



Slik spiser vi opp jorda

Så mye jordbruksareal krever nordmenns matvaner

Av Håkon Lindahl



Tittel Slik spiser vi opp jorda: Så mye jordbruksareal krever nordmenns matvaner

Forfatter Håkon Lindahl

Utgivelse 13/2016

Utgiver Framtiden i våre hender, Mariboegate 8, 0183 Oslo

Ansvarlig redaktør Arild Hermstad

Faglig kvalitetssikrer Øyvind Eggen

Forsidefoto iStockphoto

*Det oppfordres til å sitere og bruke opplysninger fra denne rapporten.
Framtiden i våre hender oppgis som kilde.*

Framtiden
i våre hender

Mariboegate 8, N-0183 OSLO telefon +47 22 03 31 50
www.framtiden.no post@framtiden.no organisasjonsnummer 970 221 115



Innhold

OVERSIKT OVER TABELLER OG FIGURER.....	3
SAMMENDRAG	5
1. INNLEDNING.....	6
1.1 Problemstilling og definisjoner	6
1.2 Begreper og forkortelser	6
2. METODE	7
2.1 Kilder og beregninger	7
2.2 Svinn og såvare.....	8
2.3 Kan man sammenligne arealeffektiviteten av ulike produkter – og i tilfelle: hvordan?	9
2.4 Utdfordringer knyttet til å beregne dyrket areal	10
2.5 Allokering	11
3. AREALBRUK TIL VEGETABILSKE MAT- OG DRIKKEVARER	14
3.1 Korn til mat.....	14
3.2 Poteter	16
3.3 Grønnsaker.....	17
3.4 Frukt og bær.....	20
3.5 Tørre belgvekster	23
3.6 Nøtter og oljeholdige frø til mat.....	23
3.7 Kakao.....	24
3.8 Sukker.....	25
3.9 Vegetabiliske oljer og fett til mat	26
3.10 Sammensatte, importerte matvarer	28
3.11 Kaffe, te og krydder	28
3.12 Alkoholholdige drikkevarer.....	29
3.13 Andre drikkevarer.....	31
4. AREALBRUK TIL HUSDYRPRODUKTER	32
4.1 Kjøttforbruk.....	32
4.2 Forbruk av egg.....	33
4.3 Forbruk av meierivarer	33
4.4 Forbruk av fôr og arealbruk i norsk husdyrproduksjon	35
4.5 Fordeling av arealet på de enkelte husdyrproduktene	41
4.6 Oppdrettsfisk.....	51
5. OPPSUMMERING.....	53



6. FRIGJORT AREAL VED HALVERT MATSVINN	55
6.1 Matsvinn i Norge	55
6.2 Arealbeslag fra norsk matsvinn	57
6.3 Potensial for redusert arealbeslag ved halvert matsvinn.....	59
7. FRIGJORT AREAL VED REDUSERT KJØTTFORBRUK.....	60
BIBLIOGRAFI.....	63

Oversikt over tabeller og figurer

Tabell 1: Anbefalte framgangsmåter for allokering i ISO 14040 og PAS 2050-standardene	11
Tabell 2: Oversikt over allokeringsvalg for sammensatte produksjoner	14
Tabell 3: Forbruk av matkorn beregnet som mel, 2013	15
Tabell 4: Beregning av arealbehov til matkorn	15
Tabell 5: Arealbehov til produksjon av matkorn for norsk forbruk. 1000 daa	16
Tabell 6: Forbruk av poteter, 2013. Tonn	16
Tabell 7: Beregning av arealbehov til poteter	16
Tabell 8: Arealbehov til produksjon av poteter for norsk forbruk. 1000 daa	17
Tabell 9: Forbruk av grønnsaker, 2013	18
Tabell 10: Beregning av arealbehov til grønnsaker.....	19
Tabell 11: Beregnet arealbehov for norsk forbruk av grønnsaker i 2013. 1000 daa	19
Tabell 12: Forbruk av frukt og bær i Norge, 2013. Inkludert kjøkkenhager/villahager, og frukt/bær levert til saftpresseri	21
Tabell 13: Arealbehov for frukt og bær	22
Tabell 14: Beregnet arealbehov til norsk forbruk av frukt og bær i 2013. 1000 dekar.....	22
Tabell 15: Forbruk og arealbehov for norsk forbruk av tørre belgvekster, 2013	23
Tabell 16: Forbruk og arealbehov for norsk forbruk av nøtter og oljeholdige frø, 2013	24
Tabell 17: Forbruk av kakao og kakaoprodukter, 2013. Tonn	24
Tabell 18: Beregnet arealbehov for norsk forbruk av kakaoprodukter	25
Tabell 19: Beregnet arealbehov for norsk forbruk av sukker og sukkervarer, 2013.....	26
Tabell 20: Forbruk og arealbehov for margarin og matoljer, 2013	28
Tabell 21: Arealbehov til kaffe, te og krydder, 2013. Tonn.....	29
Tabell 22: Registrert forbruk og nettoimport av alkoholholdige drikker, 2013. 1000 liter	29
Tabell 23: Anslått arealbehov for norsk forbruk av alkoholholdige drikker. Daa	31
Tabell 24: Kjøttforbruk i Norge, 2013. Tonn	32
Tabell 25: Forbruk av meieriprodukter, 2013. Tonn	33
Tabell 26: Beregnet fordeling av kumelkforbruket i Norge i 2013	34
Tabell 27: Nettoimport av meierivarer i 2013, og omregning til forbrukt mengde helmelk	34
Tabell 28: Fulldyrket engareal og annet engareal på innmark, og anslag for fôrproduksjon på de samme arealene	36
Tabell 29: Arealbruk og avling av grønnfôr, silovekster mm, 2013	37
Tabell 30: Råvareforbruk i kraftfôr i Norge, 2013. Tonn	37
Tabell 31: Kraftfôr fordelt på husdyrslag, 2013. Prosent og tonn	38
Tabell 32: Arealbehov for norsk forbruk av kraftfôr, 2013	40
Tabell 33: Samlet arealbehov for norsk forbruk av animalsk mat. 1000 daa	41
Tabell 34: Arealbruk og fôrforbruk ved sauebruk.....	42
Tabell 35: Arealbruk og fôrforbruk ved sauebruk i Driftsgranskingene fordelt på kjøtt og ull	42
Tabell 36: Arealbehov for norsk forbruk av fårekjøtt, 2013.....	43
Tabell 37: Grunnlag for arealberegning for geitemelk og –kjøtt (tall brukt er gjengitt i fet skrift).....	44



Tabell 38: Areal til norsk forbruk av geitemelk og -kjøtt	45
Tabell 39: Arealbehov til hestehold. 1000 daa	46
Tabell 40: Samlet areal til produksjon av kjøtt og melk fra norsk storfe, 2013. Dekar.....	46
Tabell 41: Beregnet fordeling av arealbruk mellom produksjon av norsk kumelk og storfekjøtt.....	47
Tabell 42: Anslått fordeling av arealbruk til norsk forbruk av meierivarer fra storfe. 1000 daa	48
Tabell 43: Nettoimport av produkter fra storfe og tilhørende arealbehov	48
Tabell 44: Arealbehov i Norge og utlandet til norsk forbruk av produkter fra storfe. 1000 daa	49
Tabell 45: Arealbehov til norsk produksjon av svinekjøtt (alt fulldyrket)	49
Tabell 46: Samlet arealbehov for norsk forbruk av svinekjøtt (alt fulldyrket). 1000 daa	49
Tabell 47: Samlet arealbehov for norsk produksjon av egg og fjørfekjøtt, 2013	50
Tabell 48: Samlet arealbruk i Norge og utlandet til produksjon av egg og fjørfekjøtt. 1000 daa	50
Tabell 49: Arealbehov per tonn fôr til oppdrettslaks, 2013	51
Tabell 50: Samlet arealbehov for norsk forbruk av oppdrettsfisk, 2013	52
Tabell 51: Oppsummert arealbruk for norsk forbruk av mat og drikke, 2013.....	Feil! Bokmerke er ikke definert.
Tabell 52: Matsvinn per innbygger, 2013. Kilde: ForMat/Østfoldforskning	55
Tabell 53: Anslått mengde matsvinn i husholdninger og butikker, 2013	57
Tabell 54: Beregnet arealbehov for svinnet brød i husholdninger og butikker, 2013	57
Tabell 55: Anslått arealbehov for svinnet i kategorien «Andre bakervarer», 2013.....	58
Tabell 56: Beregnet arealbehov for svinn av frukt og grønnsaker, 2013	58
Tabell 57: Beregnet arealbehov for svinnet kjøtt og oppdrettsfisk, 2013.....	Feil! Bokmerke er ikke definert.
Tabell 58: Beregnet arealbehov for svinnet smør og ost, 2013	59
Tabell 59: Arealbehov for svinnede gryte- og tallerkenrester, 2013.....	59
Tabell 60: Arealbehov for svinn av "andre rester", 2013.....	59
Tabell 61: Totalt arealbehov for matsvinn fra husholdninger og butikker, 2013	60
Tabell 62: Arealbehov for norsk kjøttforbruk, 2013	61
Tabell 63: Anslått arealbehov for kjøtterstatninger	61
Tabell 64: Frigiort areal ved redusert kjøttforbruk	62



Sammendrag

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. Til sammenligning er det 9,8 millioner dekar jordbruksareal i drift i Norge.

Målt per innbygger utgjør arealbehovet 3,3 dekar. Av dette står plantebasert mat (korn, frukt, grønnsaker osv) for 0,9 mål, mens produksjonen av animalsk mat (kjøtt, melk, egg) krever 2,4 mål.

Hvis vi deler all dyrbar jord i verden på antall innbyggere, finner vi at hver verdensborger i snitt har omtrent to dekar dyrkbar jord tilgjengelig (FAO 2016). Hvis alle skulle spist som nordmenn, ville verden trengt 67 prosent mer dyrkbar jord enn det som er tilgjengelig i dag. Disse to dekarene skal dessuten ikke bare dekke behovet for mat, men også for andre jordbruksvarer som tekstilfibre, tobakk, blomster, biodrivstoff, råvarer til kosmetikk og så videre.

Også hvis vi måler per kilo produsert vare, kommer plantekosten bedre ut. I snitt trengs det 4 ganger mer jord for å produsere en kilo animalsk mat for å produsere en kilo vegetabilsk mat. Storfekjøttforbruket alene krever større arealer enn den samlede forbruket av vegetabilsk mat.

Omtrent halvparten av arealbruken er i utlandet. Det skyldes at Norge importerer mye mat direkte, men også at vi importerer mye fôrråvarer. Selv om det meste vi spiser av kjøtt, melk og egg produseres i Norge, bidrar fôrimporten til at arealbehovet i utlandet er større for animalsk mat enn for vegetabilsk.

VI kan kutte arealbehovet kraftig ved å redusere kjøttforbruket og matkastingen. Hadde vi halvert matsvinnet i Norge, ville vi frigjort jordbruksarealer tilsvarende det som går med til å dekke nordmenns forbruk av frukt og bær. Erstatte vi med plantekost en dag i uka frigjør vi nesten like store jordbruksarealer som trengs for å forbruket av frukt, grønnsaker og poteter.



1. Innledning

Jordbruksareal er en begrenset ressurs. Verdens folketall vokser fortsatt, og dermed etterspørselen etter mat, tekstilfibre og andre jordbruksvarer. Med stigende velstand stiger samtidig forbruket av de mest arealkrevende jordbruksvarene, for eksempel kjøtt. De siste årene har også jordbruksarealer som kilde til energi i form av flytende biodrivstoff fått et kraftig oppsving, noe som legger ytterligere press på ressursene. Det er fortsatt teknisk mulig å utvide jordbruksarealet, og ytelsen kan økes gjennom intensivt bruk, men ikke uten konsekvenser for det biologiske mangfoldet, klimagassutslipp og andre viktige miljøfaktorer.

Areal er ikke den eneste begrensede ressursen vi er avhengig av i jordbruket. Andre knappe ressurser som ferskvann og fosfor er også viktige. Samtidig har man andre viktige forhold knyttet til miljø og ressursforbruk, som nitrogenforbruk og –avrenning, klimagassutslipp og karbonbalanse i jordsmonnet, erosjon og energiforbruk for å nevne noen.

I miljø- og ressursmessig sammenheng er det interessante spørsmålet hvordan man kan avpasse verdens forbruksnivå av jordbruksprodukter og produksjonsmetoder på en slik måte at man får tilstrekkelige mengder varer av rett kvalitet samtidig som ressursforbruk og miljøbelastninger holdes på et bærekraftig nivå.

1.1 Problemstilling og definisjoner

Siktemålet med denne utredningen er å kartlegge størrelsen på det dyrkede arealet som brukes både i og utenfor Norge til å dekke det norske forbruket av mat- og drikkevarer, samt å fordele arealet på de enkelte varegruppene. Referanseåret er 2013, siden dette var det siste året vi har statistikk for alle relevante kategorier.

Produktene vi får fra jordbruket inkluderer mer enn mat. Også tobakk, naturfibre, blomster og planter, biodrivstoff og råvarer til industriprodukter krever jordbruksareal. I denne rapporten begrenser vi oss likevel til mat- og drikkevarer, siden dette er den klart største og viktigste kategorien av de nevnte. Noen av de andre kategoriene er også vanskeligere å måle. Et eksempel er jordbruksvarer som inngår i industriprodukter, der det meste av forbruket importeres som usynlige bestanddeler i halvfabrikata eller ferdige industrivarer. Det gjelder blant annet bildekk (som inneholder en andel naturgummi), farmasøytiske og kosmetiske produkter og nedbrytbare plastposer.

Begrepet «dyrket jord» har to mulige betydninger i den norske sammenhengen. Den snevre avgrensningen er til fulldyrket areal. Den videre definisjonen omfatter alt innmarksareal, også inkludert såkalt overflatedyrket jord og gjødsle beite. Spørsmålet har bare betydning for areal brukt til husdyrprodukter og liten betydning for arealbruk i utlandet. Vi presenterer her to sett av beregninger, med og uten innmarksareal som ikke er fulldyrket. Utmarksbeite inngår ikke i noen av beregningene, slik at dette kommer i tillegg.

1.2 Begreper og forkortelser

Dyrket areal: Fellesbetegnelse på fulldyrket og overflatedyrket areal.

Fulldyrket areal: Areal som er dyrket til vanlig pløedybde og som kan nyttes til åkervekster eller til eng som kan fornyes ved pløying.

Overflatedyrket areal: Jordbruksareal som for det meste er ryddet og jevnet i overflaten, slik at maskinell høsting er mulig.

Dekar/daa: Vanlig måleenhet for jordbruksareal. En daa tilsvarer 1000 kvadratmeter.



FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations, på norsk «FNs organisasjon for ernæring og landbruk».

FAOSTAT: Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database (FAOs statistikkdatabase). I denne rapporten har vi hovedsakelig brukt databasen til å hente ut globale gjennomsnittlige avlingstall for forskjellige jordbruksvarer.

SSB: Statistisk sentralbyrå.

2. Metode

Denne rapporten er en oppdatering av mat- og drikkevaredelen i «Arealkrevende nordmenn» (Hille og Germiso 2011), utgitt av Framtiden i våre hender i 2011, og lener seg tungt på beregningsmetodene utviklet der. Den viktigste endringen er at datagrunnlaget er oppdatert med nye tall. Referanseåret for forrige rapport var 2006, mens denne rapporten bygger på tall fra 2013.

Vi har beregnet arealet som trengs til produksjon av en jordbruksvare som summen av to ledd:

1. Netto areal i Norge = (innenlandsk produksjon – eksport) i tonn * areal/tonn.
2. Areal i utlandet = nettoimport i tonn * veid verdensgjennomsnittlig areal/tonn

2.1 Kilder og beregninger

Rapporten baserer seg på en rekke statistikkilder. De tre viktigste er FAOs statistikkbank FAOSTAT, Statistikkbanken til Statistisk sentralbyrå (SSB) og Helsedirektoratets rapport «Utviklingen i norsk kosthold 2015».

FAOSTAT har vi først og fremst brukt til å finne gjennomsnittlige internasjonale avlingstall for jordbruksvarer, mens vi har brukt SSB for å hente inn norske avlingstall, samt tall for nettoimport av forskjellige jordbruksvarer. Helsedirektoratets rapport, som i stor grad (men ikke bare) lener seg på SSB-statistikk, har vi hovedsakelig brukt til å finne forbrukstall.

For avlingstall bruker vi gjennomgående et snitt av avlingene i perioden 2011-2013, både for norsk og utenlandsk produksjon. I et enkeltår kan avlingene av en jordbruksvare, både i Norge og internasjonalt, ha vært uvanlig høy eller uvanlig lav som følge av bl.a værvariasjoner. Ved å legge snittet av de siste tre årene (i noen tilfeller en annen periode) det fins statistikk for, begrenser vi denne feilkilden.

Alle kildehenvisninger er løpende gjengitt i teksten.

2.1.1 Hvorfor bruke ulike avlingstall for norskprodusert og importert vare?

Norsk jordbruksproduksjon skjer i stor grad i et beskyttet og regulert marked, der tollsatsene sørger for at omfanget av størstedelen av produksjonen i beskjeden grad påvirkes av prisene på verdensmarkedet. Det er en del av problemstillingen å skille ut konkret hvor mye areal som brukes i Norge til produksjon av de ulike produktene. Vi bruker i denne rapporten derfor de spesifikke norske avlingstallene for den delen av produksjonen som foregår i Norge.

Vi kunne også ha beregnet arealet i utlandet ved hjelp av import- og avlingstall fra hvert enkelt land. Dette ville imidlertid vært arbeidskrevende, uten at det er åpenbart at det gir mer verdifull informasjon enn å betrakte «utlandet» som én enhet, slik vi har gjort. Hvor varene er produsert bestemmes i stor grad av markedet, og varierer fra år til år. I tillegg er det slik at dersom norske importører kjøper fra et land med høyere avlingsnivå enn verdensgjennomsnittet, betyr det at resten av verdens forbruk dekkes av produsenter med lavere avlingsnivå og omvendt. Vi betrakter derfor verden utenfor Norge som én enhet, og beregner arealbehovet ved å multiplisere den samlede importen med det veide verdensgjennomsnittlige avlingstallet.



Grensehandel (varer som handles på ferie/handleturer i utlandet, primært i Sverige) er et område med begrenset tilgang på data. Dataene er langt på vei basert på spørreundersøkelser, som ikke gir helt samme nøyaktighet som registerdataene fra tollvesenet. Jordbruksvarer kjøpt i grensehandel utgjør kun en liten andel av arealet som norsk forbruk legger beslag på. Vi har likevel inkludert dem i importen der vi har hatt data. Dette gjelder kjøtt og alkohol. For matvarer utenom kjøtt, og drikkevarer utenom alkohol har vi ikke hatt tilgang på data. Det er imidlertid sannsynlig at disse mat- og drikkevarene legger beslag på en mindre mengde areal enn kjøttet og alkoholen som importeres ved grensehandel.

Regnestykkene er forenklet ved at import av hver enkelt vare er *nettoberegnet*. Det vil si at der importen av en vare var større enn eksporten, hvilket er det vanlige i Norges handelsbalanse med jordbruksvarer, er det bare beregnet et arealbehov i utlandet som svarer til den norske nettoimporten (import minus eksport), mens hele arealet til eventuell produksjon av den aktuelle råvaren i Norge er tilskrevet norsk forbruk.

I tilknytning til de (få) varene som Norge er netto eksportør av, regner vi med en arealbruk i Norge som er mindre enn det norske produksjonsarealet. For ost, som er den klart viktigste eksportvaren fra norsk jordbruk, trekker vi altså fra den delen av produksjonsarealet som går med til å produsere ost for eksport, fra det norske forbruket.

Av flere grunner er de nevnte kildene ikke fyllestgjørende og ikke alltid de beste for vårt formål, selv på områder som de dekker. Mange produkter importeres og eksporteres i bearbeidet form. Da trengs det tilleggsplysninger for å kunne regne om mengdene til tonnasje av primære planteprodukter. Mange importeres, eksporteres og forbrukes i form av sammensatte varer, der flere råvarer inngår. Ingen statistikk gir direkte opplysning om arealet som går med til å produsere et tonn av noe husdyrprodukt; det må alltid beregnes i minst to ledd, der opplysninger om fôrforbruk per produsert enhet husdyrprodukt og om arealbehov til produksjon av de aktuelle fôrslagene inngår.

Noen vekster og husdyr er opphav til mer enn én råvare, for eksempel soyamel og -olje eller fårekjøtt og ull. I de tilfellene må arealet de opptar fordeles, om ikke særlige grunner taler for noe annet. Dette kommer vi tilbake til under kapittel 2.5 om allokering nedenfor, samt i kapitlene om de forskjellige jordbruksvarene.

Helsedirektoratets publikasjon «Utviklingen i norsk kosthold» (Helsedirektoratet 2015) har beregnet norsk produksjon, eksport og import av mange matvaregrupper, til dels også ved å regne om bearbeidede varer til ekvivalent råvaremengde og ved å fordele sammensatte matvarer på råvarer. Ingen av delene er imidlertid gjort konsekvent, og rapporten gir ingen opplysninger om fôrforbruket bak husdyrproduktene. På en rekke områder har det derfor vært nødvendig å supplere med tall hentet både fra jordbruksstatistikk, utenrikshandelsstatistikk og andre kilder. De viktigste er Landbruksdirektoratets statistikk over kraftfôrforbruk, totalkalkylen til Budsjettnemnda for jordbruket og driftsgranskingene til NIBIO.

Forbruket av mat- og drikkevarer er målt ved de samme snittene som «Utviklingen i norsk kosthold» bruker, nemlig i første grossistledd for norske varer og ved importen når det gjelder importerte varer. Tilbakeregning til ekvivalente mengder råvarer er altså gjort med utgangspunkt i engrosforbruket eller importmengden.

