes ut fra størrelsen av leveransene, dens geografiske fordeling samt antall og størrelse av foredlingsbedriftene. Det er egne moduler i Jordmod som minimerer foredlingskostnadene ut fra produksjonsmengde, stordriftsfordeler hos foredlingsbedriftene samt transportkostnader mellom gårdsbruk og foredlingsbedrift. Foredlingsmarginene for produkter utenom meieriprodukter og kjøttvarer holdes uendret i alle simuleringer.

Det totale tilbudet av jordbruksprodukter består av innenlandsk produksjon og import. Innenlandsk produksjon og import forutsettes å være perfekte substitutter, det vil si at det ikke er lagt inn en prispreferanse for norske varer. Importen begrenses av importvernet. Tollsatsene tas for gitt, dvs. det tas i modellen ikke hensyn til at økende priser innenlands kan føre til administrativt nedsatt toll. Et unntak er korn der tollsatsene justeres i takt med prisene på verdensmarkedet for å sikre at målprisen kan tas ut, dette for å reflektere markedsordningen for korn. Prisøkninger kan skje innenfor tollvernets handlingsrom.

Den totale etterspørselen etter sluttprodukter består av innenlandsk konsum og eksport. Konsumentenes etterspørsel etter et sluttprodukt er avhengig av produktets egen pris. Det er ikke tatt hensyn til kryssprisseffekter, dvs. hvordan prisen på én vare påvirker etterspørselen etter en annen vare. Modellen har et system med kryssprisseffekter, men det har ikke blitt benyttet siden etterspørselen ble gitt i scenarioforutsetningene.

En typisk modellkjøring starter med å optimere driftsformene som gir høyest inntekt og lavest kostnad per produsert enhet basert på tilgjengelig teknologi og rammevilkår for øvrig. Denne informasjonen sendes videre til markedsmodulen som finner en likevektspris som balanserer tilbud og etterspørsel i alle markeder for de matvarene forbrukerne etterspør. Dette gir et nytt sett av priser som sendes tilbake til tilbudsmodulen der driftsformene blir optimalisert, og de to foredlingsmodulene som optimerer anleggsstruktur og -størrelse. Modellen trenger om lag fem iterasjoner mellom de fire modulene for å finne en løsning der prisene ikke lenger endres.

Likevektsprisene finnes teknisk ved å maksimere summen av produsent- og konsumentoverskudd inkludert budsjettstøtte til jordbruket. Konsumentoverskudd er definert som verdidifferansen mellom konsumentenes maksimale betalingsvillighet for jordbruksprodukter og de faktiske utgiftene for matvarene. Generelt øker konsumentoverskuddet med fallende priser (reduksjon i faktiske utgifter) og økt forbruk (høyere verdi ved samme prisdifferanse). Produsentoverskudd er vederlaget til ikke avlønnede produksjonsfaktorer utover minimumskravet. Summen av produsent- og konsumentoverskuddet fratrasket budsjettstøtte er et mål på velferdsnivået. Det er viktig å poengtere at velferdsnivået gjelder kun de produkter som omfattes av modellen. Velferd omfatter heller ikke den samlede verdien av kollektive goder som jordbruket antas å produsere (som for eksempel kulturlandskap, matvareberedskap og levende bygder) eller en helseeffekt som følge av *Kostholdsendringer*.

Resultatene fra Jordmod må tolkes i lys av de begrensninger som ligger inne i modellen. Det er begrensninger på driftsformenens mulighet til å substituere mellom innsatsfaktorer. Beregninger av modellbrukenes faktorbruk og *Kostnadsnivå* er gjort med utgangspunkt i dagens situasjon på norske gårdsbruk. Datagrunnlaget for storskaladrift er derfor noe mangelfullt.

Dagens virkemiddelsystem, som kompenserer for ugunstige naturgitte forhold og motvirker stordriftsfordeler, bidrar til å redusere forskjellene i enhetskostnader mellom bruk med samme produksjon. Det gjør at enhetskostnadene kan bli nokså like

mellom regioner slik at den implisitte tilbudsfunksjonen blir relativt flat. Det kan føre til at små prisendringer i likevektsprisene kan gi store utslag i tilbudet av en vare.

Modellens resultater forventes derfor å være mer ytterliggående enn den tilpasningen som vil skje i virkeligheten, og det kan slå begge veier. Der modellen viser stor (liten) produksjon kan det i virkeligheten være mindre (større) produksjon. Særlig resultater på detaljert nivå, som endringer i aktivitetsnivå i mindre regioner, har mindre utsagnskraft.

Som nevnt tar modellen ikke utgangspunkt i den eksisterende strukturen i sektoren når den beregner sektorens tilpasning til en politikkendring. Modellresultater tolkes derfor som en langsiktig tilpasning til nye rammebetingelser, dvs. den tiden det tar før jordbrukets aktivitetsnivå, inkludert arbeid og kapital, og bruksstrukturer fullt ut er tilpasset nye rammebetingelser. Framskrivningen av eksogene variabler som prisvekst, befolkningsvekst og teknisk framgang, krever at tilpasningstiden formuleres eksplisitt i modellen. I denne analysen er det forutsatt at tilpasningen vil være fullført etter 29 år, dvs. i 2050 siden modellens *Basis*år er 2021. Anslagene for eksogene variabler som er benyttet i modellkjøringene er vist i tabell 2.

Som det vil bli vist i neste kapittel, har mange av modellens variabler blitt lagt inn som en forutsetning. Dette gjelder i særlig grad forbruket av matvarer, aktivitetsnivået i jordbruket (antall dyr og daa) og ressursutnyttelsen i form av fôring og ytelse hos melkekyr og grovfôravlning. Dette er gjort for å kunne sammenligne modellresultater og NIBIOs referansebane (NIBIO 2024) og Miljødirektoratets kostholdstiltak (Kårstad m.fl. 2025). Når så mange variabler bestemmes på forhånd, mister modellen frihetsgrader og tilpasningen blir ikke nødvendigvis samfunnsmessig optimal i modellens forstand. Eksempelvis er prisene for matvarene forutbestemt i modellen når forbruket låses til en bestemt mengde. Det samme gjelder for aktivitetsnivået i jordbruket, dvs. antall dyr og daa vekster, som er variabler som bestemmes i modellen. Når disse fastsettes eksogent som absolutte skranker i modellen, slik det gjøres i scenarioene, beregner modellen en såkalt «skyggepris». Denne angir den implisitte lønnsomheten i produksjonen. En positiv skyggepris betyr at det utfra rammebetingelsene vil være lønnsomt å sette skranken høyere. På samme måte uttrykker en negativ skyggepris at lønnsomheten er for svak i forhold til skranken. Positive skyggepriser indikerer dermed at lønnsomheten er «for god» og at priser eller tilskudd kunne bli satt lavere, mens negative skyggepriser indikerer at lønnsomheten er «for dårlig» slik at priser eller tilskudd må settes høyere for å sikre lønnsomhet. De mange slike forutsetninger i scenarioene gjør tolkningen av de økonomiske resultatene derfor noe mer utfordrende.

2.2 Beregning av klimagassutslipp

Klimagassmodellen for det nasjonale utslippsregnskapet

Utslipp av klimagasser knyttet til de ulike scenarioene av norsk jordbruk i 2050 er beregnet ved hjelp av NIBIOs modellrammeverk for framskrivning av aktivitetsdata og beregning av tilhørende klimagassutslipp i jordbrukssektoren. Modellrammeverket

opererer på nasjonalt nivå og benytter samme metodiske grunnlag som det som anvendes i det Nasjonale utslippsregnskapet (NID 2025). Dette sikrer konsistens i beregningene og gjør resultatene direkte sammenlignbare med offisielle rapporteringstall.

Modellen omfatter beregning av enterisk metan fra husdyr, utslipp knyttet til håndtering av husdyrgjødsel, direkte og indirekte lystgassutslipp fra jordbruksjord (bruk av husdyrgjødsel, mineralgjødsel, gjødsel avsatt på beite, nitrogen fra planterester, bruk av slam og annen organisk gjødsel og lystgass fra dyrking av organisk jord), utslipp fra brenning av jordbruksrester på åker, samt utslipp fra kalking og bruk av urea. Modellrammeverket inkluderer ikke utslipp fra jordbruksrelaterte sektorer som arealbruk (LULUCF) eller energibruk i landbruket.

Den første modulen i rammeverket, som omfatter framskriving av aktivitetsdata, er ikke anvendt i denne studien. I stedet er framskriving fra Jordmod inkludert. Jordmod opererer med andre enhetsdefinisjoner enn klimagassmodellen, for eksempel antall dyr fra søknader om produksjonstilskudd versus års-dyr, og liter melk fremfor kg energikorrigert melk (EKM). For å sikre samsvar mellom modellene er det derfor benyttet konverteringsfaktorer for å overføre verdier fra den ene modellens gyldighetsområde til den andre. Følgende variabler er hentet fra Jordmod: dyretall, variabler for melkeku (melkeytelse, kraftfôrmengde og kraftfôrandel), kalkmengde, mengde mineralgjødsel-N samt totalproduksjon av plantevekster (potet, hvete, bygg m.m.). Andre variabler, som lagringsmåte for husdyrgjødsel, spredetidspunkt og spredeteknikk, andel dyr på beite m.m., er holdt konstant på nivået i referanseåret 2021.

Innenfor denne avgrensningen beregnes utslipp av karbondioksid (CO_2), metan (CH_4) og lystgass (N_2O) separat. Utslippene konverteres deretter til CO_2 -ekvivalenter (CO_2 -ekv) ved hjelp av vektingsfaktoren 28 for metan og 265 for lystgass. Disse faktorene følger retningslinjene i FNs klimapanelers femte hovedrapport (IPCC AR5) og gir utslippsmål uttrykt som globalt oppvarmingspotensial over 100 år (GWP_{100}).

Estimering av utslipp utenfor det nasjonale regnskapet

Akvakultur og fiske

Det er gjort flere livsløpsanalyser av norsk oppdrettsfisk og villfanget fisk der estimerte klimagassutslipp har blitt uttrykt per mengde produkt, enten rå fisk eller foredelte produkter (jf. Winther m.fl. 2020, Ziegler m.fl. 2024). Ziegler m.fl. (ibid.) beregnet at norsk produksjon av oppdrettslaks totalt genererte omtrent 5,2 mill. tonn CO_2 -ekvivalenter i 2021.

Disse analysene hadde systemgrenser som inkluderte flere prosesser og innsatsfaktorer enn det som tas med i det nasjonale utslippsregnskapet. I 2021 ble det bokført 3,9 mill. tonn CO_2 -ekvivalenter til sektoren sjøfart, fiske og havbruk (Miljødirektoratet 2026). Tiltak for reduksjoner som er foreslått av Miljødirektoratet (2026) gjelder først og fremst overgang fra fossile til fornybare energibærere. Utslipp fra biologiske prosesser i eller utenfor Norge knyttet til fôrproduksjon og nedbryting av organisk materiale er ikke med i regnskapet.

Vi har i dette utredningsarbeidet satt opp et estimat for hvor store utslipp som hadde blitt lagt til i det nasjonale regnskapet om produksjonen av de importerte, vegetabilske fôringrediensene til oppdrettslaksen hadde blitt inkludert. Det er ikke inkludert direkte og indirekte utslipp fra lekkasje og nedbryting av organisk materiale som legges igjen og/eller håndteres i marine miljø eller på land.

Med utgangspunkt i ingredienslista for laksefôr som ble publisert av Aas m.fl. (2022), fett-, protein- og karbohydratinnholdet i ingrediensene og i råvaren som var opphavet til dem, samt statistikk for fôrforbruk og salgsvolum, estimerte vi hvor mye råvare som gikk med per volum laks solgt (Tabell 1).

Tabell 1: Råvarer produsert til laksefôr estimert ut fra ingrediensliste, fôrforbruk og salgsmengde laks

Råvare ¹⁾	Råvare (kg) per tonn solgt fisk
Soyabønne	390
Hvete	1 010
Guar	80
Solsikkefrø	90
Erter	70
Maiskorn	180
Rapsfrø	610
Linfrø	40
Kamelina (oljedodre)	10
Kokosnøtter	2
Faba-bønner (åkerbønne)	50

¹⁾ Forutsetninger om avlingsstørrelser, kalking og gjødsling, samt innhold av protein, fett, karbohydrater og vatn, kan fås ved henvendelse til forfatterne.

Kilde: Aas m.fl. (2022)

Klimagassutslippene knyttet til produksjonen av ingrediensene ble beregnet som i det nasjonale utslippsregnskapet for jordbrukssektoren og som forklart i avsnittet om importert mat og fôrråvarer til husdyr nedenfor.

Uten at det ble knyttet til og differensiert for de ulike scenariene beskrevet i kapittel 3, ble det beregnet utslipp for en salgsmengde av laks i basisåret (1 562 415 tonn i 2021), for et mulig volum på 2 mill. tonn laks og for den mengden feit fisk (antatt laks) som nordmenn er anbefalt å spise etter kostholdsrådene i 2050 (68 200 tonn/år). Salgsvolumet i 2050 innebærer en moderat vekst og er ikke valgt ut fra noen ekspertvurdering. På grunnlag av en litteraturgjennomgang, skrev Ziegler m.fl. (2024) at et mye omtalt mål om å nå en produksjon på 5 mill. tonn innen 2050, vurderes som lite realistisk. Se ellers gjerne Reinertsen og Asdal (2019) for en diskusjon om hva dette målet gjelder og hvordan det har blitt til og endt opp som et politisk mål.

Siden utslippene er antatt proporsjonale med fôrforbruk og produksjon og salg av fisk, kan estimat for større volum enn våre foreslåtte 2 mill. tonn, enkelt settes opp.

Det ble ikke laget noen estimat for utslipp knyttet til fangst av villfisk, og heller ikke til marine råvarer og andre ikke-vegetabiliske råvarer i fiskefôret. Winther m.fl. (2020) inkluderte dette i sine livsløpsanalyser av norsk sjømat, og som forklart over, brukte

de videre systemgrenser i sitt arbeid enn det som brukes i det nasjonale utslippsregnskapet. Tallene deres er ikke direkte overførbare til denne utredningen, og det er vanskelig og arbeidskrevende å dekomponere utslippstallene til prosesser som skal inkluderes og ikke. For mikroingredienser i fôret brukt i oppdrettsnæringen, så som vitaminer, mineraler, aminosyrer og pigmenter, beskrev Winther m.fl. (2020) selv at det var vanskelig å få tak i gode data. Slike ingredienser er heller ikke tatt med i estimatene våre for importerte fôrråvarer til landdyr.

På samme måten som at det kunne være aktuelt å legge til utslipp fra arealbruksendringer for fôr og mat fra norsk og utenlandsk jordbruk (diskutert i kap. 4.5), kunne en ha lagt til estimat for utslipp fra havbunnen fra bunntråling i fiskeriene. Med bakgrunn i Havforskningsinstituttet (2025) oppfatter vi imidlertid den potensielle betydningen av disse utslippene som svært usikker og har derfor valgt ikke å tallfestes disse.

Importert mat og fôrråvarer

Estimering av klimagassutslipp for importerte varer ligger utenfor klimagassmodellen, men er gjennomført ved bruk av samme beregningsmetodikk, med enkelte justerte forutsetninger. Der det er mulig, er totale utslipp i henhold til det nasjonale regnskapet brutt ned på produktnivå. Importen av tilsvarende produkter er deretter antatt å være produsert med samme utslippsintensitet som de norske varene. For importerte produkter som ikke produseres i Norge, er det gjort egne antagelser om gjødslings- og avlingsnivå.

Produksjon av plantevekster omfatter utslipp relatert til bruk av nitrogengjødsel, nitrogen i avlingsrester, kalking, bruk av urea samt utslipp fra brenning av planterester. I tråd med Mittenzwei og Prestvik (2022) er utslipp fra bruk av kalk i det nasjonale klimagassregnskapet fordelt til et utslipp per dekar, ved å allokere likt til alt jordbruksareal i planteproduksjon. Basert på samme studie er det videre antatt at all bruk av urea forekommer på arealer med hveteproduksjon.

I samsvar med statistikk for perioden 2019 til 2023 er det antatt at halm brennes på 4% av kornarealet hvert år. Disse utslippene fordeles per dekar på alle kornslag. Utslipp knyttet til avlingsrester er beregnet etter samme metodikk som benyttet i Klimagassregnskapet (CarbonLimits 2023). For planteslag som ikke omfattes av denne metodikken, som soya og mais, er beregningene gjennomført i henhold til Janzen (2003).

Det er videre lagt til grunn at all husdyrgjødsel anvendes i grasproduksjonen. Utslipp knyttet til bruk av mineralgjødsel-N er beregnet basert på avlingsnivå og gjødselnormer. For avlingsnivå der norske data ikke foreligger, er gjennomsnittsverdier fra FAO for perioden 2021 til 2023 benyttet.

De beregnede klimagassene på produktnivå (kg CO₂-ekv per kg produkt) summeres til slutt opp til et anslag for total mengde knyttet til de importerte mat- og råvarene.

3. Scenarioer

3.1 Oversikt

To virkningsscenarioer belyser hhv. jordbrukssektorens tilpasning til kostråd og mål om økt selvforsyning. Virkningsscenarioene sammenlignes med en trendmessig videreføring av dagens politikk og rammevilkår. Til sammen gir dette tre hovedscenarioer. De to virkningsscenarioene suppleres med fem underscenarioer. Tabell 2 gir en kort oversikt over formålet de til sammen åtte scenarioene.

