

# Mat og bærekraft

- matproduksjon og kosthold i et bærekraftperspektiv

NORSØK RAPPORT | VOL.4 | NR. 11 | 2019



**TITTEL**

Mat og bærekraft – matproduksjon og kosthold i et bærekraftperspektiv

**FORFATTER(E)**

Liv Solemdal

<b>DATO:</b>	<b>RAPORT NO.</b>		<b>PROSJEKT NO.:</b>
02.09.2019	4/11-2019	Åpen	Prosjektnr 6039
<b>ISBN:</b>	<b>ISSN:</b>	<b>ANTALL SIDER:</b>	<b>NO. OF APPENDICES:</b>
978-82-8202-092-3		34	Vedlegg

**OPPDRAKSGIVER:**

LMD

**KONTAKTPERSON:**

Liv Solemdal

**STIKKORD:**

Mat, bærekraftig kosthold, bærekraftig landbruk

Food, sustainable diet, sustainable agriculture

**FAGOMRÅDET:**

Mat, landbruk

Food, agriculture

**SAMMENDRAG:**

En helhetlig tilnærming til begrepet bærekraftig kosthold omfatter hvilke ressurser som går med i produksjonen, om ressursene er fornybare, ulike miljøkonsekvenser som klimagassutslipp, forurensing fra produksjonen og effekter på biologisk mangfold. I tillegg har sosiale og økonomiske forhold, inkludert matsikkerhet, betydning for bærekraft.

Det er godt belegg for at et kosthold med mer plantemat og mindre kjøtt enn det norske forbrukere i gjennomsnitt spiser, vil være et steg i bærekraftig retning, både når det gjelder helse og miljø. Generelt er produksjon av kjøtt mer ressurskrevende og belaster klima og miljø mer enn ved produksjon av planter til mat.

Norge har imidlertid svært gode forhold for å produsere melk og kjøtt fra drøvtyggere, og om lag 45 prosent av jordbruksarealet egner seg bare til grasdyrking. Dette gir likevel store muligheter for å øke produksjonen av matvekster, siden planter som dyrkes til mat bare opptar rundt 10 prosent av jordbruksarealet.

Økt produksjon av innenlands produserte matvekster, vil øke selvforsyningsgraden, men det må følges opp av at forbrukerne i større grad velger alternativer som kan dyrkes i Norge, og øker bruken av lagringsgrønnsaker, poteter, frukt, bær og norskprodusert korn.

Størst selvforsyningsgrad vil vi få med et variert kosthold med melk og kjøtt produsert på mest mulig grovfôr, kombinert med et større innslag av norskproduserte matvekster. I tillegg er redusert matsvinn avgjørende for et mer bærekraftig matsystem.

Bærekraft handler i tillegg om driftsmetoder. Økologisk produksjon gir god ressursbruk fordi næringsstoffer går i mer lukka kretsløp og driftsformen bidrar til økt biologisk mangfold sammenlignet med konvensjonell drift. Videre fungerer økologisk landbruk som en spydspiss med å utvikle bærekraftige løsninger som også tas i bruk i konvensjonelt landbruk. Om det skulle bli en storstilt omlegging til økologisk matforbruk, krever dette en kombinasjon med mindre kjøttkonsum og mindre matsvinn for å ivareta bærekraft totalt sett.

De seks rådene for et bærekraftig måltid, som veiledningstjenesten Matvalget har utarbeidet, er faglig godt fundert, og kan med fordel følges både i storhusholdninger og privathusholdninger.

#### Summary

An holistic approach to the concept of a sustainable diet depends on environmental impacts of resources involved in production, e. g. greenhouse gas emissions, pollution from production and impact on biodiversity. In addition, social and economic conditions, including food security, should be considered.

There is good evidence that a diet with more plant food and less meat will contribute to sustainability, both in terms of health and the environment. In general, the production of meat is more resource intensive and leads to greater greenhouse gas emissions than the production of food crops.

However, in Norway there are very good conditions for producing milk and meat from ruminants, and about 45 per cent of agricultural land is only suitable for grass cultivation. However, this provides great opportunities for increasing the production of food crops, since plants grown for food only occupy about 10 per cent of agricultural land. Increased production of domestically produced food crops will increase the degree of self-sufficiency, but it must be followed by consumers increasingly choosing alternatives that can be grown in Norway, and increasingly use more of storage vegetables, fruits, berries and Norwegian-produced cereals.

We will achieve the greatest degree of self-sufficiency with a varied diet of milk and meat that is produced mostly on roughage, combined with a larger proportion of Norwegian-produced food crops. In addition, reduced food waste is crucial for the food system to become more sustainable.

Sustainability is also about methods. Organic production has advantages as a driving force for sustainable solutions, and for better use of resources so that nutrients circulate more in a closed cycle.

---

A large-scale conversion to organic food consumption requires a combination of less meat consumption and less food waste to maintain sustainability overall.

The six advices for a sustainable diet, prepared by Matvalget, are well-founded in science, and can be implemented both in large and small households.

LAND: Norge  
FYLKE: Møre og Romsdal  
KOMMUNE: Tingvoll  
STED: NORSØK, Gunnarsv. 6

GODKJENT

Turid Strøm

NAME

PROSEKT LEDER

Liv Solemdal

NAME

# Forord

NORSØK utarbeidet våren 2019 et notat om mat og bærekraft på oppdrag fra veiledningstjenesten Matvalget (DebiInfo). Bakgrunnen var at Oslo kommune ville tilby undervisningsopplegg om temaet, og ba Matvalget om å bidra med utarbeiding av materiell. Mat og bærekraft er tema med svært mange sider, og det ble behov for å utarbeide faktabasert bakgrunnsstoff. Denne rapporten er en bearbeidet utgave av notatet fra NORSØK.

Hvordan mat produseres og hva som er best å spise for klima og miljø er spørsmål som stadig er framme i offentlig debatt. Disse temaene er ikke bare viktig bakgrunnsinformasjon i undervisning, men også allment interessante. NORSØK ønsker med dette å bidra til en kunnskapsbasert diskusjon.

Tingvoll, 02.09.19

Liv Solemdal

# Innhold

1	Innledning.....	7
2	Bærekraft i matproduksjonen.....	8
2.1	Slik bruker vi landet vårt til å produsere mat .....	9
2.2	Bærekraftig ressursforvaltning .....	11
2.2.1	Jord .....	12
2.2.2	Biologisk mangfold.....	12
2.2.3	Vann .....	14
2.3	Klimagassutslipp fra matproduksjonen.....	15
2.3.1	Klimagassutslipp fra produksjon av ulike matvarer.....	15
2.3.2	Ikke bare viktig <b>hva</b> som produseres, men <b>hvordan</b> det produseres.....	17
2.3.3	Transport av mat .....	18
2.4	Økologisk produksjon.....	18
3	Bærekraftig kosthold – hva kan vi gjøre? .....	20
3.1	Oppskrift på et bærekraftig måltid .....	20
3.2	Dagens norske kosthold – versus bærekraftige kostholdsråd.....	26
4	Diskusjon .....	28

# 1 Innledning

Bærekraftig utvikling er et prioritert flerfaglig tema i nye læreplaner for grunnskolen og videregående opplæring. I den overordnede delen av læreplanen står det at «Bærekraftig utvikling som tverrfaglig tema i skolen skal legge til rette for at elevene kan forstå grunnleggende dilemmaer og utviklingstrekk i samfunnet, og hvordan de håndteres».

Matproduksjon og kosthold angår oss alle. Hver dag tar vi matvalg, og mange er interessert i mer enn pris når matinnkjøp gjøres. Matproduksjon og kosthold er tema som egner seg til å konkretisere begrepet «bærekraftig utvikling». Produksjonsmåter og hva som produseres har stor innvirkning på klima, miljø, helse og sosial rettferdighet. Mat handler om alt dette. Det er nødvendig å utvikle et matsystem med et langsiktig perspektiv og som ser alt dette i sammenheng.

I denne rapporten stiller vi spørsmålene:

Hvilke klima- og miljøkonsekvenser har matproduksjon?

Hva betyr det for bærekraften hvilke matvarer vi velger?

Fordi disse to spørsmålene har svært mange aspekter som kan vektet ulikt, gir forskere og fagfolk forskjellige svar. Hvis man som forbruker ønsker å ta miljøriktige matvalg, kan denne uenigheten virke svært forvirrende. I den offentlige debatten kommer ofte ikke nyansene fram, og dette bidrar til at det blir vanskelig å forholde seg til problemstillingene, siden ulike fagfolk konkluderer med helt ulike svar.

Rapporten presenterer i den første delen fakta og bakgrunn om matproduksjon i Norge og ressurs- og miljøutfordringer knyttet til matproduksjon. I den andre delen presenteres matvalg som er bra både for helse og miljø, og som samtidig ikke er vanskelige å praktisere i en vanlig hverdag. Denne delen bygger på veiledningstjenesten Matvalget og utdyper begrunnelsen for Matvalgets råd for et bærekraftig måltid.

## 2 Bærekraft i matproduksjonen

Det grunnleggende i bærekraftig produksjon av mat er å forvalte naturressursene som trengs i produksjonen på en slik måte at framtidige generasjoner også kan produsere sin mat. I tillegg må ressursene fordeles rettferdig slik at det blir nok mat til alle som lever i dag. De som produserer maten skal ha en rettferdig lønn for arbeidet. Menneskerettighetene sier at alle har rett til nok mat, og maten skal være ernæringsmessig riktig sammensatt og kulturelt akseptabel.

Mat og klima henger sammen. FN sine bærekraftsmål for 2015 – 2030 slår fast at ekstrem fattigdom og sult skal utryddes innen 2030 og at vi skal oppnå matsikkerhet, bedre ernæring og fremme bærekraftig landbruk (mål nr. 2). Samtidig skal vi, ifølge mål nr. 13, handle umiddelbart for å stoppe klimaendringene og bekjempe konsekvensene (UN, 2015). Klimaendringene påvirker matproduksjonen på ulike måter fra sted til sted. I sum anslår FNs klimapanel at den globale matproduksjonen kan bli redusert med inntil to prosent hvert tiår fra 2030-tallet på grunn av de menneskeskapte klimaendringene (Porter et al, 2014).

Matsikkerhet er et viktig element i en bærekraftig utvikling. Matsikkerhet er sikkerhet for tilstrekkelig tilgang på tilfredsstillende mat. FN oppfordrer alle land til å ivareta sin matsikkerhet, blant annet ved å produsere mest mulig mat på nasjonale arealer (FAO, 2005).

