



**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

# Framtidas klimaløsninger for et bærekraftig landbruk

Landbrukskonferansen i Trøndelag, 05.04.2022

Spesialrådgiver Arne Bardalen, NIBIO



Foto: Yngve Rekdal, NIBIO



*Kan vi i Norge forestille oss en situasjon uten matsikkerhet?*

*Er det tenkelig at hyllene tømmes?*

*Det utenkelige er ikke lenger utenkelig*

*Bærekraftig matsystem er mer enn lave utslipp av klimagasser*

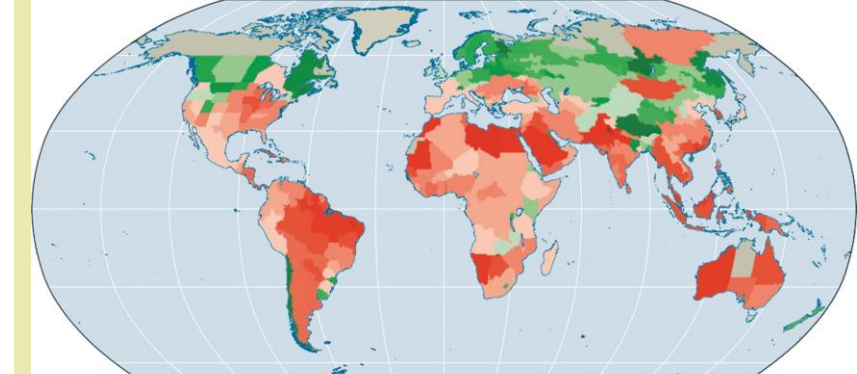
**Global Wheat Price - USD per Ton**



# Balanseøvelsen blir mer krevende

## Jordbruk og bærekraft i nye krisetider

1. Øke bærekraftig produksjon av mat og annen biomasse
2. Klimatilpasse landbruk og samfunn
3. Redusere utslipp og øke opptak av CO<sub>2</sub> og lagring av C
4. Forstå og håndtere usikkerhet, klimarisiko og annen risiko i matsystemet





Matsystemer som ikke gir oss matsikkerhet er ikke bærekraftige!

*Når alle, til enhver tid, har fysisk og økonomisk tilgang til nok, trygg og næringsrik mat, som dekker deres ernæringsmessige behov og matpreferanser slik at de kan leve et aktivt og sunt liv*

Globalt: Økende mat-usikkerhet

Norge: Eksponeres for økende nasjonal og grenseoverskridende matsikkerhetsrisiko



Food and Agriculture  
Organization of the  
United Nations

2021

THE STATE OF  
**FOOD AND  
AGRICULTURE**

MAKING AGRIFOOD SYSTEMS  
MORE RESILIENT TO SHOCKS  
AND STRESSES

# Bærekraftige matsystemer forutsetter også:

## Stabil produksjon

Matvareberedskap: *Samfunnets evne til å iverksette tiltak ved ubalanse eller kriser i matsystemet og verdikjedene for mat, produksjons- og tilbudssvikt, etterspørselssjokk eller svikt i logistikksystemene*

Resiliens: *Matsystemets evne til å motstå og/eller gjenopprette en normaltilstand etter kraftige forstyrrelser, stress og sjokk, eller evne til reorientering hvis forstyrrelsen gjør det nødvendig å endre systemer*

# IPCC 6 hovedrapport, WG1,2 og 3, gradvise endringer og hyppigere ekstremere, økt sårbarhet, tilpasningsbehov og utslippsreduksjoner

ipcc  
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

## Climate Change 2021

### The Physical Science Basis

Summary for Policymakers

Working Group I Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change

WMO UNEP

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

## Climate Change 2022

### Impacts, Adaptation and Vulnerability

Summary for Policymakers

Working Group II contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change

WMO UNEP

ipcc

REPORTS SYNTHESIS REPORT WORKING GROUPS ACTIVITIES NEWS CALENDAR

FOLLOW SHARE

## AR6 Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change

REPORT

The Working Group III contribution to the Sixth Assessment Report

LEARN MORE AUTHORS

### Report

The IPCC is currently preparing its Sixth Assessment Report (AR6). During this cycle, the Panel has produced three Special Reports, a Methodology Report on national greenhouse gas inventories and is now working on the Sixth Assessment Report (AR6). More information on the sixth assessment cycle is available [here](#).

The Sixth Assessment Report consists of contributions from each of the three IPCC Working Groups and a Synthesis Report (SYR), which integrates the Working Group contributions and the Special Reports produced in the cycle.

The meeting to draft the outline of the Sixth Assessment Report (AR6) took place in Addis Ababa (Ethiopia) in May 2017. The draft outlines were approved by the 46th Session of the Panel in September 2017.

The First-Order Draft of the Working Group III contribution to AR6 underwent an expert review from 29 April – 23 June 2019. The Second-Order Draft was reviewed by experts and governments from 18 January to 14 March 2021 ([Read more](#)). The Final Government Distribution of the final draft of the report and Government Review of the Summary for Policymakers took place from 29 November 2021 to 30 January 2022.

The Working Group III contribution to the Sixth Assessment Report will be considered by the Panel from 21 March to 1 April 2022.

Approved outline to the Working Group III contribution to the Sixth Assessment Report

List of Authors

Timeline for the Working Group III contribution to the Sixth Assessment Report (Subject to revision)

