



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Matproduksjon i en urolig verden – hva betyr det for oss?

Regional jordvernkonferanse i Trøndelag, Stjørdal, 13.12.2022

Spesialrådgiver Arne Bardalen, NIBIO



Foto: Erling Fløistad, NIBIO, Euromaidan press, Istock



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Matproduksjon i en urolig verden – hva betyr det for oss?

Regional jordvernkonferanse i Trøndelag, Stjørdal, 13.12.2022

Spesialrådgiver Arne Bardalen, NIBIO



“Farmers warn of winter food shortages in Europe”



Kan vi i Norge forestille oss en situasjon uten matsikkerhet?

Er det tenkelig at hyllene tømmes også her?

Kan det utenkelige bli virkelighet?

Bærekraft og mat – mer enn lave utslipp av klimagasser





Bærekraftig matsystem = matsikkerhet

- Matsikkerhet er en menneskerett
- Alle land har rett og plikt til å produsere mat på sine land- og havområder til befolkningen
- Det finnes ikke **ett** globalt matsystem
- **Matsystemer som ikke oppfyller målet om matsikkerhet, nå og i all framtid, er ikke bærekraftige**



Bærekraftig matsystem = matsikkerhet

- Matsikkerhet er en menneskerett
- Alle land har rett og plikt til å produsere mat på sine land- og havområder til befolkningen
- Det finnes ikke **ett** globalt matsystem
- **Matsystemer som ikke oppfyller målet om matsikkerhet, nå og i all framtid, er ikke bærekraftige**

2 ZERO HUNGER



Matsikkerheten er grunnmuren i et stabilt og bærekraftig samfunn

Globalt: Sterkt økende mat-usikkerhet

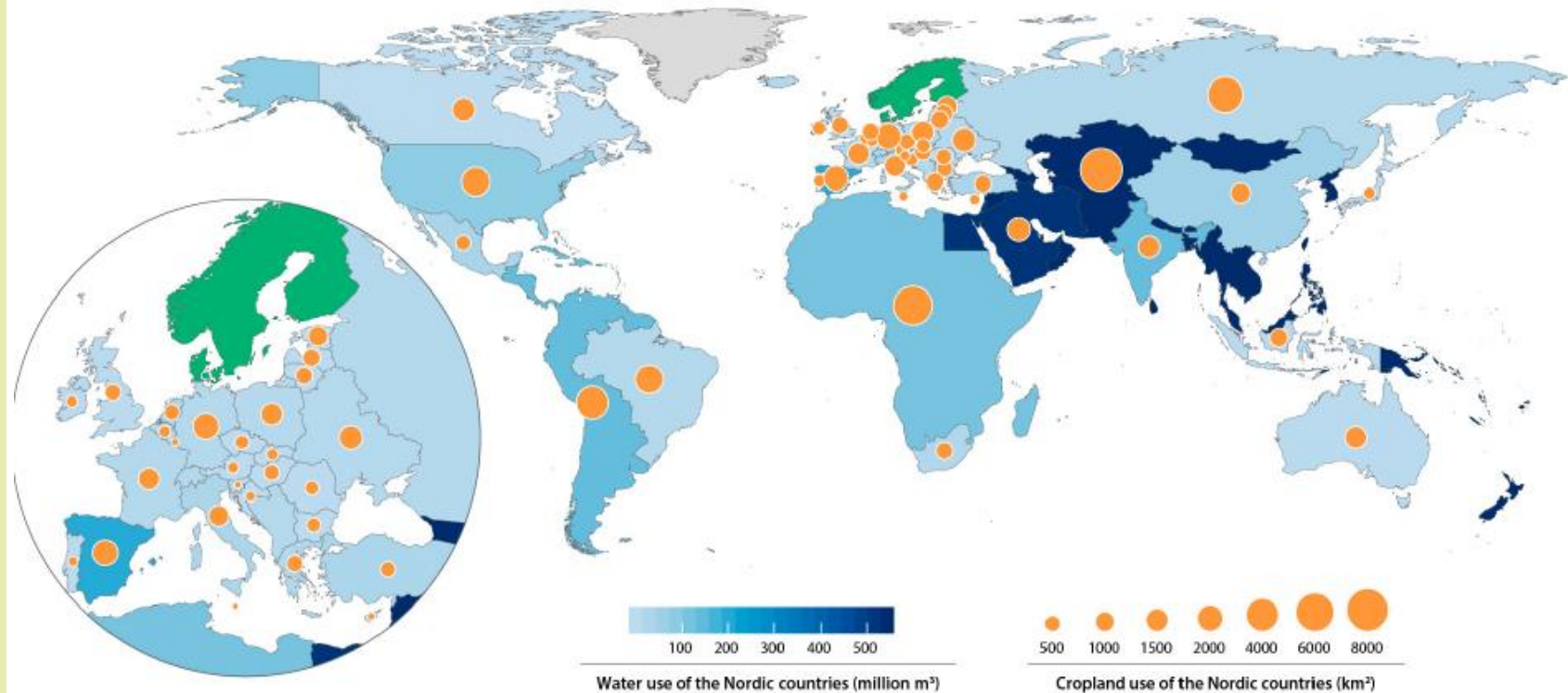
Norden: Utsatt for økende grenseoverskridende klima- og matsikkerhetsrisiko

60% av matenergien til det norske folk passerer riksgrensen

Bærekraftig matkonsum i Norden?

- 50% av åkerjord til nordisk matkonsum er utenfor Norden
- 90% av vannforbruk til vanning skjer utenfor Norden
- Ca 54% av klimagassutslippene knytte til nordisk matforbruket skjer utenfor Norden

Nordisk matkonsum setter store fotavtrykk i andre land, vi importerer matsikkerhetsrisiko



Mat-usikkerhet, kan vi lære av dagens krig og kriser i Europa?



«Ingen har nok **sett for seg** den situasjonen vi står i nå»

«**Mat og energi er våpen i geopolitiske konflikter**»

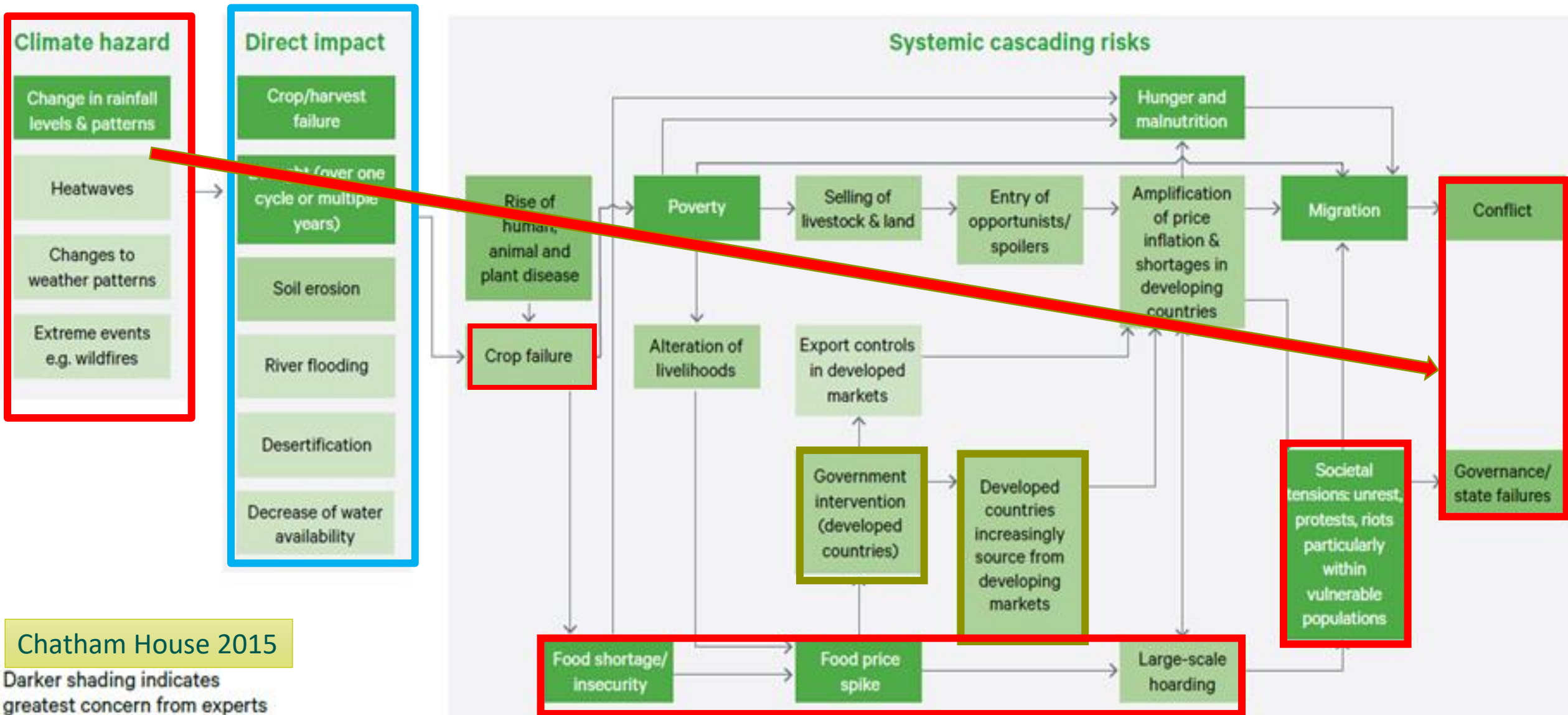
«Europa rammes av **krise uten sidestykke** om forbindelsen til norsk sokkel brytes»

«Vi kan **ikke helt utelukke** at dette skjer»

«Det er mulig å forberede seg på **det uforutsette**»