Tabell 2: Kort oversikt over formålet med scenarioene

Hoved-scenario	Under-scenario	Formål
<i>Trend</i>		• Framskriving av dagens politikk og øvrige rammebetingelser basert på historisk trend og forventet utvikling
<i>Kost</i>		• Befolkningen følger kostrådene • Reduksjon av forbruk og produksjon av rødt kjøtt fordeles jevnt på storfe, sau og svin • Noe redusert forbruk av meierivarer • Økt forbruk av korn, potet, frukt og grønt, mye av dette produsert i Norge • Ellers som <i>Trend</i>
	<i>Kost-Drøv</i>	• Storfe og sau skjermes fra reduksjon av rødt kjøtt • Reduksjon tas mest på svin • Ellers som <i>Kost</i>
	<i>Kost-Svin</i>	• Svin skjermes fra reduksjon av rødt kjøtt • Reduksjon tas mest på storfe og sau • Ellers som <i>Kost</i>
	<i>Kost-Melk</i>	• Lavere melkeytelse og økt norskandel i fôret skal kompensere for arealnedgang • Ellers som <i>Kost</i>
	<i>Kost-Struktur</i>	• Høyere produktivitet gjennom strukturutvikling mot færre og større driftsenheter • Ellers som <i>Kost</i>
<i>Ressurs</i>		• Høy utnyttelse av arealgrunnlaget • 50% selvforsyning korrigert for importert kraftfôr • Ellers som <i>Trend</i>
	<i>Ressurs-Struktur</i>	• Høyere produktivitet gjennom strukturutvikling mot færre og større driftsenheter • Ellers som <i>Ressurs</i>

Trend er en videreføring av viktige trender i norsk jordbruk og jordbrukspolitikk samt øvrige rammebetingelser for jordbruket. Blant disse hører med at jordbruksarealet er nokså stabilt og at antall årsverk går ned, selv om denne trenden har blitt svekket de siste par årene. Matproduksjonen holder seg også stabil med vekst for enkelte

produksjoner. Bakgrunnen for trenden i denne analysen er NIBIOs framskriving av aktivitetsnivå og produksjon i jordbruket fram til 2035 (NIBIO 2024). Framskrivningen brukes som underlag til å beregne referansebanen for utslipp av klimagasser. Framskrivningen av aktivitetsdata vurderer ikke tilskudd, kostnader eller inntekter. Forutsetninger om trendframskriving av økonomiske forhold i jordbruket er gjort i dette arbeidet. Virkemiddelbruken er tilpasset for å understøtte og videreføre de lange trendene i norsk jordbruk.

Kost bygger på *Trend* og forutsetter i tillegg at befolkningen følger kostrådene og at en større andel av økt forbruk av grønnsaker, frukt og bær produseres i Norge, som spesifisert i Kårstad m.fl. (2025). Det forutsettes at reduksjonen i forbruk og produksjon av rødt kjøtt fordeles jevnt på storfe, sau og svin. Forutsetningene om kosthold forklares nærmere i Tabell 4 i kap. 3.3 Scenariospesifikke forutsetninger.

Det er utviklet fem underscenarioer for *Kost*.

I *Kost-Drøv* skjermes drøvtyggerne (melkekyr, ammekyr, geit og sau) fra den påkrevde nedgangen i produksjon. Dette fordi drøvtyggere gir viktige bidrag til opprettholdelse av kulturlandskap, biologisk mangfold og andre økosystemtjenester som kan tale for at de bør skjermes for å oppfylle andre jordbrukspolitiske mål som for eksempel selselsetting og verdiskaping i distriktene. I *Kost-Svin* skjermes svin på bekostning av drøvtyggerne unntatt melkekyr og geit. Begrunnelsen er drøvtyggernes høye utslipp av klimagasser sammenlignet med svin. De to scenarioene sammen spenner ut et mulighetsområde for hvordan kostrådene for forbruk av rødt kjøtt kan følges, men også hvordan ulike strategier kan påvirke norsk jordbruk.

Kost-Melk belyser hvordan arealnedgangen som følger kostrådene, vil kunne motvirkes gjennom lavere melkeytelse. Hypotesen er at lavere melkeytelse er forenelig med en høyere andel grovfôr i fôrrasjonen, og dermed mer grovfôrareal per produsert liter melk. Grovfôrarealet forventes derfor å gå opp. Scenarioet søker å forene kostråd med fortsatt høyt jordbruksareal i drift.

Kost-Struktur setter fokus på produktivitetsvekst og strukturendring. Dette er en respons på Regjeringens siste perspektivmelding om at den demografiske utviklingen vil føre til utfordringer for utviklingen i norsk økonomi og bidra til en kamp om arbeidskraft (Finansdepartementet 2024).

Ressurs er laget med sikte på stor utnyttelse av jordbruksarealet for å oppnå landbruk over hele landet og en selvforsyningsgrad på 50 prosent korrigert for fôrimport. Begge målparameterne representerer viktige jordbrukspolitiske målsettinger.

Det er utviklet ett underscenario for *Ressurs*. *Ressurs-Struktur* legger, som *Kost-Struktur*, vekt på produktivitetsvekst og strukturendring i retning større og færre bruk.

3.2 Felles forutsetninger for alle scenarier

Tabell 3 gir en oversikt over forutsetninger for viktige variabler som er felles for alle scenarier med simuleringsår 2050.

Tabell 3: Anslag på eksogene variabler

Variabel	Anslag
Prisvekst	+2,5 % årlig
Befolkningsvekst	+0,45 % årlig
Nominell rente i 2050	+3,5 %
Nominell lønnsvekst	+3,5 % årlig
Teknisk framgang for driftsmidler i primærjordbruket	+1,9 % årlig for driftsmidler unntatt arbeid og kapital
Struktuuavhengig teknisk framgang for arbeid og kapital i primærjordbruket	+1,0 % for arbeid, +0,75 % for kapital
Teknisk framgang i matindustrien og dagligvarehandelen	+2,0 % årlig
Endring i reelle verdensmarkedspriser	+0,5-3,5 % årlig

Prisveksten er med 2,5 prosent årlig satt 0,5 prosentpoeng høyere enn inflasjonsmålet på 2,0 prosent i lys av dagens økonomiske situasjon. Befolkningsvekst på 0,45 prosent årlig følger Statistisk Sentralbyrås middelalternativet for befolkningsutvikling fra 2021 til 2050 (Statistisk Sentralbyrå 2024). Den nominelle renten i 2050 er satt til 3,5 prosent. Dette gir en realrenten på 1,0 prosent som er klart lavere enn de 3,0 prosent forventet avkastning som ligger til grunn for handlingsregelen. Grunnen er at jordbruket ikke oppnår markedsmessig avkastning for både arbeid og kapital. Nominell lønnsvekst er satt til 3,5 prosent, noe som gir en reallønnsvekst på 1,0 prosent årlig.

Det er forutsatt noe teknisk framgang både i primærjordbruk, matindustri og dagligvarehandel. Arbeids- og kapitalproduktiviteten i jordbruket øker av to grunner: (1) mer effektiv drift uten at brukene blir større, og (2) ved at brukene blir større og utnytter stordriftsfordeler. Førstnevnte effekt, dvs. struktuuavhengig teknisk framgang, er anslått til 1,0 prosent årlig for arbeid og 0,75 prosent årlig for kapital. Sistnevnte effekt bestemmes i modellen. Ifølge Budsjettneemnda for jordbruket (2025) har årlig arbeidsproduktivitetsvekst ligget på 1,9 prosent mellom 2014 og 2024, mens kapitalproduktivitetsveksten har vært 1,16 prosent per år i samme periode. Samlet oppnådd arbeids- og kapitalproduktivitet rapporteres i resultatkapitlet.

Utviklingen i verdensmarkedsprisene bygger på OECD/FAO (2025) som hvert år gjør en modellbasert framskriving av det globale jordbruket ti år fram i tid. I dette arbeidet inngår priser i EU som brukes som grunnlag for å anslå relevante internasjonale priser for Norge.

3.3 Scenariospesifikke forutsetninger

De to viktigste forskjellene mellom scenarioene er kosthold og ressursutnyttelse.

Kosthold

Tabell 4 viser kilden for kostholdet i de tre hovedscenarioene og hvordan kostholdet er omsatt i Jordmod. Kilden er den samme for de respektive underscenarioene.

Kostholdet i *Basis* følger datagrunnlaget for Helsedirektoratets årlige rapport «Utviklingen i norsk kosthold» (Helsedirektoratet 2025). Denne gir et fullstendig bilde av produksjon, import, eksport og forbruk av alle matvarer, også de som ikke produseres i norsk jordbruk. For de fleste produkter er det samsvar mellom Helsedirektoratets og Jordmods tall, men mengden meierivarer avviker. Dette skyldes trolig metoden for å beregne mengde meierivarer. I modellen benyttes råvaremengde for alle scenarioene. Dette samsvarer med metoden i NIBIOs aktivitetsdata til referansebanen (NIBIO 2024) og kostholdstiltaket (Kårstad m.fl. 2025).

Kostholdet i *Trend* bygger på NIBIOs framskriving av aktivitetsdata (NIBIO 2024). Den inneholder kun forbruk av norskproduserte matvarer, og tar utgangspunkt i «Utviklingen i norsk kosthold» (Helsedirektoratet 2025) under forutsetning om tilnærmet lik norskandel.

For forbruket av varer som ikke produseres i norsk jordbruk, er det i *Trend* forutsatt samme forbruk per capita i 2050 som i «2021». Forbruket av fisk har gått ned med 2 prosent årlig siden 2014 (Helsedirektoratet 2025). Vi har likevel valgt å holde per capita forbruket uendret fordi det ikke finnes framskrivingen av fiskeforbruket.

Kostholdet i *Kost* følger NIBIO (2025) som er gitt av Miljødirektoratet i samråd med Helsedirektoratet. Kostholdet er i tråd med kostrådene inkludert fisk og gir et fullstendig bilde av forbruket av matvarer med unntak av vilt/øvrige kjøtt og øvrige handel/grensehandel. For disse to varegruppene er det antatt samme forbruk per capita som i *Basis* og *Trend*.

Tabell 4: Forbruk av matvarer i Basis og de tre hovedscenarioene samt kilden for scenarioene (engrosforbruk, kg per person)

	Kilde for scenario Basis: Historiske tall for «2021»		Scenario Basis «2021»		Kilde for scenario Trend: Referanse- bane for framskri- ving av klimagass- utslipp fra jordbru- ket		Scenario Trend 2050		Kilde for scenario Kost: Kostholdstil- tak		Scenario Kost 2050	Scenario Ressurs 2050		
	Totalt	Norsk	Totalt	Norsk	Totalt	Norsk	Totalt	Norsk	Totalt	Norsk	Totalt	Norsk	Totalt	Norsk
Korn	78,2	34,1	82,4	22,5		40,0	66,3	24,4	76,0	36,7	75,7	36,9	66,3	32,3
Potet	54,6	45,9	47,7	47,7		55,0	60,3	53,5	70,3	57,6	70,7	57,6	60,3	49,2
Grønnsaker	77,4	37,6	72,5	19,8		37,2	83,7	39,2	129,2	78,9	128,5	81,5	83,6	53,1
Frukt og bær	82,3	5,8	97,6	5,7		5,8	123,2	6,4	140,4	9,3	139,7	11,5	123,0	10,1
Meierivarer	173,9	171,7	283,6	269,7		251,0	259,3	241,5	174,4	161,3	174,6	162,6	253,7	241,5
Storfe	19,7	16,8	15,4	13,5		17,5	15,8	15,8	8,3	6,5	8,3	7,7	15,7	15,6
Sau	4,7	4,5	4,3	4,3		4,1	3,8	3,8	2,0	1,9	3,1	3,1	6,4	6,4
Svin	26,6	25,5	24,6	24,6		23,0	21,6	21,6	10,1	9,9	8,8	8,6	18,3	18,3
Fjørfe	22,0	21,7	19,6	19,6		25,0	25,0	25,0	28,5	28,5	28,6	28,6	25,5	25,0
Egg	13,5	13,6	13,2	13,2		14,0	14,2	14,2	15,6	15,6	15,6	15,4	14,2	14,0
Ris	5,0	0,0	5,0	0,0			5,0	0,0	4,9	0,0	4,9	0,0	5,0	0,0
Sukker	25,1	0,0	25,1	0,0			25,1	0,0	11,6	0,0	11,6	0,0	11,6	0,0
Nøtter	3,3	0,0	10,1	0,0			10,1	0,0	8,7	0,0	8,7	0,0	10,1	0,0
Belgvekster	4,3	0,0	4,3	0,6		3,2	4,3	0,6	6,9	0,9	6,9	0,9	4,3	0,9
Kakao	6,7	0,0	6,7	0,0			6,7	0,0	3,2	0,0	3,2	0,0	3,2	0,0
Vilt/øvrig kjøtt	1,6	0,0	1,6	1,6			1,6	1,6				0,0	1,6	1,6
Fisk	19,2	15,3	19,2	15,3			19,2	15,3	26,0	20,8	26,0	20,8	19,2	15,3
Plantefett	11,8	0,0	11,9	0,1			11,9	0,1	8,7	0,1	8,7	0,1	11,9	0,1
Øvrig handel/ grensehandel	15,7	0,0	15,4	0,0			15,4	0,0			15,4	0,0	15,4	0,0

Kilde: Historiske tall for «2021»: Helsedirektoratet (2025). «2021» er gjennomsnitt for 2019x til 2023. Referansebane for framskrivning av utslipp av klimagasser fra jordbruket: NIBIO (2024): Kostholdstiltak: Kårstad m.fl. (2025)

Modellen krever en forutsetning om hvordan befolkningen realiserer kostrådene. Dette fordi befolkningens tilpasning er av betydning for prisnivået. Modellen åpner for to muligheter: For det første kan befolkningen endre sine matvaner ved at de etterspør mer eller mindre av samme vare uten at prisen endrer seg. Det betyr eksempelvis at befolkningen spiser mer frukt og grønt selv om disse ikke blir billigere. For det andre kan befolkningen endre sitt konsum som følge av prisendringer. Om matvaren blir billigere, vil etterspørselen da gå opp. Det foreligger ikke kunnskap om hvilken av de to mulighetene, eller en kombinasjon av disse, befolkningen vil velge. Vi har ikke forutsatt at befolkningen endrer sine matvaner mellom *Basis* og *Trend*. Alle forbruksendringer vil da skje på grunn av prisendringer. For alle scenarioene der kostråd legges til grunn, har vi forutsatt at halvparten av den påkrevde forbruksendringen mellom *Trend* og scenarioene med kostråd skjer gjennom endrede matvaner og halvparten skjer gjennom prisendringer.

Kostholdet i *Ressurs* følger i stor grad kostholdet i *Trend*. Det er imidlertid gjort én tilpasning for å kunne oppnå målet om 50 prosent selvforsyning. Forbruket av sukker og kakao er satt til samme nivå som i *Kost* for å redusere energimengden fra importert mat. En nærmere diskusjon av denne forutsetningen gis i kap. 4.4.

Ressursutnyttelse

Når det gjelder ressursutnyttelse, er det forutsatt at norsk jordbruk oppnår målet om 50 prosent selvforsyning korrigert for importerte kraftfôrråvarer. Korreksjonen baserer seg på en viss andel melk, kjøtt og egg betraktes som importert fordi det benyttes importerte fôrråvarer i produksjonen. Denne andelen bestemmes ut fra importandelen av alt fôr (dvs. summen av kraftfôr og grovfôr) for hhv. melkekyr, andre drøvtyggere, svin, egg og fjørfe.

Med bakgrunn i Arnoldussen m.fl. (2014) er det totalt tilgjengelig 11,2 mill. daa jordbruksareal i Norge, hvorav 3,7 mill. daa kan brukes til korn, olje- og belgvekster, og noe som er ute av drift. Oppdaterte tall fra NIBIO sitt Arealbarometer sier totalt 11,3 mill. daa (NIBIO 2026). I tillegg kommer 12, 4 mill. daa som kan dyrkes opp. Vi har lagt oss på et samlet kornareal på 3,6 mill. daa. Nydyrking motvirkes av omdisponering av dyrket jordbruksareal til andre formål. Forutsetningen om årlig omdisponering er basert på en historisk trend og videreført til 2050.

For alle scenarioene gjelder at produksjon av melk og grovfôr er av stor betydning for arealbruken. De spesifikke antakelsene om fôring, melkeytelse og grovfôravling vises sammen med resultatene i neste kapittel. Andre viktige forutsetninger som f.eks. reduksjon av de enkelte kjøttslag i *Kost-Drøv* og *Kost-Svin* nevnes også i neste kapittel.

I to underscenarioer, *Kost-Struktur* og *Ressurs-Struktur*, undersøkes effekten av økt produktivitetsvekst. Dette er gjennomført i modellen ved å øke maksimalt tillatt bruksstørrelse per driftsform og region. I *Trend* varierer maksimalt tillatt bruksstørrelse med produksjonsregion for å reflektere naturgitte forhold. Eksempelvis har melkebruk på Jæren i *Trend* i gjennomsnitt 47 kyr, mens bruk i Vestland fylke har 29 kyr. Denne regionale differensieringen er videreført i scenarioene med økt produktivitetsvekst.