Mulighet for å produsere mest mulig av basisråvarene i kostholdet vårt innenlands, samtidig som kostholdet skal være sunt og ernæringsriktig, er sentrale perspektiver i denne rapporten. Denne problemstillinga kan ha forskjellige tilnærminger: 1. Med utgangspunkt i norsk landbruk og matindustri, kan vi spørre om det produseres mat på en bærekraftig måte for et sunt og ernæringsriktig kosthold for innenlands forbrukere 2. Med utgangspunkt i forbrukerne, kan vi spørre om vi som forbrukere bør ta andre matvalg.



Figur 1 FNs bærekraftsmål for 2015 - 2030, FN-sambandet



## 2.1 Slik bruker vi landet vårt til å produsere mat

Totalt er det litt i underkant av 10 millioner dekar (1 dekar = 1 000 m<sup>2</sup>) jordbruksareal i drift<sup>1</sup> i Norge, fordelt på ca. 40 000 gardsbruk (Statistisk sentralbyrå, 2019). Dette er 3,1 prosent av totalt landareal. Vi importerer mye av maten vi spiser. En god del av dette kunne vi dyrket i Norge, mens andre produkter, som sukker og sitrusfrukter, må vi uansett importere. Framtiden i våre hender har regnet på hvor stor andel av maten vi produserer i Norge og hvor stort areal vi beslaglegger i andre land. De fant at norsk matforbruk krevde 16,7 millioner dekar jordbruksareal i 2013. Av dette var 8,8 millioner dekar i Norge og 7,9 millioner i utlandet (Lindahl, 2016). Omregnet per innbygger trengs det 3,3 dekar for å produsere maten vi spiser. Av dette står plantebasert mat (korn, grønnsaker, belgvekster, frukt, bær mm) for 0,9 dekar og produksjon av animalsk mat (kjøtt, melk, ost og egg) krever 2,4 dekar.

I gjennomsnitt går det med fire ganger mer areal for å produsere en kilo animalsk mat enn en kilo plantemat (Lindahl, 2016). Næringsverdien i ulike matvarer er det ikke tatt hensyn til her. Generelt er det mer proteiner og fett i animalske produkter. Dyra skal omdanne plantene de spiser til melk og kjøtt, og til dette går det med mye energi. Hvis alle i verden skulle spise som oss, og ha like mye jordbruksareal til rådighet per person, måtte det totalt i verden vært 67 % mer dyrka jord enn det er i dag (Lindahl, 2016).

Myndighetene definerer *selvforsyningsgraden* som hvor stor andel av engrosforbruket av matvarer, regnet på energibasis, som kommer fra norsk produksjon. Den maten som eksporteres, for eksempel fisk, regnes ikke med. I 2017 var selvforsyningsgraden 50,4 % (Helsedirektoratet, 2019). At en del av fôret til husdyra ikke er produsert i Norge, men består av for eksempel importert soya, kommer ikke med i dette regnestykket. Hvis det importerte fôret trekkes fra, kommer vi i 2017 ned i en selvforsyningsprosent på 42 (Helsedirektoratet, 2019). Værforholdene gjør at selvforsyningsgraden varierer en god del fra år til år. På grunn av tørkesommeren 2018 ble selvforsyningsgraden, fratrukket importert fôr, dette året bare mellom 30 – 35 %, ifølge Norske Felleskjøp (Vermes, 2018).

På hele 66 % av dyrkajorda i Norge vokser det gras som blir fôr til drøvtyggere, altså dyr som kan utnytte energien i gras. I tillegg går en stor del av kornet som dyrkes i Norge også til dyrefôr. For kornarten bygg går 99 % av det som dyrkes til fôr og bare 1 % til menneskemat. Bare knapt 10 % av jordbruksarealet brukes til menneskemat direkte. I 2017 produserte vi ca. halvparten av det norske forbruket av grønnsaker og 70 prosent av potetforbruket, men bare 2,7 prosent av eget fruktkonsum (OFG, 2018).

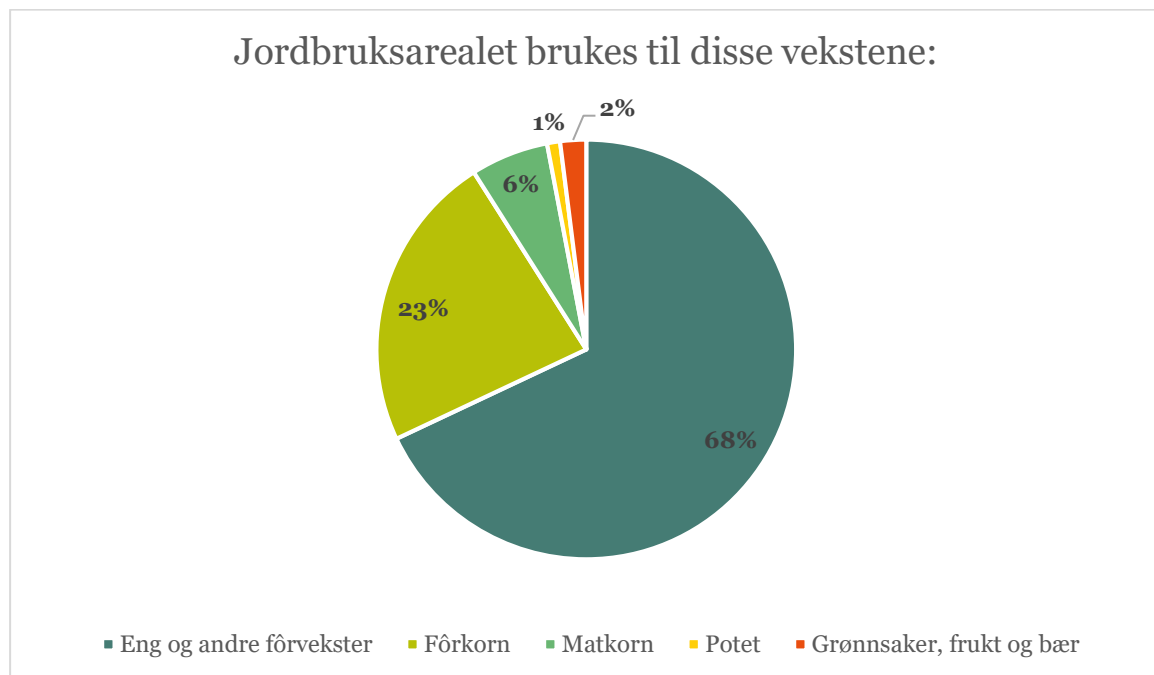
Det kan dyrkes mye mer matvekster i stedet for dyrefôr på norske arealer, men uansett er en såpass stor andel som 45 % av det totale jordbruksarealet bare egnet til grasdyrking (Oort og Andrew,

---

<sup>1</sup> Jordbruksareal er summen av fulldyrka jord, overflatedyrka jord og innmarksbeite. Jordbruksareal i drift er areal som blir høstet minst en gang i året.

2016). Enkelte plantekulturer som hvete, erter og bønner kan bare dyrkes i de beste strøkene av landet. Sortsutvikling kan bedre litt på dette.

Hvis vi skal produsere mest mulig av maten vår i Norge, hører derfor en andel melk og kjøtt fra dyr som fôres for det meste på gras naturlig med i kostholdet. Hvis vi brukte mer av kornet til mat i stedet for kraftfôr, kunne vi vært mer selvforsynt med mat. Dessverre har utviklinga, styrt av landbrukspolitikken, gått i motsatt retning; nemlig at drøvtyggerne får en stadig større andel kraftfôr. I 2013 var kraftfôrandelen til melkekyr 43,4 prosent (Jakobsen, 2017). Kraftfôrprosent er andel kraftfôr på energibasis av total fôrseddel. Drøvtyggere som storfe og småfe kan fint leve av lite eller ikke noe kraftfôr. Hvis melkekyr får lite kraftfôr, vil hvert dyr produsere mindre melk, men med godt grovfôr er det fullt mulig å opprettholde en ganske høy melkeproduksjon.



Figur 2 Fordeling av jordbruksvekster i Norge. Over 90 % av arealet brukes til produksjon av dyrefôr. En stor andel av innenlands forbruk av grønnsaker, frukt og bær blir derfor importert. Kilde: Norske Felleskjøp

Værforholdene det enkelte år har mye å si for hvor mye av kornet som produseres her til lands som kan gå til menneskemat. Dette gjelder særlig for hvete som er den viktigste kornarten i gjærbakst. For hvete er været rundt innhøsting viktig for hvor god bakeevnen blir. Varmt vær og mye regn før innhøsting gjør at kornet kan begynne å spire i akset slik at stivelsen og glutenproteinet brytes ned. Sortsutvikling gjennom planteavl har gjort at vi i dag kan bruke en mye større andel av hveten som dyrkes til mathvete.

I tillegg til at mye av dyrkajorda ikke egner seg til annet enn å dyrke gras på, er det i landet vårt et stort potensial for at husdyr kan hente en stor andel av fôret sitt selv ved å beite i utmark. I 2016 regnet Budsjettnemnda for jordbruket ut at det totale fôroptaket på beite utgjorde 325 millioner fôrenheter (1 fôrenhet tilsvarer energiinnhold i 1 kg bygg). Sau står for 2/3-deler av dette. Totalt slippes 2,1 millioner sau, storfe og geit på utmarksbeite i Norge. Ca. 45 prosent av Norges landareal klassifiseres av Nibio som godt eller svært godt utmarksbeite (Rekdal, 2014). De store arealene med utmarksbeite er en viktig del av ressursgrunnlaget for matproduksjon i Norge. Sett ut fra potensialet på utmarksbeite ville det være mulig å doble antall dyr. Når dyr høster gras i utmark, produseres mat

av ressurser som det ellers ikke kan produseres mat på. I tillegg opprettholdes et åpent og attraktivt kulturlandskap med et stort artsmangfold.

Antall gardsbruk har stadig gått nedover i Norge, og en eventuell vekst i produksjon av matvekster vil møte utfordringer med hvordan det kan rekrutteres ungdommer til yrket. Spesielt innen produksjon av grønnsaker, frukt og bær er bøndene prisgitt store grossister og butikkjeder som har presset prisene. Allerede i dag er innhøstingsarbeid innen en rekke produksjoner avhengig av utenlandske gjestearbeidere. Det er i tillegg et problem på mange gardsbruk at neste generasjon ikke er interessert i å ta over. Det trengs økt lønnsomhet i matproduksjonen for å få tilbake mer stolthet for og anerkjennelse av bondeyrket.

