

Matsikkerhet og internasjonale markeder



Bjørn Eidem

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

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

Rapport 8/2017

Utgivelsesår: 2017

Antall sider: 92+vedlegg

ISSN 1503-2035

Tittel: Matsikkerhet og internasjonale markeder

Forfatter: Bjørn Eidem

Utgiver: RURALIS Utredning

Utgiversted: Oslo

Prosjekt: Matsikkerhet og internasjonale markeder

Prosjektnummer: 1000.26

Oppdragsgiver: Norske Felleskjøp SA, Nortura SA, Felleskjøpet Agri SA, Felleskjøpet Rogaland Agder SA, Denofa AS, Tine SA, Norkorn og Norges Bondelag

Om rapporten

Prosjektet matsikkerhet og internasjonale markeder ble startet i mars 2017 og avsluttet i slutten av november samme år.

Oppdragsgivere har vært: Norske Felleskjøp SA, Nortura SA, Felleskjøpet Agri SA, Felleskjøpet Rogaland Agder SA, Denofa AS, Tine SA, Norkorn og Norges Bondelag.

Prosjektstyringsgruppen har bestått av

- Lars Fredrik Stuve, for Norske Felleskjøp og Felleskjøpet Agri
- Jakob Simonhjell, for Nortura
- Geir Inge Auklend, for Felleskjøpet Rogaland Agder
- Stig Drillestad, for Denofa
- Bjørn Strøm, for Tine
- Frode Toven, for Norkorn
- Elin Marie Stabbetorp, for Norges Bondelag

Bjørn Eidem er prosjektleder ved RURALIS Utredning i Oslo. Han er utdannet siviløkonom fra NHH med bl.a. økonomisk geografi, samfunnsplanlegging og internasjonal økonomi i fagkretsen. Han har UD's aspirantkurs og har hatt en rekke stillinger i Utenriktjenesten, bl.a. deltatt i jordbruks-forhandlinger i WTO og med EU. Eidem har arbeidet med rammebetingelser for produksjon og handel med mat i NHO, Dagligvareleverandørenes Forening (DLF) og som norsk landbruksråd i Brussel. Han var også styreleder for Norsk Institutt for Landbruksøkonomisk Forskning (NILF).

Arbeidet med utredningen har i tid falt sammen med at forfatteren var norske myndigheters kandidat til stillingen som eksekutivdirektør for Det internasjonale kornrådet (IGC) i London. Som ledd i arbeidet med kandidaturet har forfatteren samarbeidet tett med Landbruksdirektoratet, som på sin side har gitt verdifull støtte og tilgang IGC-data som en del av søknadsprosessen.

Forfatteren er ansvarlig for alle formuleringer og vurderinger i denne rapporten.

Forsidefoto: Bjørn Eidem

Forord

All politisk agenda starter med å kunne gi befolkningen sikkerhet. Matsikkerhet er det mest grunnleggende, sammen med fysisk sikkerhet mot overgrep. Hvis dette grunnleggende står på spill blir alt annet mindre viktig.

I nyere tid har det to ganger gått globale alarmklokker i forhold til verdens matsikkerhet. Den første gangen var i 1972 da dårlige avlinger bl.a. i det gamle Sovjetunionen førte til at sistnevnte og andre meldte seg på som store netto kjøpere i markedet. Ett år senere, i 1973 og deretter i 1975, tok OPEC med Saudi-Arabia i spissen kraftfulle grep i oljemarkedet, med flerdobling av oljeprisen som resultat. En hel rekke råvaremarkeder kom i alvorlig ubalanse og kornprisene steg kraftig. Svaret på underskuddet i matvaremarkedene ble den «grønne revolusjonen» med nye sorter, mer gjødsling og kraftig økning i arealavkastning. Og verdens matforsyning kom igjen i balanse.

Den andre kriseperioden kom i årene 2006-2011. Da falt tørke i noen viktige kornproduserende land sammen med en global finanskrisen i 2007/8. Det utløste en serie vedtak om eksportrestriksjoner. Begge de to kriseperiodene medvirket til store politiske omveltninger. I skrivende stund pågår det fortsatt kriger hvor den sistnevnte matvarekrisen var en viktig utløsende faktor.

I denne utredningen *hvor målet er bred oversikt*, ser vi på verdensmarkedets evne til å produsere og gjøre mat tilgjengelig i makroperspektiv. Vi har valgt å legge vekt på å beskrive verdensmarkedene for de viktigste kornslagene og soya. Dessuten gir vi en oversikt over de viktigste eksportørlandene og noen av de største importørlandene og den politiske dynamikken knyttet til mat i noen av disse landene.

Vi ser også på verdensmarkedene fra et norsk perspektiv med utgangspunkt i norsk matproduksjon, matsikkerhet og næringsutvikling. Import av fôr til både havbasert og landbasert produksjon er kontroversielle tema. Siden 2013 har matsikkerhetsdebatten vært aktuell igjen og mellom annet har spørsmålet om beredskapslagring i Norge kommet på dagsordenen.

Bjørn Eidem

Oslo, 30. november 2017

Innholdsfortegnelse

Forord	3
Innholdsfortegnelse.....	5
Figurliste	7
1. Definisjoner, fotosyntese, mat og energi	9
1.1 Hva er matsikkerhet?	9
1.2 Hva er internasjonale matmarkeder?	9
1.3 Mål, tall, kilder og begreper	10
1.4 Grunnleggende om fotosyntese, mat og energi	11
2. Oversikt over råvareslagene	15
2.1 Det store bildet	15
2.2 Hvete	19
2.3 Grove kornslag, samlet.....	24
2.4 Ris	30
2.5 Soya	32
3. Oversikt over sentrale land	35
3.1 Viktige importører	35
3.2 Viktige eksportører.....	39
3.3 Andre viktige land	48
4. Kortsiktige markedssvingninger	51
4.1 Avlingssvikt i noen viktige land	51
4.2 Prissvingninger i kriseåra.....	52
4.3 Prissvingninger og samvariasjon	54
4.4 Eksportrestriksjoner og politikk	58
4.5 Organisering av markedet, børnotering og derivater	60
4.6 Samfunnssikkerhet og politikk	61
4.7 Statssikkerhet	62

4.8 Ufrivillig migrasjon	63
4.9 Det utvidede matsikkerhetsbegrep	63
5. Langsiktige globale utfordringer.....	65
5.1 Klima og global oppvarming.....	65
5.2 Kunstig vanning	67
5.3 Grunnvann.....	68
5.4 Overflatevann.....	68
5.5 Erosjon/arealtap.....	69
6. Norges matproduksjon	71
6.1 Fôr, åker, eng og beitemark	71
6.2 Fôr til oppdrettsfisk/laks	78
7. Matsikkerhet, Norges situasjon.....	83
8. Bioøkonomi og teknologioptimisme	87
Referanser.....	89
Vedlegg	93

Figurliste

Figur 1: Kjøttforbruk pr person på verdensbasis, 1950 – 2010.....	15
Figur 2: Vekst i Kinas kjøttforbruk per innbygger.....	16
Figur 3: Vekst i verdens kornproduksjon fra 2005-2016.....	17
Figur 4: Vekst i verdens soyaproduksjon fra 2005-2016.....	17
Figur 5: Hvete – produksjon, lagertall og internasjonal handel	19
Figur 6: Hvete – totale lagertall målt i dagers forbruk	20
Figur 7: Verdens store hveteprodusenter	21
Figur 8: Verdens store hveteeksportørland	21
Figur 9: Hvete – eksportørenes eksport som andel av egen produksjon	22
Figur 10: Hvete - eksportvolum og standardavvik (2006-2016).....	23
Figur 11: Hvete – de viktigste eksportørlandenes samlede eksport (2006-2016).....	23
Figur 12: Grove kornslag – produksjon, lagertall og internasjonal handel	24
Figur 13: Grove kornslag – totale lagertall målt i dagers forbruk	25
Figur 14: Anvendelse av grove kornslag	26
Figur 15: Mais, største produsentland med volumutvikling	26
Figur 16: Mais – største eksportørland med volumutvikling	27
Figur 17: Mais prisnoteringer.	28
Figur 18: Forbruk mais.....	28
Figur 19: Største produsentland, bygg	29
Figur 20: Forbruk ris.....	30
Figur 21: Ris – selvforsyningsgrad i de største importørlandene.....	30
Figur 22: Ris - eksportørland til Kina, prosent av Kinas import.....	31
Figur 23: Ris – prisnoteringer referansepris fob Thailands havn	31
Figur 24: Produksjonsøkning av soya	32
Figur 25: Verdensproduksjon soya	32
Figur 26: Soya – eksportvolum og eksportørland med utvikling	33
Figur 27: Kinas soyaimport	33
Figur 28: USAs lagre av soya og beregnet i forhold til eget forbruk	34
Figur 29: Kinas vekst i produksjon av soya.	36
Figur 30: Soyaproduksjon målt mot Kinas nasjonalprodukt.	37

Figur 31: Jordbruksareal Brasil.	40
Figur 32: Russlands hveteeksport.....	42
Figur 33: Ukrainas eksport av hvete.....	44
Figur 34: USAs eksport av hvete.....	45
Figur 35: Australias eksport av hvete	47
Figur 36: Vietnams akvakulturproduksjon	50
Figur 37: Produksjons-, forbruks- og handelstall for hvete.....	52
Figur 38: Hvetepriiser, årsbasis	53
Figur 39: Hvetepriiser, månedsbasis	53
Figur 40: Rispriser, månedsbasis	54
Figur 41: Prisindekser med basismåned september 2004	55
Figur 42: Prisindekser med basismåned oktober 2001.....	55
Figur 43: Prisindekser med basismåned januar 2008	56
Figur 44: Prisindekser med basismåned august 2005, olje og mais	56
Figur 45: Prisindekser med basismåned august 2005, korn og olje.....	57
Figur 46: Prisindekser med basismåned august 2005, olje, TSP og urea	58
Figur 47: Eksportbegrensende tiltak tegnet inn sammen med priskurven for hvete..	59
Figur 48: Oppvarming, temperaturutvikling i 2016.....	65
Figur 49: Klimaeffekter i Europa.....	66
Figur 50: Næringsinnhold	72
Figur 51: Totale norske kornavlinger.....	73
Figur 52: Mathvete som andel av norsk hveteavling	74
Figur 53: Arealavkastning for norske hvete og bygg.....	74
Figur 54: Andelen norske mathvete i norsk forbruk	75
Figur 55: Andel norsk korn i norsk kraftfôr	76
Figur 56: Proteininnhold i fôr til melkeku etter avdrått/ytelse.....	77
Figur 57: Total mengde fôr	79
Figur 58: Sammensetning av norsk laksefôr – opprinnelse	80
Figur 59: Sammensetning av norsk laksefôr.....	80

1. Definisjoner, fotosyntese, mat og energi

1.1 Hva er matsikkerhet?

Matsikkerhet defineres vanligvis som sikker adgang til nok mat for befolkningen i et land. Det vil si tilførsler av mat fra innenlandsk produksjon, import og/eller lagre av mat som er næringsrik, og kulturelt, fysisk og økonomisk tilgjengelig. Med andre ord er infrastruktur, logistikk, inntektsnivå og inntektsfordeling i et land viktige faktorer som påvirker graden av matsikkerhet.¹

Samfunnssikkerhet knyttet til matforsyning er et tema som ligger utenfor det tradisjonelle matsikkerhetsbegrepet, men som blir mer og mer aktuelt, bl.a. i forbindelse med økt ufrivillig migrasjon.

Denne rapporten har som *formål* å gi bred oversikt over verdensmarkedene for mat og fôrråvarer ved 1) å gi oversikt over verdensmarkedene for de mest sentrale mat-, fôrkorn- og proteinråvarene, 2) beskrive og analysere noen sentrale lands politikk for produksjon og forsyning, og innvirkningen dette har på matsikkerhet generelt, og 3) gjennomgå forsyningssikkerhet med spesiell vekt på Norge.

1.2 Hva er internasjonale matmarkeder?

På slutten av middelalderen var nesten all mat kortreist, der folk i Europa stort sett bodde nær matens opprinnelse. Et unntak fra regelen er hanseatene i Bergen som importerte korn fra kontinentet og betalte med tørrfisk. Verdensmarkedet for mat slik vi kjenner det i dag startet med den industrielle revolusjon da store folkegrupper flyttet til byene og kuttet forbindelsen til matproduksjonen. Storbritannia opphevet kornlovene som forbød import av korn så sent som i 1846. Dette ble starten på en eksplosiv utvikling av volummarkeder for korn. India, Donau- og Svartehavs-landene, Argentina og fjerntliggende Australia ble i tur og orden viktige leverandører av korn og matråvarer til industrilandene i vest. Men fremfor alt var dette startskuddet til å dyrke prærien i Nord-Amerika, med økonomisk vekst i USA som resultat og masseutvandring fra fattige land i Europa, med Irland, Polen, Italia og relativt sett Norge, i første rekke (Morgan, 1979; Smedshaug, 2012).

Ved starten av den industrielle revolusjonen var det nær null internasjonal handel. Handelen med korn har økt gradvis i hele etterkrigstiden og i dag handles ca. 23 % av verdens *hveteproduksjon* på ca. 754 mill. tonn internasjonalt. For *ris* handles vel 9 % av en totalproduksjon på ca. 480 mill. tonn internasjonalt. Det produseres årlig ca.

¹ Matsikkerhet må ikke forveksles med mattrygghet, dvs. hvorvidt det er risiko for å bli syk eller dø av mat. Dette vil være et annet tema, og drøftes derfor ikke i denne rapporten.

1.100 mill. tonn mais, som er det største kornslaget. Ca. 8 % av all mais eksporteres og omsettes på verdensmarkedet. Soya er den mat- og fôrråvaren som i størst grad handles, der 40 % av verdensproduksjon på ca. 350 mill. tonn går til eksport. Dersom vi summere de nevnte fire viktigste matkildene i verden får vi totalt 2,7 mrd. tonn, hvorav 17 % handles på verdensmarkedet

1.3 Mål, tall, kilder og begreper

Når det oppgis *tall for verdenshandel* er EU regnet som en enhet. Det er dagens EU med 28 medlemsstater som er beregnet (EU (28)). Gamle tall for EU har blitt oppjustert for land som senere er blitt medlem. Effekten av dette er at handel mellom dagens EU-medlemmer ikke regnes som internasjonal handel.

Når uttrykk som *verdensmarked*, *total eksport og import* brukes er det som størrelser som per definisjon er like store, og at det ikke er svinn på veien fra eksportørland til importørland. Verdensmarkedet er lik summen av import, eller summen av eksport. Noen ganger er det korrigert for at et land både er eksportør og importør. Da brukes uttrykket nettoeksportør når eksporten er større enn importen.

Når *kilder* ikke er oppgitt er alle tall hentet fra Det internasjonale kornrådets (IGCs) statistikk. *Gini-indeksen* som oppgis i landgjennomgangen i kapittel 3 er en indeks for ulikhet/jevnhet i inntektsfordeling. Dersom alle i et land tjener likt er indeksen 0, dersom 1 person har all inntekt i et land er den 100% (CIA, u.å.).²

Dersom figurene refererer til tallgrunnlaget som «kilde», er tallene hentet fra en statistikkbank og senere behandlet av artikkelforfatter. Når figurenes referanse viser til «hentet fra», er figuren hentet direkte fra kilden det vises til.

I norsk kornbransje er det vanlig å skille mellom matkorn og fôrkorn. Matkorn betyr i denne terminologien hvete, med mindre det er deklassifisert til fôrhvete i det norske forvaltningssystemet. Fôrkorn vil si bygg, havre og importert korn som ikke er mathvete.

Det statistiske kornåret på den nordlige halvkule starter 1. juli et år og avslutter 31. juni neste år.

Begrepet «*grove kornslag*», som vi bruker om bygg, havre, rug, mais og durra, brukes ikke i norsk bransje. Dersom vi skulle dele kornslagene inn i hvete og fôrkorn ville vi ha

² Gini-indeksallene er hentet fra CIA. De nordiske land har lav Gini-indeks, Finland og Sverige lavest, helt ned i 22 %. Blant de rike landene ligger USA høyest med 45 %. For målestokk kan det nevnes at Saudi Arabia ligger på ca. 46 %, Nigeria på 49 % og Brasil på 50 %.

underkjent at ris er et viktig matkorn på linje med hvete. Dessuten er det sannsynlig at det snart vil bli aktuelt med dyrking i Norge av hvetesorter som er ment for fôr uten ambisjoner om å bli mat, før det er spist av dyr/fisk. Vi ville dessuten ha maskert at alle kornslagene kan være både matkorn og fôrkorn. Det er inntektsnivået og kulturen i et land som avgjør om en kornsort er det ene eller det andre.

Når det gjelder referansepriser på henholdsvis hvete, ris og mais er det brukt prisnoteringer for følgende kvaliteter og vilkår.

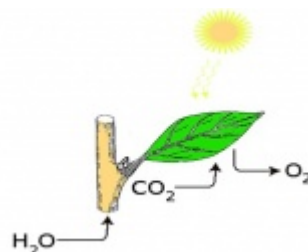
- a) Hvete: US hard red winter wheat, fob havn i Mexicogulfen.
- b) Ris: Thailand 5% broken, fob havn i Thailand.
- c) Mais: US yellow corn grade 3, fob havn i Mexicogulfen.

IGCs (2016) statistikk omfatter for mange vekster både dyrket areal (area), arealavkastning (yield) og produksjonsvolum (production). Arealavkastning (el. bare avkastning) måles da i tonn pr daa. Sammenhengen mellom de tre størrelsene er produkt av to faktorer: areal x avkastning = produksjon. Når produksjonen øker kan det skyldes økt areal eller økt avkastning eller begge deler. Når arealet øker med d og avkastningen øker med e får vi som resultat produksjon øker med $d+e+(dxe)$. [areal x $(1+d)$ x avkastning x $(1+e)$ = produksjon $(1+d+e+(dxe))$] Legg merke til at produksjonen stiger prosentvis litt mer enn summen av faktorene areal og arealavkastning. Eksempelvis, dersom begge de sistnevnte stiger med 10 % vil produksjonen stige med 21 %.

1.4 Grunnleggende om fotosyntese, mat og energi

Fotosyntese

Fotosyntese (gr: photo= lys, syntese=sette sammen) er den kjemiske reaksjonen som foregår i grønne planter og alger, på land eller i vann, og som ved hjelp av sollys som drivkraft/energi omdanner karbondioksid og vann til sukker og oksygen. – Fotosyntesen binder karbon i lufta i biomasse (planter og via fôr i dyrekropp). I geologisk tidsdimensjon er også fossil biomasse (kull, olje, gass) skapt på denne måten, men i forhold til menneskets korte periode, er dette å regne som en konstant lagerressurs på linje med mineraler.



Den kjemiske ligningen er i sin enkleste form: $6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

I praksis er prosessen mer kompleks. I tillegg til vann og karbondioksid inngår også mineraler fra jorda i den kjemiske prosessen, i første rekke nitrogen, fosfor, svovel, kalium, kalsium og magnesium. Noen av disse stoffene finnes naturlig i god matjord, men de må ofte tilsettes i form av gjødsel for å få kjemien i fotosyntesen til å gå sin gang på en effektiv måte. I ligningen over er druesukker (= $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) det eneste karbohydratet som dannes. I praksis kan ulike planter og alger danne mange slags sukker og stivelsesarter i fotosyntesen. Noen er fordøyelige for mennesker og noen er

bare fordøyelige av enkelte dyreslag. Med basis i karbohydrater kan planter danne fett og protein som også er hydrokarboner. Dyrekropper inneholder fett og protein og noe sukkerarter som omdannes fra fett og protein i plantebasert fôr eller produseres i dyrekroppen fra karbohydratet i fôret.

I forbindelse med reproduksjon utvikler planter og dyr spesielle deler som har konsentrert næring med sikte på neste generasjons oppvekst. Frukt, korn og belgfrukter er frø fra planter, egg er kvinnelige kjønnsceller fra fugl, og melk er pattedyrhunners næringsproduksjon for den første perioden i avkommets liv.

All menneskemat, vegetabilsk eller animalsk, blir tradisjonelt til på denne måten. Det er under utvikling prosesser hvor proteiner kan dannes ved hjelp av bakterier, sopp eller enzymer som bryter ned levende biomasse eller fossil biomasse. Noe av dette er på eksperiment- og pilotstadiet. Som reelt bidrag til produksjon av mat, hører det foreløpig framtida til.

Ånding/respirasjon/forbrenning

Planter driver fotosyntese om dagen når det er lys og de forbrenner samtidig næring ved ånding/respirasjon. Næringsstoffene tilføres oksygen og nedbrytes i cellene. Resultatet er at det slippes ut kullsyre (CO_2), vanndamp og energi, men mye av energien ligger i omdanning av vann til damp. Om natta når det ikke er lys står fotosyntesen i planter stille og plantene blir netto produsenter av CO_2 og vann. Men *nettoeffekten* fra plantene er «klimapositiv» i den forstand at karbon/ CO_2 trekkes ut av lufta og oksygen tilføres. Fotosyntesen kan sies å være sterkere en åndingen. Dyr, mennesker og fossildrevne kjøretøy har ikke fotosyntese. Men de driver alle med forbrenning ved forbruk av oksygen og slipper ut karbon/ CO_2 og er dermed permanent «klimanegative». Vi vet at det finnes en rekke klimagasser som er problematiske. En av dem er metan. Metan kan slippes ut fra planterester i jord og myr særlig der permafrost slipper taket. Men metan kan også produseres av enkelte dyr, særlig drøvtyggere som storfe, sau, elg, rein, hjort, rådyr, gaseller og gnu for å nevne noen få. Til gjengjeld kan disse dyra, takket være et komplekst fordøyelsessystem (bl.a. fire seriekoblede mager) fordøye gras og andre grove plantedeler som ikke kan brukes til menneskemat eller fôr/mat til enmagede dyr, fugl eller fisk.

Energi

Som det framgår over krever fotosyntesen lysenergi som kommer fra sola. Forbrenning/ånding frigir energi som hos planter bl.a. brukes til å fordampe vann og bygge «kropps»-celler. Hos mennesker og varmblodige dyr brukes forbrenningsenergien også til å bygge kroppsceller, dessuten til å utføre arbeid, men i stor grad også til å holde kropps-temperaturen oppe. Det er hovedgrunnen til at vekselvarme dyr som fisk er bedre fôrutnyttende enn fugl og i særlig grad pattedyr med store kropper som lever i kalde omgivelser (blåhval må ha mye krill).

Det samme prinsippet gjelder for forbrenningsmotorer. Hydrokarboner, enten de er ferske og kommer fra sukkerrør og raps, eller er gamle og kommer fra kull, olje og gass,

blir tilført oksygen for å skape forbrenning. Som hos mennesker og varmblodige dyr, brukes den frigjorte energien til å utføre arbeid og til varmgang. Den industrielle revolusjonen besto i stor grad av å erstatte muskelkraft med forbrenning av kull, og etter hvert olje og gass.

Helt til etter andre verdenskrig kom all energi som mennesker kunne disponere, fra sola. Energien kom enten direkte, som solstråler, vann- og vindkraft eller i form av fotosynteseprodukter i planter, direkte eller omdannet til mat, fôr og fossilt organisk materiale.

I dag har vi i tillegg lært oss å utnytte *kjernekraften*. Her er det prinsippet om at masse (m) kan omformes til energi (E), med kvadratet av lysets hastighet (c) som konstant, etter ligningen $E=mc^2$, som gjelder. Kjernekraft utgjør i mange land en stor del av energiforsyningen.

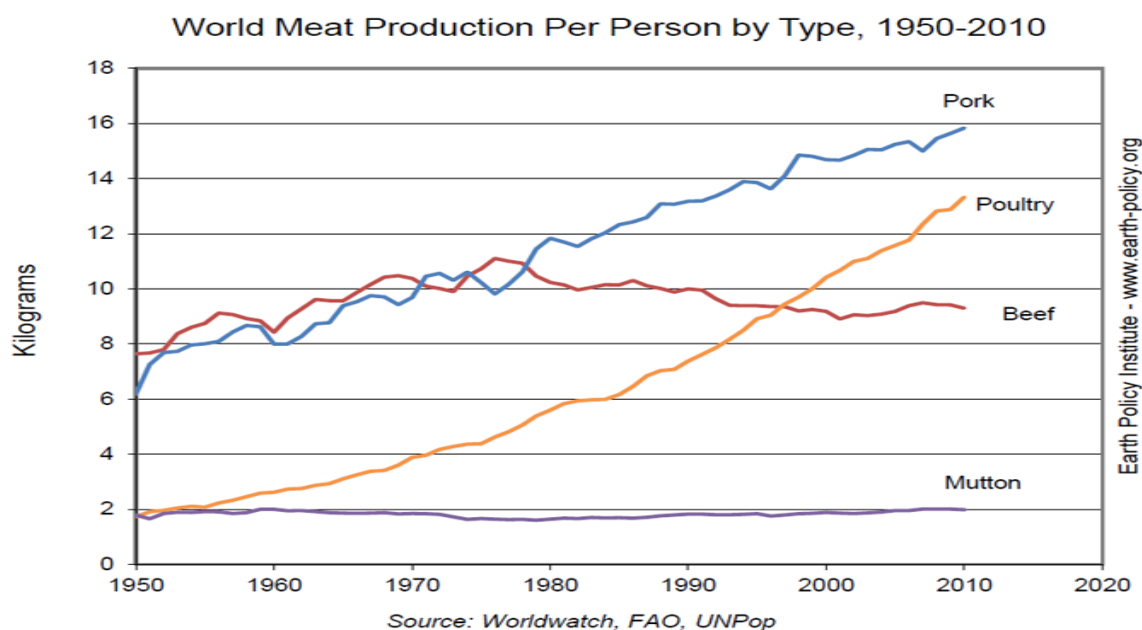
Til en viss grad har vi også lyktes i å ta i bruk enkelte *gravitasjonsbaserte* energiformer. Gravitasjonsbaserte energiformer omfatter tidevannskraft og geotermal energi, men begge deler krever spesielle lokale forhold. - Island er kjent for det sistnevnte. Der produseres vel en firedel av elektrisiteten med jordvarme, og mellom 80 % og 90 % av energien til oppvarming av vann og hus dekkes geotermalt. Japan er et annet land hvor dette har betydning, men i global målestokk er det forsvinnende lite. I Norge kjenner vi utnyttelse av alminnelig jordvarme (små temperaturforskjeller) ved bruk av varmevekslerteknologi til bl.a. husoppvarming.

2. Oversikt over råvareslagene

2.1 Det store bildet

Verdens matvareproduksjon øker i takt med befolkningsveksten. Hvis vi tar utgangspunkt i 2005, har summen av hvete, ris, grove kornslag og oljevekstene soya og raps økt med 32 %. Dette utgjør en stor del av verdens samlede produksjon av mat- og fôrråvarer. I samme perioden har veksten i folketallet vært på 14 %. I følge verdensbankens middelanslag skal folketallet stige ytterligere med 14 % til 2030 og med 31 % til 2050, da det når 9,7 mrd. mot 7,5 mrd. i begynnelsen av 2017 (The World Bank, u.å.a).

Selv om utviklingen i totalproduksjonen fra jordbruket er god og stiger mer enn folkeveksten, er det ikke tilstrekkelig for å dekke etterspørselen etter mat. Velstandsøkningen i verden er isolert sett en god nyhet, men den fører til at andelen animalsk protein i kostholdet øker kraftig (Earth Policy Institute, u.å.). I figuren nedenfor ser vi utviklingen i kjøttforbruk per person i 60-årsperioden 1950 – 2010. Vi ser at kjøtt fra drøvtyggere har holdt seg stabilt, mens fjærfekjøtt nesten har syvdoblet seg og svinekjøtt nesten har tredoblet seg. Både fjærfe og svin er rene korn-/kraftfôromdannere, førstnevnte litt mer effektiv enn sistnevnte.

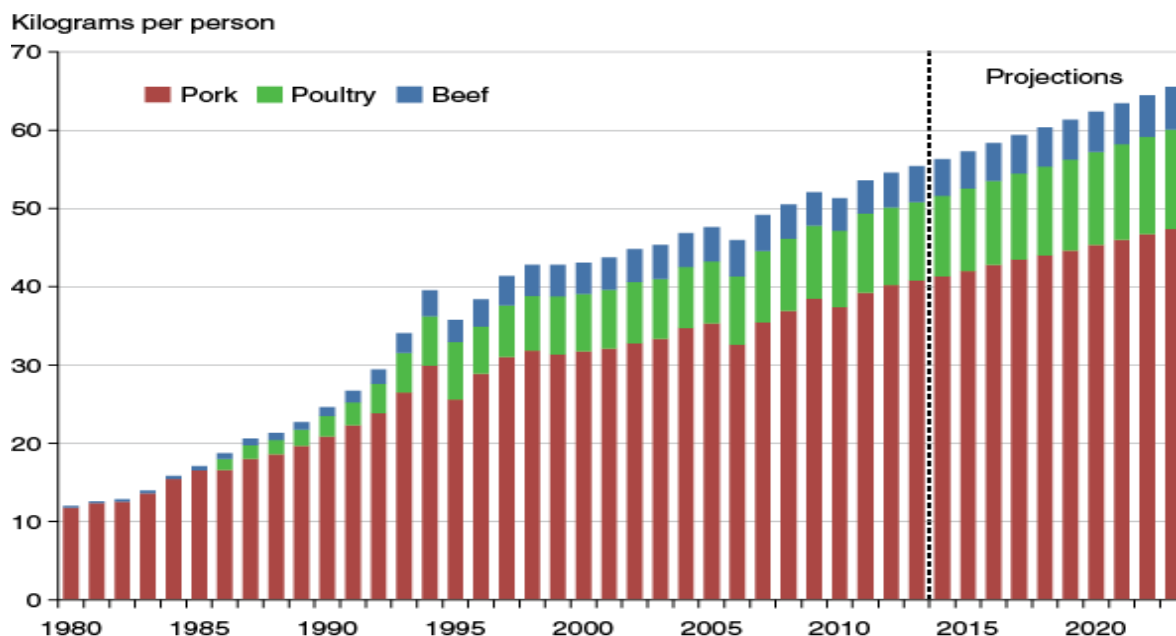


Figur 1: Kjøttforbruk pr person på verdensbasis, 1950 – 2010 (Hentet fra: Earth Policy Institute, u.å.).

Ser vi på figuren på neste side (fig. 2) har Kina brukt 30 år (1980-2010) på å tredoble svinekjøttforbruket per person. I den samme perioden har fjørfekjøtt og storfekjøtt

vokst sterkt. Resultatet er at kjøttforbruket i Kina har femdoblet seg på 30 år og er ventet å fortsette å stige (se fig. 2).

Continued growth projected in China's per capita meat consumption



Source: USDA Production, Supply and Distribution database and projections.

Figur 2: Vekst i Kinas kjøttforbruk per innbygger (Hentet fra: USDA, 2014).

Det er ikke så lenge siden denne utviklingen hadde full fart i Norge. Vi var inntil nylig et land hvor folk spiste potet som basismat, og økonomien gjorde det nødvendig å begrense kjøtttrasjonen.

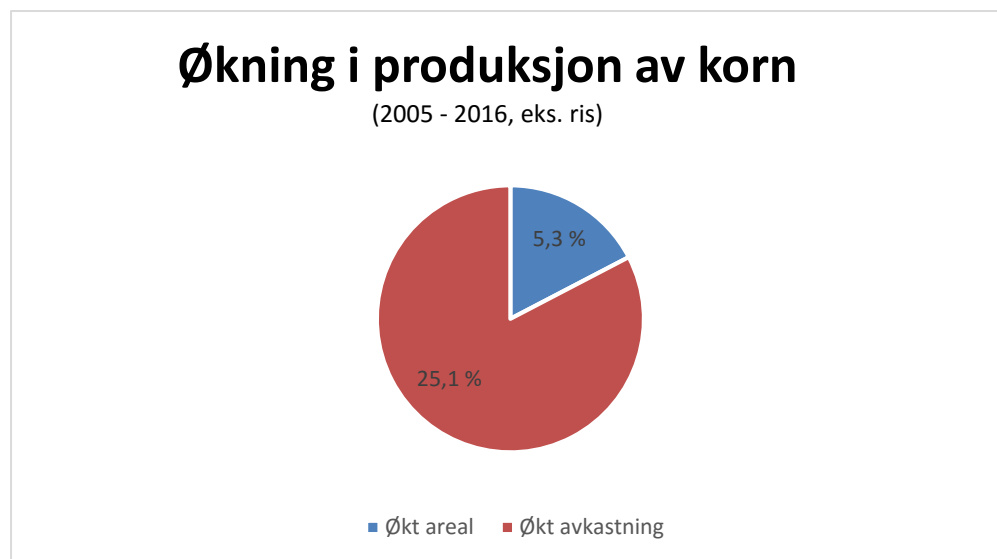
Kina er et tydelig eksempel på at animalsk protein i kostholdet øker kraftig. I tillegg til Kina står folkerike land som India, Indonesia, Afrika sør for Sahara med Nigeria, Kenya, Tanzania og mange andre klare til å følge samme utvikling. Vi ser i mange land at det er sosial mobilitet og at det ikke bare dannes en rik overklasse, men også en stor kjøpekraftig middelklasse som ønsker seg bedre mat og vestlig internasjonal mat. Det betyr mye mer kjøtt, men det betyr også mer brød på bekostning av ris, og mer pasta på bekostning av potet.

Vi har sett at mat- og fôrråstofforbruket øker mer enn folkeveksten, dessuten øker drivstofforbruket med økt handel, transport og reising. Mye av økningen i produksjonen av mat- og fôrråvarer har kommet i mais, soya og raps som er de store fôrråvarene, og som sammen med sukker (roer og rør) er de viktigste råvarene til biodrivstoff. I dag brukes 8% av alt korn (eksklusive ris), 13 % av alle oljefrø inklusive soya, raps og palmeolje og 22 % av alt rørsukker til biodrivstoff (OECD-FAO, 2016).

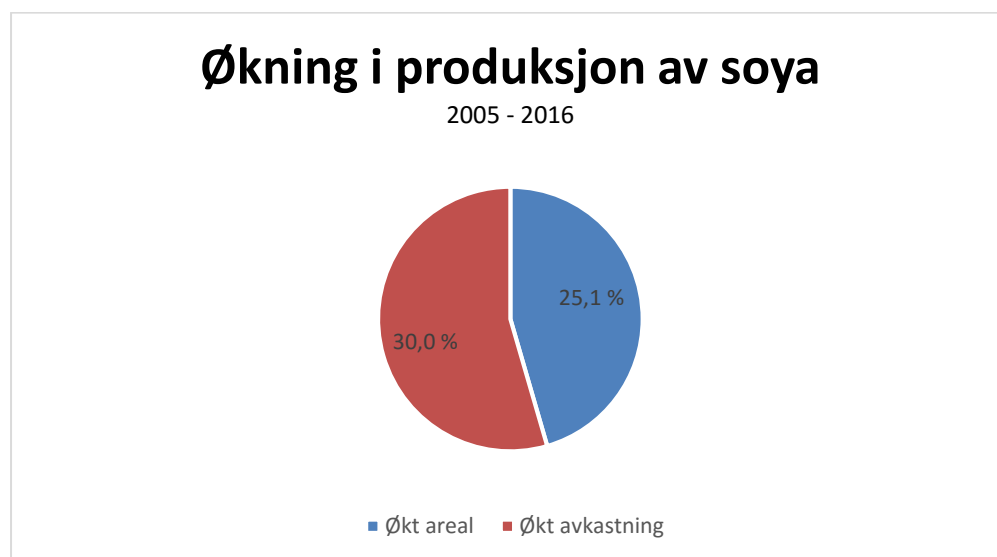
20 % av all hvete, 58 % av all mais og i gjennomsnitt 44% av alt korn går til fôr i dag. Ser en på andelen av handelen i verdensmarkedet er ubalansen stor, en håndfull land

står for det meste av eksporten. På importsiden er det mer spredning, men Kina er blitt dominerende for noen varer.

Den avlingsøkningen som har kommet de siste årene har skjedd bl.a. ved hjelp av en alvorlig markedskrise i årene 2007-2011 hvor prisene steg dramatisk (IGC, 2016). I et langt perspektiv er det det mulig å hevde at markedet og prismekanismen har fungert: Prisene har steget med økt tilbud som resultat. Men når vi ser på politiske og menneskelige kostnader som prissvingningene har ført til er det vanskelig å konkludere med at dette er et velfungerende marked. For formidler bak følgende figurer se kap. 1.1.



Figur 3: Vekst i verdens kornproduksjon fra 2005-2016 fordelt på areal og avkastning. Total økning i kornproduksjon i perioden er 31,6 % (Kilde: IGC, 2016).



Figur 4: Vekst i verdens soyaproduksjon fra 2005-2016 fordelt på areal og avkastning. Total økning i soyaproduksjonen i perioden er 62,6 % (Kilde: IGC, 2016).

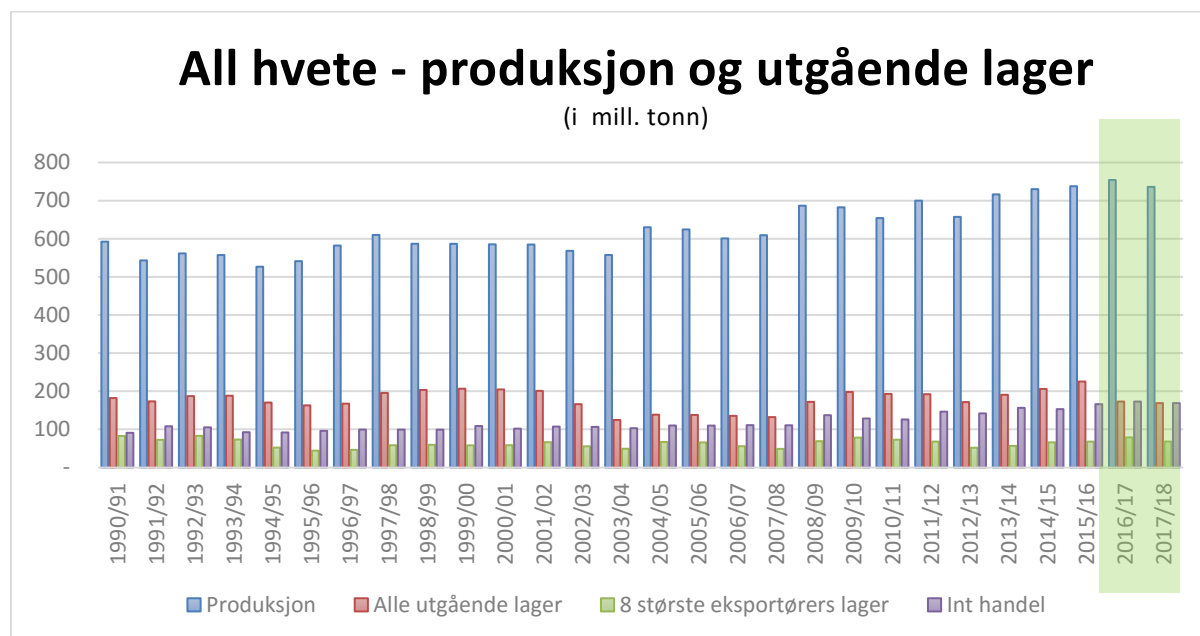
Det er også bekymringsfulle økologiske sider ved den produksjonsøkningen som har skjedd. I figurene 3 og 4 ser vi fordelingen av produksjonsøkningen på hhv. økt areal og økt avling. Når det gjelder korn er det overveiende økt avkastning. Mye av økningen kommer av økt bruk av kunstgjødsel og sprøytemidler, men en god del kommer også av bedre agronomi, bl.a. bedre vekstskifte og dyktigere bønder. Når det gjelder soya som har økt mest av alle de store matråvarene, har nesten halvparten kommet som arealøkning. Det er *ikke* slik at mesteparten av dette arealet er kommet i Brasil på bekostning av regnskogen. En god del er kommet som omdisponering av arealer bl.a. i USA og Ukraina. I Brasil er det også store framskritt agronomisk.

Flere framvoksende land gå i fotsporene til Kina i framtiden. Vi vet ikke hvor store kvantitative utslag det vil få, men det vil bl.a. innebære betydelig økning av kjøttforbruk og dermed fôr. Biodrivstofføkningen er politisk og økonomisk drevet og kan komme til å fortsette. Det er sannsynlig at verden «teknisk sett» kan øke produksjonen av mat-, fôr- og energiråvarer betydelig, med konstant areal (vi skal senere se at verden taper jordbruksarealer i stigende tempo). Bruken av kunstgjødsel og sprøytemidler kan økes betraktelig i f.eks Svartehavs-landene og oversjøiske eksportørland, før en kommer opp på vesteuropeisk arealavkastning. Med høyere matpriser vil det lønne seg å produsere mer mat, det er en av lærdommene fra krisen 2007-11, men fordeling av maten er mer krevende. Det forutsetter at alle har råd til å kjøpe maten de trenger. Vi mener dette krever økonomisk utvikling i fattige land og jevnere inntektsfordeling i alle land. For verdenssamfunnet er det imidlertid tale om hvilke pris vi må betale i form av reelle kostnader, økonomisk, politisk, menneskelig, klimatisk og økologisk. Kompetanse i matproduksjon vil bli mer verdt.