2.2 Svin og såvare

Vi har lagt til grunn et svin for poteter, grønnsaker, frukt og bær og et par andre mindre varekategorier fra avlingstallene til forbrukstall på engrosnivå. Se de enkelte underkapitlene for andeler og nærmere forklaring. Svinnet etter høsting av poteter, frukt og grønnsaker kan være betydelig, fordi engrosleddet ikke ønsker å kjøpe varer som sannsynligvis vil bli ødelagt eller som kan smitte andre varer før de rekker å bli solgt, eller varer som ikke oppfyller kravene til bestemt form, størrelse og utsende.

For korn har vi forutsatt at alt når engrosleddet enten som menneskemat (inkludert råstoff til ølbrygging og annen næringsmiddelindustri) eller som dyrefôr. Det kan ha skjedd et mindre svin ved mellomlagring



eller under transporten, som ville ha økt kornarealet litt om det ble inkludert. Vi har ikke funnet data for slikt svinn, men antar altså at dette svinnet er så beskjedent at det kan utelates fra beregningen. Det eneste unntaket er ris, der vi har lagt til grunn et svinn på 22 prosent i vekt fra FAOs tall for “paddy rice” til den ferdig bearbejdede risen som selges i norske butikker. Biproduktet har lav verdi og har lignende bruksområder som halm, altså til strø, brensel, kompostering til jordforbedring, og til en viss grad som dyrefôr. På samme måte som med halm fra annen kornproduksjon, har vi altså ikke allokert noe areal til dette.

For poteter og korn gjør vi justeringer for produksjon av settepotet og såkorn. For andre varer regner vi at arealet til produksjon av såvare relativt sett er så lite at det kan utelates fra beregningen.

Internt svinn i produksjonen på gårdene er drøftet for storfeproduksjon. Det er ikke relevant for totalarealet til storfe, men er relevant for avstemmingen av fôrarealet. Det er fordi vi har brukt tall for dyrenes opptak av fôr som et viktig grunnlag i beregningen av totalarealet og fordelingen mellom melk og kjøtt, og fordi det ligger et svinn mellom hvor mye fôr som produseres, og hvor mye som spises av dyrene. Dette gjelder i hovedsak grovfôr.

Svinn av usolgt mat i butikkleddet og, særlig av uspist mat i husholdningene, er også betydelig. I Norge har ForMat og Østfoldforskning gjort mye arbeid på dette feltet. Men siden statistikken vi bruker i kapittel 3 og 4 regner forbruket på grossistnivå, og ikke ser på om de forbrukte varene faktisk er blitt spist eller ikke, har vi ikke kalkulert inn svinn i butikker og hos husholdningene direkte. I kapittel 5 anslår vi imidlertid hvor stor andel av jordbruksarealet som kunne vært frigjort hvis vi halverte matsvinnet i Norge.

2.3 Kan man sammenligne arealeffektiviteten av ulike produkter – og i tilfelle: hvordan?

I rapporten beregnes totalt jordbruksareal og arealet per produktkategori. I tillegg er arealet mange steder oppgitt per tonn vare, slik at vekt da er brukt som fellesnevner. Spørsmålet om hvorvidt andre fellesnevner kunne vært brukt er relevant. Mat er ikke bare tonnasje. Den har også ulike kvaliteter og egenskaper.

Tradisjonelt har kaloriproduksjon og -inntak vært et viktig mål på verdens matforsyning og økt kaloriproduksjon en viktig målsetning. Men hvor mye en gitt matvare er fysiologisk «verdt» for et menneske avhenger av flere egenskaper enn energiinnholdet. Den norske befolkningen inntar i gjennomsnitt mer enn nok kalorier til å dekke dagsbehovet, og overvekt er et problem her som ellers i den vestlige verden.

Proteinmangel anses av noen som en større utfordring i den globale matforsyningen. Proteiner er mer ressurskrevende å produsere enn karbohydrater. Proteininnhold og proteinkvalitet er derfor viktige faktorer i en drøfting av matproduksjon og matforsyning. Samtidig er det få mennesker utenom sultofre som lider under proteinmangel som sådan. (Norsk Helseinformatikk 2016)

Innhold av fiber, vitaminer og mineraler, fettinnhold og fettsyre kvalitet er også viktige problemstillinger, som varierer mellom ulike områder og befolkningsgrupper i verden. I tillegg har ulike menneskers kulturelle preferanser når det gjelder mat fått økt betydning i takt med økt velstand og økt rettighetstenkning.

Hva som er «nyttig» «eller sunt» for et menneske (eller gjennomsnittsbefolkningen i ulike land) vil variere etter den enkeltes ernæringstilstand. Et høyt innhold av et gitt næringsemne kan være svært gunstig for et menneske som på forhånd har for lite av det, men tvert imot skadelig for en som har for mye av det. Hvilket inntak av ulike næringsemner den enkelte eller «folk flest» har godt av er dessuten gjenstand for løpende debatt blant medisiner og ernæringsfysiologer.

I denne rapporten beregner vi arealbruken til det norske årsforbruket av ulike produkter målt i dekar og tonn, som er velbrukte og anerkjente måleenheter, uten å fokusere på å vekte produktene mot hverandre ut fra deres eventuelle viktighet eller nytthet.



I tillegg kommer spørsmålet om hva slags areal som brukes til hvilke produkter. Problematikken knyttet til utnytting av ressurser fra utmarksbeite, som i de fleste tilfeller ikke lar seg dyrke og der beitet sjelden er i konflikt med eventuell annen bruk av arealet, er løst ved at vi kun regner på innmark. Vi legger ikke til noe areal for utmarksbeite. Det gjør at enkelte produksjoner (sau, geit og storfe) relativt sett kommer noe bedre ut, men vi mener at dette lar seg forsvare ut fra problemstillingen. Skillet mellom fulldyrket og overflatedyrket innmark som eng og beite er også interessant, spesielt for Norge, med sin store andel produksjon basert på drøvtyggere. Se kapittel 2.4 og kapittel 6 for drøfting av dette.

2.4 Utfordringer knyttet til å beregne dyrket areal

FAO beregner årlig globale tall for høstet areal og avlinger av alle jordbruksvekster av vesentlig betydning, med unntak for eng. Med lengre mellomrom – senest for år 2000 – publiserer FAO også beregninger av det dyrkede arealet i verden: «Arable and permanent cropland», der «Arable land» i hovedsak er fulldyrket areal, og «Permanent cropland» er areal under flerårige vekster, for eksempel frukttrær, som vi her også regner til det dyrkede arealet.

Det dyrkede arealet i verden utgjorde nær 15,5 milliarder dekar i 2013 (FAO, 2016). Tallet endrer seg ganske lite fra år til år. Nydyrking oppveies langt på vei av areal som går tapt gjennom nedbygging, erosjon og andre prosesser.

Ulike rapporteringsprinsipper

Oppgavene over dyrket areal er ikke presise og ikke konsekvente. Det skyldes ulike rapporteringsprinsipper land imellom. Noen land inkluderer arealer som de fleste andre holder utenfor. For eksempel inkluderer New Zealand plantasjeskog i oppgavene, mens Canada inkluderer skog som står på jordbrukseiendommer.

Et annet problem er behandlingen av fulldyrket eng og beite, altså grasareal som blir pløyd om og sådd til på nytt med mellomrom. I de fleste land er det (til forskjell fra Norge og enkelte andre europeiske land) lite av eng- og beitearealet som er fulldyrket, men grensdragningen mellom slikt areal og varig (inkludert overflatedyrket) eng og beite («Permanent meadows and pasture» i FAOs terminologi) varierer en del. Det kan se ut til at en del land holder alt eng- og beiteareal utenfor deres rapportering av «Arable land», selv om det skulle bli pløyd nå og da. Det FAO oppgir av «Arable and permanent cropland» kan derfor tenkes å være enten litt mer eller litt mindre enn det hadde vært dersom alle land la de samme prinsippene til grunn som Statistisk sentralbyrå gjør når det beregner det fulldyrkede arealet i Norge. Det norske begrepet «overflatedyrket areal» er det få andre land som benytter. Det havner i prinsippet i FAOs kategori «Permanent meadows and pastures», men det kan tenkes å være unntak også fra dette.

Dyrket vs høstet areal

Tallene vi benytter for utbytte per dekar av planteprodukter gjelder *høstet* areal. I Norge er dette nesten identisk med dyrket areal, ettersom så godt som alt dyrket areal høstes én gang årlig, med unntak for engareal der det kan tas mer enn én slått, men der utbyttet av alle slåtter gjennom året likevel er regnet sammen i statistikken til ett avlingstall.

I andre land har vi derimot å gjøre med to forhold som kan gjøre at arealet som høstes blir enten større eller mindre enn det dyrkede arealet. Det første er at det særlig i tropiske land kan være mulig å ta to, eller i sjeldnere tilfeller så mye som tre, avlinger fra samme areal i løpet av samme år. Dette trekker arealbehovet per produsert enhet nedover, i forhold til det vi får ved å bare å se på avlinga ved en enkelt høsting. Det andre er at betydelige deler av det (ellers) dyrkede arealet i mange land kan ligge brakk i et gitt år, enten som ledd i et fast omløp eller av andre grunner. Dette arealet gir ingen avling, og trekker altså det totale arealbehovet oppover, i forhold til det vi får ved å se på avlingene fra arealet som faktisk høstes. FAO fører dessverre ingen egen global statistikk over areal som høstes mer enn en gang årlig, og dataene over brakkareal er svært mangelfulle.



En kunne tenke seg at det var mulig å beregne forskjellene ved å sammenholde FAOs tall for høstet areal og dyrket areal. Summen av høstet areal for alle de vekstene FAO fører statistikk over var 13,6 millioner km² i 2013 (FAO 2016). Ettersom det dyrkede arealet ifølge samme kilde var 15,5 millioner km², kunne en tenke seg at brakkarealet måtte ha vært større enn det arealet som ble høstet to ganger. Her inntre imidlertid et tredje problem, nemlig at fulldyrket eng faller utenfor FAOs statistikk over høstet areal, men i prinsippet er med i oppgavene over dyrket areal. FAO oppgir heller ikke hvor mye fulldyrket eng som inngår i de sistnevnte oppgavene.

Det er derfor heller ikke mulig, ut fra FAOs statistikk, å regne seg fram til hvorvidt det høstede arealet av annet enn engvekster faktisk var noe mindre eller noe større enn det dyrkede arealet av samme vekster. Dermed kan en heller ikke regne seg fram til om gjennomsnittlig avlingsnivå per enhet dyrket areal for andre vekster enn gras bør settes noe høyere eller noe lavere enn de tallene per enhet høstet areal som framgår direkte av FAOs statistikk.

På bakgrunn av dette velger å regne høstet areal likt som dyrket areal. Det kan være en feilkilde som gjør at vi enten underestimerer eller overestimerer arealbruken i utlandet.

Se Hille & Germiso (2011, 12) for en mer utførlig drøfting av forholdet mellom dyrket og høstet areal.

2.5 Allokering

I jordbruket leverer stort sett alle vekster og husdyr mer enn ett produkt. Av korn får man både mel, kli og halm. Av soyabønner får man både olje og presskaker/mel bestående av protein og fiber/karbohydrater. Av storfe får man melk, kjøtt, skinn og beinmel etc. Skal man si noe om hvor mye av arealet som brukes til ulike produkter, må man derfor fordele, eller allokere, arealbruken.

Det er utviklet ulike standarder for miljø- og ressursanalyser som gir råd om allokering. To som er mye brukt, er ISO 14040-standardens og PAS 2050-standardens. Tabellen viser de to standardenes råd i prioritert rekkefølge.

Tabell 1: Anbefalte framgangsmåter for allokering i ISO 14040 og PAS 2050-standardene

ISO 14040	PAS 2050
1. Unngå allokering	1. Unngå allokering
2. Systemekspansjon	2. Systemekspansjon
3. Fysisk relasjon	3. Økonomisk allokering
4. Annen relasjon	

Vi skal nedenfor kort gå gjennom rådene, eksemplifisert med denne rapportens tema.

Unngå allokering

Her er rådet å prøve, om mulig, å separere ressursene som går inn i de ulike produktene fra hverandre. Analyserer man produksjonen av for eksempel en bil, kan man analysere produksjonslinjene for de ulike delene eller materialene hver for seg. For produktene i denne studien, som kommer fra samme plante eller samme dyr, er det i praksis umulig å skille arealbruken til produkt og biprodukt fra hverandre. Vi er derfor henvist til å bruke allokering. Ulike måter å gjøre allokeringen på forklares nedenfor.



Systemekspansjon

I enkelte tilfeller er det ikke rimelig å allokere hele belastningen på hovedproduktet. Ett eksempel, som brukes i forklaringen til den danske databasen LCAfood, er spesialisert melkeproduksjon, der kjøttet fra kyrne har verdi selv om det er et biprodukt (LCAFood u.d.). Selv om kiloprisen er langt høyere på kjøtt enn på melk, er melkevolumet gården produserer så mye større at kjøttet blir et biprodukt.

Ved systemekspansjon utvider man systemet man studerer til å se på produkter som biproduktet konkurrerer med (erstatte). Så setter man biproduktets arealbruk lik det konkurrerende produktet, og trekker dette arealet fra den kombinerte produksjonen. Man står da igjen med et tall for arealbruk på hovedproduktet. Resonnementet er at biproduktet sparer arealet bak det konkurrerende produktet ved å erstatte dette.

Selv om det slik går an å argumentere for løsningen, blir den i praksis ofte vanskelig å gjennomføre. For det første er det vanskelig å finne hva som er det konkurrerende produktet. Hva er det for eksempel kjøtt fra danske melkekyr konkurrerer med? Er det dansk svinekjøtt som er forbrukernes alternativ? Eller er det dansk eller argentinsk kjøttfe? For svinekjøtt er det vanskelig å argumentere at dette er et naturlig erstatningsprodukt. Velger man i stedet dansk og argentinsk kjøttfe, som alternativt produkt, ender man opp med den noe spesielle situasjonen at den beregnede arealbruken pr kilo biprodukt blir så stort at den beregnede arealbruken bak hovedproduktet blir urimelig lite.

Fysisk relasjon/Annen relasjon

Noen ganger er det vanskelig å gjennomføre systemekspansjon på en meningsfull måte. Dette gjelder blant annet når det er vanskelig å skille ut hva som skulle være hovedprodukt og hva som skulle være biprodukt. Soya er ett eksempel. Prisen per tonn soyaolje har de siste årene ligget rundt to til tre ganger prisen på ett tonn soyamel. Samtidig får man ut fire ganger så mye mel som olje fra samme areal soyabønner. Produksjonsverdien av olje og mel varierer dermed stort sett mellom 50/50 og 40/60-fordeling. Da gir det mindre mening å snakke om hovedprodukt og biprodukt.

Dersom verdiforskjellen hadde vært tydeligere, kunne man sagt at det ene var hoved- og det andre biprodukt. Da kunne man teoretisk sett brukt systemekspansjon, ved å se på arealbruken bak samme mengde olje eller mel fra raps (alt etter hva som var biproduktet). Men da måtte man først ha allokert mellom de to rapsproduktene – og man var havnet i en sirkel av systemekspansjon uten noen fornuftig slutt.

I slike tilfeller blir vi nødt til å allokere arealbruken mellom de to soyaproduktene. Men hvordan skal dette gjøres?

ISO 14040-standardens anbefaler allokering basert på fysisk relasjon, mens PAS 2050-standardens anbefaler økonomisk allokering. Begge har undervarianter, og ulike styrker og svakheter.

Blant de ulike formene for fysisk allokering, er *masseallokering* den enkleste å gjøre. Her er også datatilgangen enklest. Vi fordeler arealbruken på de ulike produktene etter deres masse. Med soya som eksempel: Siden soyabønner ved pressing gir omtrent 20 prosent olje og 80 prosent mel, fordeles arealet med 20 % på oljen og 80 % på melet.

Andre veien blir det enda enklere å regne, om enn noe mindre intuitivt: Enten man skal beregne ett tonn soyamel eller ett tonn soyaolje blir resultatet samme areal, nemlig arealet som kreves for ett tonn soyabønner. Det øvrige arealet tilskrives i begge tilfellene det andre produktet. Summen går opp.

Beregningene som kreves for å gjøre allokeringen er enkle, og resultatene vil være relativt stabile over tid, fordi allokeringen bestemmes av fysiske forhold ved soyabønningen, ikke prisen på de ulike produktene som kan variere ganske sterkt over tid.

I enkelte tilfeller er imidlertid de ulike produktene så ulike at det blir urimelig å bruke masseallokering. I en allokering av areal mellom konsummelk, ost og myse blir det urimelig å sette ett tonn melk = ett tonn ost = ett tonn myse. Man kan bruke en fysio-kjemisk allokering, basert eksempelvis på energiinnhold, fettinnhold, proteininnhold eller andre bestanddeler. Her er det imidlertid ofte vanskelig å bestemme hva



som er den viktigste bestanddelen. Hva er viktigst med melkeprodukter – at de gir energi (kalorier), fett, protein eller kalsium?

Feitz et al. (2005) anbefaler å allokere basert på innholdet av faststoff i melka. Da tar man ikke stilling til om energi eller protein er viktigst, men behandler alt faststoff under ett. Samtidig eliminerer man vannet, som man kan få i seg enklere enn gjennom å produsere melk.

I husdyrholdet – spesielt i melkeproduksjonen – bruker man en form for kausalt basert fysio-kjemisk allokering ved hovedsakelig å regne fôret i metaboliserbar energi (fôrenheter melk – FEm), som vi kommer tilbake til nedenfor, i stedet for tonn. For å oppnå samme melkeproduksjon eller tilvekst, må fjerning av en FEm av ett fôr, eksempelvis kraftfôr, erstattes med en FEm av et annet fôr.

Med tilgang på data for antall FEm tatt opp i melkeproduksjonen, fordeling av disse mellom kraftfôr og grovfôr, justeringsfaktorer for svinn av fôr etc., og total tilgang på kraftfôr og grovfôr/grovfôrareal til storfe, kan man allokere mellom melk og kjøtt. Med faste faktorer for omregning mellom FEm i ulike typer fôr og arealbruken til dette, blir FEm i denne rapporten også grunnlagsdata som brukes for kontroll av våre beregninger mot andre kilder.

Økonomisk allokering

Fordelen med å bruke økonomisk allokering er at man i større grad får fram hva som driver produksjonen. Som med masseallokering er det ofte relativt enkelt å få tak i data. Ved allokering etter økonomisk verdi antar man at produksjonen motiveres av salgsverdien på de ulike fraksjonene, og arealbruken fordeles tilsvarende. Man unngår uforholdsmessige fratrekk for fraksjoner som kanskje har relativt stor masse, selv om de har mindre verdi. Det er også en måte å komme rundt problemet med produkter som er svært ulike, og derfor vanskelig å sammenligne ut fra fysiske kriterier.

Eksempelvis kan man som alternativ til masseallokering mellom ulike melkeprodukter basert på ren tonnasje (enkel masseallokering) eller faststoffinnhold bruke økonomisk allokering – dersom man har datagrunnlag til det. Et annet eksempel er fårekjøtt og ull, som er så ulike produkter at det er vanskelig å argumentere overbevisende for at de bør håndteres med en enkel masseallokering. Med tilgang på salgsdata, kan man da bruke økonomisk allokering basert på salgsinntektene fra de ulike produktene til å allokere arealbruken.

Ulempen er at fordelingen vil skifte med prisene over tid, slik at målinger over flere år blir lite konsistente. Et eksempel er nettopp forholdet mellom fårekjøtt og ull; prisen på fårekjøtt har steget med mer enn 60 prosent i perioden mellom 2006 og 2013, mens prisen på ull har holdt seg omtrent på samme nivå. Den økonomiske allokeringen mellom fårekjøtt og ull blir derfor vesentlig annerledes i denne rapporten enn hos Hille og Germiso (2011).

For mange landbruksprodukter kompliseres bildet dessuten av ulike former for økonomiske tilskudd – til produksjon, til areal etc., som også påvirker hva som produseres, slik at argumentet for å bruke økonomisk allokering basert på salgsinntekt blir svekket.

I tillegg kommer det forholdet at et selv om et produkt har høy salgsverdi, betyr ikke det at det er mer lønnsomt å produsere det, og at det derfor gir sterke incentiver til produksjon. Har man også tilgang på data for utgiftssiden, eller ferdige data for lønnsomhet, kan man få en bedre allokering etter økonomiske drivere for produksjonen ved å foreta allokering etter økonomisk lønnsomhet. Manglende datatilgang er imidlertid den største utfordringen her, i tillegg til at lønnsomheten, som prisnivået, kan variere mye over tid. I praksis blir denne allokeringmetoden derfor lite brukt.

Allokeringsvalg gjort i rapporten

Siden produktene og råvarene er så ulike, og datagrunnlaget varierer, vil det gi det mest meningsfulle resultatet når man bruker litt ulike allokeringmetoder. Nedenfor gis en skjematisk oversikt over de allokeringvalgene som er gjort i rapporten. Bakgrunnen for disse er nærmere forklart i omtalen av de enkelte produktene. Det er ikke allokert arealbruk til produksjon av husdyrgjødsel, halm og andre



vegetasjonsrester eller til huder, da disse biproduktene i stor grad resirkuleres i samme produksjon og/eller har lav eller ingen økonomisk verdi relativt til hovedproduktene.

Tabell 2: Oversikt over allokeringsvalg for sammensatte produksjoner

Produksjon	Allokering mellom	Grunnlag og allokeringsvalg
Korn	Mel, gryn, kli	Masse
Oljefrø	Olje, protein- og karbohydratholdig mel	Masse
Sukkerrør	Sukker og melasse	Masse
Sukkerroer	Sukker, melasse og betepulp	Masse
Verpehøns	Egg og litt kjøtt	Økonomisk: Alt til egg
Sau	Kjøtt og ull	Økonomisk
Geit	Melk og kjøtt	Økonomisk
Geitemelk	Ost og melk	Økonomisk: All melk allokert til ost
Hest	Rekreasjon, gårds-/skogsarbeid, kjøtt	Økonomisk og sosial: Alt til rekreasjon
Storfe	Melk og kjøtt	Fysio-kjemisk målt fôr (FEm)
Kumelk	Melk, fløte, smør, konserverte melkeprodukter, ost, myse til dyrefôr	Masseallokering for alle produkter unntatt mellom ost og myse til dyrefôr, der alt er allokert til ost (basert på økonomisk verdi)

3. Arealbruk til vegetabiliske mat- og drikkevarer

3.1 Korn til mat

Rapporten «Utviklingen i norsk kosthold 2015» oppgir forbruket av matkorn i form av mel og gryn som ble omsatt på grossistnivå i Norge i 2013 til 417.000 tonn. Av dette var drøyt 52 prosent produsert i Norge og resten importert. Korrigert for nettoimporten av bearbejdede kornvarer, samt ris og mais, utgjorde den norskproduserte andelen 33,1 prosent (Helsedirektoratet 2015).