## 2.2 Bærekraftig ressursforvaltning

I prinsippet er matproduksjon resultat av biologiske prosesser som kan gjentas om igjen og om igjen uten at ressursene brukes opp. Dette forutsetter god forvaltning av alle ressursene som inngår i produksjonen. Fosfor er ett av grunnstoffene som er nødvendig for alt liv. Det inngår i DNA-molekylet og sentrale cellestrukturer. Ved produksjon av kunstgjødsel inngår fosfat, som er en begrenset mineralressurs. Tidligere kom fosfor i landbruket for det meste fra husdyrgjødsel, men i dag blir det meste av åkerarealer gjødslet med kunstgjødsel tilsatt fosfat som utvinnes gjennom gruvedrift. Dermed er landbruket gjort avhengig av en ikke fornybar ressurs. Etter hvert tømmes gravene for drivverdig fosfatstein. De gjenværende drivverdige fosfatreservene i verden fordeler seg på ni land. Det er usikkert hvor lang tid det vil ta før reservene er oppbrukt. Anslagene varierer fra 20 til flere hundre år. I dag er det et betydelig overforbruk av fosfor i landbruk og havbruk, og en stor del av det som ikke blir utnyttet, havner som forurensing til vassdrag. Det er et stort potensial for å utnytte bedre det fosforet som er i omløp (Farestveit m. fl., 2015).

Hvis husdyrgjødsel fra norske besetninger hadde blitt fordelt på all dyrka jord, er det beregnet at gjødsla inneholder nok fosfor til å dekke det norske behovet. Men på grunn av at husdyrproduksjonen er konsentrert til enkelte områder mens åkerarealene er konsentrert til helt andre områder, blir det dårlig fordeling og dermed utnyttelse av denne ressursen (Brod og Hanserud, 2019).

Fosfor er også en kilde til forurensing hvis det slippes ut for mye i sjø og vassdrag. Da kan det føre til skadelig algeoppblomstring og begroing. Det er viktig at mineralressursene som brukes i matproduksjonen får gå mest mulig i lukka kretsløp og ikke gå tapt gjennom erosjon, avrenning og husdyrgjødsel på avveie.

Selv om nitrogenet i kunstgjødsel produseres fra lufta, som inneholder hele 78 prosent nitrogen, kan det stilles spørsmål ved bærekraften, siden den energikrevende produksjonen er basert på naturgass, som er en ikke fornybar ressurs.

Levende arter, som insekter, er også viktige ressurser i matproduksjonen. Vi må sørge for at insektene har nok leveområder. Nok vann og fruktbar jord er andre kritisk viktige ressurser i matproduksjonen.

### 2.2.1 Jord

De fleste matplantene må ha fruktbar jord for å vokse. Slik jord dannes av mineralpartikler, planterester og levende jordorganismer, men prosessene med å bygge opp fruktbar jord går så sakte at vi i praksis må regne jord som en ikke fornybar ressurs. Det kan ta tusen år å bygge opp noen få centimeter matjord. Hvis vi ikke tar vare på jordressursene, vil dette bli en alvorlig begrensning for framtidig matproduksjon. De største truslene mot jordressursene er nedbygging, erosjon og utarming. Langvarig monokultur ved å dyrke den samme åkerveksten på det samme arealet år etter år, eller overbeiting med husdyr, kan føre til at jorda tappes for organisk materiale og næringsstoffer. Klimaendringer med økt forekomst av flom og tørke fører også til mer erosjon fra jordbruksarealene.

I Norge ble det bygd ned nær 100 000 dekar jordbruksareal i perioden 2004 – 2015 (Bye m. fl., 2017). Historisk har mange byer og tettsteder vokst fram der det også var god matjord. På slike steder er det ofte et sterkt press for å bygge ned mer jord, for eksempel til kjøpesenter, parkeringsplasser, idrettshaller eller til boligområder. De største arealene med matjord finnes på Østlandet, Trøndelag og Jæren. Her er også klimaet og jordsmonn godt egnet for dyrking. Det er et dilemma for arealplanleggere og politikere når ulike interesser sloss om å ta i bruk god jordbruksjord til andre formål. Stortinget har vedtatt en jordvernstrategi for å begrense omdisponering av jord. I praksis er det politikere i den enkelte kommune som må passe på at god matjord ikke blir tatt til andre formål.

Over hele landet går jord ut av drift og gror igjen med skog; ofte fordi det er for små teiger til å drive lønnsomt. Selv om teigene er små, er det mange steder svært god jord som har vært drevet over lang tid og er godt gjødslet opp med husdyrgjødsel. Strukturrasjonalisering og ei utvikling med dårlig lønnsomhet i landbruket, sammenlignet med andre næringer, har ført til stadig nedlegging av mindre bruk. I mange bygder driver noen få gjenværende bønder jorda på mange tidligere småbruk, men ofte rekker de ikke å høste alt, og da er det gjerne de minste og mest tungdrevne jordene som først går ut av bruk.

### 2.2.2 Biologisk mangfold

Det biologiske mangfoldet i naturen er svært viktig for evnen til å produsere mat. De minste organismene har ofte en avgjørende betydning for organismene høyere opp i næringskjeden. Krill i havet og insekter på landjorda er eksempler på dette. Uten insekter som bestøver planter, vil avlinger av frukt, bær, oljevekster og frøproduksjon av blant annet kløver bli dramatisk lavere og av dårligere kvalitet. Insektene har tre viktige funksjoner for matproduksjonen (Sverdrup – Thygeson, 2017):

- De bestøver matplantene våre. Insektpollinering er nødvendig for 75 % av alle planter som dyrkes for menneskeføde.
- De er viktige som mat for andre dyr, som vi spiser.
- De resirkulerer næring ved å bryte ned organisk materiale, så nytt liv kan spire.

Likevel har vi ikke vært særlig oppmerksomme på hvor avhengige vi er av insektene, og at vi må ta vare på leveområdene deres. Når vi bygger ned natur, fjerner blomsterenger, tradisjonelle slåttemarken, beitemarker og naturskog og sprer kjemiske sprøytemidler, gjør vi det vanskelig for insektene. I tillegg bidrar menneskene til klimaendringer som endrer insektenes levevilkår.

I Norge er det per i dag registrert 208 bie- og humlearter, og med unntak av to arter er alle rødlistevurdert, det vil si at det er vurdert om de har en risiko for å dø ut i Norge (Henriksen og Hilmo, 2015). Av de vurderte bie- og humleartene er 30 % rødlistet.

Tyske forskere har gjort registreringer av insekter i 63 nasjonalreservater i lavlandet i Tyskland gjennom 27 år, fra 1989 til 2016. De fant at biomassen av insekter var redusert med 76 prosent i dette tidsrommet. Det er dramatisk med tanke på at 80 % av ville planter er avhengige av insektpollinering og 60 % av fuglene har insekter på menyen. Alle lokalitetene lå nær inntil landbruksområder. Intensivt landbruk med sterk gjødsling og sprøyting med kjemisk/syntetiske sprøytemidler, sammen med arealendringer som fører til tap av leveområder, er antatte årsaker til den sterke insektreduksjonen (Hallmann m. flere, 2017).



Figur 3 Insektpollinering er nødvendig for 75 prosent av alle planter som dyrkes for menneskeføde. Foto: Debio

Naturpanelet (The Intergovernmental science-policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES)) lanserte våren 2019 en rapport om verdens naturtilstand. Rapporten bekrefter et dramatisk tap av artsmangfold og ødelagte økosystemer som et globalt miljøproblem. I første rekke skyldes det landforringelse og arealforbruk. Forringelse og ødeleggelse av natur skjer overalt og det fryktes at jorda går mot en sjet

masseutryddelse<sup>2</sup>. Naturpanelet anslår at av åtte millioner arter av planter og dyr som lever på jorda i dag, er én million truet av utryddelse, og ekspertene peker på jordbruk, skogbruk og utbygging som de største driverne av naturødeleggelse verden over. For eksempel har avrenning fra gjødsel skapt mer enn 400 døde soner i sjøen langs verdens kystområder; tilsvarende et areal på 245 000 kvadratkilometer.

For Europa sin del trekkes det fram at nedgang i tradisjonell skjøtsel, særlig beitebruk, er en viktig faktor for tap av habitat (planter eller dyr sitt foretrukne oppholdssted) og artsmangfold.

---

<sup>2</sup> Livet på jorda har tidligere gjennomgått fem masseutryddelser som følge av naturkrefter; sist for 65 millioner år siden da jorda ble truffet av en kjempeteoritt. Nå er det menneskelig aktivitet som utgjør trusselen.

Naturpanelet mener likevel at det er mulig å stoppe fortsatt negativ utvikling gjennom rask politisk handling, og at det er mulig å sikre tilgang på mat til verdens befolkning og samtidig ta vare på naturen gjennom bærekraftig jordbruk og havbruk. Blant annet nevnes spesifikke tiltak som å fremme bærekraftig landbruks- og agroøkologisk<sup>3</sup> praksis, unngå matsvinn og tilrettelegge for bærekraftige og sunne kostholdsvalg (Diaz, S. m. flere, 2019).

Det synes være bred faglig enighet om at det for global matforsyning og matsikkerhet trengs ulike tilnærminger, både økologiske og andre innovative dyrkingssystemer (Reganold og Watcher, 2014, IAASTD, 2009).

### 2.2.3 Vann

Rent vann er en av våre aller viktigste ressurser både i matproduksjonen og for livet på jorda. I Norge er vi privilegert som i liten grad har vært nødt til å bekymre oss for vannmangel eller forurenset vannkvalitet. Sommeren 2018 var det langvarig tørke i Sør-Norge, og vi fikk se litt av konsekvensene det får med uttørking på jordene og dårlige avlinger. Kornavlingene i Norge ble halvert i 2018, sammenlignet med året før (Bjørlo, 2019). I andre land er dette et vanlig fenomen, men som forsterkes av klimaendringene og nedtapping av grunnvann. Intensiv landbruksproduksjon er en viktig årsak til overforbruk av vann i mange land. I California dyrkes det mange, varmekjære og vannkrevende vekster. Der er det et kjempeproblem at grunnvannstanden har sunket dramatisk i de store jordbruksområdene på grunn av intensiv dyrking.

