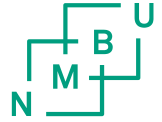


Verdens matforsyning

Kan vi brødfø 9 milliarder?

Ole Gjølberg

Ås Pensjonistakademi, 31. august 2022



Verdens befolkning har vokst raskt.

De siste 70 årene har matproduksjonen vokst enda raskere

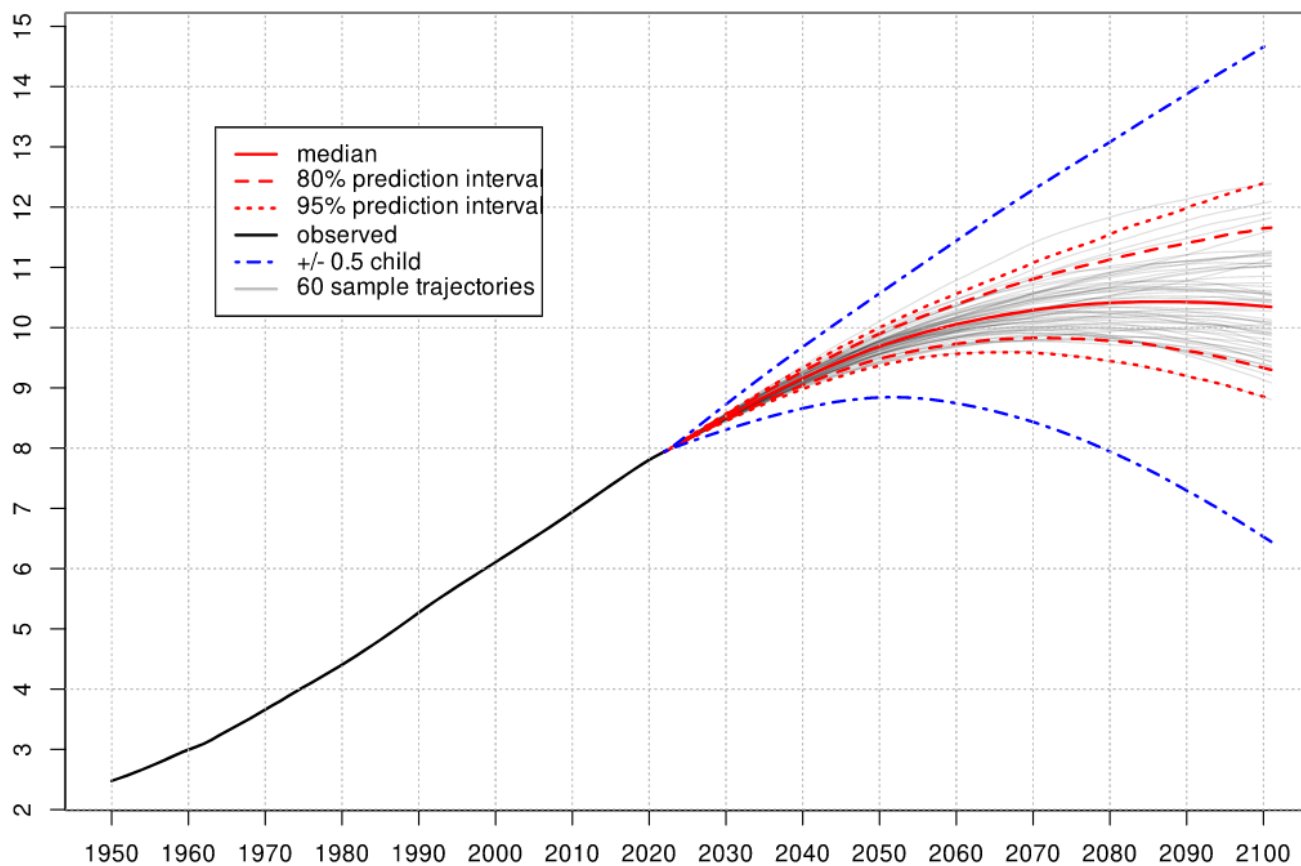
- Thomas Malthus «An Essay on the Principle of Population» har fortsatt ikke fått rett i sine spådommer fra 1798!

Hvor mange mennesker blir vi?

- 2010: 6,9 milliarder
 - 2022: 7,9 milliarder
 - 2050: 10,0 milliarder ?????
-
- Befolkningsveksten avhenger av mange faktorer. Viktigst:
 - Økonomisk vekst: høyere inntekt, færre barn
 - Helse/medisin: pandemier, levealder
 - Matproduksjon: Dersom det ikke er tilstrekkelig mat til 10 milliarder, vil vi ikke bli 10 milliarder!

Befolkningsutvikling 1950-2100

World: Total Population



© 2022 United Nations, DESA, Population Division. Licensed under Creative Commons license CC BY 3.0 IGO.
 United Nations, DESA, Population Division. *World Population Prospects 2022*. <http://population.un.org/wpp/>