IPCC Calendar



# Mer enn klima påvirker matsikkerheten og matsystemenes bærekraft

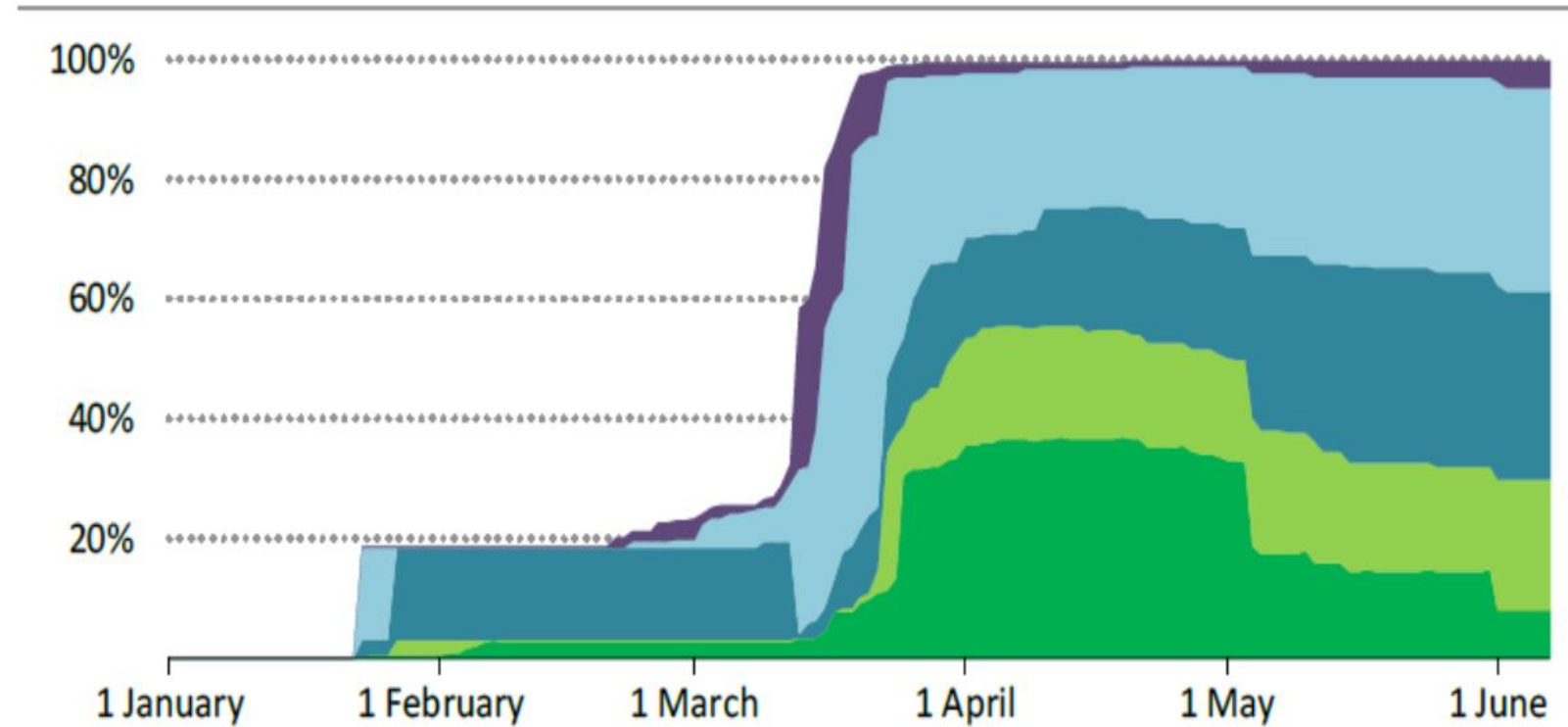
- Klima – på vei mot 2,7 grader
- Natur – artene dør,
- Mat – flere sulter
- Ulikhet og fattigdom
- Vann – tørke og tørst
- Energi
- Cyberkrim
- Innsatsfaktorer, produksjons- og logistikksvikt
- **Krig**, geopolitisk usikkerhet og spenning øker
- **Resistens**, antibiotika, plantevern, ugras
- Pandemier



**Plutselige hendelser** skaper tilbudssvikt, etterspørselssjokk og logistikkbrist

**Ubalanse** oppstår raskt i markeder, matsystemer og forsyningskjeder

# Kriser kommer fort i vår tid



## Globale tiltak i pandemiens første fase

- Full lockdown
- Partial lockdown
- Non-essential businesses closed
- Schools and universities closed
- Ban on public gatherings





## Matsikkerhet

## Matsikkerheten er robust

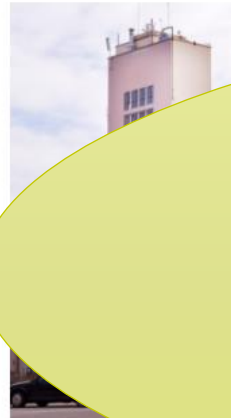
– Blir ikke overrasket om én kurv jordbær koster nesten 100 kroner i år

*Covid-19-pandemien viste hvor uforberedt samfunnet er når selv en varslet hendelse oppstår. Samfunnet hadde ikke beredskapsplaner og lager av samfunnsviktige forsyninger som stod i forhold til krisens omfang. Det oppstod også uro knyttet til sårbarhet i logistikk-systemene for matforsyning.*

Koronaepidemien skaper usikkerhet for matsikkerheten. Trygve Vedum ber regjeringen ta grep for å øke statens matbuffer. Finner ingen grunn til uro.

Det er mindre krav om å gjenåpning av det fra Landbruksdepartementet kan skjedd iverksette sin

Oppdatert 1. mai 2020



BUFFER: Usikkerhet rundt... annet Senterpartiet for. Dette bildet er tatt av THOMAS BRUN / NTB SCANPIX



Etnestad sier til Nationen... de ha startet med såing. Produksjon med maskiner ser han for

European Commission, november 2021:  
«COVID-19-krisen var en vekker for de som mente alvorlige forsyningsutfordringer for mat i butikker i EU var utenkelig»



## EU Commission tar matsikkerhet og forsyningsberedskap på alvor:

- EU vil trappe opp sin koordinering av en felles europeisk reaksjon på matkriser
- EU kommisjonen vedtok 12.11.2021 en beredskapsplan for matforsyning og matsikkerhet i krisetider
- EU oppretter European Food Security Crisis preparedness and response Mechanism (EFSCM)

# EU og Farm to Fork: fra pandemi til krig EUs landbrukskommisjonærer fikk nye tanker

Home / News / Agrifood / Sustainable food systems / Food security is no longer an issue in the EU, says Commissioner

## Food security is no longer an issue in the EU, says Commissioner

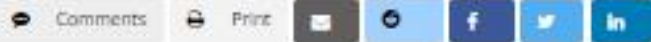
By Gerardo Fortuna | EURACTIV.com

📅 23. jun. 2020 (updated: 📅 7. jul. 2020)



Mars 2020

The COVID-19 pandemic has shown the resilience of the EU food supply, said Virginijus Sinkevičius [VIDAL-EP]



Environment Commissioner Virginijus Sinkevičius has cast doubt on the long-standing primacy of food security over environmental aspects in the current EU food system, suggesting that traditional concerns might give way to issues like climate change, sustainability, or biodiversity.

"If food security is in danger, then we need to have another look at the objectives of the Farm to Fork strategy and correct them," says EU agriculture commissioner @jwojc after a special meeting with EU ministers in the wake of the crisis in Ukraine



Mars 2022

EUR

CEMA

EHPM

EU Sp

FEDIC

UNES

Pop

Firilar

## Ekspertintervjuet: – Krigen viser hvor sårbart matsystemet er

Ukraina-krigen kommer på toppen av klimakrise, naturkrise, energikrise, gjødselkrise og pandemi. – Global matkrise er ikke lenger utenkelig, og den kan også ramme den rike, vestlige verden, sier spesialrådgiver i NIBIO Arne Bardalen.