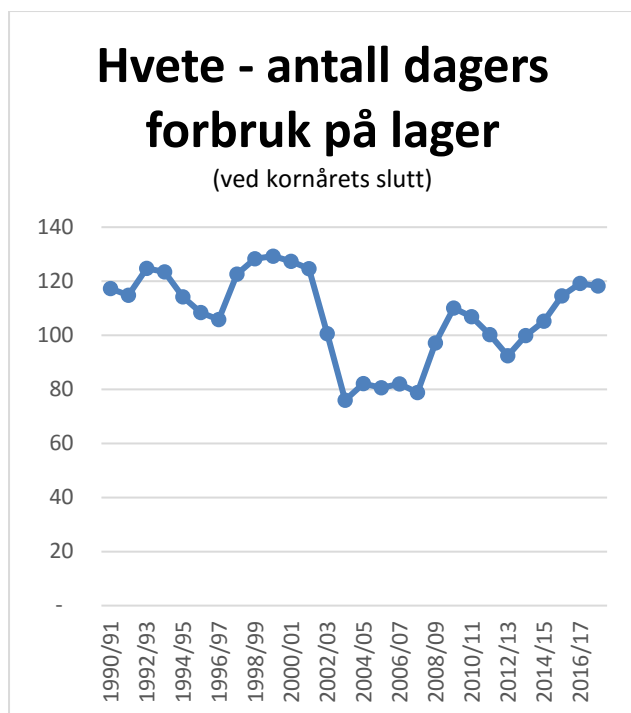
Vi ser nærmere på de ulike kornslag i det følgende.

2.2 Hvete

Verdensproduksjonen av hvete har i de siste åra ligget på ca. 730 mill. tonn og er jevnt økende. Før markedsuroen startet i 2007 lå produksjonen på ca. 600 mill. tonn. Den laveste produksjonen etter 1990 var 527 mill. tonn i 94/95.



Figur 5: Hvete – produksjon, lagertall og internasjonal handel. Grønn bakgrunn er prognose (Kilde: IGC, 2016).

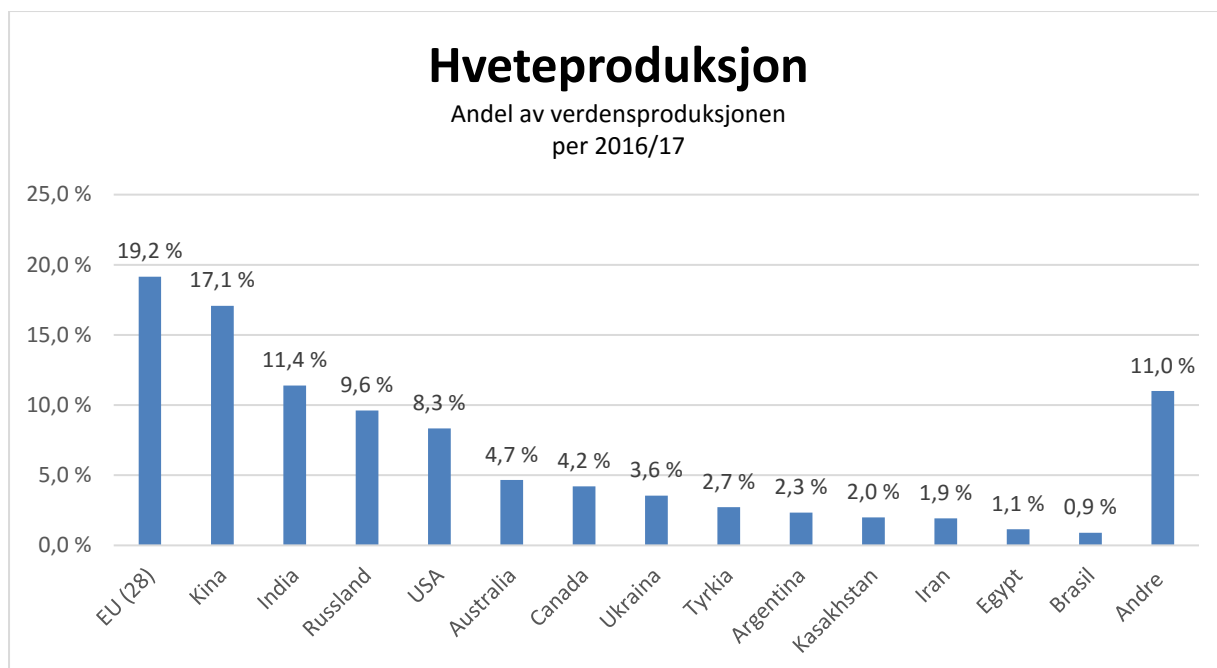


Figur 6: Hvete – totale lagertall målt i dagers forbruk (Kilde: IGC, 2016).

Verdens hvetelager lå på ca. 200 mill. tonn rundt årtusenskiftet for så å falle til rundt 130 mill. tonn i forkant av markedsuroen, som ble innledet med årene 06/07 og 07/08, hvor Australia hadde tørke to år på rad i kombinasjon med svake år både i Ukraina og i EU. Verdens hvetelagre er nå tilbake rundt 200 mill. tonn og er stigende. Også i prosent av produksjonen har lagrene vokst, fra 17-18% på 90-tallet til 22-23% nå. Der er vanlig å oppgi lagerstørrelse i antall dagers forbruk. Vi ser at lagrene falt fra 125 til 76 dagers forbruk fra 2001 til 2003 (fig. 6). Lagrene holdt seg svært lave i 4 år, og har ikke kommet helt opp igjen før i de siste par årene. Forrige gang det var markedskrise for korn og råvarer (på 70-tallet) var lagrene ned i 72 dager før det smalt. - *Lærdommen er at når lagrene blir lave, blir markedene og politikerne nervøse. Det gjelder ikke bare for hvete, men alle strategiske råvarer, ikke minst olje.* Netto internasjonal handel med hvete lå i forkant av markedsuroen på 110 mill. tonn (1990-2007). Med økte priser og produksjon har handelen vokst og er nå oppe ca. 170 mill. tonn (2013-17) (fig. 5). I prosent av produksjonen har verdenshandelen økt fra 15% til 23%.

En får lett inntrykk av at hvete handler om de store eksportørene med USA i spissen. EU er imidlertid største *produsent* i statistikken, og største enkeltprodusentland er Kina, fulgt av India (fig. 7).

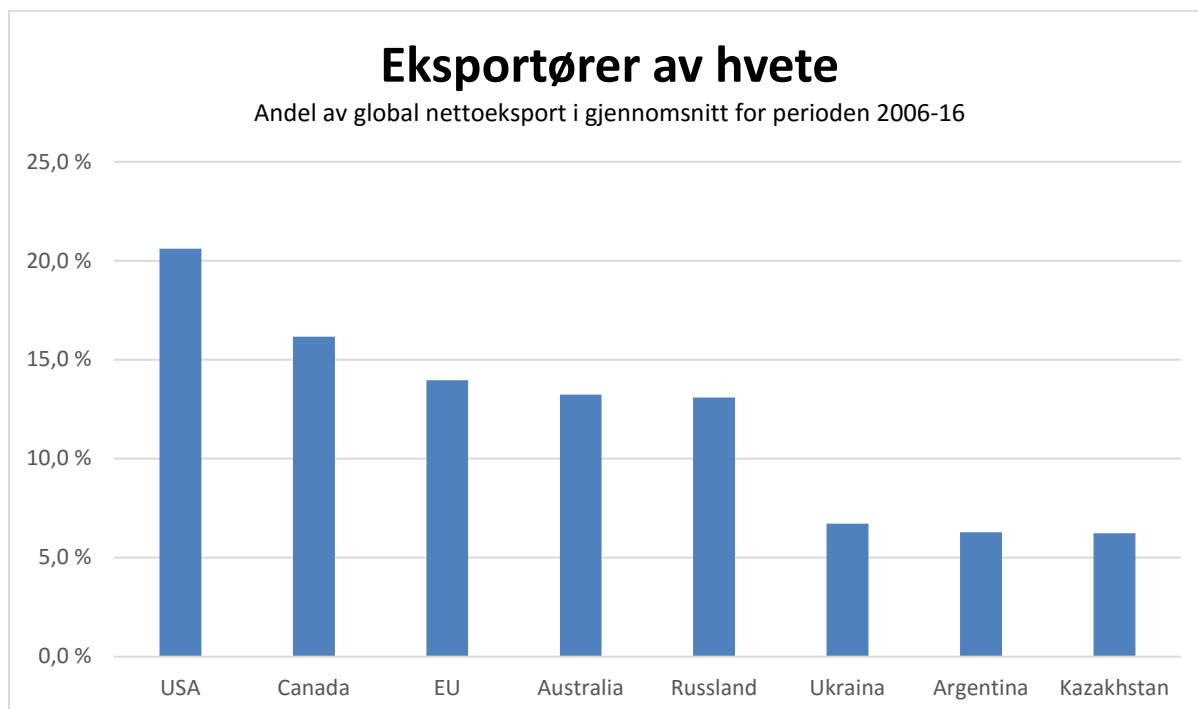
Når det gjelder anvendelse er hvete tradisjonelt det mest rendyrkede matkornet (nest etter ris). På verdensbasis går 70 % av hveten til mat og 20 % til dyrefôr (10 % går til biodrivstoff, andre industrielle formål og såkorn). Det kan imidlertid spores en ny trend at det i både effektivt husdyrbruk og fiskeoppdrett brukes mer hvete i fôret.



Figur 7: Verdens store hveteprodusenter (Kilde: IGC, 2016).

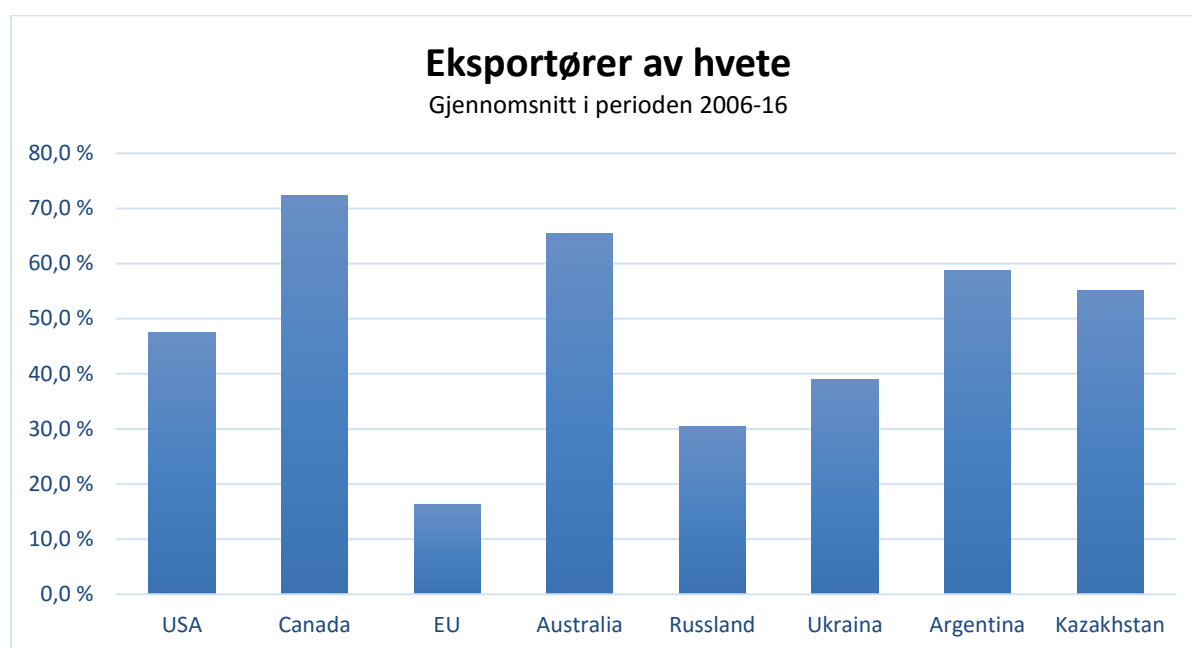
Handel, eksportører og importører

De åtte årvisse nettoeksportører av hvete i verden er USA, Canada, EU, Australia, Russland, Ukraina, Argentina og Kasakhstan. I snitt for perioden 2006-16 har disse landene produsert 91% av verdens samlede nettoeksport av hvete.



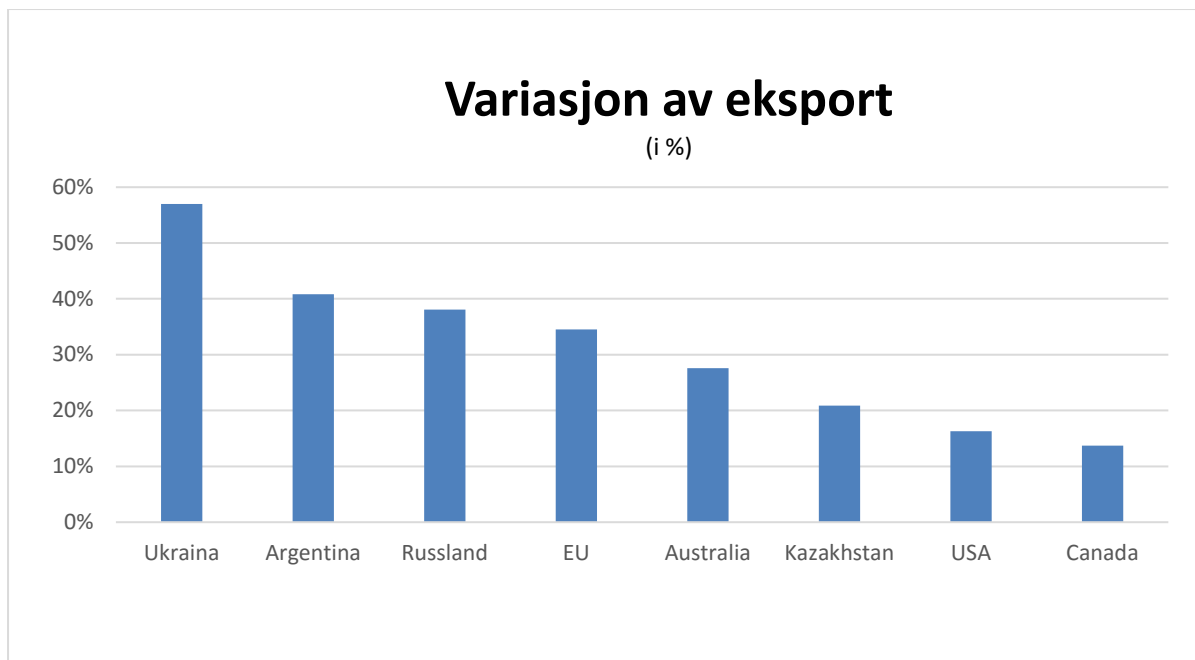
Figur 8: Verdens store hveteeksportørland (Kilde: IGC, 2016).

Disse åtte landenes produksjon og eksport er avgjørende for verdens matvaresikkerhet. Vi vet f. eks at total svikt i Ukraina samtidig med svært dårlige år i Australia gikk forut for og var medvirkende til den siste store markedsuroen (2007-08). Det er stor variasjon i de enkelte landenes evne til å forsyne verdensmarkedet. Når det er lokale forhold som skaper disse svingningene blir det liten grad av samvariasjon, og det ene landet kompenserer for det andre. Er det derimot globale forhold som skaper svingninger kan det bli større grad av samvariasjon og større totale svingninger. Vi komme tilbake til det under drøftingen av klimaendringene.

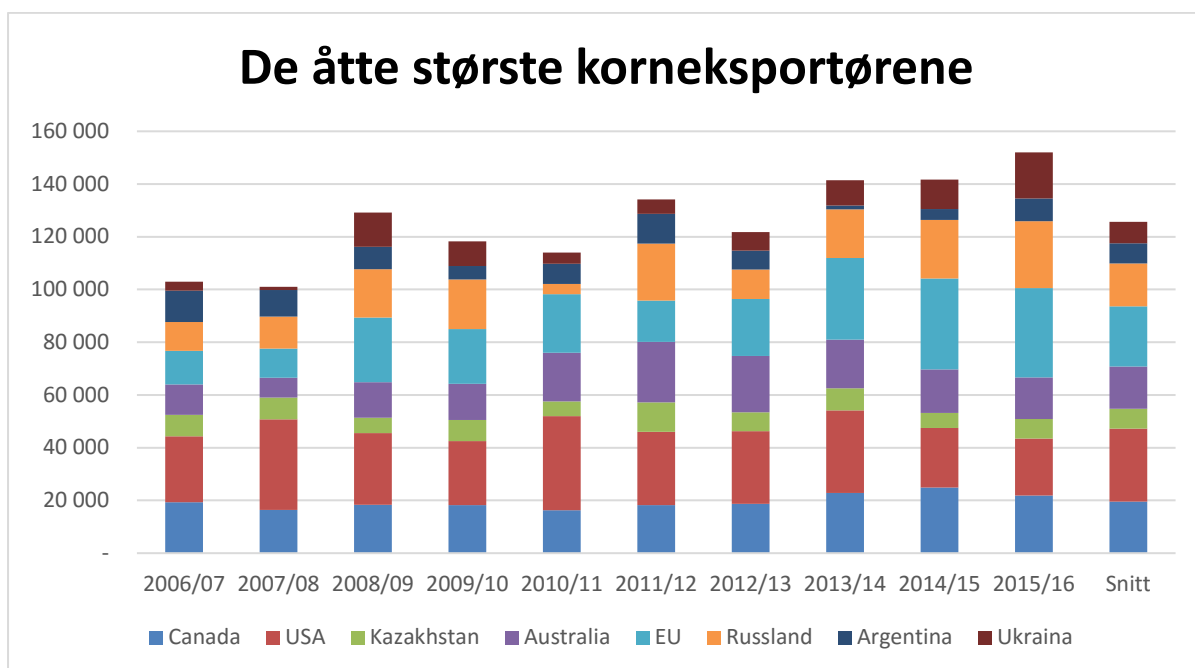


Figur 9: Hvete – eksportørenes eksport som andel av egen produksjon (Kilde: IGC, 2016).

Dersom vi rangerer de åtte store landene etter standardavvik av eksporten i perioden 2006-16, ser vi at det er Ukraina som er den mest ustabile av eksportørene, mens Canada og USA er mest stabile. Etter hvert som de gamle sovjetstatene Russland, Ukraina og Kasakhstan har kommet tilbake som betydelige eksportører har det vært et tema at usikkerheten i verdensmarkedene ville øke pga. harde og regionale klimavariasjoner knyttet til sibirsk innlandsklima. Politiske forhold er også et tema, bl.a. i forhold til Ukraina. Vi ser at Kasakhstan har holdt bedre enn Ukraina og Russland i denne sammenheng. På tross av et par år med katastrofeavlinger klarer også Australia å framstå på den positive siden av gjennomsnittet. Det er ulike måter å måle ustabilitet på. Dersom vi ser på variasjon i eksportandel fremfor absolutt eksport bytter Argentina og Russland plass i rangeringen, ellers er det likt.



Figur 10: Hvete - ustabilitet i eksportvolum fra ulike land; standardavvik (2006-2016). Landene er rangert etter eksportvolums standardavvik i prosent av snitteksport i perioden. Tabellen viser at Canada er den mest stabile eksportøren, mens Ukraina er den minst stabile (Kilde: IGC, 2016).



Figur 11: Hvete – de viktigste eksportørlandenes samlede eksport (2006-2016). Russland er helt borte 10/11, Argentina i 13/14, Ukraina i 07/08, samtidig med dette er svake år fra Australia og EU (Kilde: IGC, 2016).

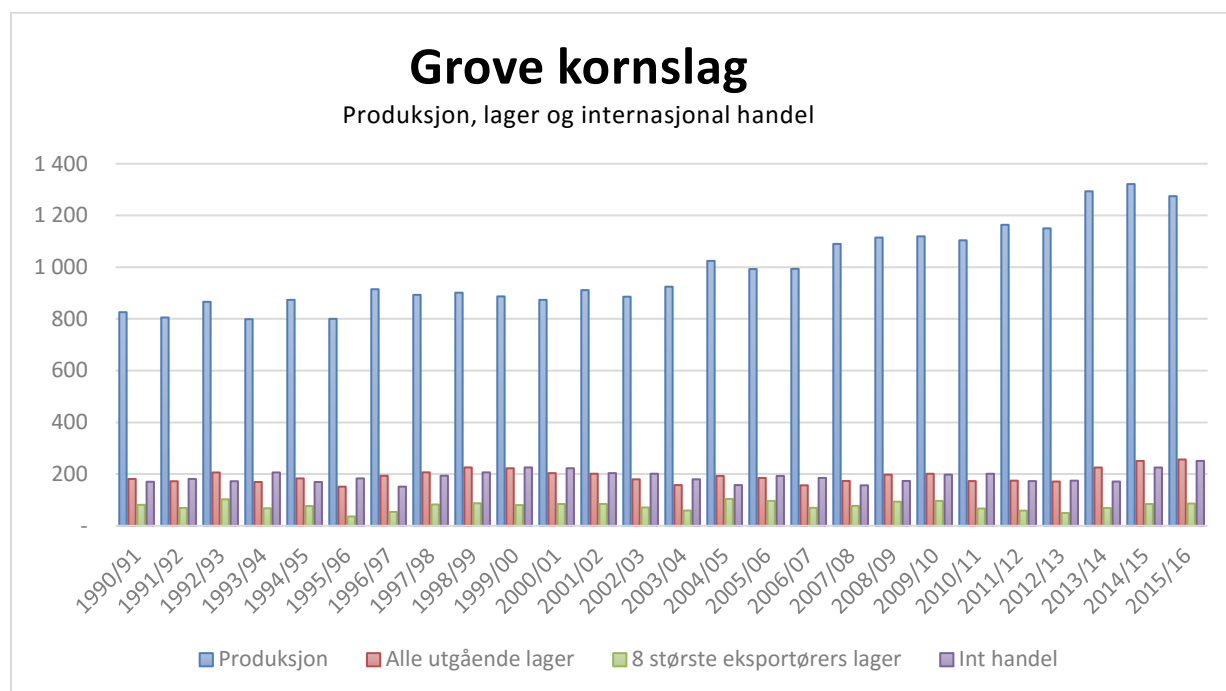
2.3 Grove kornslag, samlet

De grove kornslagene (coarse grains på engelsk) som omfattes i IGCs statistikk er mais, bygg, durra, havre og rug. Vi går nærmere inn på mais og bygg etter dette avsnittet.

Mens hveteproduksjonen i verden nå ligger på vel 0,7 mrd. tonn, ligger grovkornproduksjonen på 1,3 (se fig. 12). Vel 1 mrd. tonn av dette er mais og knapt 0,3 mrd. tonn fordeles på bygg, havre, rug og durra (hhv. med 150, 23, 13 og 62 mill. tonn pr år).

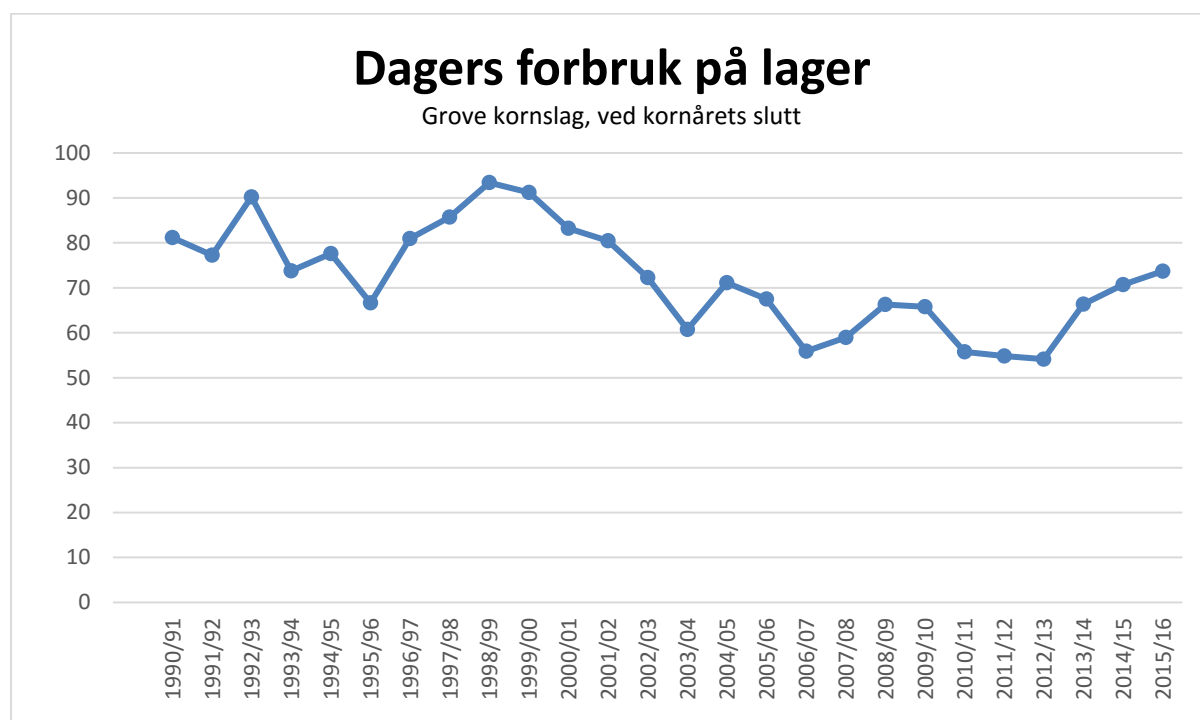
Fra 1990 til 2016 har produksjonen av grovkorn økt med over 60 %, mens hveteproduksjonen har økt med ca. 25 % i samme periode. Sterkt forenklet skyldes dette at de grove kornslagene primært er dyrefôr, og at velstandsøkningen i verden har gitt høyere etterspørselsvekst for animalsk mat.

Det er verdt å merke seg at anvendelsen «industrielle formål» har økt betydelig (ref. bl.a. biodiesel og alkohol til drivstoff). Vi legger også merke til at internasjonal handel med grove kornslag går ned i prosent av produksjonen og står stille i absolutte tall. Det vil si at selv om verdensproduksjonen øker så står handelsvolumet stille målt i tonn. Der er Kinas selvforsynings- og lagringspolitikk noe av forklaringen (Se kapittel 3.1. om Kina).



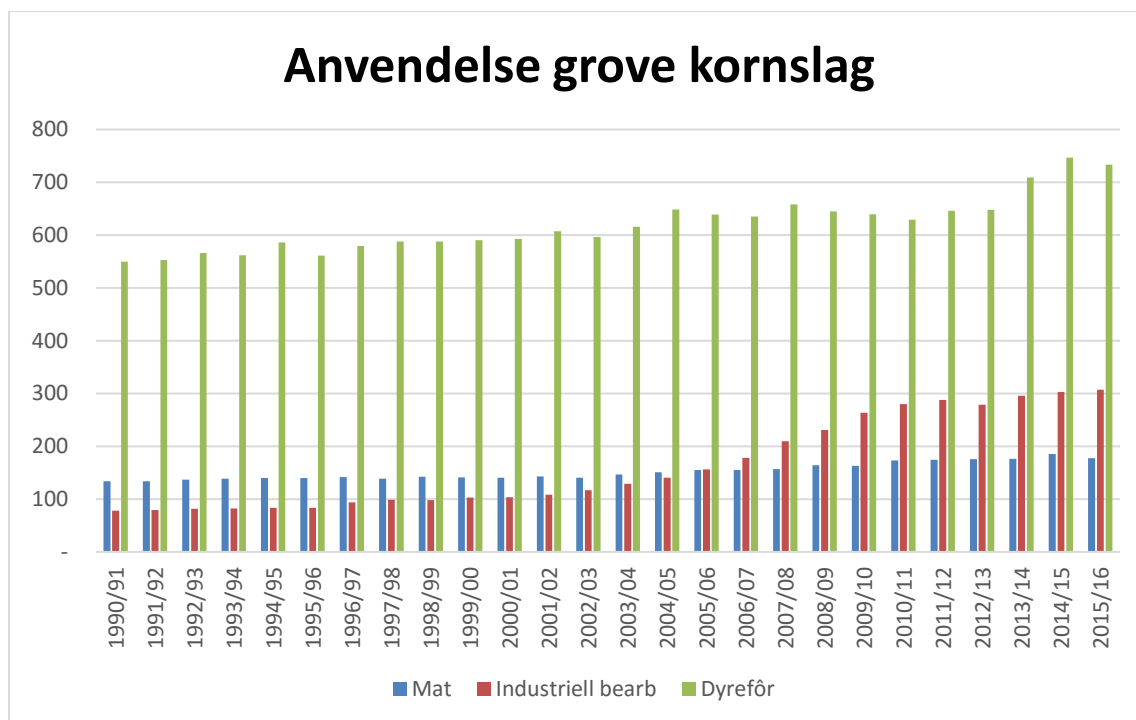
Figur 12: Grove kornslag – produksjon, lagertall og internasjonal handel (Kilde: IGC, 2016).

I figur 13 ser vi at lagernivåene for de grove kornslagene var på meget lave nivåer i kriseåra 2007-2011 og holdt seg lave til 2014. Det var flere år under 60 dager. Lavest var det i 2013 med 54 dagers lager.



Figur 13: Grove kornslag – totale lagertall målt i dagers forbruk (Kilde: IGC, 2016).

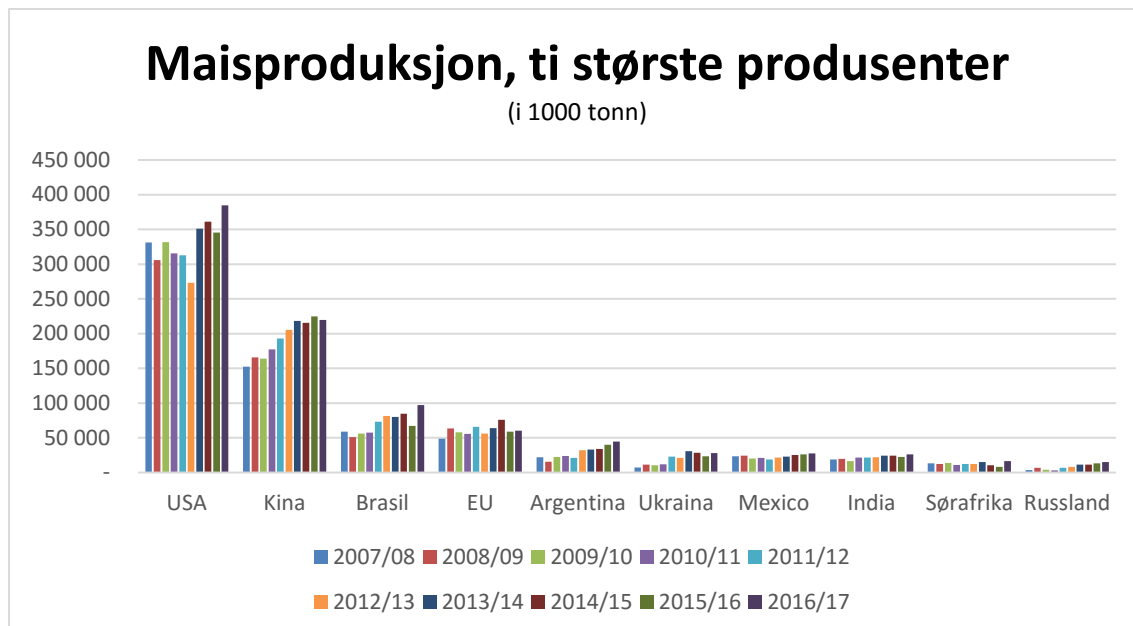
Grove kornslag er tradisjonelt brukt som fôrkorn, og dyrefôr står for mellom 60 og 70 %. I absolute tall øker alle anvendelsene av grove kornslag. Mest øker andelen til industriell bearbeiding (bl.a. etanol). (se fig.14)



Figur 14: Anvendelse av grove kornslag, mat, industri/bi drivstoff og fôr (Kilde: IGC, 2016).

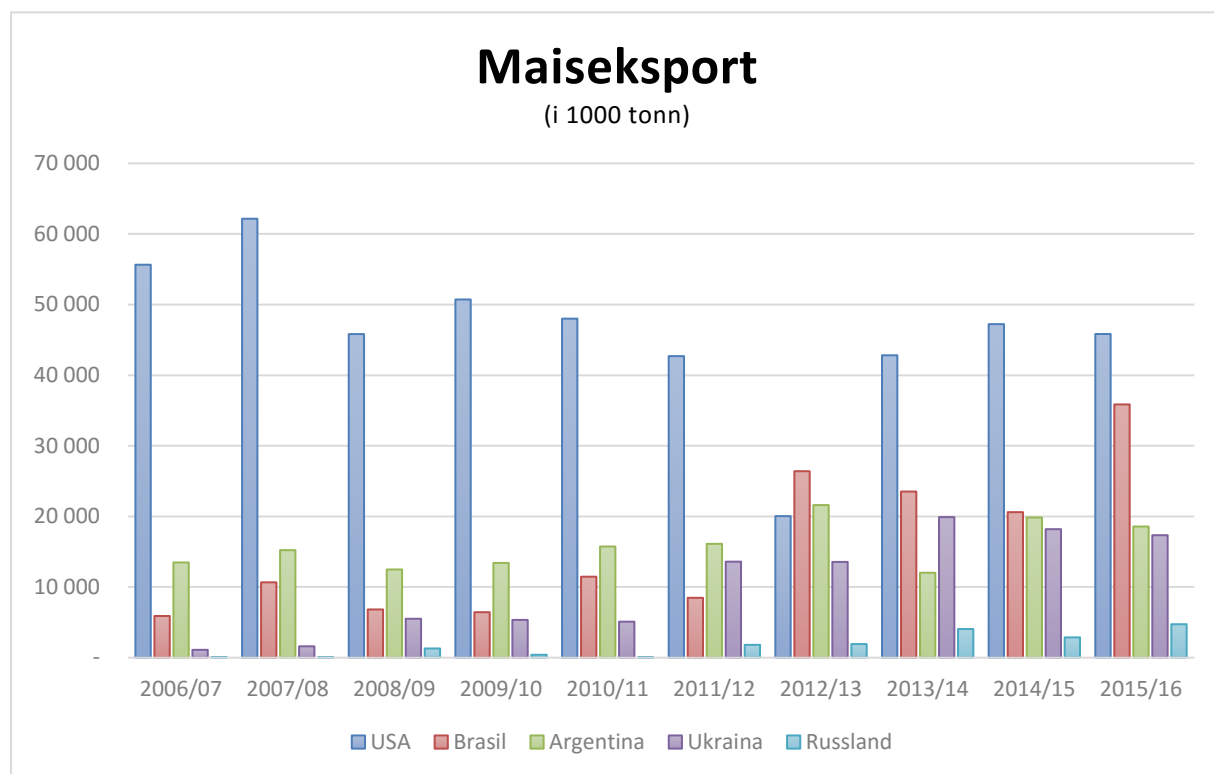
2.3.1 Mais

Mens verdens årsproduksjon av hvete ligger på noe over 700 mill. tonn, ligger maisproduksjonen på nesten 1,1 mrd. tonn. De tre landene USA, Kina og Brasil har til sammen 65% av verdensproduksjonen, og legger vi til EU og Argentina er vi oppe i 78% av total produksjon. (Se fig.15)



Figur 15: Mais, største produsentland med volumutvikling. Topp3=65%, topp 5=78%, topp10=86% (Kilde: IGC, 2016).

Ser vi på verdensmarkedet er maiseksporten (se fig. 16) dominert av USA og i det siste av Brasil, supplert av Ukraina, Argentina og Russland. Disse fem har 90 % av bruttoeksporten, som er oppe i 136 mill. tonn. USA alene har 1/3 av total eksport.

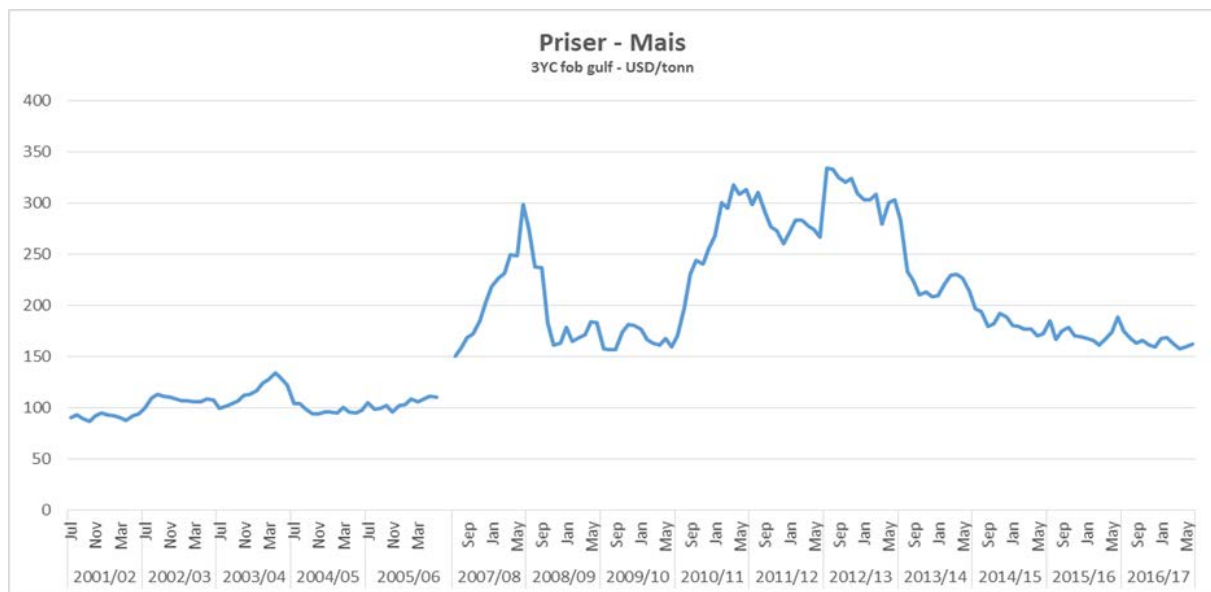


Figur 16: Mais – største eksportørland med volumutvikling. Fem land står for 90% av samlet produksjon. Brasil har sjudoblet eksporten på ni år (Kilde: IGC, 2016).

Ser vi på importsiden er det åtte land som utmerker seg i denne rekkefølgen, Japan, EU, Mexico, Sør-Korea, Egypt, Iran, Vietnam og Kina. De fire førstnevnte har ca. 10% hver, av total import ved slutten av perioden 2006-16. Vietnam og Kina ligger nederst på denne listen, men har over perioden økt sin import fra nivåer nær null.

Vi kommer tilbake til historien om Kina lenger ned. Men vi merker oss at landet med egen produksjon er oppe i ca. 220 mill. tonn, og dermed har en selvforsyningsgrad på 98%. Når det gjelder Vietnam er akvakultur et viktig stikkord (se kap. 3.1).

Prisutviklingen på mais følger trenden på andre kornslag og en prisboom i årene 2008-14 har bidratt til en global produksjonsøkning på 34% i perioden 2006-16 eller med nesten 80% om vi tar årtusenskiftet som basis (fig. 17).



Figur 17: Mais prisnoteringer (Kilde: IGC, 2016).