Framtiden i våre hender har laget en oversikt over hvor mye vann som trengs til å produsere en kilo av forskjellige matvarer. Generelt trenger plantemat mindre vann per kilo vare enn kjøtt. Et unntak er sjokolade, nøtter og mandler. Disse produktene krever rundt 15 000 liter vann per kg produkt og er minst like vannkrevende som kjøtt (Thoring, 2017).

Selv om vi ikke trenger å bekymre oss mye for vannforbruket i norsk landbruk, legger importert mat beslag på store vannressurser i andre land. I noen tilfeller innebærer denne produksjonen at lokalbefolkningen ikke får tilgang på rent drikkevann.

---

<sup>3</sup> Med agroøkologi menes ikke et definert produksjonssystem eller en bestemt produksjonsteknikk, men en samling av prinsipper og praksis som skal øke bærekraften i systemet. Dyrkingsmetodene skal bygge på fem prinsipper: Økt resirkulering av biomasse, sikre god jordfruktbarhet, minimere tap av næringsstoffer i systemet, fremme biologisk mangfold og fremme økt biologisk samhandling og synergier. Bøndernes kunnskap og erfaringer blir sterkt vektlagt.

Økologisk landbruk er én blant flere tilnærminger til agroøkologi. Andre driftsmetoder som kommer inn under begrepet agroøkologi er agroforestry, permakultur, regenerativt landbruk, integrert plantevern, bevaringslandbruk og ulike former for ekstensivt landbruk.

## 2.3 Klimagassutslipp fra matproduksjonen

Det er *økningen* av klimagasser i atmosfæren som har ført til menneskeskapte klimaendringer, ikke at det slippes ut klimagasser. Utslipp av karbondioksid (CO<sub>2</sub>) er en viktig del av et naturlig karbonkretsløp og skjer hele tida, for eksempel når vi puster. Plantenes fotosyntese, hvor de bruker CO<sub>2</sub> for å vokse, er en helt grunnleggende prosess i dette kretsløpet. Det er ubalansen med alt for store utslipp som har skapt problemer. Hovedgrunnen er kull- og oljeprodukter som brennes i produksjon av varer, når vi kjører bil, tar fly eller varmer opp hus med fossilt brensel. Forfatteren Dag O. Hessen kaller CO<sub>2</sub> for «livets gass». Det understreker hvor naturlig og viktig gassen er. All produksjon av mat vil gi noe klimagassutslipp. På grunn av de store problemene klimaendringene fører med seg, er det viktig å begrense utslipp uansett fra hvilken sektor de kommer fra. Norske myndigheter har et mål om å få ned klimagassutslipp fra landbruk, transport, avfallsbehandling og oppvarming i bygg.

Klimagassutslipp fra jordbruk står for 8,4 % av norske klimagassutslipp (Miljødirektoratet, 2019). Utslipet tilsvarte i 2017 4,45 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. Utslippene i selve produksjonen kommer fra metan (CH<sub>4</sub>), lystgass (N<sub>2</sub>O) og CO<sub>2</sub>. Metan har 21 ganger sterkere oppvarmingseffekt enn CO<sub>2</sub> på atmosfæren og lystgass har hele 310 ganger sterkere effekt enn CO<sub>2</sub>.

- Metan kommer fra fordøyelsen til drøvtyggere og fra lagring av husdyrgjødsel.
- Lystgass kommer for det meste fra produksjon og spredning av kunstgjødsel og husdyrgjødsel. Når jorda er fuktig og pakkes med tunge traktorer slik at det blir lite oksygen igjen i jorda, vil det og dannes og slippes ut lystgass. (Klimagassutslipp fra *produksjon* av kunstgjødsel regnes under industri, ikke jordbruk).
- De største CO<sub>2</sub>-utslippene fra landbruk dannes ved forbrenning av diesel til landbruksmaskiner og forbrenning av olje til oppvarming. I tillegg frigjøres CO<sub>2</sub> når myr dreneres og dyrkes slik at karbonforbindelser brytes ned. (Klimagassutslipp fra forbrenning av diesel og olje og oppdyrking av myr inngår ikke i klimagassregnskapet under jordbruk (Miljødirektoratet, 2019)).

### 2.3.1 Klimagassutslipp fra produksjon av ulike matvarer

Det er stor variasjon i hvor mye klimagass som slippes ut per kg for ulike matvarer. Utslipp av klimagasser under produksjon og forbruk kalles matens klimafotavtrykk. I dette inngår hele verdikjeden fra fôr, kunstgjødsel, produksjon, transport, bearbeiding og emballering av varer. Framtiden i våre hender har sammenlignet klimafotavtrykk, arealbehov og vannforbruk for 53 matvarer (Lindahl, H., 2017).

Generelt fører produksjon av kjøtt og meieriprodukter til større klimagassutslipp per kg vare enn planteprodukter som grønnsaker, frukt, bær, nøtter, belgvekster og korn. Grønnsaker dyrket på friland har lavest utslipp. Mens kornvarer fører til klimagassutslipp på godt under 1 kg CO<sub>2</sub> per kg produsert vare, gir storfeprodukter langt større utslipp. Men dette trenger nyanseres, for innen storfe er det også stor forskjell. I en rapport fra Cicero er det beregnet at kjøtt fra norske kyr gir 19,5 CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per kg. Tilsvarende tall fra ungdyr er rundt 19, fra ammekyr rundt 30 og per kg melk rundt 1,2 CO<sub>2</sub>-ekvivalenter (Oort og Andrew, 2016). Det ble ikke funnet vesentlig forskjell i klimagassutslipp om storfeproduksjonen var økologisk eller konvensjonell.

Det er stor variasjon innen de enkelte kategoriene av planter også. For eksempel gir risproduksjon et betydelig høyere klimagassutslipp enn de andre kornartene. Dette skyldes at varme og fuktige rismarker avgir metan.

En kilo kjøtt har en helt annen næringsverdi enn de fleste matvekstene. Dette må vi være klar over når vi sammenligner klimagassutslipp fra ulike matvarer. For belgvekster er sammenligningen mer relevant, siden belgvekster har omtrent samme energiinnhold (kalorier) som kjøtt. Framtiden i våre hender har satt opp en tabell som både viser klimagassutslipp per kg vare og klimagassutslipp per 1000 kcal. Tallene gjelder hele verdikjeden fra åker til butikk. (Lindahl, 2015). Hele tabellen finner du her: <https://www.framtiden.no/gronne-tips/mat/klimagassutslipp-fra-matvarer.html> Det opplyses at det kan være store variasjoner mellom produksjonsmåter og – land, og at tallene er mer veiledende enn absolutte.

Her er noen utvalgte matvarer (Lindahl, 2015):

Matvare	Kg CO2-ekv/kg vare	Kg CO2-ekv/1000 kcal.
Bønner og erter (tørre)	0,7	0,2
Hvetemel	0,8	0,2
Byggryn, havregryn, müsli	0,8	0,2
Brød	0,9	0,3
Ris	4,0	1,2
Gulrot og kålrot	0,3	0,9
Hodekål (norsk)	0,3	1,0
Blomkål (norsk)	0,4	1,5
Brokkoli (norsk)	0,4	1,2
Salat (norsk)	0,4	3,2
Salat (importert)	0,7	6,4
Agurk (norsk)*	3,5	31,8
Agurk (importert)	1,2	10,9
Tomat (norsk)*	3,5	19,4
Jordbær (norsk)	0,2	0,6
Epler (norsk)	0,3	0,6
Pærer (norsk)	0,3	0,6
Epler (ikke europeiske)	1,3	2,7
Hvitost	9,0	2,6
Melk (hel)	1,2	1,9



Smør	14,0	1,9
Kylling	3,0	2,8
Svinekjøtt	4,5	2,1
Fårekjøtt	17	8,1
Storfekjøtt	22,7	13,6

\*Dette er veksthusproduksjoner med kunstig oppvarming. Det finnes i dag flere energieffektive løsninger, for eksempel der veksthus benytter overskuddsvarme fra annen aktivitet som ellers ville gått til spille. Klimaregnskapet kan da se bedre ut.

### 2.3.2 Ikke bare viktig **hva** som produseres, men **hvordan** det produseres

Tabellene over klimautslipp fra den enkelte matvare, er et grovt anslag og et gjennomsnitt. Det kan være store forskjeller fra gård til gård, alt etter hvordan produksjonen har foregått. To ulike produksjonsmåter er økologisk og konvensjonell driftsform.

Det hevdes av noen at økologisk produksjon er mindre klimavennlig fordi avlingene er litt lavere og at det derfor vil gå med mer areal for å produsere samme mengde mat. Det økte arealbehovet likestilles med økt klimagassutslipp. Det er mange viktige aspekter som ikke er med i denne konklusjonen (Hansen, 2019). Ved intensiv, konvensjonell produksjon, gjødsles det sterkt med nitrogen. Ofte blir det et overskudd av nitrogen som plantene ikke tar opp, og dette overskuddet kan bli til forurensing av luft og vann. Utvasking av nitrogen forurenser drikkevann og bidrar til dødesoner i havet, slik tilfellet er i Østersjøen. Mye nitrogengjødsel bidrar også til lystgassutslipp fra jorda, men dette blir ikke fanget opp i modellene. Under selve produksjonen av kunstgjødsel slippes det også ut lystgass (N<sub>2</sub>O) og CO<sub>2</sub> tilsvarende 2,8 og 3,6 CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per tonn kunstgjødselnitrogen produsert. I det nasjonale CO<sub>2</sub>-regnskapet bokføres ikke klimagassutslipp i forbindelse med produksjon og transport av kunstgjødsel under landbruk, men under andre poster som industri og veitrafikk (Hansen, 2019).

Det er ikke bare forskjell mellom økologisk og konvensjonell produksjon som er av betydning for klimagassutslipp. Når dyr går i utmarka og beiter, holdes et åpent kulturlandskap i form av grassletter i stedet for skog. Beiteområder påvirker ikke bare biologisk mangfold positivt, men også hvor mye av solstrålingen som reflekteres fra jordoverflata; den såkalte albedoeffekten. Åpne flater som grasmark reflekterer mer kortbølget stråling enn områder som består av skog eller kratt. Denne effekten gjør at oppvarmingen av atmosfæren begrenses fra åpne grasmarker sammenlignet med områder gjengrodd med kratt og skog. Albedoeffekten inngår ikke i klimaregnskap for matproduksjon.