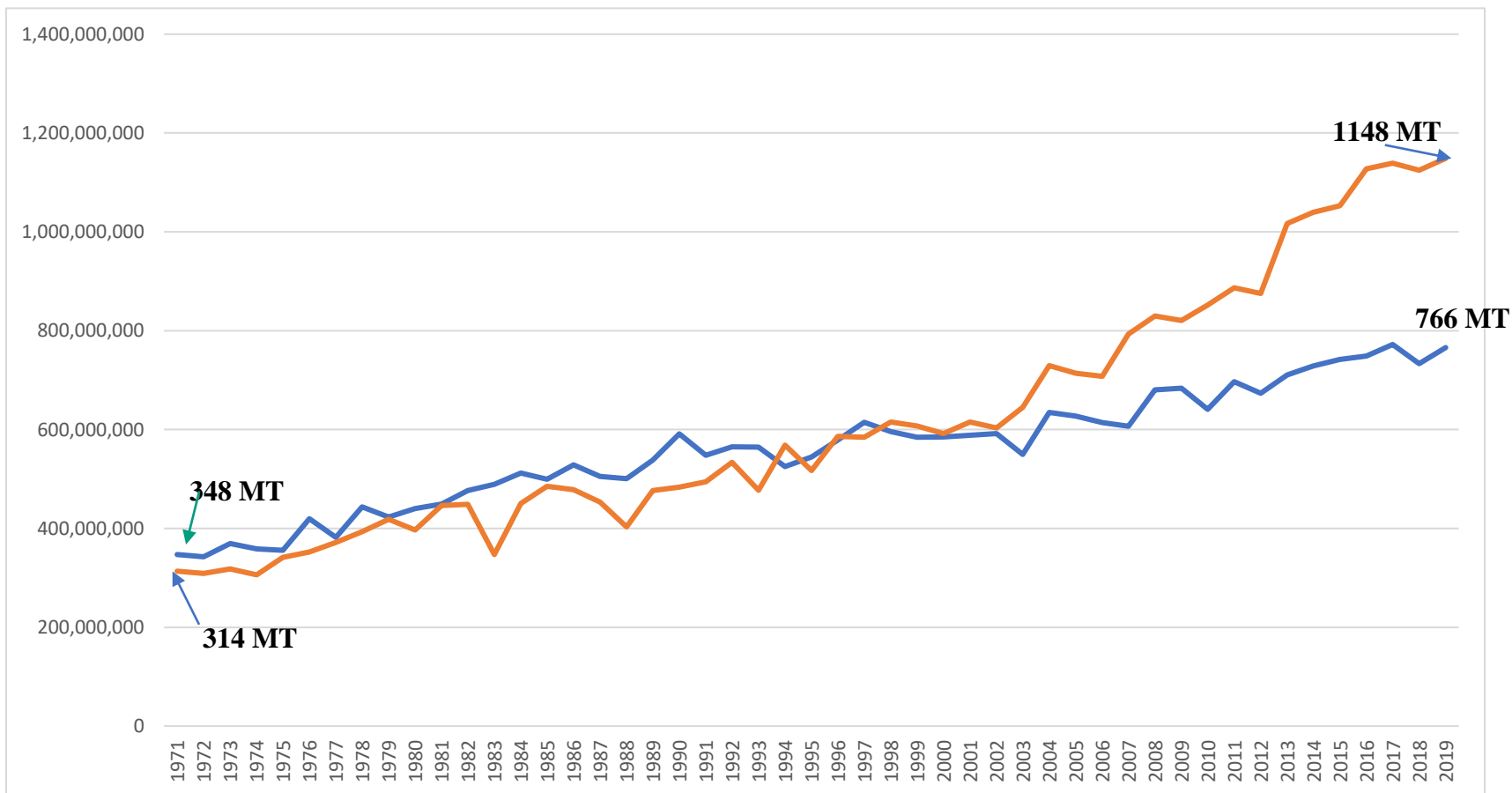
Verdens matvaresituasjon

- Avhenger av
- 1. produksjon av jordbruksvarer, særlig korn
- 2. produksjon av sjømat
- 3. forbruksmønster (kosthold)
- 4. priser/kostnader og inntekter

Matproduksjon i landbruket

- Avgjørende faktorer:
- TEKNOLOGI OG KOMPETANSE
- JORDBRUKSAREALER
- GJØDSEL, KJEMIKALIER

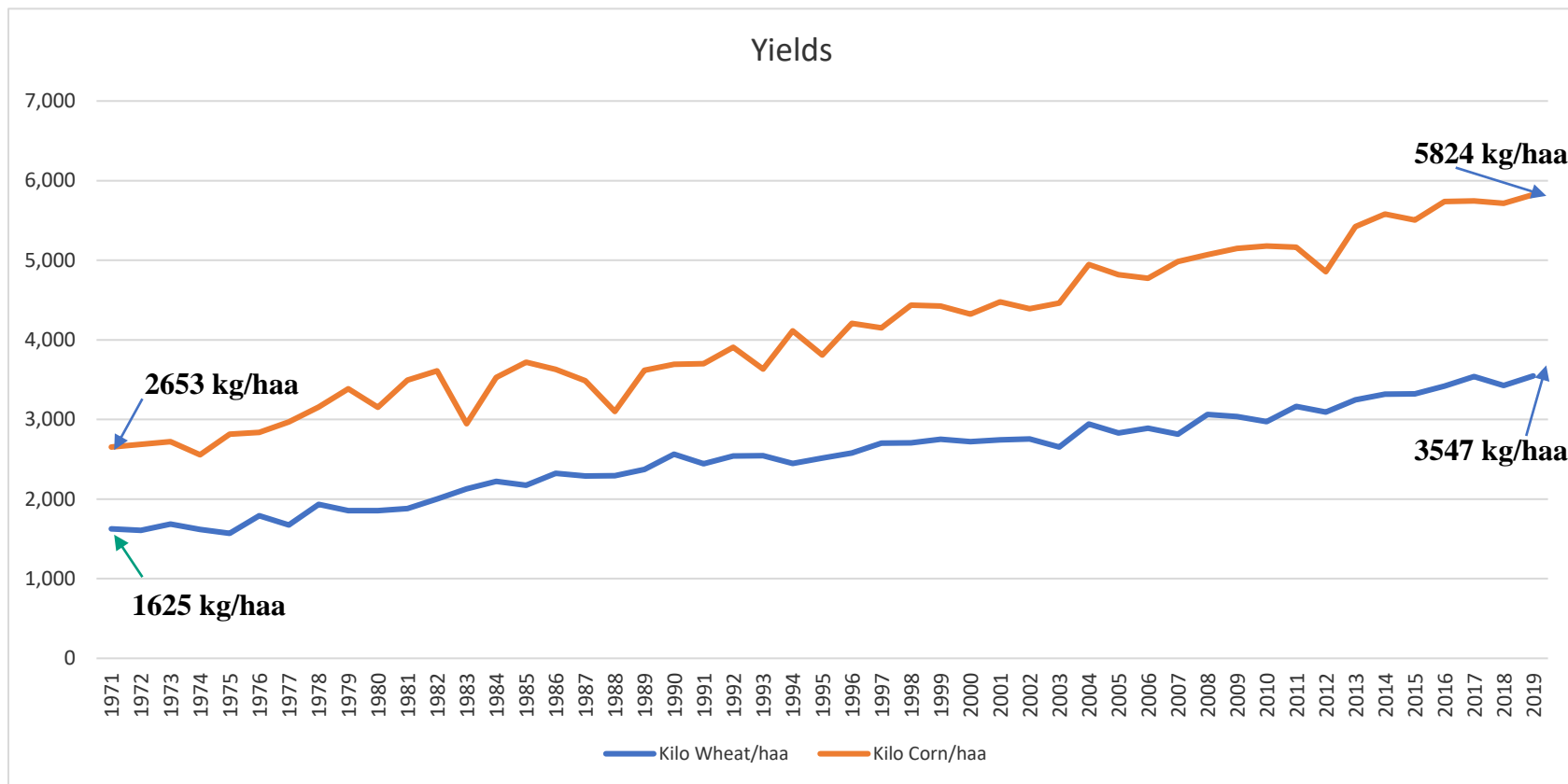
Verdensproduksjon mais (rød) og hvete (blå) siden 1971