Bruksstørrelsen er økt med 60-80 prosent for alle produksjoner unntatt svin og fjørfe i flatbygdene på Østlandet og i Trøndelag, og ellers holdt uendret. Svin og fjørfe er konsesjonsbelagt og mindre avhengig av tilgang til areal hvis en ser bort fra krav til spredeareal. Derfor er disse produksjonene økt med 60-80 prosent i alle landets regioner. Dette krever en heving av dagens konsesjonsgrenser.

4. Resultater for jordbrukssektoren og akvakultur

I dette kapitlet presenteres resultater for de tre hovedscenariene *Trend*, *Kost* og *Ressurs*, og de fem underscenariene *Kost-Struktur*, *Kost-Drøv*, *Kost-Svin*, *Kost-Melk* og *Ressurs-Struktur*.

Vi presenterer både absolutte tall og relative endringer. Det er de relative endringene som imidlertid er best egnet med tanke på modellens virkemåte, og vi legger ved presentasjonen av resultatene mest vekt på disse. *Trend* sammenlignes med *Basis*. De relative endringene i *Trend* tolkes derfor som en direkte effekt av framskrivingen av norsk jordbruk fra «2021» til 2050. De to virkningsscenariene, *Kost* og *Ressurs*, sammenlignes med *Trend*. De relative endringene tolkes som direkte effekter av scenarioforutsetningene som ligger til grunn for hhv. *Kost* og *Ressurs* – renset for effekter av framskrivingen til 2050.

Siden det er mange tabeller og tall i dette kapitlet, begynner vi med en oppsummering av de viktigste resultatene for hovedscenariene. Vi beskriver ikke alle resultater, men begrenser oss til de viktigste variablene, dvs. de som karakteriserer de respektive scenariene og som er viktigst for forståelsen av dem.

Det er også viktig å være klar over at mange av de tallene som presenteres i dette resultatkapitlet, er forutsetninger heller enn resultater i modellens forstand. Forutsetninger er parametere som legges inn i modellen, mens resultater er variable modellen beregner. For eksempel er befolkningens kosthold og jordbrukets aktivitetsnivå en forutsetning eller parameter som er lagt inn i modellen. Modellens resultater er i første rekke andre innsatsfaktorer enn areal og husdyr, f.eks. sysselsetting, budsjettstøtte til jordbruket og utslipp. Dette gjelder hovedscenariene. Eksempelvis er aktivitetsnivået i underscenariene for *Kost* et resultat av ulike måter å nå kostrådene.

4.1 Oppsummering av nøkkelresultatene

En videreføring av dagens jordbrukspolitikk og øvrige rammebetingelser, *Trend*, innebærer at jordbruksarealet opprettholdes på dagens nivå og at matproduksjonen fra jordbruket målt i energienheter øker med 16 prosent. Dette gjør at selvforsyningsgraden korrigert for importerte fôrråvarer (heretter: fôrkorrigert selvforsyningsgrad) øker med 3 prosentpoeng. Årsaken for denne oppgangen er sammensatt, men noe skyldes en viss dreining over i et kosthold med større vekt på norskproduserte matvarer. Mot dette virker at inntaket av rødt kjøtt går ned med 5 prosent. Sysselsettingen går ned med 21 prosent som tilsvarer en reduksjon på ca. 1 prosent årlig. Budsjettstøtten holder seg reelt uendret og øker dermed nominelt i takt med generell prisvekst. Andelen jordbruksareal i distriktene, dvs. regionene utenfor flatbygdene og Jæren, er også uendret. Økt matproduksjon fører til at utslipp fra jordbruk rapportert i utslippssektoren jordbruk i det nasjonale utslippsregnskapet øker med 8 prosent. Utslipp fra import av fôrråvare til jordbruk reduseres med 52 prosent, mens de tilsvarende utslippene til akvakultur går opp med 33 prosent.

En tilpasning av jordbrukssektoren til kostråd, *Kost*, fører til en nedskalering av norsk jordbruk. Det gir mindre jordbruksareal (-35 prosent), mindre matproduksjon (-3 prosent) og mindre sysselsetting (-26 prosent). Årsaken er todelt. For det første er en stor del av arealbruken og sysselsettingen i jordbruket knyttet til produksjon av rødt kjøtt. For det andre er økningen av produksjon og forbruk av norsk frukt og grønt ikke tilstrekkelig for å kompensere for denne nedgangen. Fôrkorrigert selvforsyningsgrad går opp med tre prosent-poeng fordi mindre produksjon av rødt kjøtt gir grunnlag å produsere mer av den maten der Norge i dag har lav selvforsyning. Samtidig faller budsjettstøtten med 44 prosent og utslippene fra jordbruk går ned med 33 prosent. Begge resultatene følger av et lavere aktivitetsnivå i jordbruket.

Vekt på økt ressursutnyttelse og økt selvforsyningsgrad, *Ressurs*, har på mange måter motsatt effekt av *Kost*. Det gir økt arealbruk (5 prosent), økt matproduksjon (30 prosent) og økt selvforsyningsgrad til 50 prosent. Dette oppnås uten økt sysselsetting og uten økte utslipp fra jordbruket sammenlignet med *Trend*, men det krever at budsjettstøtten øker med 27 prosent opp fra *Trend*. Andelen jordbruksareal i distriktene går ned med 6 prosent fordi økningen i matproduksjon i all hovedsak skjer gjennom økt kornproduksjon i sentrale strøk.

Salgsvolumet av oppdrettsfisk er antatt å være likt i alle scenarioene, og innebærer en økning fra *Basis* på nesten 30 prosent. Klimagassutslippene knyttet til produksjonen av de vegetabilske fôrråvarene til denne fisken føres ikke i det norske utslippsregnskapet, men det ble estimert at bokførte utslipp ville ha økt med henholdsvis 30 og 37 prosent i *Basis* og *Trend* dersom de ble lagt til tallene for jordbruket.

Tabell 5: Nøkkelfullførte i hovedscenarioene

	<i>Basis</i>	<i>Trend</i>	<i>Endring mot Basis</i>	<i>Kost</i>	<i>Endring mot Trend</i>	<i>Ressurs</i>	<i>Endring mot Trend</i>
Jordbruksareal (1000 daa)	9 641	9 617	(0 %)	6 232	(-35 %)	10 246	(7 %)
Matproduksjon fra jordbruk (TJ)	10 515	12 161	(16 %)	11 828	(-3 %)	14 831	(22 %)
Sysselsetting (årsverk)	40 739	32 367	(-21 %)	23 900	(-26 %)	33 001	(2 %)
Inntak av rødt kjøtt (g per pers/uke)	728	690	(-5 %)	333	(-52 %)	694	(1 %)
Selvforsyningsgrad (%; fòrkorrigert)	35	38	(3 %-p.)	41	(3 %-p.)	50	(11 %-p.)
Budsjettstøtte (mill. 2021-kr)	18 001	18 160	(1 %)	10 133	(-44 %)	27 408	(51 %)
Distriktsandel av jordbruksareal (%)	52	51	(-1 %-p.)	46	(-5 %-p.)	46	(-5 %-p.)
Utslipp fra jordbruk (1000 t CO ₂ -ekv.) ¹	4 832	5 233	(8 %)	3 492	(-33 %)	5 251	(-0,3 %)
Utslipp fra import av fòrråvarer til jordbruk (1000 t CO ₂ -ekv.) ²	49	24	(-52 %)	18	(-26 %)	25	(4 %)
Utslipp fra import av fòrråvarer til akvakultur (1000 t CO ₂ -ekv.) ²	1 448	1 931	(33 %)	1 931 (66 ³)	(0 %)	1 931	(0 %)

1) I henhold til det nasjonale utslippsregnskapet for jordbrukssektoren slik det føres i dag

2) Ligger utenfor det nasjonale utslippsregnskapet i dag. Gjelder for planteproduksjonen alene, med samme systemgrenser som brukes i det nasjonale regnskapet.

3) Utslipp knyttet til produksjon av fòrråvarer til oppdrettslaks som dekker et norsk forbruk i tråd med kostrådene for inntak av feit fisk.

4.2 Ressursbruk- og utnyttelse

Ressursbruk og -utnyttelse dreier seg om produksjonsgrunnlaget for jordbruket, hvor det er lokalisert i landet og hvordan det drives.

Hovedscenarier

Tabell 6 til Tabell 8 viser ressursbruk og -utnyttelse for *Trend* og de to virkningsscenarioene.

Total arealbruk viser ingen endring fra *Basis* til *Trend*, men kornarealet går opp med seks prosent, mens grovfôrarealet faller med tre prosent. Dette resultatet skyldes endringer i størrelsen på og intensiteten i de ulike produksjonene. Til sammen gjør dette at nedgangen i antall sauer og melkekyr ikke fanges fullt ut opp av vekst i antall ammekyr. Sysselsettingen faller med 21 prosent eller 0,8 prosent årlig. I takt med dette øker andelen kornareal i distriktene noe. Samtidig er sysselsettingsnedgangen noe sterkere i distriktene (-4 prosentpoeng), og distriktene taper også på matproduksjon (-5 prosentpoeng). Dette skyldes færre melkekyr fordi framskrivingen forutsetter en økning av melkeytelsen med 15 prosent og økt kraftfôrandel med elleve prosentpoeng til 52 prosent. Det er også lagt inn en forutsetning om at avlingene øker for både grovfôr og korn.

Forutsetningen om at befolkningen følger kostrådene fører til en arealnedgang med 35 prosent i *Kost* sammenlignet med *Trend*. Det er reduksjon i både korn- og grovfôrareal fordi det trenges mindre fôr. Antall husdyr faller med 30-60 prosent. Nedgangen er minst hos melkekyr (- 30 prosent) på grunn av fortsatt melkeproduksjon. Fjørfe er lite endret siden et ikke regnes som rødt kjøtt og dermed ikke omfattes av tallfestede kostråd. Distriktene taper mer jordbruksareal og kornareal enn sentrale strøk. Grovfôravlingen går opp ti prosent fordi det er grovfôrareal med lavere avlingsnivå, f.eks. innmarksbeite, som går ut av produksjon først.

Forutsetningen om økt selvforsyningsgrad og høy utnyttelse av ressursgrunnlaget i Ressurs fører til en økning av totalt jordbruksareal med sju prosent sammenlignet med *Trend*. Økning til 50 prosent selvforsyning oppnås gjennom mer produksjon av matkorn, mens de andre produksjonene er uendret. Selv om mer jordbruksareal tas i bruk i distriktene, faller deres andel av sum jordbruksareal, kornareal og grovfôrareal fordi den absolutte økningen i sentrale strøk er høyere. Dette skyldes forutsetningen om tilgjengelige arealressurser (dvs. dyrkbart areal, som ikke ennå er oppdyrket) i alle regioner, også i sentrale strøk.

Tabell 6: Arealbruk, husdyrhold og sysselsetting (1000 daa, 1000 dyr, årsverk) i hovedscenarioene

	Basis	Trend	Endring mot Basis	Kost	Endring mot Trend	Ressurs	Endring mot Trend
Sum jordbruksareal	9 641	9 617	(0 %)	6 232	(-35 %)	10 246	(7 %)
Kornareal	2 914	3 081	(6 %)	2 575	(-16 %)	3 600	(17 %)
Grovfôrareal	6 507	6 291	(-3 %)	3 262	(-48 %)	6 392	(2 %)
Melkekyr	214	190	(-11 %)	132	(-30 %)	192	(1 %)
Ammekyr	99	210	(111 %)	106	(-50 %)	210	(0 %)
Sauer > 1 år	839	611	(-27 %)	229	(-62 %)	611	(0 %)
Purker	44	43	(-2 %)	17	(-60 %)	43	(1 %)
Verpehøner (mill. dyr)	4 179	5 400	(29 %)	5 832	(8 %)	5 400	(0 %)
Slaktekyllinger (mill. dyr)	69 650	83 437	(20 %)	95 337	(14 %)	85 122	(2 %)
Sysselsetting	40 739	32 367	(-21 %)	23 900	(-26 %)	33 001	(2 %)

Tabell 7: Distriktsandel (% andel utenfor Østlandets flatbygder, Jæren og Trøndelags flatbygder) i hovedscenarioene

	Basis	Trend	Endring mot Basis	Kost	Endring mot Trend	Ressurs	Endring mot Trend
Sum jordbruksareal	52	51	(-1 %-p.)	46	(-5 %-p.)	46	(-5 %-p.)
Kornareal	18	27	(9 %-p.)	20	(-7 %-p.)	16	(-11 %-p.)
Grovfôrareal	68	63	(-5 %-p.)	68	(4 %-p.)	63	(0 %-p.)
Svin og fjørfe	35	37	(2 %-p.)	36	(-1 %-p.)	37	(0 %-p.)
Sysselsetting	58	53	(-4 %-p.)	50	(-3 %-p.)	51	(-2 %-p.)
Matproduksjon fra jordbruk	39	34	(-5 %-p.)	30	(-4 %-p.)	30	(-4 %-p.)

Tabell 8: Intensitet: meierileveranse (litr/ku), kraftfôrandel (% på energibasis), grovfôravlning (FEm/daa), kornavlning (kg/daa), norskandel i kraftfôr (%) i hovedscenarioene

	Basis	Trend	Endring mot Basis	Kost	Endring mot Trend	Ressurs	Endring mot Trend
Meierileveranse (litr/ku)	7 059	8 105	(15 %)	8 064	(0 %)	7 993	(-1 %)
Kraftfôrandel (%)	41	52	(11 %-p.)	52	(0 %-p.)	49	(-3 %-p.)
Grovfôravlning (FEm/daa)	383	414	(8 %)	456	(10 %)	414	(0 %)
Kornavlning (kg/daa)	399	483	(21 %)	458	(-5 %)	454	(-6 %)
Norskandel kraftfôr til melkeku	56	61	(5 %-p.)	59	(-3 %-p.)	65	(4 %-p.)

Underscenarioer

Tabell 9 til Tabell 11 viser resultater for ressursbruk og -utnyttelse for de fem underscenarioene.

I *Kost-Struktur* reduseres sysselsettingen med ni prosent på grunn av høyere produktivitsvekst. Det er også en viss regional forskyvning av areal, sysselsetting og matproduksjon i distriktenes favør. Denne endringen skyldes i hovedsak at reduserte tilskudd som følge av produktivitetsøkningen, har gitt noe bedre lønnsomhet i distriktsjordbruket.

I *Kost-Drøv* tas reduksjonen av produksjon og forbruk av rødt kjøtt hovedsakelig på svin. Det gjør at antall ammekyr og voksne sauer minst dobles, mens antall purker faller med 75 prosent. Det fører videre til at sysselsettingen øker med 19 prosent. Dette fordi disse produksjonene krever mer arbeidsinnsats. Samlet jordbruksareal øker med 29 prosent og er 16 prosent lavere sammenlignet med *Trend*. Andelen jordbruksareal i distriktene øker med seks prosentpoeng til 51, og dette skyldes at kornarealet utvides i distriktene. Utover dette er det få endringer sammenlignet med *Kost*.

Kost-Svin er motstykket til *Kost-Drøv*. Her skjermes grisen fra reduksjon i produksjon og forbruk og drøvtyggerne tas ned for å oppfylle kostrådene. Som konsekvens reduseres totalt jordbruksareal med 21 prosent sammenlignet med *Kost*. Ammekyr og sau faller med hhv. 81 prosent og 75 prosent. Effekten på jordbruksaktivitetens andel i distriktene er motsatt til *Kost-Drøv*. Distriktene taper mer samlet jordbruksareal og sysselsetting enn sentrale strøk.

Lavere melkeytelse krever flere melkekyr for å produsere samme mengde melk. I *Kost-Melk* er melkeytelsen redusert med nesten 30 prosent. For å produsere samme mengde melk kreves det flere dyr og derfor går totalt jordbruksareal opp med fire prosent sammenlignet med *Kost*. Økningen motvirkes av færre ammekyr (-51 prosent) siden en større andel av storfekjøttet blir produsert på melkekyr. Distriktene opprettholder sin andel av totalt jordbruksareal. De øker sin andel av kornareal, mens andelen grovfôrareal går noe tilbake. Distriktenes andel av sysselsettingen går tilbake med ett prosentpoeng. Grovt sagt øker hver liter lavere meierileveranse per ku samlet jordbruksareal med om lag 100 daa.

I *Ressurs-Struktur* reduseres sysselsettingen med 11 prosent på grunn av forutsetningen om økt produktivitsvekst. Det er ellers mindre regional forskyvning av samlet jordbruksareal og grovfôrareal i distriktenes disfavør.