Nyere undersøkelser viser også at når beitelandskapet holdes åpent med vegetasjon av gras, bindes mer karbon i jorda enn når vegetasjonen består av kratt og skog. Om disse forholdene hadde blitt regnet inn i klimaregnskap for matvarer, ville rødt kjøtt fra dyr som har beitet i utmark kommet noe bedre ut. Dette illustrerer hvor kompleks denne problemstillinga er, og at en bør være forsiktig med å trekke bastante konklusjoner.

### 2.3.3 Transport av mat

Utstrakt global handel med mat fører til klimagassutslipp. Det går med fossilt brensel enten maten fraktes med fly, båt eller bil. Hvor langt de enkelte matvarene er fraktet før de blir spist, og hva dette fører til av klimagassutslipp, vil variere mye.

Selv om transportlengde kan variere mye, fant Fremtiden i våre hender at utslippet fra selve transporten til en langreist, typisk norsk søndagsmiddag bare utgjorde 10 prosent av de totale utslippene i forbindelse med middagen. Forskjellig produksjonsmåte og forholdet mellom kjøtt og grønnsaker hadde større betydning for det totale utslippet. I dette regneeksempelet hadde maten i gjennomsnitt blitt fraktet 2300 kilometer på sin vei fra åker og slakteri til middagsbordet (Germiso, 2005).

For grønnsaker som tomat, agurk og salat er som regel klimagassutslippet større for veksthusproduksjoner enn frilandsproduksjoner. Dette betyr at det kan være mindre utslipp fra tomater som er produsert og fraktet fra Marokko, enn fra norske veksthustomater. Dette regnestykket vil likevel avhenge av hvilken type oppvarming som benyttes i veksthus.

Globalisert handel med mat har, i tillegg til mye unødig transport, også noen andre negative konsekvenser. Når produksjonen foregår i land langt fra oss, blir produksjonsforholdene mindre transparente. Det hender at rettigheter for arbeiderne kan være langt under den standarden vi ville akseptert her i landet, eller at produksjonen forårsaker skadelig forurensing i nærområdet. Det er egne sertifiseringsordninger som skal sikre at arbeiderne har akseptable betingelser. Å velge slike sertifiserte varer er et bidrag til en mer rettferdig utvikling.

## 2.4 Økologisk produksjon

Hvis vi skal tenke oss at alt jordbruk skulle drives økologisk, må vi endre kostholdet, blant annet på grunn av lavere avlingsnivå. Flere forskergrupper har prøvd å regne på dette, og alle kommer til den samme konklusjonen om at det er fullt mulig at all mat dyrkes etter økologiske prinsipper, men at dette krever omlegging av kosthold til å spise mer plantemat direkte og mindre kjøtt (Muller m. fl., 2017, Karlsson m. fl. 2017).

Økologisk drift har mye å bidra med for at vi skal kunne opprettholde jordas fruktbarhet på lang sikt. Et vekstskifte mellom kløverrikk eng og åker er vanlig. Ved å skifte mellom eng og åpen åker, og samtidig tilføre organisk gjødsel, får jorda bedre jordstruktur og tåler tørke og regn bedre enn ei jord hvor innholdet av organisk materiale er redusert på grunn av lang tid med ensidig korndyrking. Økologisk drift kan bidra til å øke organisk materiale i jorda da vekstskiftet ofte inneholder mer fangvekster, undersådde vekster, belgvekster, flerårige vekster og tilføres mer organisk materiale enn ved konvensjonell dyrking av åkervekster (Serikstad m. fl. 2018).

Av de 40 000 gardsbrukene i Norge, er det bare ca. 2 000 som drives økologisk. Men fordi økologisk drift har sterke begrensinger på bruk av innsatsfaktorer som kunstgjødsel og sprøytemidler, må bøndene sørge for at næringsstoffene går mest mulig i kretsløp og finne alternative metoder til kjemisk/syntetiske sprøytemidler. Flere slike metoder viser seg å være nyttige for alt landbruk. Eksempler på dette er mekanisk radrensing i korn og radkulturer, bruk av insektnett mot skadeinsekter og bruk av kompost i grønnsakkulturer. På grunn av slike metoder som har vist seg å

ha overføringsverdi til alt landbruk, kan det hevdes at økologisk landbruk har en spydspissfunksjon i å gjøre alt landbruk mer bærekraftig (Solemdal og Serikstad, 2015 og LMD, 2018). Internasjonale forskere peker på økologisk landbruk som en av flere utviklingsretninger som er nødvendige for å etablere bærekraftige matsystem (Reganold & Watcher, 2016, IAASTD, 2009).

## **Økologisk landbruk**

**Følgende definisjon av økologisk landbruk er vedtatt av organisasjonen IFOAM - Organics ([www.ifoam.bio](http://www.ifoam.bio)):**

**«Økologisk landbruk er et produksjonssystem som opprettholder sunne jordsmonn, bærekraftige økosystemer og folks helse. Dette systemet bygger på økologiske prosesser, biologisk mangfold og kretsløp tilpasset lokale forhold, istedenfor å være avhengig av innsatsfaktorer med uheldig effekt. Økologisk landbruk kombinerer tradisjon, innovasjon og vitenskap til gagn for vårt felles miljø, og fremmer rettferdighet og god livskvalitet for alle.»**

**For å utdype verdigrunnet videre har IFOAM definert fire prinsipper økologisk landbruk skal bygge på. Disse omhandler helse, økologi, rettferdighet og varsomhet.**

**Norske myndigheter la i 1995 fram sin første handlingsplan for å fremme økologisk produksjon. Samtidig fikk vi et juridisk bindende regelverk for økologisk landbruk. EØS-avtalen forplikter Norge til å følge EUs forordning for økologisk produksjon. I Norge er det Mattilsynet som forvalter regelverket. Mattilsynet har delegert godkjenning og kontroll av økologisk produksjon og omsetning til organisasjonen Debio. Alle som produserer og markedsfører økologisk mat i Norge må godkjennes av Debio og de kontrolleres årlig.**

**Du finner mye mer stoff om økologisk produksjon på disse hjemmesidene:**

**agropub.no**

**debio.no**

**okologisk.no**

**okologisknorge.no**

## 3 Bærekraftig kosthold – hva kan vi gjøre?

FN sin definisjon på bærekraftig kosthold:

Bærekraftig kosthold er et kosthold som har liten påvirkning på miljøet og bidrar til mat- og ernæringsikkerhet og et sunt liv for nåværende og framtidige generasjoner. Et bærekraftig kosthold beskytter biologisk mangfold og økosystemer, er kulturelt akseptabelt, tilgjengelig, økonomisk rettferdig, trygt og sunt, og sørger for optimal ressursbruk (FAO, 2010).

Det finnes ikke ett sikkert svar på spørsmålet om hvilket kosthold som er best for klima og miljø; blant annet vil dette variere fra land til land. Imidlertid er det enkelte elementer og hovedtrekk i et bærekraftig kosthold som vi kan være ganske sikre på.

### 3.1 Oppskrift på et bærekraftig måltid

Veiledningstjenesten Matvalget har sammenfattet seks råd som de kaller en oppskrift på et bærekraftig måltid (Matvalget, 2017). Ved å følge disse seks rådene kan du lage god og ernæringsriktig mat, som også fremmer en bærekraftig utvikling.

#### 1. LAG MAT FRA BUNNEN



Figur 4 Det blir god mat av gode råvarer. Foto: Debio

Hvis du kjøper inn råvarer i stedet for ferdig bearbeidet mat, har du full oversikt over innholdet og hva du tilsetter retten under matlaging. Som regel er det mer økonomisk å kjøpe inn råvarer i stedet for ferdigretter. Da kan du heller legge mer penger i kvaliteten på råvarene. Når du lager mat fra

bunnen, kan det være lettere å bruke lokalt produserte råvarer. Dermed unngår du at maten må fraktes langt.

## 2. BRUK MER GRØNNSAKER, BELGVEKSTER OG KORN



Figur 5 Mer plantemat er bra både for helsa og miljøet. Foto: Debio

Til tross for at det er mange forskjellige oppfatninger av hvilke matvarer som er best for helsa og for miljøet, synes det å være bred enighet om at vi bør spise mer plantebasert mat og heller redusere kjøttinntaket. Det krever generelt mye mer areal og vann for å produsere kjøtt sammenlignet med planter. I tillegg gir produksjon av kjøtt store klimagassutslipp (se kap. 2).

Belgvekster som bønner, erter og linser er næringsrike og rimelige råvarer. Sammen med kornprodukter kan belgvekster erstatte kjøtt. Dermed kan du lage retter med redusert mengde kjøtt eller helt uten kjøtt, som likevel er mettende og gode. Sammenlignet med kjøtt kommer belgvekster svært godt ut i et miljøregnskap, selv om de importeres fra andre land og må fraktes langt.

I stedet for ris, kan det i mange retter være like godt med kokte helkorn av bygg eller andre kornslag. Dette er kornslag som kan produseres i Norge. Helsemessig er bygg og havre å foretrekke, da de inneholder spesielt mye av betaglukaner. Et daglig inntak på 3 g betaglukaner (en porsjon med bygg eller havre) vil bidra til å balansere kolesterolnivået i kroppen.

## 3. TENK SESONG

Årstidene skaper forskjellige rammer for matproduksjon. I Norge vokser plantene best om våren og sommeren, og modnes utover høsten. I tillegg til å hente inn grønnsaker og frukt, er høsten tida for å jakte og slakte lam og andre dyr. Makrellen kommer inn fjorden om sommeren, mens skreien

kommer til Lofoten om vinteren. Hvis man gjennom hele året spiser mest av råvarene som er i sesong, vil man få en naturlig og sunn variasjon i kostholdet.

På grunn av klimaet i Norge, kan vi ikke dyrke grønnsaker ute om vinteren. Da er det fint at en del grønnsaker tåler lagring godt, slik at vi også har tilgang til norske råvarer i den kalde årstida. Av grønnsakene er det særlig rotgrønnsaker som tåler lang lagring. På etterjulsvinteren gjelder det å bruke disse grønnsakene på en variert måte. Her gjelder det å bruke kreativiteten, slik at maten blir variert selv med de samme råvarene. Poteter kan dyrkes over hele landet, de kan lagres gjennom vinteren og brukes på mange ulike måter.