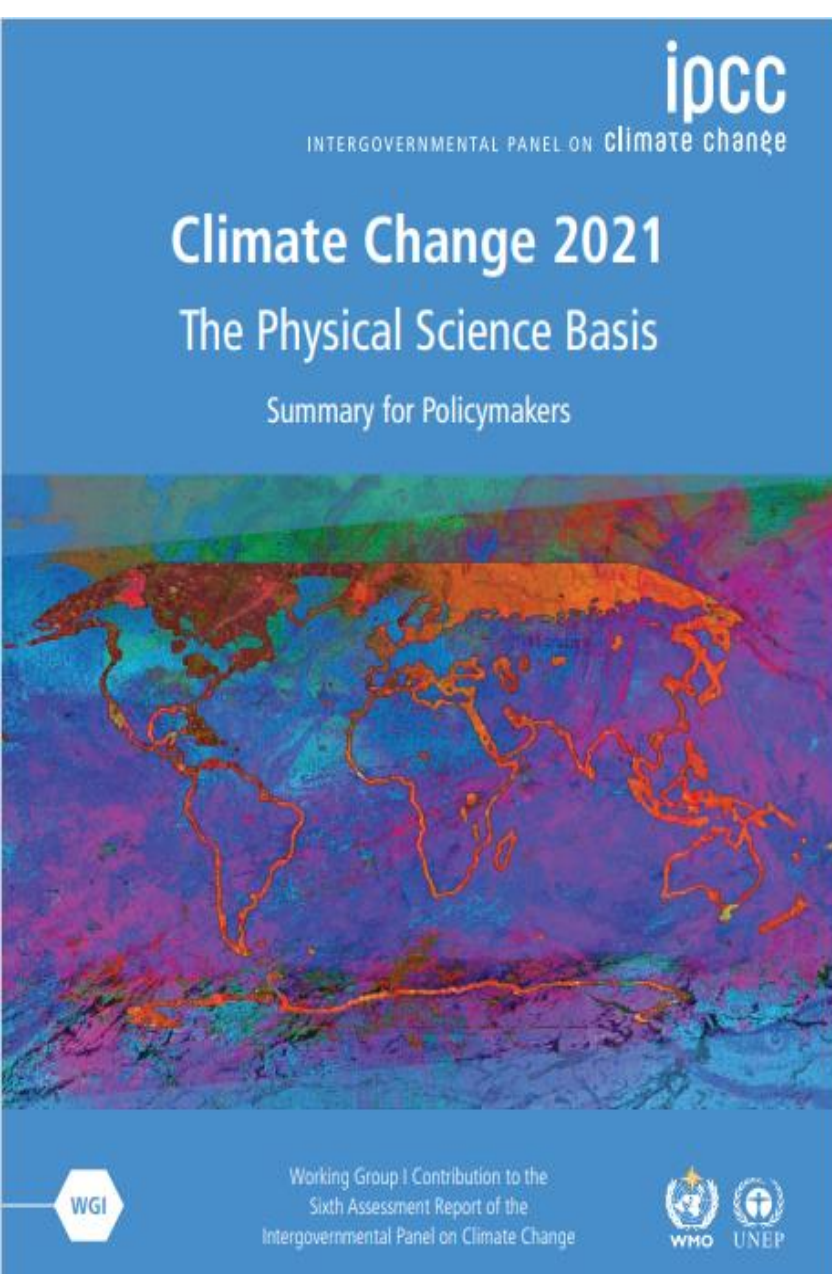
Har risikoanalyser og kriseberedskap i Norge tatt høyde for det uforutsette?

«Ødelagt matsystem» - når matsikkerheten svikter: Fra klimaendring og avlingssvikt til sult, fattigdom og konflikt





Klimakriser og andre kriser - den nye normalen?
Har vi kunnskapen - er vi forberedt?



WG1: Sikrere kunnskap om klimaendringene

- +2,8 grader i 2100 uten forsterkede tiltak
- +3 grader **kan ikke utelukkes** i 2060 med dagens klimapolitikk, **hvis klimasystemet er mer følsomt** for utslipp enn antatt
- Ekstremvær kommer oftere og blir kraftigere
- Nedbør, tørke og hetebølger
- Havet blir varmere, surere og stiger



ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

Climate Change 2022

Mitigation of Climate Change

Summary for Policymakers



WGIII

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



WG3: Handling for en levelig verden

- Jordbruk, skogbruk og **arealbruk** - 22 prosent av utslipp i 2019
- Netto null i 2050 krever **varig fjerning** av CO₂ fra atmosfæren
- Skogplanting, forbedret skogforvaltning og karbonlagring i jord er **de eneste metodene** av betydning for CCS
- **Riktig arealbruk en nøkkel til nå klimamålene**

Climate Change 2022

Impacts, Adaptation and Vulnerability

Summary for Policymakers



WGII

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



WG2: Konsekvenser for mat og helse

- Med 2 grader vil ekstremvarme, tørke, flommer, hetebølger oftere få **kritiske utfall for jordbruk og helse**
- Oppvarming svekker jordhelse, økosystemtjenester, og øker presset fra skadedyr og sykdommer
- Produktiviteten i havøkosystemene reduseres



Klimaendring utfordrer det norske matsystemet

Kunnskapsgrunnlag for vurdering av klimarisiko i verdikjeder med matsystemet som case

NIBIO RAPPORT | VOL. 8 | NR. 110 | 2022



Arne Bardalen, Ivar Pettersen, Siri Voll Dombu, Orvika Rosnes, Klaus Mittenzwei og
Andreas Skulstad
NIBIO, Vista Analyse og Ruralis

Klimaendring utfordrer det norske matsystemet

Metode

Klimaendringens
effekter

Scenario og
hendelser

Stresstest og
sårbarhet

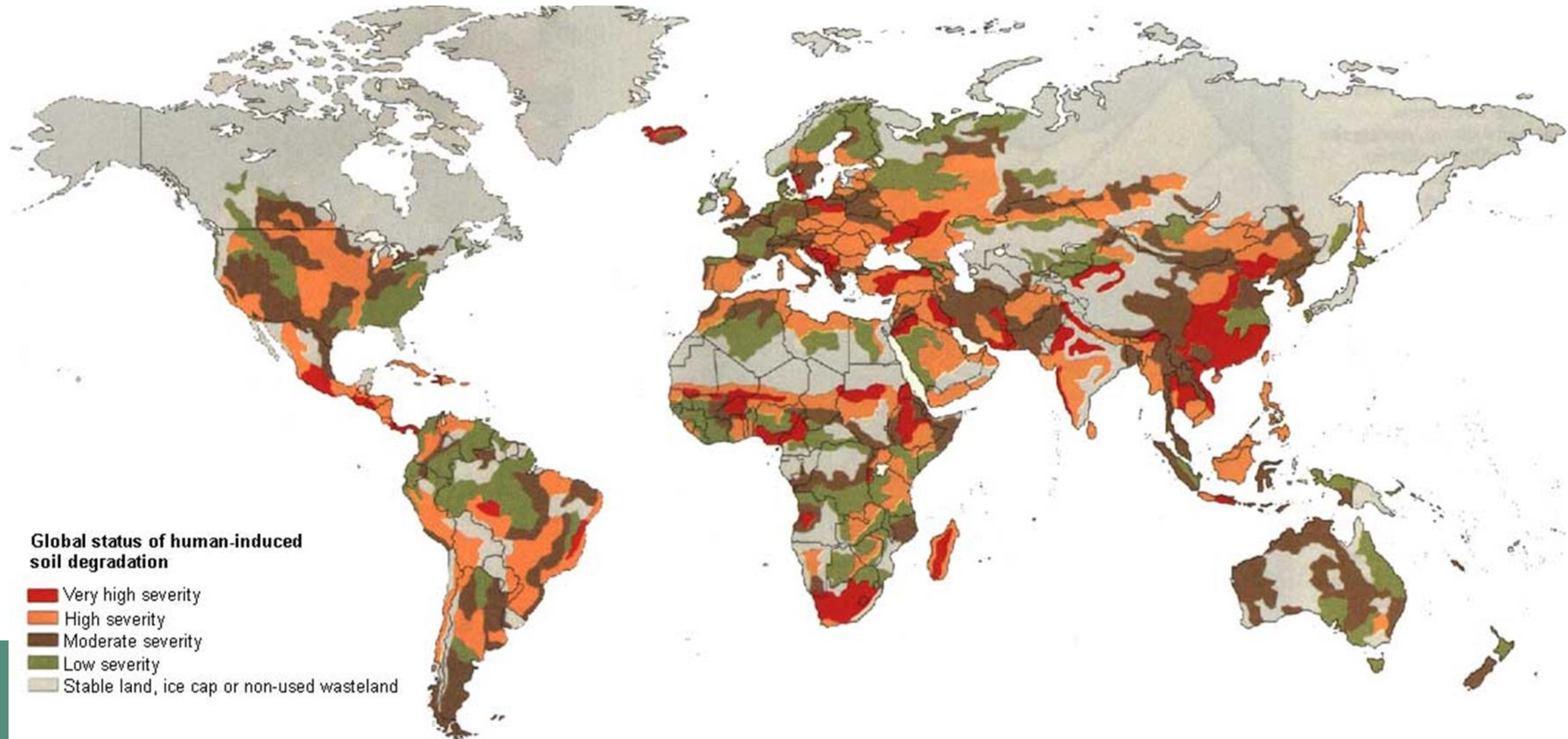
Resultat

Klimaendringer
skader produksjon
av matråvarer
globalt

Bør forberede oss
på høy forekomst
av avlingssvikt

Risikobildet blir
forsterket når vi
ser flere
risikofaktorer i
sammenheng

Menneskeskapt forringelse av jord (Kilde: UNEP)