HVA SKYLDES DEN STERKE PRODUKSJONSVEKSTEN?

- Større arealer og/eller endringer i areal
- Teknologi (kornsorter med høyere ytelse, GMO)
- Agronomisk kompetanse
- Økt bruk av kunstgjødsel (NPK)

Avling per hektar (kg) hvete (blå) og mais (rød), 1971-2019



Avling + Areal

- Kraftig avlingsvekst, spesielt for mais
- Avlingsveksten forklarer ikke hele produksjonsveksten

→ Mye av avlingsveksten skyldes økte arealer til korn

Produksjonsvekst > Etterspørselsvekst => Lavere priser

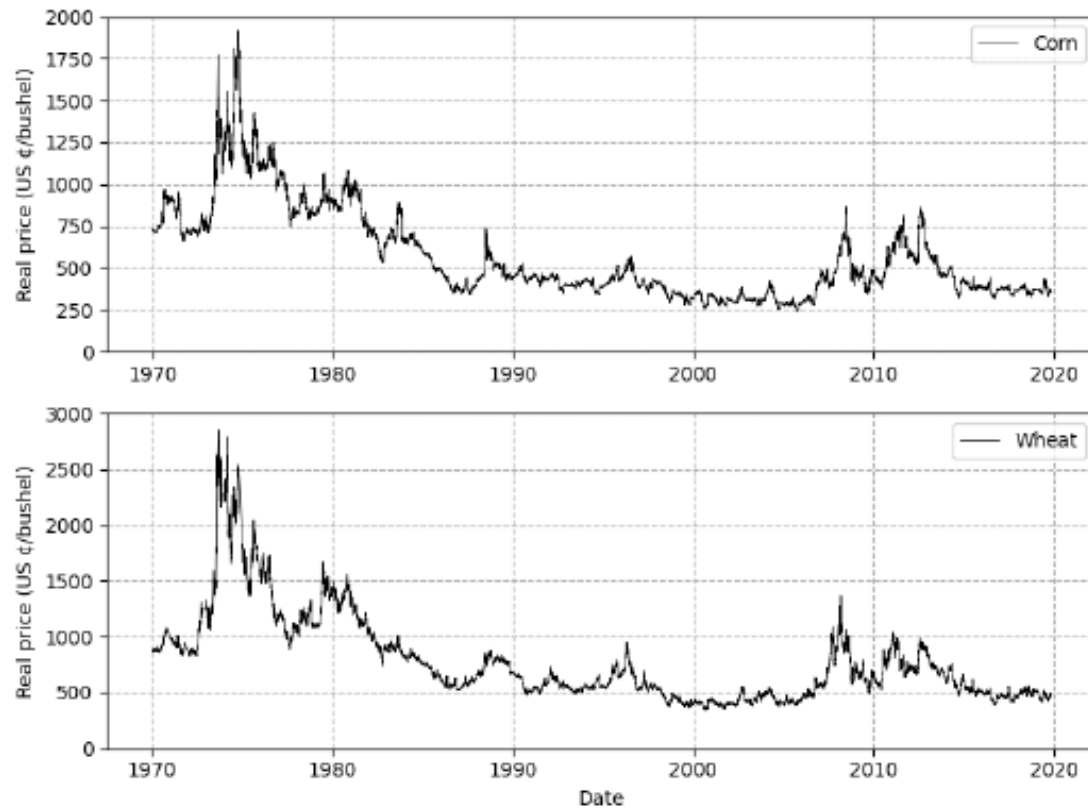
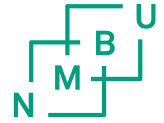
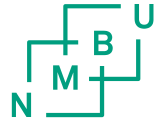


Figure 5: Daily real prices (US ¢/bushel) for corn (top panel) and wheat (bottom panel), 1970–2019.