Importandelen varierer mellom kornslagene. Siden norske kornavlinger – og dermed norskprodusert andel av kornforbruket – varierer enormt fra år til år, først og fremst på grunn av værforhold, legger vi et gjennomsnittlig avlingstall for 2005-2014 til grunn for norskprodusert korn, hentet fra Opplysningskontoret for brød og korn (2016). Vi kan da sette opp følgende tabell:

Tabell 3: Forbruk av matkorn beregnet som mel¹

Kornslag	Beregnet mengde 2013 (tonn)	Andel norskprodusert (10 års gjennomsnitt)
Hvete inkl durum	328 136	37,2 %
Rug	26 476	38,1 %
Bygg	2 407	68,1 %
Havre	25 673	49,6 %
Ris	23 000	0 %
Maisprodukter	6 000	0 %
SUM	411 691	35,6 %

Grunnen til at vi skiller mellom norskprodusert og importert vare, er betydelige forskjeller mellom norske og internasjonale avlinger per arealenhet. For korn ligger de norske avlingene godt over verdensgjennomsnittet, selv om forskjellen har krympet betydelig siden 2006.

For å finne ut hvor stort areal produksjonen av det norske kornforbruket beslaglegger, bruker vi FAOSTATS tall for internasjonale avlinger, og avlingstall fra Statistisk sentralbyrå for norske avlinger.

Siden en del av kornavlingene settes av til såkorn, trekker vi fra 23 kilo per dekar for alle kornslag (Hille og Germiso 2011). Dermed får vi avlingstallene vist i tabell 4.

Tabell 4: Beregning av arealbehov til matkorn

	Bruttoavling, kg/daa		Anslått nettoavling, kg/daa		Arealbehov, daa/tonn	
	Norge	Verden	Norge	Verden	Norge	Verden
Hvete	394	316	371	293	2,69	3,41
Rug	354	273	331	250	3,02	4,00
Bygg	341	278	318	255	3,14	3,92
Havre	328	233	305	210	3,28	4,76
Ris		350		327		3,06
Mais		518		495		2,02

Vi kan nå beregne arealbehovet til produksjon av matkorn for norsk forbruk, som vist i tabell 5.

¹ Inkluderer bearbejdede kornvarer, som er prosentvis fordelt mellom kornslagene etter samme fordeling som omsetningen av mel. Helsedirektoratet (2015)s tall for «Annet mel og melmikser» er fordelt mellom kornslagene på samme måte.



Tabell 5: Arealbehov til produksjon av matkorn for norsk forbruk. 1000 daa

Kornslag	I Norge	I utlandet	I alt
Hvete inkl. durum	329,1	702,1	1 031,2
Rug	30,5	65,5	96,0
Bygg	5,2	3,0	8,2
Havre	41,8	61,5	103,3
Ris		70,3	70,3
Maisprodukter		12,1	12,1
I alt	406,6	914,5	1 321,1

3.2 Poteter

Helsedirektoratet (2015) oppgir det totale engrosforbruket av poteter til 306.000 tonn i 2013. Av dette var drøyt 40 prosent friske poteter, mens resten var bearbejdede potetprodukter og potetmel. Tabellen under viser forbruket beregnet som hel potet, og hvor stor andel av forbruket som var henholdsvis norskprodusert og importert.²

Tabell 6: Forbruk av poteter, 2013. Tonn

Type	Norskprodusert	Nettoimport	Totalt forbruk
Matpotet	68 000	61 000	129 000
Poteter til bearbejding	119 000	17 000	136 000
Poteter til potetmel	35 000	6 000	41 000
Totalt	222 000	84 000	306 000

Av den totale norske potetproduksjonen i 2013 på 323.000 tonn brutto ble 24.000 tonn brukt til dyrefôr, 23.000 tonn til settepoteter, mens 15.000 tonn ble brukt i spritproduksjon (Helsedirektoratet 2015, 30). I tillegg gikk 32.000 tonn til ukjent anvendelse (Helsedirektoratet 2015, 18). Ved videre beregninger anser vi disse 32.000 tonnene som svinn.

Ved beregning av nettoavlinger trekker vi derfor fra 11 prosent for svinn og 7 prosent for settepoteter. Vi legger samme fratrukk til grunn for beregning av internasjonale nettoavlinger.

Tabell 7: Beregning av arealbehov til poteter

Bruttoavling, kg/daa		Nettoavling, kg/daa		Arealbehov, daa/tonn	
Norge	Verden	Norge	Verden	Norge	Verden
2404	1938	1965	1584	0,51	0,63

² Helsedirektoratet legger til grunn en faktor 6 når de regner om potetmel og bearbejdede potetprodukter til friske poteter. Vi bruker samme faktor.



Dermed kan vi anslå arealbehovet for det norske potetforbruket i 2014.

Tabell 8: Arealbehov til produksjon av poteter for norsk forbruk. 1000 daa

I Norge	I verden	I alt
113,0	53,0	166,0

3.3 Grønnsaker

Helsedirektoratet (2015) oppgir ingen tall for svinnet i grønnsaksproduksjon, men det er grunn til å tro at svinnet er betydelig. Hille & Germiso (2011) anslo svinnet for både norskproduserte grønnsaker fram til grossistledd, og for importerte grønnsaker fram til de leveres i Norge, til 20 prosent. Vi legger samme svinntall til grunn ved beregning av arealbehov både i Norge og verden.

I motsetning til korn og poteter gjør vi ikke noe fratrekk for såvarer, siden arealene som kreves for å dyrke grønnsaksfrø er neglisjerbare.

Konserverte grønnsaker, som bare er skilt ut som egen linje når det gjelder import, regner vi lik samme vekt av friske grønnsaker. De vil i noen tilfeller ha blitt redusert i vekt gjennom skrelling, men samtidig inneholder produktene som måles ved importen ofte et vekttillegg i form av vann (dette gjelder spesielt hermetiske grønnsaker i lake). Over halve volumet består imidlertid av hermetiske tomater og fryste grønnsaker, hvor mengden antas å være ganske lik. Videre legger vi til grunn at *tørkede grønnsaker* veier en tredel av tilsvarende friske grønnsaker, etter Hille & Germiso (2011). Importen av tørkede grønnsaker utgjorde 1.200 tonn i 2013, og inngår i samme post som konserverte grønnsaker (totalt 74.200 tonn). Vi regner her med at disse tilsvarer den tredobbelte vekten av friske grønnsaker, og øker derfor denne posten til 76.600 tonn.



Tabell 9: Forbruk av grønnsaker, 2013

	Norsk	Importert	I alt
Blomkål	8 900	5 800	14 700
Brokkoli	3 700	7 600	11 300
Kinakål	4 100	1 500	5 600
Annen kål	19 600	2 000	21 600
Gulrot	46 400	7 500	53 900
Løk	25 500	13 800	39 300
Purre	2 900	2 200	5 100
Tomater	13 000	24 800	37 800
Slangeagurk	15 500	9 000	24 500
Paprika	0	17 700	17 700
Salat	12 400	13 100	25 500
Sopp	0	7 500	7 500
Andre	28 900	15 500	44 400
Sum friske grønnsaker	180 900	128 000	308 900
Nettoimport, konserverte grønnsaker		76 600	

Kilde: Helsedirektoratet (2015)

Tabell 10 viser avlingsnivåene for ulike grønnsakslag i Norge og i utlandet og arealbehovet per tonn når vi regner med et svinn på 20 prosent. For slangeagurk og tomat gjelder FAOs avlingstall frilandsproduksjon, mens nesten hele den norske importen av ferske (ikke konserverte) agurker og tomater stammer fra veksthus, for det meste i Nederland og Spania. Vi har derfor lagt til grunn samme avlingsnivå for importen som i norske veksthus.

FAO oppgir ikke avlingstall for paprika. Derfor har vi lagt til grunn avlinger fra nederlandsk drivhusproduksjon (Statistics Netherlands 2016), siden mesteparten av importen kommer fra Nederland³. For «annen kål» er det brukt gjennomsnittlig avlingsnivå for alle andre kålslag enn blomkål og kinakål samlet i Norge, mens tallet for verden gjelder FAOs gruppe «Cabbages and other brassicas», som dekker alt utenom blomkål og brokkoli. For «andre grønnsaker» er tallet for Norge et gjennomsnitt av alle andre grønnsaker enn de spesifiserte og som dyrkes her i landet, mens det for verden er et gjennomsnitt av alle grønnsaker. Sistnevnte tall er også brukt for gruppa konserverte grønnsaker.

Siden forrige versjon av denne rapporten (Hille og Germiso 2011) har Helsedirektoratet endret beregningsmetode for grønnsaksavlinger. Tallene er derfor ikke direkte sammenlignbare.

³ Statistisk sentralbyrå, tabell 08801



Tabell 10: Beregning av arealbehov til grønnsaker

	Bruttoavling, kg/daa		Nettoavling, kg/daa		Arealbehov, daa/tonn	
	Norge	Verden	Norge	Verden	Norge	Verden
Blomkål	1 700	1 756	1 360	1 405	0,74	0,71
Brokkoli	821	1 756	657	1 405	1,52	0,71
Kinakål	2 409	2 898	1 927	2 318	0,52	0,43
Annen kål	2 840	2 898	2 272	2 318	0,44	0,43
Salat ⁴	4 384	2 193	3 507	1 754	0,29	0,57
Gulrot	3 000	3 074	2 400	2 459	0,42	0,41
Løk	2 627	1 875	2 102	1 500	0,48	0,67
Purre	1 929	1 634	1 543	1 307	0,65	0,76
Slangeagurk	56 688	56 688	45 351	45 351	0,02	0,02
Tomat	34 209	34 209	27 367	27 367	0,04	0,04
Paprika		26 444		21 155		0,05
Sopp		39 893		31 915		0,03
Andre	1 739	1 918	1 391	1 535	0,72	0,65
Konserverte grønnsaker		1 918		1 535		0,65

Dermed kan vi beregne arealbruken til det norske forbruket av grønnsaker, som vist i tabell 11.

Tabell 11: Beregnet arealbehov for norsk forbruk av grønnsaker i 2013. 1000 daa

	I Norge	I utlandet	I alt
Blomkål	6,5	4,1	10,7
Brokkoli	5,6	5,4	11,0
Kinakål	2,1	0,6	2,8
Annen kål	8,6	0,9	9,5
Salat	3,5	7,5	11,0
Gulrot	19,3	3,0	22,4
Løk	12,1	9,2	21,3
Purre	1,9	1,7	3,6
Slangeagurk	0,3	0,2	0,5
Tomat	0,5	0,9	1,4
Paprika		0,8	0,8
Sopp		0,2	0,2
Andre	20,8	10,1	30,9

⁴ Vektet gjennomsnitt av salat dyrket på friland og i veksthus. Statistisk sentralbyrå, tabell 10507.



Konservert import		49,9	49,9
I alt	81,4	94,6	176,0

3.4 Frukt og bær

Helsedirektoratet (2015) oppgir det totale forbruket av frukt og bær som vist i tabell 12. Helsedirektoratet (2015) oppgir at et svinn på 20 prosent er inkludert i tallene for norskproduserte jordbær og bringebær. Vi gjør derfor ikke noe fratrekk for svinn ved beregning av arealbehov for disse bærene. For alle andre bær og frukter legger vi til grunn vi et svinn på 20 prosent mellom innhøsting og engrosledd ved beregning av arealbehov, etter Hille & Germiso (2011).

I 2013 var om lag 50 prosent av sitrusfruktimporten appelsiner, 38 prosent var klementiner, 10 prosent var sitroner og lime mens resten var grapefrukt og andre sitrusfrukter, ifølge Statistisk sentralbyrå (2016). Vi legger dette til grunn ved beregning av arealbehov for forbruket av sitrusfrukter.

Tilsvarende legger vi til grunn at 66 prosent av melonimporten var vannmeloner i 2013, og at 34 prosent var andre meloner (Statistisk sentralbyrå, 2016).

Helsedirektoratet (2015) regner ikke om bearbeidet frukt og bær til ekvivalente råvaremengder. Her vil vi, på samme måte som for grønnsaker, regne konserverte, frosne og hermetiske produkter, syltetøy inkludert, lik samme mengde råvare, mens tørkede produkter multipliseres med en faktor 3. I tilfellet syltetøy innebærer dette trolig en overvurdering av mengdene frisk frukt eller bær som har gått med, siden mer enn halve vekta gjerne består av sukker. Vi neglisjerer imidlertid dette momentet, både her og når vi senere skal drøfte sukkerforbruket.

Et betydelig viktigere moment er importen av fruktsaft. Her er mengden råvare som har gått med mye større enn importen, både fordi mengden råsaft som utvinnes gjerne er omtrent halvparten av fruktens vekt, og fordi mye av saften importeres i konsentrert form.

Ifølge utenrikshandelsstatistikken var 63 prosent av frukt- og bærsaften som ble importert i 2013 saft av sitrusfrukter, mens litt over 22 prosent var eplesaft. Resten var fordelt på andre frukt- og bærtyper. I beregningen av arealbehov for importert saft holder vi for enkelthets skyld de andre frukttyper enn eple og sitrus utenfor, og legger til grunn en fordeling mellom sitrus og eple på 74/26.

Videre legger vi til grunn at den importerte saften samlet sett representerte omtrent den tredobbelte mengden med råsaft, og den seksdobbelte mengden med fersk frukt (Hille & Germiso, 2011). Samtidig er det rimelig å anta at svinn fra innhøsting til saftpressing er mye mindre enn fra innhøsting til levering av frisk frukt som skal holde mål til salgsvare, eller til visse andre former for konservering. Vi velger altså å legge til grunn

- 1) at importen av fruktsaft krevde samme areal per tonn råvare som epler (26 %) og gjennomsnittet av sitrusfrukter (74 %), men
- 2) at det her ikke skal gjøres tillegg i arealbehovet for svinn, og
- 3) at mengden saft skal multipliseres med 6 for å gi mengden råvare.



Tabell 12: Forbruk av frukt og bær i Norge, 2013. Inkludert kjøkkenhager/villahager, og frukt/bær levert til saftpresseri

	Norskprodusert, tonn	Importert, tonn	Totalt
Epler	12 200	49 900	62 100
Pærer	200	17 400	17 600
Plommer	1 300	4 100	5 400
Moreller/kirsebær	600	2 000	2 600
Sitrusfrukter		74 900	74 900
Bananer		81 300	81 300
Druer		27 500	27 500
Meloner		28 500	28 500
Jordbær	5 000	10 200	15 200
Bringebær	2 000	425	2 425
Solbær	500	425	925
Skogsbær	100 ⁵	5 000	5 000
Andre bær		3 150	3 250
Kiwi		5 100	5 100
Annen frukt		31 900	31 900
Import, konserverte frukt		200	200
Import, tørket frukt og bær		22 500	22 500
Import, syltetøy og hermetikk		18 400	18 400
Import, saft av frukt og bær		59 400	59 400
Import, frysede bær		12 200	12 200
Totalt	21 900	454 500	476 400
Totalt, korrigert for saft	21 900	751 500	890 700

Tabell 13 viser arealbehovet vi dermed får for ulike slag frukt og bær. Vi ser bort fra posten «Skogsbær», som vi antar ikke krever dyrket areal. For «Annen frukt» og bearbejdede varer bruker vi FAOs gjennomsnittstall for alle typer frukt.

⁵ Helsedirektoratet oppgir 100 tonn norskproduserte «Andre bær», men siden skogsbær ikke er skilt ut som egen kategori for norskproduserte bær, antar vi at disse 100 tonnene er skogsbær.



Tabell 13: Avlingsnivåer for frukt og bær

	Bruttoavling, kg/daa		Nettoavling, kg/daa		Arealbehov, daa/tonn	
	Norge	Verden	Norge	Verden	Norge	Verden
Epler	696	1 525	557	1 220	1,80	0,82
Pærer	369	1 416	295	1 133	3,39	0,88
Plommer	301	435	241	348	4,15	2,87
Moreller/kirsebær	261	556	209	445	4,79	2,25
Sitrusfrukter		1 478		1 182		0,85
Bananer		2 099		1 679		0,60
Druer		1 016		813		1,23
Meloner		2 851		2 281		0,44
Jordbær	512	2 105	512	1 684	1,95	0,59
Bringebær	642	577	642	462	1,56	2,17
Solbær	221	585	177	468	5,65	2,14
Skogsbær	0	0	0	0	0,00	0,00
Andre bær		767		614		1,63
Kiwi		1 376		1 100		0,91
Annen frukt		1 122		897		1,11
Import, konserverte frukt		1 122		897		1,11
Import, tørket frukt og bær		1 122		897		1,11
Import, syltetøy og hermetikk av frukt og bær		1 122		897		1,11
Import, frysede bær		1 122		897		1,11
Import, saft av frukt og bær		1 490		1 490		0,67

Dermed kan vi beregne arealbehovet for norsk forbruk av frukt og bær.

Tabell 14: Beregnet arealbehov til norsk forbruk av frukt og bær i 2013. 1000 dekar

	I Norge	I utlandet	I alt
Epler	21,9	40,9	62,8
Pærer	0,7	15,4	16,0
Plommer	5,4	11,8	17,2
Moreller/kirsebær	2,9	4,5	7,4
Sitrusfrukter		63,3	63,3
Bananer		48,4	48,4
Druer		33,8	33,8
Meloner		12,5	12,5
Jordbær	9,8	6,1	15,8
Bringebær	3,1	0,9	4,0
Solbær	2,8	0,9	3,7



Skogsbær			0,0
Andre bær		5,1	5,1
Kiwi		4,6	4,6
Annen frukt		35,5	35,5
Import, konserverte frukt		0,2	0,2
Import, tørket frukt og bær		25,1	25,1
Import, syltetøy og hermetikk av frukt og bær		20,5	20,5
Import, fryste bær		13,6	13,6
Import, saft av frukt og bær		239,2	239,2
Totalt	46,6	582,4	629,0

3.5 Tørre belgvekster

Tabell 15 viser forbruket av tørre belgfrukter i 2013 som oppgis av Sosial- og helsedirektoratet (2015, 40) sammen med de globale avlingstallene som oppgis av FAO og det resulterende arealbehovet. Vi beregner her ikke noe svinn.

Tabell 15: Forbruk og arealbehov for norsk forbruk av tørre belgvekster, 2013

	Forbruk, tonn	Avling, kg/daa	Arealbehov, daa/tonn	Arealbehov for norsk forbruk, 1000 daa
Erter	2 700	160	6,26	16,9
Bønner	5 500	80	12,55	69,0
Linser og andre	600	111	9,02	5,4
Sum	8 800			91,3

3.6 Nøtter og oljeholdige frø til mat

Forbruket av nøtter var på drøyt 18.100 tonn og av oljeholdige frø brukt direkte til mat på 10.400 tonn i 2013 (Helsedirektoratet 2015, 40). Alt var importert.

97 prosent av nøtteimporten i 2013 var avskallede nøtter, mens FAOs tall gjelder nøtter med skall. Vi har ikke forsøkt å beregne skallets andel av vekta for de enkelte slagene, men økt arealbehovet per tonn importert vare gjennomgående med 50 prosent fra nivået per tonn nøtter med skall, etter Hille & Germiso (2011).

For «Andre nøtter» har vi brukt FAOs tall for nøtter som ikke er spesifisert⁶. For nøtteblandinger bruker vi et snitt av alle spesifiserte nøtter samt «Andre nøtter». For oljeholdige frø har vi brukt FAOs avlingstall for solsikkefrø.

Tabell 16 viser forbruket av de mest spiste nøtteslagene og tilhørende avlingstall.

⁶ «Nuts, NES» hos FAOSTAT



Tabell 16: Forbruk og arealbehov for norsk forbruk av nøtter og oljeholdige frø, 2013

	Forbruk 2013, tonn	Avling med skall, kg/daa	Anslått avling for produkt uten skall, kg/daa	Arealbehov, daa/tonn	Arealbehov for norsk forbruk, 1000 daa
Peanøtter	7 424	174	116	8,6	64,2
Cashewnøtter	1 721	81	54	18,6	32,0
Mandler	2 603	181	121	8,3	21,6
Hasselnøtter	1 006	137	91	10,9	11,0
Valnøtter	1 144	342	228	4,4	5,0
Andre nøtter	1 259	136	91	11,0	13,8
Nøtteblandinger	2 985	175	117	8,6	25,6
Oljeholdige frø	10 400	161	107	9,3	96,9
I alt	28543				270,1

3.7 Kakao

Helsedirektoratet (2015, 40) oppgir engrosforbruket av kakao og kakaoprodukter til 33.100 tonn i 2013. Dette er beregnet som nettoimporten av varer under tolltariffens kapitel 18 (import minus eksport), som omfatter kakaobønner, halvfabrikata av kakaobønner samt sjokolade og lignende varer.

Tabell 17: Forbruk av kakao og kakaoprodukter, 2013. Tonn

Kakaomasse	3 309
Kakaosmør	4 141
Kakaopulver	2 509
Sjokolade	18 235
Annet	1 483
Totalt	29 678

Importen av hele kakaobønner til Norge er tilnærmet null. De norske sjokoladefabrikkene importerer i all hovedsak kakao i form av halvfabrikata, som kakaomasse, kakaosmør og kakaopulver.