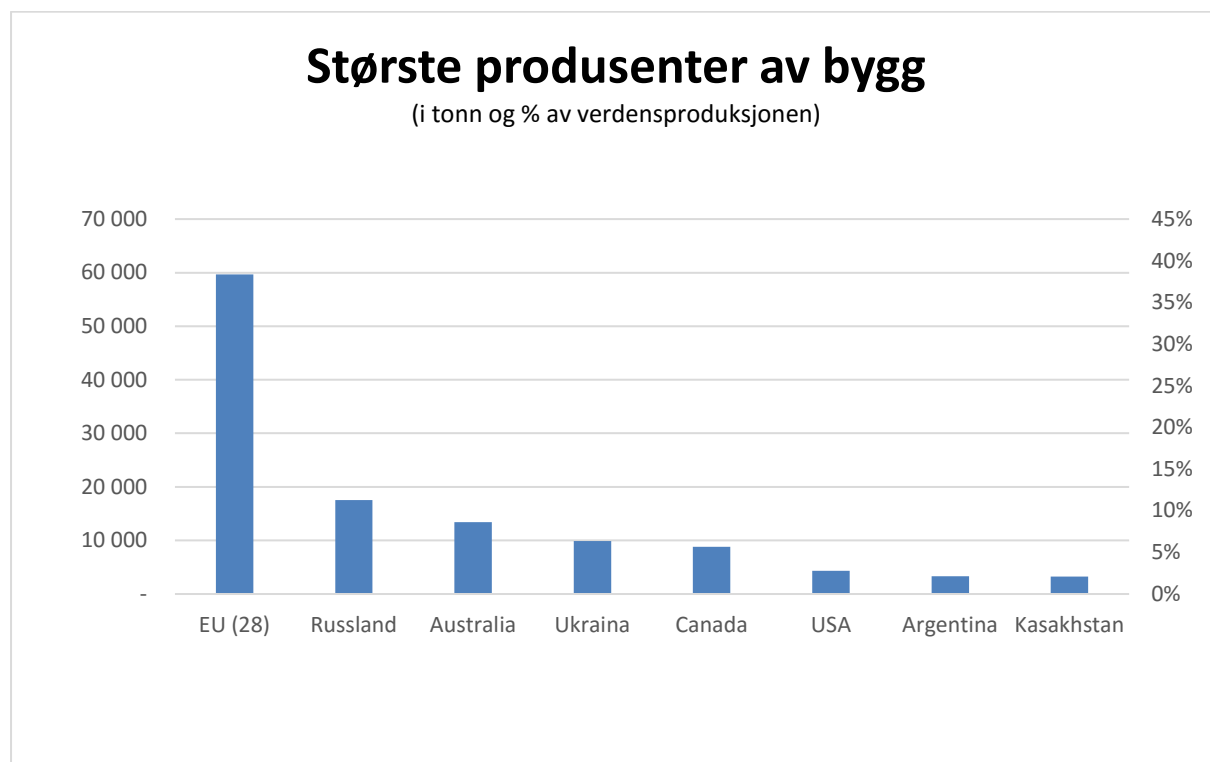
	Mill tonn	%	
Totalt forbruk i verden	975	100 %	
Mat	110	11 %	
Industrielt råstoff	267	27 %	
Fôr	567	58 %	
Annet	31	3 %	

viktigste fôrkorn, men at mye også går til industrielle formål (bl.a. alkohol til drivstoff og ingredienser til matindustri). USA og Kina er verdens klart største forbrukere med til sammen 53 % av verdens forbruk.

Figur 18: (Kilde: IGC, 2016)

2.3.2 Bygg

Bygg er et viktig kornslag internasjonalt og ei norsk stjerne. I 2016/17 var arealavkastningen i gjennomsnitt i Norge ca. 450 kg/daa. Til sammenligning ligger det europeiske snittet på 480 kg/daa og verdensgjennomsnittet på 314 kg/daa.



Figur 19: Største produsentland, bygg (Kilde: IGC, 2016).

Figur 19 viser at Norges naboland er de største produsentene av bygg. EU alene har 40 % av verdensproduksjonen. Tallene er basert på 16/17-sesongen.

Lagrene er på ca. 30 mill. tonn, og utgjør 75 dagers forbruk, med et årsforbruk på 147 mill. tonn dette året.

Norge, med sine 600.000 tonn samme år (0,4 % av verdensproduksjonen, 0,07 % av befolkningen) scorer høyt på mange parametere, som arealavkastning.

2.4 Ris

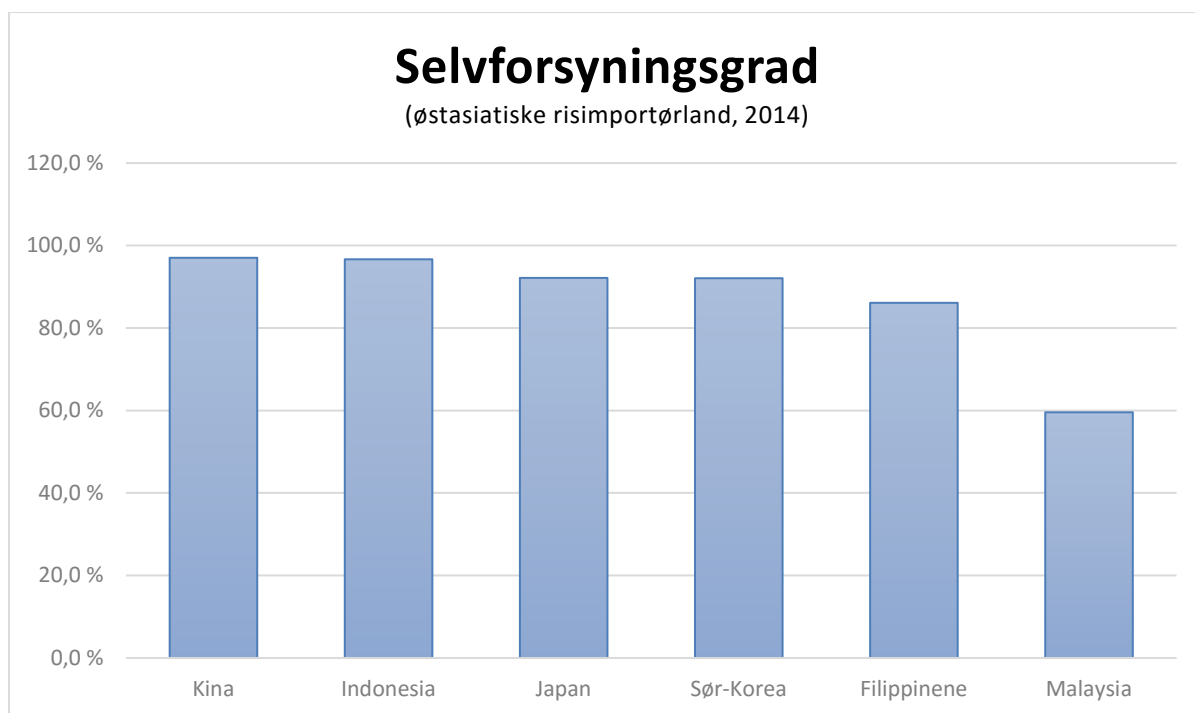
Verden 2014	
	mill tonn
Produksjon	479 561
Handel	45 238
Handel i %	9,4 %

Ris er det viktigste matkornet i Øst-Asia fordi det er den tradisjonelle basismatvaren og har en sterk kulturell, sosiopolitisk og økonomisk stilling i de fleste landene (Belesky, 2016). Ris anvendes nesten 100 % til mat. For ris er andelen av verdensproduksjonen som handles vel 9 %, mens andelen for hvete og grove kornslag er hhv. ca. 23 % og 20 %.

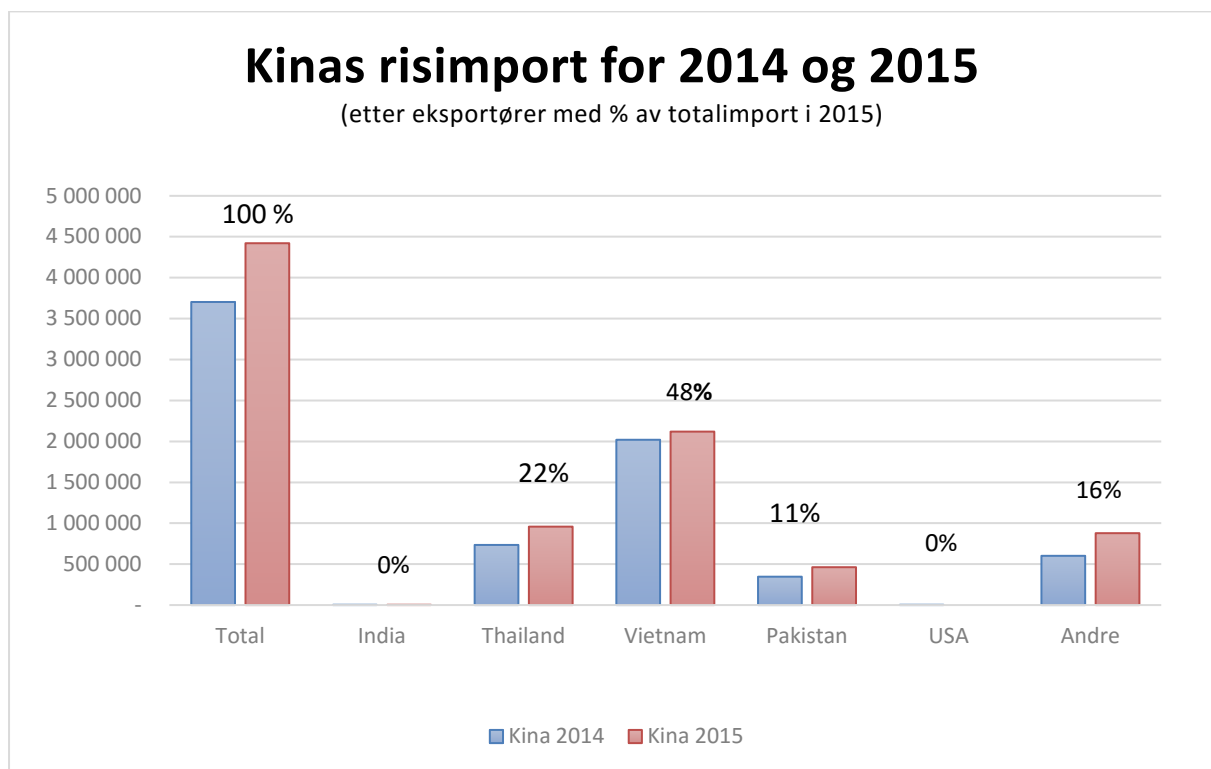
Figur 20: (Kilde: IGC, 2016)

På eksportørsiden er India, Thailand og Vietnam de største. Importmessig er Kina størst, med nesten dobbel så stor produksjon som Nigeria og Filippinene på plassene bak. Ser vi på selvforsyningsgraden hos østasiatiske risimportører kan vi konstatere at nesten alle er selvforsynte, med Malaysia som unntak (fig. 21).

Kinas risimport kommer hovedsakelig fra Vietnam, men litt også fra Pakistan og Thailand (fig. 22). Vi kommer tilbake til politikken i dette, men det er antagelig ingen matråvare som er så sensitiv for politisk uro som ris. Det er *fortsatt* ris som har størst potensiale til å gjøre politikere og markeder nervøse. Politisk stabilitet i verdens to største land er avhengig av ris som en grunnforutsetning. Bruken av ordet *fortsatt* (over) er en referanse til det fenomen at med økt velstand kommer også en adoptering av vestlige spisevaner. Det er ikke bare kjøtt (mais/soya) man vil ha mer av, man går også over til brød og andre hvetebaserte matvarer. Det kan hende at hvete i løpet av noen år passerer ris som det mest politisk sensitive kornslaget i de folkerike statene i Asia.

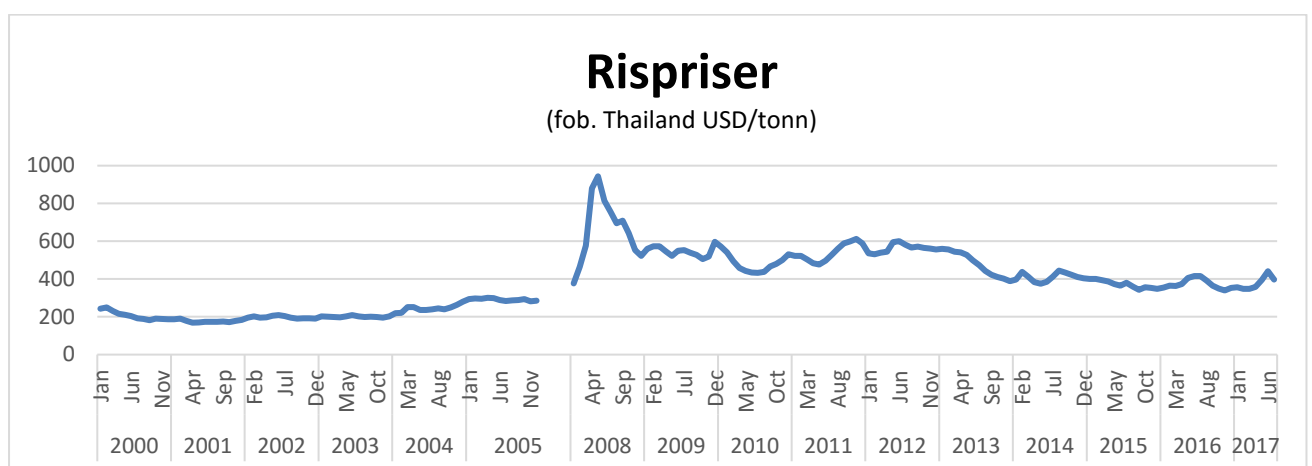


Figur 21: Ris – selvforsyningsgrad i de største importørlandene (Kilde: IGC, 2016).



Figur 22: Ris - eksportørland til Kina, prosent av Kinas import (Kilde: IGC, 2016).

Under ser vi priskurven for ris. I mai 2008 når den sitt toppunkt og ris levert på kai i Thailand noteres til 944 USD/tonn. I 2001 og 02 lå prisene i underkant av 200 USD, så stiger prisen gradvis til ca. 300 USD for så å eksplodere. Prisen kommer så ned til 5-600 USD, for så å stabilisere seg på mellom 350 og 450 USD de siste årene.

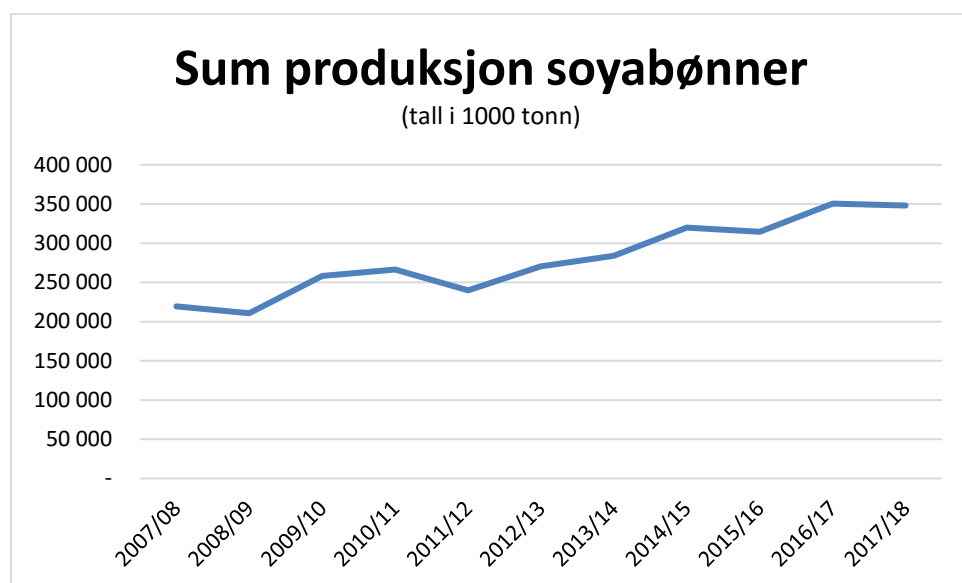


Figur 23: Ris – prisnoteringer referansepris fob Thailands havn. Seriebrudd i 2006/07. (Kilde: IGC, 2016).

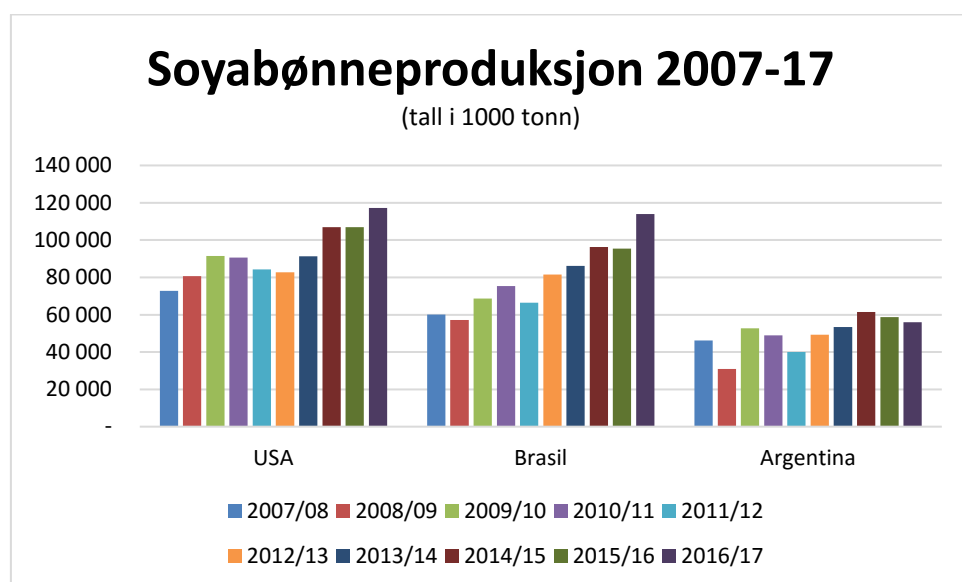
2.5 Soya

Verdens soya-produksjon er i sterk vekst. Produksjonen har økt med over 60% på de siste ti år, med lik fordeling på arealøkning og arealavkastning (fig. 24).

USA og Brasil er verdens største produsenter og har 1/3 hver. Legger vi til nr. 3, Argentina, har vi over 80 % av produksjonen og mer enn 70 % av arealet. (fig. 25)



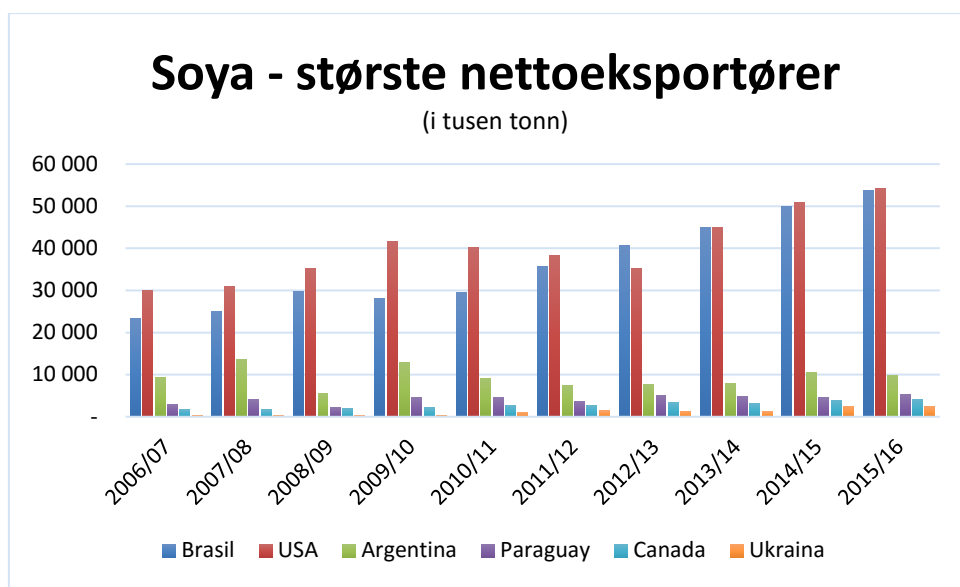
Figur 24: Produksjonsøkning av soya i perioden er på 63% mens arealøkningen er 28%. Arealavkastningen har dermed økt med 27% (Kilde: IGC, 2016).



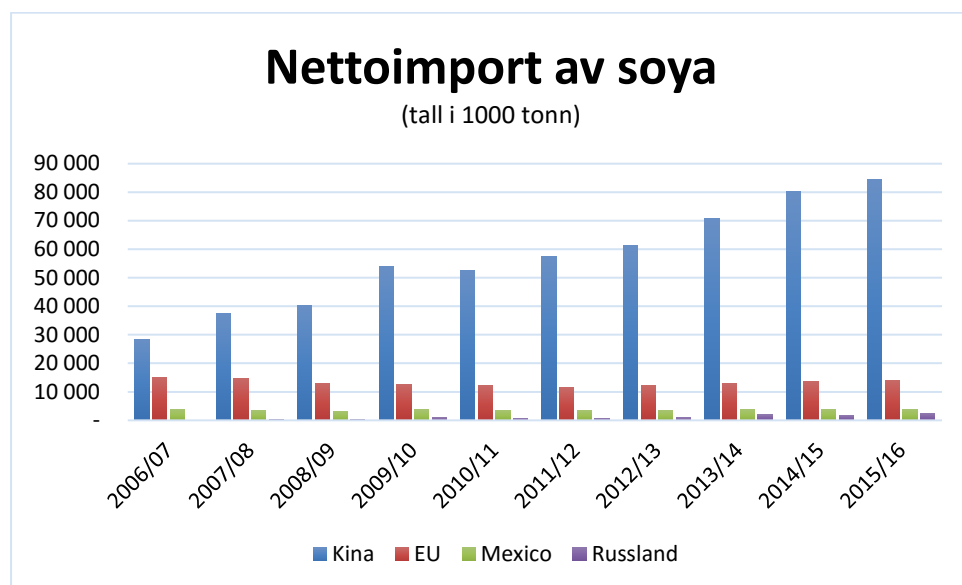
Figur 25: USA og Brasil 1/3 av verdensproduksjonen hver, mens Argentina står for 1/6. Til sammen står de tre landene for 82 % av produksjonen og 71 % av arealet for soyaproduksjon i verden. I denne perioden er det Brasil som har økt produksjonen mest (Kilde: IGC, 2016).

Soya er en internasjonal handelsvare og nesten 40% av produksjonen går til internasjonal handel. USA og Brasil er ca. like store eksportører, og Brasil har nylig tatt igjen USA både som produsent og eksportør (fig. 24).

Kina importerer alene 2/3 av all internasjonal handel, og har bare 13 % selvforsyningsgrad for denne varen (fig. 25).

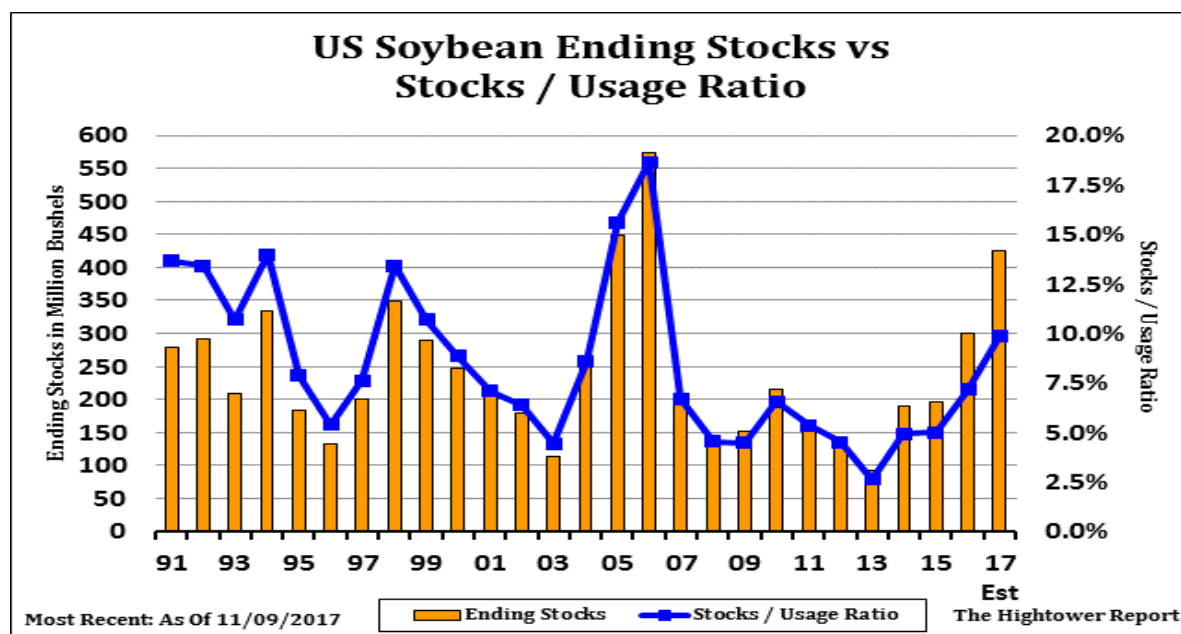


Figur 26: Soya – eksportvolum og eksportørland med utvikling over tid (Kilde: IGC, 2016).



Figur 27: Kina er største verdens største nettoimportør av soya. Landet har tredoblet importen i perioden mellom 2006/07 og 2015/16, og står nå for 64% av all soyaimport (Kilde: IGC, 2016).

IGC har ikke tall for lagerhold av soya. Nedenstående diagram er hentet fra CME Group og omfatter bare USAs egne tall. I 2013 ser vi at lagerholdet er nede i 2,5 % som tilsvarer ni dagers forbruk. USA er verdens største produsent, forbruker og eksportør av soya. Dette indikerer at regelen er at verden lever fra hånd til munn mht. soya. Kina, som er største importør, er anslått til å ha lager tilsvarende 7 % = 25 dager i 2015.



Figur 28: USAs lagre av soya og beregnet i forhold til eget forbruk (Hentet fra:CME Group, uå).

3. Oversikt over sentrale land

Noen land har mer betydning for internasjonal kornhandel enn andre. Noen er viktige fordi de importerer betydelige kvanta, og andre er betydningsfulle fordi de er store eksportører. I følgende seksjon skal jeg gå gjennom noen av de mest sentrale importør- og eksportørlandene. Importørlandene det skal gjøres rede for er Kina, Egypt, Nigeria og Japan, og blant viktige eksportørsiden skal det ses på Brasil, Russland, Kasakhstan, Ukraina, USA, Canada, Argentina, Australia og EU.

3.1 Viktige importører

Kina

Befolkning	1,4 mrd.
Andel av verden	19 %
Folkeøkning siden 1990	21 %
Middelframskrivning 2040	1,4 mrd. (+0%)
GDP/Capita 16 (løpende)	8123 USD
GDP/Capita økning 16/15 (r)	6,1%
GDP/Capita økning 1990/16 (reelle verdier)	843%
Gini-index*	Ca. 46%

Nøkkeltall (Kilde: CIA, u.å.).

Kina er verdens eldste stat, med verdens største befolkning, nest største økonomi og sterk økonomisk vekst.

Kinesiske myndigheter har et langt analytisk og historisk perspektiv, og er opptatte av kontroll og stabilitet (Skartveit, 2017). Kina er opptatt av høy selvforsyningsgrad og er selvforsynt med ris (97,5 %) og hvete (97 %), der begge hovedsakelig går til mat. Det samme gjelder mais (98%) som mest går til fôr. Kina er verdens største risprodusent, tett fulgt av India. Med 2,5 % import av ris er likevel Kina verdens største importør av ris, fulgt av Nigeria. Når det gjelder hvete er Kina verdens klart største produsent (dobbelt så stor som USA og nesten like stor som EU under ett) og har en selvforsyningsgrad på 97 %.

Etter 1997 er soya imidlertid et stort unntak fra Kinas selvforsyningsmønster. Som vi ser fra figuren fra Gro Intelligence (u.å.) på neste side, har importen av soya økt kraftig, og egenproduksjonen dekket per 2016 10-15 % av forbruket. Kinas import har på de ti siste årene økt med ca. 55 mill. tonn, som tilsvarer summen av eksportøkningen fra

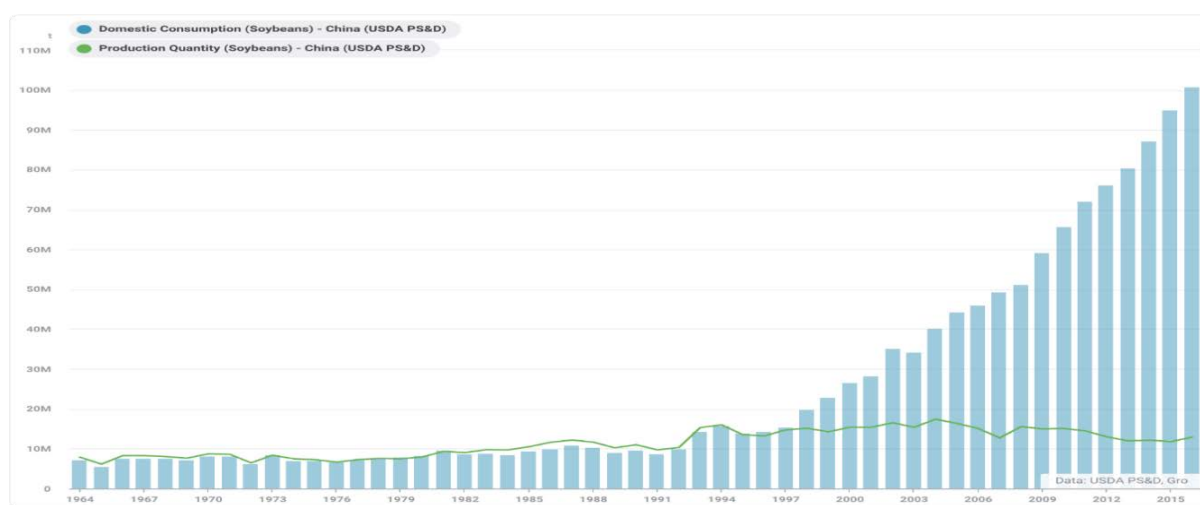
Brasil (30 mill. tonn) og USA (25 mill. tonn) i samme periode. Med et forbruk på 97 mill. tonn og egenproduksjon på 12 mill. tonn er selvforsyningsgraden ca. 12 %.

Kina holder store innenlandske lagre av ulike kornslag. Sommeren 2015 var det f.eks. 98 mill. tonn mais på lager, som utgjorde 43 % av forbruket dette året. For hvete var det 63 mill. tonn på lager, tilsvarende 47 % av forbruket (IGC, 2016). For ris er lagrene i 2017 oppe i 65 % av forbruket (USDA, 2014). Igjen er soya et unntak, hvor Kina har lagre på under 10% av forbruket (anslag på ca. 7 % i 2015).

Kina oppgir, i likhet med mange andre land, ikke totale lagertall, da dette er strategisk informasjon. Kina er ikke medlem av IGC og har ikke plikt til å oppgi detaljerte tall. Mange mener Kinas lagre er høyere enn nevnte IGC-tall. For mais siteres det lagertall som er helt oppe i et års forbruk, og at det er vanskelig for landet å rotere og avsette lagrene uten betydelige tap/svinn, etter en årrekke med ekspansiv prisstøtte til innenlandske bønder.

Det som i første rekke gjør Kina til en avgjørende brikke i verdens matforsyning er landets sterke økonomiske vekst. Fra 1990 til 2016 har gjennomsnittlig realinntekt per innbygger niddoblet, og GDP ligger nå på nivå med Russland, med utsikter om fortsatt sterk vekst.

Chinese Soybean Production and Consumption (1964 - 2016)

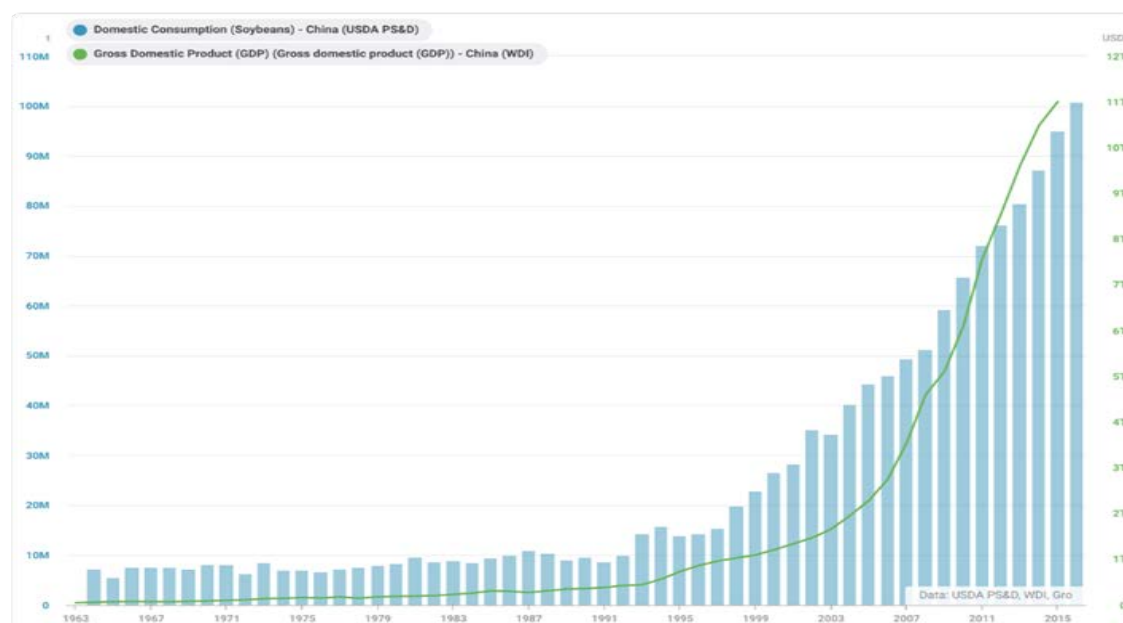


Figur 29: Kinas vekst i produksjon (grønn linje) og konsum (blå søyler) av soya, 1964-2016 (Hentet fra: Gro Intelligence, u.å.). www.gro-intelligence.com

Med velstandsøkningen har Kina gått fra å være et land med nesten rendyrket vegetarmeny basert på ris til å bli verdens største konsument av kjøtt (svin, kylling etc.) (ref. fig. 2). En litt forenklet beskrivelse er at landet har gått fra ris til gris, dvs mais og soya. Kina er også verdens største konsument av fisk og verdens største oppdrettsnasjon som også krever soya og mais som viktigste innsatsfaktor.

Vi har under kapitlene om hhv. soya og mais sett Kinas sentrale rolle på verdensmarkedet. Det er Brasil og USA som står for volumet over streken (fig. 29). Kinas avhengighet av import fra USA og Brasil kan potensielt sett gi betydelige utenrikspolitiske utfordringer.

Chinese Soybean Production and Consumption



www.gro-intelligence.com

Figur 30: Her ser vi samme graf som foran, men nå er det Kinas nasjonalprodukt (GDP) som er den grønne streken. (Hentet fra: Gro Intelligence, u.å.).

Nigeria

Befolkning	186 mill.
Andel av verden	2,5 %
Folkeøkning siden 1990	96 %
Middelframskrivning 2040	333 mill. (+79%)
GDP/Capita 16 (løpende)	2178 USD
GDP/Capita økning 16/15 (r)	- 4,1%
GDP/Capita økning 1990/16 (reelle verdier)	97%
Gini-index*	Ca. 49 %

Nøkkeltall (Kilde: CIA, u.å.).

Nigeria er Afrikas mest folkerike land med fortsatt sterk befolkningsvekst. Landet er oljeeksportør, og landet har opplevd økonomisk stagnasjon ifm. med oljeprisnedgangen de siste årene. Kassava er basismatvaren i Nigeria, og med en årlig produksjon på nesten 60 mill. tonn kassava er landet verdens ledende produsent (IGC, 2016).

Nigerias forbruk av internasjonale kornslag er imidlertid raskt økende. Landet produserer nesten 3 mill. tonn ris årlig, og importerer et ca. like stort kvantum ris. Dette gjør de til en av verdens største risimportører. Landet importerer over 4 mill. tonn hvete, som hovedsakelig importeres. Nigeria produserer mellom 7 og 9 mill. tonn mais i året, som i liten grad importeres.

Nigeria, og Afrika for øvrig, kommer trolig til å melde seg på som store avtakere av internasjonale kornslag i årene som kommer. Parametere, som stor folkevekst, rask inntektsvekst og overgang fra tradisjonelt til vestlig og internasjonalt kosthold for en voksende middelklasse, er drivere i denne utviklingen.

Egypt

Befolkning	93 mill.
Andel av verden	1,3 %
Folkeøkning siden 1990	67 %
Middelframskrivning 2040	137 mill. (+47%)
GDP/Capita 16 (løpende)	3514 USD
GDP/Capita økning 16/15 (r)	2,2 %
GDP/Capita økning 1990/16 (reelle verdier)	75 %
Gini-index*	Ca. 31 %

Nøkkeltall (Kilde: CIA, u.å.).

Egypt er verdens største importør av hvete og har vært det lenge. Importen i 2015 var på ca. 12 mill. tonn og produksjonen på nesten 9 mill. tonn. Landets situasjon drøftes ytterligere under avsnitt 4.6.

Japan

Befolkning	127 mill.
Andel av verden	1,7 %
Folkeøkning siden 1990	2 %
Middelframskrivning 2040	115 mill. (-9%)
GDP/Capita 16 (løpende)	38894 USD
GDP/Capita økning 16/15 (r)	1,1 %
GDP/Capita økning 1990/16 (reelle verdier)	26 %
Gini-index*	Ca. 38 %

Nøkkeltall (Kilde: CIA, u.å.).

Japan er en øystat med høy importgrad. Som øystater flest er landet mer enn gjennomsnittlig opptatt av matsikkerhet. Ris, som er den tradisjonelle basismatvaren, har importvern og har en stabil produksjon på ca. 8 mill. tonn si året. Landet er nesten selvforsynt med ris og importerte i 2014 ca. 0,7 mill. tonn, og selvforsyningsgraden dette året var 92 %.

Japan dyrker litt toppkvalitets soya selv. Landet importerer mellom 3 og 4 mill. tonn soyabønner, mens landets egen produksjon ligger på vel 0,2 mill. tonn.

Japan importerer 15 mill. tonn mais, og ca. 6 mill. tonn hvete årlig. Landet har ikke egen produksjon av disse kornslagene.

3.2 Viktige eksportører

Med unntak av Brasil inngår de ovenfor nevnte landene i gruppen av «åtte store» som lenge har vært de største eksportørene av hvete og en del andre kornslag. Brasil har nå tatt steget opp i den globale tungvektsklassen av mateksportører, ikke primært som korneksportør, men med soya som har blitt en av verdens aller viktigste matråvarer.

Brasil

Befolkning	208 mill.
Andel av verden	2,8 %
Folkeøkning siden 1990	140 %
Middelframskrivning 2040	232 mill. (+12%)
GDP/Capita 16 (løpende)	8650 USD
GDP/Capita økning 16/15 (r)	- 4,4%
GDP/Capita økning 1990/16 (reelle verdier)	36%
Gini-index*	Ca. 50%

Nøkkeltall (Kilde: CIA, u.å.).

Brasil har ilar få år utviklet seg til å bli verdens ledende eksportør av mais og soya, og de bidratt sterkt til at det har vært mulig å øke produksjonen av animalske matvarer i takt med økt etterspørsel fra framvoksende økonomier. Denne utviklingen har vært kontroversiell fordi produksjonsøkningen har kommet ved økning i jordbruksarealet og ved intensiverte driftsformer. Det førstnevnte går delvis på bekostning av regnskogen i Amazonas, og det andre kan innebære helse og miljøproblemer, avhengig av de driftsformene som brukes (Lundeberg & Grønlund, 2017). Det er imidlertid viktig å få fram at det ikke er noe galt med mais og soya som mat- og fôrråstoff. Særlig soya er verdifullt som proteinressurs, som verden vanskelig kan klare seg uten under dagens forhold.

Brasil og jordbruksareal (alle tall i mill ha)					
		2007/08	2016/17	Arealøkning ha	Arealøkning %
Kornslag ex ris	Brasil	18	21	3	16,7 %
	Verden	534	550	16	3,0 %
	Brasils andel	3,4 %	3,8 %		
Ris	Brasil	3	2	-1	
	Verden	155	161	6	3,9 %
	Brasils andel	1,9 %	1,2 %		
Soya	Brasil	21	34	13	61,9 %
	Verden	91	120	29	31,9 %
	Brasils andel	23,1 %	28,3 %		

Figur 31: Jordbruksareal Brasil (Kilde: IGC, 2016).

Tabellen over (fig.31) viser bl.a. at verdens areal med soya har økt med 29 mill. ha. over en tiårsperiode. 13 mill. tonn av denne økningen er fra i Brasil, som har økt sitt soyaarealet med 62 %, mens verdens soyaproduksjon har økt arealet med 32 %.

I store deler av Brasil har det utviklet seg en nær agronomisk sammenheng mellom soya og mais og bomull. I effektivt vekselbruk er det fire avlinger, to avlinger soya, deretter en avling mais og deretter en med bomull. Det blir følgelig et omtrentlig fast forhold mellom arealene, 50% soya, 25 % mais og 25 %bomull. Utviklingen av sorter er også viktig for produktiviteten. De raskeste soya-sortene er nå nede i 90 dager fra såing til høsting. For noen år siden var det nødvendig å la det gå 120 dager.

På spørsmålet om Brasil er en stabil leverandør til verdensmarkedet, er svaret per i dag ja. Landet har levert jevnt stigende kvanta til verdensmarkedet i 10 år (se kap.

2.3.1 og kap. 2.5). Det er også verdt å merke seg at landet kan levere sertifisert GMO³-fri vare for begge råvarene.