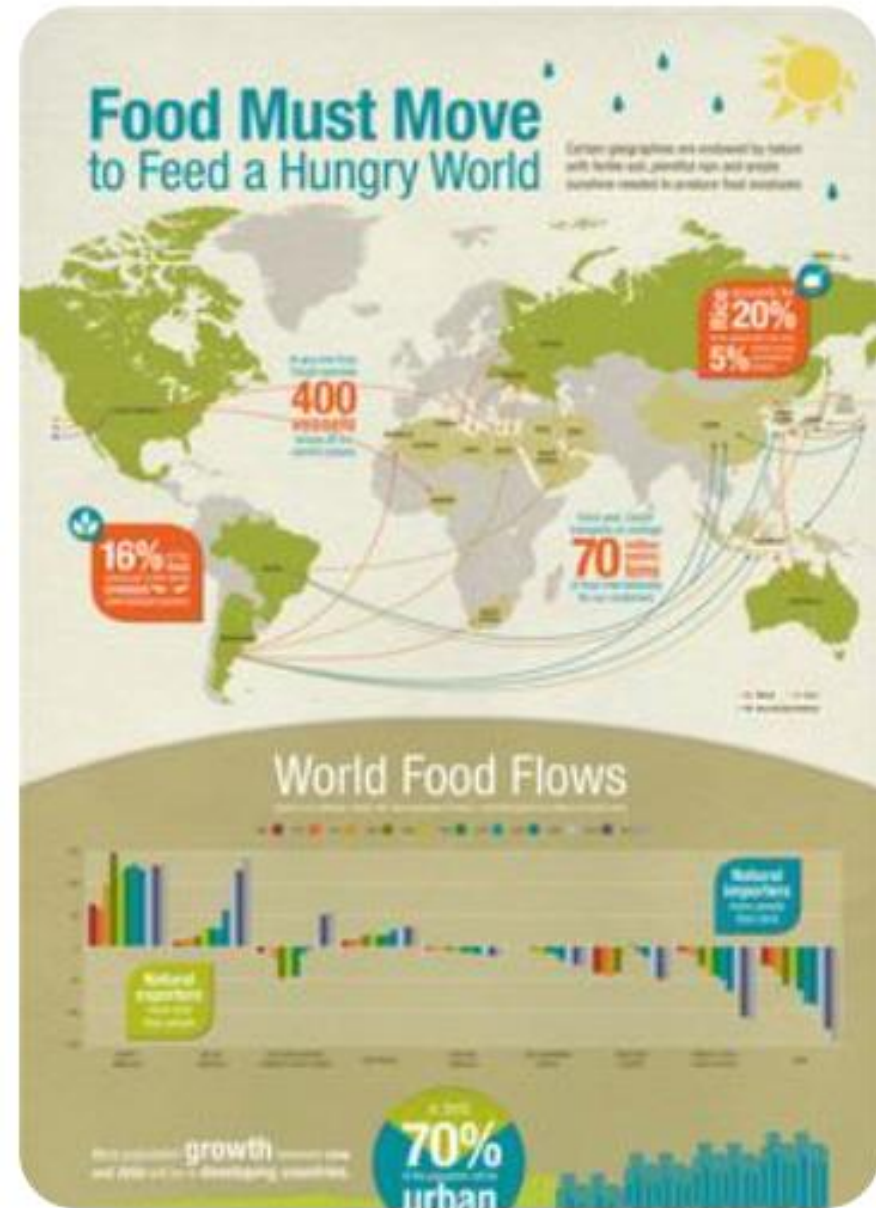
Reality: it's not only families in Ukraine impacted by this war. Ukrainian farmers harvested enough to feed their country **and** 400Mill people globally

Og så kom krigen....

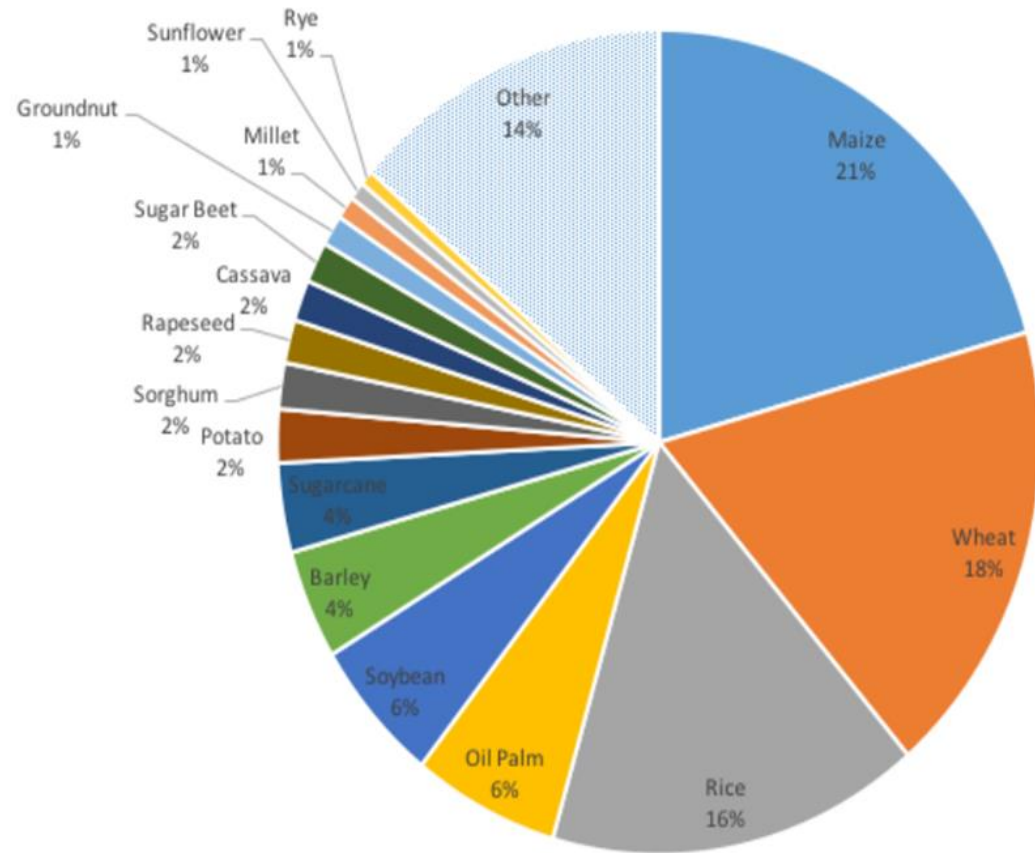
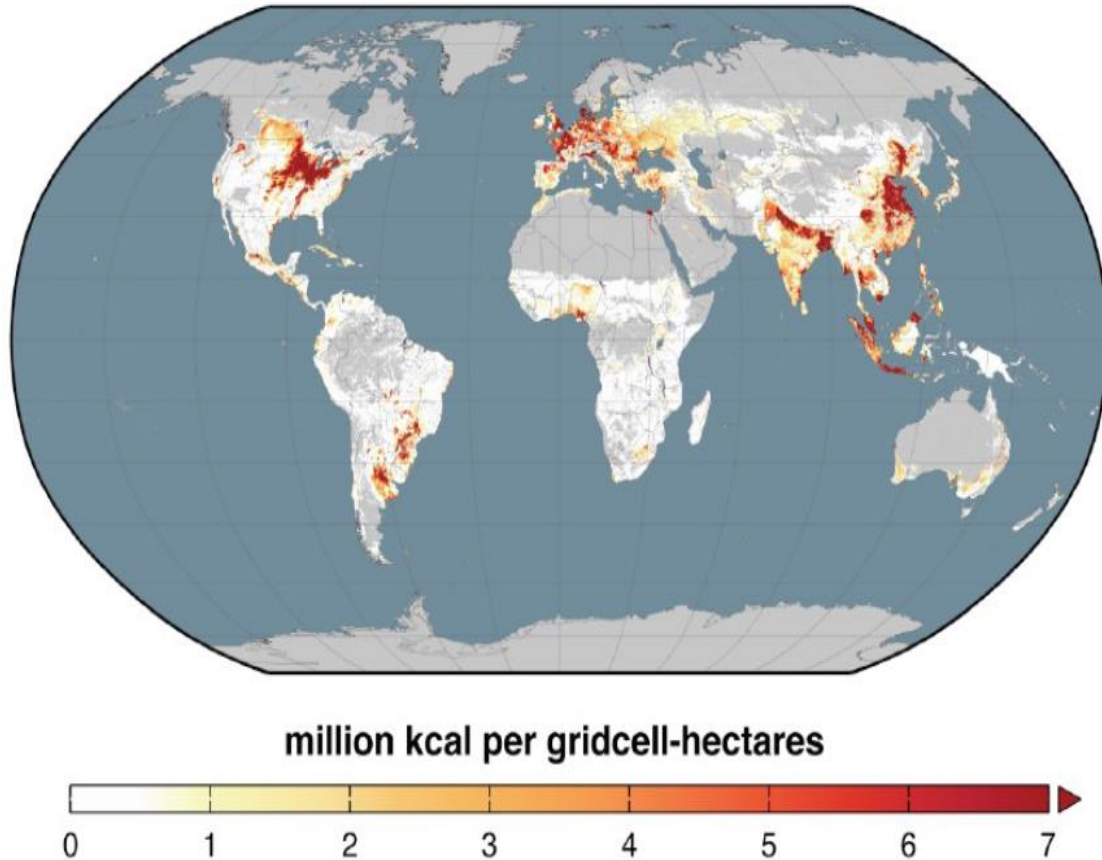
Vi var kanskje ikke så godt forberedt på den heller?