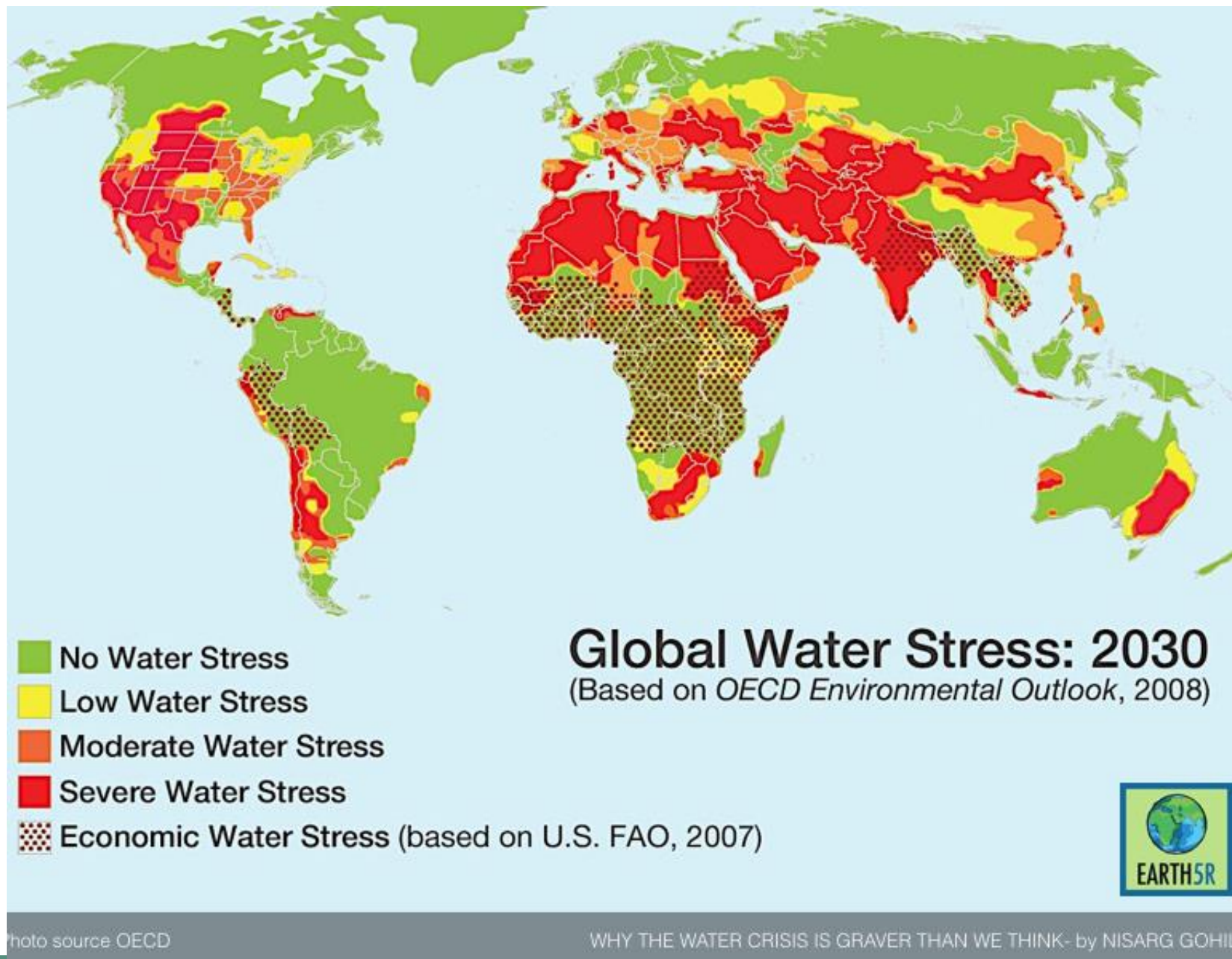
Menneskeskapt forringelse av jord (Kilde: UNEP)

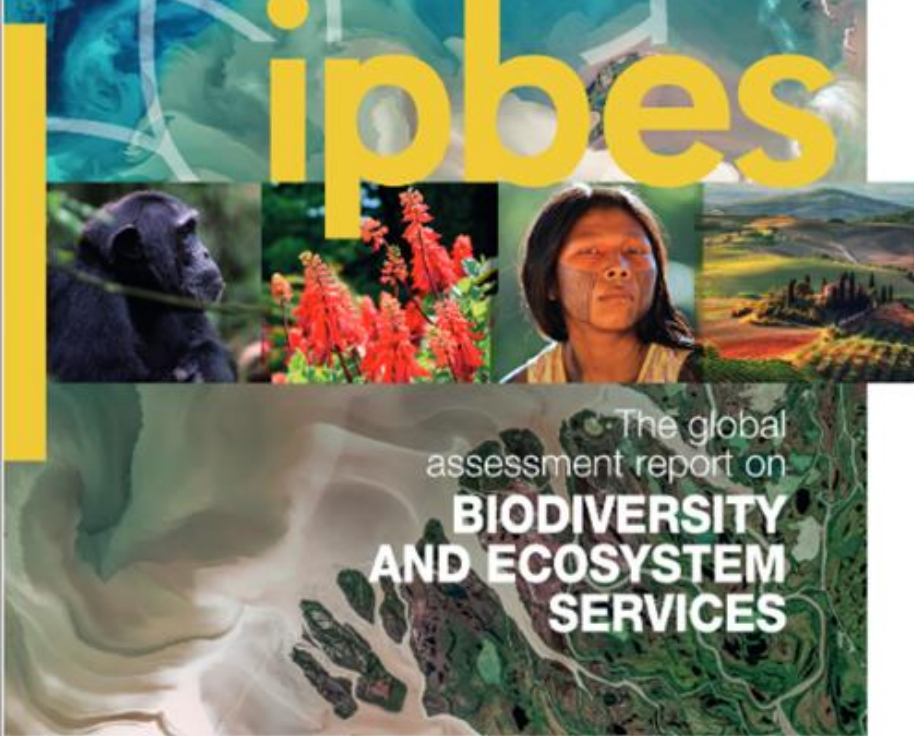


- **NEDBYGGING:** Reduksjon av jordbruksareal
- **EROSJON:** Tap av god jord og næring
- **FORGIFTNING AV JORD:** Saltopphoping, tungmetaller
- **ORGANISK MATERIALE:** Vann og næringsbalanse
- **JORDPAKKING:** Dårligere jordstruktur, dårligere avling, avrenning
- **JORDFAUNA:** Redusert biologisk aktivitet, mer innsatsfaktorer

Vannknappheten øker dramatisk

- 70% av ferskvannsforbruk til jordbruk
- Klimaendringer gir både ekstrem flom og ekstrem tørke
- Vannressurser tømmes og ødelegges





Genetisk mangfold går tapt

- Tapet av naturmangfold og genetisk mangfold svekker jordbrukssystemenes evne til å mestre skadedyr, patogener og klimaendringer
- Omfang og tempo i utviklingen **forstokes av klimaendringer**
- **Tap av genetisk mangfold er alvorlig for global matsikkerhet**

19 nya vilda växtarter prioriteras i Norden – viktiga för klimatanpassningen av jordbruket

Datum: 2022.02.17

Dela 

Tweeta 

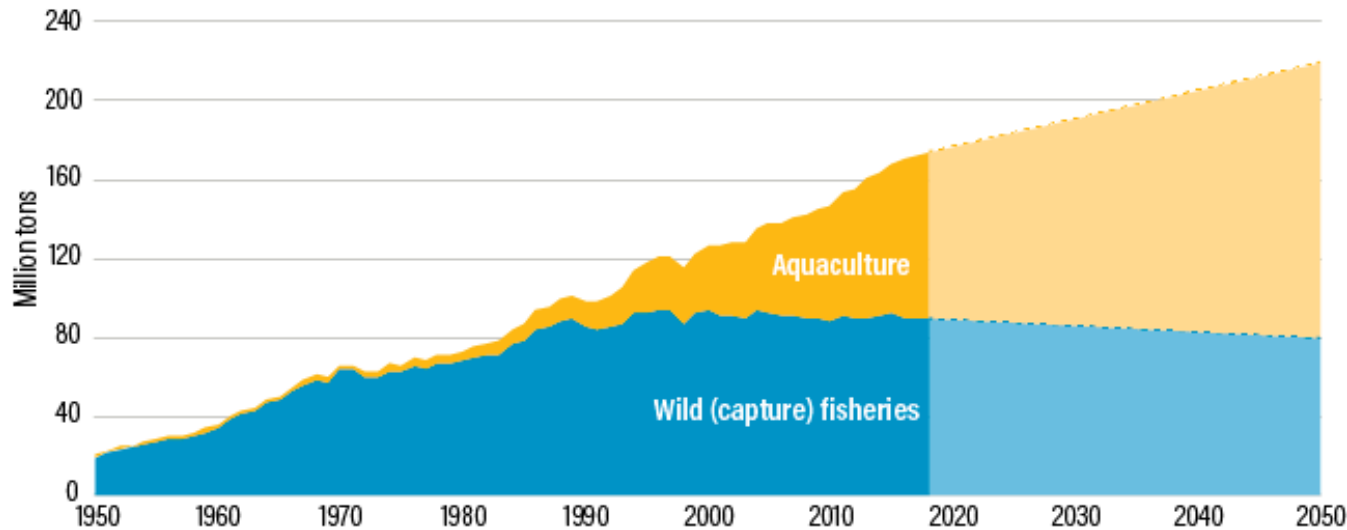
Kontakt:

info@nordgen.org


Sjømat fra akvakultur og fiskeri er utsatt for klimarisiko

Akvakultur 47 % av all sjømat

Aquaculture must increase to meet global demand for fish



Sources: Historical data, 1950–2016: FAO (2017b) and FAO (2018).
Projections to 2050: Calculated at WRI; assumes 10 percent reduction in wild fish catch from 2010 levels by 2050, linear growth of aquaculture production of 2 Mt per year between 2010 and 2050.