Økende produksjon har presset korn- og matvareprisene nedover i mange 10-år



- Vanlig fenomen i moderne landbruk: Det produseres mer enn det markedene klarer å fordøye
- Hva gjøres?
- Redusere tilbudet. Betaling for IKKE å produsere («set-aside»)
- Restriksjoner på hvor mye bøndene får lov til å produsere (gjelder særlig husdyrproduksjon)
- Forsøk på å regulere bort «overproduksjonsproblemet» (stort sett mislykket)
- Forsøk på å finne nye anvendelser for de produserte varene (fuel)

Viktigste næringskilde: Korn

- Global produksjon 2020/21
- Hvete 781 mill. tonn
- Mais 1.132 mill. tonn
- Bygg 159 mill. tonn
- Soya 369 mill. tonn
- Ris 514 mill.tonn

- **Totalt 2.955 mill. tonn**

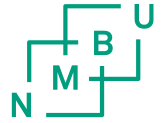
I tillegg til kornproduksjonen:

- Frukt og grønnsaker
- Sukker (ca 190 mill.tonn per år)
- Poteter (ca 360 mill.tonn per år)
- Jakt og fiske

Sjømat

- Globalt ca 200 mill. tonn/år, hvorav en betydelig andel er oppdrett
- Norges fangst av villfisk: ca 837.000 tonn/år, dvs ca 3 kg i uka per innbygger
- I tillegg produserer vi nesten 1,5 mill. tonn laks (= prosessert sildemel og korn), dvs ca 5 kg i uka/innbygger

Alt kornet fordelt likt på verdens befolkning



- 2.955 mill. tonn korn
- 7,8 milliarder mennesker
- => 380 kg per innbygger per år, eller litt over 1 kg per dag.
- 1 kg korn = omtrent 3.000-3.500 kilokalorier
- Teknisk: Mer enn nok til å livnære oss alle, hvis alt kornet hadde gått til menneskemat
- (i tillegg: sjømat, frukt- og grønnsaker, sukker.....)

Men vi er jo ikke alle vegetarianere eller veganer

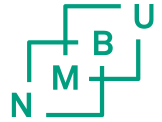
- En stor del av verdens kornproduksjon spises først av dyr, deretter (**indirekte**) av mennesker!

• 1 kg laks	=	ca.1 kg fôr
• 1 kg kylling	=	ca. 2-3 kg fôr
• 1 kg flesk	=	ca. 4-6 kg fôr
• 1 kg storfe	=	ca. 8++ kg fôr

BIOFUEL

- Korn brukes ikke bare til mat for mennesker og fôr til dyr.
- Ganske betydelige mengder mais, hvete, soya og sukker blir brukt til drivstoff for biler og andre maskiner.
- USA er verdens største maisprodusent. Nesten 40% av den amerikanske maisen brukes til biofuel.
- Norge importerer mer plantebasert biofuel til innblanding i bensin og diesel enn det vi selv produserer av hvete.

KONKURRANSEN OM MATEN



Korn (den viktigste matvaren) kan konsumeres

- direkte (brød og andre melvarer)
- indirekte (kjøtt og fleisk, bensin og diesel)
- Det blir mye mindre mat av det kornet som går gjennom dyrekroppen før det spises, og ikke noe mat av kornet som brukes til drivstoff for motorer
- Hvor mye som spises direkte eller indirekte, eller brukes til drivstoff, avhenger av relative priser, preferanser og inntekter

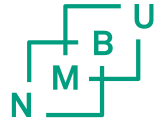
Hveteprisen 1997-2022 (nominelt), Usc/bu (1 tonn=36,7 bu)



Hva skyldes økningen i hvetepriisen (kornprisen) siden 2020

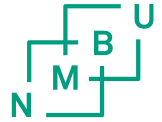
- **Etterspørselssiden:**
 - Noe befolkningsvekst
 - Viktigere: Inntektsøkning i folkerike land og større kjøttkonsum
 - Etterspørsel etter korn til biofuel
- **Tilbudssiden:**
 - Høyere produksjonskostnader (primært gjødsel)
 - Geo-politiske forhold

Hva skjer i årene som kommer?

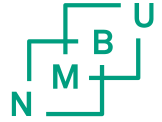


- Vil den utviklingen vi har sett siden 1970 (og før den tid) stoppe opp og til og med reverseres?
- Vil priset stoppe opp, prisene stabiliseres eller til og med øke?
- Vil Thomas Malthus (omsider) få rett (befolkningsveksten vil løpe fra veksten i matproduksjonen)?
- Vil vi få en global matvarekrise, dvs ikke bare en krise blant de aller fattigste (slik vi ser nå)?
- Mitt svar: Nei, jeg tror ikke dette er det vi vil oppleve.

Et stort potensiale for økt matproduksjon i verden



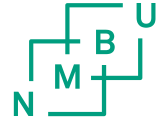
- Enorme arealer som ligger brakk, særlig i gamle Sovjet Unionen (selv om landbruket i disse landene har tatt seg pent opp siden Sovjet Unionen kollapset (ikke minst i Ukraina, Russland og Kasakhstan), men fortsatt stort ikke-utnyttet potensiale)
- Et betydelig potensiale i Afrika, som har store fruktbare områder
- Økt innsats av kunstgjødsel vil øke produksjonen!
- Den teknologiske utviklingen i landbruket vil ikke stoppe opp



Hva skjer når kornprisen blir veldig høy?

- **Tilbudssiden:**
- Større arealer tas i bruk (tidligere brakket land og grasmark)
- Teknologisk utvikling
- Mer intensiv produksjon
- Økt tilførsel av gjødsel (NB! Avhenger av prisforholdet korn/gjødsel!)
- **Etterspørselssiden:**
- Endring i kosthold
- Endring i konkurranseforhold mellom etterspørsel etter korn som mat og korn som bensin/diesel