Russland

Befolkning	144 mill.
Andel av verden	1,9 %
Folkeøkning siden 1990	- 3 %
Middelframskrivning 2040	136 mill. (-6%)
GDP/Capita 16 (løpende)	8748 USD
GDP/Capita økning 16/15 (r)	- 0,4%
GDP/Capita økn 1990/16 (reelle verdier)	16 %
Gini-index*	Ca. 41 %

Nøkkeltall (Kilde: CIA, u.å.).

Russland var hovedlandet i Sovjetunionen (USSR), og landet svingte mellom å være stor nettoeksportør og stor nettoimportør av korn. Kollektiviseringen under Stalin på 30-tallet medførte hungersnød der millioner døde. Samtidig hadde landet gjennom sin utenrikspolitikk forpliktet seg til å sørge for matsikkerhet ved korneksport til en rekke allianseland. Denne typen alliansepolitikk ble utvidet etter andre verdenskrig, og nådde toppen under og rett etter Khrusjtsjovs tid (1953-64) (Morgan, 1979)

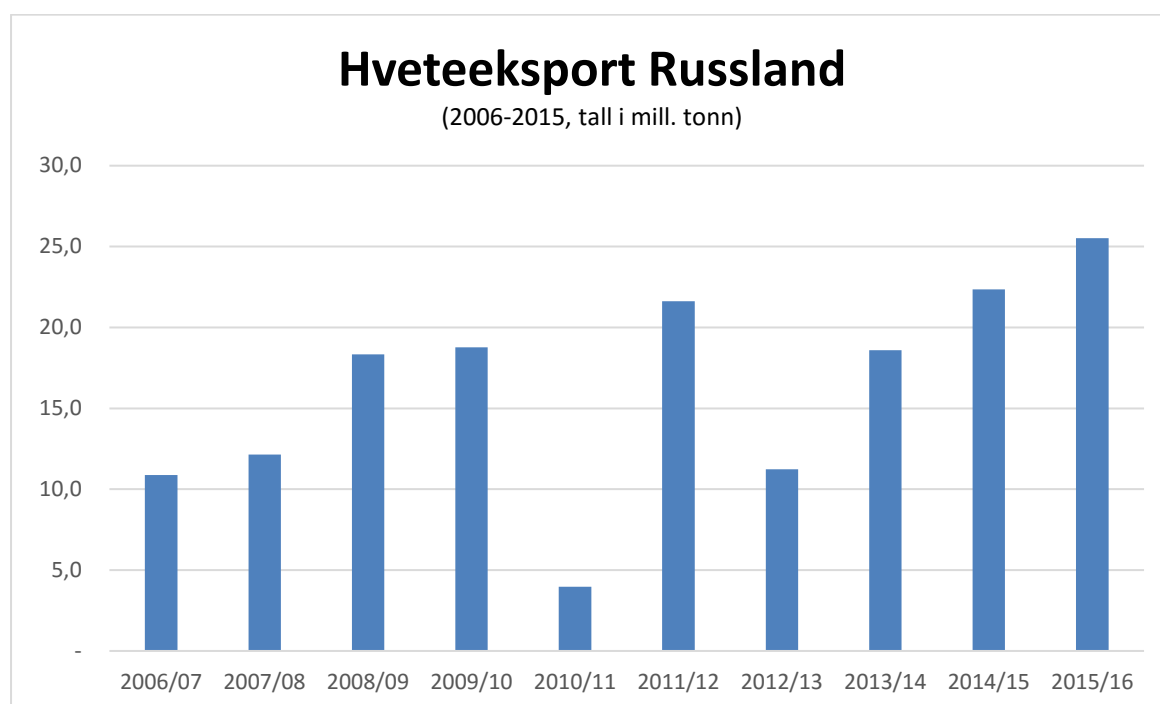
Khrusjtsjov sto for en stor oppdyrkingskampanje som omfattet Sibir og Kasakhstan, som ga en økning jordbruksproduksjonen. Den økte imidlertid ikke raskt nok til å tilfredsstille etterspørselen etter mat. I våre dager er det kjent at det var demonstrasjoner og opptøyer som dreide seg om mat. Mest kjent er Novocherkassk-massakren i 1962 som startet med at lokomotivarbeidere protesterte mot prisøkninger på kjøtt og meierivarer.⁴ Fortsatt hadde Sovjet status som hveteeksportør hos IGCs forløper, IWC. Men det skulle endre seg, for etter feilslåtte avlinger ble det i 1963 importert store mengder hvete. Det ble fortsatt regnet som et unntak, men t i 1972 måtte USSR gi opp selvforsyningslinjen. Dette var året før den første oljekrisen, og Sovjets import det året⁵ ga støtte til en sterk prisøkning og innledet matvarekriseåren på 70-tallet, som ble forsterket med andre hendelser, bl.a. OPECs eksportrestriksjoner på olje fra 1973 (Ibid.).

³ GMO=Genmodifisert.

⁴ Over hundre personer ble skutt av politi og mange fler ble dømt og sendt til Gulag. Dette ble holdt hemmelig av myndighetene og Solzjenitsyn var den første som skrev om det mange år etter.

⁵ Kjent som «the Great Grain Robbery»

Etter at Russland igjen har blitt Russland, har kornproduksjonen tatt seg opp og landet er en stabil eksportør av hvete og andre kornslag og regnes med blant de åtte store. Figur 32 viser eksportutviklingen for hvete basert på IGC-tall (fig. 27). En rapport fra USDA (2014) viser at russisk eksport av hvete har fortsatt å øke sterkt, og det samme gjelder vekstprognoser for 2018. Dette til tross for boikotten av vestlig matvareimport som ble innført som svar på sanksjonene USA, EU og Norge iverksatte mot landet etter Krim-anneksjonen i 2014. Russland har svart med å satse sterkt på sitt eget jordbruk og boikotten har paradoksalt nok fått motsatt virkning. Russland ligger ifølge disse tallene an til å passere USA som verdens største hveteeksportør i 2016 og 2018. Dette er et ferskt eksempel som viser oss hvor politisk det internasjonale korn- og matmarkeder er.



Figur 32: Russlands hveteeksport (Kilde: IGC, 2016).

Kasakhstan

Befolkning	18 mill.
Andel av verden	0,2 %
Folkeøkning siden 1990	13 %
Middelframskrivning 2040	22 mill. (+22%)
GDP/Capita 16 (løpende)	7510 USD
GDP/Capita økning 16/15 (r)	- 0,4%
GDP/Capita økning 1990/16 (reelle verdier)	79 %
Gini-index*	Ca. 36 %

Nøkkeltall (Kilde: CIA, u.å.).

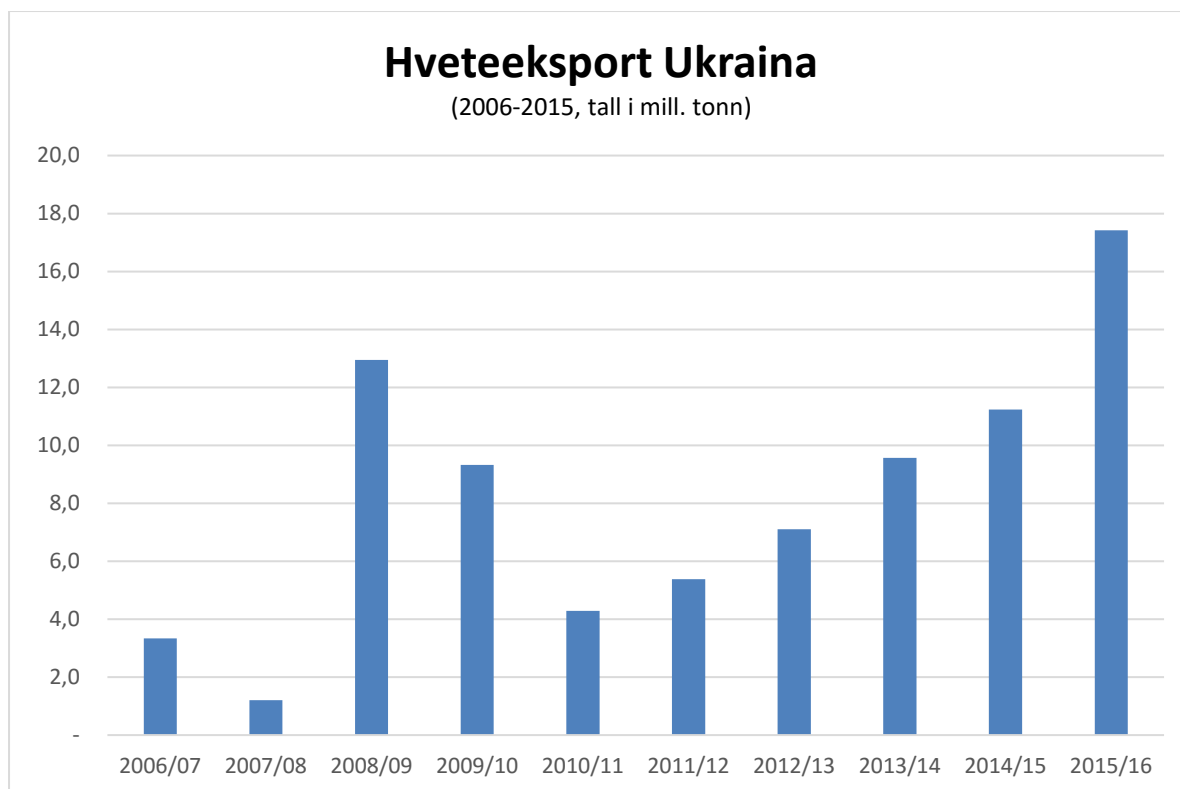
Kasakhstan har innlandsklima og er i utgangspunktet tørt og avhengig av kunstig vanning. Landet er et slags prærieland omkranset av fjellkjeder, som er snødekte om vinteren. Smeltevann er kilde til de fleste av elvene i landet og Kasakhstan må antas å merke negative konsekvenser av den globale oppvarmingen etter hvert. Det var Khrusjtsjovs som sto for oppdyrkingen av Kasakhstan på 50 og 60-tallet. I årene 2006-15 har eksporten av hvete ligget på rundt 8 mill. tonn, med en topp på over 11 mill. tonn i 2011 og bunnoteringer i 2008, 2010 og 2014 med noe under 6 mill. tonn. Landet er et stabilt eksportørland, etter Canada og USA (se fig. 8 og fig. 10).

Ukraina

Befolkning	45 mill.
Andel av verden	0,6 %
Folkeøkning siden 1990	-13 %
Middelframskrivning 2040	39 mill. (-13%)
GDP/Capita 16 (løpende)	2186 USD
GDP/Capita økning 16/15 (r)	2,7%
GDP/Capita økning 1990/16 (reelle verdier)	-27 %
Gini-index*	Ca. 25 %

Nøkkeltall (Kilde: CIA, u.å.).

Vi skal ikke gå inn på Ukrainas nyere politiske historie, bare konstatere at landet fortsatt er en stor, men svært ustabil eksportør. Ustabiliteten skyldes både værmessige svingninger, handelspolitiske beslutninger om eksportrestriksjoner og andre politiske forhold. Vi ser at landet er det mest ustabile av de åtte store eksportørene (se fig. 8).



Figur 33: Ukrainas eksport av hvete (Kilde: IGC, 2016).

USA

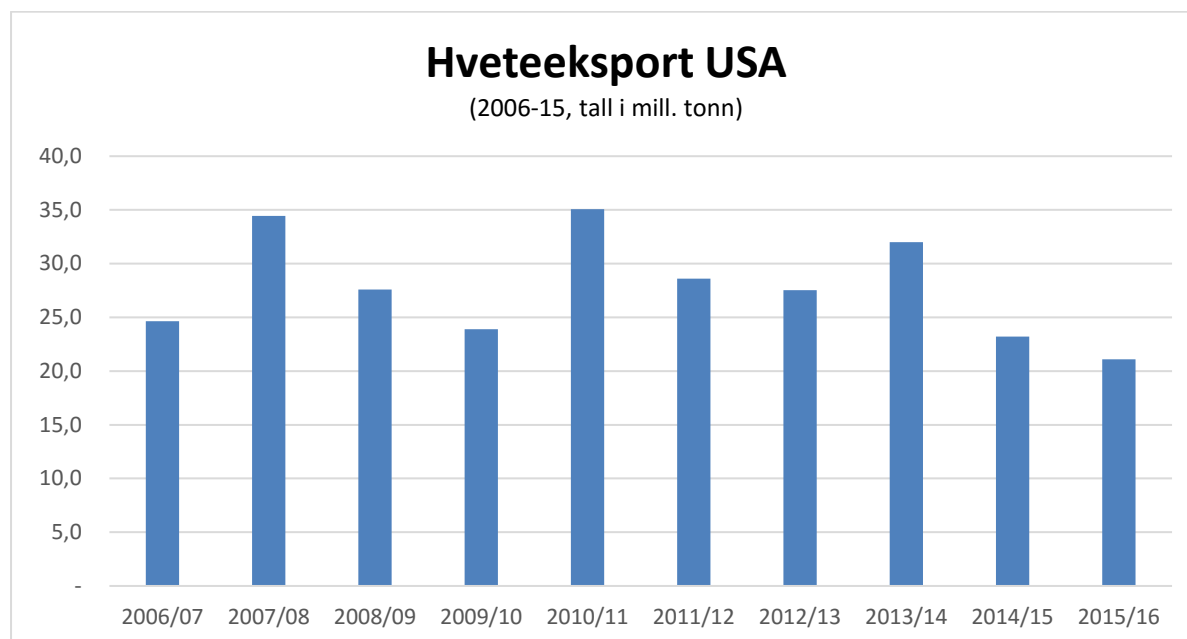
Befolkning	323 mill.
Andel av verden	4,3 %
Folkeøkning siden 1990	29 %
Middelframskrivning 2040	374 mill. (+16%)
GDP/Capita 16 (løpende)	57467 USD
GDP/Capita økning 16/15 (r)	0,9 %
GDP/Capita økning 1990/16 (reelle verdier)	44 %
Gini-index*	Ca. 45%

Nøkkeltall (Kilde: CIA, u.å.).

USA har i det meste av etterkrigstida vært den ledende eksportør av hvete, mais og soya. Vi har sett at Brasil har gjort USA rangen stridig med hensyn til mais og soya. USAs produksjon av mais og soya har riktignok økt betydelig de siste åra, men Brasils har økt mer. Når det gjelder hvete har en del av arealet etter hvert blitt omdisponert, særlig til soya. Men vi vet også at tørke og grunnvannsproblematikk begynner å gjøre seg gjeldende, bl.a. i California og Kansas (ref. kapittel 5). Tabellen nedenfor viser at USAs volum til verdens eksportmarkedet for hvete er synkende (fig. 34). Ref. omtale under Russland. Samlet er de tre landene som var i Sovjetunionen nå mye større eksportører enn USA.

Historisk og maktpolitisk er dette interessant. Svartehavslandene er igjen i ferd med å bli verdens kornkammer. Den som kontrollerer Bosporos og Dardanellene vil få økt makt. Kina er fortsatt avhengig av mais og særlig soya fra USA og Brasil, men det kan endre seg.

I etterkrigstiden har USA hatt stabil politisk styring, men det er tegn til at dette kan endre seg (ref. landets høye Gini-index). Dagens presidentskap har også kommet med en rekke uttalelser som indikerer et mer isolasjonistisk USA.



Figur 34: USAs eksport av hvete (Kilde: IGC, 2016).

Canada

Befolkning	36 mill.
Andel av verden	0,5 %
Folkeøkning siden 1990	29 %
Middelframskrivning 2040	43 mill. (+19%)
GDP/Capita 16 (løpende)	42158 USD
GDP/Capita økning 16/15 (r)	0,24 %
GDP/Capita økning 1990/16 (reelle verdier)	38 %
Gini-index*	Ca. 32 %

Nøkkeltall (Kilde: CIA, u.å.).

Canada er verdens mest stabile korneksportør og har mellom 2005/06 og 2015/16⁶ hatt årlige eksporttall for hvete varierende mellom 16 og 24 mill. tonn. Landet ligger i temperert sone og kornavlingene vil ventelig ikke rammes negativt av klimaendringene (ref. kap. 5), og Europakommisjonens (2009) analyse av effektene klimaendringer vil få for europeisk landbruk.

Argentina

Befolkning	44 mill.
Andel av verden	0,6 %
Folkeøkning siden 1990	33 %
Middelframskrivning 2040	53 mill. (+20%)
GDP/Capita 16 (løpende)	12449 USD
GDP/Capita økning 16/15 (r)	- 3,3 %
GDP/Capita økning 1990/16 (reelle verdier)	71 %
Gini-index*	Ca. 43 %

Nøkkeltall (Kilde: CIA, u.å.).

Argentina er en viktig men ustabil hveteeksportør. Landet treffer ofte topper og bunner motsyklisk sammenlignet med den nordlige halvkule, og har i så henseende fungert som en markedsstabilisator. I de kritiske årene 2006, 2007 og 2011 leverte landet rekordhøye avlinger, med hhv. 11, 11 og 13 mill. tonn til verdensmarkedet. I årene 2012, 2013 og 2014 har eksporten vært hhv. 4, 3 og 5 mill. tonn. Argentina kan ligge utsatt til for klimaendringer, men driver ekstensivt og har stort potensiale til å øke arealavkastningen, som i dag er svært lav (IGC, 2016).⁷

Australia

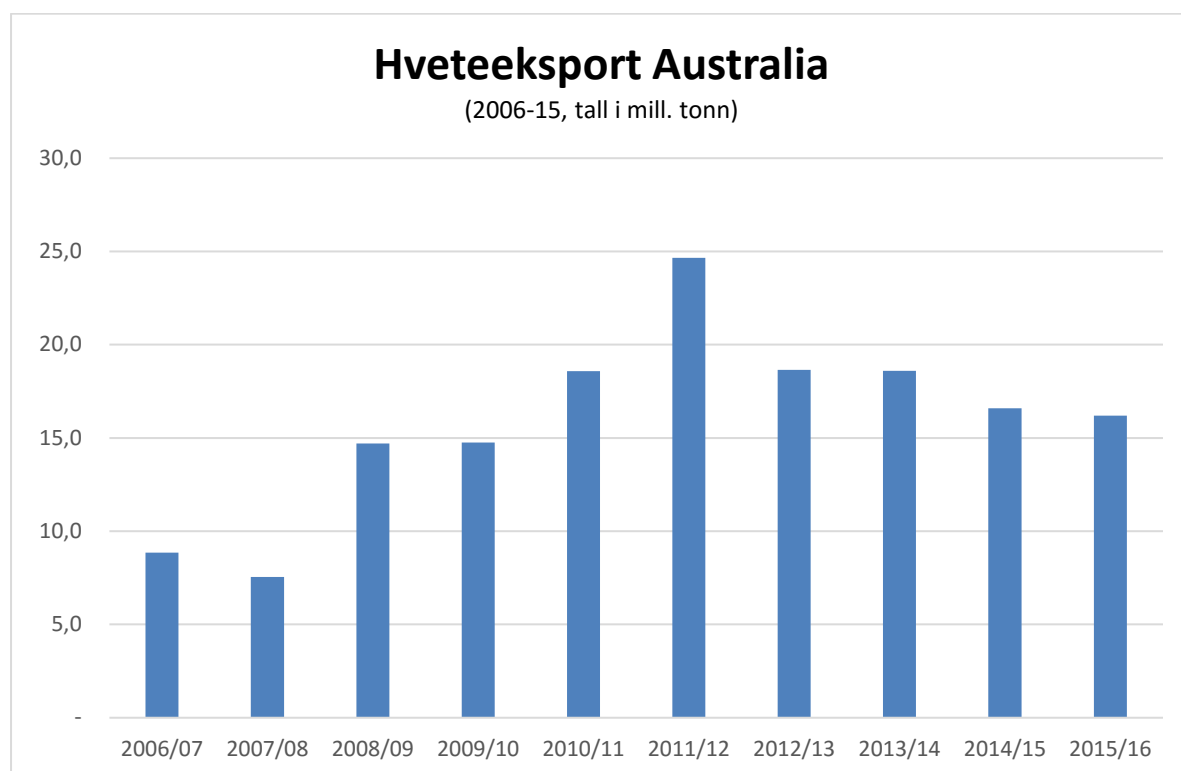
Befolkning	24 mill.
Andel av verden	0,3 %
Folkeøkning siden 1990	41 %
Middelframskrivning 2040	31 mill. (+29%)
GDP/Capita 16 (løpende)	49928 USD
GDP/Capita økning 16/15 (r)	1,33 %
GDP/Capita økning 1990/16 (reelle verdier)	55 %
Gini-index*	Ca. 30 %

Nøkkeltall (Kilde: CIA, u.å.).

⁶ Det statistiske kornåret på den nordlig halvkulen starter 1. juli et år og avslutter 31. juni.

⁷ Lite nedbør gjør at det ikke kan gjødsles i samme grad som i områder med mer regn. Grunnvannsressurser gjør imidlertid at produksjon kan økes.

Bortfallet av størstedelen av Australias eksportvolum i 2006 og 2007 var medvirkende til å utløse markedskrisen i 2008 (fig. 35). Landet har historisk sett vært utsatt for tørke med ujevne mellomrom, og kan være blant landene som blir mest utsatt for negative konsekvenser av klimaendringen (Berkeley Earth, u. å.) (ref. kap. 5.1).



Figur 35: Australias eksport av hvete. Tall fra IGC

EU (28)

Befolkning	511 mill.
Andel av verden	6,9 %
Folkeøkning siden 1990	7 %
Middelframskrivning 2040	510 mill. (-0%)
GDP/Capita 16 (løpende)	32059 USD
GDP/Capita økning 16/15 (r)	1,5 %
GDP/Capita økning 1990/16 (reelle verdier)	40%
Gini-index* (EU)	Ca. 31
Gini-index* (medlemsland)	Ca. 22 - 36 %

Nøkkeltall (Kilde: CIA, u.å.).

EU er en stor korneksportør, men er samtidig ikke en typisk råvareeksportør. Det er eksport av bearbejdede og foredledede matvarer som i sterkest grad kjennetegner EU, og som skiller det fra de andre store eksportørerne. EU er eksempelvis verdens største produsent av hvete, men eksporterer netto bare rundt 15 % av produksjonen som råvare. EU er en stor importør og eksportør på samme tid. I 2016 ble det eksempelvis både eksportert 34 mill. tonn og importert 7 mill. tonn hvete.

3.3 Andre viktige land

India

Befolkning	1,3 mrd.
Andel av verden	18 %
Folkeøkning siden 1990	247 %
Middelframskriving 2040	1,6 mrd.(+23%)
GDP/Capita 16 (løpende)	1709 USD
GDP/Capita økning 16/15 (r)	5,9 %
GDP/Capita økning 1990/16 (reelle verdier)	247 %
Gini-index*	Ca. 35 %

Nøkkeltall (Kilde: CIA, u.å.).

India er en gigant og har nesten like stort folketall som Kina, og vil passere naboen i nord-øst innen 2024 (The World Bank, u. å.). Indias inntektsnivå (GDP/capita) er mindre enn en firedel av Kinas, men inntektsnivået stiger raskt og kjøttkonsumet vil vokse i takt med dette. I dag er India selvforsynt med hvete (130 mill. tonn) og har en risproduksjon på 110 mill. tonn, hvorav 10 mill. tonn eksporteres. India har også vært eksportør av hvete i perioder. Soyaproduksjonen er beskjedne 13 mill. tonn. Ris er en politisk svært sensitiv vare. Nok ris til lave priser er nødvendig for politisk stabilitet og for å vinne valg i verdens største demokrati (Sharma, 2011).

Indonesia

Befolkning	261 mill.
Andel av verden	3,5 %
Folkeøkning siden 1990	44 %
Middelframskrivning 2040	312 mill. (+20%)
GDP/Capita 16 (løpende)	3570 USD
GDP/Capita økning 16/15 (r)	3,8 %
GDP/Capita økning 1990/16 (reelle verdier)	133 %
Gini-index*	Ca. 37 %

Nøkkeltall (Kilde: CIA, u.å.).

Indonesia er verdens fjerde mest folkerike stat, etter Kina, India og USA. Landet er verdens tredje største produsent av ris, og de høster mellom 35 og 40 mill. tonn ris i året. Per 2016 er landet akkurat selvforsynt. I 2016 var produksjonen 38 mill. tonn som utgjorde 8 % av verdensproduksjonen.

Indonesia er kjent som verdens største eksportør av palmeolje med over halvparten av global eksport (IGC, 2016). Palmeolje er en viktig matvare i Asia og er en viktig førråvare globalt. Noe palmeolje går også til produksjon av biodiesel. Pga. av dyrking på arealer som fortrenger tropisk regnskog er palmeolje kontroversielt (Lundeberg & Grønlund, 2017).

Vietnam

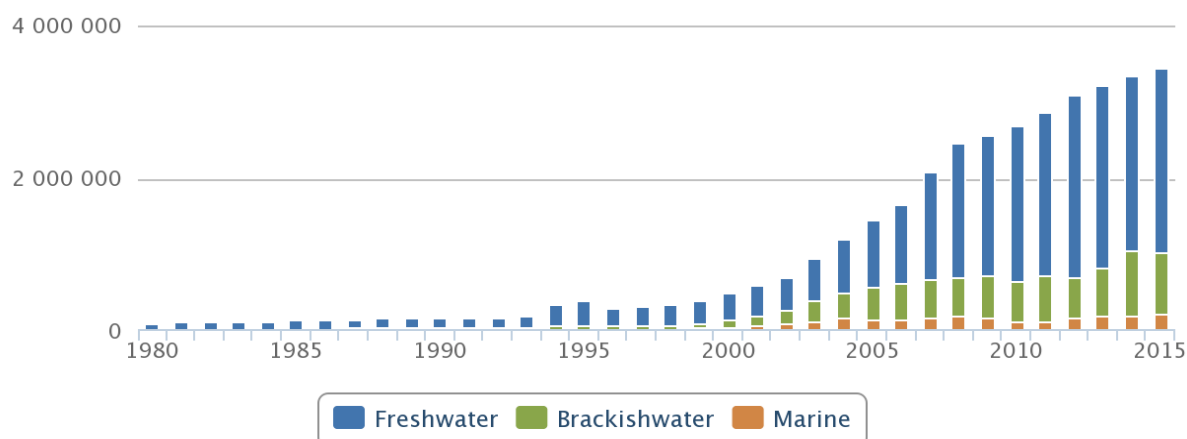
Befolkning	93 mill.
Andel av verden	1,25 %
Folkeøkning siden 1990	41 %
Middelframskrivning 2040	111 mill. (+19%)
GDP/Capita 16 (løpende)	2186 USD
GDP/Capita økning 16/15 (r)	5,0 %
GDP/Capita økning 1990/16 (reelle verdier)	297 %
Gini-index*	Ca. 38 %

Nøkkeltall (Kilde: CIA, u.å.).

Vietnam er et stort land med en gigantisk nabo i nord. Landet har overskudd i risproduksjonen og er den største eksportøren til Kina med et par millioner tonn. Vietnam har på få år gått fra null til å bli en av verdens store importører av mais (5 % av tot. handel). Vår hypotese er at dette kan ha sammenheng med landets kraftige

økning i akvakulturproduksjon, med kvantum som er 2-3 ganger større enn Norges (se fig. 36).

Aquaculture production by culture environment the Socialist Republic of Viet Nam (tonnes)
Source: FAO FishStat



Figur 36: Vietnams akvakulturproduksjon (Hentet fra: OECD-FAO, 2016).

Norge

Befolkning	5,2 mill.
Andel av verden	0,07 %
Folkeøkning siden 1990	23 %
Middelframskrivning 2040	6,4 mill. (+23%)
GDP/Capita 16 (løpende)	70812 USD
GDP/Capita økning 16/15 (r)	0,22 %
GDP/Capita økning 1990/16 (reelle verdier)	49 %
Gini-index*	Ca. 27 %

Nøkkeltall (Kilde: CIA, u.å.).

Norge er et land i verden, ifølge landets tidligere statsminister Lars Korvald. Landets matvaresituasjon drøftes i kapittel 7.

4. Kortsiktige markedssvingninger

Med ujevne mellomrom er det matvarekriser som medfører bl.a. store prisstigninger, gjerne kombinert med sterke prissvingninger underveis, i internasjonale markeder for mat. Slike kriser har sammenheng med politiske forhold. De kan føre til eller de kan forårsakes av politiske kriser, noen ganger begge deler (Morgan, 1979).

De to største av denne typen kriser var knyttet til første og andre verdenskrig. Mellom krigene hadde vi den store depresjonen på 30-tallet som hadde motsatt fortegn, med stabilt lave priser.

Den nest siste markedskrisen med høye og svingende priser var på 70-tallet, da alle råvarepriser steg (Morgan, 1979). Krisen startet med uventede kjøp fra Sovjetunionen i 1972 (ref. «the great grain robbery» se omtale under 3.2. Russland). Det er imidlertid oljeprisøkningene som huskes best. OPEC, med Saudi-Arabia i spissen, gjennomførte i 1973 eksportstopp kombinert med prisøkninger på ca. 200 %. Yom Kippur-krigen var en utløsende hendelse (Morgan, 1979). Aksjonene førte til restriksjoner i biltrafikken i vestlige land og i Norge ble rasjoneringskort gjort klare. Men etter en bilfri søndag, da det berømte bilde av Kong Olav på trikken ble tatt, gled den verste panikken over og rasjoneringskortene ble sløyfet. Også den gangen fulgte alle andre råvarepriser med og kornprisene hadde dramatiske bevegelser. Krisen ble etterfulgt av flere år med nye turbulente perioder. Konsekvensene var store for både fattige og rike land.

Denne siste markedskrisen fant sted i perioden 2007-2011 hvor internasjonale matråvarer doblet eller tredoblet i pris. I noen tilfeller var det snakk om femdobling for en kort periode. I mange land er det fortsatt store grupper mennesker som bruker halvparten av inntekten eller mer på mat. Stor vekst i matvarepriser gir politisk uro, og vi skal diskutere politiske virkninger av denne krisen, bl.a. i Midtøsten. For Norge, som i mellomtiden hadde blitt et oljeland, ble opplevelsen av krisen i 2008 helt annerledes. Nå følger en oversikt over forløpet og årsakene til krisen 2007-11

Forløp og årsaker til krisa 2007-11.

Det er relativt bred enighet om at krisen i 2007-11 startet med 1) avlingssvikt i noen viktige land som førte til prisøkninger, 2) deretter fulgte en rekke land opp med eksportrestriksjoner for å sikre hjemmemarkedsforsyning, dette vekselvirket med 3) plutselige etterspørselsøkninger (privat og offentlig hamstring). 4) Verdensmarkedet var mer sårbart enn på lenge pga. lave lagre. Endelig har 5) spekulasjon i futures og andre råvarederivater fått noe av skylden for å bidra til markedsuroen.

4.1 Avlingssvikt i noen viktige land

Vi ser av statistikken (fig. 5) at 2006 og 2007 var dårlige hveteår. Det var tørke to år på rad i Australia og Ukraina. 2006 var svakt i begge land og 2007 var verre. Først i 2008

kommer det et normalår i de nevnte landene. Også EU har svake avlinger i 2007, men Argentina har et godt år og utjevner verdenstallene litt.

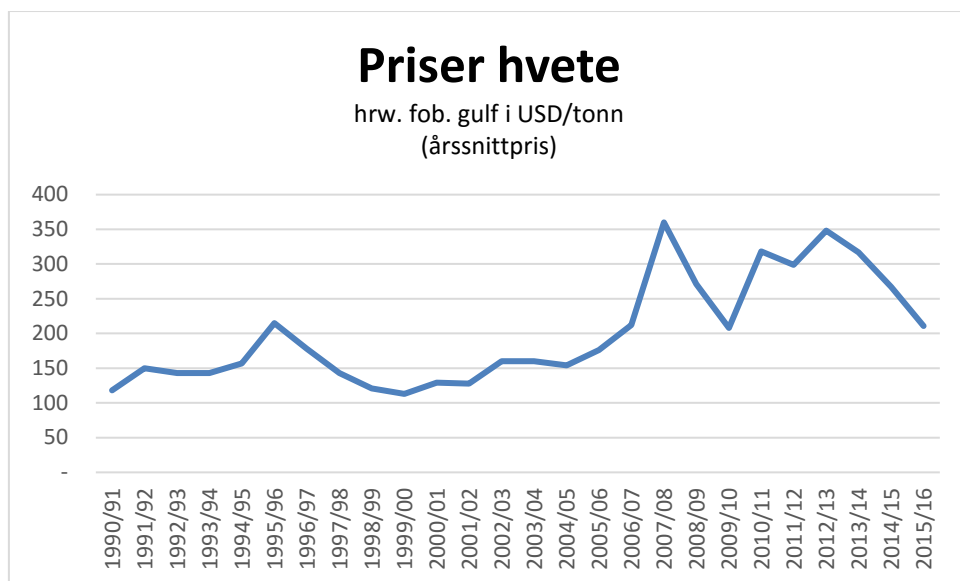
Det er imidlertid slående at de prosentvise endringene i total produksjon, forbruk og handel er relativt små (se fig. 37). Nervøse markeder og politikere i etterkant av avlingssvikten i Australia, Ukraina og EU, medførte at den opplevde ubalansen regionalt var større enn det som globalt var realiteten. Produksjonen faller med bare 1 % i 2005, med 4 % i 2006 og tar seg inn igjen med 1 % i 2007 før det blir et godt år som setter tonen for et varig høyere nivå etter krisa i 2008 når produksjonen er opp 13 %. Selv om det er sterk turbulens i verdensmarkedene faller ikke verdenshandelen, den ligger jevnt mange år på rad før den hopper med hele 24% i 2008, et år der lagrene øker med 40 mill. tonn på verdensbasis. Det som er slående er at så små endringer i produksjon og handel allikevel kan utløse politiske og økonomiske handlinger som gir kraftige prissvingninger.

Hvete - totaltall verdensbasis						mill tonn
	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10
Produksjon	630	624	601	609	687	682
Forbruk	616	625	603	613	647	657
Handel	110	110	111	111	137	129
						endring fra forrige år
	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10
Produksjon	630	-1 %	-4 %	1 %	13 %	-1 %
Forbruk	616	1 %	-3 %	2 %	6 %	2 %
Handel	110	0 %	1 %	0 %	24 %	-6 %

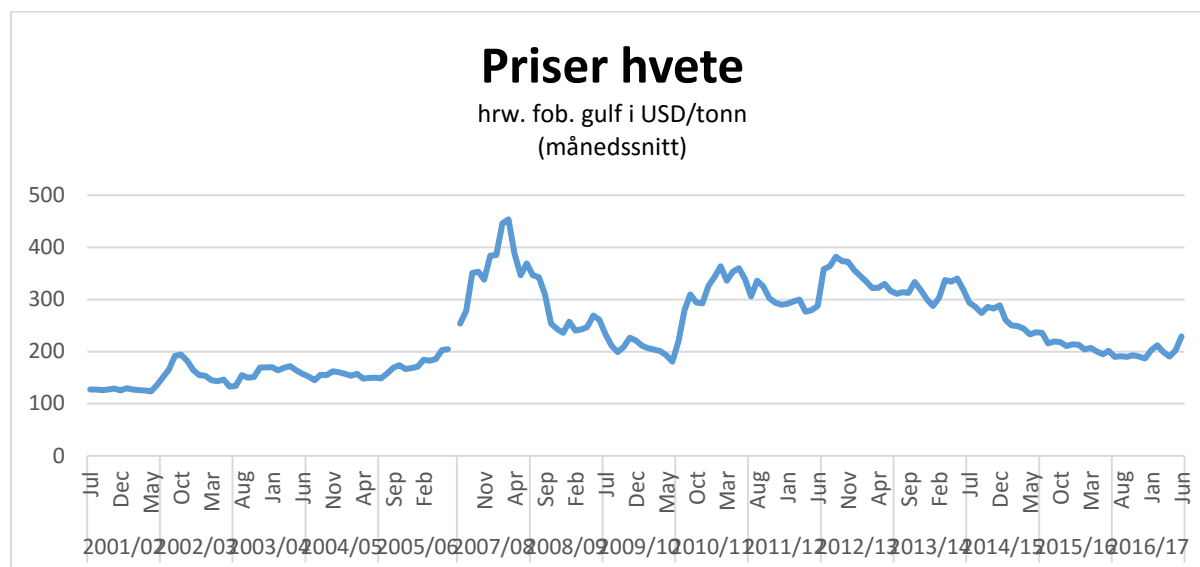
Figur 37: Produksjons-, forbruks- og handelstall for hvete (Kilde: IGC, 2016).

4.2 Prissvingninger i kriseåra

Nedenfor en oversikt over årssnittpriser for hvete (fig. 38). Rett etter årtusenskiftet lå prisene på rundt 150 USD/tonn mens i toppåret er de oppe 350 USD/tonn. Ser en på månedsgjennomsnitt (fig. 39) er prisen oppe i 454 USD/tonn i mars 2008 mens den to år før, i mars 2006 var på 182 USD/tonn.

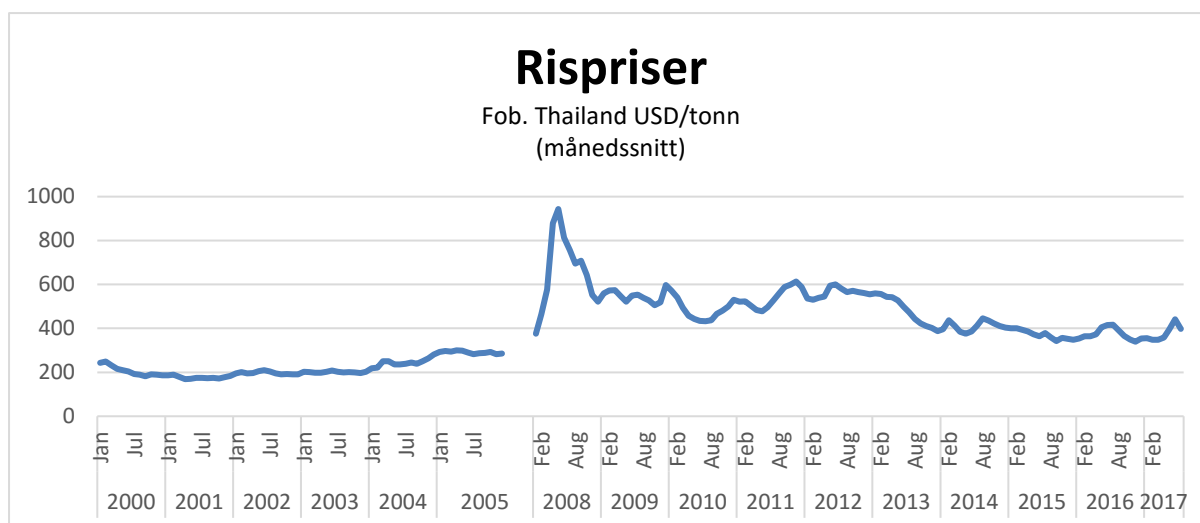


Figur 38: Hvetepreiser, årsbasis. Referansehvete fob havn i Mexicogolfen (Kilde: IGC, 2016).



Figur 39: Hvetepreiser, månedsbasis. Referansehvete fob havn i Mexicogolfen. (Kilde: IGC, 2016)

Vi ser at risprisene følger parallelt med hvetepreisene (Fig 39 og 40). Toppen nås i mai 2008 med en prisnotering på 944 USD/tonn, mens den bare noen måneder før, i januar samme år, fortsatt var nede på 376 USD/tonn.



Figur 40: Rispriser, månedsbasis. Referanseris fob havn i Thailand (Kilde: IGC, 2016).