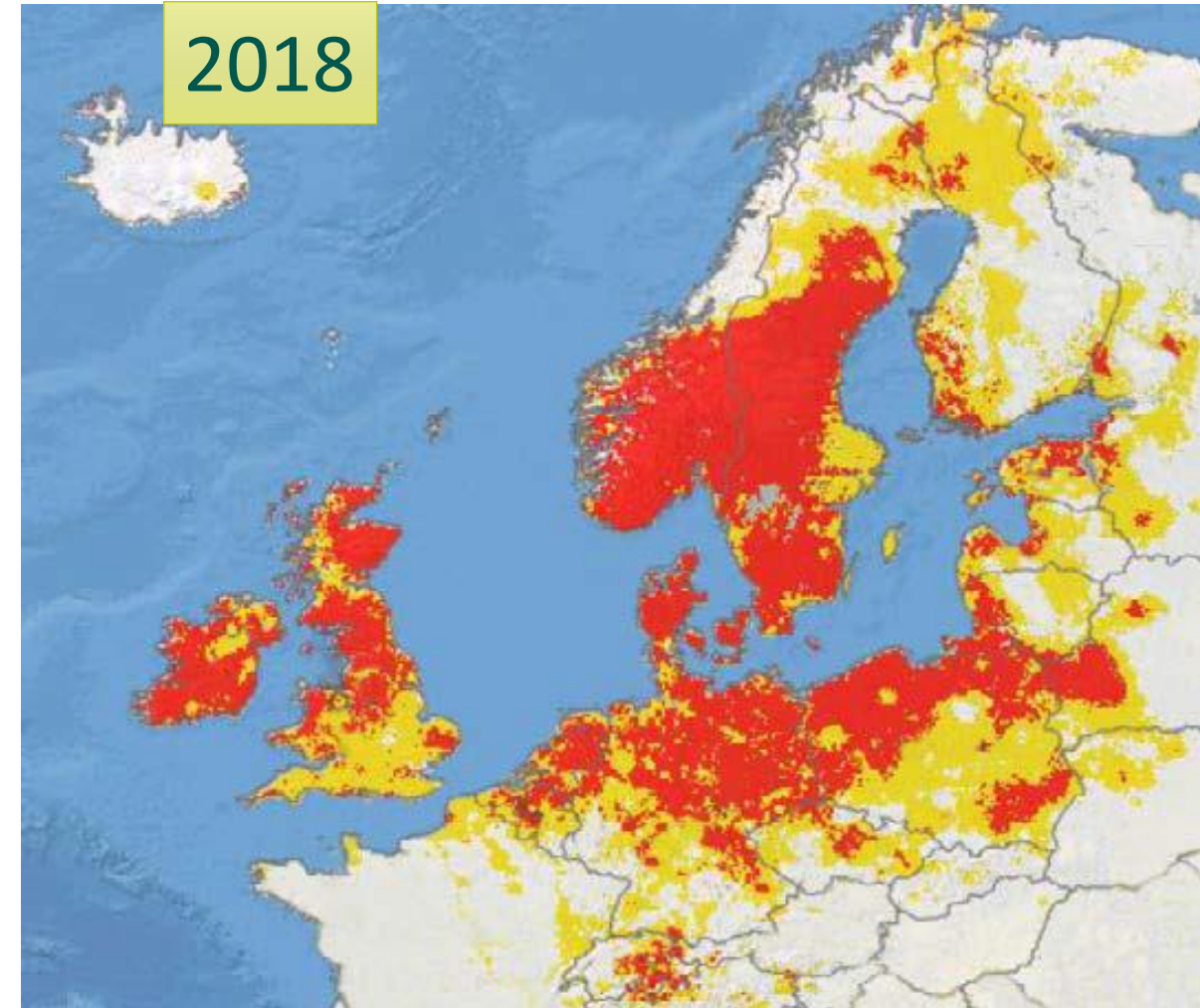
 WORLD RESOURCES INSTITUTE

Havøkosystemer og klimaendring:

- **Fiskeforet er 92% importert og 80% vegetabilsk**
- Havforsuring
- Oksygenfrie havområder
- Marine hetebølger
- Bestandsmigrasjon
- Forvaltningssvikt og tjuvfiske

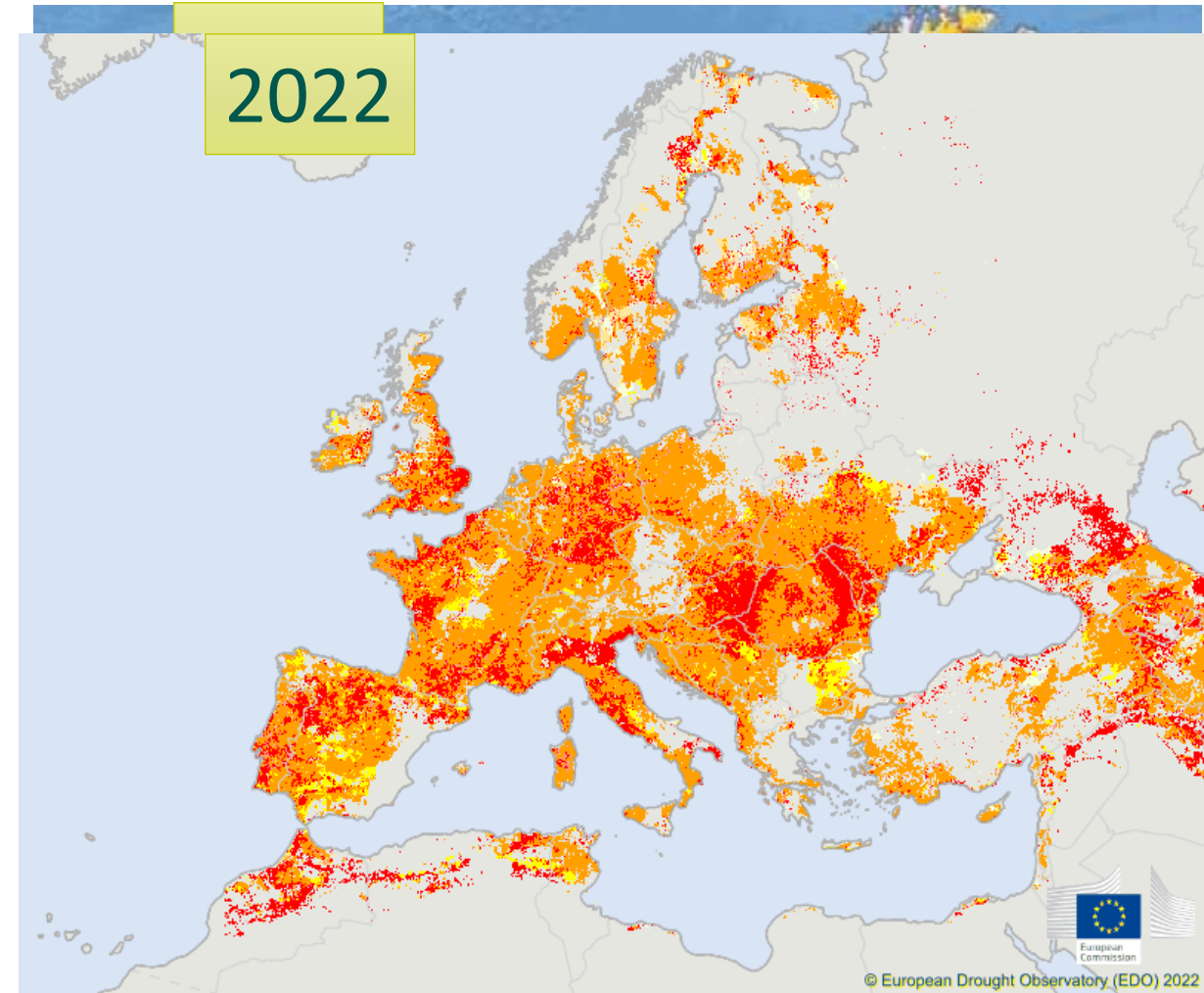
Konsentrert kornproduksjon, konflikt og klimasjokk, en farlig kombinasjon

- **Ekstremhendelser** med hittil lav sannsynlighet vil skje oftere, med økte intensiteter, varigheter og utbredelse
- **6 regioner** er særlig viktige for verdens matproduksjon og handel.
- **Samtidige klimasjokk** kan påvirke en stor del av global produksjonen og forstyrre verdensmarkedene for mat- og fôrvarer
- **Kina** har 69% av verdens maislager, 60% av ris og 51% av hvete



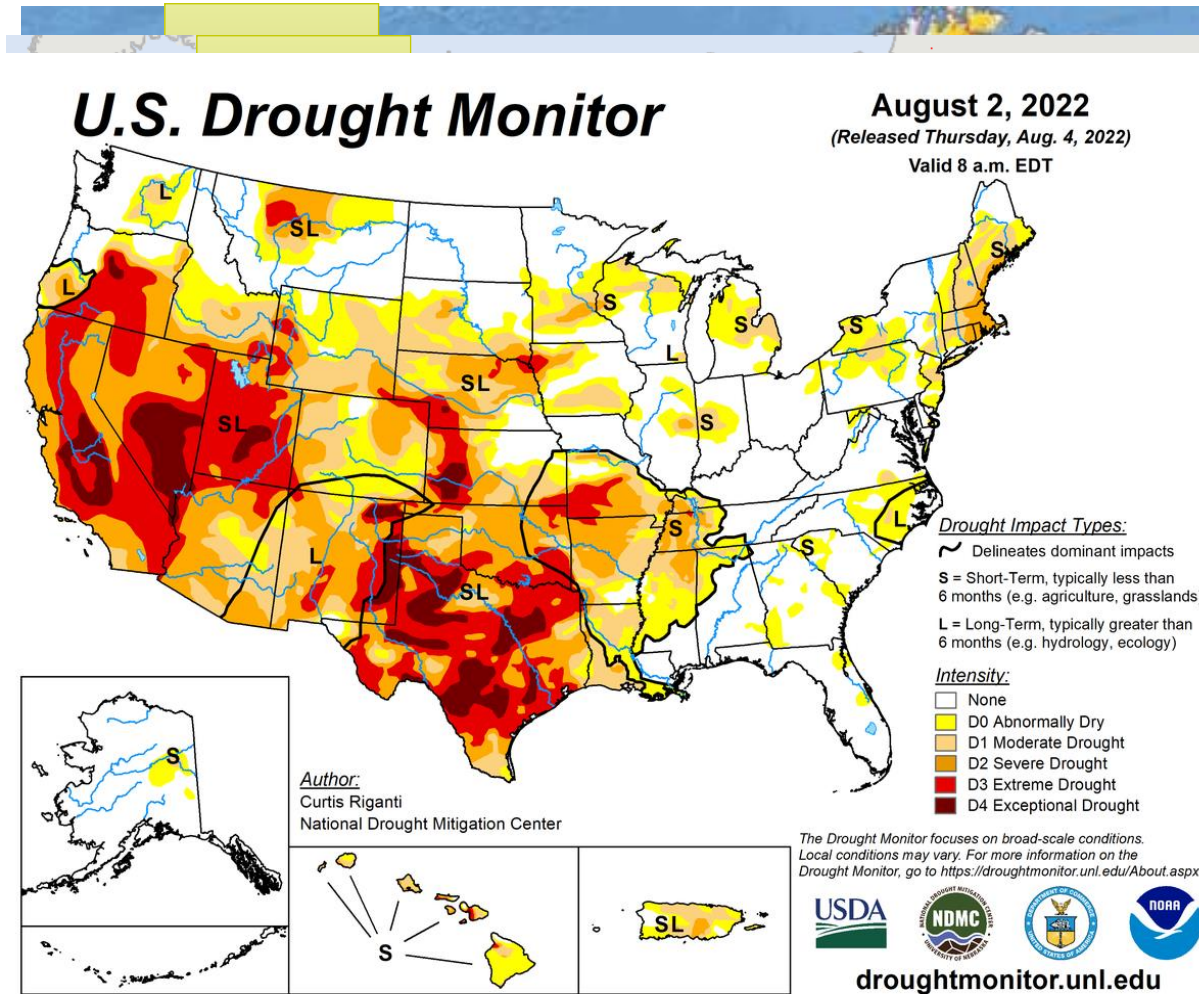
Konsentrert kornproduksjon, konflikt og klimasjokk, en farlig kombinasjon