Tabell 9: Arealbruk, husdyrhold og sysselsetting (1000 daa, 1000 dyr og årsverk) i underscenarioene

	Kost	Kost-Struktur	Kost-Drøv	Kost-Svin	Kost-Melk	Ressurs	Ressurs-Struktur
Sum jordbruksareal	6 232	6 251 (0 %)	8 033 (29 %)	4 991 (-20 %)	6 451 (4 %)	10 246	10 208 (0 %)
Kornareal	2 575	2 565 (0 %)	2 688 (4 %)	2 495 (-3 %)	2 739 (6 %)	3 600	3 600 (0 %)
Grovfôrareal	3 262	3 275 (0 %)	4 936 (51 %)	2 087 (-36 %)	3 319 (2 %)	6 392	6 354 (-1 %)
Melkekyr	132	132 (0 %)	132 (0 %)	132 (0 %)	184 (39 %)	192	192 (0 %)
Ammekyr	106	106 (0 %)	245 (132 %)	20 (-81 %)	51 (-51 %)	210	210 (0 %)
Sauer > 1 år	229	229 (0 %)	344 (50 %)	57 (-75 %)	237 (3 %)	611	611 (0 %)
Purker	17	17 (0 %)	4 (-75 %)	26 (53 %)	17 (2 %)	43	44 (1 %)
Verpehøner	5 832	5 832 (0 %)	5 832 (0 %)	5 832 (0 %)	5 832 (0 %)	5 400	5 400 (0 %)
Slaktekyllinger	95 337	95 337 (0 %)	95 337 (0 %)	95 337 (0 %)	95 337 (0 %)	85 122	85 122 (0 %)
Sysseletting	23 900	21 842 (-9 %)	28 413 (19 %)	20 987 (-12 %)	24 996 (5 %)	33 001	29 311 (-11 %)

Tabell 10: Distriktsandel (%) i underscenarioene

	Kost	Kost-Struktur	Kost-Drøv	Kost-Svin	Kost-Melk	Ressurs	Ressurs-Struktur
Sum jordbruksareal	46	49 (3 %-p.)	51 (5 %-p.)	41 (-5 %-p.)	46 (0 %-p.)	46	43 (-3 %-p.)
Kornareal	20	20 (0 %-p.)	22 (2 %-p.)	18 (-3 %-p.)	24 (4 %-p.)	16	16 (0 %-p.)
Grovfôrareal	68	74 (7 %-p.)	68 (0 %-p.)	70 (2 %-p.)	66 (-2 %-p.)	63	59 (-5 %-p.)
Svin og fjørfe	36	43 (6 %-p.)	34 (-2 %-p.)	38 (2 %-p.)	36 (0 %-p.)	37	35 (-2 %-p.)
Sysseletting	50	56 (5 %-p.)	53 (3 %-p.)	47 (-4 %-p.)	50 (-1 %-p.)	51	52 (0 %-p.)
Matproduksjon	30	32 (2 %-p.)	30 (0 %-p.)	30 (0 %-p.)	29 (-1 %-p.)	30	28 (-1 %-p.)

Tabell 11: Intensitet: meierileveranse (litr/ku), kraftfôrandel (% på energibasis), grovfôravling (FEm/daa), kornavling (kg/daa), norskandel i kraftfôr (%) i underscenarioene

	Kost	Kost-Struktur	Kost-Drøv	Kost-Svin	Kost-Melk	Ressurs	Ressurs-Struktur
Meierileveranse (litr/ku)	8 064	8 064 (0 %)	8 064 (0 %)	8 064 (0 %)	5 791 (-28 %)	7 993	7 993 (0 %)
Kraftfôrandel (%)	52	52 (0 %-p.)	52 (0 %-p.)	52 (0 %-p.)	52 (0 %-p.)	49	49 (0 %-p.)
Grovfôravling (FEm/daa)	456	454 (0 %)	463 (2 %)	459 (1 %)	459 (1 %)	414	415 (0 %)
Kornavling (kg/daa)	458	459 (0 %)	456 (-1 %)	461 (1 %)	455 (-1 %)	454	455 (0 %)
Norskandel kraftfôr til melkeku	59	59 (0 %-p.)	59 (0 %-p.)	58 (0 %-p.)	59 (0 %-p.)	65	65 (0 %-p.)

4.3 Egenproduksjon og import

Egenproduksjon og import vises i Tabell 12 og Tabell 13 for hovedscenariene og Tabell 14 og Tabell 15 for underscenariene.

Hovedscenarier

Norsk produksjon øker for alle varer fra *Basis* til *Trend*, men veksten er ujevnt fordelt. Uendret per capita-forbruk tilsier 14 prosent vekst for å holde tritt med befolkningsvekst. Dette betyr lavere per capita forbruk for meierivarer siden samlet melkeproduksjon står på stedet hvil. Produksjon av rødt kjøtt øker med 11 prosent også noe mindre enn befolkningsveksten tilsier. Størst er veksten for frukt og grønt der produksjonen dobles. Matproduksjonen øker med 16 prosent som er litt mer enn ren befolkningsvekst. Økt kjøttproduksjon medfører økt import av soya (16 prosent). Importen øker også for frukt og grønt, men ikke like mye som norsk produksjon. Det er ikke lenger behov for å importere kjøtt. Fôrråvarene til akvakultur øker med 33 prosent.

Kost er kjennetegnet ved et fall i alle produksjoner med unntak av frukt og grønt som vel dobles, kylling og egg. Rødt kjøtt synker med over 50 prosent, fulgt av melk (-31 prosent) og korn (-18 prosent). Kylling øker i takt med befolkningsvekst, mens egg øker noe mindre (8 prosent). Samlet sett reduseres norsk matproduksjon fra jordbruk med tre prosent. Import av frukt og grønt samt meierivarer går noe opp. Lavere produksjon fører også til et lavere behov for kornimport (-10 prosent) og soyaimport (-20 prosent). Fôrimport til akvakultur er ikke påvirket av tilpasning til norske kostråd.

I *Ressurs* er egenproduksjon stabil eller øker. Veksten på 13 prosent på korn og 8 prosent på potet på mengdebasis fører til at matproduksjon fra jordbruk på energibasis øker med 22 prosent. Dette er et uttrykk for det høye energiinnholdet i disse produktene. Melkeproduksjon holdes uendret på samme nivå som i *Trend*. Kornimporten synker med 41 prosent på grunn av høyere egenproduksjon. Fôrimport til akvakultur er ikke påvirket av tilpasning til økt selvforsyning for jordbruksvarer.

Tabell 12: Norsk produksjon (enkeltvarer i mill. kg/ltr råvare levert industri, matproduksjon i TJ) i hovedscenarioene

	Basis	Trend	Endring mot Basis	Kost	Endring mot Trend	Ressurs	Endring mot Trend
Korn	1 140	1 424	(25 %)	1 161	(-18 %)	1612	(13 %)
Potet	271	347	(28 %)	374	(8 %)	374	(8 %)
Frukt og grønt	145	296	(104 %)	603	(104 %)	296	(0 %)
Melk	1 530	1 559	(2 %)	1 073	(-31 %)	1559	(0 %)
Rødt kjøtt	248	275	(11 %)	130	(-53 %)	277	(1 %)
Kylling	106	154	(45 %)	176	(14 %)	157	(2 %)
Egg	72	88	(23 %)	95	(8 %)	88	(0 %)
Matproduksjon fra jordbruk (TJ)	10 515	12 161	(16 %)	11 828	(-3 %)	14831	(22 %)

Tabell 13: Import (mill. kg importert til mølle og matindustri) i hovedscenarioene

	Basis	Trend	Endring mot Basis	Kost	Endring mot Trend	Ressurs	Endring mot Trend
Korn til jordbruk og mat	636	422	(-34 %)	380	(-10 %)	250	(-41 %)
Frukt og grønt	823	1046	(27 %)	1137	(9 %)	1 045	(0 %)
Meierivarer	8	7	(-7 %)	8	(8 %)	7	(0 %)
Kjøtt	10	0	(-100 %)	6		0	
Soya til jordbruk	94	109	(16 %)	88	(-20 %)	108	(-1 %)
Korn til akvakultur	1 500	2 014	(33 %)	2 014 (69 ¹)	(0 %)	2 014	(0 %)
Soya til akvakultur	587	783	(33 %)	783 (27 ¹)	(0 %)	783	(0 %)
Raps til akvakultur	911	1 214	(33 %)	1 214 (41 ¹)	(0 %)	1 214	(0 %)
Mais til akvakultur	265	354	(33 %)	354 (12 ¹)	(0 %)	354	(0 %)
Andre råvarer til akvakultur	503	671	(33 %)	671 (23 ¹)	(0 %)	671	(0 %)

¹ Mengde knyttet til produksjon av feit fisk som dekker et norsk forbruk i tråd med Kostrådene

Underscenarioer

Økt produktivitsvekst påvirker i veldig liten grad norsk produksjon og import. I *Kost-Struktur* øker norskprodusert frukt og grønt med sju prosent og importen faller med tre prosent. Ellers er det ingen endring.

I *Kost-Drøv* gir skjerming av drøvtyggere fra reduksjon grunnet kostrådene for rødt kjøtt noe høyere kornproduksjon (4 prosent) og noe høyere kornimport med tre prosent i *Kost-Drøv*. Det er også en økning i produksjon av frukt og grønt (6 prosent). Dette skyldes en teknisk forutsetning fordi modellen krever noe mer fleksibilitet på frukt og grønt for å finne en løsning innenfor kravene til kosthold og aktivitetsnivå.

Kost-Svin analyserer effektene av skjerming av svin fra reduksjon grunnet kostrådene for rødt kjøtt. Mengden produsert rødt kjøtt er det samme som i *Kost*. Kornproduksjonen faller med tre prosent. Det skyldes at det kreves mindre fôrkorn til å produsere svinekjøtt sammenlignet med storfekjøtt. Produksjon av frukt og grønt øker med fem prosent. Årsaken er den samme som ved *Kost-Drøv*.

Lavere melkeytelse i *Kost-Melk* gir grunnlag for økt norsk kornproduksjon (6 prosent) uten at det fører til mer import av korn. Det krever imidlertid et større importbehov av soya (8 prosent). Årsaken er mindre effektivitet grunnet lavere melkeytelse og samme mengde produsert melk. Ellers er det ingen endringer.

Økt vekst i arbeidsproduktivitet i *Ressurs-Struktur* har ingen innvirkning på norsk produksjon eller import.

Tabell 14: Norsk produksjon (enkeltvarer i mill. kg/ltr råvare levert industri, samlet matproduksjon i TJ) i underscenarioene

	Kost	Kost-Struktur	Kost-Drøv	Kost-Svin	Kost-Melk	Ressurs	Ressurs-Struktur
Korn	1 161	1 159 (0 %)	1 205 (4 %)	1 132 (-3 %)	1 226 (6 %)	1 612	1 615 (0 %)
Potet	374	374 (0 %)	374 (0 %)	374 (0 %)	374 (0 %)	374	374 (0 %)
Frukt og grønt	603	643 (7 %)	637 (6 %)	636 (5 %)	602 (0 %)	296	296 (0 %)
Melk	1 073	1 073 (0 %)	1 073 (0 %)	1 073 (0 %)	1 073 (0 %)	1 559	1 559 (0 %)
Rødt kjøtt	130	130 (0 %)	130 (0 %)	129 (-1 %)	130 (0 %)	277	279 (1 %)
Kylling	176	176 (0 %)	176 (0 %)	176 (0 %)	176 (0 %)	157	157 (0 %)
Egg	95	95 (0 %)	95 (0 %)	95 (0 %)	95 (0 %)	88	88 (0 %)
Samlet matproduksjon	11 828	11 867 (0 %)	11 626 (-2 %)	12 011 (2 %)	11 823 (0 %)	14 831	14 854 (0 %)

Tabell 15: Import (mill. kg importert til mølle og matindustri) i underscenarioene

	Kost	Kost-Struktur	Kost-Drøv	Kost-Svin	Kost-Melk	Ressurs	Ressurs-Struktur
Korn	380	382 (1 %)	390 (3 %)	378 (-1 %)	381 (0 %)	250	251 (0 %)
Frukt og grønt	1 137	1 098 (-3 %)	1104 (-3 %)	1 104 (-3 %)	1139 (0 %)	1 045	1 043 (0 %)
Meierivarer	8	8 (0 %)	8 (0 %)	8 (0 %)	8 (0 %)	7	7 (0 %)
Kjøtt	6	6 (0 %)	6 (0 %)	6 (0 %)	6 (0 %)	0	0
Soya	88	88 (0 %)	86 (-1 %)	89 (1 %)	95 (8 %)	108	109 (0 %)

4.4 Etterspørsel og kosthold

Hovedscenarioenes resultater for etterspørsel og kosthold vises i Tabell 16 til Tabell 18, mens de for underscenarioene finnes i Tabell 19 til Tabell 21. Tall for forbruk og kosthold er angitt på engrosnivå i mengde sluttprodukt. Det betyr f.eks. at ost regnes i kg ost og ikke i kg melk brukt til å produsere osten.

Forbruk av frukt og grønt er angitt i g per person og dag og forbruk av rødt kjøtt er vist i tabellen i g per person og uke. Disse enhetene er de samme som brukes for kostrådene. Tallene er sammenlignbare med kostrådene fordi de er angitt på husholdningsnivå.

Hovedscenarier

Forutsetningen om utviklingen i kostholdet fram til 2050 viser et lavere inntak av korn, meierivarer og rødt kjøtt, og et høyere inntak av potet, grønnsaker, frukt og bær samt fjørfe og egg. Totalt gir dette et kaloriinntak som er ni prosent høyere i *Trend* sammenlignet med *Basis*. Det samlede matforbruket følger imidlertid ikke befolkningsveksten som er på 14 prosent. Det betyr at per capita forbruket går noe ned. Matforbruket i Tabell 16 inkluderer alle matvarer som inngår i beregningen av selvforsyningsgraden og ikke bare de matvarene som er med i Jordmod. Ris, sukker, fisk og andre matvarer som grensehandel er dermed inkludert.

Forbruket av frukt og grønt øker fra 394 til 479 g per person og dag og når dermed ikke kostrådet. Forbruket av rødt kjøtt målt som rå, spiselig vare faller fra 728 til 690 g per person og uke. Dette siste er sammensatt av en like stor prosentvis reduksjon for sau og svin (-12 prosent) og en mindre reduksjon for storfe (-4 prosent). Forbruket er dermed heller ikke i tråd med kostrådene.

Norskandelen av forbruket øker for alle matvarer og mest for korn med 10 prosentpoeng. For kjøtt oppnås 100 prosent norskandel. Den førkorrigerte selvforsyningsgraden er beregnet til 38 prosent som er opp 3 prosentpoeng fra *Basis*. Det skyldes i første rekke høyere norskandel, men også omlegging av kostholdet mot «norske» matvarer som potet og grønnsaker.

Kostholdet i *Kost* følger kostrådene som forutsatt. Det betyr en ytterligere økning i inntaket av frukt og grønt og en ytterligere reduksjon i inntaket av rødt kjøtt. Frukt og grønt øker med 30 prosent til 621 g per person og dag, mens rødt kjøtt går ned 52 prosent til 333 g per person og uke. For frukt og grønt øker norskandelen med 14 prosentpoeng til 35 prosent. Det betyr at ikke hele forbruksøkningen dekkes av norsk produksjon. Potetforbruket går opp med 17 prosent sammenlignet med *Trend*, mens kornforbruket øker med 14 prosent. Til sammen gir dette et kaloriinntak som er 12 prosentpoeng lavere enn i *Trend*.

Tabell 16: Forbruk av matvarer på engrosnivå (mill. kg) og matforbruk på energibasis i hovedscenarioene

	Basis	Trend	Endring mot Basis	Kost	Endring mot Trend	Ressurs	Endring mot Trend
Matvekster	1 619	2 049	(27 %)	2 548	(24 %)	2 048	(0 %)
Meierivarer og egg	659	612	(-7 %)	485	(-21 %)	609	(0 %)
Kjøtt	345	401	(16 %)	300	(-25 %)	404	(1 %)
Matforbruk (Basis = 100))	100	109	(9 %-p.)	97	(-12 %-p.)	101	(-8 %-p.)

Tabell 17: Kosthold på engrosnivå (kg per person), frukt/grønt (g rå, spiselig vare per person og dag) og rødt kjøtt (g rå, spiselig vare per person og uke) hovedscenarioene

	Basis	Trend	Endring mot Basis	Kost	Endring mot Trend	Ressurs	Endring mot Trend
Korn	82	66	(-20 %)	76	(14 %)	66	(0 %)
Potet	48	60	(26 %)	71	(17 %)	60	(0 %)
Grønnsaker	73	84	(15 %)	129	(54 %)	84	(0 %)
Frukt og bær	98	123	(26 %)	140	(13 %)	123	(0 %)
Meierivarer	109	85	(-22 %)	63	(-26 %)	85	(0 %)
Storfe	16	16	(-4 %)	8	(-46 %)	16	(1 %)
Sau	7	6	(-12 %)	3	(-51 %)	6	(0 %)
Svin	21	18	(-12 %)	9	(-52 %)	18	(0 %)
Fjørfe	20	25	(27 %)	29	(14 %)	26	(2 %)
Egg	13	14	(8 %)	16	(10 %)	14	(0 %)
Frukt & grønnt (g per pers/dag)	394	479	(22 %)	621	(30 %)	478	(0 %)
Rødt kjøtt (g per pers/uke)	728	690	(-5 %)	333	(-52 %)	694	(1 %)

Tabell 18: Norskandel og fôrkorrigert selvforsyningsgrad (%) i hovedscenarioene

	Basis	Trend	Endring mot Basis	Kost	Endring mot Trend	Ressurs	Endring mot Trend
Matkorn	27	37	(10 %-p.)	49	(12 %-p.)	64	(27 %-p.)
Frukt og grønnt	15	22	(7 %-p.)	35	(13 %-p.)	22	(0 %-p.)
Kjøtt	97	100	(3 %-p.)	98	(-2 %-p.)	100	(0 %-p.)
Meierivarer	95	99	(4 %-p.)	98	(-1 %-p.)	99	(0 %-p.)
Fôrkorr. selvforsyningsgrad	35	38	(3 %-p.)	41	(3 %-p.)	50	(11 %-p.)