Matproduksjon = avhengig av kunstgjødning



Nitrogen N

Fosfor P

Kalium K

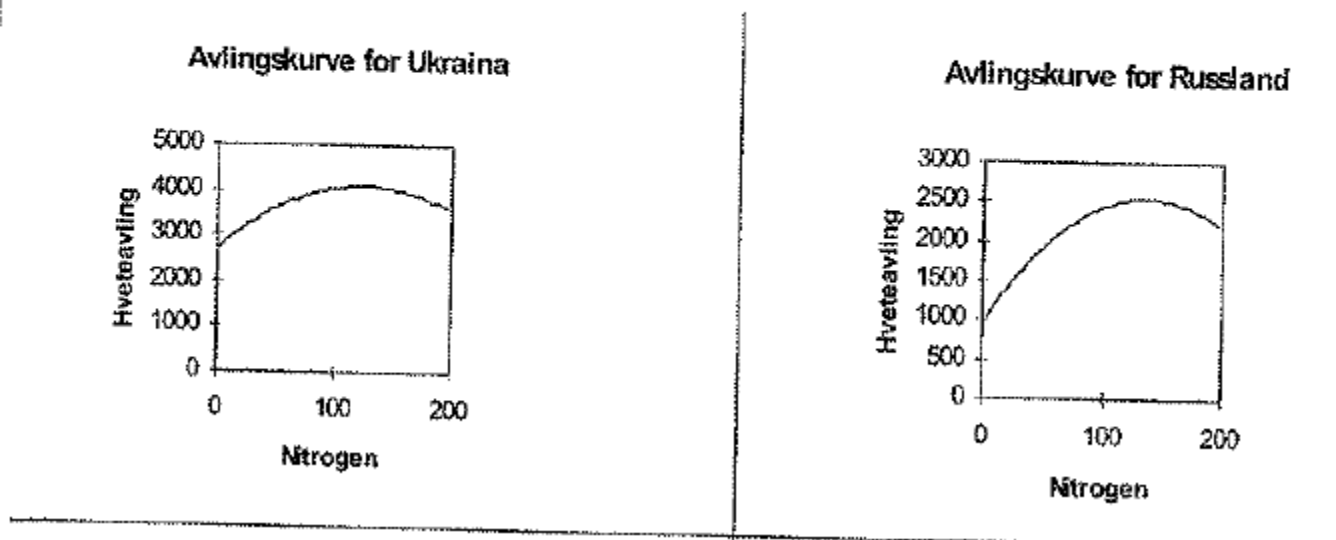
På kort sikt: N viktigst for avlingsresultatet. Kornavling øker kraftig som en funksjon av tilført N – opp til et visst punkt, ca 12-20 kg N/daa.

Kraftig avlingsøkning i bl.a. Russland, Ukraina og Asia som følge av økt tilførsel av N

Afrika: fruktbare landområder som på gjennomsnittet tilføres ca 1,5 kg N/daa

Brunstad og Gjørberg, 1998

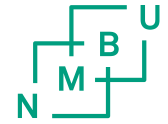
Figur 2: Kalibrerte avlingsfunksjoner og optimal gjødsling under to ulike relative priser, Ukraina og Russland



Prognose fra 1998

Kort oppsummert: Med en endring i de relative prisene (gjødse/hvete) i retning av det som vil gjelde i en situasjon med internasjonal markedsintegrasjon mellom øst og vest, vil kornproduksjonen bare i Russland og Ukraina raskt kunne økes med 60-80 mill. tonn i forhold til 1995-nivået.

N = foredlet olje/gass (i gamle dager elektrisitet). Jo høyere gasspris, jo høyere N-pris

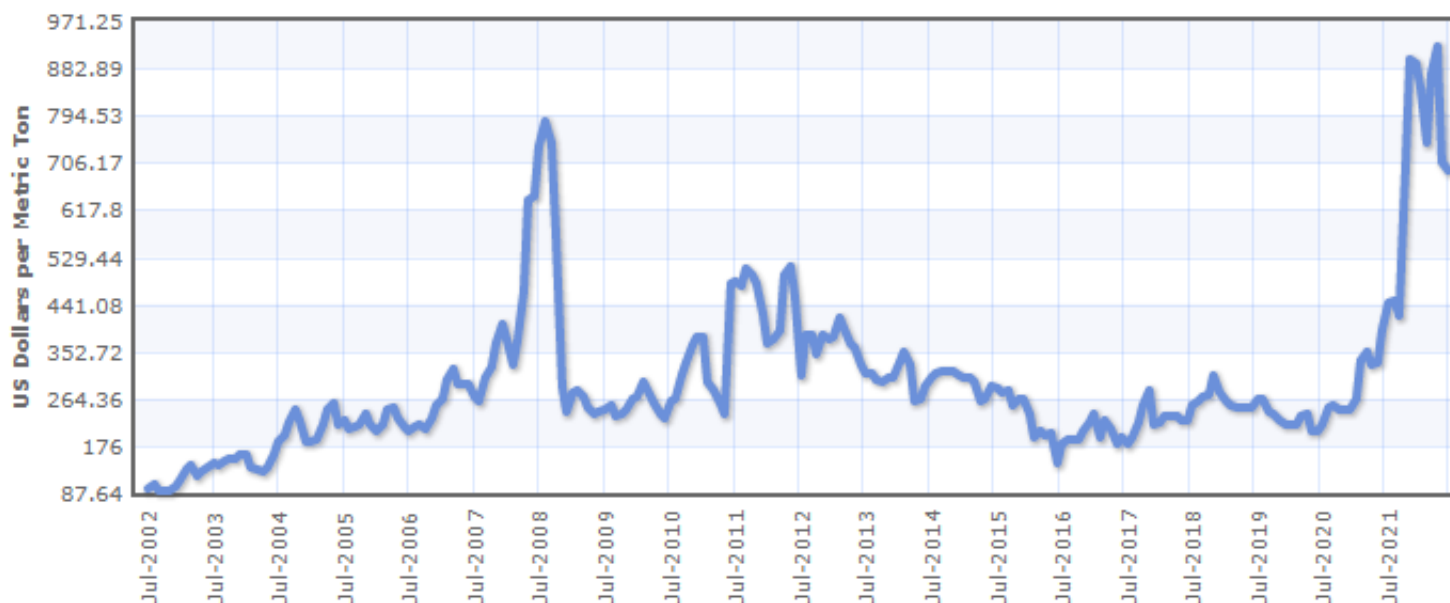


Prisen på Urea (46% N), USD/tonn



Range 6m 1y 5y 10y 15y 20y 25y 30y

Jul 2002 - Jun 2022: 595.800 (632.48%)