- **Ekstremhendelser** med hittil lav sannsynlighet vil skje oftere, med økte intensiteter, varigheter og utbredelse
- **6 regioner** er særlig viktige for verdens matproduksjon og handel.
- **Samtidige klimasjokk** kan påvirke en stor del av global produksjonen og forstyrre verdensmarkedene for mat- og fôrvarer
- **Kina** har 69% av verdens maislager, 60% av ris og 51% av hvete



Konsentrert kornproduksjon, konflikt og klimasjokk, en farlig kombinasjon

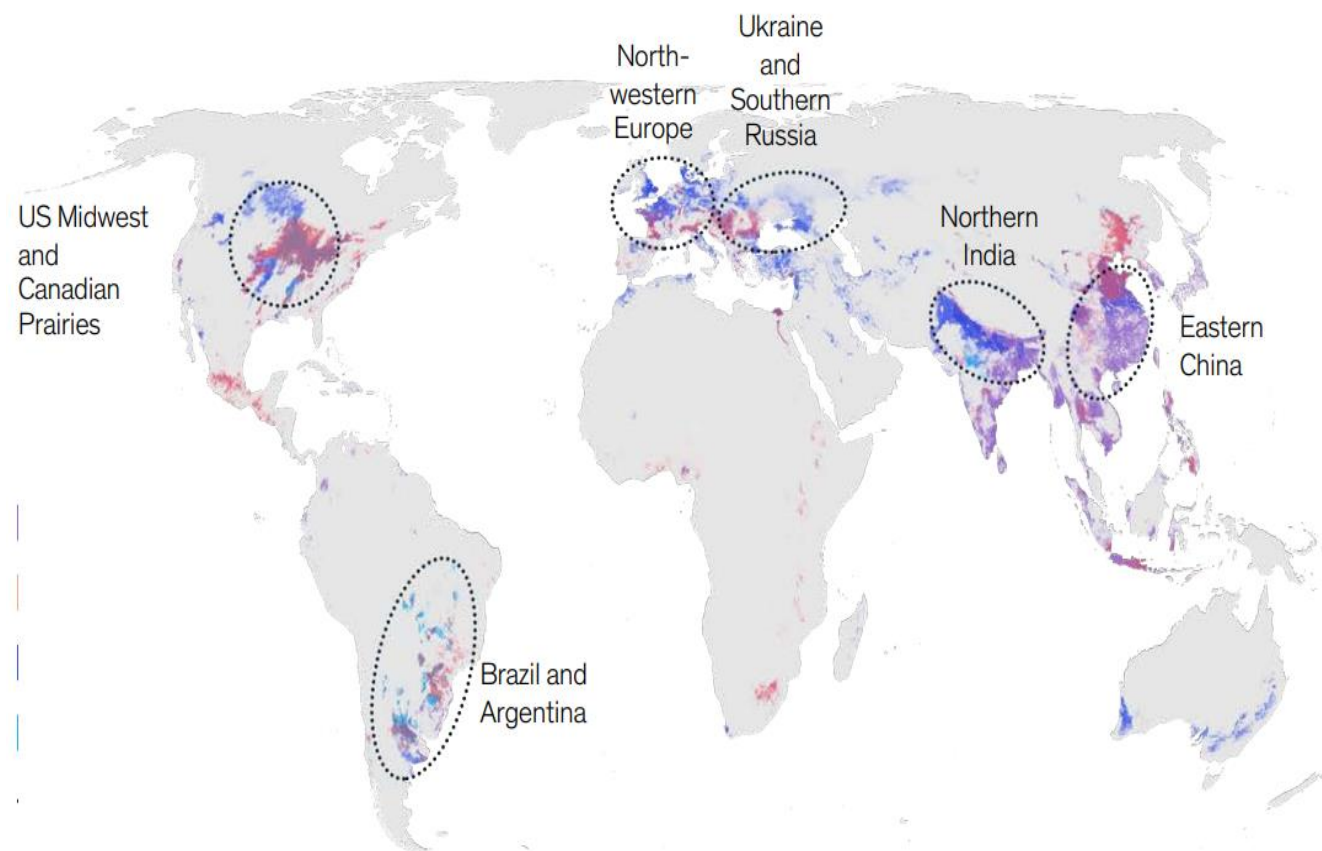
- Ekstremhendelser med hittil lav sannsynlighet vil skje oftere, med økte intensiteter, varigheter og utbredelse
- **6 regioner** er særlig viktige for verdens matproduksjon og handel.
- **Samtidige klimasjokk** kan påvirke en stor del av global produksjonen og forstyrre verdensmarkedene for mat- og fôrvarer
- **Kina** har 69% av verdens maislager, 60% av ris og 51% av hvete



Konsentrert kornproduksjon, konflikt og klimasjokk, en farlig kombinasjon

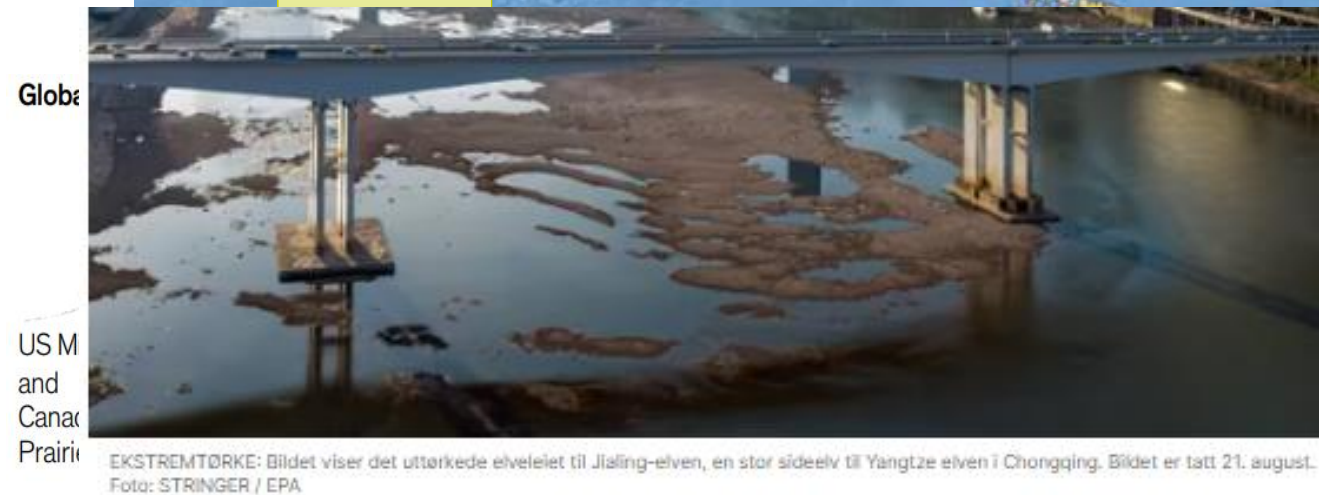
- **Ekstremhendelser** med hittil lav sannsynlighet vil skje oftere, med økte intensiteter, varigheter og utbredelse
- **6 regioner** er særlig viktige for verdens matproduksjon og handel.
- **Samtidige klimasjokk** kan påvirke en stor del av global produksjonen og forstyrre verdensmarkedene for mat- og fôrvarer
- **Kina** har 69% av verdens maislager, 60% av ris og 51% av hvete

Global agricultural production²



Konsentrert kornproduksjon, konflikt og klimasjokk, en farlig kombinasjon

- **Ekstremhendelser** med hittil lav sannsynlighet vil skje oftere, med økte intensiteter, varigheter og utbredelse
- **6 regioner** er særlig viktige for verdens matproduksjon og handel.
- **Samtidige klimasjokk** kan påvirke en stor del av global produksjonen og forstyrre verdensmarkedene for mat- og fôrvarer
- **Kina** har 69% av verdens maislager, 60% av ris og 51% av hvete



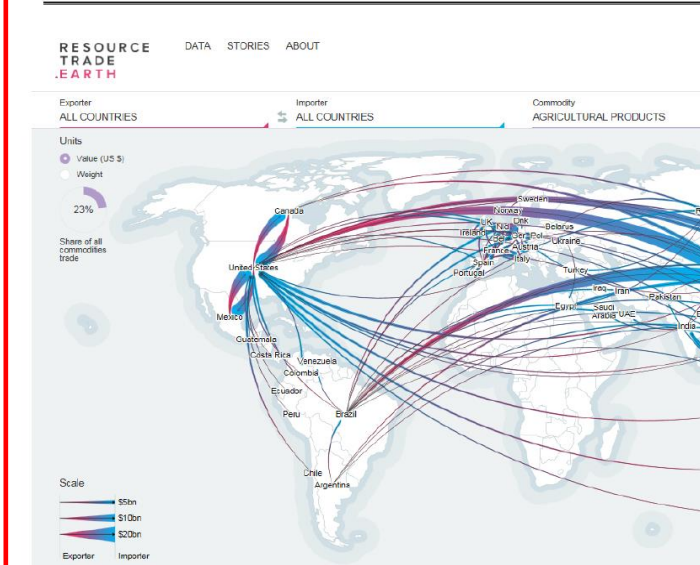
Ekstremtørke på tre kontinenter samtidig: – Unikt

Millioner av mennesker er rammet av tørken i Kina, med strømrasjonering, vannmangel og frykt for høstens avlinger i jordbruket. Krisen kommer parallelt på tre kontinenter.