## Norges matsikkerhet hviler på 3 pilarer:

1. Kontinuerlig, **stabil produksjon** av mat- og fôrvarer – mestring av utfordringer
2. Ivaretagelse av **produksjonsgrunnlaget**
  - a) Arealene – jordsmonnets produktivitet
  - b) Vannressursene – kvalitet og mengde
  - c) Planter og dyr – de genetiske ressursene
3. **Velfungerende handelssystemer**

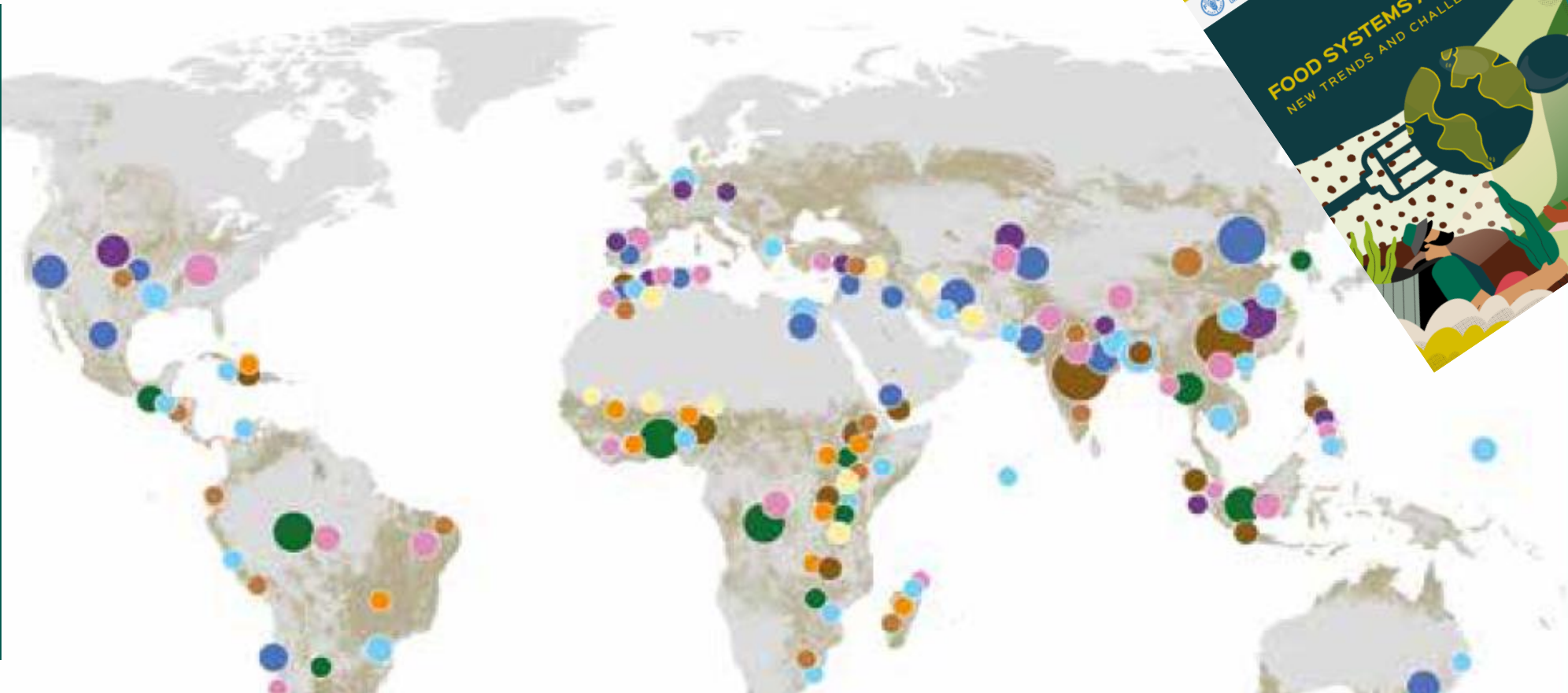


# Geografisk óg genetisk konsentrasjon av kaloriproduksjonen



IPPC: Økende sannsynlighet for at klimaendringene **kan** skape **samtidige klimasjokk** i viktige globale matproduksjonsområder