Description: Urea, (Black Sea), bulk, spot, f.o.b. Black Sea (primarily Yuzhnyy) beginning July 1991; for 1985-91 (June) f.o.b. Eastern Europe

Unit: US Dollars per Metric Ton

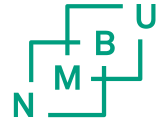
Verdens matforsyning: Et optimistiske bilde – i hvert fall fram til februar



2022. Hva nå?

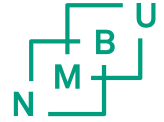
- Hvilke konsekvenser har krigen i Ukraina på verdens matproduksjon og –forsyning (herunder fordeling av maten)?
- Global reduksjon i produksjonen som følge av høyere gjødselpriser? Relativt sannsynlig.
- Sterk reduksjon i produksjonen i Ukraina. Dessverre veldig sannsynlig
- En viss reduksjon i produksjonen i Russland. Relativt sannsynlig siden Russland er et **forholdsvis fattig land** med begrensede ressurser som de i sterk grad benytter på våpen og krig
- Klimaendringer?

Produksjon av korn (ex ris), mill.tonn. Russland og Ukraina relativt store, men....



• Hele verden	2.284	100%
• USA	444	19%
• China	419	18%
• EU	292	13%
• India	159	7%
• Brasil	124	5%
• Russland	114	5%
• Ukraina	87	4%

Produksjon av hvetete (mill.tonn)



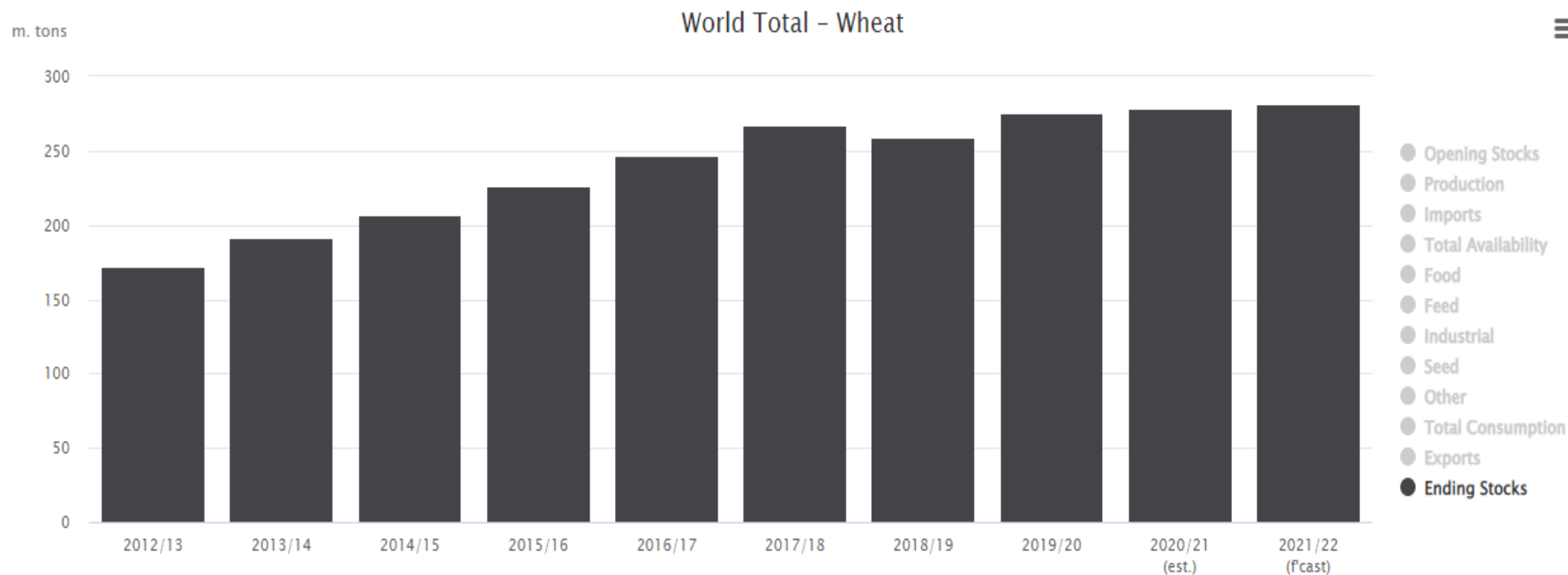
• Hele verden	781	100%
• EU	136	17%
• China	137	17%
• India	110	14%
• Russland	75	10%
• Ukraina	33	4%