Av SYNNE EGGUM MYRVANG og KRISTINA BREKKE
For mindre enn 30 minutter siden

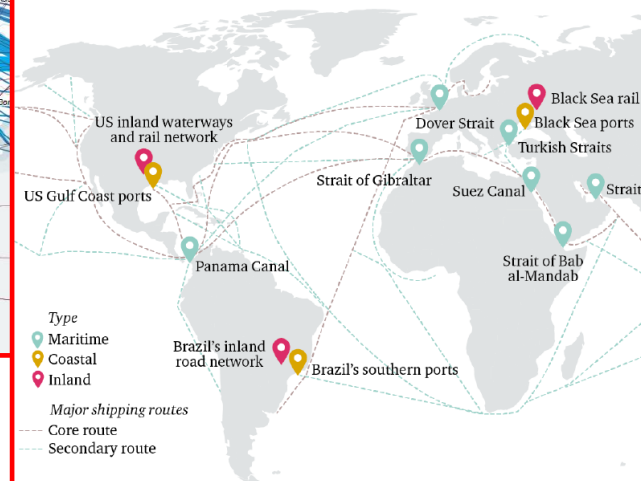
Handel er bra **hvis** noen vil selge og logistikken fungerer

Det globale systemet – sterk økning i global matvarehandel



Transportruter og infrastruktur er sårbare elementer i det globale matsystemet

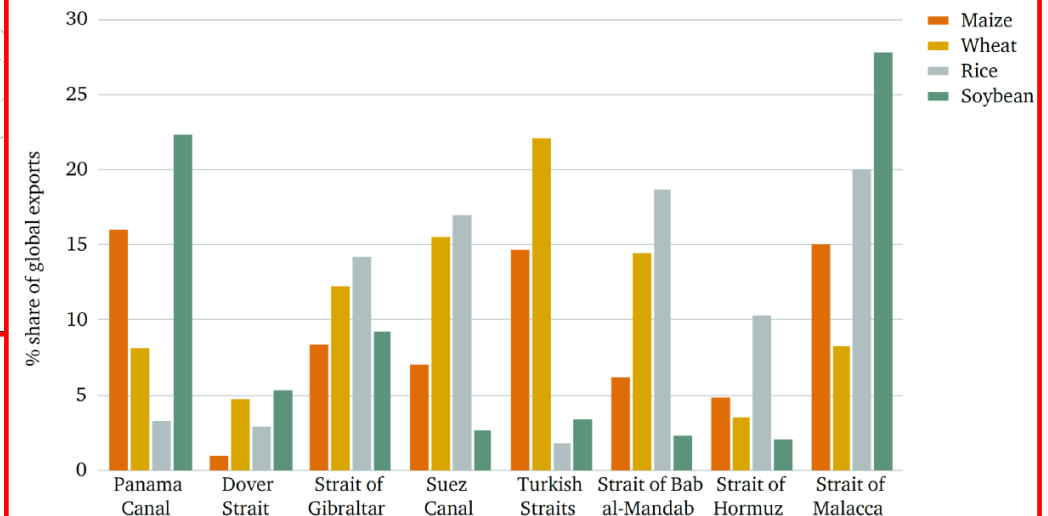
the food system



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



Kilde: Chatham House report 2015

Handel er bra **hvis** noen vil selge og logistikken fungerer



Lot.dhl.com

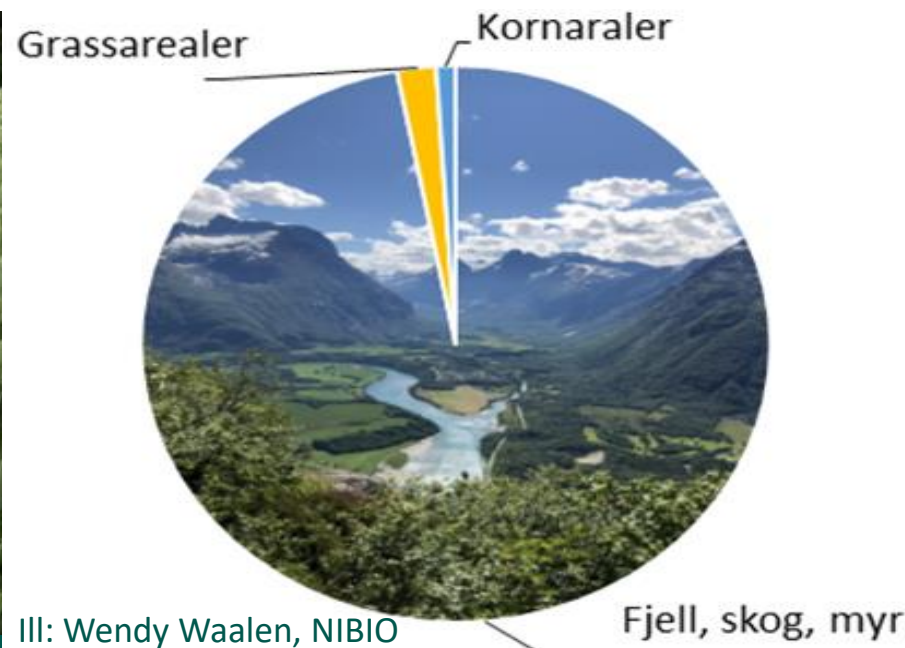
Kilde: Chatham House report 2015

I krisetider bør vi snakke om de viktige spørsmålene:

- *Hvordan vil **klimaendring** påvirke verdens matsikkerhet – **når** vi passerer 1,5 grad på veien mot ca 3 grader i 2100?*
- *Hvordan påvirker **den nye geopolitiske situasjon** matsikkerheten?*
- ***Flere samtidige globale kriser**, hvordan bør vi endre norsk klima-, areal-, mat- og landbrukspolitikk?*
- ***Hva er kommunenes rolle og bidrag?***

Et lands stabilitet og matsikkerhet hviler på 3 pilarer

1. Høy og stabil egen produksjon av mat- og fôrvarer -
utfordres politikk, økonomi, struktur- og klimaendringer i landet
2. Ivaretagelse av produksjonsgrunnlaget -
utfordres av ikke bærekraftig ressursforvaltning - jord, vann, dyr, planter
3. Velfungerende internasjonal handel og logistikk -
utfordres av geopolitikk, klima, produksjonssvikt og respons i andre land





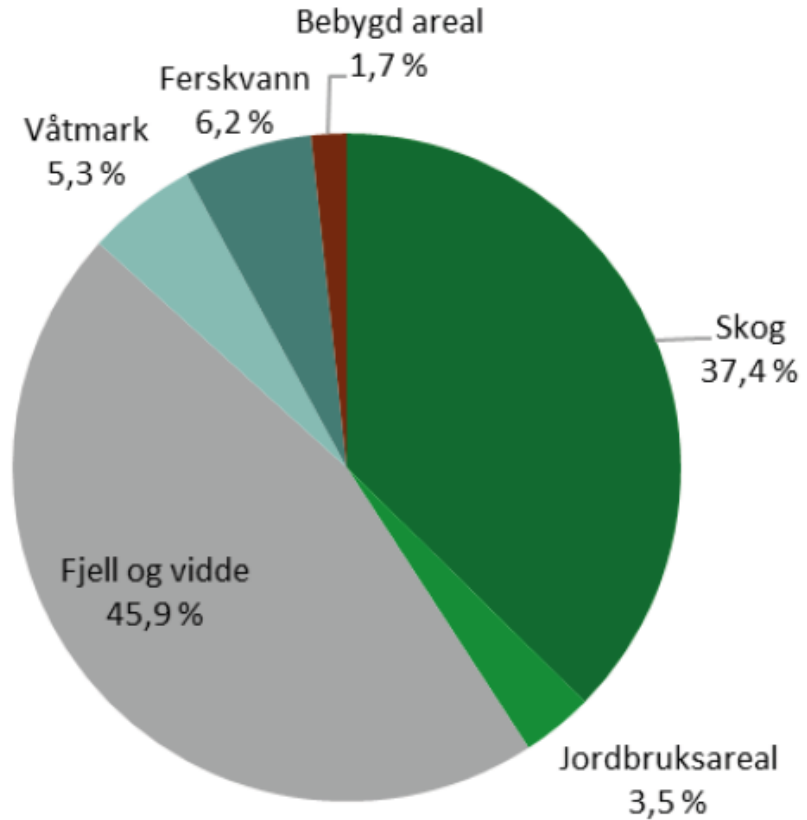
Arealer – hvor lite er nok?

- 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?