Kostholdet i *Ressurs* følger kostholdet i *Trend* for de varene som produseres i norsk jordbruk. Imidlertid reduseres inntaket av sukker og kakao. Dette fører til at samlet matforbruk går ned med åtte prosent-poeng sammenlignet med *Trend* selv om etterspørselen etter matvarer produsert i norsk jordbruk opprettholdes. Forutsetningen om redusert inntak av energiholdige, importerte matvarer er gjort for å bidra til at den fôrkorrigerste selvforsyningsgraden blir 50 prosent. Uten denne forutsetningen hadde det trolig ikke vært mulig å øke selvforsyningsgraden innenfor grenser for blant annet tilgjengelig kornareal. Norskandelen av matkornforbruket øker til 64 prosent. Her inngår forbruket av bakervarer som importeres gjennom ordningen med råvarekompensasjon (RÅK-varer). Om dette forbruket tas bort, ligger norskandelen nærmere 90 prosent som tilsvarer dagens målsetting. Dersom inntaket av sukker og kakao ikke reduseres, vil fôrkorrigert selvforsyningsgrad reduseres fra 50 prosent til 47,6 prosent.

Underscenarioer

Når det gjelder underscenarioene, har økt arbeidsproduktivitet i *Kost-Struktur*, som forutsatt, ingen effekt på etterspørsel, kosthold og norskandel.

I *Kost-Drøv* byttes svin mot storfe og sau. Forbruk av svin reduseres ikke helt, men beholdes på 25 prosent av nivået i *Basis*. Dette er en forutsetning som ble gjort for å gjøre scenarioet mer realistisk.

I *Kost-Svin* skjer det motsatte. Storfe og sau byttes mot svin. Også her er det gjort en forutsetning om at sau settes til 25 prosent av nivået i *Basis*. For storfe er reduksjonen mindre fordi storfe trenges også for å produsere melk.

Kost-Melk har ingen innvirkning på etterspørsel, kosthold eller norskandel. Det samme gjelder for *Ressurs-Struktur*.

Tabell 19: Forbruk av matvarer på engrosnivå (mill. kg) og matforbruk på energibasis i underscenarioene

	Kost	Kost-Struktur		Kost-Drøv		Kost-Svin		Kost-Melk		Ressurs	Ressurs-Struktur	
Matvekster	2 548	2 548	(0 %)	2 548	(0 %)	2 548	(0 %)	2 548	(0 %)	2 048	2 046	(0 %)
Meieri & egg	485	485	(0 %)	485	(0 %)	485	(0 %)	485	(0 %)	609	608	(0 %)
Kjøtt	300	300	(0 %)	300	(0 %)	301	(0 %)	301	(0 %)	404	405	(0 %)
Matforbruk (Basis = 100)	97	97	(0 %-p.)	96	(0 %-p.)	89	(1 %-p.)	97	(0 %-p.)	101	101	(0 %-p.)

Tabell 20: Kosthold på engrosnivå (kg per person, frukt/grønt (g per person og dag), rødt kjøtt (g per person og uke) i underscenarioene

	Kost	Kost-Struktur		Kost-Drøv		Kost-Svin		Kost-Melk		Ressurs	Ressurs-Struktur	
Korn	76	76	(0 %)	76	(0 %)	76	(0 %)	76	(0 %)	66	66	(0 %)
Potet	71	71	(0 %)	71	(0 %)	71	(0 %)	71	(0 %)	60	60	(0 %)
Grønnsaker	129	129	(0 %)	129	(0 %)	129	(0 %)	129	(0 %)	84	83	(0 %)
Frukt og bær	140	140	(0 %)	140	(0 %)	140	(0 %)	140	(0 %)	123	123	(0 %)
Meierivarer	63	63	(0 %)	63	(0 %)	63	(0 %)	63	(0 %)	85	85	(0 %)
Storfe	8	8	(0 %)	10	(24 %)	7	(-13 %)	8.3	(-1 %)	16	16	(0 %)
Sau	3	3	(0 %)	4	(26 %)	0	(-91 %)	3.2	(1 %)	6	6	(0 %)
Svin	9	9	(0 %)	6	(-32 %)	7	(-20 %)	8.9	(1 %)	18	18	(0 %)
Fjørfe	29	29	(0 %)	29	(0 %)	29	(0 %)	29	(0 %)	26	26	(0 %)
Egg	16	16	(0 %)	16	(0 %)	16	(0 %)	16	(0 %)	14	14	(0 %)
Frukt & grønnt	621	621	(0 %)	621	(0 %)	621	(0 %)	621	(0 %)	478	478	(0 %)
Rødt kjøtt	333	334	(0 %)	333	(0 %)	334	(0 %)	334	(0 %)	694	698	(1 %)

Tabell 21: Norskandel og førkorrigert selvforsyningsgrad (%) i underscenarioene

	Kost	Kost-Struktur		Kost-Drøv		Kost-Svin		Kost-Melk		Ressurs	Ressurs-Struktur	
Matkorn	49	49	(0 %-p.)	49	(0 %-p.)	49	(0 %-p.)	49	(0 %-p.)	64	64	(0 %-p.)
Frukt og grønnt	35	37	(2 %-p.)	37	(2 %-p.)	37	(2 %-p.)	35	(0 %-p.)	22	22	(0 %-p.)
Kjøtt	98	98	(0 %-p.)	98	(0 %-p.)	98	(0 %-p.)	98	(0 %-p.)	100	100	(0 %-p.)
Meierivarer	98	98	(0 %-p.)	98	(0 %-p.)	98	(0 %-p.)	98	(0 %-p.)	99	99	(0 %-p.)
Førkorr. selvf.grad	41	42	(0 %-p.)	41	(0 %-p.)	42	(0 %-p.)	41	(0 %-p.)	50	50	(0 %-p.)

4.5 Økonomisk bærekraft

Økonomisk bærekraft knyttes til ulike økonomiske resultater for produsenter og konsumenter. I Tabell 22 og Tabell 23 vises markedsinntekter, tilskudd, driftskostnader og driftsoverskudd for produsentene på sektornivå. Tallene suppleres med utviklingen i arbeids- og kapitalproduktivitet. For forbrukerne vises matutgifter og indekser for forbrukerpriser for ulike varegrupper. I tillegg vises den regionale fordelingen av verdiskapingen. Tabell 22 gjelder hovedscenarioene, mens Tabell 23 viser de samme tallene for underscenarioene.

Hovedscenarioer

Totalt driftsoverskudd går svakt tilbake med tre prosent fra *Basis* til *Trend*, men øker med 23 prosent per årsverk på grunn av strukturutvikling og sterkere vekst på produksjoner med høyere verdiskaping. Tilskudd holdes uendret i reelle priser. Arbeids- og kapitalproduktivitet øker med hhv. 1,6 og 0,9 % årlig. Forbrukernes matutgifter øker med ni prosent som er lavere enn befolkningsvekst. Som en konsekvens går indeksen for forbrukerpriser for alle matvarer produsert i norsk jordbruk opp med 26 prosentpoeng. Det er også økning med 18 prosentpoeng for varegruppene frukt og grønt samt rødt kjøtt. Distriktenes andel av verdiskapingen går tilbake fra 57 til 49 prosent. Noe av dette skyldes økt produksjon av frukt og grønt i sentrale strøk som har høyere verdiskaping enn eksempelvis ammeku og sau.

Endringen i produksjonsmiksen er også årsaken til at driftsoverskuddet per årsverk faller i *Kost* med elleve prosent mot *Trend*. Totalt driftsoverskuddet reduseres med 34 prosent. Lavere aktivitetsnivå i jordbruket i dette scenarioet gjør at både inntekter, tilskudd og kostnader går ned. Budsjettstøtten går ned med 44 prosent sammenlignet med *Trend*. Arbeidsproduktiviteten øker med 0,6 prosentpoeng, mens kapitalproduktiviteten går 0,3 prosentpoeng tilbake. Dette skyldes igjen delvis et skift til mer kapitalintensive produksjoner som frukt og grønt sammenlignet med ammeku og sau. Prisene for frukt og grønt faller med ti prosent i *Kost* sammenlignet med *Trend* som følge av etterspørselen øker, mens prisene på rødt kjøtt øker med 25 prosent fordi etterspørselen går ned. Det er viktig å huske at halvparten av den påkrevde endringen i kostholdet skyldes prisendringen, mens den andre halvparten skyldes endrede matvaner. Uten endrede matvaner måttet prisendringene vært tilsvarende større. Distriktenes andel av verdiskapingen svekkes med seks prosentpoeng.

Driftsoverskuddet per årsverk øker i *Ressurs* med 40 prosent mot *Trend*. Det er særlig tilskudd som øker (51 prosent mot *Trend*) på grunn av høyere aktivitetsnivå i jordbruket. Arbeids- og kapitalproduktivitet er uendret sammenlignet med *Trend*. Det samme gjelder forbrukernes matutgifter og forbrukerprisene. Distriktenes andel av verdiskapingen reduseres med fire prosentpoeng.

Tabell 22: Totalkalkyle for jordbrukssektoren (mill. 2021-kr), produktivitet, matvareutgifter (mill. 2021-kr), forbrukerprisindeks (Basis = 100) og verdiskapingen i distriktene (%) i hovedscenarioene

	Basis	Trend	Endring mot Basis	Kost	Endring mot Trend	Ressurs	Endring mot Trend
Markedsinntekter	28 421	29 330	(3 %)	25 850	(-12 %)	29 712	(1 %)
Tilskudd	18 001	18 160	(1 %)	10 133	(-44 %)	27 408	(51 %)
Driftskostnader	28 105	29 647	(5 %)	24 209	(-18 %)	31 649	(7 %)
Driftsoverskudd	18 317	17 843	(-3 %)	11 774	(-34 %)	25 471	(43 %)
Driftsoverskudd per årsverk	449 622	551 269	(23 %)	492 635	(-11 %)	771 842	(40 %)
Arbeidsproduktivitet (% p.a.)		1,6		2,2	(0,6 %-p.)	1,6	(0 %-p.)
Kapitalproduktivitet (% p.a.)		0,9		0,7	(-0,3 %-p.)	0,9	(0 %-p.)
Matutgifter	234 122	255 048	(9 %)	262 857	(3 %)	254 914	(0 %)
Forbrukerprisindeks, alle matvarer ¹⁾ (Basis = 100)	100	126	(26 %-p.)	131	(5 %-p.)	126	(0 %-p.)
Forbrukerprisindeks, frukt og grønt (Basis = 100)	100	118	(18 %-p.)	107	(-10 %-p.)	118	(0 %-p.)
Forbrukerprisindeks, rødt kjøtt (Basis = 100)	100	118	(18 %-p.)	144	(25 %-p.)	118	(0 %-poeng)
Distriktenes andel av verdiskapingen	57	49	(-8 %-p.)	43	(-6 %-p.)	45	(-4 %-p.)

1) Gjelder alle matvarer produsert i norsk jordbruk

Underscenarioer

Økt strukturendring mot færre og større bruk i *Kost-Struktur* fører til at arbeidsproduktiviteten går opp med 0,4 prosent-poeng. Dette gir grunnlag for å redusere budsjettstøtten med 23 prosent. Driftsoverskuddet per årsverk reduseres riktignok med seks prosent. For å opprettholde driftsoverskuddet per årsverk på samme nivå som i *Kost* ville det derfor vært nødvendig med en noe mindre reduksjon i budsjettstøtten enn det som er gjort i scenarioet.

Skjerming av drøvtyggere for å nå kostrådene (*Kost-Drøv*) medfører et høyere støtte-nivå (47 prosent). Driftsoverskudd per årsverk øker svakt (4 prosent). Distriktenes andel av verdiskapingen styrkes med 2 prosent-poeng.

I *Kost-Svin* øker tilskudd betydelig mindre med 13 prosent sammenlignet med *Kost-Drøv*. Driftsoverskudd per årsverk går opp med 44 prosent. Dette skyldes at det vektlegges svin som er en produksjon som historisk har et høyere vederlag til arbeid og kapital enn ammeku og sau. Distriktenes andel av verdiskapingen svekkes med 3 prosent-poeng fordi typiske distriktsproduksjoner som ammeku og sau blir kraftig redusert.

I *Kost-Melk* reduseres driftsoverskudd per årsverk med fem prosent. Tilskuddene øker med 13 prosent på grunn av lavere lønnsomhet når melkeytelsen reduseres. Arbeids- og kapitalproduktivitet svekkes av samme grunn med 0,1 prosent-poeng.

Ressurs-Struktur medfører en reduksjon i tilskudd (-17 prosent) og dette gir også en svak reduksjon i driftsoverskuddet regnet per årsverk (-3 prosent). Arbeids- og kapitalproduktivitet viser om lag samme utvikling som *Kost-Struktur*.

Tabell 23: Totalkalkyle for jordbrukssektoren (mill. 2021-kr), produktivitet, matvareutgifter (mill. 2021-kr), forbrukerprisindeks (Basis = 100) og verdiskapingen i distriktene (%) i underscenarioene

	Kost	Kost-Struktur	Kost-Drøv	Kost-Svin	Kost-Melk	Ressurs	Ressurs-Struktur
Markedsinntekter	25 850	26 201 (1 %)	27 092 (5 %)	25 501 (-1 %)	25 968 (0 %)	29 712	29 784 (0 %)
Tilskudd	10 133	7 837 (-23 %)	14 942 (47 %)	11 499 (13 %)	11 435 (13 %)	27 408	22 844 (-17 %)
Driftskostnader	24 209	23 895 (-1 %)	27 414 (13 %)	22 076 (-9 %)	25 748 (6 %)	31 649	30 741 (-3 %)
Driftsoverskudd	11 774	10 142 (-14 %)	14 620 (24 %)	14 923 (27 %)	11 655 (-1 %)	25 471	21 888 (-14 %)
Driftsoverskudd per årsverk	492 635	464 343 (-6 %)	514 556 (4 %)	711 070 (44 %)	466 283 (-5 %)	771 842	746 733 (-3 %)
Arbeidsproduktivitet (% p.a.)	2,2	2,6 (0,4 %-p.)	1,8 (-0.4 %-p.)	2,6 (0,4 %-p.)	2,1 (-0.1 %-p.)	1,6	2,0 (0,4 %-p.)
Kapitalproduktivitet (% p.a.)	0,7	0,8 (0,1 %-p.)	0,3 (-0.3 %-p.)	0,9 (0,2 %-p.)	0,6 (-0.1 %-p.)	0,9	1,2 (0,3 %-p.)
Matutgifter	262 857	262 867 (0 %)	261 342 (-1 %)	261 709 (0 %)	262 895 (0 %)	254 914	254 906 (0 %)
Forbrukerprisindeks, alle matvarer (Basis = 100)	131	131 (0 %-p.)	130 (-1 %-p.)	131 (0 %-p.)	131 (0 %-p.)	126	126 (0 %-p.)
Forbrukerprisindeks, frukt og grønt (Basis = 100)	107	107 (0 %-p.)	107 (0 %-p.)	107 (0 %-p.)	107 (0 %-p.)	118	118 (0 %-p.)
Forbrukerprisindeks, rødt kjøtt (Basis = 100)	144	144 (0 %-p.)	144 (0 %-p.)	143 (0 %-p.)	144 (0 %-p.)	118	118 (0 %-p.)
Distrikt. andel av verdiskap. (%)	43	46 (3 %-p.)	45 (2 %-p.)	41 (-3 %-p.)	43 (0 %-p.)	45	44 (-1 %-p.)

4.6 Miljømessig bærekraft

Miljømessig bærekraft i matsystemet bestemmes av mange andre påvirkninger, forhold og prosesser enn bare klimagassutslippene i henhold til det nasjonale utslippsregnskapet for jordbruket. Vi har ikke gjort noen analyser eller grundige vurderinger av hvordan tilstanden for naturmiljøet og det fysiske og biologiske produksjonsgrunnlaget vil kunne være under de ulike scenarioene. Både leveranse av økosystemtjenester fra eller innenfor matsystemet, eutrofiering og forsuring på land, i vassdrag og i hav, sirkulasjon av ikke-fornybare ressurser og ivaretagelse av artsmangfold kan bli ulik i de ulike framtidsbildene. I det etterfølgende blir dette diskutert på et overordna nivå etter en spesifikk omtale av estimerte klimagassutslipp.

Hovedscenarioer

Tabell 24 viser utslipp av klimagasser for *Basis* og de tre hovedscenarioene. Utslippene inkluderer klimagassutslipp som bokføres i jordbrukssektoren, og ikke utslipp fra energibruk og arealbrukssektoren (LULUCF – Land use, land use change, and forestry), som beskrevet i kapittel 2.2. Om en inkluderer det siste eller ikke, har stor effekt på hvor store utslipp som estimeres for import, spesielt soya. Om en legger til utslipp knyttet til arealbruksendring ved dyrking av soya i Brasil, økes klimasporet fra 0,2 til 5,3 kg CO₂-ekv per kg soya. Det er da brukt tall fra Agrifootprint databasen (Blonk Consultants 2019 a,b). Brukes det høyeste anslaget, øker utslippene knyttet til import av fôrråvarer til jordbruket fra 49 til 522 tusen tonn CO₂-ekv i *Basis*. For import av råvarer til fiskefôr øker utslippene fra 1 448 til 4 443 tusen tonn CO₂-ekv for samme scenario. For *Trend*, *Kost*- og *Ressurs*-scenarioene ville inkludering av utslipp knyttet til arealbrukssektoren for soya i fôr til husdyr og oppdrettsfisk gi en økning i utslipp proporsjonal med det som ble estimert for *Basis*.