Global lagerbeholdning hvete, ca 33% av produksjonen

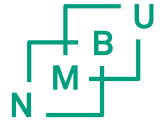


as at 01/03/2022 17/03/2022

Wheat World Total

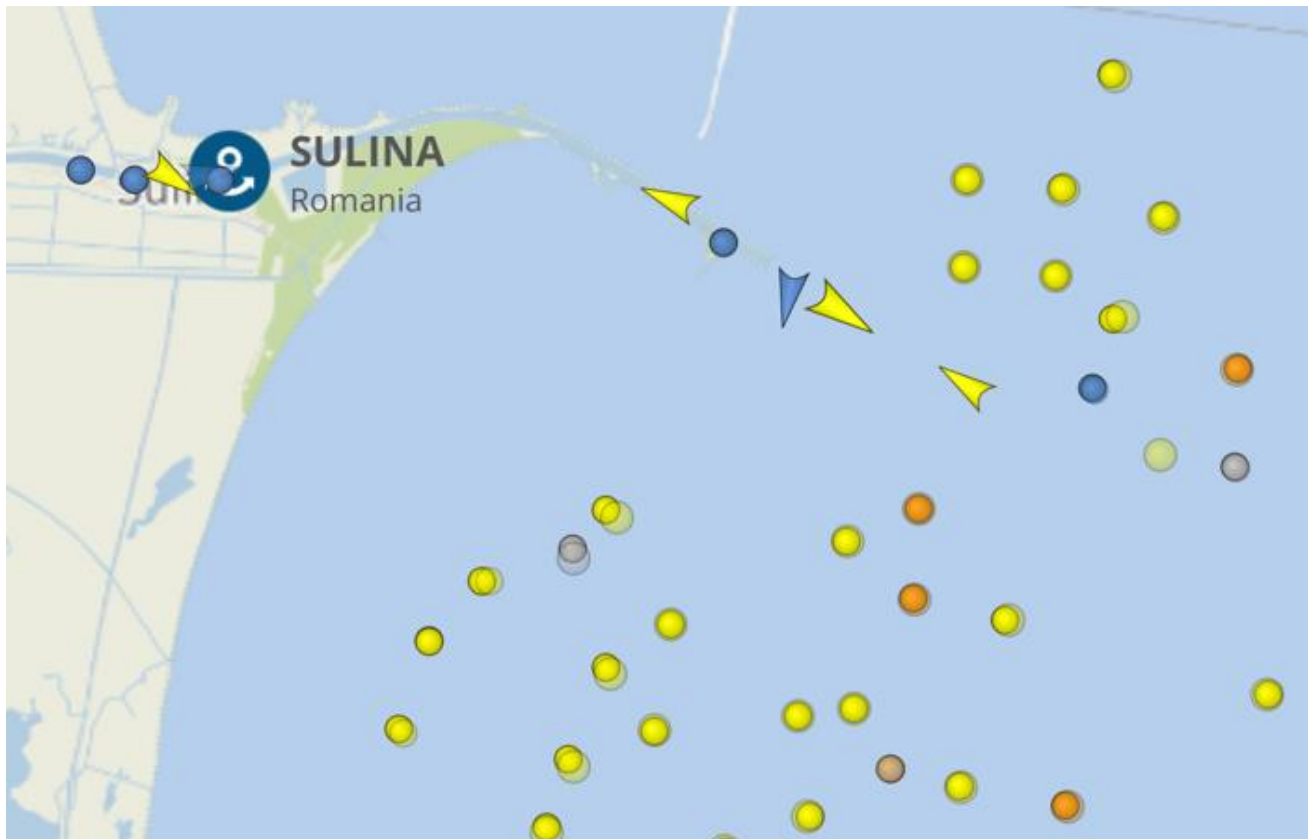


20 mill. tonn korn innelåst i Ukraina sommeren 2022

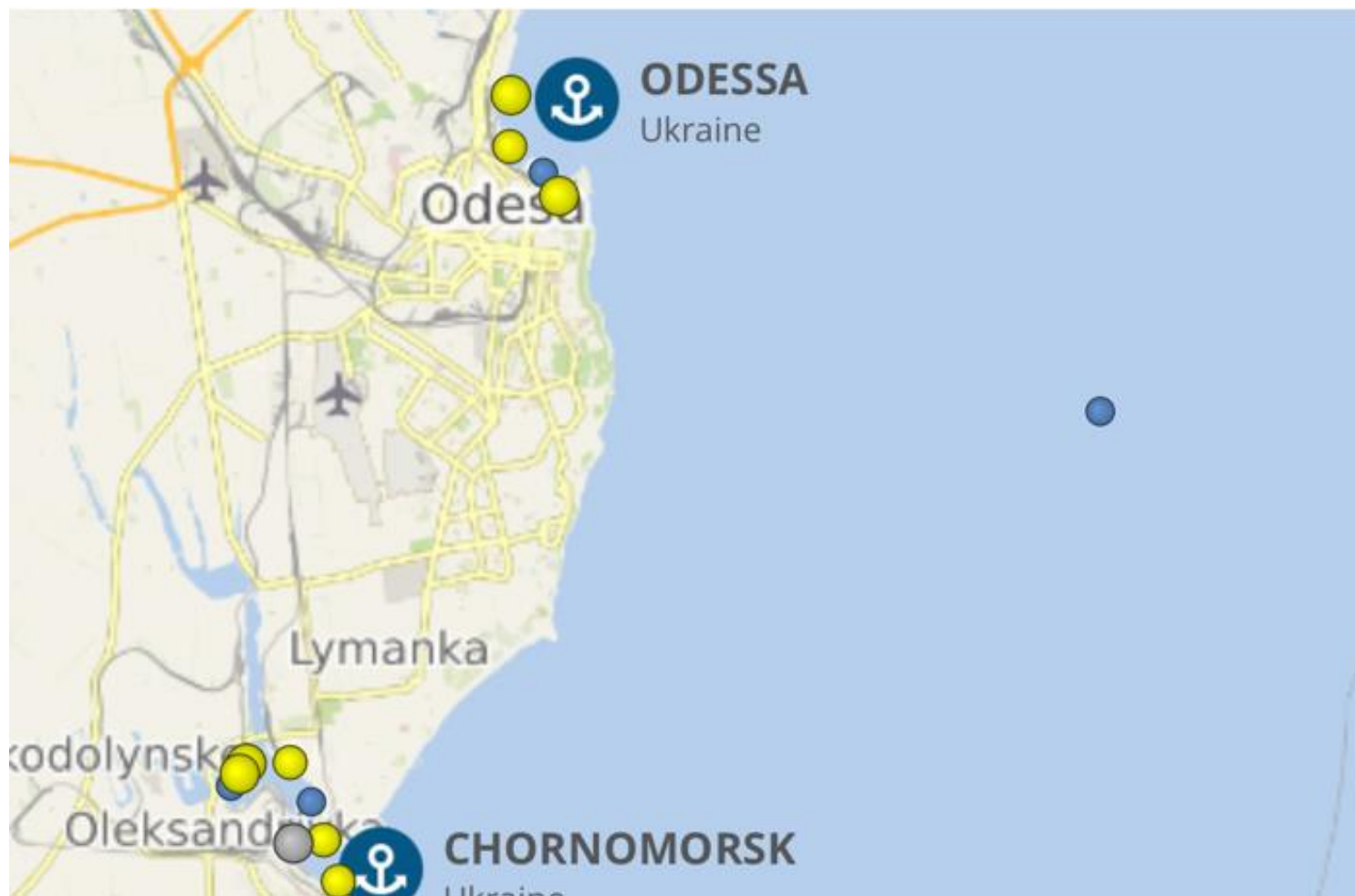


- Hvor mye er dette?
- 20 ganger Norges totale produksjon
- Hva skal til for å få dette ut i markedet?

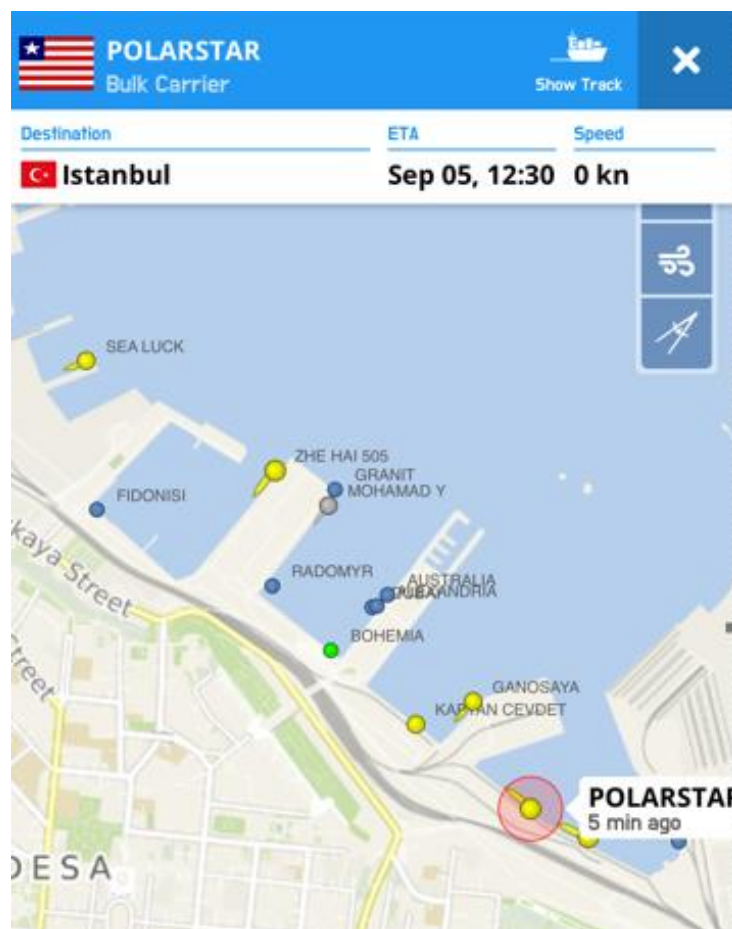
Båttrafikk, Romania



Båttrafikk Ukraina



Odessa havn



20 mill.tonn

- Vanlig bulk carrier = 30.000 DWT
- 600-700 båtlaster

Oppsummering (1)

- Det er mer enn nok mat i verden til å livnære 9+ milliarder
- Det er en matkrise blant verdens fattige
- Krigen i Ukraina forsterker denne, særlig i folkerike land som Egypt/Nord-Afrika og i noen land i Sør-Øst Asia
- I Norge og den rike delen av verden er det ingen matkrise, men maten vil bli dyrere
- Høyere olje- og gasspriser => høyere gjødselpriser og dermed kanskje redusert kornproduksjon globalt.
- Samtidig et stort potensiale for økt kornproduksjon i mange land, stimulert av høye kornpriser

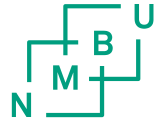
Oppsummering (2)

- Det er fare for at det blir svært lave kornavlinger i Ukraina høsten 2022