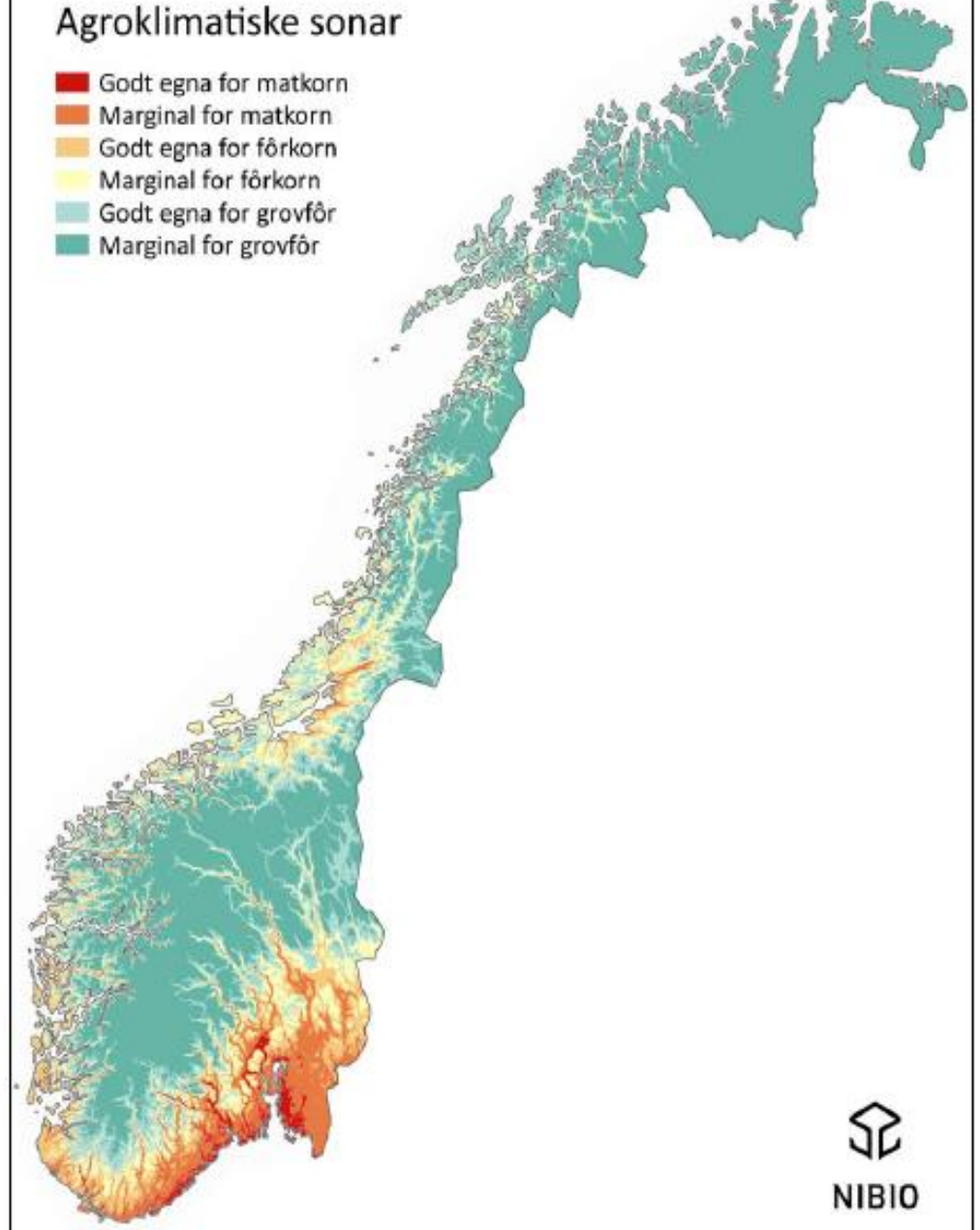
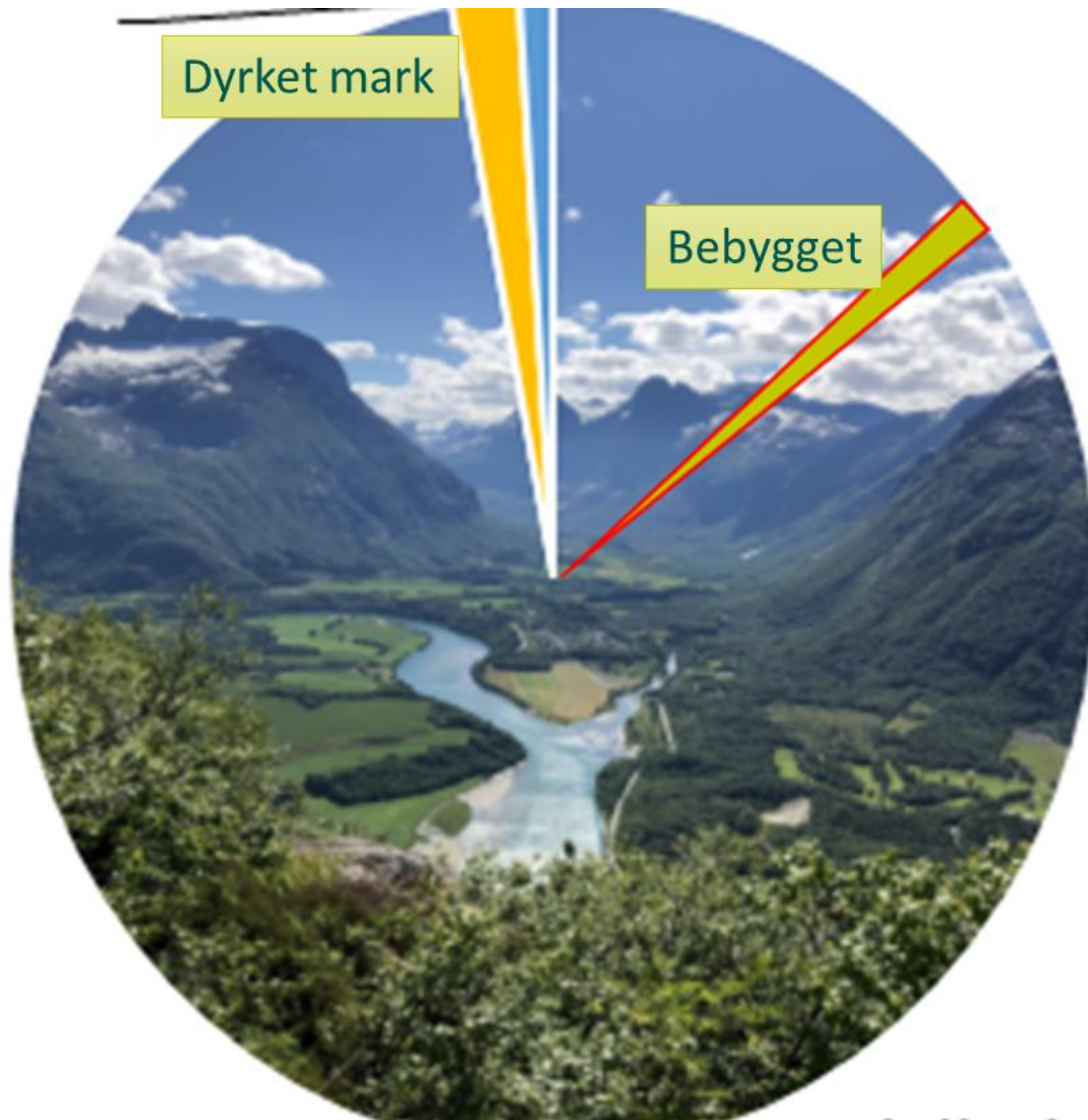
Arealer for jordbruk i Norge



Figur 2.1 Arealstatistikk for Norge

Kilde: Statistisk sentralbyrå 2021a

Arealer for jordbruk i Norge





Jordvern – perspektiver i endring 1970-2022

- Jordvernet som næringsinteresse, for å beskytte **bondens driftsgrunnlag**
- Jordvern som forutsetning for **bærekraftig utvikling**, klima – naturmangfold – matsikkerhet
- Jordvernbrevet mars 2022: «Regjeringen vil styrke jordvernet og sikre at **jordvern blir et overordnet hensyn** i arealforvaltningen»



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







Jordvernets 10 begrunnelser – 2021 Oppdateres i 2023

- Bærekraft
- Samfunnssikkerhet
- Matsikkerhet og forsyningsberedskap
- Verdiskaping i matverdikjedene
- Klimagassutslipp og arealendringer
- Vannforvaltning og flomdemping
- Fareområder og arealbruk
- Naturmangfold og økosystemer
- Landskap og kulturminner
- Byenes grønne nærmiljøer og matproduksjon

Små dyrkbare reserver i det beste klimasonene

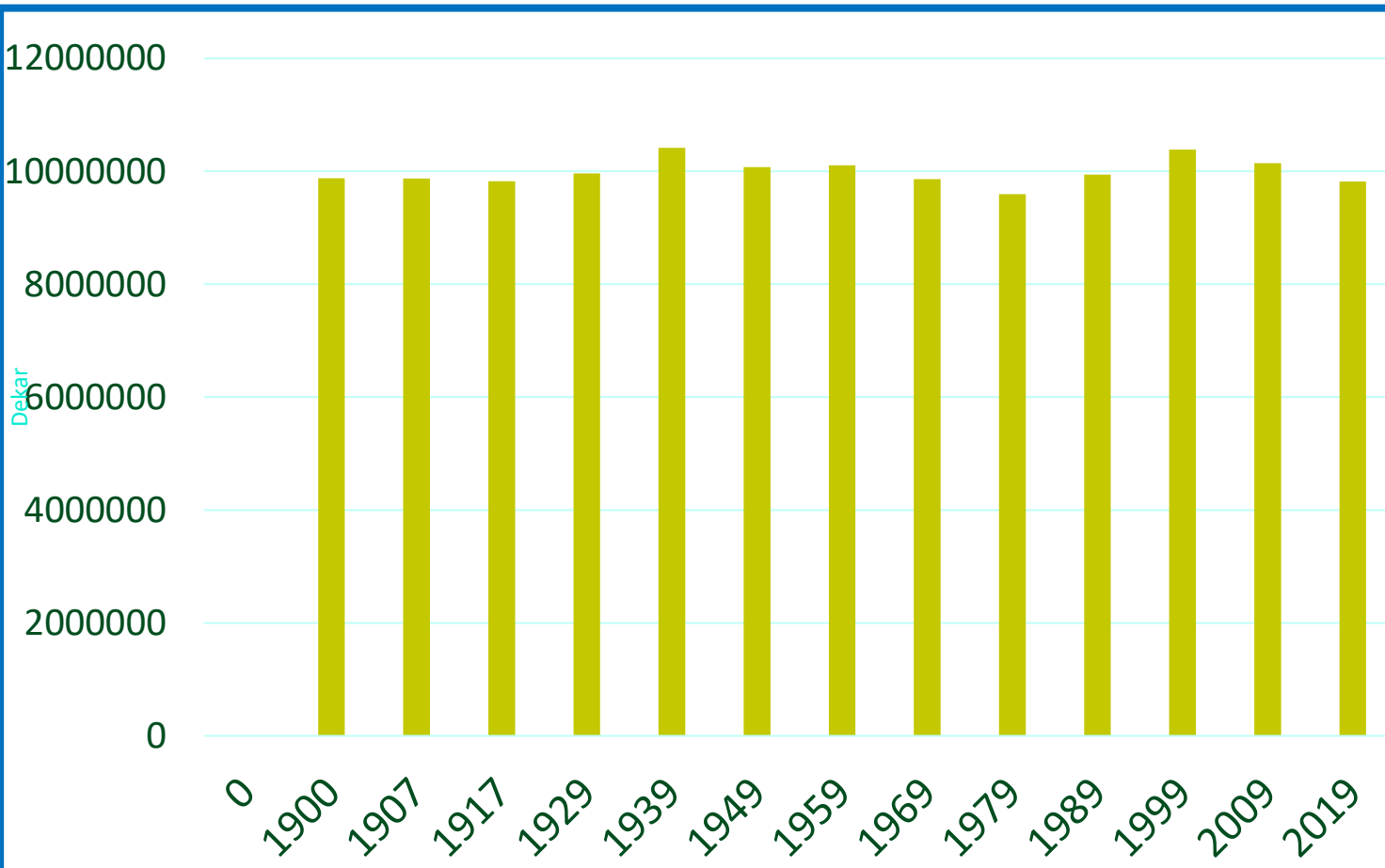
Region	Sum	Sone 1	Sone 2	Sone 3	Sone 4	Sone 5	Sone 6
Landet	12 559	208	1 256	2 032	3 273	3 139	2 651

Klimasone

-  Godt egnet for matkorndyrking
-  Marginalt for matkorndyrking
-  Godt egnet for førkorndyrking
-  Marginalt for førkorndyrking
-  Godt egnet for grovfør dyrking (to høstinger)
-  Egnet for grovfør dyrking (ei høsting)

En langsiktig jordvernpolitikk bør ha klare mål for omdisponering av dyrkbar jord!