For norsk jordbruk øker klimagassutslippene fra *Basis* til *Trend* (8 prosent). Samtidig reduseres utslippene knyttet til import med 33 prosent for matvarer og 52 prosent for fôrråvarer. Utviklingen i jordbrukets utslipp skyldes hovedsakelig økte utslipp av enterisk metan fra drøvtyggere. Selv om antallet melkekyr og sau går ned, er ikke dette nok til å kompensere for mer metan fra den økte populasjonen av ammekyr. Det totale kraftfôrbehovet øker fra *Basis* til *Trend*, men med en økt norsk kornproduksjon, synker importen av fôrkorn, noe som medfører en reduksjon i utslipp knyttet til import av fôrråvarer. Når det gjelder import av matvarer, skyldes den markante reduksjonen (52 prosent) at Norge ikke importerer storfekjøtt i *Trend* i tillegg til en betydelig reduksjon i import av mat- og fôrkorn.

Forutsetningen om at befolkningen følger kostrådene gir en betydelig reduksjon i nasjonale klimagassutslipp bokført til jordbrukssektoren (33 prosent) sammenlignet med *Trend*. Samtidig øker utslippene knyttet til import av matvarer (12 prosent), mens de som følger med import av fôrråvarer synker (26 prosent). Den store nedgangen i jordbruket skyldes hovedsakelig færre storfe, sau og svin. Færre dyr medfører også et lavere behov for fôr, og dermed lavere utslipp knyttet til importerte fôrråvarer.

Utslippsøkningen fra import av matvarer skyldes hovedsakelig en liten økning i importert storfekjøtt sammenlignet med *Trend*.

Forutsetningen om økt selvforsyning og høy utnyttelse av ressursgrunnlaget i *Ressurs* gir ingen endring i de nasjonale klimagassutslippene sammenlignet med *Trend*. Derimot får vi en reduksjon i utslippene fra import av mat (-21 prosent) og en liten økning i utslipp knyttet til import av fôrråvarer (4 prosent). Nedgangen i utslipp fra matimport skyldes først og fremst en markant reduksjon i importen av matkorn. Økningen i utslipp fra fôrråvarer har opphav i større import av fôrkorn. For jordbruket går utslippene knyttet til melkeproduksjonen ned fra *Trend* til *Ressurs*, men dette utlignes delvis av økte utslipp fra gras- og kornproduksjon med et økt forbruk av mineralgjødsel.

For produksjon av oppdrettslaks og tilhørende import av fôrråvarer har vi antatt en økning på rundt 30 prosent fra *Basis* til alle scenarier for 2050 (jf. kap. 2.2), og at klimagassutslippene knyttet til produksjon av de importerte fôrråvarene øker proporsjonalt. Uten at det er tatt hensyn til utslipp bokført til arealbrukssektoren, tilsvarer de i *Trend* 37 prosent av det som bokføres til norsk jordbrukssektor og 85 prosent av det vi har estimert for import av fôr og mat for hele matsektoren til landet (jf. Tabell 24). Det siste er en økning fra ca. 75 prosent i *Basis*. For *Kost* har vi gjort et anslag på hvor store utslipp som kan være forbundet med produksjon av fôret til den feite fisken den norske befolkningen i 2050 er anbefalt å spise etter kostrådene (jf. Tabell 24). Oppgjort i tråd med det nasjonale utslippsregnskapet, svarer dette til om lag 15 prosent av det som er knyttet til import av mat og fôrråvarer som trengs til produksjonen av animalsk mat som nordmenn spiser.

Mange av forurensningsproblemene knyttet til husdyrproduksjonen og oppdrettsnæringen skyldes stor nettoimport av næringsstoffer (N [nitrogen] og P [fosfor]) gjennom fôret. Dette fører til akkumulering av overskudd av næringsstoffer over tid og dårlig sirkulasjon og mangelfull tilbakeføring til planteproduksjonen der importen kommer fra.

I *Trend* kan en forvente at de nasjonale overskuddene på arealbasis vil være omtrent som i dag og som gjort rede for av Frøseth og Kristoffersen (2024). Antallet gjødseldyrenheter (GDE) per arealenhet øker noe fra *Basis*, men samtidig avtar importen av fôr. Hvor mye mineralgjødsel som brukes i tillegg til husdyrgjødsel vil selvsagt også påvirke lokale, regionale og nasjonale balanser. For forurensningsfaren er det opphoping lokalt som har mest å si, og mange punkt med lokale overskudd langs vannveier, bidrar sammen til eutrofiering i elver og fjorder.

I *Ressurs* kan bruk og overskudd av N og P per arealenhet bli litt lavere siden GDE per arealenhet er redusert både fra *Basis* og *Trend*. Lavere overskudd vil gjelde på nasjonalt nivå, og i regioner med stor husdyrtetthet vil det fremdeles kunne være lokale overskudd som fører til forurensningsfare og dårlig ressursutnyttelse. I *Ressurs* med høyere norskandel i kraftfôret vil det like fullt være lettere å føre næringsstoffene i gjødsel fra norske husdyr tilbake dit de gjennom den norske planteproduksjonen har kommet fra, enn i scenarioer der planteproduktene i større grad importeres fra andre land.

I *Kost* blir det vesentlig mindre husdyrgjødsel i omløp, men mengden (GDE) per arealenhet er likevel litt høyere enn i *Ressurs* nasjonalt og kan være like høy lokalt som i *Trend*. Alle scenariene forutsetter at kanaliseringen av kornproduksjonen og husdyrproduksjonen opprettholdes slik at de beste jordbruksarealene kan prioriteres til dyrking av matkorn og andre åkervekster.

Så lenge en forutsetter at husdyr- og planteproduksjonen forblir kanalisert, vil det i alle scenarioer bli vanskelig å utnytte den jordfruktbarhetsbyggende effekten av flerårig eng, gjerne i kombinasjon med bruk av husdyrgjødsel, i vekstskifter med korn, potet og grønnsaker.

Forbruket av plantevernmidler er høyere i produksjonen av frukt, grønt, potet og korn enn i grasdyrking. Doblingen av norsk produksjon av frukt og grønt i *Kost* vil kunne øke den nasjonale bruken av slike midler, men samtidig er dette scenariet satt opp slik at kornproduksjonen er lavere enn i *Trend* og *Ressurs*. En skal også ha med seg at de importerte kraftfôrråvarene er dyrket med bruk av plantevernmidler, kanskje etter et regelverk som er mindre restriktivt som i Norge.

Med færre drøvtyggere i *Kost* enn i *Trend* og *Ressurs* blir det mindre beiting og høsting av marginale og ekstensivt drevne arealer hvor det gjerne produseres økosystemtjenester og det finnes levesteder for et mangfold av arter, både truede og ikke truede. Se kap. 5 i Bakken m.fl. (2023) for en gjennomgang av dette. En stor del av grovfôrarealet som vil gå ut av bruk i *Kost*, vil være innmarksbeiter. Bruken av utmark vil heller ikke kunne holdes oppe. Dette er nærmere diskutert i kap. 2.4 og 2.5 i Bakken og Mitzenzwei (2023).

Underscenarioer

Kost-Struktur medfører kun marginale endringer fra *Kost* i klimagassutslippene fra jordbruket samt fra import av mat- og fôrråvarer (jf. Tabell 25). *Kost-Drøv*, derimot, gir en betydelig økning i utslippene: 35 prosent for jordbruket og 16 prosent for import av fôrråvarer til husdyr. Dette skyldes at økningen i antall ammekyr på bekostning av antall svin fører til høyere utslipp av enterisk metan. For *Kost-Svin* ser vi motsatt effekt. Her gir en økning i svineproduksjonen på bekostning av ammekyr en reduksjon i jordbrukets klimagassutslipp på 23 prosent sammenlignet med *Kost*. I *Kost-Melk* reduseres melkeytelsen, noe som krever flere melkekyr og dermed færre ammekyr. For jordbruket gir dette en liten økning i utslipp (2 prosent). For *Ressurs-Struktur* er endringene i klimagassutslippet fra *Ressurs* ubetydelige. Fôrimporten til akvakultur varierer ikke mellom scenarioene, og dermed heller ikke klimagassutslippene forbundet med produksjonen av fôrråvarer til denne næringen.

Av alle underscenarioer er det *Kost-Svin*, der nesten all produksjon av rødt kjøtt skjer på gris, som har størst mengde husdyrgjødsel (flest GDE) per arealenhet om en ser på landstall. De miljøproblemene som kan være knyttet til høye næringsbalanser, ble oppsummer i drøftingen av hovedscenarioer. Det er også dette scenariet som har færrest drøvtyggere og minst grovfôrareal og areal med innmarksbeiter, og dermed også lavest økosystemtjenesteproduksjon knyttet til slike arealer. I *Kost-Drøv* der omtrent

all produksjon av rødt kjøtt skjer på drøvtyggere, opprettholdes et høyere antall drøvtyggere, mer grovfôrareal og mer areal totalt. Ekstensivering av melkeproduksjonen i form av lavere avdrått per ku slik som i *Kost-Melk*, gir en mindre økning i antallet beitedyr fra grunnsценariet *Kost* enn det *Kost-Drøv* gjør.

Tabell 24: Utslipp (1000 t CO₂-ekv.) av klimagasser fra jordbruksaktivitet, import av matvarer og fôrråvarer i hovedscenarioene

	Basis	Trend	Endring mot Basis	Kost	Endring mot Trend	Ressurs	Endring mot Trend
Jordbruk	4 832	5 233	(8 %)	3 492	(-33 %)	5 251	(0 %)
Import av matvarer	475	319	(-33 %)	357	(12 %)	251	(-21 %)
Import av fôrråvarer til jordbruk	49	24	(-52 %)	18	(-26 %)	25	(4 %)
Import av fôrråvarer til akvakultur ¹⁾	1 448	1 931	(33 %)	1 931 (66 ²⁾)	(0 %)	1 931	(0 %)

¹⁾ Utslipp knyttet til produksjon av fôrråvarer til oppdrettslaks antatt solgt i Norge og utlandet i 2050.

²⁾ Utslipp knyttet til produksjon av fôrråvarer til oppdrettslaks som dekker et norsk forbruk i tråd med kostrådene for inntak av feit fisk.

Tabell 25: Utslipp (1000 t CO₂-ekv.) av klimagasser fra jordbruksaktivitet, import av matvarer og fôrråvarer i underscenarioene

	Kost	Kost-Struktur	Kost-Drøv	Kost-Svin	Kost-Melk	Ressurs	Ressurs-Struktur
Jordbruk	3 492	3 498 (0 %)	4704 (35 %)	2 675 (-23 %)	3549 (2 %)	5 251	5 252 (0 %)
Import av matvarer	357	354 (-1 %)	355 (0 %)	355 (-1 %)	357 (0 %)	251	251 (0 %)
Import av fôrråvarer til jordbruk	18	18 (3 %)	20 (16 %)	17 (-2 %)	23 (31 %)	25	25 (2 %)
Import av fôrråvarer til akvakultur ¹⁾	1 931	1 93 (0 %)	1 9313 (0 %)	1 931 (0 %)	1 931 (0 %)	1931	1931 (0 %)

¹⁾ Utslipp knyttet til produksjon av fôrråvarer til oppdrettslaks antatt solgt i Norge og utlandet i 2050.

4.7 Sosial bærekraft

Sosial bærekraft er et begrep som rommer mange forhold. Modellen fanger bare et lite utsnitt. Variabler i modellen som kan knyttes til sosial bærekraft er sysselsetting, antall jordbruksbedrifter og driftsoverskudd per årsverk.

Sysselsetting er nært knyttet til antall jordbruksbedrifter og indikerer tilstedeværelsen (eller fravær) av et yrkesmessig nettverk mellom bønder. Vi argumenterer for at både flere årsverk og flere bruk styrker sosial bærekraft i jordbruket og omvendt. Som vist nedenfor går utviklingen for sysselsetting og antall bruk motsatt vei i noen scenarioer. Dette indikerer en utvikling mot mindre bruk regnet i antall årsverk per bruk og skyldes endringer i sammensetningen av produksjonen på sektornivå. Det er ikke opplagt hvordan påvirkningen er for sosial bærekraft når sysselsetting og antall bruk går motsatt vei i samme scenario.

Driftsoverskudd per årsverk gir en indikasjon på hvorvidt bønder oppnår et inntektsnivå som tillater å delta i samfunnet på linje med andre. Jordbruket gir som regel ikke markedsmessig avkastning for innsatt arbeid og kapital. Mange bondehusholdninger har inntekter fra annen virksomhet som til sammen gjør at de oppnår stort sett et inntektsnivå som tilsvarer nivået andre husholdninger oppnår, selv om det å være bonde har en viss negativ inntektseffekt for ellers like husholdninger (Mittenzwei m.fl. 2024). Modellen omfatter bare inntekt fra jordbruksvirksomhet, og vi forutsetter at husholdningene viderefører inntektskombinasjon i hovedscenarioene på samme måte som i dag. Som for de andre indikatorene er ikke den absolutte indikatorverdien avgjørende, men retningen og styrken når man sammenligner to scenarioer.

Resultatene for de tre indikatorene for sosial bærekraft vises i Tabell 26 for hovedscenarioene og i Tabell 27 for underscenarioene.

Hovedscenarioer

Sysselsettingen går tilbake i *Trend* sammenlignet med *Basis*, mens antall jordbruksbedrifter og driftsoverskudd per årsverk går opp. Som nevnt starter modellen hvert scenario med «blank ark» og tar ikke hensyn til eksisterende bruksstruktur. Dette medfører at antall bruk vil endre seg proporsjonalt med utviklingen i produksjonen korrigert for effekten av strukturrasjonaliseringen mot færre og større bruk som er forutsatt i scenarioene. I *Trend* dobles antall ammekyr sammenlignet med *Basis* og dette betyr at antall bruk med ammekyr også nesten dobles. Antall bruk med poteter og hagebruk øker også. Endringen i sammensetningen av bruk gjør at antall timer er lavere i *Trend* sammenlignet med *Basis* for gjennomsnittsbruket. Selv om det blir flere bruk, mener vi at det yrkesmessige fellesskapet utfordres fordi det totale antallet årsverk går ned. Driftsoverskuddet per årsverk øker som følge av endringer i sammensetningen av produksjonen som omtalt tidligere.

Basert på disse indikatorene er sosial bærekraft mer utfordrende i *Kost*. Her faller både sysselsetting (-29 prosent) og antall jordbruksbedrifter reduseres sterkere enn i *Trend* (-38 prosent). Inntektene faller med elleve prosent mot *Trend*.

Ressurs opprettholder sysselsetting og antall jordbruksbedrifter sammenlignet med *Trend* og driftsoverskudd øker med 26 prosent. Dette kan tolkes slik at sosial bærekraft er mindre problematisk å oppnå i dette scenarioet.

Underscenarioer

Kost-Struktur gir både mindre sysselsetting (-9 prosent), færre jordbruksbedrifter (-13 prosent) og lavere inntekter (-6 prosent) sammenlignet med *Kost*. Dermed forsterker strukturutviklingen utfordringene knyttet til sosial bærekraft.

I *Kost-Drøv* øker antall årsverk (19 prosent) og antall jordbruksbedrifter (30 prosent), mens inntektene øker med 4 prosent. Effekten for sosial bærekraft positiv siden alle tre indikatorer går i samme (positive) retning sett fra et sosialt bærekraftsperspektiv.

Som tidligere er det for det meste motsatt effekt i *Kost-Svin*. Antall årsverk faller (-12 prosent) og antall jordbruksbedrifter går tilbake med 22 prosent. Imidlertid går driftsoverskudd per årsverk opp med 44% på grunn av høyere lønnsomhet ved å produsere gris sammenlignet med å produsere kjøtt på ammeku og sau. Den samlede effekten på sosial bærekraft er derfor ikke entydig.

Kost-Melk gir økt sysselsetting (5 prosent), men færre bruk (-2 prosent) og lavere driftsoverskudd per årsverk (-5 prosent). Den samlede effekten på sosial bærekraft er ikke entydig i dette scenario.

I likhet med *Kost-Struktur* gir også *Ressurs-Struktur* lavere sysselsetting (-11 prosent) og færre jordbruksbedrifter (-15 prosent). Inntektene går tilbake med tre prosent. Vi tolker dette som at strukturutviklingen forsterker utfordringer knyttet til sosial bærekraft.