# Risiko i global matproduksjon – 98% fra landjorda

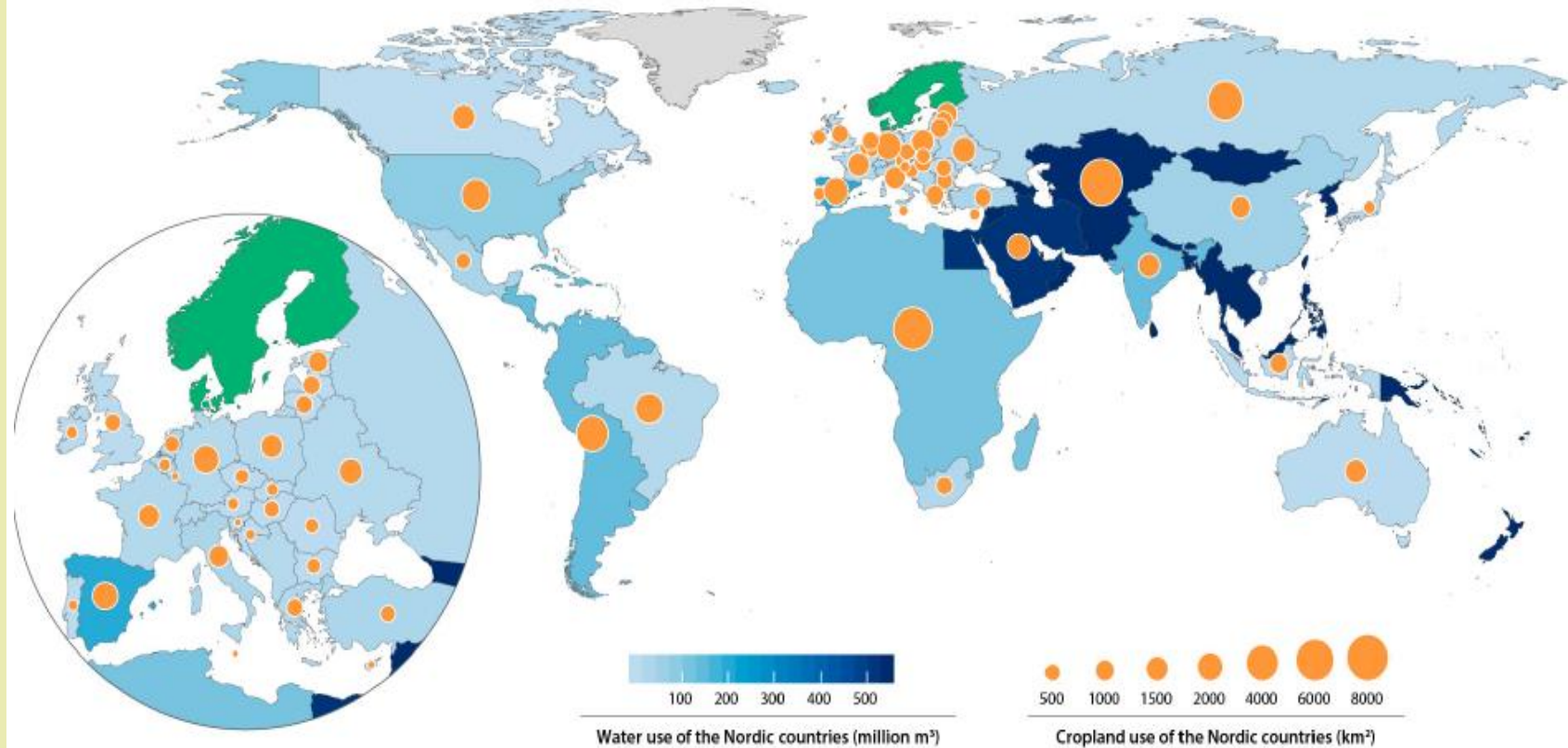


Ressursforvaltningen der maten produseres og folk flest lever er ikke bærekraftig og øker truslene mot matsikkerheten

## Bærekraftig matkonsum i Norden?

- 50% av åkerjord til produksjon for nordiske matkonsum er lokalisert utenfor Norden
- 90% av vannforbruk til vanning skjer utenfor Norge
- Ca 54% av klimagassutslippene knytte til det nordiske matforbruket skjer utenfor Norden

## Nordisk matkonsum: Fotavtrykk og risikoeksponering i andre land





# Store kornprodusenter eksporterer klimarisiko til mange land RCP 8.5 2070-2090



SEI Stockholm Environment Institute

## Climate change, trade, and global food security

A global assessment of transboundary climate risks in agricultural commodity flows

SEI report  
September 2021

Kevin M. Adams<sup>1</sup>  
Magnus Bensch<sup>2</sup>  
Simon Croft<sup>3</sup>  
Sebastian Sadownik<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Stockholm Environment Institute, Stockholm, Sweden  
<sup>2</sup> London School of Economics and Political Science, London, UK  
<sup>3</sup> Institute of Economics and Statistics, University of York, UK  
<sup>4</sup> Food Security Studies, Berlin, Germany