Avlingstallene for kakaobønner gjelder tørkede bønner (de tørkes hos bonden). Ved produksjonen av kakaomasse fjernes skallet, som utgjør 12-14 prosent av bønnenes tørkede vekt (Schwan og Fleet 2014) og små mengder vann som måtte være igjen i de tørkede bønnene. Vi vil her legge til grunn at svinnet fra kakaobønner til kakaomasse utgjør 20 prosent.

Dersom kakaomassen ikke skal brukes direkte til sjokoladeproduksjon, spaltes hele eller tilnærmet hele mengden til kakaosmør og presskaker som igjen males opp til kakaopulver. Vi vil her regne kakaosmør og kakaopulver som likeverdige produkter, og ikke regne med noe svinn fra kakaomasse til kakaosmør og –pulver. Vi setter arealbehovet per tonn av både kakaomasse, kakaosmør og kakaopulver til 1,25 ganger arealbehovet per tonn kakaobønner.

Sjokolade kan inneholde et bredt spekter av råvarer utenom kakao. Den viktigste, sukker, krever betydelig mindre areal per tonn enn kakao. Det trekker arealbehovet per tonn sjokolade nedover. Andre råvarer



som inngår i sjokolade, for eksempel nøtter, krever langt mer areal per tonn enn sukker, men sjelden så mye som kakao. For sjokolade legger vi derfor til grunn 0,75 ganger arealbehovet til kakaobønner. Det samme gjør vi for kategorien «Annet», som blant annet omfatter puddingpulver og ispulver med kakao. Det tilsvarer en forutsetning om at produktene i disse kategoriene inneholder 50 prosent kakaoprodukter og at innholdet av alle andre råvarer (de andre 50 prosentene) krever en femtedel av det arealet som kakaoen gjør.

Tabell 18: Beregnet arealbehov for norsk forbruk av kakaoprodukter

	Forbruk, tonn	Avling kakaobønner, kg/daa	Arealbehov, daa/tonn med skall	Anslått arealbehov, daa/tonn importert	Arealbehov for norsk forbruk, 1000 daa
Kakaomasse	3 309	46	21,8	27,2	90,0
Kakaosmør	4 141	46	21,8	27,2	112,7
Kakaopulver	2 509	46	21,8	27,2	68,3
Sjokolade	18 235	46	21,8	16,3	297,7
Annet	1 483	46	21,8	16,3	24,2
Totalt	29 678	46	21,8		592,9

3.8 Sukker

Nettoimporten av sukker, sirup og sukkervarer (unntatt de som inneholder kakao) var i overkant av 146.000 tonn i 2013 (Statistisk sentralbyrå 2016). I beregning av arealbehov antar vi at sukkervarer består av 100 prosent sukker, selv om de ofte har noe innhold av andre råvarer fra jordbruket, som i de fleste fall vil trekke arealbehovet per tonn vare oppover. Arealanslaget for norsk sukkerforbruk er derfor noe konservativt.

Sukker importert til Norge stammer i all hovedsak fra to forskjellige planter: Sukkerrør, som primært dyrkes i tropiske strøk, og sukkerbeter, som dyrkes i tempererte strøk. Statistisk sentralbyrå skiller ikke mellom disse i importstatistikken for raffinert sukker, som vi importerer klart mest av. Den eneste spesifiserte importen av rørsukker til menneskemat er 192 tonn rørsukker. Imidlertid importerer Norge svært mye sukker fra Storbritannia, der anslagsvis 40 prosent av forbruket er rørsukker (UK Parliament 2004). Vi legger til grunn at importen fra Storbritannia fordeler seg som forbruket, og at 40 prosent av importen derfra dermed er rørsukker.

Hvis vi videre antar at all annen import av raffinert sukker var fra sukkerbeter (Norge importerte klart mest sukker fra Danmark, som har en stor sukkerbeteproduksjon), stammet 9 prosent av sukkeret Norge importerte i 2013 fra sukkerrør, mens resten kom fra sukkerbeter.

Både sukkerrør og sukkerbeter gir svært høye avlinger sammenlignet med de fleste andre jordbruksvarer (FAO 2016). Sukkerrør gir betydelig større avlinger per arealenhet enn sukkerbeter. Det oppveies imidlertid av at sukkerinnholdet i sukkerbeter er høyere enn sukkerinnholdet i sukkerrør. Ifølge FAO inneholder sukkerrør mellom 10 og 15 prosent sukker, mens sukkerinnholdet i sukkerbeter varierer fra 13 til 18 prosent (FAO 1994). Vi legger her middelverdiene til grunn, og antar at sukkerrør inneholder 12,5 prosent sukker, mens sukkerbeter inneholder 15,5 prosent sukker. Dermed blir arealbehovet som vist i tabell 19.

Tabell 19: Beregnet arealbehov for norsk forbruk av sukker og sukkervarer⁷, 2013

	Forbruk, tonn	Bruttoavling, kg/daa	Andel sukker i planten	Arealbehov, daa/tonn	Arealbehov for norsk forbruk, 1000 daa
Sukkerrør	13 898	7 046	0,125	1,135	15,8
Sukkerbeter	132 404	5 555	0,155	1,161	153,8
Totalt	146 302				169,6

3.9 Vegetabiliske oljer og fett til mat

Forbruk av margarin

Helsedirektoratet (2015, 53) oppgir forbruket av margarin i 2013, ekskludert innblandet smør, til 48.300 tonn.

For råvaresammensetningen fins det ikke nyere tall enn fra 2004. Da utgjorde vegetabiliske oljer og fett 68 prosent av råvarene. Et betydelig fokus på lettprodukter kan ha bidratt til at gjennomsnittlig fettandel i margarin har sunket i ettertid fordi flere velger lettmargin, som inneholder rundt 40 prosent fett og en stor andel vann. De siste årene kan imidlertid lavkarbobølgen og noe skepsis til lettprodukter ha bidratt til at forbrukere velger produkter med en større andel fett. Vi legger derfor til grunn at Helsedirektoratets anslag på 68 prosent vegetabilisk fettinnhold i margarin ved beregning av arealbehov fremdeles er gyldig.

Forbruk av annet vegetabilisk fett

Helsedirektoratet (2015, 52) oppgir at forbruket av «annet fett», som omfatter matoljer, marine oljer og annet animalsk fett, ikke er beregnet siden 1988. For senere år har man ikke gjort annet enn å justere forbrukstallene for befolkningsvekst. Markedsanalysebyrået Nielsens tall for omsetning av matolje i dagligvarehandelen, som Helsedirektoratet refererer til (Helsedirektoratet 2015, 52), tyder imidlertid på en kraftig vekst i forbruket: fra 1995 til 2013 økte omsetningen av matoljer fra 1,8 til 9,1 millioner liter (505 prosent), mens befolkningen økte med 16 prosent i samme periode.

Helsedirektoratet oppgir følgende nettoimporttall for matoljer i 2013:

- 2.000 tonn kokosolje
- 1.000 tonn maisolje
- 4.000 tonn olivenolje
- 3.000 tonn palmeolje
- 29.000 tonn raps-/senneps/rybsolje
- - 23.000 tonn soyaolje
- 16.000 tonn øvrige oljer

⁷ Ekskl sukkervarer som inneholder kakao, som omfattes av kapittel 3.7.



Den negative importen av soyaolje skyldes at fôrproduzenten Denofa importerer store mengder soyabønner hvert år, som de videreføder til kraftfôr og soyaolje. Kraftfôret brukes hovedsakelig i norsk husdyrproduksjon, mens mye av soyaoljen eksporteres (Lindahl 2014).

Ser vi bort fra soyaoljen, importerte vi altså om lag 55.000 tonn vegetabilsk olje i 2013, langt mer enn den registrerte omsetningen. Importstatistikken skiller imidlertid dårlig mellom matolje til menneskelig konsum og til dyrefôr, kosmetikk og annen industriproduksjon. Tallene over ekskluderer varenumre som eksplisitt brukes til andre formål enn menneskemat, men det er likevel sannsynlig at store deler av importen gikk til andre formål. Vi legger derfor til grunn et forbruk på 30.000 tonn matolje i 2013, basert på Hille & Germis (2011, 28) anslag på 20.000 tonn i 2006, justert for AC Nielsens forbrukstall, som viser at forbruket av matolje vokste med 52 prosent fra 2006-2013.

Fordeling av forbruket mellom forskjellige fett- og oljetyper

Helsedirektoratet (2015, 51) oppgir at soya er den viktigste bestanddelen i margarin, men det er neppe riktig. En gjennomgang av innholdsdeklarasjonene på 14 av de mest solgte margarinene i Norge viser at raps nå er den klart mest brukte fettråvaren, fulgt av solsikke, kokos og shea. Soya brukes kun i mindre mengder som emulgator, i form av soyalecithin (Mills 2016) (Fjordland 2016) (Tine 2016).

Vi legger til grunn i videre beregninger at 70 av plantefettinnholdet i margarin er raps, mens 15 prosent er solsikke, 5 prosent er kokos, 5 prosent er shea og 5 prosent er soya.

Når det gjelder forbruket av forskjellige typer matolje har vi lite annet å lene oss på enn alminnelig observasjon, siden importstatistikken ikke er egnet. De fleste dagligvarebutikker selger mange typer matoljer, men det er gjerne raps- og olivenolje som opptar flest hyllemeter. I en artikkel på NRK.no fra 2015 trekkes raps- og olivenolje fram som de matoljene det selges mest av (NRK 2016), mens solsikke-, mais- og soyaolje også nevnes som populære matoljer. Basert på dette og SSBs importstatistikk legger vi følgende fordeling av matoljeforbruket til grunn ved beregning av arealbehovet:

- 40 prosent olivenolje (7.700 tonn)
- 40 prosent rapsolje (7.700 tonn)
- 10 prosent solsikkeolje (2.200 tonn)
- 6 prosent soyaolje (1.320 tonn)
- 4 prosent maisolje (880 tonn)

Norsk andel

Ifølge FAOSTAT produserte Norge totalt 6.000 tonn raps og rybs i 2013, mens produksjonen av solsikke, mais, soya, kokos, shea og oliven var null. Samme år ble det produsert om lag 270 tonn rapsolje basert på norske råvarer (Norsk Matraps BA 2016). Det utgjør 3,5 prosent av det norske rapsoljeforbruket.

De 270 tonnene med rapsolje som ble konsumert som rapsolje, tilsvarer om lag 600 tonn rapsfrø (Wikipedia 2016). Av de resterende 5.400 tonnene var 3.700 tonn fôrraps og fôrmargkål (Statistisk sentralbyrå 2016). Vi legger derfor til grunn at 2.000 tonn raps, presset til 880 tonn rapsolje, ble brukt i norsk margarinproduksjon. Det utgjør omtrent 4 prosent av rapsoljeforbruket i margarin i 2013.

Fram til 2011 inneholdt mange margarintyper en stor andel palmeolje, men Regnskogfondet og Grønn Hverdags palmeoljekampanje i 2012 bidro til å redusere forbruket til nær null⁸.

⁸ Ifølge Palmeoljeguiden er det per 9. mai 2016 kun Alpro margarin på det norske markedet som inneholder palmeolje. <http://www.regnskog.no/no/hva-du-kan-gjore/bruk-mindre-palmeolje/palmeoljeguiden?q=&t=margarin&amount=>



Beregning av arealbehov

Vi bruker ikke noen oppblåsningsfaktor fra utvunnet olje til avling av oljevekster. For de fleste av disse vekstene er det slik at den delen som ikke utvinnes som olje blir igjen som en proteinrik presskake. Presskakene utnyttes både i produksjon av andre næringsmidler og dyrefôr. Vi møter oljepresskaker igjen nedenfor som råvare i kraftfôrproduksjon, og tilskriver dem samme arealbehov per tonn som oljen.

Tabell 20: Forbruk og arealbehov for margarin og matoljer, 2013

	Anslått forbruk, tonn	Andel plantefett	Anslått avling, kg/daa	Arealbehov, daa/tonn	Arealbehov for norsk forbruk, 1000 daa
Margarin	48300	68 %	202	4,94	162,4
Matoljer	30300	100 %	206	4,85	147,1
Totalt					309,5

3.10 Sammensatte, importerte matvarer

Norge har en nettoimport av matvarer som er så vidt sammensatte at de ikke passer i noen av kapitlene i tolltariffen (og dermed Utenrikshandelsstatistikken) som er sortert etter varenes viktigste bestanddel, men i et eget kapittel (nr. 21) for «Tilberedte næringsmidler, ikke nevnt eller innbefattet annet sted». I dette kapitlet finner vi også gjær, som vi ikke tillegger noe arealbehov, proteinkonsentrater som hovedsakelig benyttes til fiskefôr, samt te- og kaffeekstrakter som vi omtaler sammen med te og kaffe nedenfor, og iskrem, som vi behandler sammen med meierivarer nedenfor.

Ut over dette inkluderer kapitlet ferdig sennep, ketchup, majones o.l. samt supper og sauser, der den samlede nettoimporten var på 31.228 tonn i 2013, og diverse andre varer der den samlede nettoimporten var på 10.516 tonn. For disse varene legger vi til grunn et gjennomsnittlig arealbehov på 4 daa/tonn, etter Hille & Germiso (2011, 28). Det er noe høyere enn for importert hvete og noe lavere enn for importerte vegetabiliske fettstoffer, som begge inngår i mange av disse matvarene, og betydelig høyere enn for sukker og grønnsaker som også gjør det. Det må samtidig tas hensyn til at en del av varene er tørket og konsentrert. Arealbruken blir da på 166.976 daa.

3.11 Kaffe, te og krydder

Nettoimporten av kaffe utgjorde i 2013 42.335 tonn, hvorav 34.988 tonn var ubrent kaffe, 5.519 tonn brent kaffe og 1.867 tonn kaffeekstrakter og –essenser.

Ubrent kaffe (grønne kaffebønner) er samme produkt som FAO oppgir avlingstall for. For brent kaffe må en regne med at det har skjedd et visst vekstvinn fra den ubrente, mens forholdet er uvisst når det gjelder ekstrakter og essenser: det kan både være snakk om et vekstvinn og et vekttilllegg i form av vann og andre varer. Da det nok har liten betydning for det samlede resultatet, vil vi her regne arealbehovet per tonn for hele kaffeimporten likt det for tilsvarende mengde ubrent kaffe.

Nettoimporten av te var 1.609 tonn i 2013. Av dette var 220 tonn grønn te, 961 tonn sort te og 428 tonn teekstrakter. Som for kaffe kan det være snakk om både et vekstvinn og et vekttilllegg for teekstrakter sammenlignet med sort og grønn te, og som for kaffe regner vi arealbehovet for hele teimporten som for tilsvarende mengde ubehandlet te.



Nettoimporten av krydder var på 2.306 tonn. Vi har ikke opplysninger om vektsvinnet fra avlinger slik de måles av FAO til importert vare, som nok varierer mellom krydderslag og kan tenkes å være betydelig for noen av dem. Svinnet er i tabellen nedenfor implisitt satt til 0, hvilket kan bety at arealbruken til krydder blir noe for lavt.

Avlingsnivået for krydder er et vektet gjennomsnitt basert på importstatistikken (Statistisk sentralbyrå 2016) og avlingsnivåene hos FAOSTAT.

Tabell 21: Arealbehov til kaffe, te og krydder, 2013. Tonn

	Forbruk, tonn	Avling, kg/daa	Arealbehov, daa/tonn	Arealbehov for norsk forbruk, 1000 daa
Kaffe	42335	87	11,5	485,0
Te	1609	145	6,9	11,1
Krydder	2306	103	9,8	22,5
Totalt				518,6

3.12 Alkoholholdige drikkevarer

Registrert forbruk

Helsedirektoratet (2015, 77) oppgir tall for registrert forbruk av øl, vin og brennevin regnet per innbygger, men ingen mer detaljerte tall over sammensetningen etter typer eller nedbrytning på norsk og utenlandsk produksjon. Vi må derfor gå til andre kilder. Tabell 22 viser det registrerte forbruket av øl, vin og brennevin i 2013 ifølge Statistisk sentralbyrå (2016), samt den registrerte nettoimporten ifølge Utenrikshandelsstatistikken.

Vi ser bort fra alkoholholdig brus i videre beregninger, jfr. avsnittet om «andre drikkevarer» nedenfor.

Tabell 22: Registrert forbruk og nettoimport av alkoholholdige drikker, 2013. 1000 liter

	Øl	Vin	Brennevin
Forbruk	244 980	76 604	11 506
Nettoimport	19 663	87 116	11 726

Det er åpenbart at vi ikke, i alle fall med tanke på vin og brennevin, kan oversette differansen mellom forbruk og nettoimport til innenlandsk produksjon omsatt innenlands, ettersom tallene i begge fall blir negative. Det kan skyldes at Vinmonopolet og/eller andre importører hadde større lagre av disse varene ved utgangen av 2013 enn ved inngangen til året.

I praksis skaper dette ingen store problemer. Når det gjelder vin kan vi neglisjere den norske produksjonen, ikke bare fordi den er ubetydelig, men også fordi inngående råvarer bør være dekket av beregningene for det norske frukt- og sukkerforbruket i kapittel 3.4 og 3.8.

Poteter er den viktigste råvaren for norskprodusert brennevin. Helsedirektoratet (2015, 30) oppgir at 15.000 tonn norskproduserte poteter ble brukt til spritproduksjon i 2013. Vi lar disse representere råvareforbruket til norsk produksjon av brennevin. I motsetning til matpoteter (kapittel 3.2) beregner vi ikke noe svinn for poteter brukt til spritproduksjon.



Forbruket av vin og brennevin beregner vi som SSBs forbrukstall kombinert med det uregistrerte forbruket, se under.

Vi regner med et utbytte på 0,6 liter vin per kilo druer, etter Hille & Germiso (2011, 29). Med et avlingsnivå på 1016 kilo druer/daa vil det si at vi får 610 liter vin/daa, og at 1000 liter vin krever 1,64 daa.

Produksjon av druebrennevin bør kreve 3-4 ganger så stort areal (~6 daa) per 1000 liter for å gi en drikk med 3-4 ganger høyere alkoholkonsentrasjon. Produksjon av whisky krever ca. 1 kilo av ulike kornslag og/eller malt per liter, hvilket tilsier et arealbehov på omtrent 4 daa per 1000 liter. Vi legger derfor til grunn et arealbehov på 5 daa per 1000 liter importert brennevin.

Når det gjelder øl har det mindre betydning å skille mellom norsk og utenlandsk produksjon, ettersom nesten alt av den vesentlig arealkrevende råvaren til ølproduksjon – malt – blir importert av norske bryggerier. Vi kan derfor bygge beregningen av arealbehovet for norsk øl på maltimporten, og gjøre et tillegg for maltinnholdet i importert øl. Vi ser bort fra forbruket av humle, som er marginalt i forhold til maltforbruket.

Ifølge Bryggeriforeningen (2016) går det med anslagsvis 120 gram malt per liter øl i industriell produksjon i Norge. Maltimporten i 2013 utgjorde i overkant av 38.000 tonn. Hvis alt ble brukt til øl, ville forbruket av norskprodusert øl vært på godt over 300.000 liter. Vi kan derfor gå ut fra at en del av malten ble brukt til andre formål enn ølbrygging.

Hvis vi legger samme maltbehov til grunn for importert øl som for norskprodusert, krevde importølet om lag 2.360 tonn malt i produksjonen. Totalt maltforbruk blir dermed om lag 40.500 tonn, som utgjør omtrent 47.500 tonn bygg.

Å legge maltimporten + maltinnhold i importert øl til grunn blir ikke helt riktig, siden en del av maltimporten som nevnt gikk til andre formål. Disse andre formålene er imidlertid ikke medregnet i kornforbruket i kapittel 3.1. Det får imidlertid ingen konsekvenser for den totale beregningen av arealbehov. Vi inkluderte ikke maltimport i kapittelet 3.1 om korn. Ved å tilskrive all maltimporten til øl i dette kapittelet, får vi dermed en riktigere totalberegning for arealbehovet til vegetabiliske næringsmidler.

Uregistrert forbruk

Ut over den registrerte importen av alkoholdrikker forekommer både lovlig grensehandel og smugling. Lovlig og ulovlig hjemmeproduksjon trenger vi ikke ta hensyn til, ettersom råvarene allerede er regnet med i det norske forbruket av bl.a. sukker og frukt.

SIRUS utgir årlig statistikk over alkoholomsetning fra taxfree-butikker ved norske flyplasser, samt privatimport, grensehandel og beslag av smuglervarer (SIRUS 2015). Det fins ikke statistikk for taxfree-omsetning på ferger, salg av alkohol via flyselskaper eller nordmenns kjøp av alkohol ved flyplasser i utlandet.

Legger vi til omsetningsstatistikken fra SIRUS, får vi følgende anslag på det samlede alkoholforbruket i 2013. Det er sannsynligvis noe underestimert, siden det altså ikke omfatter alt taxfree-salg, all importert alkohol eller alle smuglervarer.



Tabell 23: Anslått arealbehov for norsk forbruk av alkoholholdige drikker. Daa

	Forbruk, tonn eller 1000 liter	Areal, daa/tonn eller daa/1000 liter	Arealbehov i Norge, 1000 daa	Arealbehov i utlandet, 1000 daa	Arealbehov totalt, 1000 daa
Bygg til malt for ølbrygging og annet (tonn)	47500	3,60		170,9	170,9
Vin (1000 liter)	90358	1,64		148,2	148,2
Poteter til norsk spritproduksjon (tonn)	15000	0,42	6,2		6,2
Importert brennevin (1000 liter)	11726	5,00		58,6	58,6
Totalt	164584		6,2	377,7	384,0

3.13 Andre drikkevarer

Råvarene til norskprodusert brus og fruktsaft er regnet med i forbruket av sukker og andre varer ovenfor. Importert fruktsaft er regnet med under importen av frukt. Importen av brus er liten og inngår i posten «Alkohol frie drikkevarer, ikke ellers nevnt» i tolltariffen. Den utgjorde totalt 14,5 millioner liter i 2013. Da vi ikke har oversikt over hva denne kategorien dekker, og siden arealbruken knyttet til den sannsynligvis er liten svært liten (de viktigste råvarene er trolig vann og sukker, og sukker er et relativt lite arealkrevende produkt) neglisjerer vi denne importen her. Det samme gjelder brus med innhold av alkohol.