Tabell 26: Sysselsetting i jordbruket (årsverk), jordbruksbedrifter (antall) og driftsoverskudd per årsverk (2021-kr) i hovedscenarioene

	Basis	Trend	Endring mot Basis	Kost	Endring mot Trend	Ressurs	Endring mot Trend
Sysselsetting	40 739	32 367	(-21 %)	23 900	(-26 %)	33 001	(2 %)
Jordbruksbedrifter	30 416	32 148	(6 %)	21 991	(-32 %)	33 203	(3 %)
Driftsoverskudd per årsverk	449 622	551 269	(23 %)	492 635	(-11 %)	771 842	(40 %)

Tabell 27: Sysselsetting i jordbruket (årsverk), jordbruksbedrifter (antall) og driftsoverskudd per årsverk (2021-kr) i underscenarioene

	Kost	Kost-Struktur	Kost-Drøv	Kost-Svin	Kost-Melk	Ressurs	Ressurs-Struktur
Sysselsetting	23 900	21 842 (-9 %)	28 413 (19 %)	20 987 (-12 %)	24 996 (5 %)	33 001	29 311 (-11 %)
Jordbruksbedrifter	21 991	19 076 (-13 %)	28 557 (30 %)	17 246 (-22 %)	21 646 (-2 %)	33 203	28 369 (-15 %)
Driftsoverskudd per årsverk	492 635	464 343 (-6 %)	514 556 (4 %)	711 070 (44 %)	466 283 (-5 %)	771 842	746 733 (-3 %)

4.8 Vurdering av realismen i omstillingen

I dette kapitlet vurderer vi realismen i en omlegging av produksjonen i tråd med de to virkningsscenarioene, *Kost* og *Ressurs*.

En vellykket omlegging av produksjonen i tråd med scenarioene krever at mange forutsetninger må være på plass. Det kan være enkelt å velge forutsetninger i en modell-analyse, men krevende å omsette disse i praksis. Vi vil i det følgende diskutere

- agronomiske og tekniske forutsetninger
- økonomiske og politiske forutsetninger
- sosiale og kulturelle forutsetninger

Med agronomiske og tekniske forutsetninger menes i hvilken grad norsk jordbruk har tilstrekkelige naturgitte forutsetninger og teknologi for å kunne produsere mat i tråd med de to virkningsscenarioene. Økonomiske og politiske forutsetninger inkluderer behovet for økonomiske virkemidler og andre tiltak som omstiller hele matsystemet mot hovedscenarioene. Omleggingen av produksjonen alene uten at forbrukerne endrer sitt kosthold vil føre til økt import og kan svekke beredskapen. I scenarioene har vi forutsatt at forbrukerne endrer sitt kosthold gjennom en kombinasjon av endrede matvaner og endrede priser. Vi mener det er nødvendig å inkludere sosiale og kulturelle forutsetninger for å komplettere drøftingen av det samlede omstillingsbehovet

Agronomiske og tekniske forutsetninger

Ut fra agroklimatiske forhold alene, kunne planteproduksjonen i de ulike scenarioene være mulig å realisere, dog med stor variasjon i avlinger mellom år, ikke minst for matkornproduksjonen. At korn kan produseres på 3,6 mill. daa i *Ressurs* er en frisk forutsetning, men likevel under maksimalanslaget i Bakken og Mittenzwei (2023). Når marginale kornarealer tas i bruk, vil gjennomsnittsavlingen sannsynligvis gå mer ned fra *Trend* til *Ressurs* enn det som modellkjøringene viser.

Som diskutert i Bakken og Mittenzwei (ibid.), vil en betydelig økning av kornarealet også forutsette at det finnes redskaper og maskiner som egner seg til å drifte både små og store teiger. Videre må det være kapasitet (mennesker og maskiner/utstyr) tilgjengelig lokalt for å kunne utnytte av og til smale tidsvinduer for såing, plantevern-tiltak, gjødsling og høsting

Det vil også stilles krav til velfungerende og godt utbygd logistikk og infrastruktur for transport, tørking, mottak og lagring i værmessig vanskelige så vel som i gunstige innhøstingsperioder.

Om en forutsetter at tilgangen på effektive plantevernmidler vil minke og kanskje også at vekstskiftene samtidig blir mer ensidige, kan korn-, potet-, frukt- og bærproduksjonen blir utfordret. Norge har gjennom oppfølging av EØS-regelverk og Naturavtalen forpliktet seg til å redusere helse- og miljørisikoen ved bruk av plantevernmidler i jordbruket.

I vekstskifter uten husdyrgjødsel og som skal produsere matkorn, potet og grønnsaker av høy kvalitet, er en avhengig av høy nok og presis næringstilførsel gjennom mineralgjødsel som det kan bli strengere restriksjoner eller avgifter på å bruke. Dette kan utfordre matvekstproduksjonen i alle scenarioene. Utfordringene med å oppnå høy nok presisjon i næringstilførselen gjelder også om en forutsetter at N og P kan resirkuleres fra storsamfunnet etter hvert, og om det blir brukt husdyrgjødsel.

Kostnadseffektiv utnyttelse av både etablert og ny teknologi og redskaper i potet- og grønnsakproduksjonene krever gjerne større og flatere jordstykker og kortere kjøreavstander enn de en finner utenfor de beste jordbruksområdene. Skal disse produksjonene ekspandere til kyst-, fjell- og dalbygder, gjerne med mer bæresvak og/eller brattlendt jord, må en forutsette et høyere arbeidsbehov og/eller en annen teknologi og andre maskiner enn det det ser ut som utviklingen går mot.

I melkeproduksjonen er det i alle scenarioene med unntak for *Kost-Melk* framskrevet en økning i ytelse og norskandel i kraftfôret fra *Basis*. Det kan diskuteres om dette er mulig uten at grovfôrkvaliteten endres fra det som er forutsatt. En ikke undersøkt strategi med mer fordøyelig og proteinrikt grovfôr til kyrne vil kunne kreve tilgang på mer grovfôrareal per liter melk produsert, dette fordi produksjon av slikt grovfôr gjerne gir lavere avlinger per arealenhet enn produksjon av gjennomsnittsgrovfôret av i dag. Det er usikkert om det for alle enkeltbruk er god nok tilgang på areal nært nok til at en slik strategi kan realiseres (Bakken m.fl. 2025).

Scenarioene har vist at lavere melkeytelse kan være én mulighet til å kompensere for arealnedgang i *Kost*. Det betyr imidlertid økte enhetskostnader hvis tiltaket gjennomføres innenfor eksisterende driftsapparat og bruksstørrelse. I scenarioene kommer dette til uttrykk gjennom høyere driftskostnader og lavere driftsoverskudd per årsverk – selv med en forutsetning om at bruksstørrelsen er tilpasset et lavere ytelsesnivå. Tilgang på mer grovfôrareal nært nok eksisterende driftsenheter, som en produksjon av samme melkemengde på flere kyr krever, kan være en begrensning selv om grovfôrareal er til overs om en ser på nasjonalt eller regionalt nivå. En annen mulighet for å opprettholde jordbruksareal i en situasjon der befolkningen følger kostrådene, er å arbeide for at reduksjonen i forbruket av rødt kjøtt i større grad oppnås gjennom lavere inntak av svinekjøtt (*Kost-Drøv*). En viktig sideeffekt, som tydeliggjør dilemmaene med kryssende politiske målsettinger, er at reduksjonen i utslipp av klimagasser blir mindre.

I begge virkningsscenarioene fører omleggingen til at den relative betydningen av matvekstproduksjonen øker på bekostning av husdyrproduksjon. I *Kost* går antall husdyr betydelig ned, og areal der det tidligere ble dyrket grovfôr, går ut av drift. I *Ressurs* øker produksjonen av matkorn mens de andre plante- og husdyrproduksjonene er uendret. I områder med gode naturgitte forhold slik som flatbygdene, vil en slik omstilling være enklere å gjennomføre enn i distriktsjordbruket. Det vil være omstillingskostnader knyttet til en slik omlegging som modellkjøringene ikke tar hensyn til. Ett eksempel er satsingen på løsdriftsfjøs som innen 2034 skal erstatte båsfjøs. Vi antar at

disse fjøsene ikke trenger fornyelse i 2050. Siden *Kost* forutsetter nedgang i melkeproduksjon, vil det derfor måtte nedlegges fjøs der investeringene ikke er avskrevet.

Arbeidsbehovet i primærjordbruket er ikke høyere i *Ressurs* og *Kost* sammenlignet med *Trend*. Jordbruket frigjør arbeidskraft i *Kost*. Økt matproduksjon og selvforsyningsgrad i *Ressurs* frigjør arbeidskraft i melkeproduksjonen på grunn av høyere melkeytelse, som tilføres kornproduksjonen. Det betyr ikke at melkebønder må bli kornbønder. Det kan tenkes at melkebønder nedlegger og eksisterende kornbønder utvider.

Begge scenarioene innebærer utfordringer lenger ut i verdikjeden for mat. Den delen av matindustrien som tar imot matvekster, melk, slaktedyr og egg fra primærjordbruket (dvs. møller, meierier, slakteribedrifter og eggpakkerier) står i et sterkt avhengighetsforhold til primærjordbruket og er avhengige av leveranser derfra. Det virker ikke spesielt sannsynlig at denne delen av matindustrien vil kunne baseres på importerte meieriråvarer og levende dyr til slakt. Enhver endring i produksjonsvolum levert fra primærjordbruket vil derfor ha en umiddelbar konsekvens på aktivitetsnivået i førstehåndsomsetning av råvarer fra jordbruket. Dette avhengighetsforholdet er spesielt viktig i områder der produksjonsmiljøet allerede er tynt, og kostnadene per produsert enhet er høye sammenlignet med bedrifter i sentrale områder. Avhengighetsforholdet blir trolig mindre, dess lenger bort fra primærjordbruket bedriften befinner seg i verdikjeden for mat. Bakeindustrien produserer allerede i dag brød og bakervarer med en høy andel importert korn. Den delen av matindustrien som produserer matvarer til dagligvarehandelen vil i større grad kunne benytte seg av f.eks. halvfabrikata og ulike typer kjøttråvare. Denne industrien vil trolig uten større problemer selv kunne importere matvarer innenfor gjeldende importvern dersom primærjordbruket nedskaleres. Dette gjøres allerede i dag med matvarer som ikke produseres av norsk jordbruk.

I *Kost* vil en nedskalering av husdyrproduksjonen gi utfordringer i verdikjeden for kjøtt og føre til en konsolidering av kjøttbransjen. Alt etter hvordan nedbyggingen gjennomføres geografisk, vil det kunne innebære negative effekter for næringsvirksomhet i distriktene. I *Ressurs* kreves det en investering i anleggsstruktur hos møllene og lagringskapasitet for matkorn. Dagens infrastruktur på mottakersiden er ikke dimensjonert for å ta imot den økte produksjonen.

Økonomiske og politiske forutsetninger

Modellkjøringene av de to virkningsscenarioene slår ulikt ut når det gjelder støttebehovet for jordbruket. I *Kost* reduseres tilskudd og driftskostnader fordi jordbruket nedskaleres. I *Ressurs* øker tilskudd og driftskostnader fordi jordbruket oppskaleres. Gitt at det økonomiske handlingsrommet for norsk økonomi forblir stramt, virker det derfor enklere å nå *Kost* enn *Ressurs*. Resultatene viser også at høyere produktivitetsvekst grunnet større og færre bruk, gir grunnlag for et lavere tilskuddsnivå. I disse scenarioene er konsesjonsgrensene for svin, egg og fjørfe forutsatt økt noe for å utnytte skalafordeler i produksjonen.

Sosiale og kulturelle forutsetninger

I modellkjøringene forutsetter vi at aktørene gjør valg utfra rasjonelle, økonomiske vurderinger. Derneft forutsetter vi at bøndene tilpasser seg en omlegging av produksjonen og forbrukerne tilpasser seg en omlegging av kostholdet.

For noen husdyrbønder betyr dette at de enten må legge ned sin jordbruksvirksomhet helt eller bytte produksjon fra animalsk til plantebasert, i alle fall i regioner der de naturgitte forholdene tillater dette. Alternativet er at gårdene selges og nye bønder starter opp med ny produksjon. Modellen vurderer ikke dynamikken i strukturutviklingen eller eierforholdet. Den beregner tilskudd som er nødvendige for at matproduksjon er lønnsom i den forstand at forutsatt avkastning for alt arbeid og all kapital oppnås etter at alle andre driftskostnader er hensyntatt.

På etterspørselssiden har vi forutsatt at halvparten av den nødvendige kostholdsendringen fra *Trend* til *Kost* skjer gjennom endrede matvaner hos forbrukerne uten økonomiske insentiver gjennom matvareprisene. For den andre halvparten av kostholdsendringen forutsettes av matvareprisene går opp eller ned. Det er ikke vurdert hvordan de nødvendige prisendringene forankres i markedet for matvarer. Det er mulig å justere merverdiavgiften eller innføre en selvstendig klimaavgift på matvarer. En eventuell klimaavgift må i så fall gjelde både norske og importerte matvarer for å unngå karbonlekkasje. Et kompliserende element ved høyere merverdiavgift eller klimaavgift gjelder målretting. Når hensikten er å få alle befolkningen til å følge kostråd, ville det vært mest effektivt at kunne differensiere avgiften i forhold til individenes avvik fra kostrådene. Forbrukere som allerede oppfyller kostrådene, ville da sluppet avgiften. Dette krever imidlertid detaljert kunnskap om de enkelte forbrukernes matvaner.

Dersom det lykkes å få forbrukerne til å følge kostrådene uten insentiver gjennom matprisene, vil det heller ikke være nødvendig å innføre klima- eller andre avgifter. Det kan imidlertid også tenkes at det bare er økonomiske insentiver som får forbrukerne til å endre adferd. I så fall må avgiftsnivået være høyere enn beregnet i scenarioene.

5. Drøfting og konklusjon

Drøftingen i dette kapitlet tar utgangspunkt i modellkjøringene for jordbruket og beregningene for akvakultur, men drar også inn andre perspektiver som utfyller kjøringene samt legger vekt på vurderingen av realisme i omstillingen.

Virkningsscenarioene er bygget rundt forutsetninger om kosthold og aktivitetsnivå i norsk jordbruk som er utviklet på oppdrag av norske myndigheter og som brukes i hovedsak for utslippsframskrivninger og i forbindelse med beregning av klimatiltak. I *Kost* følger befolkningen kostrådene, i *Ressurs* følger befolkningen om lag samme kosthold som i *Trend* som igjen er en framskriving delvis basert på historisk trend. I *Ressurs* er det videre forutsatt at målet om økt selvforsyning nås. Modellberegningene viser derfor hvilken faktorinnsats (f.eks. arbeidskraft i jordbruket, gjødselmengder, driftskostnader), hvilken virkemiddelbruk (f.eks. budsjettstøtte, implisitte forbrukerpriser) og hvilket utslippsnivå som kan avledes av disse forutsetningene.

I et overordnet perspektiv tyder modellkjøringene for jordbruket på tre viktige forhold:

- En ren trendmessig videreføring av dagens jordbrukspolitikken fører ikke matsystemet nærmere en situasjon der befolkningen følger kostrådene eller der målet om selvforsyning nås. Dette resultatet følger imidlertid direkte av forutsetningene om kosthold og aktivitetsnivå i norsk jordbruk i de ulike scenarioene og er dermed ikke et egentlig modellresultat.
- Det kreves en betydelig omlegging av norsk jordbruk og jordbrukspolitikken dersom sektoren skal levere den maten (1) som etterspørres av en befolkning som følger kostrådene, eller (2) som er sammensatt og produsert slik at Stortingets mål om selvforsyning nås.
- Det har stor innvirkning på jordbruket hvordan befolkningen tilpasser seg kostrådene.

I alle scenarioene er melkeproduksjonen viktig for arealbruk, matforsyning, sysselsetting og verdiskaping. Den står samtidig for en betydelig andel av jordbrukets utslipp av klimagasser og representerer dermed mange av de dilemmaene som karakteriserer norsk jordbruk. Ved siden av melkeproduksjon, er kornproduksjon en nøkkel når det gjelder matvareforbruket. Kornproduksjon er høyest i scenarioet der selvforsyningsmålet nås (*Ressurs*). I scenarioet der befolkningen følger kostrådene (*Kost*) er den på dagens nivå (*Basis*) og noe lavere enn ved en videreføring av dagens politikk og øvrige rammebetingelser (*Trend*).

Trendframskrivingen forutsetter at viktige trender med bakgrunn i historisk utvikling i norsk jordbruk videreføres. Jordbruksarealet opprettholdes på dagens nivå, sysselsettingen reduseres, men bruksnedleggingstakten er mer i tråd med de siste års utvikling og dermed lavere enn den var noen tiår tilbake. Budsjettstøtten opprettholdes på dagens nivå i reelle priser. Her er det viktig å huske at modellen er kalibrert til «2021» og at de betydelige økningene i budsjettstøtte som har kommet særlig de siste årene ikke

er med i modellen. Det kan bety at budsjettstøtten ikke trenger å øke i takt med generell prisvekst fram til 2050 regnet fra i dag (2026).

Forskjellen mellom dagens jordbruk og et jordbruk tilpasset en befolkning som følger kostrådene, avhenger i stor grad av hvordan omleggingen skjer og om maten er produsert i Norge. Det er stor forskjell etter om reduksjonen i produksjon og forbruk av rødt kjøtt følger dagens fordeling, om reduksjonen tas på ammeku og sau eller om den tas på svin. Denne forskjellen påvirker arealbruk, klimagassutslipp, sysselsetting og den regionale fordelingen av jordbruksaktivitet. Om ammeku og sau skjermes fra reduksjon, vil det gi mer jordbruksareal i drift og høyere sysselsetting, men også økt budsjettstøtte og høyere utslipp av klimagasser.