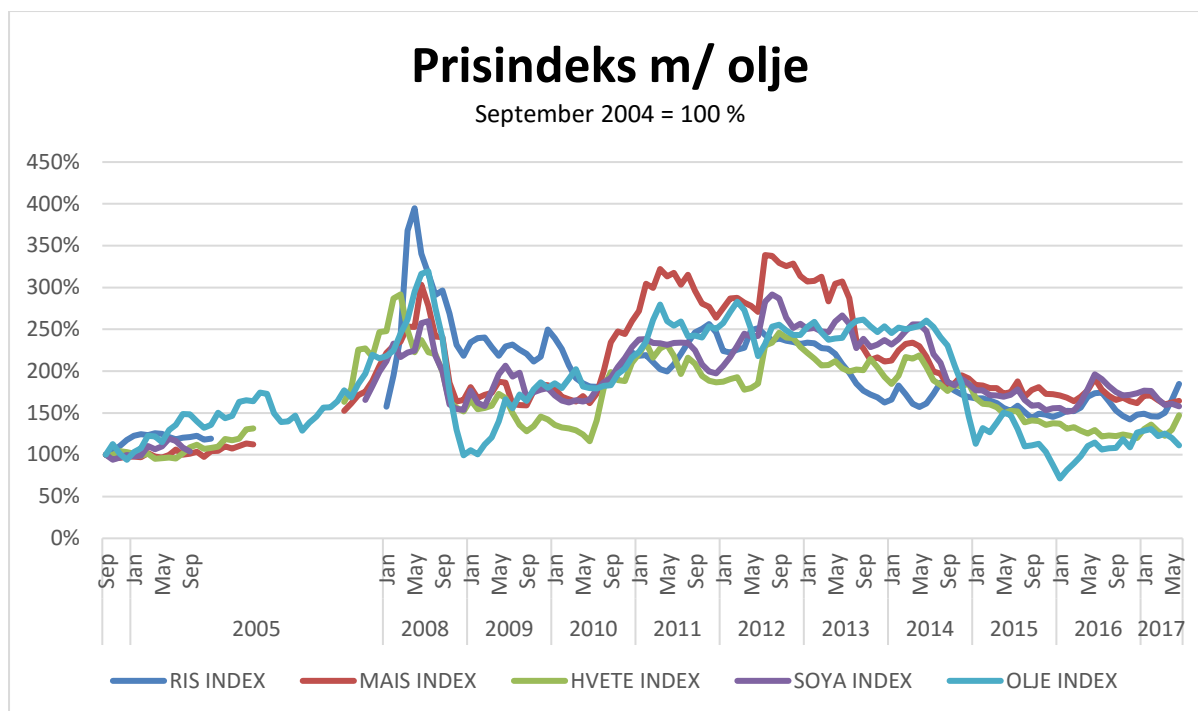
4.3 Prissvingninger og samvariasjon

Både for ris og hvete ser vi at prisene ikke kommer ned på det nivået de var rett etter tusenårsskiftet. For referanserisen var prisene i en årrekke nede rundt 200 USD/tonn, mens de de senere årene har ligget mellom 350 og 400 USD/tonn. Tilsvarende var prisen for referansehveteen rundt 150 USD/tonn, mens den i de siste årene har ligget på ca. 200 USD/tonn, med et foreløpig minimum på 187 USD/tonn i desember 2016.

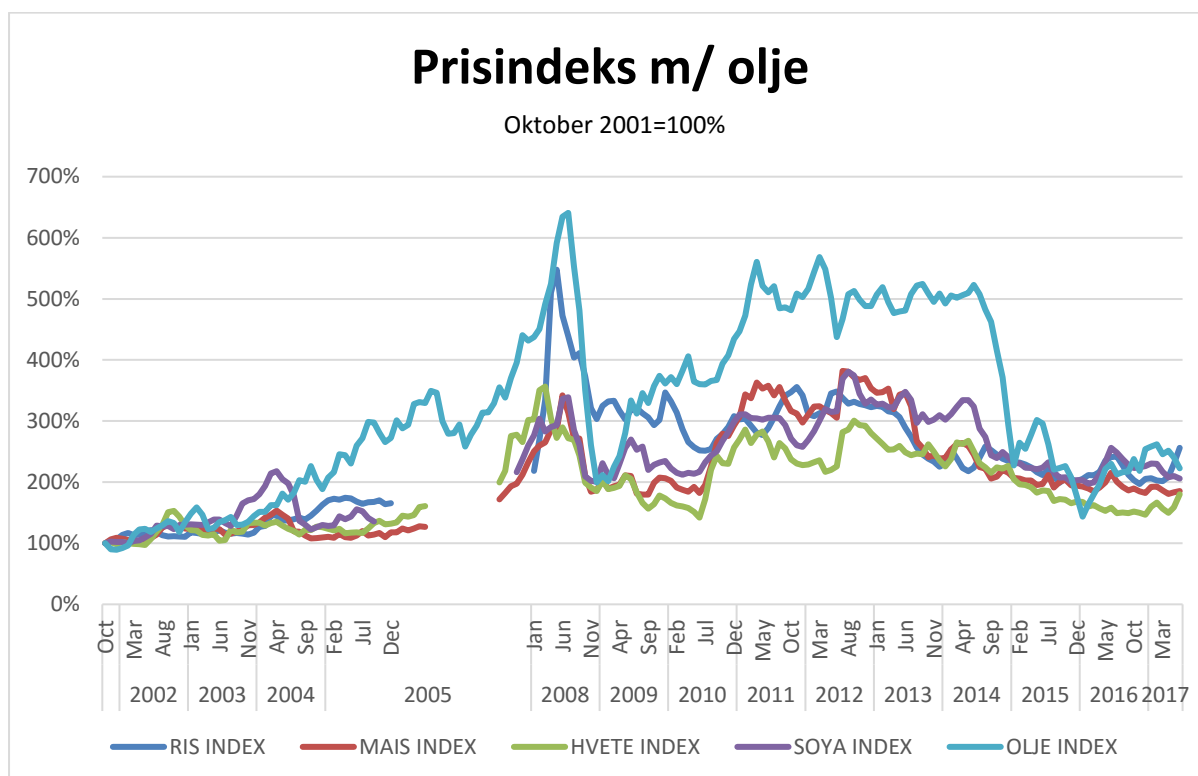
Det er klart at det er betydelig samvariasjon i prisutviklingen på varer som kan substituere hverandre, særlig er det lett å tenke seg at ulike fôrråvarer kan skiftes ut på relativt kort varsel. Substituerbarhet for mat er imidlertid avhengig av kulturelle forhold og tar lenger tid.

Både på 70-tallet og under den siste markedskrise var det betydelig samvariasjon mellom matråvarer, andre råvarer og olje. Hvor sterk denne sammenhengen er og hvorfor det er slik er dårlig forstått og forskningstema i mange sammenhenger. Men grunnleggende sett er jo korn i stor grad energi i form av karbohydrater som kan substitueres i mange sammenhenger.

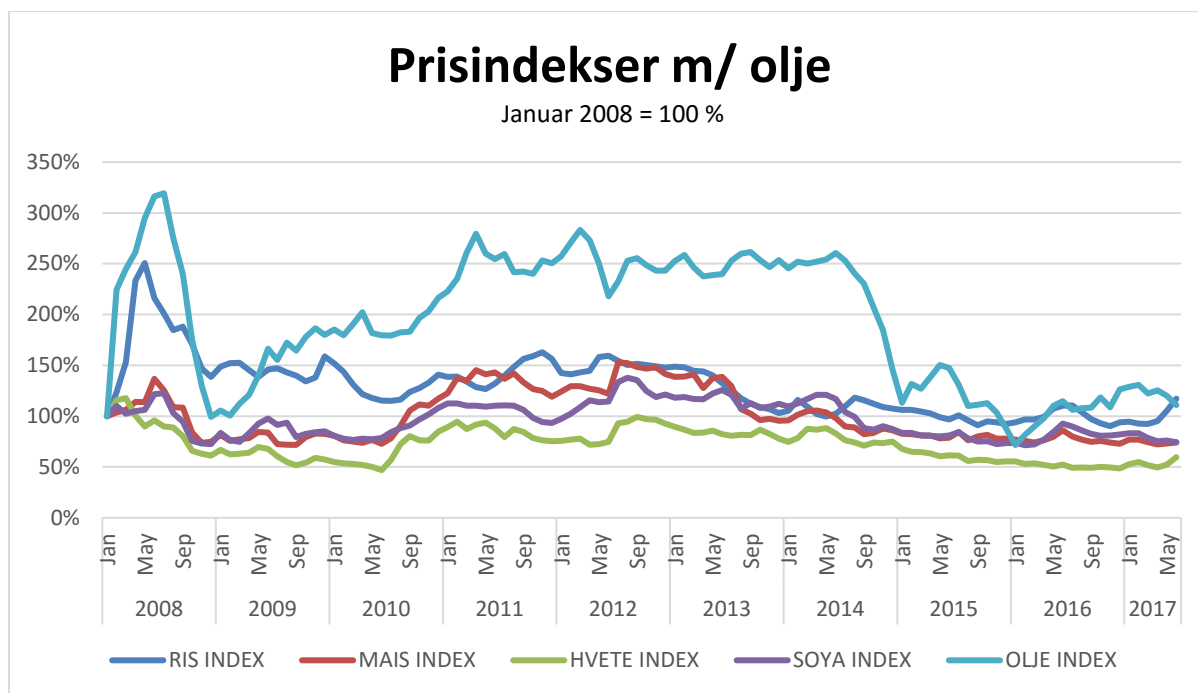
Her kommer noen grafer som kaster lys over dette. Vi ser her en betydelig samvariasjon mellom mange økonomiske råvarer, som hvete, mineralolje og petroleumsprodukter.



Figur 41: Prisindekser med basismåned september 2004 (Kilde: IGC, 2016; Index Mundi, u.å.).

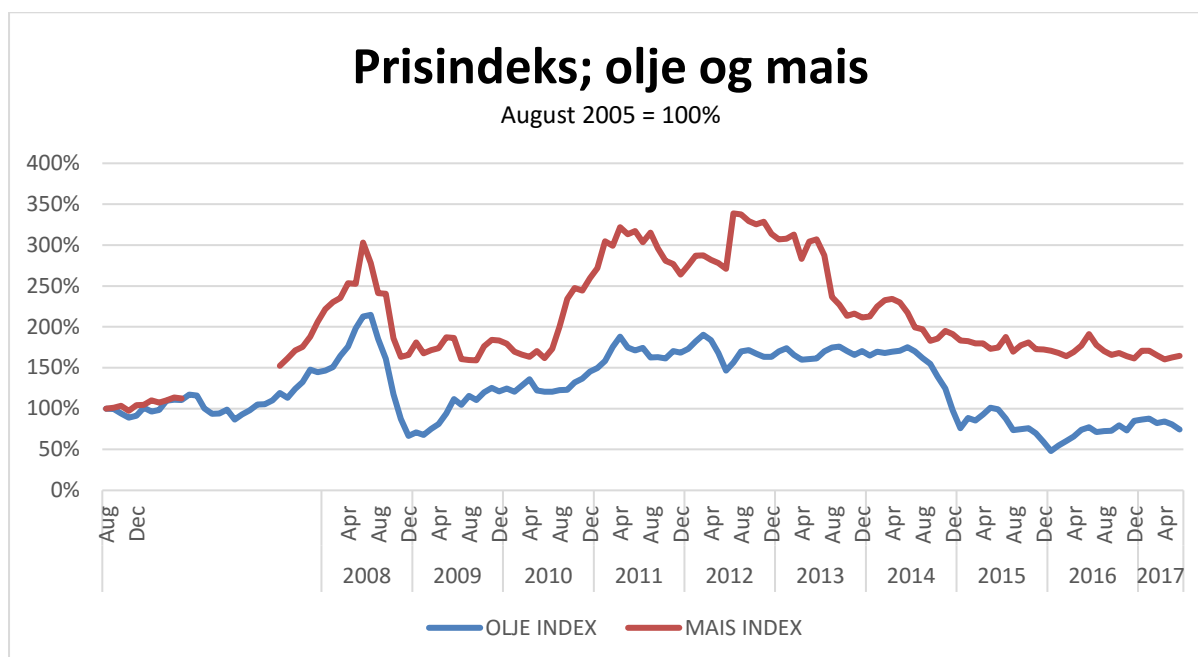


Figur 42: Prisindekser med basismåned oktober 2001 (Kilde: IGC, 2016; Index Mundi, u.å.).



Figur 43: Prisindekser med basismåned januar 2008 (Kilde: IGC, 2016; Index Mundi, u.å.).

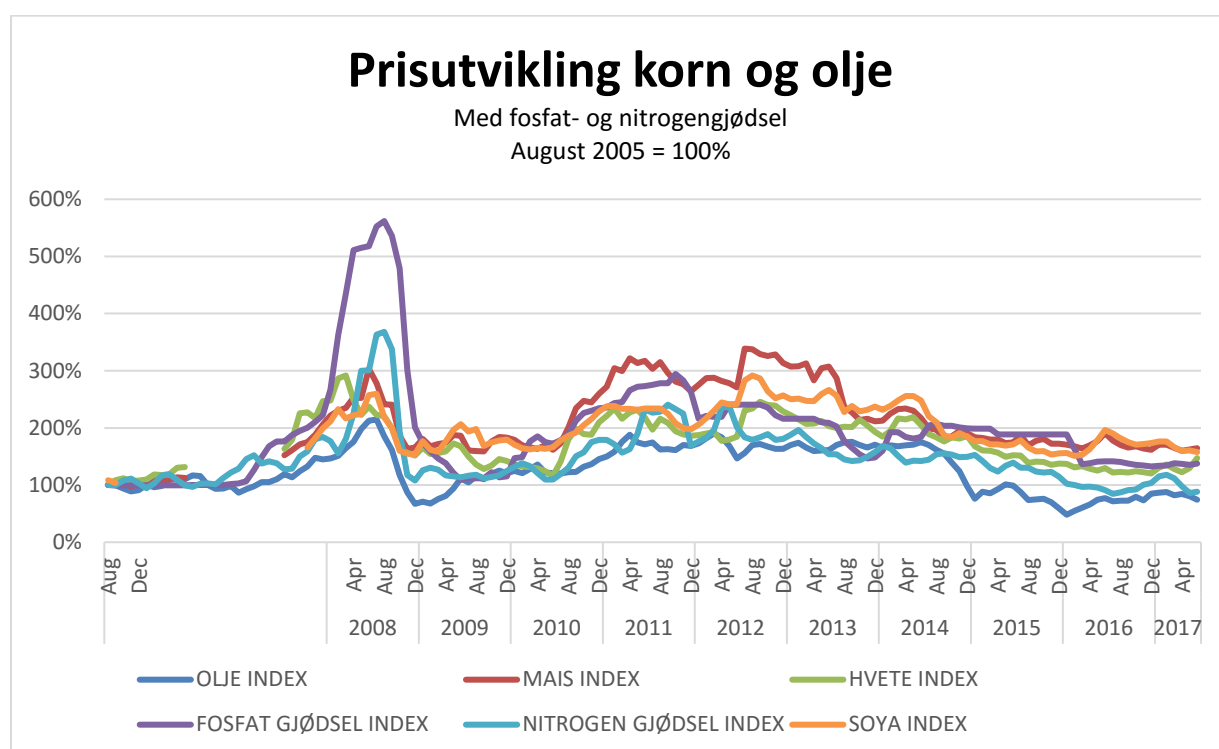
Vi får litt ulikt bilde av samvariasjonen mellom de ulike råvarene, avhengig av når vi setter indeksen lik 100 %. For de som er opptatt av dilemmaet mellom produksjon av biodrivstoff og mat, er samvariasjonen mellom priser på mais og olje interessant. Se diagrammet under (fig. 44).



Figur 44: Prisindekser med basismåned august 2005 (Kilde: IGC, 2016; Index Mundi, u.å.).

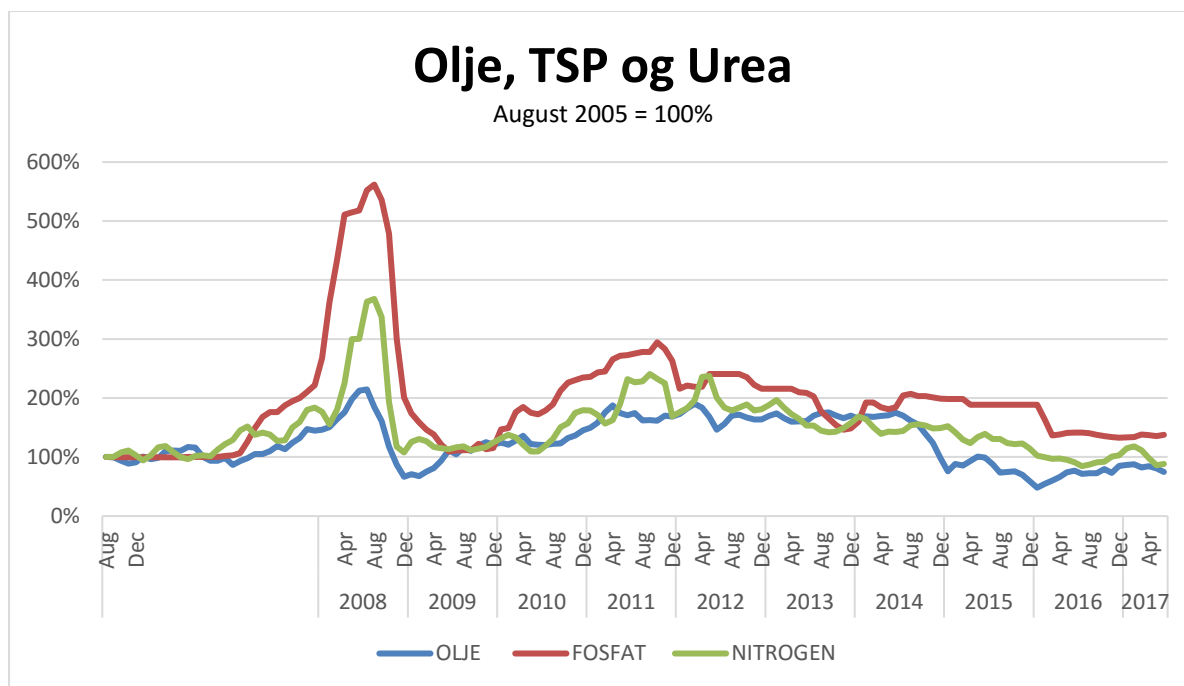
Produksjon av biodrivstoff, i første rekke bioetanol og biodiesel, henger nært sammen med produksjon av mat, og produktene bruker, inntil videre, mye av de samme ressursene. Mais kan være, og er, en råvare for bioetanol som blandes i eller erstatter bensin. Soya kan være råvare til biodiesel, men raps er vanligere å omdanne. Sukkerrør til bioetanol er storindustri i noen land, bl.a. Brasil (IGC, 2016).

Gjødselpriser er også en del av kostnadsbildet. Som vi ser var fosfatgjødselprisene (TSP/superfosfat) en periode opp med over 550%, og nitrogen (urea) gikk opp med nesten 400%. Drøfting av årsak og virkning blir komplisert. Høyere oljepris medvirker til både høyere gjødsel- og kornpris direkte. Høyere biodrivstoffpris gir høyere korn- (mais/soya/raps), olje- og matpris etc.



Figur 45: Prisindekser med basismåned august 2005 (Kilde: IGC, 2016; Index Mundi, u.å.).

For den som vil tenke mer på årsak og virkning i samspillet mellom disse prisene, er det verdt å merke seg at hveteprisen når toppen i mars 2008, mens gjødselprisene venter til august samme år. Oljeprisen kulminerer i juli, samme måned som mais. Det gjenstår mye forskning på årsak og virkning bak samvariasjonen. To hypoteser er substitusjonseffekter mellom råvarene påvirker prisene på tvers av varetype, og at prisene påvirkes av globale konjunktursvingninger. Ris nådde toppen allerede i mai det året (fig. 40).



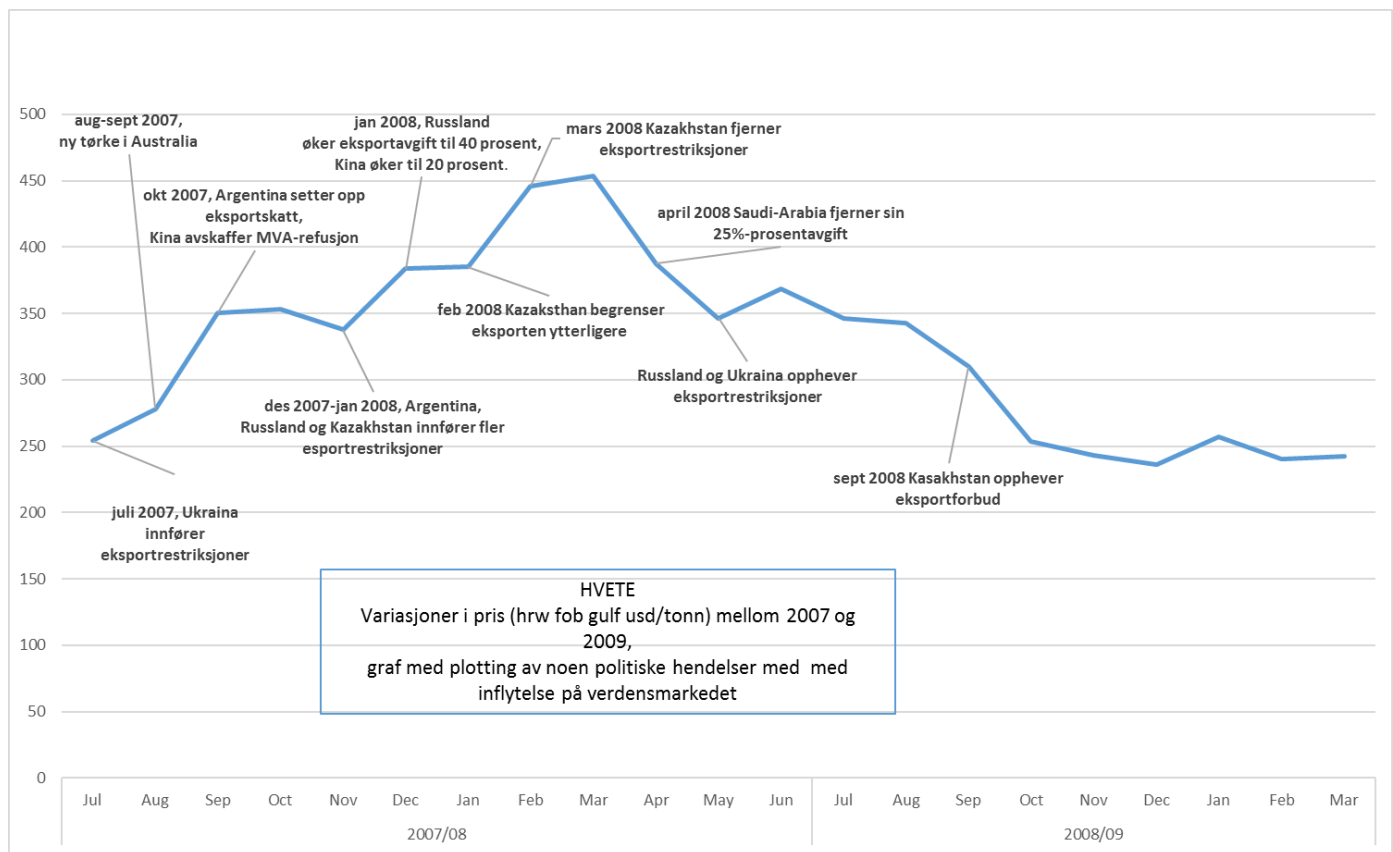
Figur 46: Prisindekser med basismåned august 2005 (Kilde: IGC, 2016; Index Mundi, u.å.).

Over har vi skrelt vekk korn og soya og ser olje fosfat og nitrogen alene sammen. Nitrogen og fosfat er knappere varer en olje og får større prisutslag.

4.4 Eksportrestriksjoner og politikk

På OECD-FAOs (2016) oversikt over land med eksportforbud eller eksportbegrensende tiltak i perioden 2007-11 står nesten 30 land (se Vedlegg III). Følgende store eksportland hadde slike tiltak: Russland (hvete og bygg), Ukraina (hvete, mais, bygg og rug), Kasakhstan (hvete og soya), Argentina (hvete og mais), India (ris og hvete), Pakistan (ris og hvete) og Vietnam (ris). Vi har sett at totaleksporten av de aktuelle råvarene faktisk ikke ble så mye redusert. For hvete, som er den viktigste råvaren, falt forbruket noe, mens handelsvolumene holdt seg uendret i sum. Det er en overdrivelse å si at de politiske beslutningene som nevnt over utløste "panikkjøp og hamstring", men mekanismene som bidro til å drive prisene opp til det doble og tredoble av det som hadde vært normalt i de foregående årene, er de samme.

I figuren under er noen viktige eksportbegrensende tiltak tegnet inn sammen med priskurven for hvete (se Vedlegg III).



Figur 47: Eksportbegrensende tiltak tegnet inn sammen med priskurven for hvete (Hentet fra: OECD-FAO, 2016).

I forbindelse med den norske diskusjonen om beredskapslagring av korn (DSB, 2017) kom denne type virkemidler opp, og det var et spørsmål om eksportørland har folkerettslig anledning til å bruke eksportrestriksjoner på måten vi så i perioden 2007-11. I henhold til GATT-avtalens Artikkel XI 2(a) har landene full anledning til dette. Der artikkel XI 1 handler om det generelle forbudet mot kvantitative restriksjoner og overgang til toll eller avgifter slås det i avsnitt XI 2(a) fast at dette ikke gjelder for «eksportforbud og/eller restriksjoner som anvendes for å hindre eller lette kritisk mangel på mat eller andre varer som er essensielle for et land». WTOS landbruksavtale, som kom etter Uruguay-runden i 1994, bekrefter denne retten i sin artikkel 12.1. Men innfører (12.1.b) samtidig en plikt til å notisere tiltakene og konsultere med land som har «substantial interest» som importør.

Vår hypotese er at det ikke alltid er handelsavtaler som er den viktigste disiplinerende faktor. Land som har mateksport som en viktig del av sin økonomi vil ha sterke insentiver for å bli oppfattet som en pålitelig leverandør i markedet. Å bli regnet som upålitelig vil straffe seg på lang sikt, fordi kommersielle aktører, privat- eller statseide,

vil velge å legge sine investeringer i infrastruktur, goodwill etc., der det er tryggest framtid.

WTO-systemet fastslår altså at det er tillatt med eksportforbud og restriksjoner, for å komme innenlandsk matmangel i forkjøpet.

Det er vanskelig å se for seg at noen stat fraskriver seg retten til å gjøre alt den kan for å sikre matforsyningen til egen befolkning, og det er ingen grunn til å regne med mindre forekomst av eksportrestriksjoner i framtiden. *Dette er en viktig erkjennelse når vi på norsk side skal vurdere risiko knyttet til internasjonale markeder.*

Eksportrestriksjoner står imidlertid fortsatt på dagsordenen i WTO. Det er to tema som er aktuelle. For det første er det nettoimportørlandene som vil utvide forpliktelsene eksportørland under WTOs landbruksavtale har til å varsle og konsultere med importørland før eksportrestriksjoner innføres.

For det andre er det diskusjoner knyttet til offentlig lagring («Public stockholding for food security purposes» (PSH)). Her er det ikke spørsmål om det er tillatt eller ikke for stater å lagre mat. Men måten det kjøpes inn til lagrene og hvordan det selges ut til lagrene har betydning for beregning av støttenivåene de enkelte landene har forpliktet seg til ikke å overstige. Dersom en myndighet kjøper dyrt fra bønder, for deretter å selge billig til forbrukere, kan det tolkes som intern støtte som skal regnes med i AMS-beregningene og begrenses av «gul boks». India er pådriver for å få klare regler som gjør at deres beredskapslagringssystem ikke lenger skal fortsette å være omstridt. Kina har hatt omstridte innkjøpssystemer for lagring av flere mat- og fôrråvarer, og USA har anlagt panelsak mot Kina om dette i WTO.

4.5 Organisering av markedet, børsnøtering og derivater

Historisk sett var det et enormt framskritt da man på slutten av 1800-tallet fikk telegraf og organiserte korn-/råvarebørser. Det ble mulig for bønder og andre aktører i verdikjeden å skaffe kunnskap om hva som var en rimelig prisforventning, og dermed kunne planlegge økonomi og drift på en bedre måte. Det ble også mulig for banker å vurdere sikkerhet for lån og for forsikringsselskaper å vurdere risiko og forsikringspremier. I USA hvor denne utviklingen startet, ble det etter hvert vanlig å selge avlingen før høsting, noen ganger før såing, og med moderate avlingssvingninger fra år til år ble det mulig å kjøpe forsikring som dekker risikoen knyttet til avlingsvariasjoner (Morgan, 1979). I tillegg til spot-noteringer omfatter børsen en rekke derivat-noteringer, det vanligste er futures, warrants, kjøps- og salgsopsjoner, men det er mulig å konstruere mer komplekse derivater. Børshandel blir i økende grad overtatt av datamaskiner, og mer og mer av markedshandel blir algorit mestyrt. Dette

er ikke begrenset til korn- og råvarebørser, og er enda mer utbredt i verdipapirmarkeder og aksjebørser, hvor utviklingen kommer fra (ibid.).

Det er vanlig å anta børs og arbitrasje bidrar til å stabilisere markeder. Men i økende grad er det bekymring knyttet til situasjoner der systematisk destabilisering av markeder kan oppstå. Et annet forhold er at tilfeller hvor prisstigning resulterer i en forventning om varig prisstigning, vil de som eier beholdninger av den aktuelle varen, ønske å sitte på den og utsette salg så lenge som mulig. Det bidrar til krise og forverring av krise. Dette er ikke noe nytt fenomen, og har eksistert så lenge det har eksistert markeder. Med utgangspunkt i erfaring fra bl.a. krakket i 1929 og depresjonen på 30-tallet har børsreglementer, sentralbanker, økonomisk teori, finanspolitikk og pengepolitikk gjort kvantesprang som gjør at våre dagers børsuro ikke får tilnærmelsesvis de konsekvenser som gamle dagers katastrofer fikk. Men det er diskusjon om vi er i ferd med å skape nye fallgruver. Med datamaskiner som kan beregne og utføre mange handler i sekundet, og komplekse derivater med sterk «gearing» gjør at destabiliserende krefter blitt sterkere igjen.

Etter børsuroen i 2007-09 er alt dette satt på dagordenen igjen, og det forskes på effektene i råvaremarkedene.

4.6 Samfunnssikkerhet og politikk

Vi har sett at etter en periode fra 2003 med historisk lave lagre, nådde hvetepriisen toppen i mars 2008 med 454 USD/tonn. Prisen gikk deretter gradvis ned og var under 200 USD/tonn i mai/juni 2010, for deretter å stige til en ny topp på 343 i januar 2011, og helt opp i 364 USD/tonn måneden etter, for så å holde seg rundt 300 USD/tonn over lengre tid (IGC, 2016). Det er i januar 2011 at opprøret i Egypt starter, et nytt opprør i Irak starter i februar samme år, og i Syria starter det store opprøret som førte til borgerkrig, innvevd med ulike andre væpnede konflikter, i mars.

De tre nevnte landene er historiske kornkamre, hvete/brød utgjør nær halvparten av kaloriene i kosten og hvete har preget kulturen i tusenvis av år og stammer herfra. Både Egypt og Irak har lenge vært avhengige av import og hatt varierende selvforsyningsgrad over og under 50%. Syria har inntil nylig vært selvforsynt, men har vært nettoimportør siden 2008/09. Irak, Syria og Egypt hadde i 2007 (som er det siste året Verdensbanken har tall for Syria), GDP/capita på hhv. USD 3129, USD 2058 og USD 1640. Og store deler av befolkningen er under den *lokale* fattigdomsgrensen (World Bank, u.å.b), med hhv. 22 %, 35 % og 22 %. I Egypt, Irak og Syria.

Det er klart at prisøkninger av den størrelsesorden man så i årene 2007-11 på hvete og andre kornslag vil føre til voldsomt press sosialt og politisk i land som er skrudd sammen på den måten disse tre eksempellandene er. Den indrepolitiske virkningen kommer ikke først og fremst fordi folk ikke har råd til mat, men inntektseffekten av prisøkningene blir dramatisk. Alle, både fattige og relativt velstående, vil oppleve at

de har blitt mye fattigere. I noen andre land kan en tilsvarende få stor uro ved at andre grunnleggende varer endres mye i pris (jfr. bensinpriser og USA).

Det er ikke riktig å si at konsekvensene av tørken i Australia og Ukraina, forsterket gjennom eksportpolitiske beslutninger i viktige eksportørland, var årsaken til uro i Egypt og krig i Irak og Syria i 2011. Men det er mulig å hevde at det var en utløsende og medvirkende årsak, særlig i Egypt, og deretter i Syria. Irak har en mer turbulent nærhistorie og var allerede «fyrt opp» av andre konflikter på dette tidspunktet.

4.7 Statssikkerhet

Egypt har snart 100 mill. innbyggere og er verdens største importør av hvete med 12 mill. tonn. I tillegg produserer de 8,6 mill. tonn hvete og har med andre ord. en selvforsyning på ca. 42 %. Militæret har vært landets ledere i det meste av etterkrigstiden. Det er motsetninger mellom ulike folkegrupper i landet. Store folkegrupper er fattige og bruker mer enn halvparten av inntekten på mat (CIA, u.å.). Da er det enkelt å skjønne at det blir sosial og politisk uro når matprisene mer enn dobles og store folkegrupper ikke lenger har råd til å kjøpe den maten familien er vant med og nesten hele befolkningen opplever å bli mye fattigere over natta. Samtidig har Egypt en historie som politisk ledende i regionen. Etter en periode på 60-tallet gikk Egypt og Syria sammen i Den forente arabiske republikk. Under Assad-regimet ble landet politisk destabilisert, og der opposisjonen har vært holdt nede. I årene før borgerkrigen startet i mars 2011 opplevde Syria avlingssvikt (Botnan, 2015). Det bidro trolig til økt politiske spenning i landet.

Forut for oppstanden i Egypt var det kompliserte politiske prosesser og krigshandlinger i mange land både i Midtøsten og i Magreb. Poenget i denne sammenheng er at det oppsto et håp om utenlandsk støtte (ref. Libya) til å styrte en lokal totalitær leder med militær bakgrunn. Min påstand er at dette håpet, sammen med regimets fall i Egypt, som i ikke ubetydelig grad var utløst av høye hvetepreiser, var avgjørende. Det var avgjørende for at Syrias opposisjon kunne mobilisere og bestemme seg for at tiden inne til å reise seg mot Assad-regimet.

I historien om konflikt mellom folkegrupper og krig er det nesten alltid dypereliggende økonomiske interesser som er den egentlige årsak, men kulturelle og politiske forhold kan spille inn (Marx, 1972). I vår del av verden er det sterk preferanse for å løse konflikter fredelig over tid. Virkemidlene er økonomisk samkvem og politisk og kulturell dialog. Vi vet at det ikke alltid er tilstrekkelig, men at det ligger håp i å vinne tid. Hvis tiden kan gå er det større sjanse for at samhandel og dialog kan virke. I dette perspektivet blir utløsende hendelser en viktig ingrediens. Dersom man kan unngå *utløsende hendelser* kan man vinne tid til å arbeide med de underliggende konfliktene og finne reelle løsninger.

Høye kornpriser i perioden 2007 – 2013 var etter vårt skjønn medvirkende *utløsende hendelser* for den politiske krisen i Egypt og borgerkrigen i Syria som startet i 2011.

Det er mange land i verden som er skjøre politisk. Politiske ledere i slike land er naturligvis nervøse for ikke å kunne forhindre matmangel eller fall i levestandard. Det er mange historiske eksempler på at autoritære regimer har falt etter manglende evne til å levere etterspurt mat, og mange slike regimer studerer disse eksemplene for å unngå å gå i samme felle.

4.8 Ufrivillig migrasjon

Politiske motsetninger og krig skaper flyktninger, og fattigdom skaper økonomisk motivert migrasjon. Vi vet dessuten at høye og svingende matpriser kan utløse politisk uro i fattige land, eller i land med skjev inntektsfordeling hvor store deler av befolkningen er fattige. Hvorvidt og evt. hvor sterkt slik matusikkerhet virker inn på dagens kraftige migrasjonsstrømmer, får stadig mer oppmerksomhet. I Global Food Security Index (The Economist Intelligence Unit, 2017) (se vedlegg II) legges det stor vekt på nettopp ufrivillig migrasjon og kostnadene knyttet til dette. Rapporten slår fast at “food security and conflict are at the root of international migration (Global Food Security Index, 2017). Rapporten mener migrasjonsstrømmer til Europa også kan påvirke og svekke matsikkerheten for grupper av innbyggere i europeiske land.

4.9 Det utvidede matsikkerhetsbegrep

Flere britiske miljøer er opptatt av matsikkerhet i en utvidet forstand, der bredere samfunnssikkerhet inngår. I Norge har FFI jobbet i dette perspektivet (Botnan, 2015), og bl.a. tatt utgangspunkt i «UK's Global Food Security Programme». Det samme har DSBs (2017) sårbarhetsanalyse i en viss grad gjort. Global Food Security Programme's introduksjon av seg selv finnes vedlagt i Vedlegg V. Her gjengir vi avsnittet om konsekvenser av klimaforstyrrelser: “Climate change to this degree will alter what can be grown and where, while also increasing extreme weather and changing the spread of pests and diseases. This will lead to food production shocks, potentially triggering food price spikes and civil unrest (The Economist Intelligence Unit, 2017).”

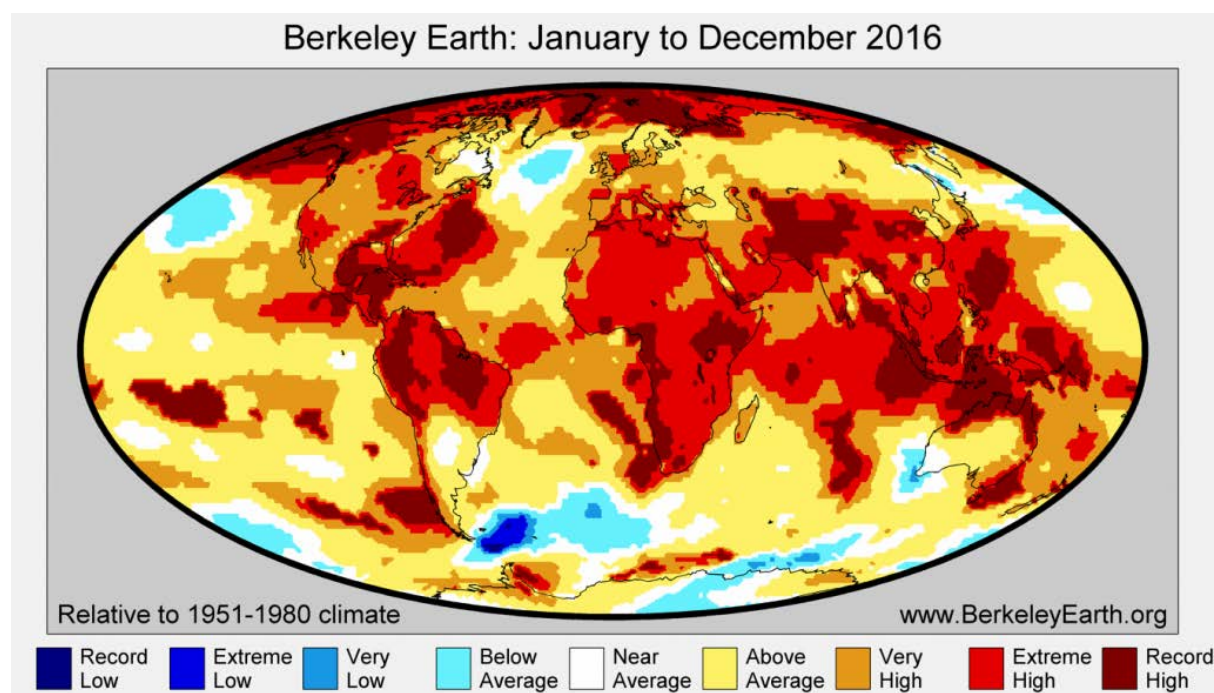
5. Langsiktige globale utfordringer

Tidligere har vi sett på en spontan, tradisjonell krise, og nevnt noen mulige krisescenarier. Det er snakk om tilfeldige og uavhengige hendelser som faller sammen. Utviklingen i den globale klima- og ressurssituasjonen er av et annet slag. Her er det snakk om en tung gradvis utvikling som bare kan snus på veldig lang sikt, men som likevel er uforutsigbar og risikofylt i den forstand at vi ikke kan være sikre på hvilke konsekvenser det vil bli og hvor store utslagene blir. Det som er sikkert er at det ikke går over i vår levetid, slik som det er lov å håpe om problemene vi så på i kapitlet over.

5.1 Klima og global oppvarming

Med USAs regjering som et mulig unntak,⁸ er det ikke lenger uenighet om de grunnleggende konklusjonene i FNs klimapanel, og verden har samlet seg om målsettinger og prinsipper for koordinert handling for å begrense endringene og temperaturøkningen til 2, helst 1,5 grader.

En viktig presisering i Parisavtalen er at: «... vi må bedre evnen til å møte negative klima- konsekvenser og kutte klimagassutslippene på en måte som ikke truer matproduksjonen (FN, 2015)».