4. Arealbruk til husdyrprodukter

Å beregne arealbruken til produksjon av husdyrprodukter er noe mer krevende enn å beregne arealbruken til vegetabiliske produkter. For det første har beregningen i utgangspunktet to ledd: avdrått fra husdyra, altså hvor mye kjøtt, egg, ull, melk eller andre produkter de produserer, må relateres til deres opptak av fôr. Deretter må arealbehovet per tonn av de ulike fôrslagene beregnes. For det andre gir flere husdyrslag mer enn én form for avdrått: både kjøtt og melk, både kjøtt og ull eller både kjøtt og egg, slik at det kan være krevende å fordele fôrforbruket på de enkelte produktene.⁹

I enkelte tilfeller vet vi heller ikke nøyaktig hvordan forbruket av fôr fordeler seg på husdyrslag. Til gjengjeld er det ett forhold som forenkler beregningene nettopp for Norge, nemlig at Norge verken importerer eller eksporterer særlig store mengder av matvarer fra husdyr utenom oppdrettsfisk, som behandles til sist i kapitlet.

Beregningene for andre husdyr – heretter kalt «husdyr» i all enkelhet - kan derfor i all hovedsak baseres på norske statistiske og andre kilder. Her vil vi reddykke denne tilnærmingen ved å forutsette at importerte så vel som eksporterte husdyrprodukter krever samme areal per tonn som gjennomsnittet av den norske produksjonen av samme varer. Det gir neppe helt riktig resultat; arealbruken bak ett tonn importert ost eller fårekjøtt kan være både større og mindre enn det norske gjennomsnittet. Men siden importen av husdyrprodukter gjennomgående er liten i forhold til det norske forbruket, blir konsekvensene for den samlede arealbruken også små. Det er i hovedsak indirekte, gjennom importen av råvarer til kraftfôrproduksjon, at det norske forbruket av animalske produkter legger beslag på dyrket areal i utlandet.

Vi begynner med en oversikt over det norske forbruket av matvarer fra husdyr. Deretter ser vi på de samlede fôrmengdene og det tilhørende arealbehovet som ligger bak den norske produksjonen, før fordeler disse størrelsene på husdyrslag og produkter.

4.1 Kjøttforbruk

Det samlede kjøttforbruket i 2013 var på om lag 379.000 tonn. Da er vilt, samt biprodukter som innmat og blodprodukter, holdt utenfor. Det samme er kjøtt fra tamrein, som vi forutsetter at produseres på utmarksbeite, og som derfor ikke er relevant for beregningen av jordbruksareal (definert som innmark).

Tabell 24: Kjøttforbruk i Norge, 2013. Tonn

Kjøttslag	Norskprodusert	Registrert nettoimport	Anslag for grensehandel	Forbruk i alt
Storfe	83 695	13 979	6 307	103 981
Sau	23 424	3 163	1 717	28 304
Geit	343	0	22	365
Svin	127 516	-1 126	8 161	134 551
Fjørfe	104 030	465	6 747	111 243
Hest og andre	295	420	46	761
I alt	339 303	16 902	23 000	379 205

⁹ Noen husdyrslag gir også andre biprodukter, huder og/eller fettstoffer til industriell bruk. Disse står for svært små andeler av avdrått etter verdi og blir her neglisjert.



Kilde norskprodusert: SSB, tabell 05538. Kilde import: SSB, tabell 08801, kapittel 0201-0205, 0207-0208 og 1601-1602. Kilde grensehandel: Helsedirektoratet (2015). Grensehandelen er fordelt på kjøttslag vektet etter forbruk av norskprodusert kjøtt + nettoimport.

4.2 Forbruk av egg

Ifølge Helsedirektoratet (2015, 50) var det innenlandske produksjonen av egg i 2013 på 63.800 tonn, mens nettoforbruket var 62.800 tonn.

4.3 Forbruk av meierivarer

I 2013 ble det levert om lag 1,5 milliarder liter kumelk fra norske bønder til meieriene (TINE 2014), som går inn i produksjon av alle typer meierivarer.

Det ble i tillegg levert 18,9 millioner liter geitemelk til norske meierier i 2013. Geitemelka går helt overveiende til osteproduksjon. Hele arealet som brukes til produksjon av geitemelk har vi derfor tilskrevet forbruket av ost.

Produksjonen av varer basert på kumelk fordelte seg som vist i tabell 25.

Tabell 25: Forbruk av meieriprodukter, 2013. Tonn

Type	Forbruk 2013, tonn	Hvorav norskprodusert
Konsummelk	467 000	467 000
Yoghurt	46 300	39 600
Fløte + rømme	48 300	48 300
Smør	16 600	16 200
Ost	90 200	78 500
Konserverte melkeprodukter	140 000	140 000

Kilde: Helsedirektoratet (2015)

Det trengs forskjellige mengder melk for å produsere forskjellige meierivarer. Som tommelfingerregel går det med om lag 20 kilo melk per kilo smør og 10 kilo melk per kilo ost. Imidlertid utnyttes «restene» etter ost- og smørproduksjon til andre meieriprodukter: Ved hvitostproduksjon er restproduktet myse, og ved smørproduksjon er restproduktet skummet melk. Derfor kan vi ikke uten videre gå ut fra at for eksempel en kilo ost tilsvarer 10 kilo melk, siden summen av melkeforbruket ville blitt større enn totalproduksjonen med en slik beregning.

Drøyt 80 prosent av konsummelka var lett- eller skummet melk i 2013. Produksjonen av fløte og rømme korresponderer med produksjonen av skummet melk og lettmelk. Konserverte produkter er allerede omregnet til helmelk i statistikken fra Helsedirektoratet. Vi foretar på bakgrunn av dette en enkel masseallokering mellom forskjellige meieriprodukter basert på kumelk, etter samme metode som Hille & Germiso (2011). For smør bruker vi en vektingsfaktor fra Feitz et al. (2005). Litt av mysen fra produksjonen av hvit ost inngår som råstoff i konserverte produkter i form av mysepulver. Resten av melka allokerer vi til produksjon av hvit og brun ost.

Vi tar hensyn til at en liter melk (Helsedirektoratet oppgir forbruket i liter) veier 1,03 kilo (Wikipedia 2016).

Hvitostproduksjonen gir et betydelig overskudd av myse som biprodukt, selv etter at noe er brukt til produksjon av brunost og mysepulver. Dette overskuddet går i all hovedsak til griseføder. Grisebøndene



betaler svært lav pris for mysen, om lag 100 kroner per tonn (NIBIO 2014c). Denne prisen dekker neppe mer enn håndterings- og transportkostnadene for mysen ut til gården. På samme måte som for annet matavfall til grisefôr gjør vi derfor ikke allokering av areal til fôrmysen.

Vi velger å ikke justere tabellen for melkeerstatning som kjøpes til fôr, hovedsakelig til kalver i melkebesetninger. Dette ville i så tilfelle redusert nettoproduksjonen litt, og økt arealet til de ulike meieriproduktene til menneskelig konsum tilsvarende. Feilkilden blir relativt liten. I følge Budsjettnemnda for jordbruket var bøndenes kjøp av melkeerstatninger (pulver) 3.766 tonn (NIBIO 2014c). Forutsatt et innhold av faststoff fra melk i melkeerstatningene på 85 %, tilsvarer det 25.000 tonn melkeråstoff.

Tabell 26: Beregnet fordeling av kumelkforbruket i Norge i 2013

	Produktmengde (tonn)	Vektingsfaktor	Allokert melk (1000 liter)	Andel av allokert melk
Konsummilk og yoghurt	506 600	0,99	501 534	33 %
Fløte, rømme, creme fraiche	48 300	0,99	47 817	3 %
Konserverte produkter	140 000	0,99	138 600	9 %
Smør	16 200	6,72	108 864	7 %
Ost	78 500	9,28	706 976	47 %
Myse til grisefôr	296 735	0,00	0	0 %
Totalt uten nettoimport	1 086 335	###	1 503 791	100 %
Totalt inkludert nettoimport, jfr tabell 27			1 482 668	

Kilder: Helsedirektoratet (2015), NIBIO (2014c), Feitz et al. (2005)

Vi justerer for utenrikshandelen med smør, ost og konserverte melkeprodukter, og legger vi de samme omregningsfaktorene til grunn som i Tabell 26. Med dette som utgangspunkt får vi de tallene for nettoimport av meierivarer og tilsvarende melkemengde som er vist under.

Tabell 27: Nettoimport av meierivarer i 2013, og omregning til forbrukt mengde helmelk

	Nettoimport, tonn	Allokert melk, 1000 liter
Smør	400	2 688
Ost	-2 500	-19 924
Andre melkeprodukter ekskl myse	-4 200	-4 158
Myse	-12 099,6	0
Totalt	-6 300	-21 394



Det totale forbruket av meieriprodukter omregnet til helmelk, inkludert nettoimport, var dermed på 1,483 milliarder liter i 2013.

4.4 Forbruk av fôr og arealbruk i norsk husdyrproduksjon

Fôret til norske husdyr kan i hovedsak deles i fem kategorier:

- 1) Gras, som hovedsakelig kommer fra norsk fulldyrket eng, men mindre andeler fra overflatedyrket eng og naturbeite på innmark, fra utmarksbeite eller i form av importert høy.
- 2) Grønnfôr og silovekster (korn som høstes grønt, raigras mm.)
- 3) Poteter og rotvekster
- 4) Kraftfôr
- 5) Melkeprodukter, hovedsakelig myse

1) og 2) kalles samlet for grovfôr. I tillegg til fôrslagene ovenfor kommer små mengder av tangmel, tran og fiskeavfall, som ikke krever dyrket areal til produksjonen, og svært små mengder med fett og andre næringsstoffer utenom det som inngår i kraftfôr, og som vi her neglisjerer. Små mengder lutet halm neglisjerer vi også. Kornarealet som inngår i grovfôr er tilskrevet korn. Pelsdyr føres med slakteavfall fra husdyr, som vi også neglisjerer.

Gras og grønnfôr brukes nesten bare som fôr til drøvtyggere og hester. Avlspurker og –râner skal ha også ha tilgang på slikt fôr, men deres faktiske opptak av grovfôr utgjør en neglisjerbar andel så vel av det samlede griseføret som av det samlede forbruket av grovfôr til alle husdyr.

Kraftfôr brukes til alle dyreslag. Poteter og rotvekster brukes i første rekke til storfe og gris, og myse i all hovedsak til gris. Bruken av norskproduserte rotvekster til fôr har ellers blitt så liten at de ikke lenger synes i jordbruksstatistikken. I praksis regner vi derfor bare med poteter under denne posten.

4.4.1 Gras

Når det gjelder det innenlandsk produserte graset¹⁰ har vi mer presise oppgaver over areal enn over avlinger. Fordi graset i liten grad kjøpes eller selges, men enten tas direkte opp av beitede dyr eller høstes til bruk som fôr på samme gardsbruk som har enga, kan avlingene per daa i et gitt år bare anslås. Derimot finnes mer presis statistikk over eng- og beiteareal.

Tabell 28 nedenfor viser engarealene i 2013 og den anslåtte produksjonen av gras som gjennomsnitt for 2011-2013, regnet i føreheter. En førehet (Fem) er en mengde av hvilket som helst føremne – i dette tilfellet altså gras – som har samme verdi når det gjelder å øke melkeproduksjonen hos ku som 1 kg bygg med 87 % tørrstoffinnhold.

Avlingsnivået for hele arealet er basert på tall fra Driftsgranskingene (NIBIO 2014a), som omfatter et representativt utvalg på om lag 1000 yrkesdrevne bruk. Gjennomsnittlig grasavling på disse brukene er anslått til 323 FEm/daa i gjennomsnitt i perioden 2011-2013.

Et vanskeligere spørsmål er hvordan denne avlingen fordeler seg på fulldyrket areal, overflatedyrket areal og (gjødslet) innmarksbeite. Dette skillet har betydning for vurderingen av hvor stort «dyrket» areal det norske forbruket av husdyrprodukter legger beslag på. Tredelingen mellom fulldyrket areal, annet areal på innmark og utmarksbeite er antakelig særnorsk; i internasjonale statistikker skilles det normalt bare mellom dyrket areal («arable land») og beiteareal («permanent meadows and pastures» i FAOs terminologi). Det siste begrepet kan dekke over alt fra høyproduktivt overflatedyrket areal til halvørken med spredte grasstrå og lavere produktivitet enn norske utmarksbeiter. I FAOs klassifisering hører både

¹⁰ Gras omfatter her alt som vokser på alminnelig eng- og beiteareal. Det vil si enggras som etes direkte av beitende dyr, høstes til ensilering eller høstes som høy.



det norske overflatedyrkede arealet og de gjødsla beiten på innmark til «permanent meadows and pastures».

Den norske inndelingen henger blant annet sammen med egne tradisjoner og regler når det gjelder bruksrett til jord, som gjør skillet mellom «innmark» og «utmark» vesentlig, selv om det ikke samsvarer med skillet mellom fulldyrket og ikke fulldyrket areal. Av samme grunn regnes beiteområder i utmark overhodet ikke med til jordbruksarealet i Norge, selv om enda mindre produktive områder altså blir regnet med til jordbruksarealet i andre land, der de kan tilhøre jordbruksbedrifter med eksklusiv bruksrett (noe ingen har i norsk «utmark»). Konsekvensen av disse forskjellene i avgrensningene er at vi kan få forskjellige tall for bruken av dyrket areal til norske husdyrprodukt.

Vi ikke funnet landsdekkende anslag for grasproduksjonen fordelt på fulldyrket vs. annet areal, men vi antar at den er noe lavere på annet areal – først og fremst fordi store deler av det ikke fulldyrkede arealet er beite, der dyretråkk og andre forhold ved beiting gjør at grasproduksjonen blir lavere enn på eng til slått, som utgjør mesteparten av den fulldyrkede enga. Vi velger derfor, som Hille & Germiso (2011, 35), å legge til grunn at grasproduksjonen på øvrig areal er 80 prosent av produksjonen på fulldyrket areal.

Tabell 28: Fulldyrket engareal og annet engareal på innmark, og anslag for fôrproduksjon på de samme arealene

	Areal 2013, 1000 daa	Anslått avling 2011-2013, millioner FEm
Fulldyrket eng	4 736	1 528
Overflatedyrket eng og beite på innmark	1 753	453
Totalt	6 489	1 981

Kilder: Totalkalkylen for jordbruket 2013, driftsgranskningene for jordbruket (2011-2013)

Fôropptak på utmarksbeite

I tillegg til grasproduksjonen på innmark anslår Hegrenes & Asheim (2006) at husdyr tok opp 319 millioner FEm årlig på utmarksbeite i åra 2003-2005. I mangel av nyere tall legger vi dette til grunn i denne rapporten. Tallet får ingen betydning for beregninger av arealbehov, ettersom det her ikke er snakk om produksjon på dyrket areal. Derimot er det relevant når vi senere skal fordele arealbruken på husdyrslag, ettersom sau og geit får dekket en større andel av næringsbehovet på denne måten (og dermed en mindre andel fra dyrket jord) enn storfe.

Import av grovfôr

I perioden 2011-2013 importerte Norge i snitt drøyt 28.000 tonn høy, som tilsvarer 14 millioner FEm.¹¹ Hvis vi legger samme produktivitet til grunn som vi regner med på norsk fulldyrket eng, tilsvarer høyimporten et arealbeslag på omtrent 43.800 dekar.

4.4.2 Grønnfôr, silovekster, rotvekster og poteter

Grønnfôr er vekster utenom vanlig enggras som høstes (og anvendes) grønt. Silovekster er vekster utenom vanlig enggras som ensileres. Begrepet «silovekster» er her likt Statistisk sentralbyrås definisjon. Også en del av det utsådde kornet høstes grønt eller ensileres. Disse mengdene registreres da som henholdsvis «grønnfôr» og «silovekster», og ikke som korn.

¹¹ Vi legger samme fôrverdi i høyet til grunn som Hille og Germiso (2011, 35).



Tabell 29 viser arealet som ble brukt til å dyrke grønnfôr, silovekster og rotvekster til fôr i Norge i 2013, samt arealet som gikk med til produksjon av importerte fôrvekster, primært alfalfa (luserne) og kålrot. Om lag 80 prosent av fôrvektene var alfalfa mens 20 prosent var kålrot i 2013. Vi legger det til grunn ved beregning av arealbehov.

Tabell 29: Arealbruk og avling av grønnfôr, silovekster mm, 2013

	Avling/import i tonn, 2013	Tonn per daa, snitt 2011-2013	Arealbehov, 1000 daa
Ettårig raigras	110000	1,88	58,6
Grøntfôrblandinger og kornvekster	67000	1,27	52,7
Fôrraps, fôrmargkål mv	3700	1,61	2,3
<i>Grønnfôr og silovekster til sammen</i>	180700		113,6
Rotvekster o.l, import	3914	2,48	1,6
Potet til dyrefôr	24000	2,40	10,0
Totalt	208614		125,2
<i>... hvorav i Norge</i>	204700		123,6
<i>... hvorav i Utlandet</i>	3914		1,6

Kilde: Statistisk sentralbyrå, tabell 05576 (norske avlinger) og 08801 (importerte varer), FAOSTAT

4.4.3 Kraftfôr

Tabell 30 viser hvilke råvarer som ble brukt til produksjon av kraftfôr til husdyr (unntatt oppdrettsfisk) i 2013.

Tabell 30: Råvareforbruk i kraftfôr i Norge, 2013. Tonn

	Norskprodusert	Importert	I alt
<i>Karbohydratrike råvarer</i>			
Mais		75 983	75 983
Durra		72	72
Maisgrits		29 382	29 382
Hvete	135 759	133 188	268 947
Rug/Rughvete	650		650
Bygg	509 859	50 095	559 954
Havre	195 604	12 845	208 449
Kli	61 306	25 520	86 826
Melasse		71 719	71 719
Andre karbohydratrike	23 709	91 203	114 912



Fett			
Destruksjonsfett	16 462	2 401	18 863
Annet Fett	8 034	25 839	33 873
Proteinrike råvarer			
Fiskemel	8 606	120	8 726
Maisgluten		39 877	39 877
Soyamel ¹²		204 468	204 468
Rapspellets	3 257	119 932	123 189
Oljefrø	5 149	4 888	10 037
Fiskeensilasje	8 889		8 889
Urea		3 389	3 389
Annet protein	6 047	4 557	10 604
Vitaminer og mineraler		78 339	78 339
Kraftfôr i alt	983 331	980 031	1 963 362

Kilde: Landbruksdirektoratet (2014)

Samlet ble det solgt 1,966 millioner tonn kraftfôr i 2013 (Landbruksdirektoratet 2014). Budsjettneemnda for jordbruket oppgir at *forbruket* av kraftfôr samme år lå på 1,934 millioner tonn kraftfôr (NIBIO 2014c). Differansene mellom disse tallene, som vi kan fordele på råvareslag, er så pass liten at vi i overser det. I videre beregninger setter vi forbruket lik salget.

Landbruksdirektoratets samlestatistikk for kraftfôrforbruket i Norge i 2013 viser følgende fordeling mellom husdyrslag (Landbruksdirektoratet 2014):

Tabell 31: Kraftfôr fordelt på husdyrslag, 2013. Prosent og tonn

	Andel av total	Tonn, beregnet
Kraftfôr til drøvtyggere	50,86 %	998 643
Kraftfôr til gris	24,56 %	482 163
Kraftfôr til fjørfe	23,15 %	454 594
Kraftfôr til andre dyr	1,42 %	27 961

Vi går ikke nærmere inn på variasjonene i sammensetningen av fôret til de enkelte dyregruppene. Det er mange forskjellige kraftfôrblandinger som selges til hvert husdyrslag, med en del variasjoner – blant annet er soyaandelen høyere i blandinger til fjørfe og svin enn til drøvtyggere – men en presisering ville vært arbeidskrevende, og nøyaktigheten hadde bare blitt marginalt bedre. Vi legger derfor til grunn at arealbruken per kilo kraftfôr, både i Norge og i utlandet, er lik for alle dyreslag.

¹² I Landbruksdirektoratets statistikk er en stor del av soyamelet oppført som norskprodusert, fordi bønnene males til mel i Norge. Siden soyabønnene er dyrket i utlandet, fører vi dem likevel opp som importerte her.



Av råvarene i tabell 30 er det noen (fiskemel, destruksjonsfett, fiskeensilasje og urea) som ikke krever dyrket areal. «Vitaminer og mineraler» omfatter stort sett skjellsand og andre former for kalk (Hille og Germiso 2011, 37), som heller ikke krever dyrket areal.

For kornvarene regner vi arealbehov ut fra gjennomsnittlige avlinger for respektive kornslag enten i Norge eller globalt, på samme måte som for norskprodusert og importert korn til mat. Alle maisprodukter tilskriver vi samme arealbehov per tonn som hel mais, og kli tilskriver vi samme arealbehov per tonn som hvetemel, jamfør drøfting hos Hille & Germiso (2011, 37).

Soyamelet tilskriver vi samme arealbruk som hele soyabønner og soyaolje. Rapsellet (det proteinrike produktet som blir igjen etter utvinning av rapsolje, på samme måte som soyamel er den proteinrike resten etter utvinning av soyaolje) tilskriver vi samme arealbehov som samme vekt hele rapsfrø produsert i utlandet. For uspesifiserte oljefrø fra utlandet bruker vi samme faktor som oljefrø til produksjon av matolje, jfr avsnitt 3.9.

Annet fett er en blanding av planteoljer utvunnet til formålet og rester fra annen næringsmiddelindustri. Det som er oppført som norsk antas i liten grad å kunne stamme fra norske vegetabiliske råvarer. Vi regner derfor alt «annet fett» som importert.