Det er også viktig hvordan melkeproduksjon og tilhørende grovfôrproduksjon drives. Lavere melkeytelse, lavere kraftfôrandel og, trolig, lavere avlingsnivå enn i trendframskrivningene for disse størrelsene kan bidra til å opprettholde noe av jordbruksarealet som ellers går ut av drift dersom befolkningen følger kostrådene. Dette vil imidlertid være mer kostbart for samfunnet i form av tilskudd for å bygge og støtte en bruksstruktur som er kjennetegnet med lavere produktivitet enn i dag, og det kan vise seg å være vanskeligere å forankre innad i jordbruket og i befolkningen. Arealbortfallet i *Kost* kan ikke kompenseres gjennom betydelig økning i produksjon av frukt, bær og grønnsaker.

I modellberegningene er det forutsatt sammenfall mellom redusert produksjon og redusert forbruk. Modellen vurderer ikke i hvilken rekkefølge produksjon og forbruk endres. Det er viktig å understreke at dette er avgjørende for å unngå lekkasje mot utlandet som vil kunne skje dersom produksjon, men ikke forbruk, av rødt kjøtt reduseres.

I alle virkningsscenarioene er det forutsatt at norsk jordbruksareal leverer fôr og mat til landbasert matproduksjon. Jordbruksarealet vil derfor endre seg i takt med behovet for fôr til husdyr og mat til mennesker. I hovedscenariet *Kost* forutsettes det at ca. 1,9 mill. daa fulldyra jord, 0,1 mill. daa overflatedyrka jord og 1,3 mill. daa innmarksbeite går ut av drift på grunn av lavere aktivitetsnivå i jordbruket.

Det utgående fulldyrkede arealet vil være egnet til å dyrke flerårige engvekster (gras og kløver) som kunne høstes og raffineres som proteinkilde til oppdrettsfisk eller fjørfe. Stokstad og Heggem (2025) diskuterte i hvilke områder slike raffineringsanlegg og arealgrunnlaget for dem kunne ligge. Gitt at det kreves store teiger og relativt mye jordbruksareal innen korte avstander for å etablere et anlegg, vurderte de at aktuelle lokaliteter vil være i klimatisk gunstige områder hvor det i dag dyrkes mye korn. Etter vår vurdering er det en liten andel av det utgående fulldyrkede arealet og ikke noe av de utgående innmarksbeitene i *Kost* som kan være grunnlag for råstoffproduksjon til slik industriell proteinutvinning. I dagens kornområder, dvs. soner 1 og 3 for areal- og kulturlandskap, fordeler det utgående fulldyrkede arealet seg på 145 000 daa korn og 241 000 daa gras. Dette arealet vil muligens kunne brukes til fôr til akvakultur. Om et større areal skulle brukes til dette formål, måtte husdyrproduksjonen kanaliseres enda mer enn i dag for å utnytte de utgående innmarksbeiteområdene.

I modellkjøringene for *Kost* er det ikke lagt til grunn at andelen norsk korn i fôret til fjørfe skal økes. Det undersøkes i dag om en ikke kunne bruke mer bygg og havre til slike dyr (NMBU 2025). Omtrent 0,5 mill. daa av det antatt utgående fulldyrka arealet ville egne seg til produksjon av disse kornartene. Hvor mye areal som kan holdes i drift ved ei omlegging av fôrrasjonen til slaktekylling og verpehøner, har vi ikke estimert.

Et jordbruk som innfrir målet om 50 prosent selvforsyning korrigert for importerte kraftfôrråvarer, er et jordbruk som krever større areal enn jordbruket av i dag. Jordbruksarealet i sentrale strøk utvides, og norskandelen av matkornforbruket økes. Forutsetningen om at det er mulig å utvide jordbruksarealet i sentrale strøk er diskutabelt i lys av at sentrale strøk allerede i dag er pressområder med tanke på behov for boliger, næringsparker og infrastruktur og at nydyrking ofte kommer i konflikt med miljøhensyn. I så fall må økt matkornproduksjon skje i distriktene, eller kostholdet må vris enda mer mot norskproduserte matvarer. Dette vil gjøre det mer krevende å oppnå økt selvforsyning.

Målet om reduserte utslipp av klimagasser oppnås bare i scenarioene der befolkningen spiser i tråd med kostrådene (*Kost*). I modellkjøringene skyldes dette lavere matproduksjon, ikke reduserte utslipp per enhet produsert mat. Her må det nevnes at vi ikke har lagt inn tiltak for å redusere utslippene i de ulike produksjonene i modellkjøringene for noen av scenarioene.

For akvakultur viser resultatene at ved en produksjonsøkning på rundt 30 prosent fra dagens volum, så ville produksjonen av de vegetabilske planteråvarene i fiskefôret stå for 85 prosent av klimagassutslippene knyttet til importerte mat- og fôrråvarer til det norske matsystemet i 2050. Da er utslipp som bokføres til arealbrukssektoren ikke tatt med. Holdt opp mot de totale utslippene fra norsk jordbrukssektor, eksklusive import og etter en trendframskrivning, er utslippene knyttet til fiskefôret godt under halvparten så store. Dette er usikre estimater, og sammenligningen med jordbrukssektorens utslipp er ikke gjort med samme systemgrenser.

Våre resultater er i stor grad i tråd med litteraturen nevnt innledningsvis. Også denne fant at det vil være krevende å oppnå en selvforsyningsgrad på 50 prosent ut fra agromiske og tekniske vurderinger (Finci m.fl. 2023) samt at det vil være kostbart for samfunnet i form av høyere tilskudd (Mittenzwei 2025). Abbadie m.fl. (2016) beregnet at prisene for rødt kjøtt måtte øke med 40 prosent for å oppnå en halvering av inntaket av rødt kjøtt. I våre beregninger er en økning på 19 prosent tilstrekkelig for samme reduksjon i forbruket. Dette skyldes imidlertid at vi har forutsatt at halvparten av denne forbruksendringen skjer gjennom endrede matvaner. Dermed er våre resultater sammenlignbare med Abbadie m.fl. (2016).

Vi har i denne analysen ikke tallfestet verdien av økosystemtjenester eller folkehelse. Effekten for økosystemtjenester knyttet til jordbruksaktivitet er omtalt under miljømessig bærekraft. Helseeffekten av et endret kosthold er ikke omtalt. Den fysiske helseeffekten beregnes ofte på grunnlag av data fra en global undersøkelse om risikofaktorer for helse (GBD [Global Burden of Disease] 2021 Risk Factors Collaborators 2024). De fysiske helseeffektene verdsettes med verdien av et statistisk liv

(Finansdepartementet 2021). Den monetære verdien av et kosthold tilpasset kostrådene kan være betydelig (Helsedirektoratet 2016), men det er knyttet stor usikkerhet til datagrunnlaget.

Analysen av akvakulturnæringen har vært begrenset til estimering av hvor mye av ulike planteprodukter som måtte dyrkes for å dekke behovet for vegetabiliske fôrråvarer ved ulike salgsvolum av laks. Vi har ikke utredet hvordan eksempelvis verdiskaping og sysselsetting påvirkes av den økningen i fiskeproduksjon som ble foreslått.

Vi har i alle scenarioene forutsatt geopolitisk stabilitet og en utvikling av verdensmarkedspriser på matvarer i tråd med historisk utvikling og forventinger på mellomlang sikt. Det foreligger begrenset kunnskap om effekter for norsk jordbruk som bryter med disse forutsetningene. Bardalen m.fl. (2022) drøfter global klimarisiko for norsk jordbruk og er dermed et viktig unntak.

Oppsummert er vår hovedkonklusjon at et jordbruk som forsyner matråvarene til en befolkning som følger kostrådene eller bidrar til at Norge oppnår 50 prosent selvforsyning på energibasis korrigert for importerte fôrråvarer, må omstilles betydelig fra dagens situasjon. Det gjelder også for den landbaserte matsektoren på grunn av koblingen mellom primærjordbruk og matindustri. Omstillingen vil agronomisk og teknisk sett kunne være mulig, men vil medføre økte målkonflikter, kreve betydelig økonomisk og politisk prioritering, og forutsette adferdsendring hos bønder og forbrukere.

Referanser

- Aas, T.S., Ytrestøl, T., Åsgård, T.E. 2022. Utnyttelse av fôrressurser i norsk oppdrett av laks og regnbueørret i 2020. <https://nva.sikt.no/registration/0198cc4836b3-c12bfb42-4adc-4187-8f5f-d173f49144de>
- Arnoldussen, A.H., Forbord, M., Grønlund, A., Hillestad, M.E., Mittenzwei, K., Pettersen, I. og Tufte, T. 2014. Økt matproduksjon på norske arealer. Rapport 6-2014. AgriAnalyse. Oslo.
- Bakken, A.K., Bechmann, M., Bonesmo, H., Flaten, O., Gustavsen, G.W., Haukås, T., Hegrenes, A., Johansen, L., Klingen, I. og Kværnø, S. 2023. Bærekraft i norsk jordbruksproduksjon. Kunnskapsstatus for videre analyser. NIBIO Rapport 9(110). Norsk institutt for bioøkonomi. Ås.
- Bakken, A.K., Haarsaker, V. og Korsæth, A. (eds.) 2024. Bærekraft i norsk jordbruksproduksjon: Premisser og tiltak for forbedringer. NIBIO Rapport 10(110). Norsk institutt for bioøkonomi. Ås.
- Bakken, A.K., Hjelt, A.L. og Furre, S. 2025. Lokalt arealgrunnlag for mer og bedre grovfôr. Muligheter for arealekspansjon i mjølkeproduksjonen i noen eksempelkommuner. NIBIO Rapport 11(138).
- Bakken, A.K. og Mittenzwei, K. 2023. Produksjonspotensial i jordbruket og nasjonal sjølforsyning med mat. Utredning for Klimautvalget 2050. NIBIO Rapport 9(53). Norsk institutt for bioøkonomi. Ås.
- Bardalen, A., Pettersen, I., Dombu, S.V., Rosnes, O. og Mittenzwei, K. 2022. Klimaendringer utfordrer det norske matsystemet. NIBIO Rapport 8(110). Norsk institutt for bioøkonomi. Ås.
- Blonk Consultants. 2019a. Agri-Footprint 5.0. Part 1: Methodology and Basic Principles; Blonk Consultants: Gouda, The Netherlands.
- Blonk Consultants. 2019b. Agri-Footprint 5.0. Part 2: Description of Data; Blonk Consultants: Gouda, The Netherlands.
- Budsjettnemnda for jordbruket 2025. Totalkalkylen for jordbruket. Jordbrukets totalregnskap 2023 og 2024. Budsjett 2025. <https://www.nibio.no/tema/landbruksokonomi/totalkalkylen?locationfilter=true>
- CarbonLimits. 2023. Calculation of atmospheric nitrogen emissions from crop residues in Norwegian agriculture. Miljødirektoratet. [file:///C:/Users/anhj/Downloads/M2613%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/anhj/Downloads/M2613%20(5).pdf)
- Finansdepartementet. 2021. Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser. Rundskriv R-109. 25.06.2021. Oslo.
- Finci, A., Svennerud, M., Smedshaug, C.A. og Rustad, L.J. 2023. Norsk selvforsyning av matvarer – status og potensial. NIBIO Rapport 9(137). Norsk institutt for bioøkonomi og AgriAnalyse.

- Frøseth, R.B. og Kristoffersen, A.Ø. (2024). Nitrogen- og fosforstrømmer i det norske jordbruket. I Bakken, A.K., Haarsaker, V. & Korsæth, A. (Red.). Bærekraft i norsk jordbruksproduksjon. Premisser og tiltak for forbedringer. NIBIO Rapport 10 (110), side 39-56.
- GBD 2021 Risk Factors Collaborators (2024). Global burden and strength of evidence for 88 risk factors in 204 countries and 811 subnational locations, 1990–2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet* 403: 2162–203.
- Havforskningsinstituttet. 2025. Bunntråling gir neppe Norges største klimagassutslipp. <https://www.hi.no/hi/nyheter/2025/mai/-bunntraling-gir-neppe-norges-storste-klimagassutslipp>
- Helsedirektoratet. 2025. Utviklingen i norsk Kosthold 2025. Web: <https://www.helse-direktoratet.no/rapporter/utviklingen-i-norsk-Kosthold-2025>, nedlastet xx.xx.2025
- Janzen, H.H., Beauchemin, K.A., Bruinsma, Y., Campbell, C.A., Desjardins, R.L., Ellert, B.H., Smit, E.G. 2003. The fate of nitrogen in agroecosystems: An illustration using Canadian estimates. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 67, 85-102.
- Miljødirektoratet. 2026. Klimatiltak 2026. Sjøfart, fiske og havbruk. Web: <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimatiltak/tiltaksark-2026/sjofart-fiske-og-havbruk/>, nedlastet 26.01.2025.
- Mittenzwei, K. 2025. Fra gras til korn: Økt selvforsyningsgrad i norsk jordbruk. Ruralis Rapport nr 2/2025. Ruralis – Institutt for rural- og regionalforskning. Trondheim.
- Mittenzwei, K., Berglann, H., Hoveid, Ø., Matthews, A. og Storm, H. 2024. Decomposing household income differences between farmers and non-farmers: Empirical evidence from Norway. *Journal of Agricultural Economics*, 75(2): 672-687.
- Mittenzwei, K. og Prestvik, A.S. 2022. Klimagassutslipp fra norsk jordbruk fordelt på areal, dyr og matproduksjon. PLATON Rapport – analyse 5/2022. PLATON prosjektet. Cicero/SSB.
- Mittenzwei, K. og van Oort, B. 2022. Hvordan øke selvforsyningsgraden i norsk jordbruk? Ruralis Notat 3/22. Ruralis – Institutt for rural- og regionalforskning. Trondheim.
- NIBIO. 2026. Arealbarometer – produksjonsgrunnlaget for jord- og skogbruk i Norge. Web: <https://www.nibio.no/tema/jord/arealressurser/arealressurskart-ar5/areal-barometer>, nedlastet 25.02.2026.
- NIBIO. 2024. Justerte framskrivninger av aktivitetsdata, og aktivitetsdata for seks tiltaksscenarier definert av Miljødirektoratet. Web: <https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2024/april-2024/justerte-framskrivninger-av-aktivitetsdata-og-aktivitetsdata-for-seks-tiltaksscenarier-definert-av-miljodirektoratet/>

- NMBU. 2025. SUSBROIL – Økt bærekraft gjennom bruk av mer bygg og havre i slaktekyllingproduksjonen. Web: <https://www.nmbu.no/forskning/prosjekter/susbroil>, nedlastet 11.03.2026.
- Kårstad m.fl. 2025. Aktivitetsdata for Kostholdstiltaket – Dokumentasjon av tiltaksscenario, kraftfôrkorrigert selvforsyningsgrad og beregning av antall årsverk i 2035. <https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2025/januar-2025/aktivitetsdata-for-kostholdstiltaket/>
- OECD/FAO.2025. OECD-FAO Agricultural Outlook 2025-2034. OECD, Paris. FAO, Rome.
- Reinertsen, H. og Asdal, K. 2019. Calculating the blue economy: producing trust in numbers with business tools and reflexive objectivity. Journal of Cultural Economy 12 (6): 552-570.
- Statistisk Sentralbyrå. 2024. Framskrevet folkemengde 1. januar, etter år, alternativ, statistikkvariabel, innvandringskategori / landbakgrunn, kjønn og alder. Statistikktablell 14282. Statistisk Sentralbyrå. Kongsvinger/Oslo.
- Stokstad, G. og Heggem, E.S.F. 2025. Jordbruksareal og jordbruksbedriftens valg av korn, olje- og belgvekster. NIBIO Rapport 11 (115).
- Winther, U., Skontorp Hognes, E., Jafarzadeh, S., Ziegler, F. 2020. Greenhouse gas emissions of Norwegian seafood products in 2017. [https://www.sintef.no/content-assets/0ec2594f7dea45b8b1dec0c44a0133b4/report-carbon-footprint-norwegian-seafood-products-2017_final_040620.pdf](https://www.sintef.no/contentassets/0ec2594f7dea45b8b1dec0c44a0133b4/report-carbon-footprint-norwegian-seafood-products-2017_final_040620.pdf)
- Ziegler, F., Arntzen Nistad, A., Langeland, M., Wocken, Y., Skontorp Hognes, E., Mehta, S. 2024. Greenhouse gas emission reduction opportunities for the Norwegian salmon farming sector - can they outweigh growth?. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004484862301205X>

FORMÅL

RURALIS - Institutt for rural- og regionalforskning skal gjennom fremragende samfunnsvitenskapelig forskning og forskningsbasert utviklingsarbeid gi kunnskap og idéer for allmenheten, privat næringsliv, offentlig virksomhet og FoU-sektoren, og gjennom det bidra til å skape sosiokulturell, økonomisk og økologisk bærekraftig utvikling i og mellom bygd og by.

RURALIS skal være et nasjonalt senter for å utvikle og ta vare på en teoretisk og metodisk grunnleggende forskningskompetanse i flerfaglige bygdestudier, og fungere som et godt synlig knutepunkt for internasjonal ruralsosiologi.



Trondheim (hovedkontor):
Universitetssenteret Dragvoll
N-7491 Trondheim
73 82 01 60

Oslo:
Pilestredet 17
N-0164 Oslo
73 82 01 60

post@ruralis.no
ruralis.no