På sommeren og utover høsten har vi best tilgang på norskproduserte grønnsaker, frukt og bær av alle slag, og da er det et stort mangfold å velge i av disse varene. På nettet finnes flere gode kalendere som gir en oversikt over når norske matvarer er i sesong.

*Eksempler på vekster som hører til ulike årstider i Norge:*

ÅRSTID	FRUKT OG BÆR	GRØNNSAKER	URTER
<b>VÅR</b>	Rabarbra	Asparges, nypoteter, jordskokk, veksthus: agurk, cherrytomat, tomat	Brennesle, skvallerkål, gressløk, ramsløk pluss fra veksthus
<b>SOMMER</b>	Jordbær, blåbær, bringebær, kirsebær	Salat, agurk, tomat, gulrot, sommerkål, vårløk, blomkål, sukkererter, stangselleri, nepe, reddik	Timian, salvie, estragon, oregano, basilikum, persille mynte
<b>HØST</b>	Rips, solbær, stikkelsbær, molter, tyttebær, epler, pærer, plommer	Gulrot, poteter, brokkoli, rødkål, hodekål, grønnkål, kålrot, rosenkål, knollselleri, kepaløk, sjalottløk, rødbeter	- som over, pluss fra veksthus
<b>VINTER</b>	Epler	Grønnkål, på lager: gulrot, potet, kålrot, hodekål, rødbeter, knollselleri, rosenkål, kepaløk, sjalottløk	Ulike urter fra veksthus eller tørkede urter

#### 4. GJØR BEVISSTE VALG AV KJØTT OG SJØMAT

Når vi bruker mer grønnsaker, korn og belgvekster, kan vi heller bruke små mengder kjøtt som prikken over i-en. For å få fram de gode smakene kan man for eksempel bruke innkokt kraft, litt saltet fleisk eller en mindre kjøttrett sammen med noe vegetarisk. Da får vi samtidig rom for å bruke kjøtt som er bærekraftig produsert og har god dyrevelferd.

##### Kjøtt



Figur 6 Dyr som har gått på beite og fått lite kraftfôr utnytter ressurser som ellers ikke blir brukt til menneskemat Foto: Debio

Siden vi har gode muligheter for grasproduksjon i Norge, hører kjøtt fra storfe og småfe naturlig med til kostholdet. Hvis mulig, kjøp kjøtt fra dyr som har gått på beite og fått lite kraftfôr. Når vi tilbereder kjøttmat, må vi utnytte alle de spiselige delene av dyret. Billigere deler fra dyret kan bli minst like god mat som biffer og fileter. Det tar bare mer tid å tilberede.

Når vi handler hvitt kjøtt, som kylling og kalkun, bør vi også tenke på hvordan dyrevelferden er ivaretatt. Her er det strengere krav både til plass, dagslys og uteliv for dyra i

økologisk drift. Dette er viktige forhold som øker trivselen hos dyra. I det siste er det kommet økologisk høne til salgs i en del dagligvarebutikker. Det har vært vanlig at høner som er ferdig med egglegging er blitt destruert. Etter at media satte søkelys på denne praksisen, kom det i gang en egen verdikjede for slakting, distribusjon og salg av høner. Disse finnes i frysedisken i en del butikker. Det er god ressursutnytting og det går fint an å lage god mat av hønene.

##### Sjømat

Mer enn 70 % av verdens fiskebestander er berørt av overfiske. Dette er kanskje det viktigste miljøproblemet å ta hensyn til når vi kjøper fisk til middag. Du kan følge WWFs sjømatguide for bærekraftige sjømatvalg. Den finner du her: <https://www.wwf.no/sjømatguiden>

Sild, makrell, blåskjell, sei og torsk/skrei fra Norskehavet og Barentshavet er bærekraftige valg. Ifølge sjømatguiden er ASC- sertifisert oppdrettslaks et greit valg, samtidig som det påpekes at lakseindustrien ikke kan kalles bærekraftig før utfordringer med ikke-bærekraftige fôrkomponenter, rømming, lakselus og ressurser på avveie er løst. Det er regionale forskjeller med hensyn til hvor store disse miljøutfordringene er.

Det stilles strengere miljøkrav til økologisk sertifisert laks; blant annet er fôret til denne laksen basert på avskjær fra bærekraftig fiske og det er lavere tetthet av fisk i merdene. Den norske produksjonen går primært til eksport.

## 5. REDUSER MATSVINNET

Noe av det viktigste vi kan gjøre for miljøet er å kaste mindre mat. Det er mange måter å redusere matsvinnet på. Lag en plan før du handler, for å bruke all maten som kjøpes inn, og lær deg å bruke rester i nye retter.

Matsvinn er et stort, globalt problem og representerer sløsing med ressurser og store klimagassutslipp. I mange utviklingsland representerer tap under produksjon, lagring og transport det største svinnet. I rike land, som hos oss, er de store tapspostene hos forbrukerne; altså i den andre enden av verdikjeden. Et av FNs bærekraftsmål er at matsvinnet globalt skal halveres innen 2030.

I Norge er det største svinnet i husholdningene. Statistikk fra 2017 viser at det ble kastet ca. 385 000 tonn spiselig mat (Stensgård et al., 2018). Dette tilsvarer 74 kg per innbygger og år. I klimagassutslipp innebærer tapet 1,3 millioner CO<sub>2</sub>-ekvivalenter eller to prosent av det nasjonale utslippet per år. Matindustrien stod for 24 % av dette, grossister 2 % dagligvarehandel 13 % hotell og kantiner 3 % og private husholdninger stod for 58 % eller 42 kg/innbygger og år.

En forbrukerundersøkelse gjort av Østfoldforskning viser at «glemt i kjøleskap/matskap» er den viktigste årsaken til at private husholdninger kaster mat. Deretter kommer «feil oppbevaring i hjemmet» som nest viktigste årsak. «Passert holdbarhetsdato» er blitt en noe mindre viktig årsak til kasting. Forbrukerinformasjon om at «best før»-merking ikke nødvendigvis betyr at varene ikke er holdbare etter datoen, kan se ut til å ha virket.

På nettsida Matvett.no finnes mye informasjon, tips og råd om å redusere matsvinn. Matvett.no har blant annet laget ti matvettregler som kan lastes ned fra nettet som plakat.

Her finner du også et bilde av hva slags mat det er nordmenn kaster i løpet av et år. Bildet er utarbeidet av Østfoldforskning på bakgrunn av dokumentasjonen de har gjort av hva folk faktisk kaster. Se link: <https://www.matvett.no/aktuelt/matkastebordet>

## 6. BRUK MER ØKOLOGISK

Noen synes kanskje at økologisk mat bare er mat som koster mer. Det er flere gode grunner til at økologisk mat er et bærekraftig valg:

- Bruk av lokale og fornybare ressurser står sentralt. I økologisk plantedyrking brukes husdyrgjødsel, kompost og grønn gjødsel i stedet for kunstgjødsel. Kløver og andre belgvekster er også en viktig del av gjødslinga i økologisk landbruk. Disse plantene kan omdanne nitrogen fra lufta og gjøre den tilgjengelig for plantene de vokser sammen med. Dette gir en god ressursutnyttelse.





*Figur 7 Kløver og andre belgvekster samler nitrogen fra lufta ved hjelp av bakterieknoller på røttene. Nitrogenet er i en form som er tilgjengelig for planter, og fungerer som gjødsel. Foto: Debio*

- I økologisk husdyrhold er det krav om at dyra har større plass inne og at de skal få leve under forhold som stemmer best mulig overens med deres naturlige adferd og biologiske behov. For de fleste dyreslag stiller økologisk drift strengere krav og gir dermed bedre dyrevelferd enn ut fra kravene til alt husdyrhold i det norske regelverket. Alle dyr i økologisk husdyrhold skal i utgangspunktet ha tilgang til å gå ute. Høner får gå ute i naturlig lys, vagle seg, sandbade og søke etter fôr selv. Grisen får rote med trynet i jorda og gjerne ta gjørmebad. Kalven får die mora i minst tre dager etter fødselen. Å tilrettelegge best mulig for naturlig adferd er en anerkjennelse av at dyr har en egenverdi, slik det også er slått fast i dyrevelferdsloven. I tillegg er dette en strategi for å forebygge sykdom hos husdyr.
- Økologisk produksjon tar bedre vare på biologisk mangfold i naturen. Forbud mot å bruke kjemisk/syntetiske sprøytemidler gjør at en tar vare på insekter, fugler og andre levende organismer i jordbrukslandskapet. Undersøkelser i flere land viser at det er flere dyre- og plantearter på økologiske gardsbruk enn på konvensjonelle nabogarder (Rahmann, 2011). I en metaanalyse av 396 relevante studier, fant Rahmann at det i 327 av disse var påvist større biologisk mangfold i økologisk enn i konvensjonell drift. I 56 studier var det ingen forskjell mellom driftsformene, mens det i 13 studier var størst biologisk mangfold ved konvensjonell drift. En annen metastudie som omfatter 184 observasjoner, fant at økologisk drift ga 30 prosent større artsmangfold enn konvensjonell drift i snitt for alle observasjonene. Forskjellene var størst i intensive åkerlandskap. Forskjellene varierte dessuten mellom arter, for pollinerende insekter var det for eksempel 50 prosent flere arter på økologiske arealer i forhold til konvensjonelt drevne arealer (Tuck m. fl., 2014).
- Du får ren mat uten sminke. Når mat bearbeides og videreføres etter at den har forlatt gården brukes ofte tilsetningsstoffer. Hensikten er å forbedre framstilling, bearbeiding, pakking, transport og oppbevaring av mat. E-en betyr at stoffet er godkjent av EU, og etterfølges av en kode som forteller hvilken type stoff dette er. E-stoffene deles inn i grupper etter hvilken funksjon de har. I økologisk matproduksjon benyttes omtrent 10 % av de tilsetningsstoffene som er tillatt i konvensjonell matproduksjon. Kunstige fargestoffer, søtningsstoffer, konserveringsmidler og aromastoffer er ikke tillatt i økologisk mat.

- Økologiske produksjonsmetoder fremmer bærekraftig utvikling ved at bønder i fattige land får økte avlinger og mer sikre inntekter. Undersøkelser har vist at fattige bønder under marginale dyrkingsforhold, spesielt der jorda er utsatt for tørke, får bedre og sikrere avlinger ved å gå over til økologiske metoder. Jord som tilføres organisk materiale får bedre kapasitet til å holde på fuktighet, og denne egenskapen kan være avgjørende for planteveksten (Lotter m. fl., 2003).