Det gjenstår tre sekkeposter, som gjelder «andre» hhv. karbohydratrike, fettrike og proteinrike råvarer. «Andre karbohydratrike» råvarer er et vidt spekter av restprodukter fra næringsmiddelindustrien. Mesteparten av de importerte «andre karbohydratrike» råvarene er betepulp av sukkerroer (Hille og Germiso 2011), som vi importerte 95.800 tonn av i 2013. Vi setter derfor arealbehovet for denne kategorien lik arealbehovet for betepulp. Vi tilskriver betepulp samme arealbruk som sukkerroer, altså 1,161 daa/tonn.

Arealbruken til «andre karbohydratrike råvarer» utenom betepulp settes til 2 daa/tonn, etter Hille & Germiso (2011, 38), og vi lar det gjelde for den andelen av de «andre karbohydratrike» råvarene som er ført opp som norskproduserte.

Vi setter arealbruken til «annet fett» lik arealbruken for soyaolje: 4,10 daa/tonn.

«Andre proteinrike» råvarer fra Norge er dels produkter av marint opphav. «Andre proteinrike råvarer» fra utlandet er blant annet belgvekster. Vi setter arealbruken for den norskproduserte andelen til 0, og for det utenlandske til samme tall som for tørre erter, nemlig 6,26 daa/tonn.

Avlingsnivå i Norge og utlandet for kornslagene med unntak av durra er vist i Tabell 3 (kapittel 3.1). Globalt gjennomsnittlig bruttoavling for durra lå i 2011-2013 på 151 kg/daa. For å ta hensyn til svinn, som vi gjør for andre kornslag, legger vi til grunn en nettoavling for durra på 132 kg/daa.

Arealbehovet for norskproduserte oljefrø settes lik FAOs tall for arealbehov for raps og rybs i Norge i perioden 2011-2013: 5,51 daa/tonn.

Tabell 32 viser det arealbehovet vi dermed får til produksjon av kraftfôr.



Tabell 32: Arealbehov for norsk forbruk av kraftfôr, 2013

	Arealbehov, daa/tonn		Arealbehov totalt, daa	
	I Norge	I utlandet	I Norge	I utlandet
Mais		2,02	0,0	153,4
Durra		6,63	0,0	0,5
Maisgrits		2,02	0,0	59,3
Hvete	2,69	3,41	358,7	454,1
Rug/Rughvete	3,02		2,0	0,0
Bygg	3,14	3,92	1603,3	196,4
Havre	3,28	4,76	641,3	61,1
Kli	2,69	3,41	165,1	87,0
Melasse ¹³		0,57	0,0	41,0
Andre karbohydratrike	2	1,16	47,4	105,9
Destruksjonsfett	0	0	0,0	0,0
Annet Fett		4,11	0,0	139,1
Fiskemel	0	0	0,0	0,0
Maisgluten		2,02	0,0	80,5
Soyamel		4,11	0,0	839,8
Rapspellets	5,51	5,22	17,9	626,2
Oljefrø	5,51	4,84	28,4	23,7
Fiskeensilasje	0		0,0	0,0
Urea		0	0,0	0,0
Annet protein	0	6,26	0,0	28,5
Vitaminer og mineraler	0	0	0,0	0,0
Areal totalt			2864,1	2896,5
Areal per tonn, snitt¹⁴	2,94	2,93	#	#

4.4.4 Myse

Bruken av myse til fôr har ingen konsekvenser for det totale husdyrarealet – bare for hvordan arealbruken skal fordeles mellom ost og ulike husdyrproduksjoner. Dette er drøftet i kapittel 4.3 over.

4.4.5 Oppsummering av arealbruken til norskprodusert animalsk mat

Tabell 33 viser det samlede arealet i Norge og utlandet som går med for å dekke det norske forbruket av animalsk mat. For kraftfôrproduksjonen er arealbehovet omtrent likt i Norge og utlandet.

¹³ 74 prosent av melassen importert til Norge i 2013 var fra sukkerrør, mens 26% var fra andre kilder. Vi legger til grunn at sistnevnte er fra sukkerbeter, og legger et vektet gjennomsnitt til grunn for arealberegningen. Videre korrigerer vi arealtallet for å ta hensyn til at melassetonnasjen i denne oversikten er våt melasse (50 % fuktighet).

¹⁴ Totalt areal delt på totalt volum hentet fra Tabell 30. Inkluderer også råvarer som ikke er tilskrevet noe areal.



Tabell 33: Samlet arealbehov for norsk forbruk av animalsk mat. 1000 daa

	I Norge	I utlandet
Eng på fulldyrket jord	4 736,0	43,8
Grønnfôr, silovekster mv	113,6	1,6
Fôrpoteter	10,0	0,0
Kraftfôr	2 864,1	2 896,5
Totalt arealbehov, kun fulldyrket jord	7 723,7	2 941,9
Annen eng	1 753,0	0,0
<i>Sum grovfôr</i>	6 602,6	45,4
Totalt arealbehov	9 476,7	2 987,3

4.5 Fordeling av arealet på de enkelte husdyrproduktene

Når vi skal fordele arealet på produkter er de mest krevende oppgavene å splitte bruken av engarealet mellom storfe, sau, geit og hest, samt å splitte arealet som brukes av storfe mellom produksjon av melk og kjøtt.

Siden det aller meste av engarealet brukes av storfe, risikerer vi ingen store relative feil for storfe ved først å estimere de mindre arealene som brukes av andre dyr, og dernest slutte at resten brukes av storfe. Den omvendte rekkefølgen kunne medføre store relative feil i arealene som brukes av sau, geit og/eller hest. Vi vil derfor først betrakte de sistnevnte dyreslagene, og storfe til slutt.

Svin og fjørfe, som ikke gjør krav på engareal, behandler vi til slutt. Andre dyreslag, som kaniner og tamhjort, har så vidt liten betydning at vi neglisjerer produksjonen, men samler opp det fôrforbruket som ikke kan tilskrives sau, geit, hest, storfe, svin eller fjørfe til slutt, i en post for «Kjæledyr og andre dyr».

4.5.1 Sau

De brukene som inngikk i Driftsgranskingene og som drev med ensidig sauehold hadde i 2013 i snitt produksjon, arealbruk og fôrforbruk som vist i tabell 34 under.



Tabell 34: Arealbruk og fôrforbruk ved sauebruk. Gjennomsnitt per bruk.

	Totalt	Per vinterfôra sau	Per tonn kjøtt, ikke korrigert for ull
Vinterfôra sau, stk	155		
Kjøttproduksjon, kg* ¹⁵	4 303	27,76	
Ullproduksjon, kg	669,4	4,32	
Produksjon av grovfôr, FEm	56 792	366,40	13 198,2
Areal til grovfôr på innmark, daa	248	1,60	57,6
...justert til landsgjennomsnittlig avlingsnivå for grovfôr (323 FEm/daa)	176	1,13	40,9
Kjøp av fôr, kr	77 190	498	17 938,6

Kilde: NIBIO (2014b)

Vi bruker økonomisk allokering til å fordele arealbruken mellom ull og kjøtt etter samme metode som Hille & Germiso (2011). Brukene i Driftsgranskningene oppnådde en salgspris (før tilskudd) på kr. 47,93 kroner per kilo kjøtt og 33,68 kroner per kilo ull.

Totalkalkylen for jordbruket, som dekker jordbruksproduksjonen i hele landet, viser at den totale sauekjøttproduksjonen var på 23.700 tonn i 2013, mens ullproduksjonen var på 3.942 tonn (NIBIO 2014c). Totalkalkylen viser et lite avvik fra driftsgranskningene for kjøtt. I driftsgranskningene oppgis det at kjøttproduksjonen samlet i 2013 var på 25.281 tonn, mens ullproduksjonen var på 3.942 tonn. Gjennomsnittsprisene var henholdsvis på 45,51 og 30,03 kroner per kilo.

Ut fra disse tallene tilskriver vi kjøttproduksjonen 90,1 prosent og ullproduksjonen 9,9 prosent av arealbruken til sau. Når vi bruker denne nøkkelen basert på nasjonale tall for kjøtt- og ullproduksjon med tilhørende priser til å fordele arealbruk og fôrforbruk, får vi de resultatene som er vist under.

Tabell 35: Arealbruk og fôrforbruk ved sauebruk i Driftsgranskningene fordelt på kjøtt og ull

	Per tonn kjøtt	Per tonn ull
Justert areal til grovfôr på innmark, daa	36,8	24,3
Produksjon av grovfôr, FEm	11 893	7 848
Kjøp av fôr, kr.	16 165	10 666

Dersom vi kombinerer tallene for engareal per tonn kjøtt ovenfor med den norske produksjonen av fårekjøtt i 2013 på 23.700 tonn, får vi et areal på omtrent 1,23 millioner dekar. Imidlertid tenderer sauebrukene til å utnytte områder med lavere produktivitet enn bruk med storfe. Sauebrukenes gjennomsnittlige avlinger av grovfôr per daa var bare på 248 FEm/daa (jfr. Tabell 34) mot et gjennomsnitt i perioden 2011-2013 på 323 FEm/daa for alt engareal i Norge. Dersom vi fordeler engarealet mellom husdyrslag med utgangspunkt i gjennomsnittlig grasproduksjon i 2011-2013, og ikke ut fra det fysiske grovfôrealet brukt til forskjellige husdyr i 2006, så kommer vi til at produksjonen av fårekjøtt krevde 872.600 daa av engarealet, og ullproduksjonen nær 96.000 daa. Dette er en forenkling som gjør at vi

¹⁵ Ikke korrigert for kjøp og salg av livdyr.



tilskriver saueproduksjon mindre engareal enn den reelt bruker (og storfe noe mer), men forenklingen er nødvendig for at sluttsummen skal gå opp.

Arealet til kraftfôrproduksjon, som er beregnet i Tabell 32, fordeler vi på husdyrslag i forhold til forbruket av kraftfôr målt i tonn. Her støter vi på et problem, nemlig at Landbruksdirektoratet ikke oppgir spesifikt kraftfôrforbruk for drøvtyggere i sin statistikk. Imidlertid har Felleskjøpet opplyst Framtiden i våre hender om at kraftfôrforbruket ligger på om lag 2,2 kilo per kilo sauekjøtt før fratrukk for ullproduksjon (Lindahl 2014). Vi legger det til grunn i videre beregninger, og kommer fram til at det norske saueholdet samlet forbrukte i overkant av 52.000 tonn kraftfôr i 2013, hvorav 47.000 tonn tilskrives kjøtt og 5.000 tonn tilskrives ull. I tabell 36 forutsetter vi at andelen norskprodusert råvare i kraftfôret til sau er lik gjennomsnittet.

I tillegg tilskriver vi saueholdet 15 prosent av de til sammen 45.400 daa som gikk med til import av grovfôr, til sau. Vi får da et samlet arealbehov for norsk sauehold i 2013 som vist i tabell 36.

Tallene for andel fulldyrket areal forutsetter at forholdet mellom fulldyrket areal og annen innmark i saueholdet er det samme som i andre produksjoner basert på grovfôr-etende dyr. Arealbruken til importert fårekjøtt (i daa/tonn) settes lik den til norsk fårekjøtt basert bare på fulldyrket areal.

Den samlede arealbruken til produksjon av ull går vi ikke nærmere inn på i denne rapporten.

Tabell 36: Arealbehov for norsk forbruk av fårekjøtt, 2013

	Areal i alt, 1000 daa	... hvorav fulldyrket	Areal per tonn kjøtt, 1000 daa	... hvorav fulldyrket
Norsk fårekjøtt (23.700 tonn)				
Norsk grovfôr	872,6	636,9	36,8	26,9
Importert grovfôr	6,0	6,0	0,3	0,3
Norskprodusert kraftfôr	68,5	68,5	2,9	2,9
Importert kraftfôr	69,3	69,3	2,9	2,9
I alt norsk fårekjøtt	1016,5	780,8	42,9	30,0
Nettoimport fårekjøtt (4.880 tonn)	146,5	146,5	30,0	30,0
Totalt areal til fårekjøtt	1163,0	927,2	40,7	32,4
... hvorav i Norge	941,2	705,4	32,9	24,7
... hvorav i utlandet	221,8	221,8	7,8	7,8

4.5.2 Geit

Vi bygger på tre kilder for beregning av geitemelk og -kjøtt, som vist i tabell 37.



Tabell 37: Grunnlag for arealberegning for geitemelk og –kjøtt (tall brukt er gjengitt i fet skrift)

	Driftsgranskningene	Geitekontrollen	Helsedirektoratet
Antall bruk	18	210	
Årsgeiter per bruk, snitt	124,5	104,9	
Årsgeiter, sum	2 988	22 034	
Melk per årsgeit, liter, snitt	688	729	
Melkeproduksjon, liter, sum	2 055 744	160 627 86	20 100 000
Kjøttproduksjon, tonn, sum			300
Andel levert meieri	90,8 %	87,7 %	94,0 %
Grovfôr og beite per bruk, FEm	36 990		
Kraftfôr per årsgeit, snitt, FEm ¹⁶		308	
Produksjonsinntekt melk, 1000 NOK	485,9		
Produksjonsinntekt kjøtt, 1000 NOK ¹⁷	32		
Inntektsandel melk	93,8 %		
Inntektsandel kjøtt	6,2 %		

Kilder: NIBIO (2014a), TINE (2014), Helsedirektoratet (2015)

På samme måten som for sauebrukene beregner vi grovfôrarealet ut fra den gjennomsnittlige grasavlinga på landsbasis, nemlig 323 FEm/daa, og får da en arealbruk på 114,6 daa pr bruk i Driftsgranskningene. Det tilsvarer 0,92 daa pr årsgeit. Dette fordeler vi med økonomisk allokering med 93,8 prosent til melk og 6,2 prosent til kjøtt. Dermed får vi 0,86 daa grovfôr på melkeproduksjon og 0,06 daa på kjøttproduksjonen per årsgeit. Med 32.834 årsgeiter i 2013 (Statistisk sentralbyrå 2016), blir det 28.365 dekar på melkeproduksjonen og 1.838 dekar på kjøttproduksjonen.

Ifølge Helsedirektoratet (2015, 22) ble det produsert totalt 20,1 millioner liter geitemelk i 2013. Av dette ble 18,9 millioner liter levert meieriene, mens resten i hovedsakelig ble foredlet lokalt eller brukt til oppfôring av kje.

Brukene i Geitekontrollen hadde et gjennomsnittlig kraftfôrforbruk på 0,38 kilo per kilo melk, som ganget med en total produksjon (blant brukene i Geitekontrollen) på 20,1 millioner liter tilsvarer i overkant av 7.600 tonn kraftfôr.¹⁸ Med samme økonomiske allokering som over, blir det om lag 7.150 tonn på melkeproduksjonen og 450 tonn på kjøttproduksjon.

For produksjonen på 20,1 millioner liter geitemelk og 300 tonn geitekjøtt i 2013, får vi dermed arealbehovet som er vist i Tabell 38.

¹⁶ FEm per kilo kraftfôr varierer, men ligger som regel rundt en kilo FEM/kg fôr. Se for eksempel <http://www.norgesfor.no/Global/Norgesfor%20bedrifter/Dalebakken/Dokument/Aug2013.pdf>.

¹⁷ * Inkluderer inntekt fra livdyr

¹⁸ En liter geitemelk har en egenvekt på tilnærmet 1 kg. Vi legger til grunn 1 liter = 1 kilo i våre regnestykker.



Tabell 38: Areal til norsk forbruk av geitemelk og -kjøtt

	Areal i alt, 1000 daa	... hvorav fulldyrket	Daa/tonn	...hvorav full-dyrket
Geitemelk (20,1 millioner liter)				
Grovfôr	28,4	20,7	1,41	1,03
Norsk kraftfôr	10,5	10,5	0,52	0,52
Importert kraftfôr	10,6	10,6	0,53	0,53
I alt	49,4	41,7	2,46	2,08
... hvorav i Norge	38,8	31,2	1,93	1,55
... hvorav i utlandet	10,6	10,6	0,53	0,53
Kjøtt (343 tonn)				
Grovfôr	1,9	1,4	6,23	4,54
Norsk kraftfôr	0,7	0,7	2,29	2,29
Importert kraftfôr	0,7	0,7	2,32	2,32
I alt, norskprodusert	3,3	2,7	10,84	9,16
... hvorav i Norge	2,6	2,1	8,52	6,84
... hvorav i utlandet	0,7	0,7	2,32	2,32
Nettoimport geitekjøtt (22 tonn)	0,2	0,2	8,01	8,01
Totalt arealbehov for geitekjøtt	3,4	2,9	9,39	8,01

4.5.3 Hest

Hester holdes ikke først og fremst for å føres opp til slakt, men legger beslag på større jordbruksareal per stykk under levetida enn noe annet av våre vanlige husdyr. Vi tilskriver ikke hestekjøtt noe arealbeslag i denne rapporten. Imidlertid må vi, for å få et korrekt anslag for arealbeslaget til storfe (kapittel 4.5.4), trekke fra grovfôrarealet som brukes til hestehold.

Det fins ingen offisiell oversikt over antall hester i Norge, og de kildene som fins, spriker. Norsk senter for bygdeforskning har estimert om lag 125.000 hester (Vik og Farstad 2012). Statistisk sentralbyrå oppgir på sin side at det fantes 36.166 hester i Norge i 2012 (Statistisk sentralbyrå 2016). De har ingen nyere statistikk.

Ser vi på kraftfôrforbruket, er det imidlertid sannsynlig at SSBs anslag er mest presist.

Landbruksdirektoratet oppgir et forbruk av kraftfôr til andre dyr enn drøvtyggere, svin og fjørfe på 27.779 tonn i 2013 (Landbruksdirektoratet 2014). Hille & Germiso (2011, 43) oppga at Felleskjøpet har anslått kraftfôrforbruket hos hest til mellom 1 og 4 kilo per dag, avhengig av hestens aktivitetsnivå. Legger vi 125.000 hester til grunn, kan ikke snittforbruket være mer enn 0,6 kilo kraftfôr per hest per dag, hvilket virker urealistisk lavt. Vi legger derfor SSBs anslag til grunn i videre beregninger, og setter kraftfôrforbruket til 2,1 kilo per hest per dag i gjennomsnitt. Vi tilskriver da det meste av kraftfôret i kategorien «Annen fôromsetning» i Landbruksdirektoratets statistikk til hest.

Videre legger vi til grunn et fôrbehov på 3 FEm grovfôr per hest per dag, etter Hille & Germiso (2011, 43). Vi finner da at landets hester krever 108.000 FEm grovfôr per dag, som utgjør 39,6 millioner FEm per år.

Det samlede arealbehovet for hestehold blir dermed som vist i tabell 39.



Tabell 39: Arealbehov til hestehold. 1000 daa

I Norge	... hvorav fulldyrket	I utlandet	... hvorav fulldyrket	Totalt	... hvorav fulldyrket
421,3	307,5	2,9	2,9	424,2	310,4
139,6	139,6	141,5	141,5	281,1	281,1
560,9	447,1	144,4	144,4	705,3	591,5

Arealebehovet i tabell 39 kan være noe underestimert siden statistikken over antallet hester er usikkert, jfr drøfting over. Det kan føre til at vi estimerer litt for mye areal til storfe i neste kapittel, men hvis Bygdeforsknings anslag på 125.000 hester skulle være riktig, blir ikke avviket for grovfôrearealet til storfe større enn omtrent 5 prosent.

4.5.4 Storfe

Av det samlede norske grovfôrearealet på 6,5 millioner daa, hvorav 4,7 millioner daa fulldyrket areal (Tabell 28) har vi nå tilskrevet sau, geit og hest i overkant av 1,4 millioner daa, hvorav omtrent 1 million daa fulldyrket (merk at tallene inkluderer arealbruken til ullproduksjon). Da står vi igjen med én stor produksjon som benytter grovfôreareal, nemlig storfeholdet. De resterende 5,2 millioner daa, hvorav 3,8 millioner daa fulldyrket – tilskriver vi produksjon av kjøtt og melk fra storfe. I tillegg tilskriver vi storfe 35.000 av de 45.000 daa vi har anslått ble brukt til å produsere importert grovfôr.

Det samlede forbruket av kraftfôr til drøvtyggere har vi ovenfor beregnet til 998.643 tonn i 2013. Av dette har vi tilskrevet sau og geit til sammen 59.778 tonn. Resten, 938.865 tonn, vil vi tilskrive storfe. Vi får da den arealbruken til produksjon av kjøtt og melk fra norsk storfe som er vist i Tabell 40.

Tabell 40: Samlet areal til produksjon av kjøtt og melk fra norsk storfe, 2013. Dekar

	Totalt	Kun fulldyrket
Norsk grovfôr	5 182,7	3 782,6
Utenlandsk grovfôr	35,6	2,9
Norsk kraftfôr	1 369,6	1 369,6
Utenlandsk kraftfôr	1 385,1	1 385,1
Totalt	7 973,0	6 540,2

Dette arealet må vi fordele på produksjon av kjøtt og av melk. Siden melk og kjøtt er så dramatisk forskjellige produkter, både prismessig, volummessig og ernæringsmessig, gir det lite mening å bruke masseallokering.

Ovenfor har vi brukt økonomisk allokering for kjøtt og melk av geit. Men det er litt vel enkelt å bruke en økonomisk allokering mellom melk og kjøtt basert på salgspris når produksjonen også er regulert av kvoter og av en rekke økonomiske tilskuddsordninger. Dette kan man innvende mot allokeringen brukt i geiteholdet også, men for geit er totalvolumet så lite, og fokuset så sterkt på melk framfor kjøtt, at feilkildene ikke får like store konsekvenser.

Et alternativ er å bruke fysisk relasjon for allokering mellom kjøtt og ulike meieriprodukter, i form av metaboliserbar energi i fôret som går med til de ulike produksjonene. Disse måles i fôrenheter melk (FEm), og denne tilnæringsmåten er brukt av flere norske landbruksforskere, både fysiologer og økonomer.

Spørsmålet er altså: Hvor mye fôr må ei ku spise for å produsere en liter melk, og hvordan skal vi allokere fôr til dyrenes tilvekst og produksjon av kalver? For å kunne regne oss fram fra fôroptak til det riktige arealet, må vi i tillegg legge inn forutsetninger om andelen fôr som går bort i svinn.