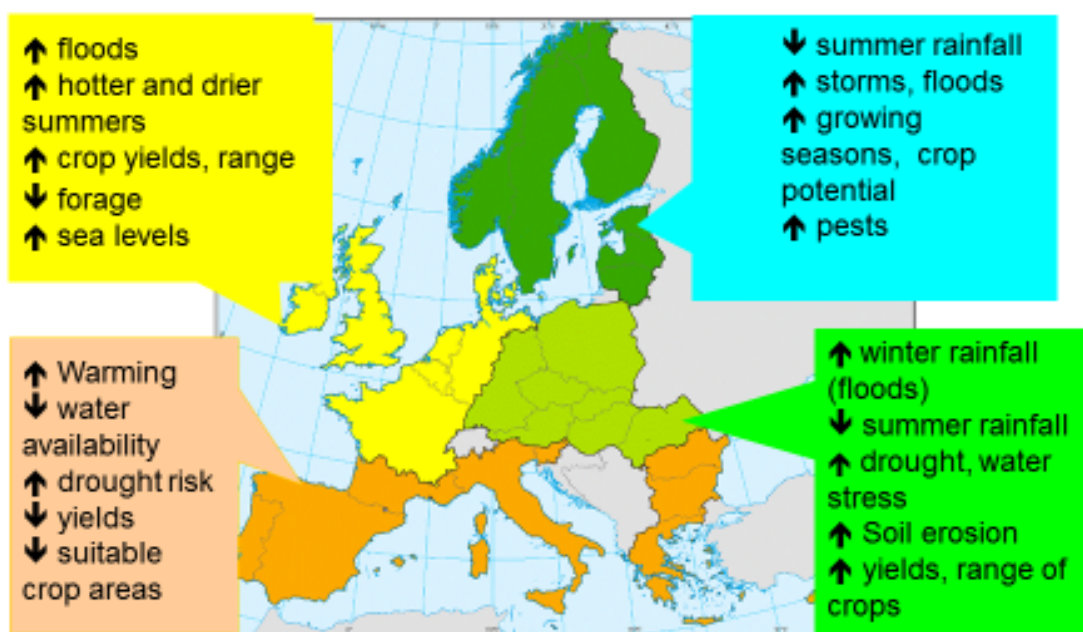
Figur 48: Oppvarming, temperaturutvikling i 2016 ut fra normaltemperatur mellom 1951-80 (Hentet fra: Berkeley Earth, u.å.).

⁸ Det vises her til at USA har trukket seg fra Parisavtalen (Rønneberg, 2017).

FNs klimapanel har beregnet at det skal være mulig å nå målene i Paris-avtalen (ibid.). Først kreves ambisiøse reduksjoner av klimagassutslipp for å stanse dagens utvikling og nå 2030-målene i Parisavtalen. Deretter gjenstår det hardt og målrettet arbeid fram til 2100 for at vi skal være tilbake på førindustrielt utslippsnivå. Illustrasjonen (fig. 43) viser gjennomsnittstemperaturer i 2016, som så langt er det varmeste året i historien (Berkeley Earth, u.å.). 2017 ser i skrivende stund ut til å overgå 2016. Vi vet at oppvarmingen fortsetter og at den inntil nylig har akselerert. Fra 1850 til i dag har verdens gjennomsnittstemperatur økt med 0,06 °C per tiår, fra 1950 til i dag med 0,122 °C pr tiår og fra 1990 til i dag med 0,191 °C per tiår (Se vedlegg 1 for flere tall om global oppvarming.) Selv om 2016 bare er ett år, og ikke nødvendigvis er representativt er det verdt å legge merke til at Barentshavet med Svalbard, Alaska, Himalaya, Karibia og sørlige deler av USA er blant områdene i verden med størst temperaturøkning.

Hva skjer i Europa?

Hva skjer i europeisk jordbruk?



20

Figur 49: Hentet fra: Europakommisjonen (2009).

Illustrasjonen over (fig. 49) brukes av EU-kommisjonen for å vise konsekvensene av klimaforandringene i Europa. I Skandinavia får vi lengre vekstsesonger og kan dyrke

flere vekster enn før, mens vi må regne med hyppigere og mer ekstremt vær, med nedbør og oversvømmelser. Det kalde klimaets tradisjonelt gunstige innvirkning på forekomsten av plante- og dyresykdommer og skadedyr vil svekkes. Vi ser det er middelhavs-Europa som blir sterkest negativt berørt, med både tørke og knapphet på vann.

Hva skjer i verden?

Jorda har et grunnleggende klimasystem med naturlig lavtrykksone (nedbørrikt) over ekvator og høytrykksone (nedbørfattig) over polene, med tilhørende høytrykksone (nedbørfattig) i et belte ved 30° bredde og lavtrykksone (nedbørrikt) ved 60° bredde (The Met & The Guardian, 2011). Dette systemet modifiseres noe av topografi og havstrømmer. Når det blir varmere på jorda betyr det at det blir større avdamping fra havene som fører til mer og kraftigere regn i tropene og hos oss som ligger på ca. 60°. Samtidig betyr det at tørken blir mer intens i land, der det er høytrykksoner, dvs. i sonen med middelhavsklima. Verdens ørkenbelter ligger på ekvatorsiden av den 30 breddegraden, dette beltet vil nå strekke seg nordover på den nordlige halvkule og sørover på den sørlige. Kalahari og Atacama vil puste Cape Town og Santiago i nakken og det California, som ligger nord for Mexicogrensen vil ligne mer på det California som ligger syd for grensen (Berkeley Earth, u. å.).

I det tørkeutsatte beltet ligger USA, Spania, halve Frankrike, Italia, Bulgaria, halve Romania, Ukraina, Kasakhstan, Tyrkia, Iran, Pakistan, halve India, halve Kina, i syd Chile, Argentina, Sør-Afrika og Australia. 50 % av all hveteproduksjon ligger i disse mest tørkeutsatte områdene. 55% av all hveteeksport kommer fra disse områdene og hvis vi regner med EU kommer hele 70 % av hveteeksporten fra disse områdene.

Havstrømmer og regn, «El Niño»

El Niño er et hyppig omtalt fenomen og består i at sørekvatorstrømmen i Stillehavet snur. Vanligvis går den fra øst til vest og er bl.a. en forutsetning for rike fiskerier i Chile og Peru. Når den snur blir fisket borte, og på den andre siden av Stillehavet, bl.a. i Australia og India, kommer monsunesongens regn lenger sør og faller i stor grad i havet i stedet for på land. Det kan medføre alvorlig tørke. Dette var en av faktorene som bidro til tørke i Australia i 2005/06 og den etterfølgende produksjonssvikten. Med den globale oppvarmingen øker frekvensen av Niño-fenomenet og konsekvensene på begge sider av ekvator forsterkes.

5.2 Kunstig vanning

Rent ferskvann er en begrenset ressurs som kan reduseres ved at overflatevann og grunnvann forurenses, eller at mer av vannet lagres i havet som saltvann. Heldigvis vil

global oppvarming føre med seg økt avdamping fra havene og produsere nytt ferskvann. Problemet er imidlertid at denne nedbøren kommer på andre steder og til andre tider og i mer ekstreme mengder (for mye og for lite) enn før (Berekley Earth, u.å.). Verdens matproduksjon, og befolkningskonsentrasjoner er tilpasset århundrer med relativt stabilt klima.

Vann til jordbruksformål kommer fra tre kilder; regn, kunstig vanning med overflatevann og kunstig vanning med grunnvann.

5.3 Grunnvann

Uttømming av grunnvannsressurser er mange steder et akutt problem. Det er mest vanlig der en har hatt intensivt jordbruk med brukt av grunnvann til kunstig vanning lenge. Godt kjent og undersøkt er den alvorlige situasjonen en del steder i det vestlige USA, med Californias Central Valley og deler av Midtvesten med Kansas, hvor grunnvannsspeilet enkelte steder har sunket med over 40 fot (13 m). Vi vet at Indias beste jordbruksland i nordvest har sterk nedtapping av grunnvann, og det samme gjelder det kinesiske slettelandet sør for Beijing. Som et eksempel kan nevnes at landsbyene i naboregionen sør for Beijing i 2012 måtte grave 120 – 200 m ned for å finne grunnvann, mens det ti år før var tilstrekkelig å grave mellom 20 og 30 meter (China Water Risk, u.å.).

5.4 Overflatevann

Selv om det kan komme på feil sted og tid vil det ikke slutte å regne. Men det kan slutte å snø, og isbreene kan forsvinne (National Snow & Ice Data Center, u.å.). Mange steder er vårens snø- og ismelting et viktig bidrag til jordbruket. Himalayas snø og is er viktig for vannføringen i noen av verdens viktigste elver; Indus, Ganges, Brahmaputra, Mekong, Huang Ho og Yangtze for å nevne de største. Himalaya er at av de områdene som er sterkest rammet av oppvarming og klimaendringer, og bl.a. Kinas ferskvannstilgang har forverret seg kraftig siden århundreskiftet (China Water Risk, u.å.).

Mange andre steder skjer tilsvarende endringer om ikke i like stor skala som i Asia. Marokko er et godt eksempel, der Atlasfjellene tradisjonelt er snørike om vinteren. Et rikt system av elver som er tørre fra sensommeren over vinteren, våkner til liv tidlig på våren og fylles med vann som flyter ut på slettene om våren, når det trengs mest. Dette er nå i ferd med å forsvinne. Libanon (med Syria), Anatolia og mange andre steder har tilsvarende historikk og utvikling.

Utnyttelse av vann i verdens store elver er et kapittel for seg. Noen av dem renner gjennom flere land og utnyttelse og fordeling av vannet er i seg selv en kilde til politisk konflikt. Nilen, Eufrat, Tigris og Jordan er kjente eksempler.

5.5 Erosjon/arealtap

Planter trenger vann, men de trenger også jord å vokse i. Erosjon ved flom er et økende problem og kan enkelte steder true matjord og dyrkingsarealer. Et fenomen er at regn har en tendens til å komme i større og mer konsentrerte mengder, det gjør at det graver mer enn før. Ett annet problem er at regnet kommer på andre steder som ennå ikke er særlig erodert og kan starte på nytt der. Et tredje problem kan knyttes til erosjon er at «tradisjonell» snø kommer som regn og at det er en stigende tendens til regn og flom om vinteren.⁹

Erosjon tørke

I avsnitt 5.1. ble tørkeproblematikken diskutert. Tørke, overbeiting og forørkning er mange steder et alvorlig problem, og den største årsaken til tap av arealer (Milman, 2015).

I det tørkeutsatte beltet med mer enn halvparten av hveteproduksjonen og –eksporten (se landlista under 5.1.), er man ikke bare avhengig av kunstig vanning. Det er i seg selv en dramatisk situasjon når både det tradisjonelle overflatevannet og grunnvannet tørker ut. I tillegg er det en tendens til at det er uttørking og vinderosjon, noen steder påskyndet av overbeiting eller tunge traktorer og andre maskiner som røsker i jordlaget. Mange steder er det tale om forørkning.

Det finnes anslag på at så mye som 1/3 av det jordbruksarealet som var i hevd for 40 år siden har gått tapt.

⁹ Eksempler fra bl.a. Norge og Alpene er kjent fra media.

6. Norges matproduksjon

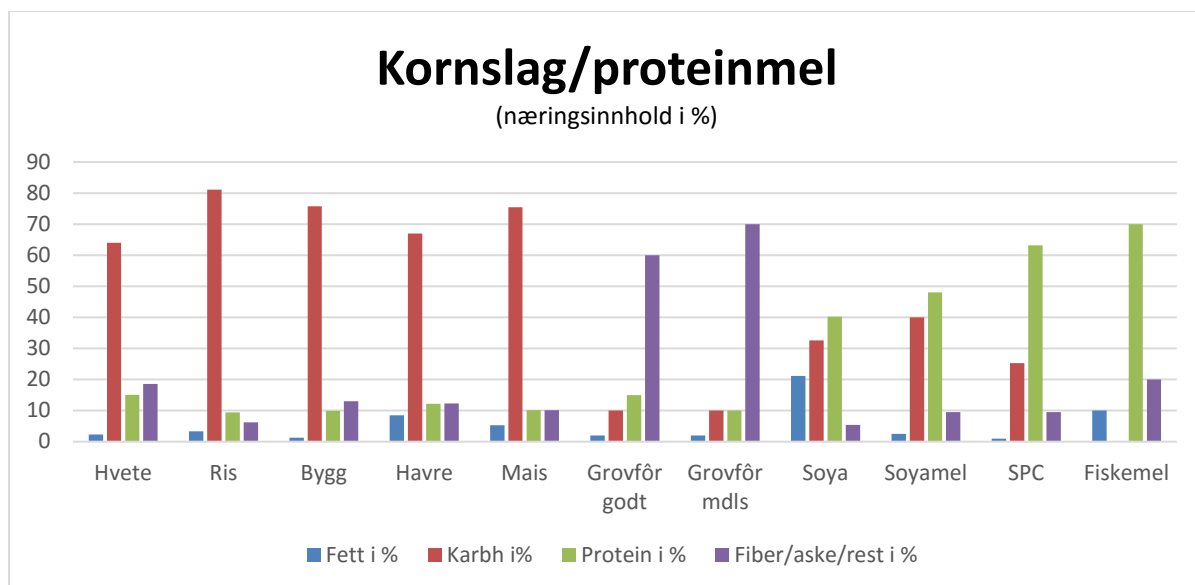
Kornpris og kanaliseringpolitikk har vært sentrale punkt i norsk landbrukspolitikk og landbrukspolitisk debatt i Norge. Kort sagt går det ut på at kornprisen må være tilstrekkelig høy til at det lønner seg å dyrke korn på de beste jordbruksarealene på Østlandet og i Trøndelag. Det skal medføre at grovfôr (hovedsakelig gras og kløver) får økt sin verdi i substitusjon med kornbasert kraftfôr og gir grunnlag for lønnsomhet i grovforbasert husdyrproduksjon utenfor kornområdene. Resultatet er at vi får jordbruk med matproduksjon i hele landet, noe som er et sentralt samfunns mål. Dette har historisk fungert fint for norsk landbruksbasert matproduksjon. Men forutsetningene er at importvernet for matkorn og fôrkorn tillater de høye prisene. Det forutsetter også at husdyrproduktene som produseres med det dyre norske fôret har et tilstrekkelig importvern til å tåle de høye kostnadene.

Dersom importvernets effektive beskyttelse ikke kan holdes oppe blir det tilsvarende økt behov for mer kostnadseffektivt og intensivt jordbruk og grensene for hva fôr og andre innsatsfaktorer kan koste, blir trangere.

6.1 Fôr, åker, eng og beitemark

Animalske matvarer som kjøtt, melk, ost, egg etc., er produksjonsøkonomisk sett en videreforedling av fôr fra åker, eng og beitemark. Dette gjelder også for oppdrettsfisk.

De viktigste næringsstoffene er protein, fett og karbohydrater. *Sterkt forenklet* finner proteinet og mye av fettene i fôret veien til de animalske matvarene, mens det meste av karbohydratene og noe av fettene går med til å holde produksjonsdyret i live. Produksjonsdyr som er store og lever lenge er mindre effektive fôromsettere enn små og kortlivede. Vekselvarme dyr bruker ikke fett og karbohydrater på å holde varmen, derfor er fisk en mer effektiv fôrutnytter enn pattedyr (og fjærfe).

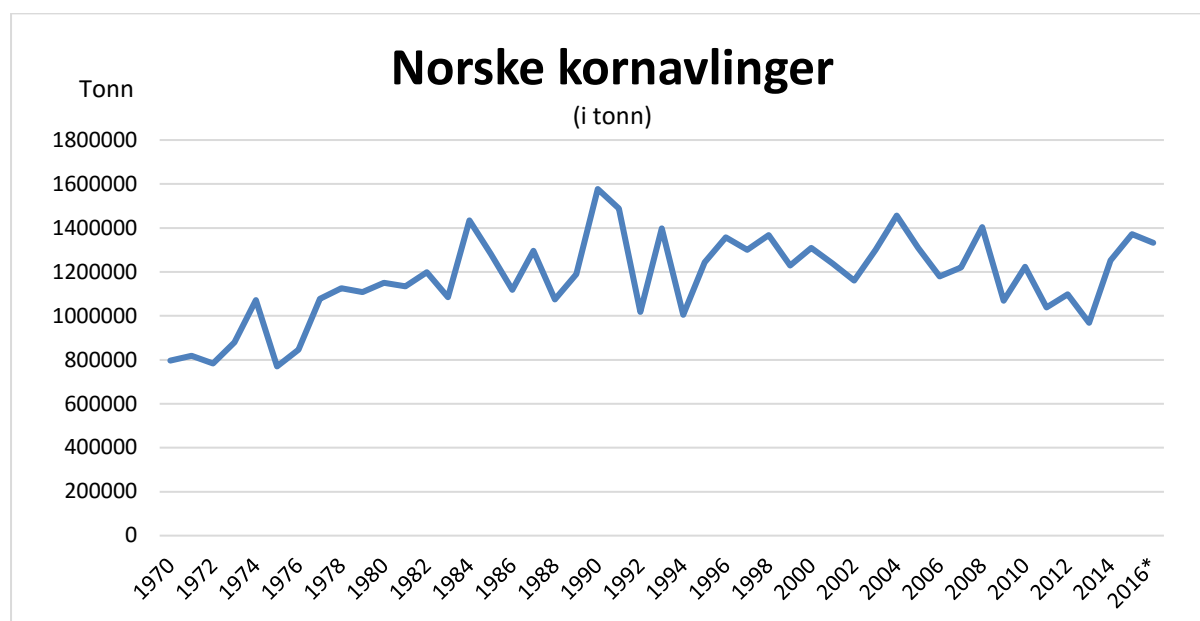


Figur 50: Næringsinnhold, grovt regnet, i ulike mat- og fôrråvarer. (Kilde: Matvaretabellen, u.å.).

Tabellen over (fig. 50) gir et anslag på næringsinnholdet i aktuelle mat- og fôrråvarer i Norge. Soyamel gjorde for alvor sin entré i norsk jordbruk på 90-tallet. Vi ser helt til høyre i tabellen at fiskemel er et tradisjonelt høyproteinfôr, men som ikke lenger er like tilgjengelig av økologiske, økonomiske og regelverksgrunner. Nå er det laksefôr som tar dette råstoffet, men det finnes ikke nok fiskemel, og SPC (Soya Protein Konsentrat) er i rask økning som ingrediens i laksefôr. SPC er soyamel som har gått gjennom en prosess hvor enkelte av karbohydratene er ekstrahert, med økt proteinkonsentrasjon som resultat.

I jordbruket er det stort fokus på forholdet mellom korn og grovfôr (ref. kanaliseringspolitikken). Det er verdt å legge merke til at godt dyrket norsk grovfôr har like stor proteinandel som internasjonal standard hvete (se fig. 45). Verdiene for hvete og andre kornslag varierer selvfølgelig også med om agronomien er god eller middels. Det er en tendens i jordbruket at arealavkastningen øker med intensiv drift (kunstgjødsel, jordforbedring etc.), mens innholdet i % av de mest verdifulle næringsstoffene ikke øker, og kan til og med reduseres. Poenget i denne sammenhengen er at Norge har potensiale. Vi kan både forbedre ernæringsverdien av grovfôret og dyrke mer korn til mat og fôr. Dette understreker i hvor sterk grad moderne jordbruk er en kunnskapsnæring, som krever yrkesutøvere med god agronomifaglig kompetanse i teori og praksis.

Norge og kornproduksjon

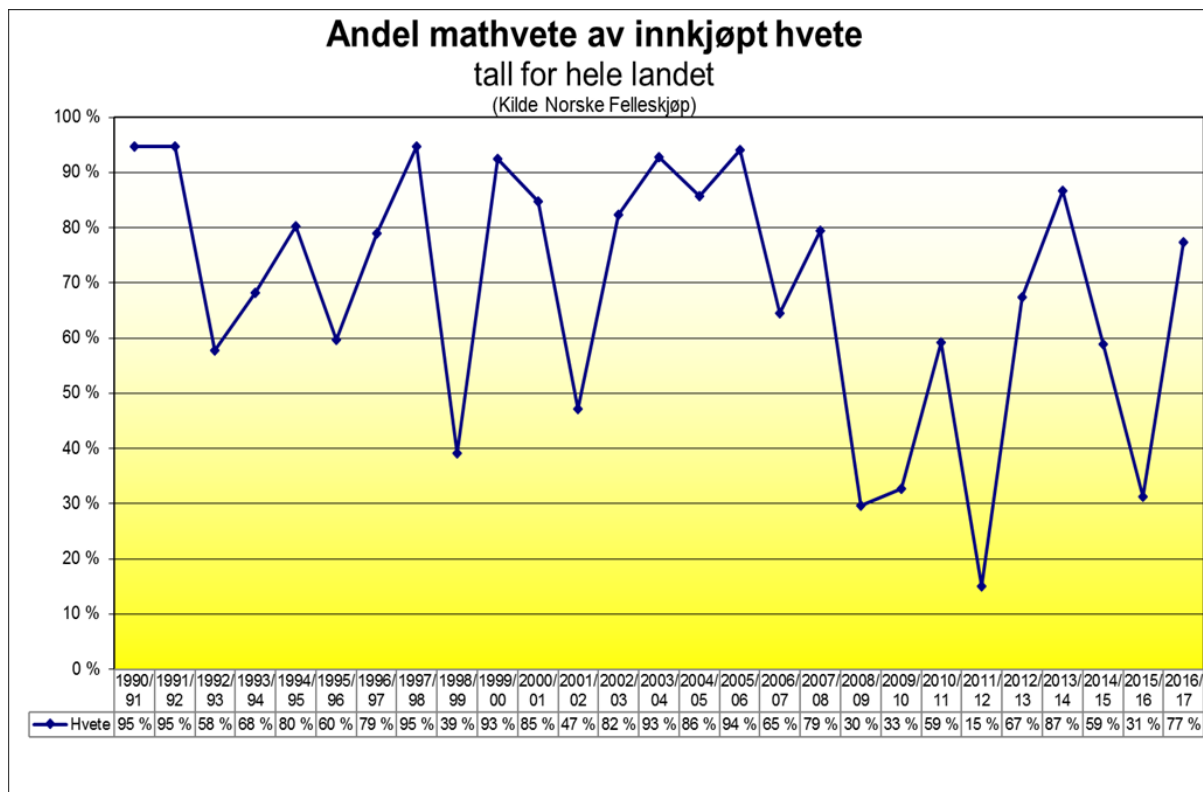


Figur 51: Totale norske kornavlinger (Kilde: Norske Felleskjøp, 2017).

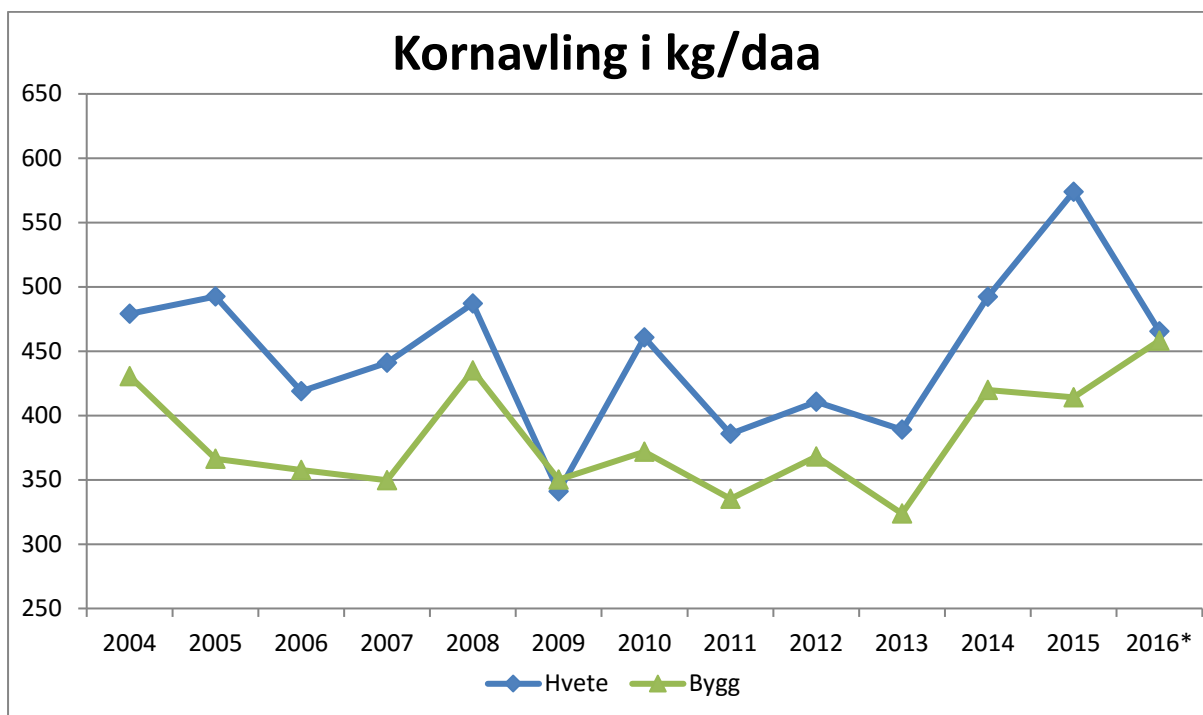
Norge ligger langt nord, men oppnår gjennom intensiv drift bra arealavkastning, med eksemplifisert gjennom hvete, hvor produseres 500 kg hvete pr/daa i gode år og rundt 450 kg i gjennomsnittlige år (fig. 51). Det er over det de fleste oversjøiske land, med mer ekstensive metoder, klarer og anstendig selv i europeisk målestokk. Kornarealet i Norge økte jevnt og kulminerte på begynnelsen av 1990 tallet og har siden falt med om lag en firedel fra toppen. Men arealavkastningen har økt og produksjonsvolumet har bare falt litt. Fôrkornslaga bygg og havre blir plantet på om lag to tredeler av arealet og hvete på en tredel (rug er marginalt). Målet er matkvalitet, og ikke fôrkvalitet, på hveten som produseres. Noen år er over 90 % av hveten blitt til matkorn. På de 27 åra fra 1990 har det skjedd seks ganger. Noen ganger blir under halvparten mathvete. Det har skjedd syv ganger. 2011/12 var det dårligste året med under 20 % matkornandel (Norske Felleskjøp, 2017). Det er ikke bare været som avgjør om det blir mathvete eller ikke. Norske myndigheter endret rundt år 2000 støttereimet for korn i tråd med Uruguay-runden i WTO. Støtten ble vridt bort fra kvantum og over på areal (Norske Felleskjøp, 2017). Dette gjorde det mindre lønnsomt å ta driftskostnadene som høy intensitet og fremragende agromoni krever.

Historikken viser med andre ord at det er mulig å dyrke mer korn i Norge ved større areal og større avkastning. Dette kan vi si før vi begynner å regne på en evt. positiv effekt av lengre vekstsesong som følge av varmere klima.

Vi kan legge merke til at det er mange flere år med høy matkornandel før 2005, enn etter (fig. 52).



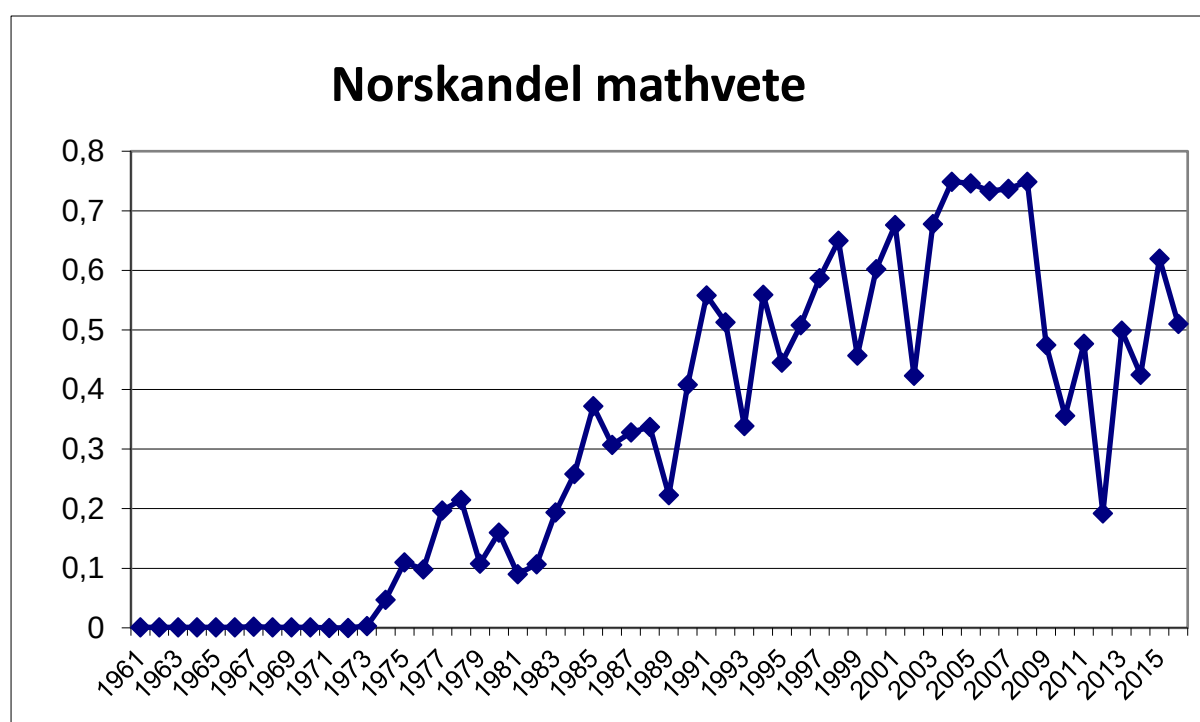
Figur 52: Mathvete som andel av norsk hveteavling (Kilde: Norske Felleskjøp, 2017).



Figur 53: Arealavkastning for norske hvete og bygg (Kilde: Norske Felleskjøp, 2017).

Norsk selvforsyning, matkorn

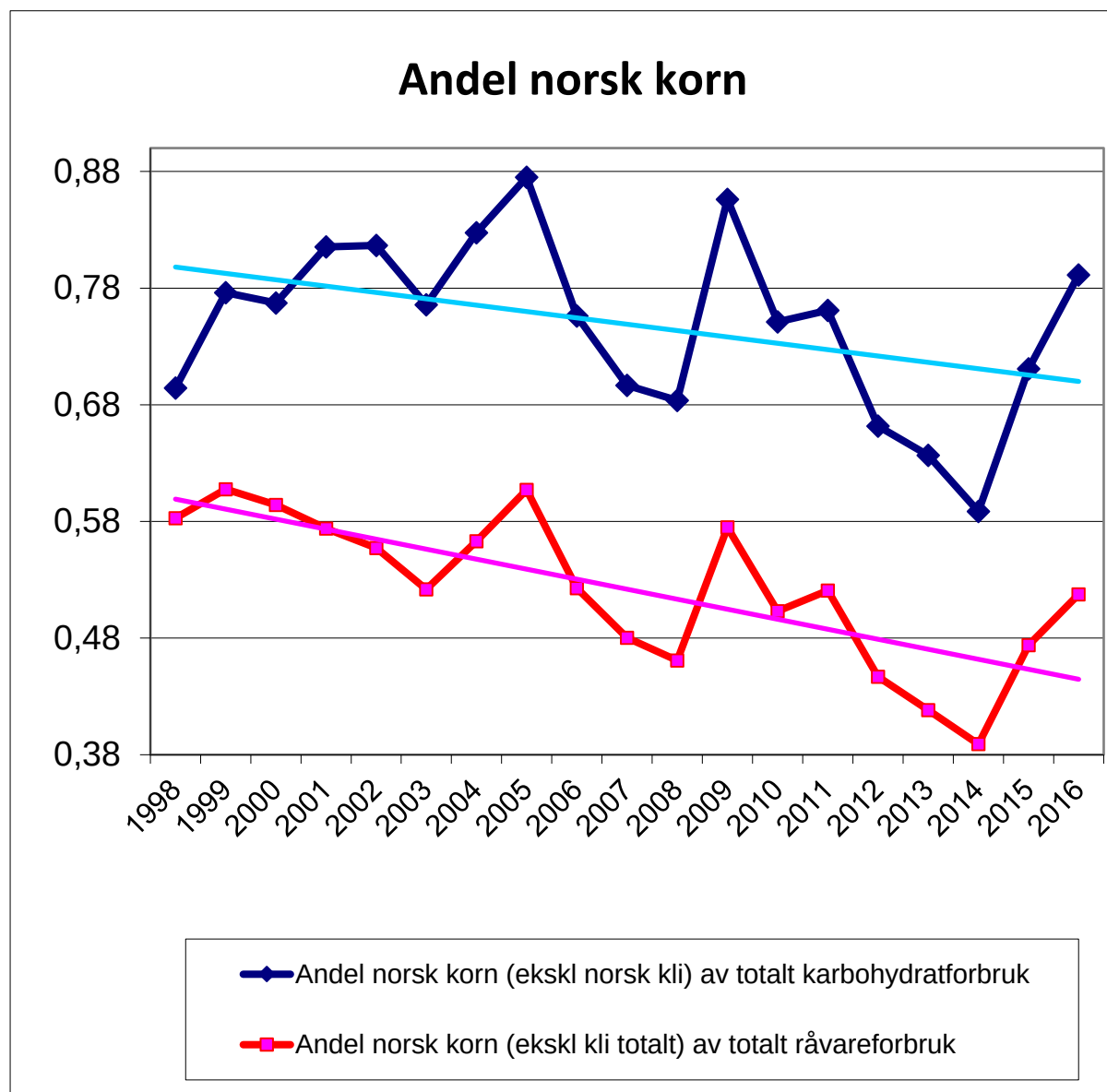
Gjennom et system med auksjon av importkvoter med nedsatt toll, styres suppleringsimporten slik at innenlandsk etterspørsel dekkes (Landbruksdirektoratet, u.å.a). I figuren til venstre ser vi andelen av norsk mathvete de ulike år. Etter 1990 har vi en selvforsyningsgrad på vel 50 % i snitt, med store svingninger. Vi så en topp på 75 % i 2004 og bunnotering på 19 % så sent som i 2012. Standardavviket i tidsserien fra 1990 til 2016 er på 30 % av snittet. *Tallene bekrefter det faktum at Norge har vært og fortsatt er avhengig av å kunne importere deler av matkornet.*



Figur 54: Andelen norske mathvete i norsk forbruk (Kilde: Norske Felleskjøp, 2017).

Norsk selvforsyning, fôr og fôrkorn

Norsk landbruk konsumerer nesten 2 mill. tonn kraftfôr. Det har vært en jevn økning og er i 2016 10% høyere enn i 2009 (Se Vedlegg IV for konkrete tall). Figur 55 viser at norskandelen i kraftfôret varierer fra år til år, men at trenden er synkende.



Figur 55: Andel norsk korn i norsk kraftfôr (Kilde: Norske Felleskjøp, 2017).

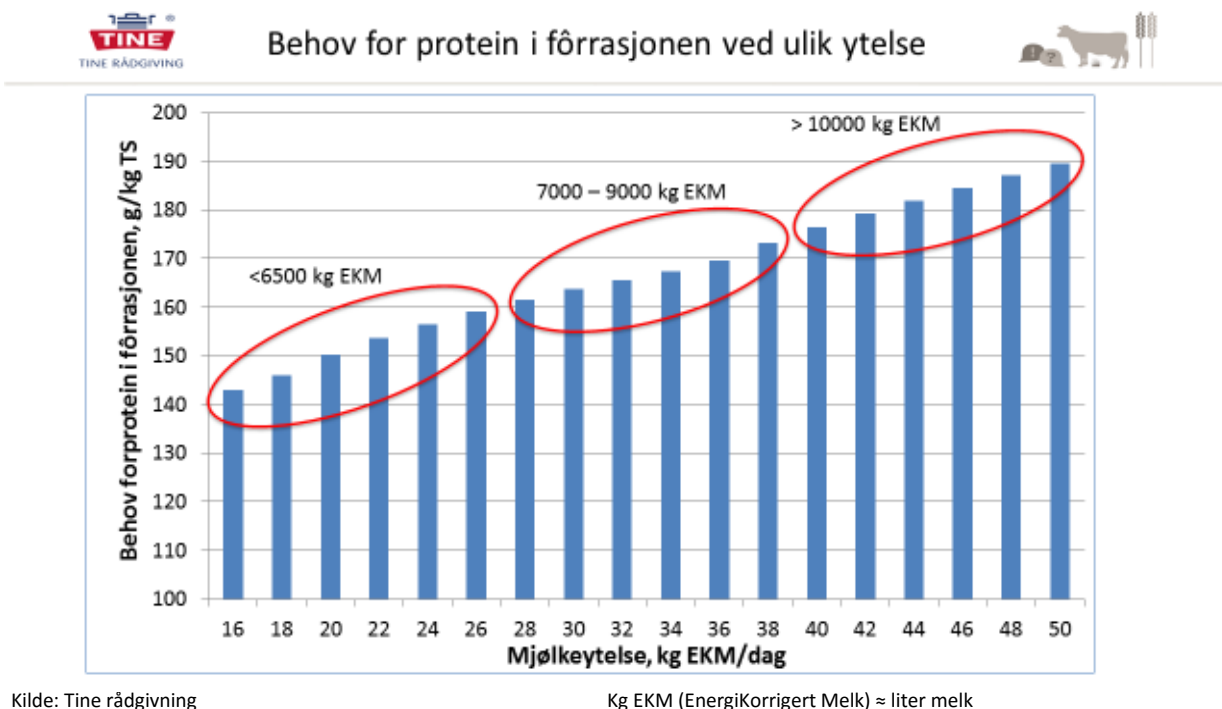
Dersom en ser på de enkelte råvarene i kraftfôret (ref. Vedlegg IV) er det verdt å legge merke til noen betydelige endringer i perioden 2009 – 2016: Andelen hvete øker, mens andelen bygg og havre går ned. Ut fra debatten om soya i norsk landbruk kan en få inntrykk av at soyaandelen fortsatt øker. Det er ikke riktig, perioden med sterk vekst i soyaforbruket ligger nå litt tilbake i tid. Soyaforbruket har holdt seg stabilt fra 2009 og frem til i dag på i overkant av 200.000 tonn (se vedlegg 4). Nå er det derimot andelen

av maisgluten og særlig rapspellet som øker. Vi legger også merke til at fiskemel og fiskeensilasje fases ut av landbruksfôret.

Hvor mye kraftfôr trenger norsk landbruk?

Målsettingen for norsk landbrukspolitikk er at vår egen matproduksjon skal følge økningen i folketallet (Landbruks- og matdepartementet, 2012). Dvs. at vi skal øke med 23 % fram til 2040 i takt med folkeveksten fra 5,2 mill. mennesker til 6,4 mill. mennesker, som er Verdensbankens (u.å.) middelframskrivning for Norge. Det er grovt regnet en knapp prosent i året. Med forventet inntektsøkning blir sammensetningen mindre grøt og potet i kostholdet, og mer ost og kjøtt og kraftfôrkrevende produkter, som vil øke med noe mer enn den generelle volumøkningen. Vi snakker om vel én prosent i året. Men for melk er trenden noe synkende personforbruk og Jarlsbergeksporten skal fases helt ut ila. 2020. Det er med andre ord urealistisk å regne med jevn vekst. Konsolidering av melkevolumet er trolig mest realistisk.

Vi er for tiden inne i en ganske sterk økning i avdrått i norsk melkeproduksjon (større bruk, roboter, bedre fôr etc.). Gjennomsnittet per ku ligger på ca. 7500 liter/år og er på vei mot 10000 liter/år, som gir en økning på ca. 33 %. Når avdrått øker, øker også behovet for protein i fôret. I dag produseres det ca. 1,6 mrd. liter kumelk i Norge inklusive kalvemelk og svinn, som gir ca. 1,5 mrd. liter salgsvolum i året. Vi ser av figur 56 at proteininnholdet i kufôret som skal til for å produsere samme volum [1,6 mrd. liter/år], må øke fra 160 g til 190 g pr kg fôr TS (TS = tørrstoff). Dette innebærer en økning på nesten 20 % i fôrprotein, på veien fra 7500 til 10000 liters avdrått.



Figur 56: Proteininnhold i fôr til melkeku etter avdrått/ytelse (Kilde: Tine rådgivning v/Harald Volden).

Denne utviklingen får konsekvenser for storfekjøttproduksjonen. Melkekuttallet er ifølge offisielle tall 221.000 kyr ved starten av 2017 (Landbruksdirektoratet, u.å.b). I det følgende benyttes beregnede årskyr, som gjør det mulig å illustrere endringene vi står overfor. Antallet skal reduseres fra dagens 213.000 beregnede årskyr¹⁰ (=1,6 mrd. liter/7500 liter per ku) til 160.000 beregnede årskyr (=1,6 mrd. liter/10000 liter per ku). For å kompensere for tapet av 53.000 melkekyr med en tilhørende kalv i året må det kompenseres med ammekyr, for å holde produksjonen av storfekjøtt oppe i tråd med målsettingene i landbrukspolitikken. I dag er det 83.000 ammekyr i Norge, tallet skal da stige til 136.000. Det skal både politikk og agronomi for å realisere utviklingen som regneeksemplet skisserer. Poenget i denne sammenhengen er at selv om vi beregner at summen av antall kyr (melkeproduksjon+amming) i Norge blir konstant, vil de gjenværende melkekuene spise mer kraftfôr og mindre grovfôr. Andelen protein i fôret vil øke og dermed importandelen. Kraftfôret må også bli mer høyteknologisk, det skal bl.a. lure seg forbi vomma og utnytte fordøyelseskapasitet i tarmen. Til denne utviklinga trengs det ikke bare mer soya men også hvete, og delvis hvete av matkvalitet med høyt proteininnhold og falltall. Det trengs også mer fett, enten i fôret eller andre fôrkilder som kua kan omdanne til fett i melka selv. For å oppnå det siste er bl.a. importerte rosesnitter en aktuell ingrediens. Det er med andre ord flere faktorer som trekker i retning av mer importert fôr. Selv om 10000-literskua spiser mer kraftfôr og mye mer protein vil total fôrmengde til melkekyr gå ned, og det totale importvolumet til kua vil kanskje holde seg konstant eller øke noe. Ammekyr har ikke samme kraftfôrandel og det blir en skvis mot norsk kornproduksjon, særlig bygg. Det er som nevnt også mye å vinne på optimalisering av grovfôrdyrking.