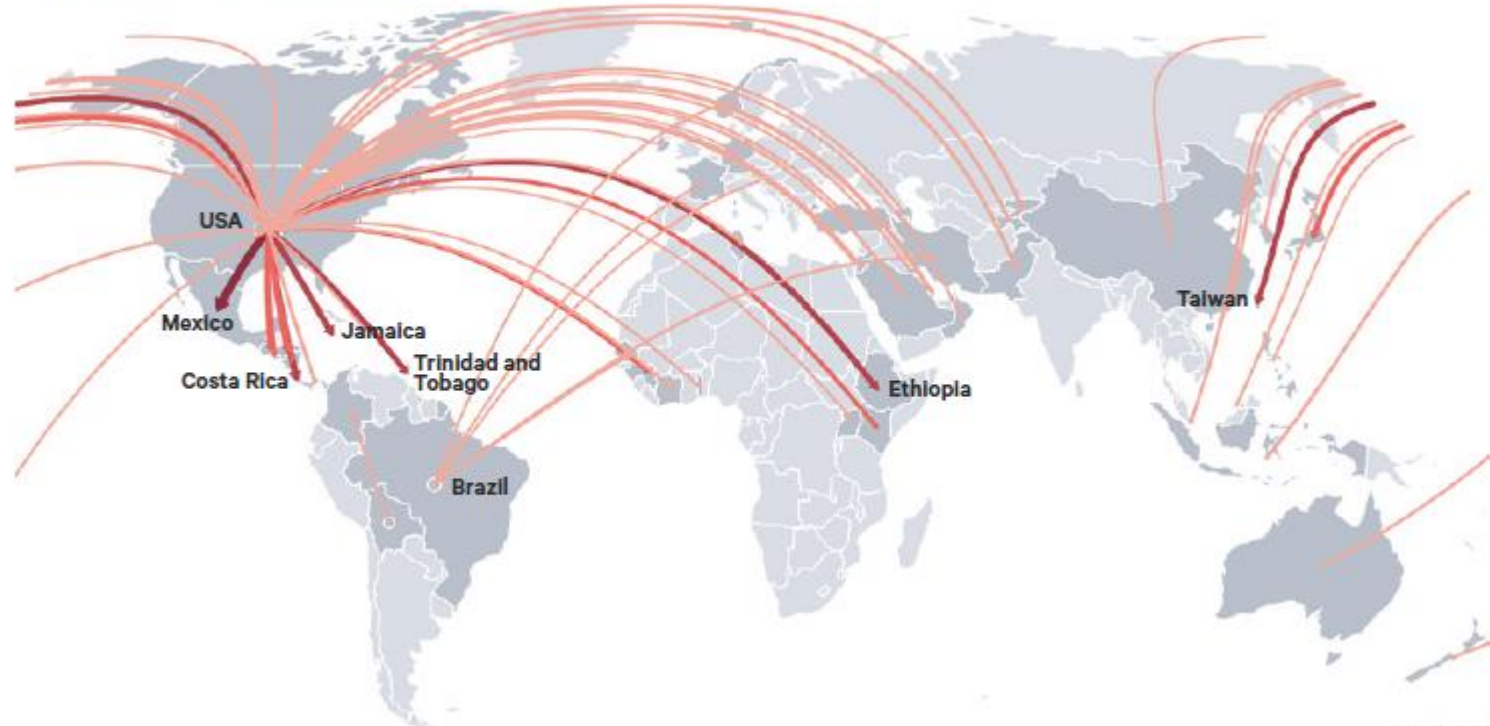


Stockholm Environmental Institute rapport 2021  
Klimarisiko krysser grenser

Figure 9. Top global exporters of risk for rice

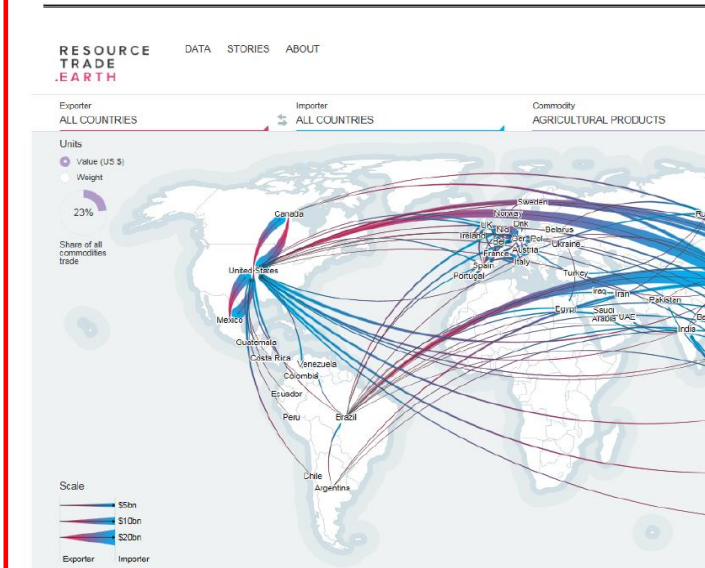


Figure 13. Top 50 high-risk bilateral trade relationships for soy



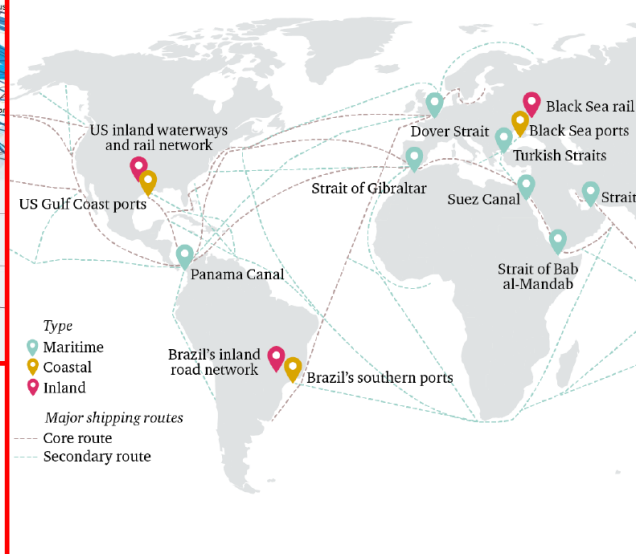
# Handel går bra når logistikken fungerer

Sterk økning i global matvarehandel  
Få land er de store leverandørene



Transportruter og infrastruktur er sårbare elementer i det globale matsystemet

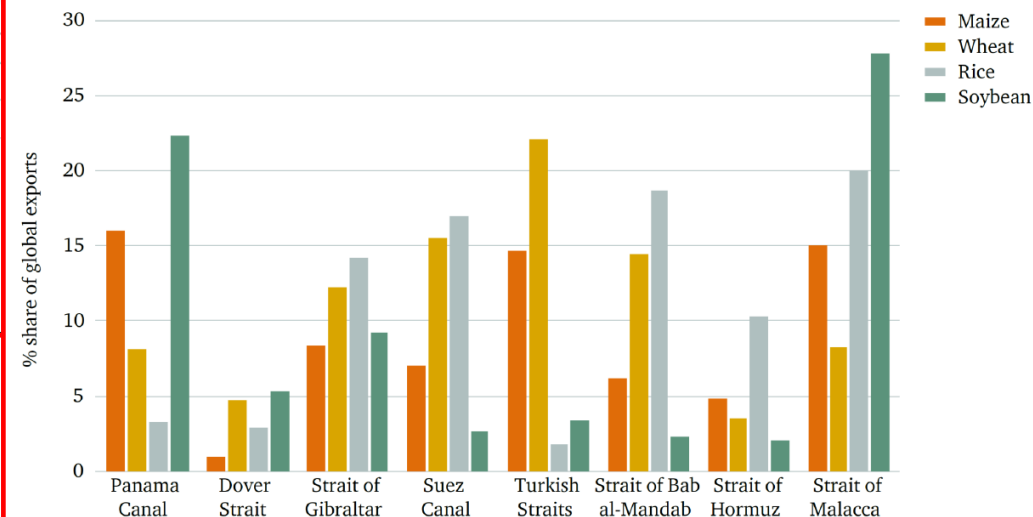
the food system



50 % av all soya gjennom Panama og Malaca

50 % av all hvete gjennom Suez, Gibraltar og Bosporus

Annual maritime chokepoint throughput as a share of total trade, 2015



90 prosent av råvarene som går inn i lakseforet kommer fra utlandet

# Norsk matsikkerhet og forsyningsrisiko i et globalt risikobilde

- Klimaendringer og ekstremvær
- Areal- og vannknapphet, jordtap og jordforringelse
- Plante- og husdyrsykdommer
- Tap av genetisk variasjon
- Eksportbegrensninger
- Hendelser i andre systemer forstyrrer matsystemet
- Geopolitiske konflikter påvirker produksjon, handel og transport

Økt selvforsyning reduserer risiko

Handel og samarbeid - en del av løsningen

Norge bør lære av - og sammen med EU



## Norsk matsikkerhet og forsyningsrisiko

Rapport fra arbeidsgruppe i NIBIO

Revidert utgave

NIBIO RAPPORT | VOL. 7 | NR. 145 | 2021



Siri Voll Dombu, Arne Bardalen, Einar Strand, Birgitte Henriksen og Lampros Lamprinakis  
Divisjon for kart og statistikk/Divisjon for matproduksjon og samfunn

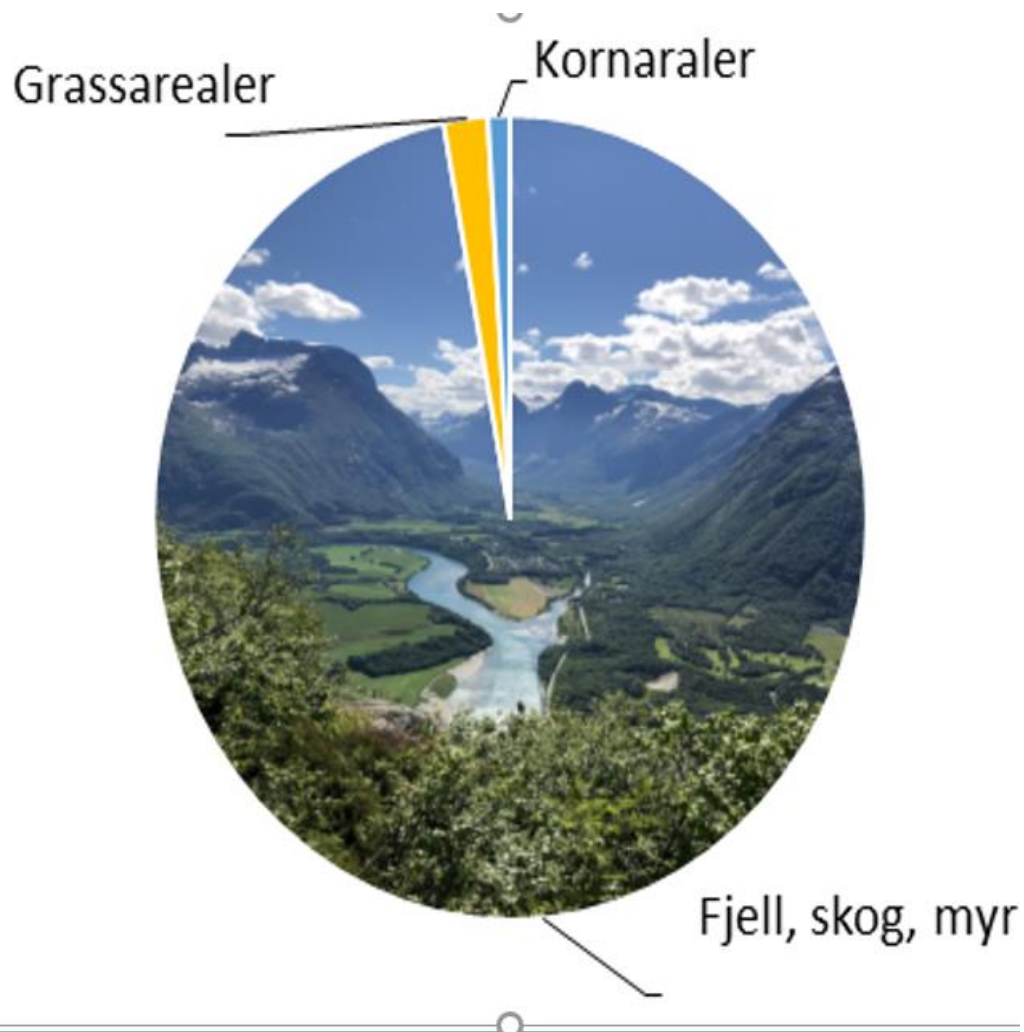
# Klima, jordbruk og bærekraft i annerledeslandet