Storfeholdet omfatter to ulike produksjonslinjer – én som bare produserer kjøtt (kjøttfe), og én som produserer både melk og kjøtt. Det er forskjeller mellom kombinert og spesialisert kjøtt- og melkeproduksjon når det gjelder effektiviteten i utnyttelsen av så vel kraftfôr som grovfôr.

Vi løser dette ved å innhente data for fôrforbruket i melkeproduksjonen, og så allokere resten til kjøttproduksjonen. Dermed behandler vi alt storfekjøtt under ett, og kommer ut med en gjennomsnittsverdi for dette. På den måten slipper vi å forholde oss til problemet med at datagrunnlaget vårt ikke skiller mellom fôrforbruk til spesialisert kjøttproduksjon og kombinert melk- og kjøttproduksjon.

Vi bruker tall fra Kukontrollen, og allokere dermed alt forbruk av fôr i perioden etter første kalving fram til slakt til melkeproduksjonen. Det betyr at både fôrforbruket til melk og vedlikehold av dyret i perioden, samt kalvene som produseres deretter allokere til melkeproduksjonen. Oppfôring av melkeku fra til første kalving (inkludert denne kalven) allokere til kjøttproduksjonen.

For rene kjøttbesetninger allokere hele fôrøpptaket til kjøttproduksjonen. Vi allokere ikke fôrandler til mindre biprodukter som for eksempel kuskinn.

Tall fra Kukontrollen viser at melkekyr i 2013 hadde et gjennomsnittlig fôrøpptak på 5.341 FEm i løpet av året, med en kraftfôrandel på 43,4 prosent (TINE 2014). Melkeproduksjonen var 7.741 kg per melkeku. Dermed får vi et forholdstall på 0,69 FEm/kg melk produsert om hele dyrets vedlikeholdsbehov, men ikke fôrbehovet fram til det begynner å produsere melk, tilskrives melkeproduksjonen.

Den totale melkeproduksjonen i 2013 var på 1603 millioner liter. Av dette ble 75 millioner liter brukt til oppfôring, mens 3,2 millioner liter gikk til hjemmeforbruk og lokal foredling (NIBIO 2014c). 1525 millioner liter ble levert til meieri. Av dette kan vi utlede at produksjonen av 1528,2 millioner liter melk som ble drukket (eller spist, i form av faste meieriprodukter) av mennesker, krevde 1106 millioner FEm, hvorav 626 FEm grovfôr og 480 FEm kraftfôr.

I tillegg tilskriver vi 75% av potetavlingene vi allokerte til dyrefôr i kapittel 3.2 til storfe.

Justert for et svinn av fôr på 1 % for kraftfôr og 13 % for grovfôr, etter Hille & Germiso (2011), gir det arealtallene i øverste del av Tabell 41. Vi tilskriver resten til kjøttproduksjon. Som over forutsetter vi samme forhold mellom fulldyrket og annen innmark for alle grovfôretende dyr.

Tabell 41: Beregnet fordeling av arealbruk mellom produksjon av norsk kumelk og storfekjøtt

	Melk, arealbehov totalt		Melk, arealbehov per 1000 liter	
	Areal, 1000 daa	... hvorav fulldyrket	Areal, daa	... hvorav fulldyrket
Norsk grovfôr	2 214,8	1616,4	1,45	1,06
Importert grovfôr	15,2	15,2	0,01	0,01
Poteter	3,2	3,2	0,00	0,00
Norsk kraftfôr	707,3	707,3	0,46	0,46
Importert kraftfôr	715,3	715,3	0,47	0,47
Melk totalt	3 655,8	3 057,5	2,39	2,00
... hvorav i Norge	2 925,3	2 326,9	1,91	1,52
... hvorav i utlandet	730,5	730,5	0,48	0,48
	Storfekjøtt, arealbehov totalt		Storfekjøtt, arealbehov per tonn	
	Areal, 1000 daa	... hvorav fulldyrket	Areal, daa	... hvorav fulldyrket



Norsk grovfôr	2 967,9	2 166,1	35,46	25,88
Importert grovfôr	20,4	20,4	0,24	0,24
Poteter	4,3	4,3	0,05	0,05
Norsk kraftfôr	662,3	662,3	7,91	7,91
Importert kraftfôr	669,8	669,8	8,00	8,00
Storfekjøtt totalt	4 324,7	3 522,9	51,67	42,09
... hvorav i Norge	3 634,5	2 832,7	43,37	33,85
... hvorav i utlandet	690,2	690,2	8,25	8,25

Vi fordeler arealet på ulike meierivarer i samsvar med allokeringen i tabell 26.

Tabell 42: Anslått fordeling av arealbruk til norsk forbruk av meierivarer fra storfe. 1000 daa

	Prosent av areal	Norsk grovfôr + potet	Importert grovfôr	Norsk kraftfôr	Imp. Kraftfôr	I alt	Hvorav Fulldyrket
Konsummilk og yoghurt	34 %	749,9	5,1	239,0	241,7	1235,7	1033,5
Fløte, rømme, creme fraiche	3 %	70,6	0,5	22,5	22,7	116,3	97,2
Konserverte produkter	9 %	204,5	1,4	65,2	65,9	337,0	281,9
Smør	7 %	164,6	1,1	52,5	53,1	271,2	226,9
Ost	47 %	1029,9	7,1	328,2	331,9	1697,1	1419,4
I alt	100 %	2219,4	15,2	707,3	715,3	3657,3	3058,9

Til slutt skal vi ta hensyn til nettoimporten av varer fra storfe. Mengdene det gjelder er vist i tabell 24 og den tilhørende arealbruken er vist i Tabell 43. Arealbruken per tonn importerte produkter er her satt lik bruken av fulldyrket areal alene til norske produkter.

Tabell 43: Nettoimport av produkter fra storfe og tilhørende arealbehov¹⁹

	Areal per tonn, daa ²⁰	Nettoimport, tonn	Korreksjon til arealbruk i utlandet, daa	Korreksjon til arealbruk i Norge, daa
Storfekjøtt	42,09	20 286	853,9	
Smør	13,66	400	5,5	
Ost	15,73	-2500		-39,3
Konserverte melkeprodukter ²¹	2,41	-4200		-10,1

¹⁹ Korreksjonene gjelder fulldyrket areal, og er gjort i samsvar med Tabell 27

²⁰ Gjelder fulldyrket areal

²¹ Ekskl myse, jfr tabell 26



Tabell 44: Arealbehov i Norge og utlandet til norsk forbruk av produkter fra storfe. 1000 daa

	I Norge	I utlandet, fôrimport	Netto-import av ferdige produkter	I utlandet, totalt	I alt	I alt, fulldyrket
Storfekjøtt	3 634,5	690,2	853,9	1 544,1	5 178,6	4 376,8
Konsummelk	988,3	246,8	0,0	246,8	1 235,2	1 033,0
Fløte og rømme	93,0	23,2	0,0	23,2	116,2	97,2
Konserverte produkter	279,7	67,3	-10,1	67,3	347,0	301,2
Smør	217,0	54,2	5,5	59,6	276,6	241,1
Ost	1 396,7	339,0	-39,3	339,0	1 735,7	1 507,1
I alt	6 609,2	1 420,7	809,9	2 280,1	8 889,3	7 556,4

4.5.5 Gris

Arealbruk til gris setter vi lik arealbruken til produksjon av kraftfôr (482.000 tonn i 2013), pluss de 25 prosentene av arealet til fôrpotet som vi ikke tilskrev storfe i kapittel 4.5.4. Vi får da det arealbehovet som er vist i tabell 45.

Nettoeksporten av svinekjøtt i 2013 var på 1.126 tonn. Dette er trukket fra i tabellen.

Tabell 45: Arealbehov til norsk produksjon av svinekjøtt (alt fulldyrket)

	Areal, 1000 daa	Areal per tonn kjøtt, daa
Potet	2	0,02
Norsk kraftfôr ellers	703	5,52
Importert kraftfôr	711	5,58
Totalt	1417	11,11

Nettoimporten av svinekjøtt (inkludert anslått grensehandel) var på 7.035 tonn, og krevde et areal på omtrent 78.000 dekar. Vi får dermed det totale arealbehovet for svinekjøtt som vist i tabell 46.

Tabell 46: Samlet arealbehov for norsk forbruk av svinekjøtt (alt fulldyrket). 1000 daa

I Norge	I utlandet, kraftfôrimport	I utlandet, kjøttimport	I utlandet, totalt	Totalt
705,9	711,3	78,2	789,5	1495,4

4.5.6 Fjørfe

Forbruket av kraftfôr til fjørfe er beregnet til 454.594 tonn i 2013. Vi regner ikke med annet fôr til fjørfe. Fôrmengden må fordeles på produksjon av egg og fjørfekjøtt. Det er i praksis to atskilte produksjonslinjer, ettersom kjøttet fra utrangerte verpehøns i dag sjelden utnyttes. Det innebærer samtidig at eggproduksjonen ikke bare må tilskrives fôret som hønene spiser mens de verper, men også det som kreves for å fôre fram livkyllinger til verpehøns. Selve eggproduksjonen krevde ifølge Priors eggkontroll



omtrent 2,1 kilo kraftfôr per kg egg i 2013 (Nortura 2016)²². Hønene legger drøyt 20 kilo egg gjennom den produktive levetida, fra 16 til ca. 71 ukers alder, og spiser da i underkant av 0,8 kilo fôr per uke. Livkillingenes tilvekst de første 16 ukene fram til første egglegging regner vi med krever ytterligere 8 kilo kraftfôr (Hille og Germiso 2011, 49), hvilket gir et totalt forbruk på omtrent 50 kilo per 20 kilo egg, eller 2,45 kilo fôr per kilo egg.

Det må legges til litt for høner som dør i løpet av det som skulle ha vært den produktive perioden (omtrent 3 prosent av fuglene) og kasserte egg. Vi regner derfor med et forbruk på 2,54 kilo kraftfôr per kilo egg. Den norske salgsproduksjonen av egg var på 63.800 tonn i 2013 (Helsedirektoratet 2015), hvilket da gir et forbruk på vel 162.000 tonn kraftfôr til eggproduksjon.

Resten av fôret til fjørfe, 292.407 tonn, tilskriver vi kjøttproduksjon. Med en total produksjon på 105.200 tonn fjørfekjøtt i 2013 (Helsedirektoratet 2015, 48) vil det si at forbruket var på 2,78 kg kraftfôr per kilo kjøtt. Dette er et noe høyere tall enn det Priors slaktekyllingkontroll viser for føring av broilere (2,22 kilo fôr per kilo kjøtt i 2013, jfr Nortura (2014)), men her må vi også regne med fôret til hønene som produserer rugeegg, samt mindre tillegg for fôr til selvdøde broilere (2,9 prosent) og dem som ble kassert (1,32 prosent av alle). Dessuten påvirkes det samlede tallet for fjørfekjøtt av andre arter, for eksempel kalkun, som kan ha en litt mindre effektiv samlet fôrutnyttelse enn broilere. Vi får da tallene for arealbehov til egg og fjørfekjøtt som er vist i tabell 47.

Tabell 47: Samlet arealbehov for norsk produksjon av egg og fjørfekjøtt, 2013

	Areal totalt, 1000 daa		Areal per tonn, daa	
	Egg	Kjøtt	Egg	Kjøtt
Norsk kraftfôr	236,6	426,6	3,7	4,1
Importert kraftfôr	239,3	431,4	3,8	4,1
I alt	475,9	857,9	7,5	8,2

Norge hadde en netto import på 94 tonn egg (Statistisk sentralbyrå 2016) og en estimert netto import på 7.213 tonn fjørfekjøtt, hovedsakelig gjennom grensehandel, i 2013. Tabell 48 viser den samlede arealbruken i Norge og utlandet vi dermed får.

Tabell 48: Samlet arealbruk i Norge og utlandet til produksjon av egg og fjørfekjøtt. 1000 daa

	I Norge	I utlandet, kraftfôrimport	I utlandet, direkte import	I utlandet, totalt	I alt
Egg	236,6	239,3	0,3	239,5	476,1
Fjørfekjøtt	426,6	431,4	21,1	452,5	879,1
I alt	663,2	670,7	21,4	692,1	1355,2

²² Vi legger her og i videre beregninger til grunn at halvparten av eggproduksjonen foregår med burdrift, mens den andre halvparten foregår i frittgående systemer. Kilde: <http://www.prior.no/artikler-viten/fakta-om-egg/eggproduksjon-i-norge/om-miljoinnredning-article36987-18209.html>



4.5.7 Andre dyr

Av kraftfôrmengden på 1,963 millioner tonn i 2013 er det fortsatt 27.961 tonn vi ikke har tilskrevet noen produksjon. Det ligger godt innenfor en rimelig feilmargin i våre beregninger, men reflekterer nok også kraftfôr brukt til andre dyr. Her legger vi til grunn at denne mengden er brukt til andre dyr oppdrettet til mat eller holdt som kjæledyr. Vi tilskriver denne produksjonen som ellers 2,93 daa/tonn, altså 81.926 daa.

Norge hadde en netto import på minst 41.145 tonn kjæledyrfôr i 2013 (Statistisk sentralbyrå 2016). Vi regner ikke med noen innenlandsk produksjon av kjæledyrfôr. Vi regner heller ikke med noe direkte forbruk av bl.a. kjøtt og fisk som fôr til hunder og katter, siden råvarene antas medregnet i engrosforbruket av matvarer.

Arealbehovet per tonn kjæledyrfôr er høyst usikkert. Mange av produktene inneholder kjøtt, som i utgangspunktet krever stort areal per tonn, men kjøttet i kjæledyrfôr er ofte biprodukter som vi ikke tilskriver noe arealbehov. Noen inkluderer villfisk, som vi heller ikke tilskriver noe arealbehov. De fleste inneholder også vegetabiliske produkter, men vi har ingen opplysning om hvilke som inngår i hvilke mengder. Vi velger derfor å tilskrive det importerte kjæledyrfôret en lav arealbruk, 2 daa per tonn, etter Hille & Germiso (2011, 50).

Vi får dermed et beregnet samlet arealbehov for kjæledyr og andre dyr på 164.329 daa.

4.6 Oppdrettsfisk

Helsedirektoratet (2015, 74) oppgir at det samlede norske forbruket av fisk i norske husholdninger lå på 92.900 tonn i 2013. Av dette utgjorde laks og ørret henholdsvis 15.600 tonn og 2.100 tonn. Vi legger til grunn at all laks og ørret stammet fra oppdrett og at husholdningenes forbruk av oppdrettsfisk dermed lå på 17.700 tonn i 2013, målt i produktvekt.

I tillegg kommer forbruket fra storhusholdninger. Helsedirektoratet oppgir ingen spesifikke tall for forbruk av laks og ørret i storhusholdninger, men det *samlede forbruket av fisk i storhusholdningene* utgjorde 19,1 prosent av det totale forbruket i 2013 (Helsedirektoratet 2015). Hvis vi bruker samme faktor på oppdrettsfisken, finner vi at nordmenn spiste i overkant av 21.000 tonn oppdrettslaks og -ørret i 2013.

Mye av fisken kjøpes imidlertid inn som fileter og annen bearbeidet fisk. Helsedirektoratet (2015, 73) benytter en faktor på 2,2 for å regne om fra produktvekt til hel fisk. Legger vi samme faktor til grunn for oppdrettsfisken, lå det norske forbruket av oppdrettsfisk på nær 47.000 tonn hel fisk i 2013. Vi bruker dette tallet i videre beregninger.

Arealbehov for vegetabilisk fôrproduksjon

Det samlede forbruket av vegetabiliske råvarer i laksefôr i 2013 var ifølge Nofima på i overkant av en million tonn i 2013 (Nofima 2014). I beregninger av arealbehov legger vi til grunn at alle råvarer er importerte. Vi legger også til grunn at bearbejdede råvarer har samme arealbehov som tilsvarende hele råvarer, jfr drøfting i metodekapittelet. Vi setter arealbehovet for soyaproteinkonsentrat likt arealbehovet til soyabønner, mens hvetegluten får samme arealbehov som hvete og så videre.

Siden denne rapporten kun ser på *jordbruksarealet* for å dekke norsk forbruk, holder vi forbruket av villfisk utenfor. I 2013 utgjorde villfisk i overkant av 30 prosent av fiskefôret.

Norge produserte 1,27 millioner tonn oppdrettslaks i 2013 (Nofima 2014). Med tallene for arealbehov oppgitt i tidligere kapitler, kan vi dermed regne ut arealbehovet per tonn råvare og per tonn oppdrettslaks.

Tabell 49: Arealbehov per tonn fôr til oppdrettslaks, 2013

Råvare	Forbruk 2013, tonn	Arealbehov, daa/tonn	Arealbehov per tonn fisk, daa
--------	--------------------	----------------------	-------------------------------



Soyaproteinkonsentrat	364 980	4,11	1,18
Hvetegluten	99 348	3,41	0,27
Solsikkemel	65 039	6,21	0,32
Erteproteinkonsentrat	7 917	6,26	0,04
Favabønner	24 971	12,55	0,25
Mais	28 640	2,02	0,05
Rapsolje	309 497	5,22	1,27
Hvete	158 992	3,41	0,43
Erter	20 055	6,26	0,10
Totalt	1 079 439		3,89

Oppdrettslaks utgjorde nær 94 prosent av fiskeoppdrettet i Norge i 2013 (Statistisk sentralbyrå 2016). 90 prosent av den resterende oppdrettsfisken var regnbueørret. Siden Helsedirektoratet (2015) ikke oppgir spesifikke tall for andelen oppdrettet vs villfanget torsk og kveite (de eneste andre fiskeslagene det var noe oppdrett av i Norge i 2013), holder vi i videre beregninger andre fiskeslag enn laks og ørret utenfor. Videre antar vi at fôrforbruket for ørret er likt som for laks. Eventuelle forskjeller vil ha lite å si for endelige beregninger.

Det samlede arealbehovet for norsk oppdrettsfisk i 2013 blir dermed som vist i tabell 50.

Tabell 50: Samlet arealbehov for norsk forbruk av oppdrettsfisk, 2013

	Forbruk, tonn	Arealbehov per tonn fisk, daa	Arealbehov totalt, 1000 daa
Laks	41 377	3,89	161,1
Ørret	5 570	3,89	21,7
Totalt	46 947		182,8



5. Oppsummering

Vi har nå gått gjennom arealbeslaget fra alle mat- og drikkevarer nordmenn forbrukte i 2013. Det samlede resultatet vises i tabell 51.

Tabell 51: Samlet arealbehov for norsk forbruk av mat- og drikkevarer, 2013. Kun fulldyrket areal.

	Forbruk, 1000 tonn	Arealbehov i Norge, 1000 daa	Arealbehov i utlandet, 1000 daa	Arealbehov i alt, 1000 daa	Arealbehov per kilo, m2	Arealbehov per innbygger ²³ , m2
Vegetabilsk mat i alt	2 451	653,8	3 928,9	4 582,7	1,87	903
Animalsk mat i alt	1 588	8 150,0	4 285,1	12 435,1	7,83	2 452
Totalt	4 038	8 803,7	8 214,0	17 017,7	4,21	3 355

Arealbeslaget fra forbruket av vegetabilsk mat er som vist i tabellen under.

Tabell 52: Arealbehov for norsk forbruk av vegetabilsk mat, 2013

	I Norge, 1000 daa	I utlandet, 1000 daa	I alt, 1000 daa	Per kilo, m2	Per innbygger, m2
Matkorn	406,6	702,1	1 108,6	2,69	219
Poteter	113,0	53,0	166,0	1,84	33
Grønnsaker	81,4	94,6	176,0	0,46	35
Frukt og bær	46,6	582,4	629,0	0,71	124
Tørre belgfrukter		91,3	91,3	10,38	18
Nøtter og oljeholdige frø		270,1	270,1	9,46	53
Kakao		592,9	592,9	19,98	117
Sukker		169,6	169,6	1,16	33
Vegetabilske oljer og fett		309,5	309,5	3,94	61
Sammensatte importerte matvarer		167,0	167,0	4,00	33
Kaffe og te		496,1	496,1	11,29	98
Krydder		22,5	22,5	9,75	4
Alkoholholdige drikker	6,2	377,7	384,0	2,33	76
Vegetabilsk mat og drikke i alt	653,8	3 928,9	4 582,7	###	903

Forbruket av animalske produkter er i snitt mer enn 4 ganger så arealkrevende per tonn som vegetabilsk mat.

²³ Vi legger til grunn gjennomsnittlig folkemengde 1-4. kvartal 2013, som var 5.072.271 innbyggere. (Statistisk sentralbyrå)



Tabell 53: Arealbehov for norsk forbruk av animalsk mat, 2013. Tallene utenfor parentes gjelder fulldyrket areal, mens tallene i parentes inkluderer overflatedyrket eng og beite.

	I Norge, 1000 daa	I ut- landet, 1000 daa	I alt, 1000 daa	Per kilo, m2	Per inn- bygger, m2
Fårekjøtt	705,4 (941,2)	221,8	927,2 (1163)	32,44 (42,89)	183 (229)
Geitekjøtt	2,1 (2,6)	0,7	2,7 (3,3)	8,01 (9,39)	1 (1)
Storfekjøtt	2832,7 (3634,5)	1 544,1	4376,8 (5178,6)	42,09 (51,670)	863 (1021)
Svinekjøtt	705,9	789,5	1 495,4	11,11	295
Fjørfekjøtt	426,6	452,5	879,1	8,36	173
Andre dyr	40,8	123,6	164,3	2,38	32
Egg	236,6	239,5	476,1	7,46	94
Oppdrettsfisk	182,8	182,8	365,7	7,79	72
Konsummelk og yoghurt	786,2 (988,3)	246,8	1033 (1235,2)	2,01 (2,41)	204 (244)
Fløte og rømme	74 (93)	23,2	97,2 (116,2)	2,01 (2,41)	19 (23)
Konserverte melkeprodukter	214,4 (269,6)	67,3	281,7 (336,9)	2,01 (2,41)	56 (66)
Smør	172,6 (217)	54,2	226,8 (271,1)	13,66 (16,33)	45 (53)
Ost	1079,8 (1357,4)	339,0	1418,8 (1696,4)	15,73 (18,81)	280 (334)
Animalsk mat i alt	8150 (9786,3)	4 285,1	12435,1 (13381,2)	###	2316 (2638)



6. Frigjort areal ved halvert matsvinn

FAO anslår at 30 prosent av verdens jordbruksareal går med til å produsere mat som aldri blir spist. (FAO 2013). I dette kapitlet skal vi forsøke å anslå hvor mye jordbruksareal vi kan frigjøre hvis Norge oppfyller FN's bærekraftsmål om å halvere matsvinnet innen 2030 (NORAD 2016).