Vi ser altså mer grovfôr, mer fôrimport og mindre norsk fôrkorn til storfe. Dessuten ser vi en jevn økning med ca. 1 % i året av kraftfôr til svin og fjærfe. Dette vil totalt gi bruk ca. 2,5 mill. tonn kraftfôr i 2040, der over halvparten ligger an til å være import vare.

6.2 Fôr til oppdrettsfisk/laks

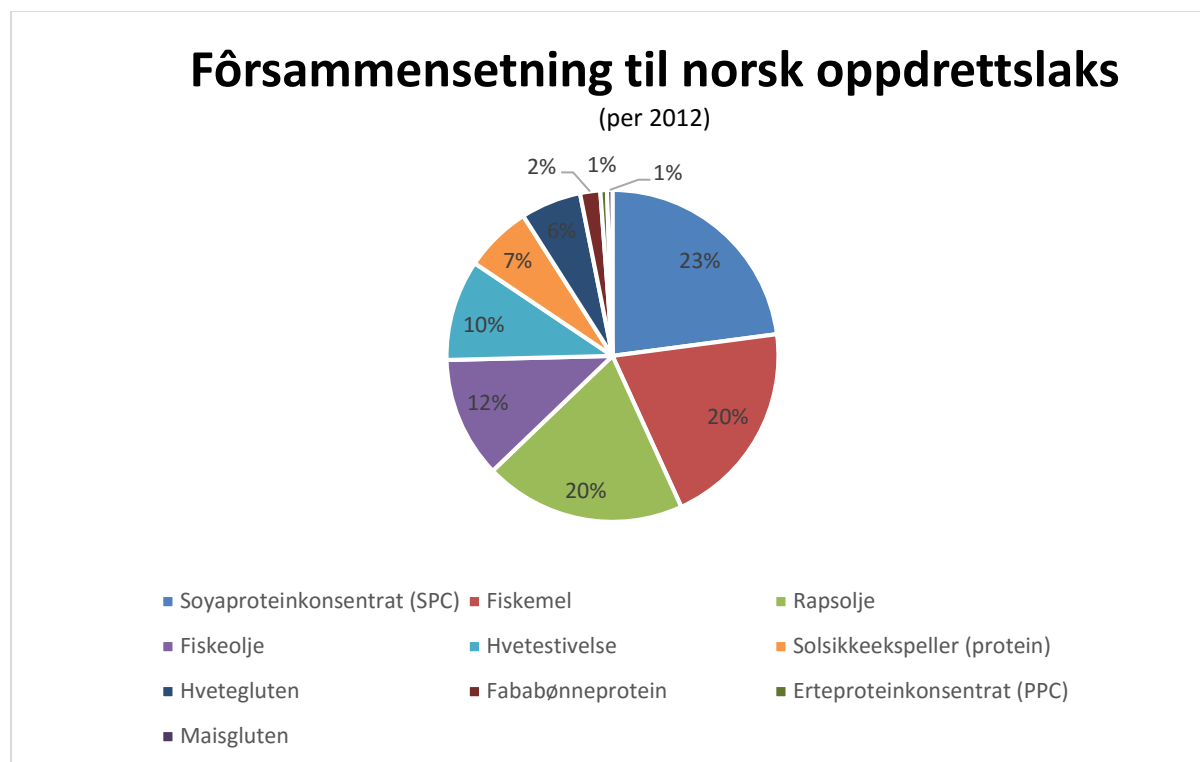
Verdens produksjon av oppdrettsfisk er ifølge OECD-FAO (2016) den raskest økende av alle matproduksjoner. I 2014 ble det registrert 93 mill. tonn fanga villfisk og sjødyr, mens oppdrett sto for 74 mill. tonn. 88 % av oppdrett av fisk/sjødyr finner sted i Øst-Asia. Norsk fersklakseeksport var samme året 830.000 tonn som utgjorde ca. 1,1 % av verdens oppdrettsproduksjon. I 2016 er eksporten 820.000 tonn og i 2012 var den nesten 840.000 tonn (ca. 20.000 tonn frossen vare kommer i tillegg). Det er med andre

¹⁰ Dette er en konsekvens av at hver ku produserer mer melk, og at det er en årlig fast kvote for melkeproduksjon i Norge. Kvotesystemet justeres etter konsum av meieriprodukter.

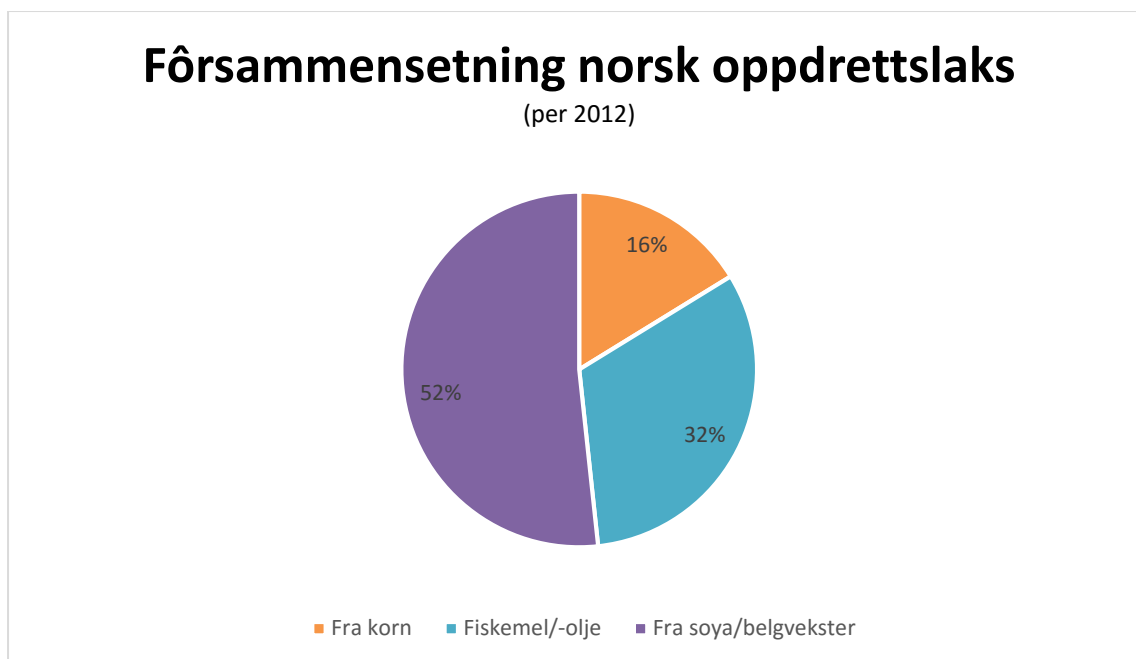
ord en liten, men jevn nedgang i eksportvolumet av norsk laks fra 2012 til 2016. Regjeringens mål om å femdoble den norske produksjonen krever at noen flaskehalser løses (Olafsen, T. Winther, U. Olsen, Y. & Skjermo, J, 2014; Nærings- og fiskeridepartementet, 2015). Selv om volumene er begrenset, er laksens verdi sterkt økende og eksporten viktig for norsk økonomi.

I denne rapporten er det fisken som husdyr og forbruker av fôr som er poenget. Fisk er vekselvarm og bruker ikke energi på å holde kroppstemperaturen oppe. Den er derfor en effektiv omsetter av fôr. Fisk trenger i likhet med andre dyr protein, fett, karbohydrater i tillegg til en lang rekke mikronæringsstoffer.

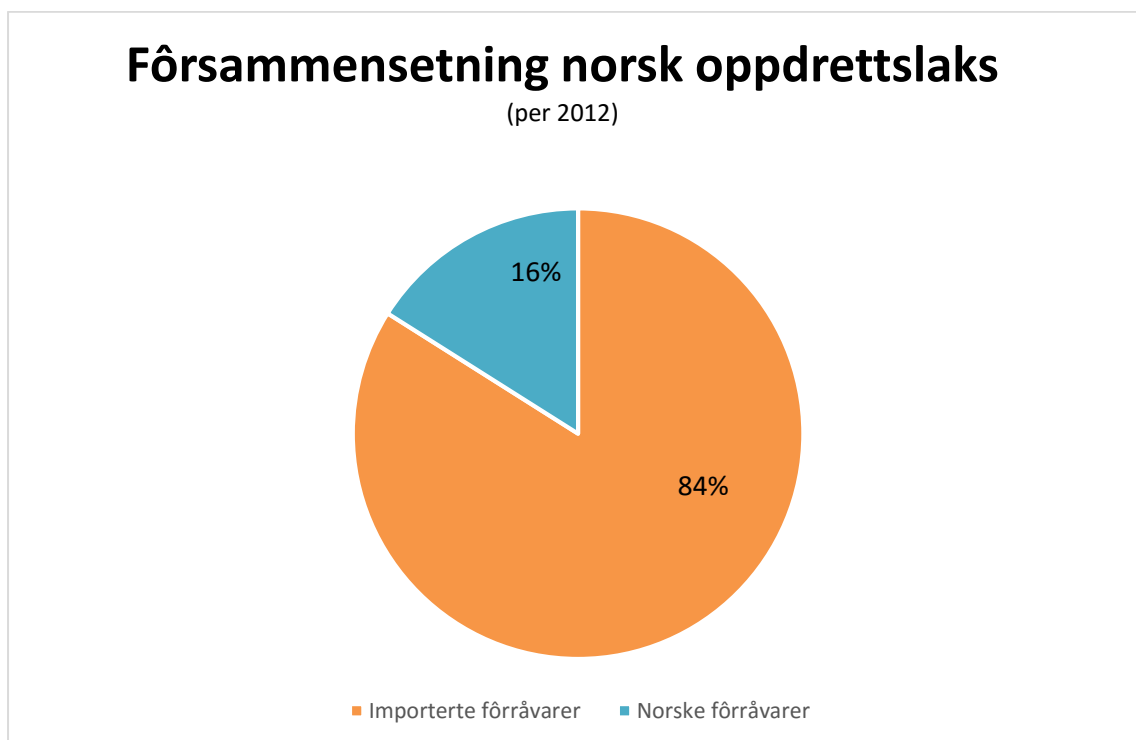
Da oppdrett av laks og ørret startet i Norge på 70-tallet, var det vanlig å bruke marint fôr med vekt på fiskemel og avfall fra fiskerinæringen. Så sent som i 1990 var 90 % av laksefôret av marin opprinnelse. Dette har endret seg raskt og laksefôr inneholder nå for det meste importerte landbruksråvarer fra ulike soyafraksjoner (SPC soyaproteinkonsentrat fra soyamel), rapsolje, hvete og hvetegluten.



Figur 57: Total mengde fôr er på 1,6 mill. tonn, som består av 1,1 mill. tonn vegetabilsk råvare og 0,5 mill. tonn marin råvare (Kilde: Ytrestøl, t., Aas, T., & Åsgård, T., 2014).



Figur 58: Sammensetning av norsk laksefôr – opprinnelse. Marine kilder står for 32 %, mens agrare kilder står for 68 % av opprinnelsen til fôret. (Kilde: Ytrestøl, t., Aas, T., & Åsgård, T., 2014).



Figur 59: Sammensetning av norsk laksefôr, basert på 50/50-fordeling av marin råvare (Kilde: Ytrestøl, t., Aas, T., & Åsgård, T., 2014).

Siden 2012, da SPC-importen til laksefôr var på ca. 350.000 tonn, er den nå steget til ca. 400.000 tonn.

Hvor mye fiskefôr trenger Norge?

I 2012 ble det slaktet 1,27 mill. tonn laks rund vekt i Norge, det resulterte i 860.000 tonn fileteksport (Nofima, 2014). Samme år ble det brukt 1,63 mill. tonn fôrråvarer. Regjeringens mål er at vi skal femdoble disse tallene. Mer presist har de to siste fiskeriministrene vist til SINTEF-rapporten «Verdiskapning *basert på produktive hav i 2050* (Olafsen et. Al., 2014)», som bl.a. sier at det er mulig å øke oppdrett av laks og ørret til fem mill. tonn per år, og med visse nyanser sagt at dette er et mål å strekke seg etter. Vi vet at produksjonsvolumet for oppdrettsfisk ikke har økt de siste fire årene. Men i alle fall, det gir et perspektiv om at vi kan komme til å trenge ca. åtte mill. tonn fôrråvarer. I dag er 84% av laksefôret importert og anslagsvis 16% kommer fra norske marine kilder. Siden denne andelen ikke kan økes vil det etter femdoblingen bli snakk om nær 100% import. Med dagens teknologi skal over halvparten av dette være soya og raps.

De ovenstående tallene er basert på behovet for råvarer til eksportnæringen og er urelatert til norsk matsikkerhet.

7. Matsikkerhet, Norges situasjon

Et utvidet matsikkerhetsbegrep blir mer og mer aktuelt (for definisjon av matsikkerhet se kap.1.1). Her inngår matsikkerhetens innvirkning på og samvirke med samfunnssikkerhet, dvs. politisk stabilitet i verden, terror, krig og migrasjonsstrømmer. Dessuten tas det hensyn til globale klima og miljøeffekter, som samvirker både matproduksjon og samfunnssikkerhet.

En rekke internasjonale miljøer, bl.a. flere britiske, er opptatt av matsikkerhet i en slik utvidet forstand der bredere samfunnssikkerhet inngår. I Norge har først og fremst FFI (Botnan, 2015) jobbet i dette perspektivet. DSBs (2017) sårbarhetsanalyse har også referert til dette, uten å ta det inn i sine vurderinger på en konkret måte.

Næringslivsrisiko knyttet til forsyning av førråvarer er et annet relevant tema (les laks).

Matsikkerhet

Innenlandsk produksjon

Norge har lav selvforsyningsgrad av jordbruksbasert mat, og varierer fra 40 % til nærmere 50%, avhengig av definisjon. Vi har sett over at norsk produksjon av matkorn og grovfôr/forkorn kan økes. Det forutsetter effektivt jordvern, intensivering av drift og/eller bedre agronomi. For Norges del er det, isolert sett, mulig at klimautviklingen kan bidra til økt produksjon. Samtidig som mer varme gir lengre vekstsesong, kan den positive effekten motvirkes av mer nedbør, flom og erosjon.

Tilgang til velfungerende internasjonale markeder

Vi har sett over at internasjonale markeder ikke alltid er velfungerende. Den siste markedskrisen 2007-11 hadde store konsekvenser, og FAO-OECD (2016) anslår vi må regne med minst en alvorlig markedsforstyrrelse ila. en tiårsperiode. Det er imidlertid blitt gjengs analyse at fordi Norge er et lite og relativt rikt land, vil vi alltid stå først i køen til å forsyne oss av internasjonale markeder. Det er vanskelig å ikke være enig i dette i snever forstand, i alle fall så lenge vi ikke snakker om hendelser av typen krig og blokade i vår egen del av verden. DSBs (2017) sårbarhetsanalyse legger også avgjørende vekt på dette argumentet i sin argumentasjon for at norsk matsikkerhet er tilfredsstillende.

Men det er flere svakheter i dette resonnementet. Som vi har sett over, kjennetegnes internasjonale matkriser av høye matpriser. Fattige folkegrupper får dermed problemer, som gir grobunn for politisk uro, ufrivillig migrasjon, nervøse myndigheter og politikere, særlig i stater med svakt demokrati eller autoritære styreformer. Markedene blir nervøse, volatile og vi får spekulasjon.

Matmarkedet er et auksjonssystem på kort sikt, hvor man gjennom å overby andre presser de ut av markedet. Fordi Norge har basert seg på å gå inn i markedet og overby andre som etterspør mat ved en matkrise, så forverrer vi krisen for de andre aktørene

i verden. Norge vil i en slik situasjon forverre den krisen som er, og er vi uheldige bidrar vi til en politisk eller økonomisk utløsende hendelse (se kap. 4.7).

Beredskapslagring av korn og soya

Det har vært et argument at politisk inngripen i markedet fører til at krisen forlenges, og at det er bedre at markedet finner en ny balanse (DSB, 2017, s. 83). Det er langt på vei riktig at priskrisen 2007-11 har lagt seg per 2017. Korn- og soyamarkedene har stabilisert seg, på et høyere nivå enn før, både med høyere gjennomsnittspriser og høyere totalårsproduksjon. Dette indikerer at markedsøkonomien virker, der høyere priser fører til økt produksjon og ny balanse. Men som vi har vært inne på er det store samfunnskostnader i prosessen. Dersom borgerkrig i flere arabiske land er en del av prisen for ny markedsbalanse, vil vi si den politiske prisen er for høy. Ingen vil tilbake til statshandel, og 80-tallets ambisjon om å regulere råvarepriser innenfor rammen av FN, er definitivt forlatt. Men beredskapslagring er aktuelt.

Vi har sett at lave lagertall har kommet i forkant av de to store markedskrisene, og at lave lagertall fører til nervøse markeder og politikere. Vi mener det er sannsynlig at beredskapslagring av mat ikke bare vil øke matsikkerheten i det landet lagrene befinner seg, men også virke forebyggende for ny krise. Med tanke på nye internasjonale kriser spiller det liten rolle om Norge, med 0,7 promille av verdens befolkning, lagrer mat. *Men det er igjen et spørsmål om et relativt rikt land som Norge kan tillate seg å være gratispassasjer i forhold til en verdensomspennende dugnad.*

Så sent som i januar 2017 sier DSB i sin sårbarhetsanalyse at det «ut fra dagens forsyningssituasjon ikke er nødvendig å ha lagre av korn (DSB, 2017, s. 84)», men de påpeker samtidig at denne vurderingen kan endre seg og anbefaler at situasjonen utredes. DSBs konklusjon er med andre ord både/og, etter på den ene side å ha vurdert Landbruksdirektoratets argumentasjon for å innføre beredskapslagring tilsvarende seks måneders forbruk, og på den annen side NIBIO som fraråder beredskapslagring. NIBIO gjør det ut fra en analyse av markedsøkonomiske forhold, og frykt for at statlig inngripen bl.a. skal kunne «svekke markedsaktørenes motiv for egen risikohåndtering» (DSB, 2017, s. 83).

Det utvidede matsikkerhetsbegrep

Eksternaliteter¹¹ er en viktig del av mat- og landbruksøkonomisk analyse. Vi er vant med at det argumenteres med verdien av matsikkerhet, bosetting og kulturlandskap på plussiden i regnskapet, og forurensning og utslipp på den negative siden, og klimakostnader er på full fart inn i regnestykket. Som vi har sett er kostnadene ved ufrivillig migrasjonen og ulike typer politisk uro i ferd med å øke kraftig i deler av verden, og konsekvensene og kostnadene sprer seg på tvers av landegrenser. Det er klart av dette har sammenheng med matsikkerhet, men vi har foreløpig et uklart bilde av sammenhenger og størrelsesorden.

Næringslivsrisiko knyttet til forsyning av matråvarer

Norsk landbruk konsumerer årlig 2 mill. tonn kraftfôr hvorav halvparten er importert. Med den effektiviseringen som skjer vil jordbruket øke både importen og forbruket av kraftfôr, kanskje opp mot 2,5 mill. tonn i forbruk. Over halvparten av dette vil trolig utgjøre import.

Norsk lakseoppdrett konsumerer ca. 1,6 mill. tonn fôr hvorav 85 % er importert. Regjeringens mål er å femdoble produksjonsvolumet i oppdrettsnæringen. Det betyr, med dagens teknologi, at det må importeres ca. 8 mill. tonn fôr. I denne sammenheng er ikke poenget å beregne antall tonn nøyaktig, men å påpeke at vi har en næring som er viktig for landet, og som ligger an til å bli enda viktigere i årene som kommer. At en næring på denne størrelsen overveiende er konstruert for å foredle importerte råvarer innebærer betydelig risiko. Risikoen er ikke matsikkerhetsrisiko, men av næringsøkonomisk, sysselsettingsmessig og bosettingsmessig art. Det kan hende at Norge er tjent med at det også utredes om oppdrettsnæringa burde holde seg med beredskapslagre av fôrråvarer.

Når det gjelder eventuell lagring må innretningen av systemet, politisk, finansielt og økonomisk nødvendigvis være vidt forskjellig om det gjelder beredskapslagring av matkorn, fôrråvarer innenfor rammen av landbrukspolitikken, eller for den viktige eksportnæringen som oppdrettsnæringen utgjør. Men faktorer som infrastruktur og logistikk-systemer er det mulig for de tre ulike regimene å spleise på. Vi antar at både myndigheter for både sivil og militær beredskap vil være interessert i å delta i utformingen og kanskje finansieringen.

¹¹ Eksternaliteter vil si gevinster eller kostnader ved produksjon eller konsum, som ikke reflekteres i priser i markedet, og som påvirker andre aktører positivt eller negativt.

8. Bioøkonomi og teknologioptimisme

Den grønne revolusjonen som tok av på 60-tallet reddet verdens matforsyning på et kritisk tidspunkt da folkeveksten tok av for alvor (Ehrlich & Ehrlich, 1970). Vesentlig høyere avkastning ble gjort mulig med nye sorter som tålte mer intensiv drift, bl.a. mer kunstgjødsel. Etter det har vi fått genteknologi som har muliggjort et nytt løft. «Tradisjonell» GMO er fortsatt kontroversielt i det Crispr-teknologi (genredigering) er det nye (Bioteknologirådet, u.å). Fremdeles har ikke debatten om miljøkonsekvensene etter den grønne revolusjonen lagt seg.

Presisjonsjordbruket

Presisjonsjordbruk er et viktig stikkord innen teknologioptimismen. Den norske prototypen «Thorvald» er et kjent eksempel både i Norge og internasjonalt. Det dreier seg om en lettvektssrobot som selvnavigerende kan gjennomføre en åker, identifisere ugras og administrere den minste effektive dose ugrasmiddel rett på bladet til den uønskede planten. Reduksjon med over 90% av ugrasmiddel og null jordpakking er målet. Dette er bare et eksempel. Tilsvarende revolusjonerende teknologi som dramatisk reduserer den «grønne revolusjonens» miljøkostnader knyttet til bl.a. ugras- og insektgift og gjødselavrenning, er under utvikling.

Nå står vi overfor en ny generasjon teknologioptimisme: *Bioøkonomien*. Det er mange ulike oppfatninger om hva den nye bioøkonomien vil gå ut på. Sikkert er det at det handler om omdanning av biomasse til nyttige produkter (Departementene, 2016). Noen legger vekt på potensialet til å omdanne biomasse til produkter som kan erstatte fossile hydrokarboner i olje og gass og derved bidra til å løse klimautfordringene. I denne utredningen om matsikkerhet og internasjonale råvaremarkeder er det naturlig å legge vekt på mulighetene til å produsere protein og andre mat- og fôrråvarer.

Noen av de mest aktuelle teknologiene er:

Encelleprotein/bakteriemel

Er potensielt en svært effektiv måte å produsere mel med høyt proteininnhold (70 % protein, 10 % og 12 % karbohydrater og 8 % aske). Melet kan erstatte soyamel til kylling og gris og SPC i dagens resepter til laks. Prosessen utnytter naturgass på en måte som reduserer klimautslipp. EWOS Cargill er ledende på denne teknologien og har pilotanlegg oppe og går. Økonomien i teknologien er sensitiv for prisen på olje og naturgass.

Gjærbasert omdanning av biomasse

Det er mulig å la gjærsopp bryte ned biomasse fra f.eks. skog eller tang/tare med proteinrikt fôrråstoff som resultat. Foods of Norway og Borregaard ligger langt framme i utviklingen av denne teknologien, som innebærer å finne rett miljø og temperatur for den rette gjærsoppen.

Enzymbasert omdanning av biomasse

Enzymbasert omdanning av biomasse har mange likheter med gjærbasert omdanning, selv om biologien er forskjellig. Også på dette området har Norge fagmiljøer som ligger langt framme.

Hydrolyse

Hydrolyse er en prosess hvor enzymer omdanner komplekst protein og proteinforbindelser til enkle proteinstrukturer. Dette er en prosess som kan løse problemene med risikoprotein og fjerne smittefare, allergener og gi bedre fordøyelighet. Foreløpig er denne teknologien for dyr til masseproduksjon, men er aktuell i nisjer med høy betalingsvillighet, eksempelvis til kosttilskudd og rekonvalesenter.

Alle disse teknologiene har potensiale til å endre fôr- og matproduksjon på en fundamental måte. Noen av dem kan revolusjonere matproduksjon og jordbruk. Felles for alle er at de teknologisk eller økonomisk ligger fram i tid.

Hvor lenge vi må vente vet vi ikke.

Referanser

- American Geoscience Institute. (u.å.). *Map of groundwater depletion in the United States*. Hentet fra: <https://www.americangeosciences.org/critical-issues/maps/groundwater-depletion-map-united-states>
- Belesky, P. (2016). *Rice, Politics and Power: The Political Economy of Food. Insecurity in East Asia*. Queensland: The University of Queensland
- Berkeley Earth. (u.å.). *Data Overview*. Hentet fra: <http://berkeleyearth.org/data/>
- Bioteknologirådet. (u.å.). *Genredigering/CRISPR*. Hentet fra: <http://www.bioteknologiradet.no/temaer/genredigering-crispr/>
- Botnan, J. I. (2015). Matsikkerhet i et klimaperspektiv (FFI-rapport 2015/02223). Hentet fra: <https://www.ffi.no/no/Rapporter/15-02223.pdf>
- China Water Risk. (u.å.). *Groundwater Depletion*. Hentet fra: <http://chinawaterrisk.org/big-picture/groundwater-depletion/>
- CIA. (u.å.). *The World Factbook*. Hentet fra: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2172rank.html>
- CME Group. (u.å.). *US Soybean Ending Stocks vs. Stocks/Usage*. Hentet fra: <http://www.cmegroup.com/trading/agricultural/soybean-reports.html>
- Departementene. (2016). *Kjente ressurser – uante muligheter. Regjeringens bioøkonomistrategi*. Hentet fra: https://www.regjeringen.no/contentassets/32160cf211df4d3c8f3ab794f885d5be/nfd_biokonomi_strategi_uu.pdf
- DSB (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap). (2017). *Risiko og sårbarhetsanalyse av norsk matforsyning*. Hentet fra: <https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/rapporter/dsb-rapport-matros.pdf>
- Earth Policy Institue. (u.å.). *Food and Agriculture*. Hentet fra: http://www.earth-policy.org/data_center/C24
- Ehrlich, P. & Ehrlich, A. (1970). *Population, Resources, Environment: Issues in Human Ecology*. San Francisco: W. H. Freeman and Company

- Europakommisjonen. (2009). Commission launches the debate on how European agriculture can adapt to climate change. Hentet fra:
https://ec.europa.eu/agriculture/climate-change/pdf/sum2009_en.pdf
- FN. (2015). *Paris Agreement*. Hentet fra:
http://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf
- Gro Intelligence. (u.å.). *The Global Impact of China's Insatiable Appetite*. Hentet fra:
<https://www.gro-intelligence.com/use-cases/chinese-soybean-demand>
- IGC. (2016). *World Grain Statistics 2016*. Hentet fra:
<https://www.igc.int/en/default.aspx>
- IGC. (2017). *Grain Market Report*. Hentet fra:
<https://www.igc.int/downloads/gmrsummary/gmrsumme.pdf>
- Index Mundi. (u.å.). *Commodity Prices*. Hentet fra:
<https://www.indexmundi.com/commodities/>
- Landbruks- og matdepartementet. (2012). *Landbruks- og matpolitikken. Velkommen til bords (Meld. St. 9 2011-2012)*. Hentet fra:
<https://www.regjeringen.no/contentassets/adb6bd7b2dd84c299aa9bd540569e836/no/pdfs/stm201120120009000dddpdfs.pdf>
- Landbruksdirektoratet. (u.å.a.). *Markedsregulering av korn*. Hentet fra:
<https://www.landbruksdirektoratet.no/no/produksjon-og-marked/korn-og-kraftfor/markedsregulering>
- Landbruksdirektoratet. (u.å.b.). *Melkecutall COL/TAB*. Hentet fra:
https://docs.google.com/spreadsheets/d/1eL2TVvee7j0cWXH8_upD8hrRjpwd64iXbJ7Lwyp72yQ/edit#gid=0
- Lundeberg & Grønlund. (2017). *Fra brasiliansk jord til norske middagsbord – en rapport om soya i norsk laksefôr* (Rapport fra Regnskogfondet). Hentet fra:
<http://d5i6is0eze552.cloudfront.net/documents/Rapport-Fra-brasiliansk-jord-til-norske-middagsbord.pdf?mtime=20170322101844>
- Luo, Young & Reig. (2005). *Aqueduct Projected Water Stress Country Rankings*. Hentet fra: <http://www.wri.org/publication/aqueduct-projected-water-stress-country->

[rankings?utm_campaign=WRIAqueduct&utm_source=blogpostgraphic&utm_medium=image](#)

Marx, K. (1972). *The Marx-Engels Reader* (Vol. 4). New York: Norton.

Matvaretabellen. (u.å.). *Matvaretabellen*. Hentet fra:
<http://www.matvaretabellen.no/>

Milman, O. (2015, 2. desember). *Earth has lost a third of arable land in past 40 years, scientists say. The Guardian*. Hentet fra:
<https://www.theguardian.com/environment/2015/dec/02/arable-land-soil-food-security-shortage>

Morgan, D. (1979). *Merchants of Grain*. New York: Viking

Norske Felleskjøp, 2017. (2017). *Kornstatistikk*. Hentet fra:
<https://www.fk.no/markedsregulering/kornstatistikk>

National Snow & Ice Data Center. (u.å.). *Snow and Climate*. Hentet fra:
<https://nsidc.org/cryosphere/snow/climate.html>

Nærings- og fiskeridepartementet. (2014). *Forutsigbar og miljømessig bærekraftig vekst i norsk lakse- og ørretoppdrett*. (Meld. St. 16 2014-2015). Hentet fra:
<https://www.regjeringen.no/contentassets/6d27616f18af458aa930f4db9492f6e5/no/pdfs/stm201420150016000dddpdfs.pdf>

OECD-FAO. (2016). *Agricultural Outlook 2016-2025*. Hentet fra: <http://www.agri-outlook.org/>

Olafsen, T. Winther, U. Olsen, Y. & Skjermo, J. (2014). *Verdiskaping basert på produktive hav i 2050* (SINTEF-rapport). Hentet fra:
https://www.sintef.no/globalassets/upload/fiskeri_og_havbruk/publikasjoner/verdiskaping-basert-pa-produktive-hav-i-2050.pdf

NASA. (2009). *NASA Satellites Unlock Secret to Northern India's Vanishing Water*. Hentet fra: https://www.nasa.gov/topics/earth/features/india_water.html

Rekacewicz, .P. (2006). *Vital Water Graphics 2*. Hentet fra:
http://old.grida.no/graphicslib/detail/water-scarcity-index_14f3#

Rønneberg, K. (2017, 1. juni). *President Trump: USA trekker seg fra Parisavtalen*. *Aftenposten*. Hentet fra:
<https://www.aftenposten.no/verden/i/MyKpE/President-Donald-Trump-USA-trekker-seg-fra-Parisavtalen>

Sharma, R. 2011. *Food Export Restrictions: Review of the 2007-2010 Experience and Considerations for Disciplining Restrictive Measures* (FAO-rapport). Hentet fra:

http://www.fao.org/fileadmin/templates/est/PUBLICATIONS/Comm_Working_Papers/EST-WP32.pdf

Smedshaug, C. A. (2012). *Kan jordbruket fø verden* (2. utg.) Oslo: Universitetsforlaget

Skartveit, A. (2017, 5. august). *Tidlause og apolitiske menneskerettar*. *Dagens Næringsliv*. Hentet fra:
<https://www.dn.no/meninger/2017/08/04/2048/Innlegg/tidlause-og-apolitiske-menneskerettar>

Stuve, L.F. (2017). *Utviklingen i råvarebruken i norsk matmel- og kraftfôrproduksjon – status og utfordringer*, *Norske Felleskjøp* (Foredrag).

The Economist Intelligence Unit. (2017). *Global Food Security Index 2017*. Hentet fra:
<http://foodsecurityindex.eiu.com/>

The Global Food Security Index. (u.å.). *The Global Food Security Index*. Hentet fra:
<http://foodsecurityindex.eiu.com/>

The Met & The Guardian. (2011, 15. desember). *How will climate change affect rainfall?*. Hentet fra:
<https://www.theguardian.com/environment/2011/dec/15/climate-change-rainfall>

The World Bank. (u.å.a). *Population Estimates and Projections*. Hentet fra:
<http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=Health-Nutrition-and-Population-Statistics:-Population-estimates-and-projections>

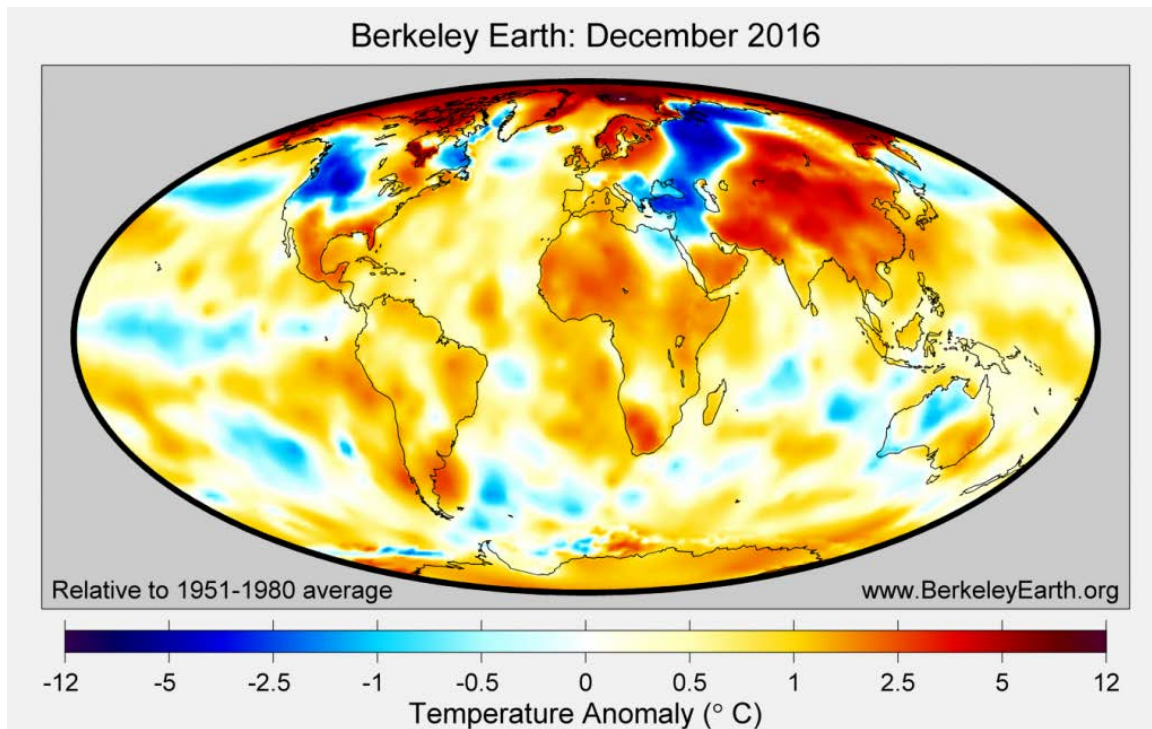
The World Bank. (u.å.b). *Poverty*. Hentet fra:
<http://www.worldbank.org/en/topic/poverty>

United States Department of Agriculture (USDA). (2014). *China in the Next Decade: Rising Demand and Growing Imports of Feed*. Hentet fra:
<https://www.ers.usda.gov/amber-waves/2014/april/china-in-the-next-decade-rising-meat-demand-and-growing-imports-of-feed/>

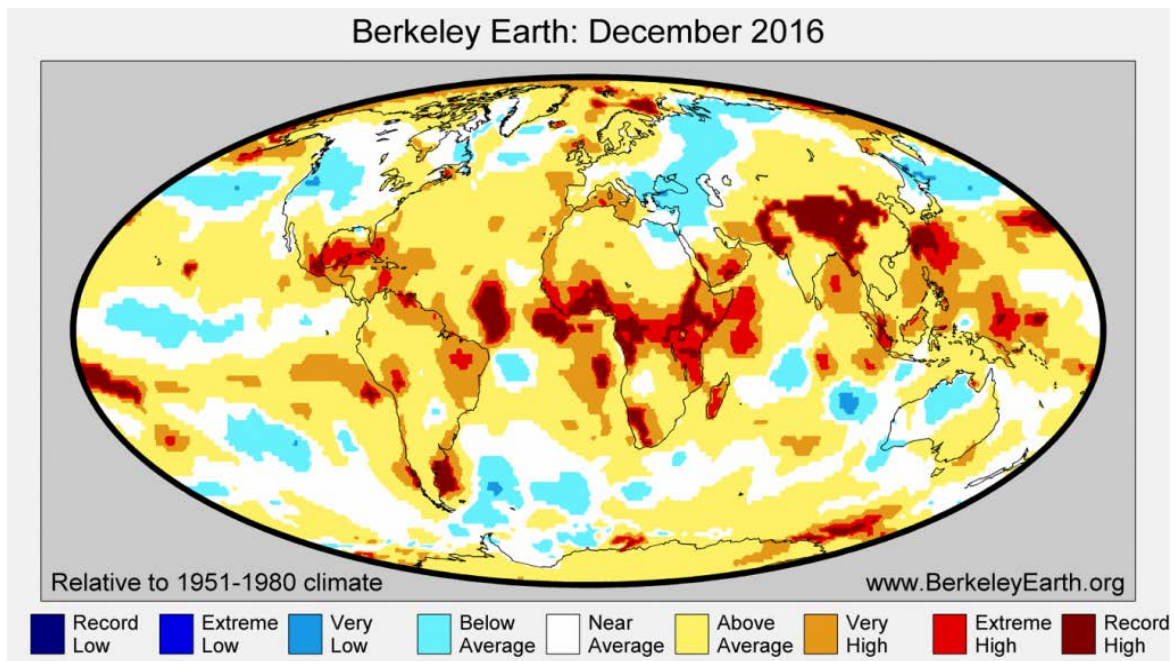
Ytrestøl, t., Aas, T., & Åsgård, T. (2014). *Resource Utilization of Norwegian Salmon Farming in 2012 and 2013* (Nofima-rapport 36/2014). Hentet fra:
https://nofima.no/wp-content/uploads/2014/11/Nofima_report_resource_utilisation_Oct_2014.pdf

Vedlegg

Vedlegg I: Global oppvarming. Status per 2016

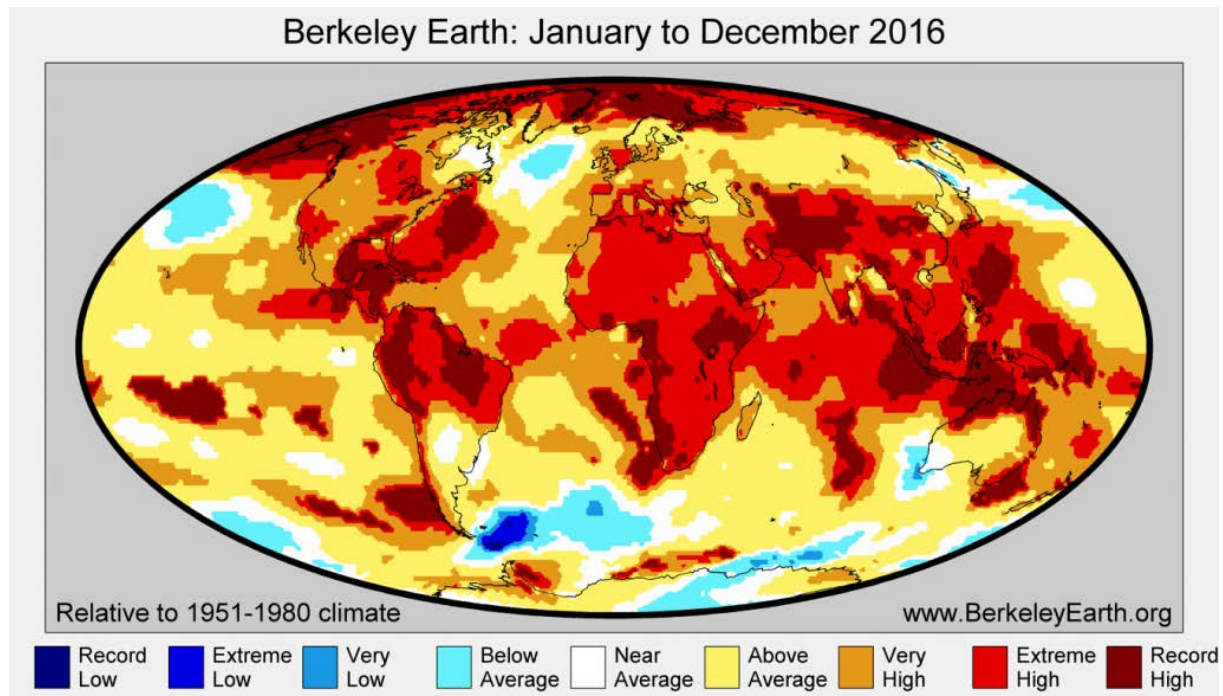


Figur: A Temperaturavvik i desember 2016 (Hentet fra: Berkeley, u.å.).