Det største ankepunktet mot økologisk produksjon er at produksjonsmåten gir redusert avdrått og avlinger. Som et gjennomsnitt vil dette som regel stemme, selv om det varierer svært mye. Reganold og Wachter (2016) konkluderte med at avlingsreduksjonen, som et gjennomsnitt ut fra et stort antall sammenligninger, er på 8 til 25 prosent i økologiske dyrkingssystem. Ifølge denne sammenstillingen kom ris, soyabønner, mais og eng med gras/kløver best ut med en avlingsreduksjon på 6 til 11 prosent lavere enn i konvensjonell dyrking.

På grunn av noe forventet avlingsreduksjon, bør derfor et bærekraftig kosthold som samtidig innebærer et stort innslag av økologisk mat, inneholde en mindre andel kjøtt enn det som er gjennomsnittlig kjøttforbruk i Norge.

## 3.2 Dagens norske kosthold – versus bærekraftige kostholdsråd

I nasjonal handlingsplan for bedre kosthold (2017 – 2021) satte myndighetene mål om å dreie kostholdet i befolkninga for å støtte opp om en helsemessig bedre ernæring. Med startpunkt i 2015 er det mål om 20 prosent økt forbruk av grønnsaker, frukt, bær, grove kornvarer og fisk innen 2020. Det er også mål om å redusere inntak av mettet fett, sukker og salt, samt å begrense inntak av rødt kjøtt til 500 g per uke. Utviklingen går i riktig retning for grove kornvarer, feil retning for fisk og saltinntaket er fremdeles for høyt (Helsedirektoratet, 2018). Bærsalget har økt betydelig seinere år, men totalt går ikke bær-, frukt- og grøntinntaket opp slik det er ønsket. Anbefalt mengde bær, frukt og grønt er 500 g per dag for voksne personer (5 om dagen), der halvparten bør være grønnsaker. En undersøkelse gjort av Opplysningskontoret for frukt og grønnsaker i 2017, viste at det gjennomsnittlige forbruket av frukt, bær og grønnsaker var på 3,2 porsjoner per dag (OFG, 2018). For mettet fett og sukker er det en tendens til positiv utvikling. For hele befolkninga under ett vil det ha store helsefordeler om kostholdsrådene følges. Forekomsten av hjerte- og karsykdommer, høyt blodtrykk, overvekt, type 2-diabetes og flere former for kreft påvirkes av kosthold, og disse sykdommene kan til en viss grad forebygges ved riktige matvalg.

Engrosforbruket av kjøtt (inkludert kjøttbiprodukter) har økt sterkt i flere tiår. I 1989 var engrosforbruket 53 kg per person. Dette økte til 76 kg i 2017. Engrostallet forteller hvor mye slakt som blir brukt. Tallet inkluderer bein og noe avskjær som ikke blir spist. Ferdig tilberedt, spiseferdig kjøttmengde per person er et lavere tall. Animalia har regnet ut at dette tallet var 53,3 kg i 2017 (Animalia, 2018). Kjøttinntaket økte fram til 2016, men gikk ned en prosent fra 2016 til 2017. Den største økningen er på forbruk av hvitt kjøtt (fjørfe). Dette økte fra 5 kg per person i 1989 til hele 19,5 kg i 2017.

Nasjonalt råd for ernæring har konkludert med at de offisielle kostholdsrådene for hva som er helsemessig gunstig, også samsvarer godt med et mer bærekraftig kosthold (Nasjonalt råd for ernæring, 2017). Rådet påpeker at vi i Norge har andre forutsetninger for matproduksjon enn det

mange andre land har. Det innebærer at man må ta hensyn til de norske forutsetningene for matproduksjon. For eksempel vil ressursbruk og karbonavtrykk fra storfe som beiter i utmark være annerledes enn når dyr holdes i store industrielle «feedlots», med kanskje tusenvis av dyr på et lite område, slik det skjer i mange land. Ut over denne vurderingen vedrørende hold av drøvtyggere under norske forhold, går ikke Nasjonalt råd for ernæring videre inn på sammenligning av ulike driftsmåter, for eksempel økologisk eller konvensjonell drift, og hva dette kan ha å si for bærekraft.

EAT-Lancet-kommisjonen, med Gunhild Stordalen som initiativtaker, ga i 2019 ut en rapport der det på vitenskapelig grunnlag er lansert en global diett. Dietten skal gi et ernæringsriktig kosthold som samtidig tar hensyn til bærekraftig ressursutnytting som opprettholder produksjonssystemene over tid. Utregningen tar utgangspunkt i at en befolkning på 10 milliarder mennesker i 2050 skal ha tilgang til 2 500 kcal per dag av et helse- og miljømessig optimalt kosthold. De viktigste konklusjonene er at verdens befolkning globalt sett må halvere inntaket av rødt kjøtt, og doble inntaket av nøtter, frukt, grønnsaker og belgfrukter. Det globale kostholdet er resultat av en teoretisk beregning, og det understrekes at kostholdet må tilpasses regionale forhold for matproduksjon.

Konkret ligger det i dette forslaget at bør vi spise mindre kjøtt enn det norske helsemyndigheter anbefaler. Den globale dietten foreslår 100 g rødt kjøtt, 200 g hvitt kjøtt, 200 g fisk og ca. to egg per uke. Det anbefales 525 g belgvekster (erter, bønner, linser) per uke. Av frukt og grønnsaker anbefales 3 500 g per uke og nøtter 350 g per uke.

Med utgangspunkt i disse anbefalingene kan en tilpassing til norske forhold tilsa at et norsk kosthold kan bestå av mer rødt kjøtt fra drøvtyggere og fisk enn den globale dietten tilsier, og heller noe mindre nøtter og belgvekster som vi produserer lite av her. En slik vurdering bygger på at produksjonen av rødt kjøtt fra drøvtyggere baseres mest mulig på grovfôr dyrket på arealer som ikke er egnet til matvekster.

Kommisjonen som har utarbeidet rapporten, har bestått av 37 forskere og eksperter innen medisin, mat, klima og bærekraft. 16 land er representert blant forfatterne. Rapporten fikk mye oppmerksomhet da den ble lagt fram. Fra ernæringshold kom det motforestillinger om at dietten kan gi for lite inntak av jern, kalsium, B12, sink og D-vitamin. Fra et ressursperspektiv kom det kritikk på at rapportens konklusjoner i for liten grad tar hensyn til det enkelte lands tilgjengelige ressurser, og at dette er i strid med FNs overordnede råd om at land må ta ansvar for egen matsikkerhet.

## 4 Diskusjon

Det er godt belegg for å hevde at et kosthold med mer plantemat og mindre kjøtt vil være et steg i bærekraftig retning, både når det gjelder helse og miljø. Generelt er produksjon av kjøtt mer ressurskrevende og belaster klima og miljø mer enn ved produksjon av planter til mat.

Norge har imidlertid svært gode forhold for å produsere melk og kjøtt fra drøvtyggere. 45 prosent av landarealet i Norge klassifiseres som gode eller svært gode utmarksbeiter, men slike arealer går stadig mer ut av bruk. Dette fører også til tap av naturtyper og artsmangfold. Nyere forskning på klimagassutslipp tyder på at det er positive effekter på klima og biologisk mangfold av å beite i utmark slik at grassletter holdes åpne. Disse effektene blir ikke medregnet i modellene som beregner klimagassutslipp fra ulike produksjoner. Av alt dyrka areal i landet brukes i dag to tredjedeler til gras- og grovfôrproduksjon. I tillegg til grovfôrarealene brukes 80 prosent av kornet som dyrkes her i landet til dyrefôr. Bygg er det kornslaget det dyrkes mest av, men bare en prosent av det som dyrkes går til mat. Resten går til fôr.

Det er anslått at 45 prosent av det totale jordbruksarealet bare er egnet til grasproduksjon; med andre ord kunne ytterligere over 20 prosent av det totale jordbruksarealet vært brukt til annet enn gras.

Hvis fôret til drøvtyggerne i større grad kom fra de arealene som bare er egnet til fôrdyrking, samt at mer av gode utmarksbeiter blir tatt i bruk i stedet for å gro igjen, ville mer av de fulldyrka arealene kunne brukes til matkorn, grønnsaker, poteter, frukt og bær. Det er naturgitte forutsetninger i det meste av landet for å øke innenlands produksjon av matvekster vesentlig.

Økt bruk av innenlands produserte matvekster, må følges opp av at forbrukerne i større grad velger alternativer som kan dyrkes i Norge, og øker bruken av lagringsgrønnsaker, poteter, frukt, bær og norskprodusert korn.

Som et ledd i vurdering av bærekraft, bør selvforsyningsgrad tillegges vekt. Størst selvforsyningsgrad vil vi få med et variert kosthold med melk og kjøtt produsert på mest mulig grovfôr, kombinert med et større innslag av norskproduserte matvekster. Redusert matsvinn er et annet viktig element for å gjøre matsystemet mer bærekraftig.

Bærekraft handler i tillegg om driftsmetoder. Økologisk produksjon har fordeler som spydspiss for bærekraftige løsninger, for biologisk mangfold og for bedre ressursbruk ved at næringsstoffene må gå i mer lukka kretsløp. En storstilt omlegging til økologisk matforbruk må kombineres med mindre kjøttkonsum og mindre matsvinn for å ivareta bærekraft totalt sett.

Nasjonalt råd for ernæring har konkludert med at de offisielle kostholdsrådene for hva som er helsemessig gunstig, også samsvarer godt med et mer bærekraftig kosthold. Rådet mener at vi bør ta hensyn til de gode forutsetningene vi har for å produsere på utmarksressurser. Rådet tar imidlertid ikke stilling til andre produksjonsformer; slik som økologisk eller konvensjonell drift.

Overordnet kan endringer i bærekraftig retning for produksjon av mat og sammensetning av kosthold i Norge, oppsummeres slik:

- Redusert kjøttforbruk.

- Rødt kjøtt og melk produsert for det meste på grovfôr og med større bruk av utmarksbeiter.
- Økt produksjon og forbruk av korn, belgvekster, grønnsaker, poteter, frukt og bær.
- Økt bruk av økologiske matvarer.
- De seks rådene i «Oppskrift på et bærekraftig måltid», som Veiledningstjenesten Matvalget har utarbeidet, er faglig godt fundert, og kan med fordel følges både i storhusholdninger og privathusholdninger.