Svinn fram til butikk er kalkulert inn i tidligere kapitler. Vi ser derfor kun på matsvinn i butikkleddet og forbrukerleddet.

6.1 Matsvinn i Norge

I Norge kastes det hvert år 361.000 tonn mat, som fordeler seg som følger (ForMat 2014):

- 60 000 tonn matsvinn i næringsmiddelindustrien
- 2 000 tonn matsvinn i grossistleddet
- 68 000 tonn matsvinn i butikkleddet
- 231 000 tonn matsvinn hos forbrukerne

Vi vet en del, men ikke alt, om hvordan matsvinnet fordeler seg mellom ulike kategorier. Matvett og Østfoldforskning (2016) har beregnet at svinnet fra husholdningene fordeler seg som følger:

Tabell 54: Matsvinn per innbygger, 2015.

Vare	Kg/innbygger	Tonn totalt ²⁴	Andel av total
Brød	5,5	27 974	13,1 %
Andre bakervarer	2,5	12 599	5,9 %
Frukt og grønnsaker	11,3	57 229	26,8 %
Kjøtt- og fiskeprodukter	3,2	16 016	7,5 %
Meieriprodukter	2,7	13 667	6,4 %
Gryte- og tallerkenrester	13,0	65 985	30,9 %
Andre rester	3,9	19 859	9,3 %
Totalt	42,1	21 3329	100,0 %

I tillegg kommer svinnet fra dagligvarebutikker. Her har ikke bransjen oppgitt svinntall i vekt, men i prosent av omsetning (Matvett/Østfoldforskning 2016).

²⁴ Beregnet ut fra innbyggertallet i 2013, jf kapittel 5



Tabell 55: Svinn i dagligvarebutikker, 2015

Vare	Svinn, prosent av omsetning
Frossen ferdigmat	0,2 %
Frisk frukt	4,5 %
Friske grønnsaker	4,3 %
Friske poteter	3,8 %
Ferske bakervarer	8,3 %
Fersk ferdigmat	4,0 %
Kjøttpølser	2,6 %
Kjøttpålegg og posteier	1,8 %
Fersk fisk	4,6 %
Ferskt kjøtt	3,5 %
Kjøttdeiger og farser	2,1 %
Ferske egg	0,6 %
Melkeprodukter	0,8 %
Ost	0,9 %
Tørrvarer	0,5 %

Vi kunne i prinsippet brukt engrosforbrukstallene fra Helsedirektoratet (2015) til å regne om svinnet dagligvarebutikkene oppgir (som altså er svinn beregnet som økonomisk andel av omsetning) til vekt. Det er imidlertid flere utfordringer med en slik framgangsmåte. Den største er at forskjellige varer har forskjellig økonomisk verdi; selv om svinnandelen målt i *kroner* er høyere for fersk ferdigmat enn for poteter, er svinnet målt i *vekt* sannsynligvis høyere for poteter, siden poteter har lavere økonomisk verdi per kilo enn fersk ferdigmat.

Vi velger derfor å inkludere svinnet fra butikkledet ved anta at svinnet i dagligvarebutikker fordeler seg på samme måte som svinnet i husholdningene, og oppjustere svinntallet deretter. Det er heller ingen presis metode, men i mangel av bedre datagrunnlag velger vi likevel å legge det til grunn i videre beregninger.

Svinnet i næringsmiddelindustrien og grossistledet kan vi se bort fra i videre beregninger, siden det allerede er kalkulert inn i tallene for arealbeslag i foregående kapitler. De totale matsvinnmengdene i husholdninger og dagligvarekjeder blir som vist i tabellen under.



Tabell 56: Anslått mengde matsvinn i husholdninger og butikker, 2013

Vare	Tonn
Brød	35 715
Andre bakervarer	16 085
Frukt og grønnsaker	73 065
Kjøtt- og fiskeprodukter	20 447
Meieriprodukter	17 448
Gryte- og tallerkenrester	84 243
Andre rester	25 355
Totalt	272 357

6.2 Arealbeslag fra norsk matsvinn

6.2.1 Brød

Brød består først og fremst av korn og vann, samt små mengder gjær og andre tilsetningsstoffer. Ifølge Matvaretabellen inneholder brød i gjennomsnitt 37 prosent vann (Mattilsynet 2016). I videre beregninger antar vi at 1 prosent av vekten er gjær og andre tilsetningsstoffer som vi ikke tilskriver noe arealbehov, og at 62 prosent er korn. Vi antar videre at forbruket av korn i brød fordeler seg mellom kornslag tilsvarende det samlede forbruket av mel i Norge. For arealbehovet legger vi til grunn samme importandeler som i kapittel 3.1, tabell 3, for å ta høyde for at kornavlingene i Norge er betydelig høyere enn verdensgjennomsnittet.

Tabell 57: Beregnet arealbehov for svinnet brød i husholdninger og butikker, 2013

Kornslag	Tonn	Arealbehov, 1000 daa
Hvete	18 986	59,7
Rug	1 532	5,6
Bygg	139	0,5
Havre	1 485	6,0
Totalt	22 143	71,7

6.2.2 Andre bakervarer

Kategorien kan omfatte en rekke forskjellige bakervarer, både med og uten sukker, som er den viktigste andre ingrediensen i denne typer produkter etter mel. For enkelthets skyld legger vi til grunn at halvparten av matsvinnet i kategorien består hveteboller, som typisk består av hvetemel, vann, sukker og planteolje. Den andre halvparten antar vi består av rundstykker, som vi legger til grunn at inneholder det samme som brød.

I hvetebollene legger vi til grunn samme innhold som Lindahl (2016): Vann (46 %, , hvetemel (28 %), rosiner (11 %), rapsolje (7 %), sukker (6 %, gjær (2 %) og kardemomme (1 %). Vi legger inn en faktor 4,72 for omregning fra rosiner til druer, basert på oppgitt vanninnhold i rosiner og druer i Matvaretabellen (Mattilsynet 2016). Dermed blir forbruket og arealbehovet som vist i tabell 58.



Tabell 58: Anslått arealbehov for svinnet i kategorien «Andre bakervarer», 2013.

	Rundstykker, tonn	Hveteboller, tonn	Totalt, tonn	Arealbehov, 1000 daa
Hvete	4276	3686	7962	25,0
Rug	345	0	345	1,3
Bygg	31	0	31	0,1
Havre	335	0	335	1,3
Vann	2976	2212	5188	0,0
Sukker	0	470	470	0,5
Gjær	80	184	265	0,0
Rapsolje	0	553	553	2,9
Kardemomme	0	53	53	1,9
Rosiner*	0	885	885	5,1
	8 043	8 043	16 085	38,2

6.2.3 Frukt og grønnsaker

På bakgrunn av forbruks- og arealbehovstallene i kapittel 3.3 og 3.4 kan vi anslå arealbehovet per tonn frukt og bær til 0,93 daa/tonn, og arealbehovet for grønnsaker til 0,46 daa/tonn. Vi beregner arealbehovet fra svinnet som vist i tabell 59.

Tabell 59: Beregnet arealbehov for svinn av frukt og grønnsaker, 2013

Vare	Beregnet svinn, tonn	Beregnet arealbehov, daa/tonn	Arealbehov, daa
Frukt og bær	49 479	0,93	45,8
Grønnsaker	23 586	0,46	10,8
Totalt	73 065	0,84	56,6

6.2.4 Kjøtt- og fiskeprodukter

Forbruket av kjøtt og oppdrettsfisk var henholdsvis 379.205 tonn og 46.947 tonn i 2013. Siden Matvett/Østfoldforskning (2016) (2013) ikke skiller mellom

Vi legger til grunn at svinnet i kategorien består av smør, ost og rømme. Det totale forbruket av smør og ost var 106.800 tonn i 2013. Av dette var 15,5 prosent smør og 84,5 prosent ost. Vi legger det til grunn i beregningen av arealbehov, og får tallene vist i tabell 57.



Tabell 60: Beregnet arealbehov for svinnede meieriprodukter, 2013

	Beregnet svinn, tonn	Arealbehov, daa/tonn	Arealbehov totalt
Smør	2 325	13,67	31,8
Ost	12 631	15,74	198,8
Rømme	2 493	2,03	5,1
Totalt	17448	13,51	235,7

6.2.6 Gryte- og tallerkenrester

For enkelthets skyld antar vi at svinnet i kategorien består av:

- En tredel kjøtt/fisk, vektet som i kapittel 6.2.4
- En tredel poteter/korn, vektet med 50 prosent på hver
- En tredel grønnsaker vektet etter forbruk, jfr tabell 9, kapittel 3.3

Arealbehovet blir som da vist i tabell 62.

Tabell 61: Arealbehov for svinn av gryte- og tallerkenrester, 2013

	Svinn, tonn	Arealbehov, daa/tonn	Arealbehov totalt, 1000 daa
Korn/poteter	28 081	2,27	63,7
Kjøtt/fisk	28 081	18,45	518,2
Grønnsaker	28 081	0,46	12,8
Totalt	84 243	7,06	594,7

6.2.7 Andre rester

Dette er matrester som ikke var mulig å identifisere i plukkanalysene til Hanssen m.fl (2013). Vi legger et flatt gjennomsnitt av arealbehovet til de andre kategoriene til grunn, og får arealbehovet vist i tabell 63.

Tabell 62: Arealbehov for svinn av "andre rester", 2013

Svinn, tonn	Arealbehov, daa/tonn	Arealbehov totalt, 1000 daa
25355	4,04	102,5

6.3 Potensial for redusert arealbeslag ved halvert matsvinn

Det samlede arealbehovet for norsk matsvinn i 2013 er vist i tabell 63.



Tabell 63: Totalt arealbehov for matsvinn fra husholdninger og butikker, 2013

Kategori	Svinn 2013, tonn	Arealbehov, daa/tonn	Arealbehov totalt, 1000 daa
Brød	35715	2,01	71,7
Bakerverer	16085	0,00	0,0
Frukt og grønt	73065	0,77	56,6
Kjøtt og fisk	20447	18,45	377,3
Meieriprodukter	17448	0,00	0,0
Tallerkenrester	84243	7,06	594,7
Andre rester	25355	4,04	102,5
Totalt	272357		1202,8
Redusert arealbehov ved halvert matsvinn			601,4

Hvis Norge oppfyller bærekraftsmålet om å halvere matsvinnet innen 2030, kunne vi altså frigjort omtrent 600.000 dekar jordbruksareal. Det tilsvarer nesten arealet som i dag går med til å dekke nordmenns forbruk av frukt og bær, og nesten like mye som det samlede jordbruksarealet i Sør-Trøndelag.

7. Frigjort areal ved redusert kjøttforbruk

Mer enn en tredel av globale jordbruksavlinger brukes i dag til å produsere dyrefôr (Cassidy, et al. 2013). Det er den viktigste årsaken til at kjøttforbruk jevnt over krever langt større jordbruksarealer enn plantekost. Hvis nordmenn spiser mindre kjøtt, vil vi derfor trenge mindre jordbruksarealer til å dekke matforbruket. I dette kapitlet skal vi anslå hvor store jordbruksarealer som er mulig å frigjøre ved forskjellige scenarier:

- En ekstra kjøttfri dag i uka (kjøttforbruket reduseres med 1/7)
- Halvert kjøttforbruk (kjøttforbruket reduseres med 50 prosent)
- Kun kjøtt i helgene (kjøttforbruket reduseres med 5/7)

Vi legger til grunn at kjøttforbruket reduseres for alle kjøttslag, vektet etter forbruket.

Arealbehovet for nordmenns kjøttforbruk i 2013 var som vist i tabell 64.



Tabell 64: Arealbehov for norsk kjøttforbruk, 2013

	Forbruk 2013, tonn	Arealbehov, kun fulldyrket, 1000 daa
Storfe	103 981	4 376,8
Sau	28 304	927,2
Geit	365	2,7
Svin	134 551	1495,4
Fjørfe	111 243	879,1
Hest og andre	761	0,0
Totalt	379 205	7 681,3

Skal kjøttforbruket reduseres, må det byttes ut med noe som kan erstatte det ernæringsmessig. Helsedirektoratet anbefaler grove kornprodukter og belgvekster som bønner, linser og erter til vegetarianere (Helsedirektoratet 2015a). I denne rapporten legger vi til grunn at kjøttet erstattes med like deler korn (50 prosent) på den ene siden, og bønner, linser og erter (50 prosent til sammen) på den andre siden.

Lindhahl (2016) beregnet gjennomsnittlig energiinnhold i kjøttprodukter til omtrent 200 kalorier per 100 gram. I snitt inneholder alle kokte, ferske og hermetiske bønner, erter og linser i Matvaretabellen 102 kalorier per 100 gram. Kornvarer har et energiinnhold på nær 300 kalorier per 100 gram (Mattilsynet 2016).

Vegetarstatningene inneholder altså omtrent like mye energi per vektenhet som kjøttet det vil erstatte hvis kjøttforbruket reduseres. I scenariene for lavere kjøttforbruk legger vi derfor til grunn at kjøttet byttes ut, kilo for kilo, med en miks av 50 prosent korn og 50 prosent belgvekster. Anslagene vi presenterer vil naturligvis bli omtrentlige, men de vil likevel si noe om potensialet for å frigjøre jordbruksarealer ved redusert kjøttforbruk.

Arealbehovet for kjøttstatningene, som vi gikk gjennom i kapittel 3.1 og 3.5, er vist i tabellen under. Tallene her gjelder imidlertid tørre belgvekster. Vi legger til grunn at vekten fordobles ved koking, og at arealbehovet dermed halveres sammenlignet med tørre belgvekster. For hvete setter vi samme arealbehov som i kapittel 3.1.

Tabell 65: Anslått arealbehov for kjøttstatninger

	daa/tonn	Andel av total
Korn	2,69	50 %
Bønner	6,28	16,67 %
Linser	4,51	16,67 %
Erter	3,13	16,67 %
Gjennomsnitt	3,67	100 %

Dermed kan vi anslå hvor store arealer vi frigjør ved å erstatte deler av kjøttforbruket med vegetarkost.



Tabell 66: Frigjort areal ved redusert kjøttforbruk

	Kjøttforbruk, tonn	Areal til kjøtt, 1000 daa	Forbruk av kjøtterstatninger, tonn	Areal til kjøtterstatninger, 1000 daa	Frigjort areal, 1000 daa
Dagens kjøttforbruk	379 205	7 681,3	0	0,0	0,0
En kjøttfri dag (1/7 reduksjon)	325 033	6 583,9	54 172	198,6	898,7
Halvert kjøttforbruk (50 % reduksjon)	189 602	3 840,6	189 602	695,1	3 145,6
Bare kjøtt i helgene (5/7 reduksjon)	108 344	2 194,6	270 861	993,0	4 493,7

Vi ser altså at arealbehovet for norsk matforbruk kan reduseres betydelig ved å redusere kjøttforbruket, selv når man tar hensyn til det økte arealbehovet for erstatningsproduktene. Å redusere kjøttforbruket med en dag i uka i gjennomsnitt vil kunne frigjøre nesten like store jordbruksarealer som trengs for å dekke nordmenns samlede forbruk frukt, grønnsaker og poteter, eller nesten like store arealer som det fulldyrkede arealet i Rogaland, som er et av Norges viktigste jordbruksfylker.

Reduserer vi kjøttforbruket med 5/7, frigjør vi like store arealer som trengs for å dekke nordmenns samlede forbruk av vegetabilsk kost.



Bibliografi

- Bryggeriforeningen. «E-postkorrespondanse, 13. mai 2016.» 2016.
- Cassidy, Emily S., Paul C. West, James S. Gerber, og Jonathan A. Foley. *Redefining agricultural yields: from tonnes to people nourished per hectare*. Environmental Research Letters, 2013.
- FAO. FAOSTAT. 2016.
- FAO. «Foot wastage footprint: Impacts on natural resources.» 2013.
- FAO. *Sugar Crops and Sweeteners and Derived Products*. 1994.
- Feitz, Andrew, Sven Lundie, Gary Dennien, Marc Morain, og Michael Jones. «Allocating intra-industry material and energy flows using physico-chemical allocation matrices.» 2005.
- Fjordland. *www.brelett.no*. 2016.
- ForMat. *Om matsvinn*. 2014.
- Hansen, Ole Jørgen, Olav Skogesal, Hanne Møller, Eva Vinju, og Frode Syversen. *Kunnskap om matsvinn fra norske husholdninger. Rapport til Miljødirektoratet*. Østfoldforskning, 2013.
- Hegrenes, Agnar, og Leif Jarle Asheim. *Verdi av fôr frå utmarksbeite og sysselsetting i beitebaserte næringar*. Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning, 2006.
- Helsedirektoratet. *Næringsrik vegetarkost*. <https://helsenorge.no/kosthold-og-ernaring/vegetarisk-kosthold/naringsrik-vegetarkost> 2015a.
- Helsedirektoratet. «Utviklingen i norsk kosthold 2015.» 2015.
- Hille, J., og M. Germiso. *Arealkrevende nordmenn: Hvor mye jordbruksareal må til for å dekke norsk forbruk? Framtiden i våre hender*, 2011.
- Landbruksdirektoratet. *Råvareforbruk til kraftfôr til husdyr i Norge 2013*. 2014.
- Landbruksdirektoratet. *Salg av kraftfôr i Norge 2013 – Sammendrag*. 2014.
- LCAFood. u.d. <http://www.lcafood.dk/LCA/LCA.htm#sysexp>.
- Lindahl, Håkon. *Godt brasiliansk: en kartlegging av soyaforbruket i norsk landbruk og oppdrettsnæring*. Framtiden i våre hender, 2014.
- . «Miljø- og etikkonsekvenser av norsk matkasting.» 2016. <http://www.framtiden.no/rapporter/rapporter-2016/804-miljo-og-etikkonsekvenser-av-norsk-matsvinn/file.html>.
- Mattilsynet. *Matvaretabellen*. 2016.
- Matvett/Østfoldforskning. *ForMat-prosjektet: Sluttrapport*. 2016.
- Mills. *Produkter*. 2016.
- NIBIO. *Driftsgranskningene i jordbruket 2013*. 2014a.
- NIBIO. *Driftsgranskningene i jordbruket 2013*. 2014b.
- NIBIO. *Jordbrukets totalregnskap for 2012 og 2013*. 2014c.
- NIBIO. «Totalkalkylen for jordbruket, 2012-2013.» 2014c.
- Nofima. «Resource utilisation of Norwegian Salmon farming in 2012 and 2013.» 2014.
- NORAD. *Bærekraftsmålene: Hovedmål og delmål*. 2016.
- Norsk Helseinformatikk. *Proteinmangel*. 2016.



- Norsk Matraps BA. «E-postkorrespondanse med Norsk Matraps BA.» 10 05 2016.
- Nortura. *Resultater fra Norturas eggkontroll 2013-2015*. 2016.
- Nortura. *Tall fra Norturas slaktekyllingkontroll, 2013*. 2014.
- NRK. *Ikke bruk feil olje*. 2016.
- Opplysningskontoret for brød og korn. *Forbruk av korn til mat i Norge. Besøkt 7. april 2016*. 7 04 2016.
- Schwan, Rosanne, og Graham Fleet. *Cocoa and Coffee Fermentations*. 2014.
- SIRUS. «Rusmidler i Norge 2014.» 2015.
- Statistics Netherlands. *Vegetables; yield and cultivated area per kind of vegetable*. 14 04 2016.
- Statistisk sentralbyrå. *Potet- og grovfôravlinger, 2015, førebelse tal*. 2016.
- Statistisk sentralbyrå. *Statistikkbanken, tabell 08801: Utenrikshandel med varer, etter varenummer (HS) og land*. Statistisk sentralbyrå, 2016.
- Statistisk sentralbyrå. *Statistikkbanken, tabell 03710: Husdyr per 1. januar, etter husdyrslag*. 2016.
- Statistisk sentralbyrå. *Statistikkbanken, tabell 04188: Alkoholstatistikk, etter type drikkevare*. 2016.
- Statistisk sentralbyrå. *Statistikkbanken, tabell 04426: Husdyr per 31. juli*. 2016.
- Statistisk sentralbyrå. *Statistikkbanken, tabell 07326: Akvakultur. Salg av slaktet matfisk, etter fiskeslag*. 2016.
- Stensgård, Aina, og Ole Jørgen Hanssen. «Matsvinn i Norge 2014: Status og utviklingstrekk 2009-14.» 2015. <http://matsvinn.no/wp-content/uploads/2013/10/ForMat-rapport-2014-siste-versjon.pdf>.
- TINE. «Statistikksamling 2013.» 2014.
https://medlem.tine.no/cms/aktuelt/nyheter/statistikk/_attachment/322152?_ts=14527a6a35c.
- Tine. www.bremykt.no. 2016.
- UK Parliament. *Sugar in the UK*. 2004.
<http://www.publications.parliament.uk/pa/cm200304/cmselect/cmenvfru/550/55005.htm>.
- Vik, Jostein, og Maja Farstad. «Hest, hestehold og fôring: Status for hesteholdet i Norge.» 2012.
<http://www.nhest.no/NHS/Forskning/Forskningsrapport%20Hest%20hestehold%20og%20foring.pdf>.
- Wikipedia. *Canola*. 2016.
- Wikipedia. *Tetthet*. 2016.