- Russland vil trolig produsere nesten like mye som før, og eksportere til andre land enn tidligere
- Noe av den reduserte produksjonen fra Ukraina vil bli erstattet av økt produksjon i andre land, men ikke all
- Følgelig vil vi sannsynligvis se ganske høye kornpriser også de neste månedene
- Dette vil trolig utløse salg fra store lagerbeholdninger og dermed gjøre prisen noe lavere enn den ellers ville ha blitt

Oppsummering (3)

- Krigen medfører høyere priser og dermed en vanskeligere situasjon i fattige land
- For oss i den rike delen av verden, er det ikke noen krise for matforsyningen
- For oss som produserer olje, gass og elektrisitet, har krigen medført store inntektsøkninger

Per i dag: teknisk sett mer enn nok mat til å brødfø verdens befolkning



Sult og underernæring skyldes

- Fattigdom
 - Krig
 - Ikke fungerende institusjoner (**Ikke-fungerende** statsmyndigheter, rettssystem)
 - Ikke fungerende markeder, proteksjonisme, handelshindringer
-



Kan vi brødfø 9 milliarder?

- Ja, og vi kan brødfø 10 milliarder også!

<
★

POLARSTAR
Bulk Carrier

Voyage	Particulars	Port Calls
Size by AIS	177 / 28 m	
Coordinates	46.48593 N / 30.75218 E	
IMO / MMSI	9310757 / 636018306	
Callsign	D5PD3	
Year of Built	2006	
GT / DWT	19885 / 32588	