# Referanser

Animalia, 2018. Kjøttets tilstand 2018. Animalia.

<https://www.animalia.no/globalassets/publikasjoner/kjottets-tilstand/kjottets-tilstand-2018.pdf>

Brod, E. og Hanserud, O. S. 2019. Fosfor må brukes smartere. Agropub

<https://www.agropub.no/fagartikler/fosfor-ma-brukes-smartere>

Bjørlo, B. 2019. Halverte kornavlinger etter tørkesommer. SSB, publisert 28. januar 2019.

<https://www.ssb.no/jord-skog-jakt-og-fiskeri/artikler-og-publikasjoner/halverte-kornavlinger-etter-torkesommer>

Bye, A. S., Aarstad, P. A. A. I. Løvberget og Hoie, H. 2017. Jordbruk og miljø 2017. Tilstand og utvikling. Rapport 2017/41. Statistisk sentralbyrå. [https://www.ssb.no/natur-og-miljo/artikler-og-publikasjoner/\\_attachment/333281?ts=1605531c408](https://www.ssb.no/natur-og-miljo/artikler-og-publikasjoner/_attachment/333281?ts=1605531c408)

Diaz, S. (Co-Chair, Argentina), Settele, J. (Co-Chair, Germany) & Brondizio, E. (Co-Chair, Brazil/USA), 2019. Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. IPBES/7/10/Add.1 [https://www.ipbes.net/system/tdf/ipbes\\_7\\_10\\_add-1\\_advance\\_0.pdf?file=1&type=node&id=35245](https://www.ipbes.net/system/tdf/ipbes_7_10_add-1_advance_0.pdf?file=1&type=node&id=35245)

EAT, 2019. Food Planet health. Healthy Diets from Sustainable Food Systems. Summary report of the EAT – Lancet Commission. [https://eatforum.org/content/uploads/2019/01/EAT-Lancet\\_Commission\\_Summary\\_Report.pdf](https://eatforum.org/content/uploads/2019/01/EAT-Lancet_Commission_Summary_Report.pdf)

Farestveit, T., Møyland, E. & Daae, I. A. 2015. Bedre utnyttelse av fosfor i Norge. Muligheter og anbefalinger. Rapport M-315, Miljødirektoratet <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m351/m351.pdf>

FAO, 2005. Voluntary guidelines to support the progressive realization of the right to adequate food in the context of national food security. Adopted by the 127<sup>th</sup> Session of the FAO Council November 2004, Rome

FAO, 2010. Sustainable diets and biodiversity. Directions and solutions for policy, research and action. <http://www.fao.org/docrep/016/i3004e/i3004e.pdf>

FN-sambandet, FNs bærekraftsmål <https://www.fn.no/Om-FN/FNs-baerekraftsmaal>

Germiso, M. 2005. Kortreist, langreist eller vegetarisk? Sammenhengen mellom mat og klimagassutslipp. Arbeidsnotat 10/05

Hallmann, C. A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H., Stenmans, W., Müller, A., Sumser, H., Hörren, T., Goulson, D., de Kroon, H. 2017. More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. PLoS ONE 12 (10): e0185809.

Helsedirektoratet, 2019. Utviklingen i norsk kosthold, Rapport IS-2804

Helsedirektoratet, 2018. Utviklingen i norsk kosthold, Rapport IS-2759.

Henriksen, S. og Hilmo, O. 2015. Mange pollinerende insekter på Rødlista. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken <http://www.artsdatabanken.no/Rodliste/PollinerendeInsekter>. Nedlastet 12/2-2019.

International Assessment of Agriculture, Knowledge, Science and Technology for Development (IAASTD), 2009. Agriculture at a Crossroads – Global Report. Island Press, Washington, USA

Jakobsen, A. S. 2017. Fôr for melkekuar? En analyse av effektene som politiske virkemidler har på bruken av kraftfôr i melkeproduksjonen. Masteroppgave, Handelshøyskolen, NMBU

Karlsson, J., Röös, E., Sjunnestrand, T., Pira, K., Larsson, M., Andersen, B. H., Sørensen, J., Veistola, T., Rantakokko, J., Manninen, S. og Brubæk, S. 2017. Future Nordic Diets – Exploring ways for sustainably feeding the Nordics. TemaNord 2017:566

Landbruks- og matdepartementet, 2018. Nasjonal strategi for økologisk jordbruk. Nasjonal strategi 2018 – 2030.

[https://www.regjeringen.no/contentassets/0036969bc3a547deb46aa7f5653155da/lmd\\_0020\\_nasjonal-strategi-for-okologisk-jordbruk\\_interaktiv.pdf](https://www.regjeringen.no/contentassets/0036969bc3a547deb46aa7f5653155da/lmd_0020_nasjonal-strategi-for-okologisk-jordbruk_interaktiv.pdf)

Lindahl, H. 2015. Klimagassutslipp fra matvarer. Lastet ned 17/2-19. <https://www.framtiden.no/gronne-tips/mat/klimagassutslipp-fra-matvarer.html>

Lindahl, H. 2016. Slik spiser vi opp jorda. Så mye jordbruksareal krever nordmenns matvaner. Framtiden i våre hender, Rapport 13/2016.

Lindahl, H. 2017. Norges grønneste mat – Klimafotavtrykk, arealbehov og vannforbruk for 53 matvarer. Rapport 9/2017. <https://www.framtiden.no/aktuelle-rapporter/823-norges-grønneste-mat/file.html>

Lotter, D. W., Seidel, R. og Liebhardt, W. 2003. The performance of organic and conventional cropping systems in an extreme climate year. Am. J. of Alternative Agriculture, Vol. 18, Issue3, s. 146 – 154. DOI: <https://doi.org/10.1079/AJAA200345>

Matvalget, 2017. Håndbok for et bærekraftig måltid. Til deg som vil lage bærekraftig og økologisk mat for andre. <https://debio.no/content/uploads/2016/11/Matvalget-Handbok.pdf>

Miljødirektoratet, 2019. Klimagassutslipp fra jordbruk. Informasjon hentet fra miljøstatus.no <https://www.miljostatus.no/tema/klima/norske-klimagassutslipp/klimagassutslipp-jordbruk/>

Muller, A., Schader, C., El-Hage Scialabba, N., Brüggemann, J., Isensee, A., Erb, K.-H., Smith, P., Klocke, P., Leiber, F., Stolze, M. og Niggli, U. 2017. Strategies for feeding the world more sustainably with organic agriculture. Nature Communications 8, Article number: 1290 (2017).

Nasjonalt råd for ernæring, 2017. Bærekraftige kostråd – vurdering av de norske kostrådene i et bærekraftperspektiv. <https://helsedirektoratet.no/publikasjoner/berekraftig-kosthold-vurdering-av-de-norske-kostradene-i-et-berekraftperspektiv>

Opplysningskontoret for frukt og grønnsaker, 2018. Totaloversikten 2017. Langhus <https://www.frukt.no/globalassets/materiell/totaloversikten/totaloversikten2017-hyperlenker-korr2.pdf>

Oort, B. v og Andrew, R. 2016. Climate Footprints of Norwegian Dairy and Meat – a Synthesis. Cicero Report 2016:06

Porter, J.R., L. Xie, A.J. Challinor, K. Cochrane, S.M. Howden, M.M. Iqbal, D.B. Lobell, and Travasso, M. I. 2014. Food Security and Food Production Systems. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation,*

*and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 485-533.

Rahmann, 2011. Biodiversity and Organic farming: What do we know? *Landbauforschung Volkenrode*, 61 (3): s 189-208

Reganold, J. P. & Wachter, J. M. 2016. Organic agriculture in the twenty-first century. Review article, *Nature Plants*, Article number: 15221/DOI: 10.1038/NPLANTS.2015.221

Rekdal, Y. 2014. Meir mat frå utmark. *Seterbrukaren* 2014/2, s. 6-7.

Serikstad, G. L., Pommeresche, R., McKinnon, K. og Hansen, S. 2018. Karbon i jord – kilder, handtering, omdanning. *NORSØK rapport*, Vol. 3, nr. 9

Solemdal, S. og Serikstad, G. L. 2015. Økologisk landbruk sin spydspissfunksjon. *NIBIO rapport*. Vol.: 1, nr. 87, NIBIO, Tingvoll

Statistisk sentralbyrå, 2019. <https://www.ssb.no/jord-skog-jakt-og-fiskeri/faktaside/jordbruk>

Stensgård, A. E., Prestrud, K., Hanssen, O. J. og Callewaert, P. 2018. Matsvinn i Norge. Rapportering av nøkkeltall 2015 – 2017.

Sverdrup- Thygeson, A. 2017. En verden med færre insekter kan bli en sulten verden.

Insektøkologene – en forskerblogg om insektenes fantastiske verden.

<https://blogg.forskning.no/insektokologene/en-verden-med-faerre-insekter-kan-bli-en-sulten-verden/1093995>

Thoring, L. 2017. Vår vannkrevende mat. -Så mye mat krever produksjonen av Kari og Olas mat og drikke. Rapport 6. Framtiden i våre hender. <https://www.framtiden.no/rapporter/rapporter-2017/820-var-vannkrevende-mat/file.html>

Tuck, S. L., Winqvist, F., Mota, J., Ahnström, L., Turnbull, A. og Bengtsson, J. 2014. Land-use intensity and the effects of organic farming on biodiversity: a hierarchical meta-analysis. *Journal of Applied Ecology*, Vol. 51 (3), s. 746 - 775

UN, 2015. Sustainable Development Goals <https://www.un.org/sustainabledevelopment/summit/>

Vermes, T. 2018. Selvforsyningen av mat fra landbruket kan i år bli så lav som 30 prosent av forbruket, melder Norske Felleskjøp. Normalen ligger på 42 prosent. *Abcnyheter*

<https://www.abcnyheter.no/nyheter/norge/2018/10/10/195440846/norges-selvforsyning-fra-landbruket-dumper-ned-mot-30-prosent-i-2018>











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

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

**Norsk senter for økologisk landbruk, NORSØK / Gunnars veg 6 / NO-6630 TINGVOLL/  
Telefon: +47 930 09 884 / E-post: [post@norsok.no](mailto:post@norsok.no) / [www.norsok.no](http://www.norsok.no)**