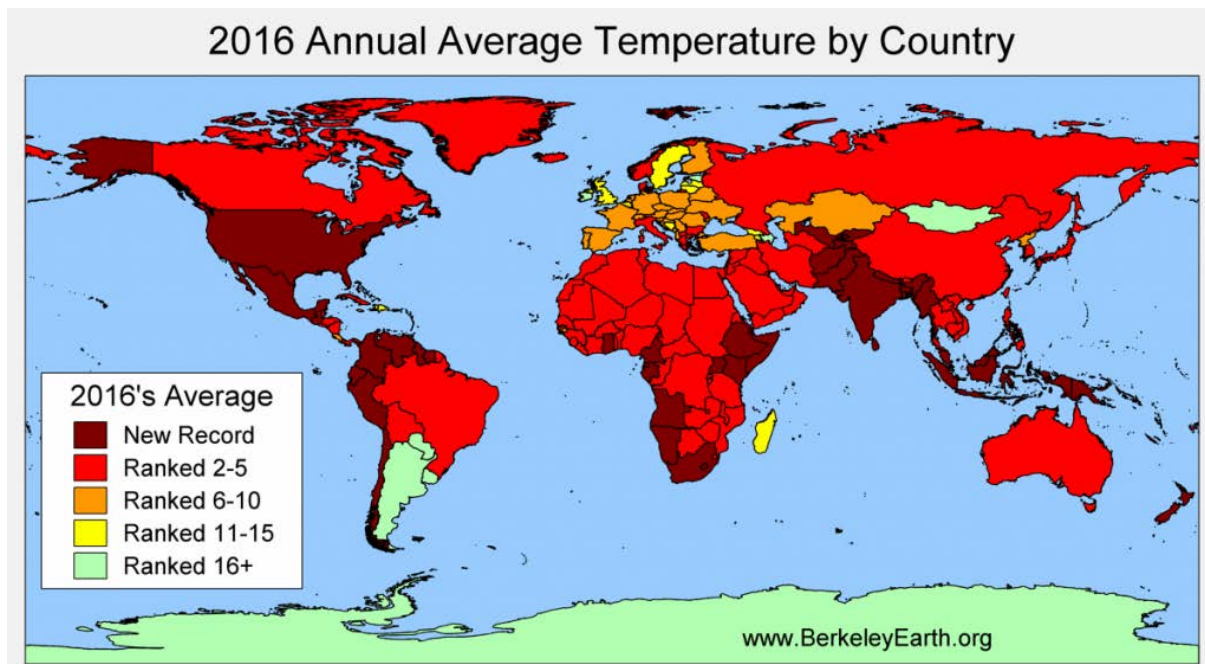


Figur: B Temperaturavvik i desember 2016, med jordoverflateareal (Hentet fra: Berkeley, u.å.).

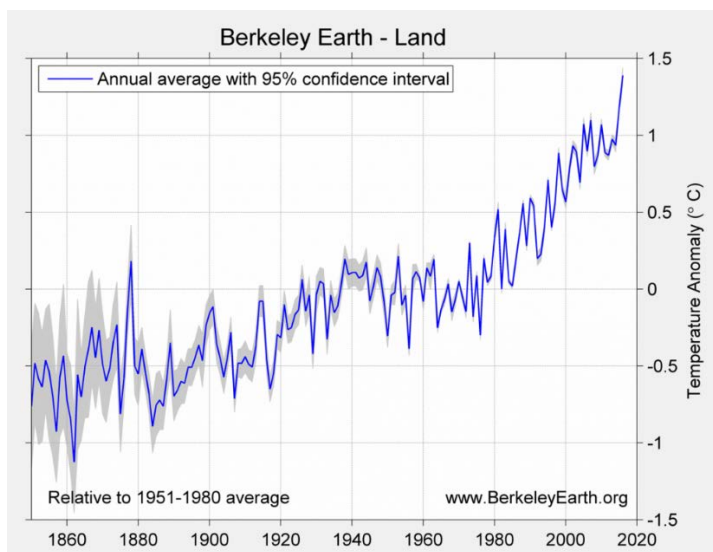
Figuren viser temperaturavvik i desember 2016 på målte jordoverflatearealer. 23% av jordens overflate var nær normaltemperaturen, 48 % av overflaten er over normalen, 13 % ligger mye over, 3 % ligger ekstremt høyt og hele 4% setter rekord (all time high). 9% av overflaten er kaldere enn normalt. Legg merke til Kina, Himalaya, Barentshavet og Svalbard.



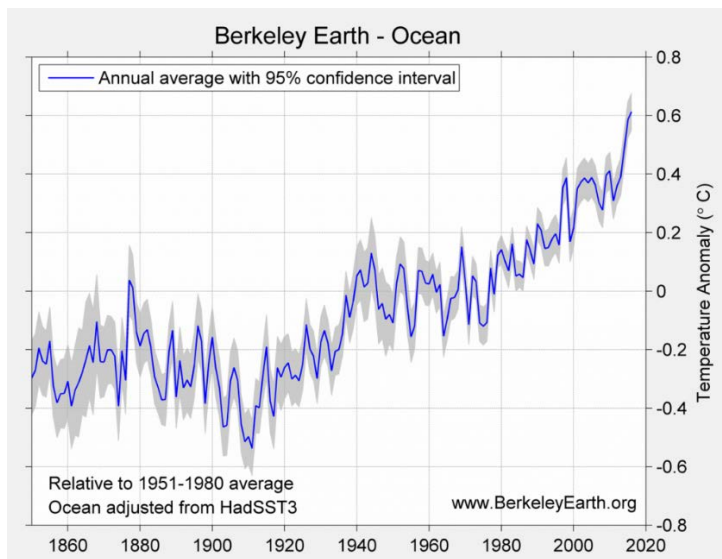
Figur: C Temperaturavvik i gjennomsnitt for året 2016. Året er historiens varmest, med god margin (Hentet fra: Berkeley Earth, u.å.).



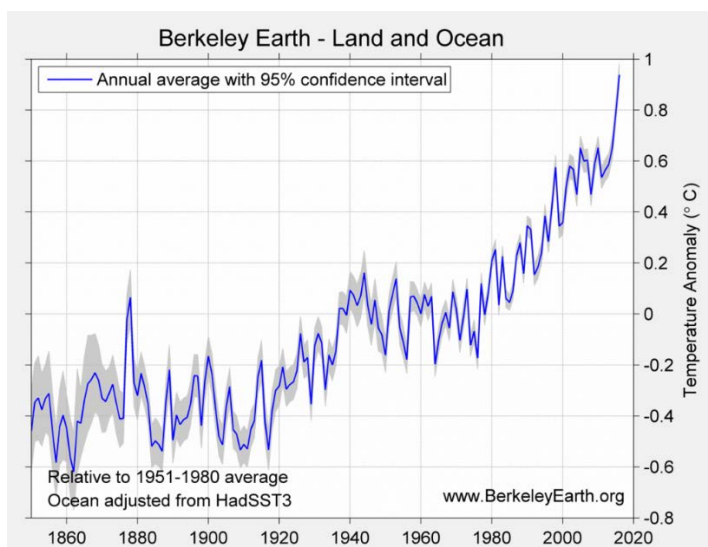
Figur. D: Rangering av året 2016 blant enkelte lands varmeste år gjennom tidene (Hentet fra: Berkeley Earth, u.å.).



Figur. E. Temperaturstigning landoverflate (Hentet fra: Berkeley Earth, u.å.).



Figur. F. Temperaturstigning landoverflate. (Hentet fra: Berkeley Earth, u.å.).



Figur. G. Temperaturstigning kombinert land- og havoverflate (Hentet fra: Berkeley Earth, u.å.).

VEDLEGG II: Vannressurser for jordbruksformål

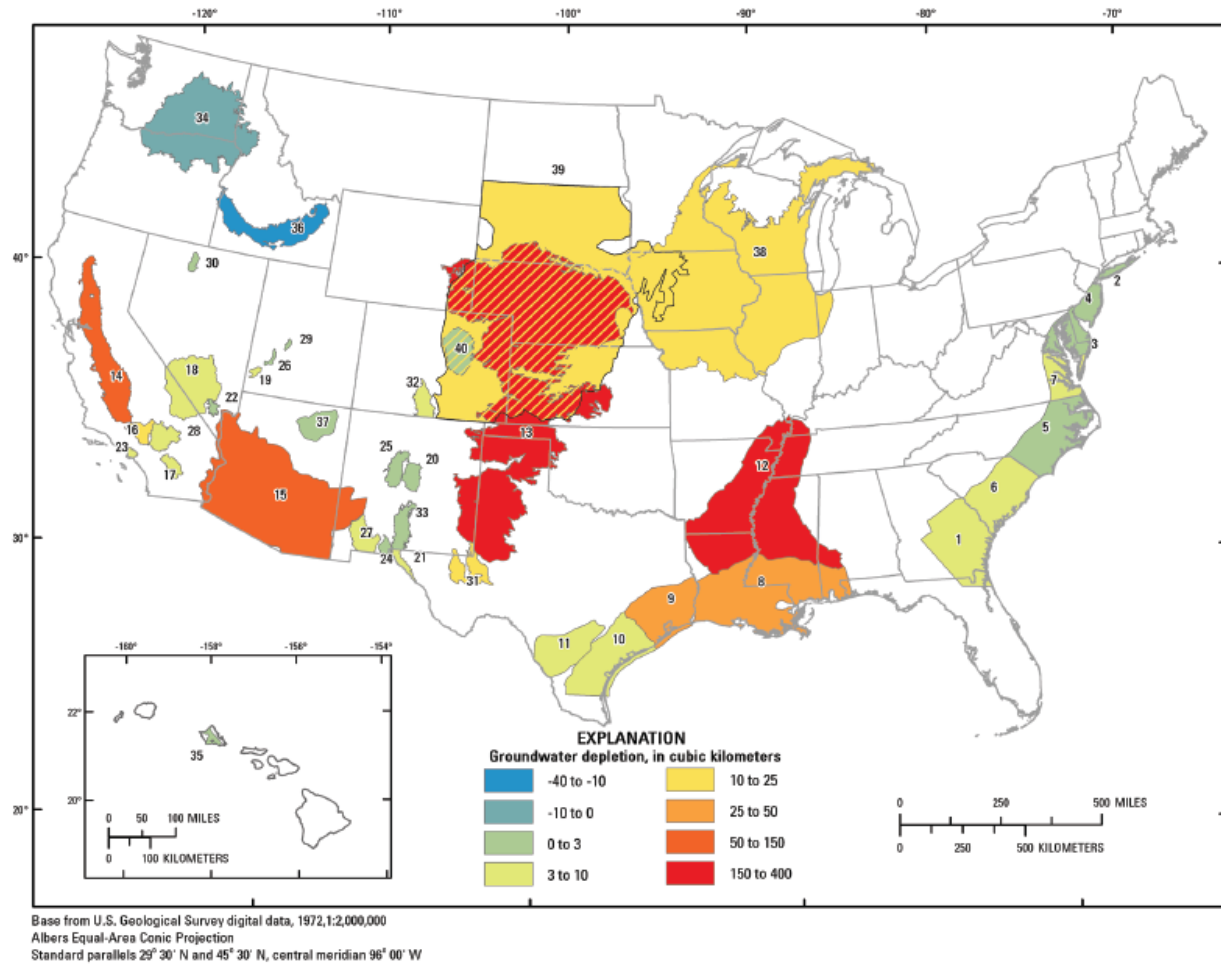


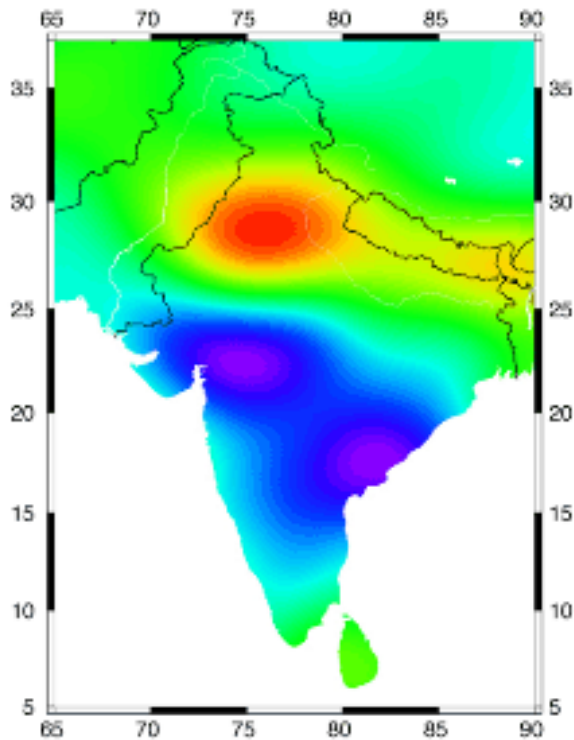
Figure 2. Map of the United States (excluding Alaska) showing cumulative groundwater depletion, 1900 through 2008, in 40 assessed aquifer systems or subareas. Index numbers are defined in table 1. Colors are hatched in the Dakota aquifer (area 39) where the aquifer overlaps with other aquifers having different values of depletion.

Figur H: Kilde: (American Geoscience Institute, u.å.).

HVORFOR STIGER HAVET?

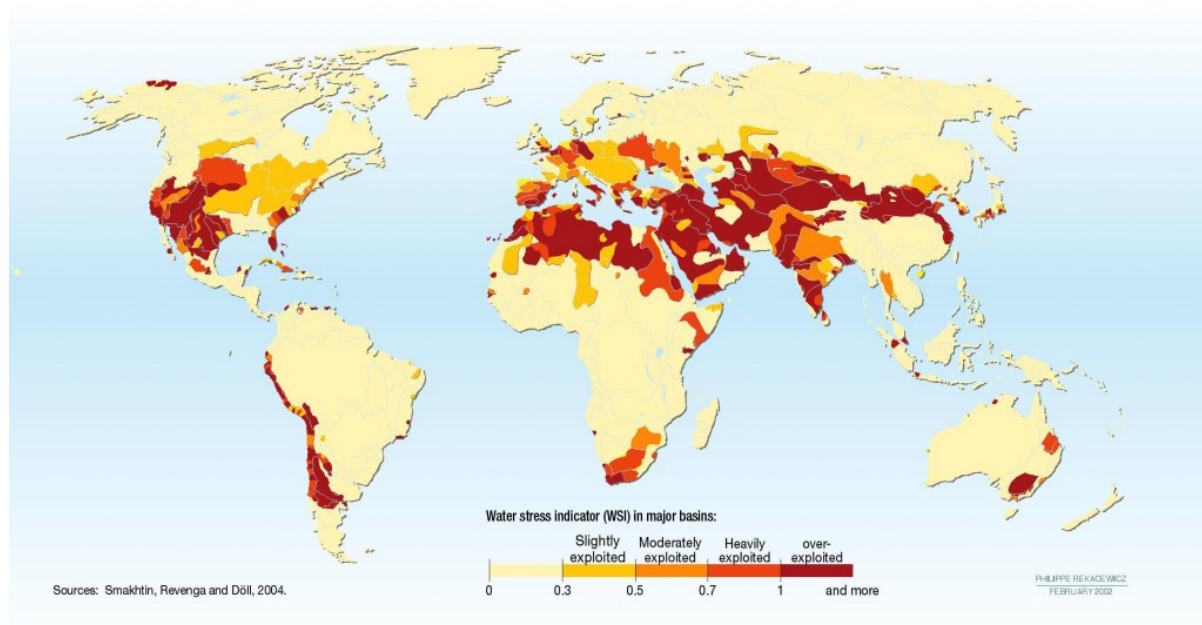
Det er tre hovedgrunner til at havnivået stiger: Nr1 er global oppvarming og at havvannet utvider seg når temperaturen stiger. Det utgjør 50% av stigningen. Nr2 er at isbreer og innlandsis smelter og tømmer seg i havet. *Nr 3 er at vi mennesker pumper opp grunnvann til drikkevann, irrigasjon i jordbruket og industrielle formål og deretter lar det renne ut i havet.* I følge WWI (waterworld.com) står nr 2 og 3 anslagsvis for 25% hver, som bidragsyter til havets stigning.

Fig I: oversatt fra waterworld.com



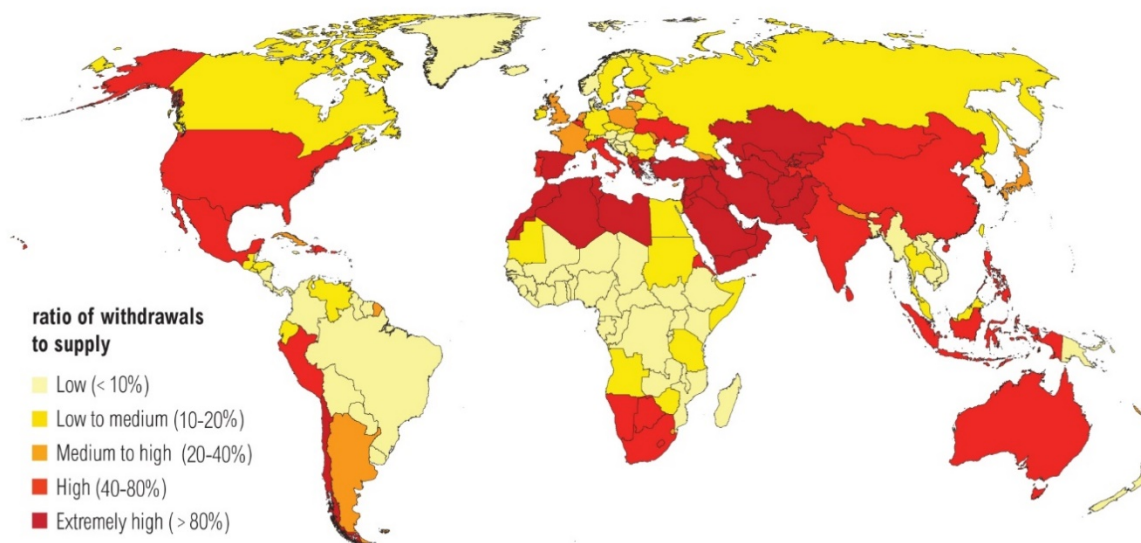
The map above shows groundwater changes in India during 2002-08, with losses in red and gains in blue, based on GRACE satellite observations. The estimated rate of depletion of groundwater in northwestern India is 4 centimeters of water per year, equivalent to a water table decline of 33 centimeters per year. Increases in groundwater in southern India are due to recent above-average rainfall, whereas rain in northwestern India was close to normal during the study period. Click image to enlarge. Credit: Isabel Velicogna/University of California-Irvine.

Fig J. (Kilde: NASA, 2009).



Figur K. (Hentet fra: Pekacewicz, 2006).

Water Stress by Country: 2040



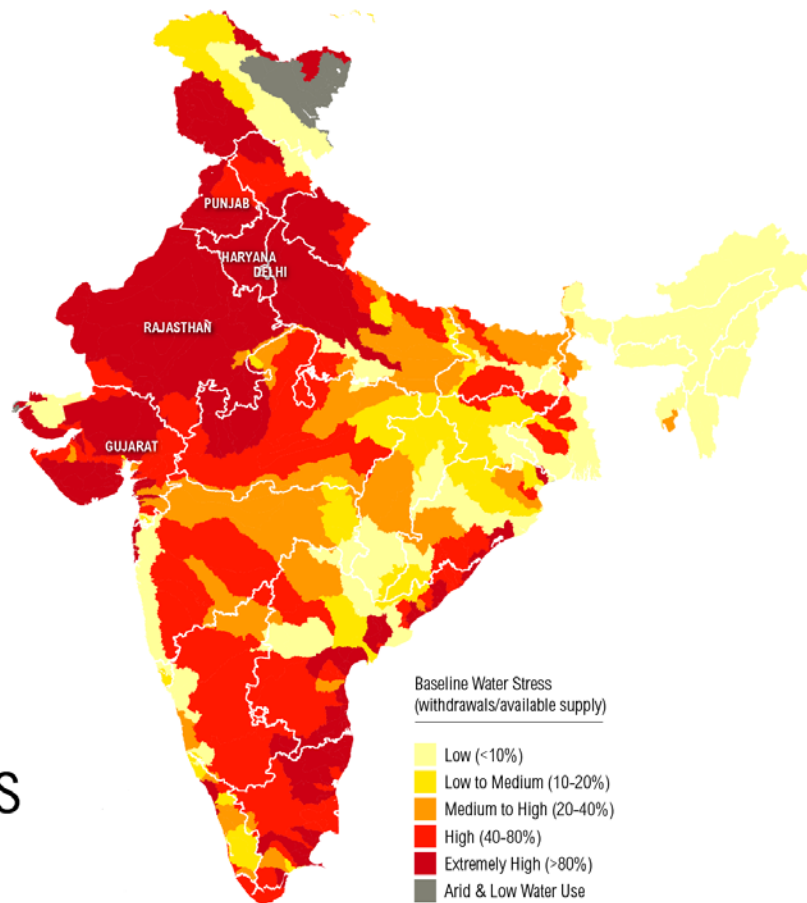
NOTE: Projections are based on a business-as-usual scenario using SSP2 and RCP8.5.

For more: ow.ly/RiWop

 WORLD RESOURCES INSTITUTE

Figur L. (Hentet fra: Luo, Young & Reig, 2005).

54%
of India
Faces
**High to
Extremely
High**
Water Stress



www.indiawatertool.in

 WORLD RESOURCES INSTITUTE

Fig. M (Hentet fra: Luo, Young & Reig, 2005).

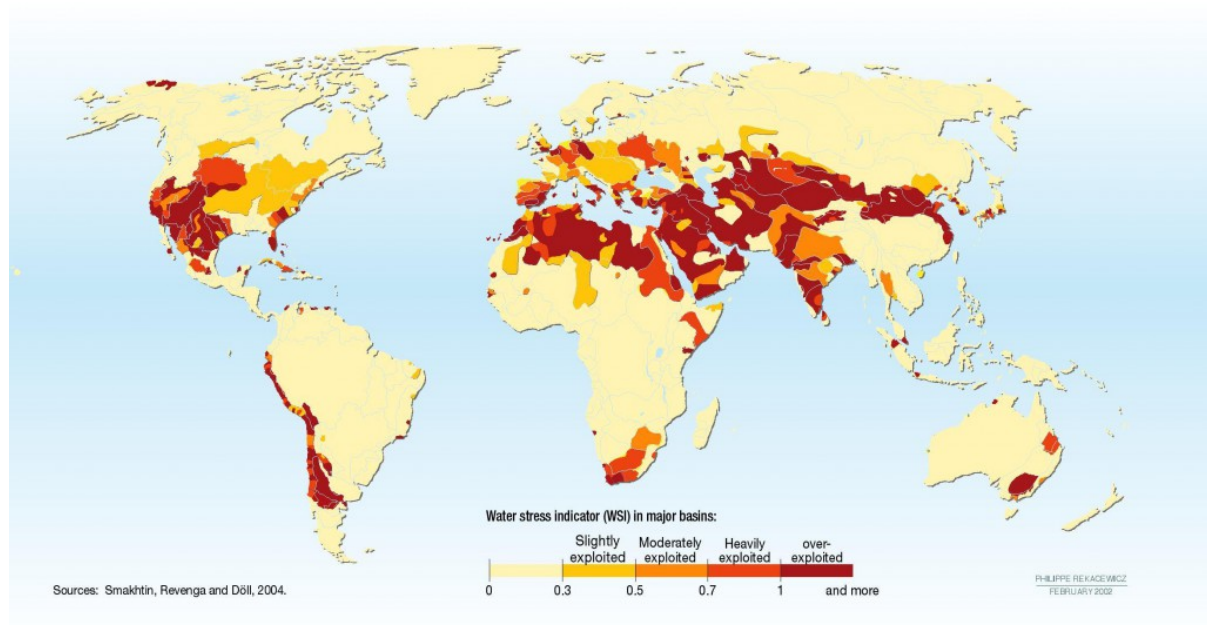


Fig. N: (Hentet fra: Pekacewicz, 2006).

VEDLEGG III: Eksportrestriksjoner

Annex 1 - Timeline of export restriction measures (2007 to March 2011)⁹

a) Major exporters/products prominent during 2007-10 food price spikes/crisis

Argentina – wheat and maize

2002 – Export **taxation** since 2002

March 2008 – Until 11 March, **tax** rates were as follows: wheat 28 percent, maize 25 percent, soybeans 35 percent and sunflower seed 32 percent

March 2008 – From 12 March, **sliding scale** or variable export taxes on the above four commodities

March 2008 – Due to sliding scale system, export **taxes** on the two oilseeds increased while those on wheat and maize fell marginally

May 2008 – Despite ban, authorized 100 000 t wheat export to Brazil

June 2008 – Announced monthly export **quotas**

July 2008 - **Sliding scale variable tax** system abolished – fixed taxes as until 11 March 2008

Dec 2008 - Export **taxes** reduced (wheat from 28 to 23 percent, maize 25 to 20 percent)

Sept. 2009 - Export restrictions **lifted** (also for maize) after agreement with exporters and millers to ensure adequate domestic supplies

May 2010 – **Quota** set to allow export = at least 35 percent of 2010 harvest

June 2010 – **Quota** 3.5 million tonnes of wheat for 2010/11 crop (harvest in early 2011)

Nov 2010 – **Quota** of 5 million tonnes from 2010/11 crop

Argentina – oilseeds (soybean, sunseed and oils)

2002 – Export **tax** since 2002

Jan 2007 – **Tax** rates raised: soybean 27.5 percent, soyoil 24 percent; sunseed 23.5 percent and sunoil 20 percent (also on groundnut and oil)

Nov 2007 - **Tax** rates raised as world prices rose: soybean to 35 percent, soyoil 32 percent; sunseed 35 percent and sunoil 32 percent (also on groundnut and oil)

March 2008 – **Variable/sliding tax** introduced; as a result, taxes rose (differential tax or DET remains)

July 2008 - **Variable/sliding tax** system abolished, reverting to fixed taxes as of Nov 2007

August 2010 - Debate on export taxes, with Lower House of Congress for gradual reduction to 10 percent by 2015 and Upper House against

China – cereals and flour

Prior to 2007 - VAT rebate system for grains, flour and other products to encourage export

Dec 2007 – Removed **VAT rebate** of 13 percent for export (rice, maize, wheat, flour)

Jan 2008 – Introduced export **tax** in 5-25 percent range (wheat 20 percent, wheat flour 25 percent, maize, paddy, rice and soybeans 5 percent, flour products 10 percent).

Jan 2008 – Export **quotas** with **licensing**

Nov 2008 – Removed export **tax** on maize, soybeans and maize flour and lowered **tax** on wheat (20 to 3 percent), wheat flour (25 to 8 percent) and rice (5 to 3 percent)

July 2010 – Removed export tax rebate on maize flour

India –Ordinary rice (non-Basmati)¹⁰

9 October 2007 - **Ban** exports

31 October 31, 2007 - **Ban** lifted and replaced with **MEP** of US\$425/t fob

December 2007 - **MEP** raised to US\$500/t

⁹ Information as of March 2011. This is a non-exhaustive listing of such measures taken by many countries around the world. It is compiled from many different sources, including media reports, and so there might be errors and omissions, but these should be representative enough for illustrating the overall pattern.

¹⁰ Note that despite the bans, there have been exports to neighbouring countries under the G2G deals.

5 March 2008 - **MEP** raised to US\$650/t
 27 March 2008 - **MEP** raised to US\$1 000/t
 1 April 2008 - **Banned** export
 September 2009 - **Ban** extended
 Feb 2010 - **Ban** continued except for 3 premium varieties with US\$800/t **MEP** and **quota** of 150 000 t for MY 2010/11.
 July 2010 - Decided to continue the **ban**.

India – Basmati rice

8 March 2008 - **MEP** of US\$950/t applied
 27 March 2008 - **MEP** raised to US\$1 100/t
 1 April 2008 - **MEP** raised to US\$1 200/t
 29 April 2008 - Export **tax** of Rs. 8 000 /t (≈US\$200) applied
 January 20, 2009 - **Tax** removed and **MEP** reduced to US\$1 100/t
 September 2009 - **MEP** reduced to US\$900/t
 Feb 2010 - **MEP** of US\$900/t continues

India – wheat

February 2007 – Export **ban** on wheat and products until end December 2007
 October 2007 – Feb 2007 **ban extended** indefinitely
 July 3 2009 – Export **quota** of 3 million tons through STEs
 July 13 2009 – July 3 quota withdrawn and full export **ban** re-imposed
 May 2010 – Export **quota** of 650 000 t for one year

Egypt – rice

2007 – Export **tax** imposed
 March 2008 - **Ban** announced for until October 2009
 July 2009 – Lifted **ban** and introduced export **tax** of EGP 300/t (US\$54); subsequently reduced to EGP 100 (US\$18)/t.
 Feb 2009 – Lifted export **ban** if same volume of rice delivered to STE
 Feb 2009 – At the same time, raised export **tax** from EGP300 to EGP1 000
 Oct 2009 – **Ban** announced and extended to October 2010 (broken rice excepted)
 Oct 2009 – Monthly export **quotas** announced through tenders (license) - 400 000 to 600 000t considered for 2009/10
 Jan 2010 – Announced continuation of above policy

Pakistan - rice

April 2008 – Announced **MEPs** on four grades (super basmati US\$1 500/t, basmati US\$1 300/t, long-grain (IRRI-9) US\$1 000/t and broken (IRRI-6) US\$ 750/t)
 Oct 2008 – Removed **MEP** on Basmati rice

Pakistan – wheat

2007 – Imposed export **tax**
 Oct 2009 – Removed **tax** of 35 percent
 Dec 2009 - **Ban** on wheat export
 April 2010 – **Quota** on wheat export 2 million t.
 August 2010 – Deferred April 2010 **quota** plan (2 m t) due to floods
 Dec 2010 – Lifted 3-year export **ban without** quota of 1 million tonnes

Russia – wheat and barley

November 2007 – Export **tax** of 10 percent (wheat and barley)
 December 2007 – Raised **tax** to 40 percent on wheat) and 30 percent on barley and maintained till May 2008
 Feb 2008 – Raised **tax** on wheat and barley by 40 percent 30 percent respectively
 April 2008 - **Ban** on wheat exports to Belarus and Kazakhstan (customs union - fearing deflection)

August 2010 – Export **ban** announced for grains (wheat and flour, maize, barley, rye and flour) for until end December)

Feb 2011 – Reports that the **ban** may be extended beyond July 2011

March 2011 – **Ban** to remain until September 2011

Russia – rapeseed – subject to export **tax** since 2001 to encourage domestic processing and adjusted from time to time (15-20 percent range). In August 2010, there was a news that tax may be lifted as crushing industry growth is saturated.

Ukraine – wheat and other grains

Sept 2006 – Export **licensing** introduced for wheat and wheat-rye mix

Oct 2006 - Export **quotas** introduced (wheat, maize, barley, rye) for until Dec 2006

Dec 2006 – New **quotas** for Jan-June 2007 (wheat sharply reduced)

Feb 2007 – **Quotas** cancelled for maize and barley

May 2007 – **Quotas** cancelled for wheat

June 2007 - **Quotas** re-introduced for Jan-Oct 07, but very small amounts (exports quasi-banned)

Sept-Oct 2007 - **Quota** regime extended to end 2007

Nov 2007 – **Quotas** announced for Jan-March 2008, substantially raised (wheat, maize, barley)

March 2008 - **Quotas** extended to April for wheat and barley

March 2008 - **Quotas** abolished for maize from April (but license required)

April 2008 - **Quotas** for maize and barley substantially raised (until July 2008)

2009-10 MY (July-Aug) - Grain policies relatively liberal with no export bans or restrictions

May 2010 – Removed **quota** restrictions on grain exports

August 2010 – Announced export **quotas** after Russia announced bans (quotas: maize 2 m t, ½ m t of wheat, ½ m t of barley)

October 2010 – **Quotas** set for until end-2010 (total 2.7 million tons, including ½ mln tons wheat, 2 mln tons maize, and 200 000 tons barley)

December 2010 – Wheat **quota** doubled to 1 mln t and maize from 2 to 3 mln t) and extended to end March 2011

March 2011 – Increased maize **quota** by 2 mln to 5 mln t and extended quota to until 1 July 2011

March 2011 – Debates going on about replacing quotas system with export **tax**

Vietnam - rice

July 2007 – Export **ban** for rest of 2007

January 2008 – Export target set (4.5 m t for a year) and **MEPs** (US\$385 for 5 percent broken, US\$360 for 25 percent broken) [VFA informally told no sales of 25 percent broken]

March 2008 – Total export quota reduced and **quarterly quotas** set

March 2008 – **No new** export **contracts** unless exporter is holding as stocks 50 percent of export sales

June 2008 – Export **ban lifted** and **MEP raised** to US\$800/t for 5 percent broken (from US\$400) set April 2008 -

July 2008 – **Progressive export tax** US\$30/t for export price of US\$600/t and maximum tax of US\$175/t for price =>US\$1,300/t

April 2009 – **MEPs** reduced 25 percent broken rice to US\$350/t

August 2010 – **MEPs** raised three times by US\$50/t (US\$450 for 5 percent, US\$410 for 25 percent)

Sept 2010 - **MEPs** raised to US\$475 for 5 percent and US\$435 for 25 percent

October 2010 - **MEPs** unchanged

Dec 2010 - **MEPs** raised to US\$540 for 5 percent and US\$480 for 25 percent

b) Other countries/cases

Africa

Chad - export ban on female **cattle** (Feb 2010)

Ethiopia – Export ban **cereals** (May 2008, removed July 2010)

Guinea - Export ban on **agricultural products** (April 2008)

Kenya – Banned **maize** export (Oct 2008)

Malawi - Export ban on **maize** removed (Sept 2009)

Tanzania– Cereal export ban (imposed Jan 2008, lifted April 2010)
Zambia – Maize export ban (March 2008, lifted Oct 2009)

Asia/Central Asia/Near East

Bangladesh - Six months ban on export of **soybean oil** and **palm oil** for 6 months (April 2008); **rice** export ban (Nov 2008, lifted Sept 2009, re-imposed Dec 2009 and on Jan 2010 re-extended for until June 2010). In June 2010, extended ban of all rice varieties for further 6 months to Dec 2010

India

Maize exports channeled through **STE** for six months (March 2007) and **banned** for 3 months (July- October 2008)

Ban on pulses since 2009 (expected to remain so until end 2011)

Cambodia – Export ban on **rice** (May 2008)

Jordan – Export ban on **fresh vegetables** and **eggs** (May 2008)

Kazakhstan

Export **ban** on wheat (April 2008, lifted Sept 2008)

Suspended transportation **subsidy** for **fruits and vegetables** (May 2008, reactivated Sept 2008)

Ban on soybeans, sunseed and oils of these and rape (October 2010)

Myanmar – Banned **rice** export (July 2008, lifted Nov 2008)

Nepal – Export ban on **rice, maize, wheat** (April 2008); 35 percent export tax on **wheat products** (May 2008); export ban **pulses** (July 2009; lifted Nov 2009)

Sri Lanka – MEP US\$923/t) on **rice** export (June 2008)

Syria - Export ban on **wheat-based products** and **food legumes crops** (August 2008)

Latin America

Bolivia – Export ban on **soya** and **sunflowers oil**, raw and refined (May 2008); lifted ban on **maize** export (Oct 2008); ban on **maize** and **sorghum** export (Feb 2010); ban on **sugar** export (Feb 2010)

Ecuador – Ban on **rice** export (June 2006, lifted March 2009)

Honduras – Export ban lifted on **beans** and **maize** (October 2010)

Europe

Belarus – 40 percent export tax on **wheat and meslin** (June 2008); variable export duty on rapeseed (July 2010) and export ban in Sept 2010

Serbia - Ban on **grain** exports (August 2008)

Vedlegg IV: Utvikling i norsk kraftfôrforbruk 2009 - 2016

Forbruk av kraftfôrråvarer - norsk og import (tonn)												
Kilde: Landbruksdirektoratet												
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016		%	tonn	
Mais	48 529	54 113	46 028	57 804	75 983	104 834	71 232	49 941	Mais		Endring 16/9	Endring 16-09
Durra	8 067	23 168	5 335	294	72	-	-	-	Durra		2,9 %	1 412
Maisgrits	15 594	31 491	28 503	35 288	29 382	34 436	31 222	27 925	Maisgrits		79,1 %	12 331
Hvete	273 642	232 569	217 483	282 707	268 947	265 718	265 369	299 257	Hvete		9,4 %	25 615
Rug/roughvete	15 066	12 525	8 406	5 293	650	1 249	19 823	19 959	Rug/roughvete		32,5 %	4 893
Bygg	519 051	507 881	565 803	562 072	559 954	529 605	495 274	479 155	Bygg		-7,7 %	39 896
Havre	254 724	255 013	281 727	254 302	208 449	209 671	251 135	244 460	Havre		-4,0 %	10 264
Kli	64 674	74 597	62 942	74 398	86 826	73 425	71 457	72 436	Kli		12,0 %	7 762
Melasse	59 262	61 719	57 948	68 237	71 719	72 697	68 275	65 059	Melasse		9,8 %	5 797
Roesnitter								83 199	Roesnitter			
Annet karbo.	37 328	52 707	40 171	75 001	114 912	138 015	137 638	29 552	Annet karbo.			
Sum karbo	1 295 937	1 305 783	1 314 346	1 415 395	1 416 894	1 429 650	1 411 424	1 370 942	Sum karbo		5,8 %	75 005
D.fett/HMF	17 230	16 869	15 775	15 784	18 863	14 792	15 830	17 659	D.fett/HMF		2,5 %	429
Annet fett	22 899	28 189	26 719	30 725	33 873	36 823	33 479	27 614	Annet fett		20,6 %	4 715
Sum fett	40 129	45 058	42 494	46 508	52 736	51 615	49 309	45 273	Sum fett		12,8 %	5 144
Maisgluten	17 494	24 349	29 263	41 117	39 877	35 088	33 734	31 532	Maisgluten		80,2 %	14 038
Soyamel	207 613	215 527	220 964	210 670	204 468	194 901	194 494	206 383	Soyamel		-0,6 %	1 230
Rapspelletts	87 130	91 091	89 024	100 128	123 189	140 482	153 140	168 361	Rapspelletts		93,2 %	81 231
Oljefrø	16 243	19 594	18 897	15 717	10 037	13 810	13 514	9 673	Oljefrø		-40,4 %	6 570
Fiskemel	17 230	12 374	10 287	9 223	8 726	6 437	3 695	3 749	Fiskemel		-78,2 %	13 481
Fiskeensilasje	9 139	9 319	840	3 753	8 889	5 042	4 326	5 439	Fiskeensilasje		-40,5 %	3 700
Urea	2 630	2 350	1 886	2 189	3 389	3 768	2 922	3 420	Urea		30,0 %	790
Annet protein	10 579	12 666	12 502	11 620	10 604	20 237	27 672	34 150	Annet protein			
Sum protein	368 058	387 270	383 663	394 417	409 179	419 765	433 497	462 707	Sum protein		25,7 %	94 649
Vitaminer/m	71 660	78 874	81 471	87 852	84 553	90 217	83 507	86 543	Vitaminer/min		20,8 %	14 883
Råvarer i alt	1 779 587	1 816 985	1 821 974	1 944 173	1 963 362	1 991 247	1 977 737	1 965 465	Råvarer i alt		10,4 %	185 878

FORMÅL

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

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



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

Oslo:
Paleet, Karl Johans gate 41A (5 etg.)
N-0162 Oslo
913 32 277

post@ruralis.no
ruralis.no