# Finnes det **ett globalt matsystem?**

- Virkelighetens matsystem består av **mange og svært ulike** regionale og lokale matsystemer (IPCC, IPBES)
- Hva som er bærekraftig produksjon og matsystemer er **komplekse spørsmål**
- Bærekraft i matsystemer kan bare forstås i **lokal kontekst**
- **Lokale matsystemer** gir matvareberedskap, bevarer kulturell identitet og livskvalitet

# Bærekraftig jordbruk i annerledeslandet



- Vi driver jordbruk opp mot **grensene for det mulige**, med lite innmark og mye utmark
- Vi har **færre alternativer** enn land med mindre klimatiske begrensninger
- Vi har **tilpasset produksjonssystemer** til lokale muligheter
- ***Vi har god styring og institusjonell kapasitet***

Bærekraft betyr  
å balansere  
alle bærekraftsdimensjoner

Rammeverk for bærekraftsvurdering  
finnes, men det brukes knapt i Norge



Foto: Nina Sæther, NIBIO

Illustrasjon: FAO



Norges miljø- og biovitenskapelige universitet  
Fakultet for biovitenskap  
NMBU for husdyr- og akvakulturvitenskap



2020

Fagrapport

## Bærekraft i det norske matsystemet

Kriterier for bærekraftig produksjon

Arne Bardalen<sup>1</sup>, Torgunn Aslaug Skjerve<sup>2</sup>, Hanne Fjerdingsby Olsen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>NIBIO, <sup>2</sup>NMBU

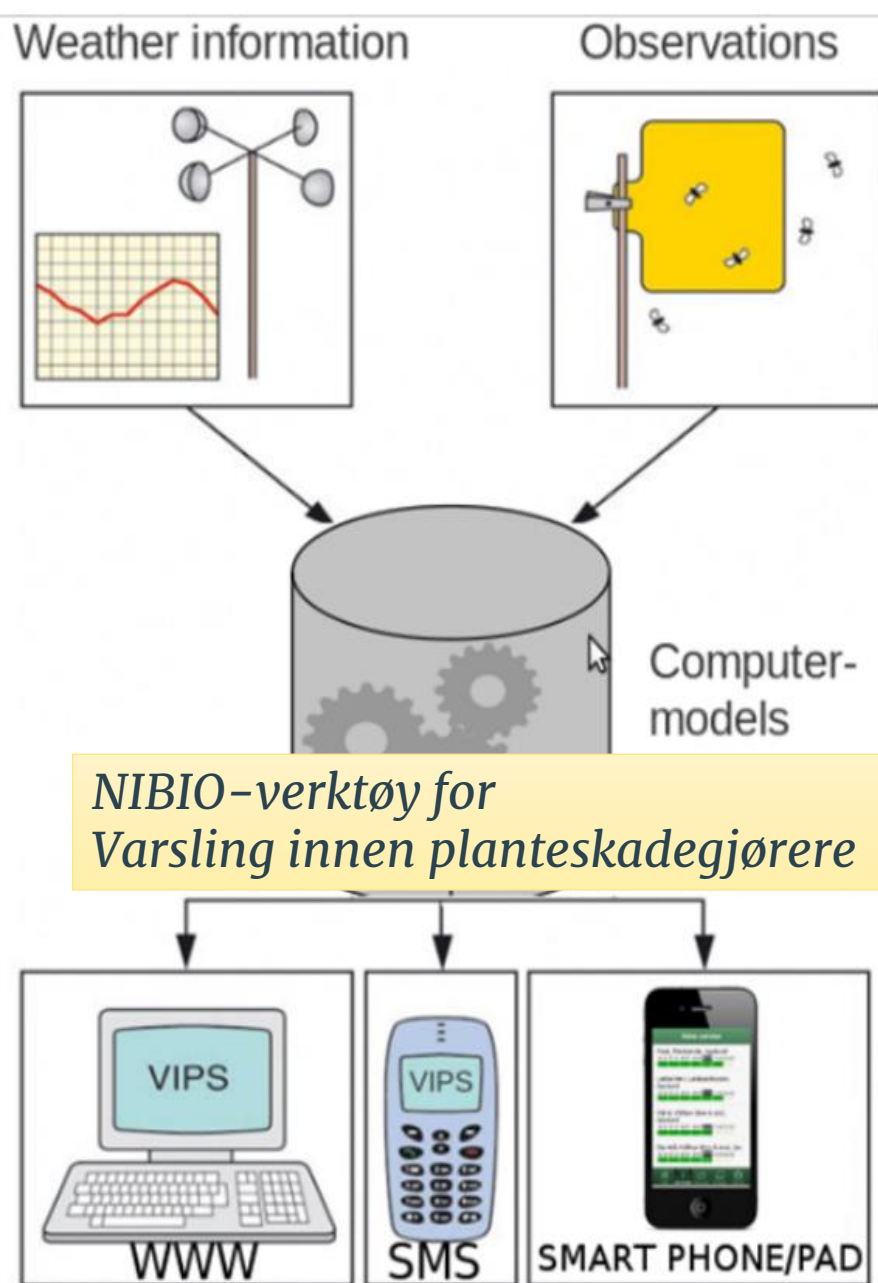






# Bærekraftig jordbruk i «graslandet Norge» - lokale ressurser og tilpasning

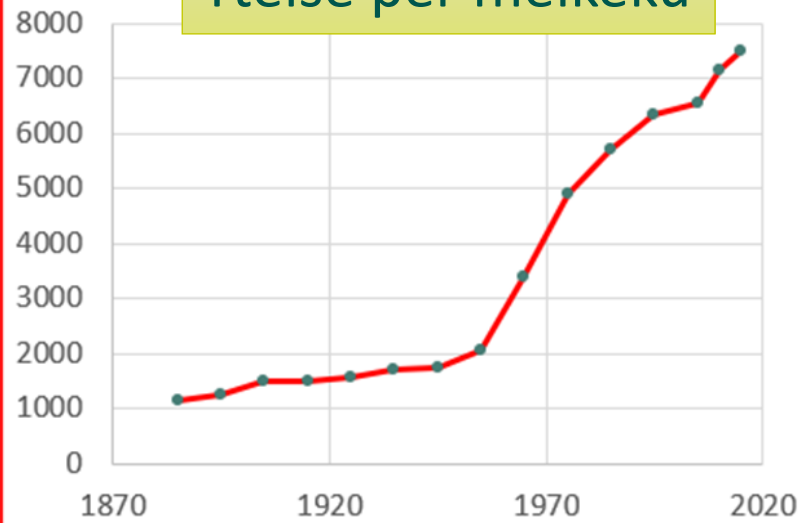
- **Klimatiltak** for jordbruk og reindrift må bygge på **stedsspesifikke løsninger og helhetlig forståelse av bærekraft**
- Husdyra er **motoren i distriktsjordbruket** og fundament for verdiskapingen i matproduksjonen
- Produksjon bidrar til matsikkerhet i hele landet, bærekraftige lokalsamfunn og økosystemtjenester



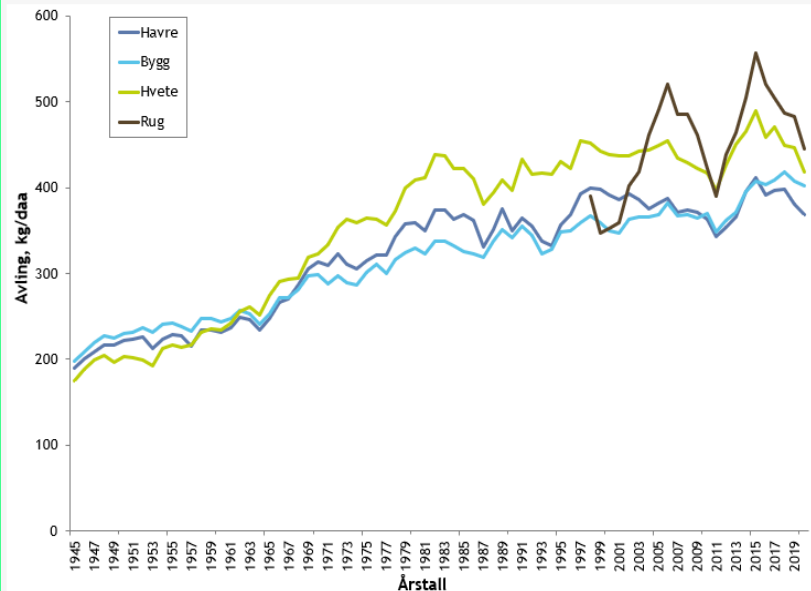
# Spesifikke fortrinn styrker bærekraften i norsk jordbruk

- Matsektor med gode forvaltningsregimer
- Samspill mellom FoU, forvaltning og næring
- Teknologi, innovasjon og produktivitet
- Dyre- og plantehelse, antibiotika og plantevernmidler
- Nok vann, eng og utmark
- God jordhelse, lite jordforringelse
- Biologisk mangfold, målrettede virkemidler
- Småskala, regionalt distribuert jordbruk
- Utsatt, men robust i forhold til klimaendringer

## Ytelse per melkeku



## Kornavling per dekar 1946-2019



# Produktivitet, miljø og klima

- Økt arealproduktivitet i planteproduksjon
- Økt avdrått og tilvekst i husdyrproduksjon
- Sparer areal
- Sparer gjødsel
- Sparer plantevernmidler
- Reduserer utslipp totalt og per produsert enhet
- Reduserer avrenning



# Endringer skaper **omstillingsrisiko**

- Jordbruket er tilpasset over generasjoner
- Tradisjonskunnskap, lokalt klima, naturgrunnlag, forskning og teknologi i samspill
- Resultat: Norsk jordbruk skårer godt på mange bærekraftskriterier



## Veien mot «bærekraftig landbruk med lavere utslipp»:

- Raske endringer og svak kunnskap – et veikart med fare for forvitring
- **Skrittvis og kunnskapsbasert endring** - et veikart med lav overgangsrisiko
- **Bedre kunnskap og ny teknologi** vil gi store forbedringer og gjennombrudd før 2030

Produktivt jordsmonn gir oss 98  
prosent av kaloriene

# Arealer tatt i bruk til jordbruk siste 2000 år - globalt

Landbrukets arealbruk er

- årsak til kriser
- nøkkel til løsninger





## Norge: 100 år med stabilt totalareal, men store arealendringer

- **Nydyrket 1921-2019: 4 662 955 dekar**
- Omdisponert dyrket jord 1949-2020: 661 700 dekar
- Omdisponert dyrkbar jord 1949-2020: 507 500 dekar
- Dyrket organisk jord i drift, 2021: 600 000 dekar



# Arealer – hvor lite er nok?

- 50 prosent mer mat innen 2050.
- Produktiviteten i hav og på land under press

## Jordbruksareal per capita, dekar

	Globalt:	Norge
• 1950:	5	3,1
• 2000:	2	2,3
• 2015/20:	1,5	1,8
• 2050:	??	1,5?



# Økt selvforsyning; økte avlinger eller trenger vi mer areal?

- Nedbygging de neste 30 år med 4000 dekar per år, **120 000 dekar** være bygd ned i 2050
- Den beste jorda bygges ned, og nydyrking i mer marginale områder trenger **større areal**
- Å opprettholde fulldyrka jord per innbygger, krever **nydyrking av én million dekar når vi blir 6 mill i 2050**



# Hva er bærekraftig arealbruk når vi skal øke produksjonen

1. Beskytte jordbruksarealer mot ødeleggelse
2. Bevare jordhelsa og forbedre avlinger
3. Ta i bruk arealer ute av drift
4. Dyrke opp nytt areal
  - a) Mineraljord
  - b) Myr

# Jordvern – perspektiver i endring 1970-2022



## Jordvernets begrunnelser

Kunnskapsgrunnlag for revidert jordvernstrategi

NIBIO RAPPORT | VOL. 7 | NR. 72 | 2021



Arne Bardalen, Forskningsstaben  
Linda Aune-Lundberg og Hege Ulfeng, Divisjon Kart og statistikk

Foto: Oskar Puschmann, NIBIO

- Jordvernet som næringsinteresse, for å beskytte **bondens driftsgrunnlag**
- Jordvernet veiet mot «**samfunnsinteresser av større vekt**»
- Jordvernet i **globalt risikoperspektiv**; mer vekt på **matsikkerhetsrisiko**
- Jordvern som forutsetning for **bærekraftig utvikling**, klima – naturmangfold – matsikkerhet
- Jordvernrevet mars 2022: «Regjeringen vil styrke jordvernet og sikre at **jordvern blir et overordnet hensyn** i arealforvaltningen»

# Nordlig jordbruk når mat-usikkerheten øker

## *Det globale risikobildet endres:*

- I sør: Økende klimarisiko og redusert produksjon
- Økt **konfliktpotensial** knyttet til mat, vann, arealbruk, miljø, sult, ulikhet og fattigdom
- Sosial og politisk **uro**, militære konflikter og migrasjon

## *Konsekvens av endring:*

- Relativt til andre regioner – nordlig landbruk kan **mestre klimaendringer**
- Økende behov å **tilpasse for økt produksjon og risikoreduksjon**
- **Hva er aller viktigst?**
  - Beskytte jordressursene
  - Ta vare på bøndene

Arne Bardalen  
arb@nibio.no  
48 06 73 28



**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI



NIBIO\_no



NIBIO.no



NIBIO\_no

[www.nibio.no](http://www.nibio.no)