1900-2019 stabilt areal, men store arealendringer



- Nydyrket 1921-2019: **4,6 mill daa**
- Omdisponert dyrket og dyrkbar jord 1949-2020: **1,2 mill daa**
- Organisk jord i drift 2021: 0.6 mill daa
- Den beste jorda ble dyrket først; – mest eksponert for omdisponering
- Å opprettholde fulldyrka jord per innbygger, krever **nydyrking av én million dekar** når vi blir 6 mill i 2050



Betydelig avskoging i Norge

Avskoging

- 1,7 mill. da 1990 - 2019
- 67 % til utbygging
- 18 % til oppdyrking
- 12 % til beite

Utslippet fra avskoging i 2019 estimert til 3,1 mill. t CO₂-ekv

Opptak fra påskoging 0,6 mill t CO₂-ekv

Overordnet hensyn! Kan nedbygging av jordbruksareal grønnvaskes?

Protesterer mot batterifabrikk



Solcelleanlegg på bakken



Solceller på bakken Foto: Stockfoto Microsoft Office.

Økte strømpriser har gitt øket interesse for andre energikilder, og Statsforvalteren har fått flere henvendelser og saker som gjelder ønsker om etablering av solceller på bakken, både på dyrka mark, på skogarealer og på andre arealer.

Publisert 18.05.2022



FÖRETAGANDE UPPDATERAD: 30 NOVEMBER

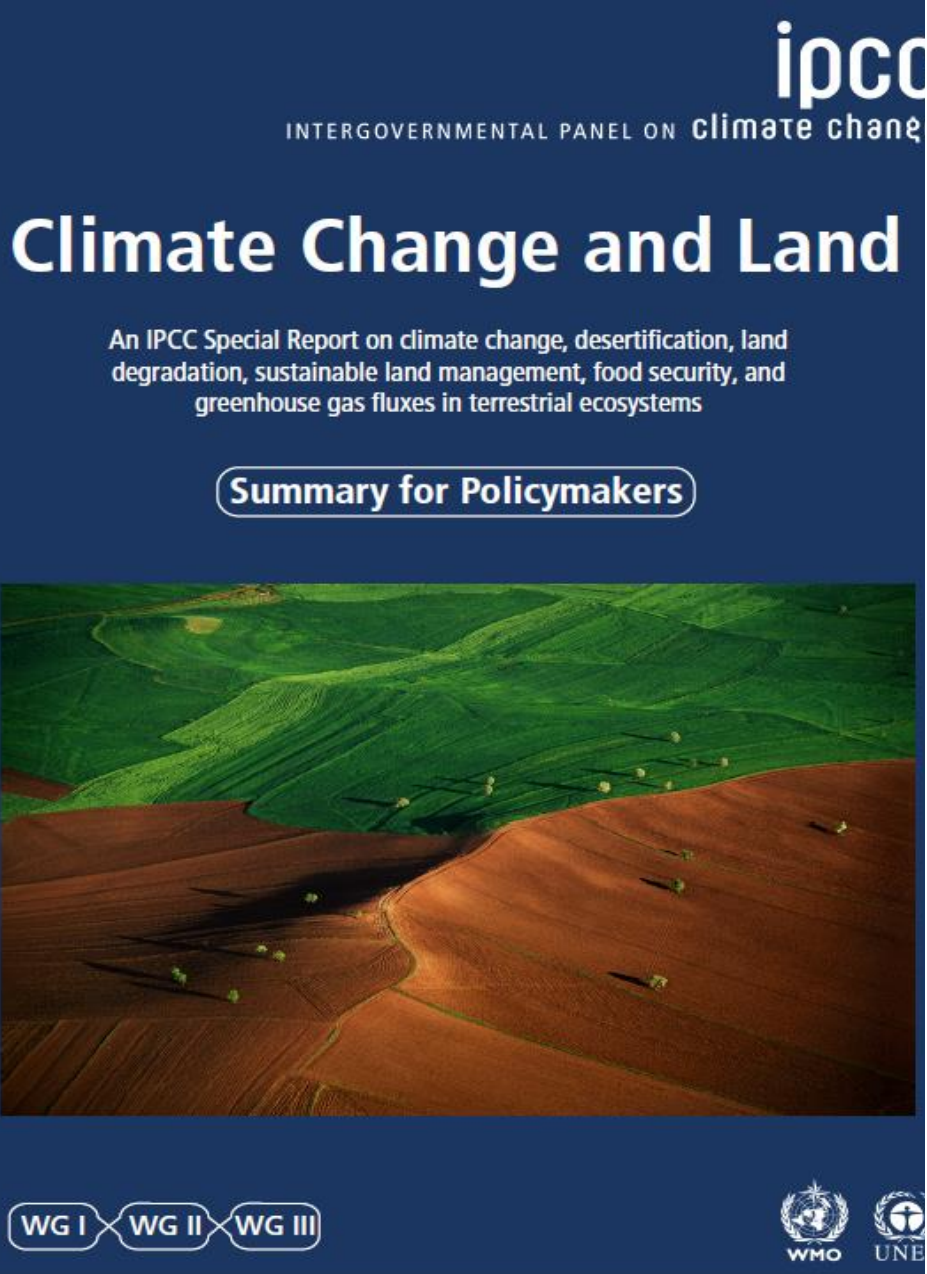
Franskt bolag får bygga solcellspark vid Wapnö Gård

Länsstyrelsen i Halland har gett tillstånd för uppförandet av vad som kan bli Sveriges största solcellspark på Wapnös åkermark utanför Halmstad.



"Solceller nyttigare än vodka"

Anläggningen som nu tatt gront ljus kan bli Sveriges största (arkivbild). FOTO: JOHAN NILSSON/TT



Det store bildet – gjelder også Norge Bærekraft, mat, jord, skog og arealbruk

1. Øke og endre matproduksjonen
2. Redusere utslipp fra matproduksjon og arealbruk
3. Øke arealproduktiviteten og resource efficiency
4. Opprettholde jordfunksjoner, jordhelse, jord-C
5. Begrense arealendringer: natur, våtmarker, skog
6. Redusere avlingstap og matsvinn

**Løsningene forutsetter samspill mellom
politikk, kunnskap, teknologi og god agronomi**



Hva er bærekraftig arealbruk når vi skal øke produksjon og selvforsyning

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
5. Jordflytting – en sist utvei



Kunnskap om jord for bærekraftig jordforvaltning i Norge:

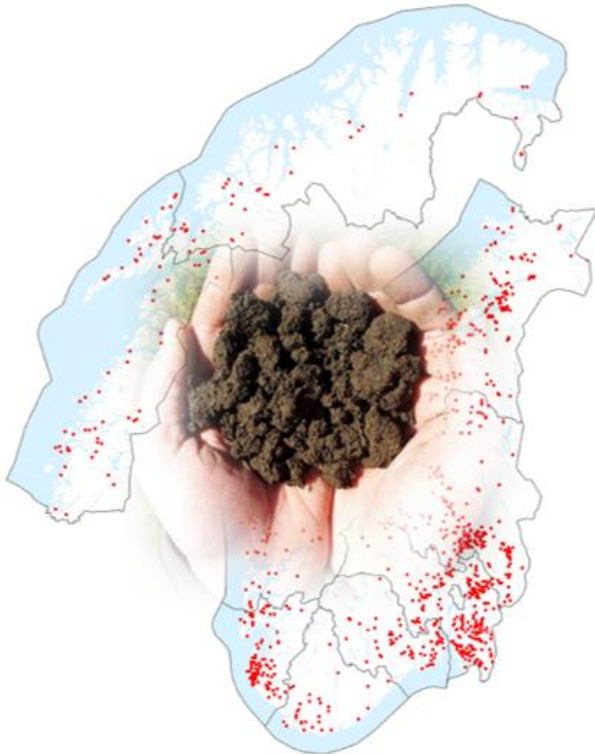
- Det mangler helhetlig, dokumentert kunnskap om jordsmonnets tilstand og endringer
- Vi må kunne måle effekter av tiltak for å forstå årsak til endring
- Vi mangler kunnskap for å velge virkemidler, for forbedret agronomisk praksis
- Men.....



Jordsmonnet vi lever av

Forslag til system for dokumentasjon og rapportering av jordsmonnets tilstand og endring

NIBIO RAPPORT | VOL. 7 | NR. 14 | 2021



Siri Svendgård-Stokke, Dorothee Kolberg, Rebecca Cannell, Roar Lågbu, Ove Klakegg, Hege Ulfeng, Åge Nyborg, Arne Bardalen og Geir-Harald Strand

Divisjon for kart og statistikk

Nytt nasjonalt program for jordovervåking

- Dokumentasjon og rapportering av jordsmonnets tilstand og endring
- Tilknyttede eksisterende europeisk jordovervåking
- 1000 lokaliteter, representativt for jordbruksarealet i Norge
- Indikatorer for jordressursens tilstand og endring:
 - Tap av organisk materiale
 - Tap av biodiversitet
 - Jordpakking
 - Erosjon
 - Forurensning
- Programmet starter i 2023

Bærekraftig arealforvaltning - et politisk, men også privat ansvar

- Hvem avgjør om vi ødelegger eller bevarer livsgrunnlaget for framtida?
- Kan kommunens politiske ansvar for velferd og utvikling i dag forenes med ansvar for framtidens matsikkerhet, naturverdier og klodens klima?
- Fører bondens agronomiske praksis til **god jordhelse eller forringelse?**
- Fører bondens disponering av egne arealer til **unødvendig nedbygging?**

A photograph of a field of dry, golden-brown grasses. In the center, there is a patch of grey, sandy soil. A small, dark bird is visible on the soil. The background shows more of the same field under bright sunlight.

Den korte fortellingen om jord

25% -samfunnet – artsmangfoldet i jordsmonnet
En teskje jord inneholder flere levende organismer enn
det er mennesker på jorda



Jordsmonnets
mange
økosystem-
funksjoner
og -tjenester

life on Earth

Kulturverdier og
kulturminner

Mat, fiber og
energi

Karbonopptak
og lagring

Vannrensing
reduction

Klimaregulering

Næringskretsløp
cycling

Habitat for
organismer

Bærekraftig forvaltning av
jord krever kunnskap om
mangfoldet av jordfunksjoner

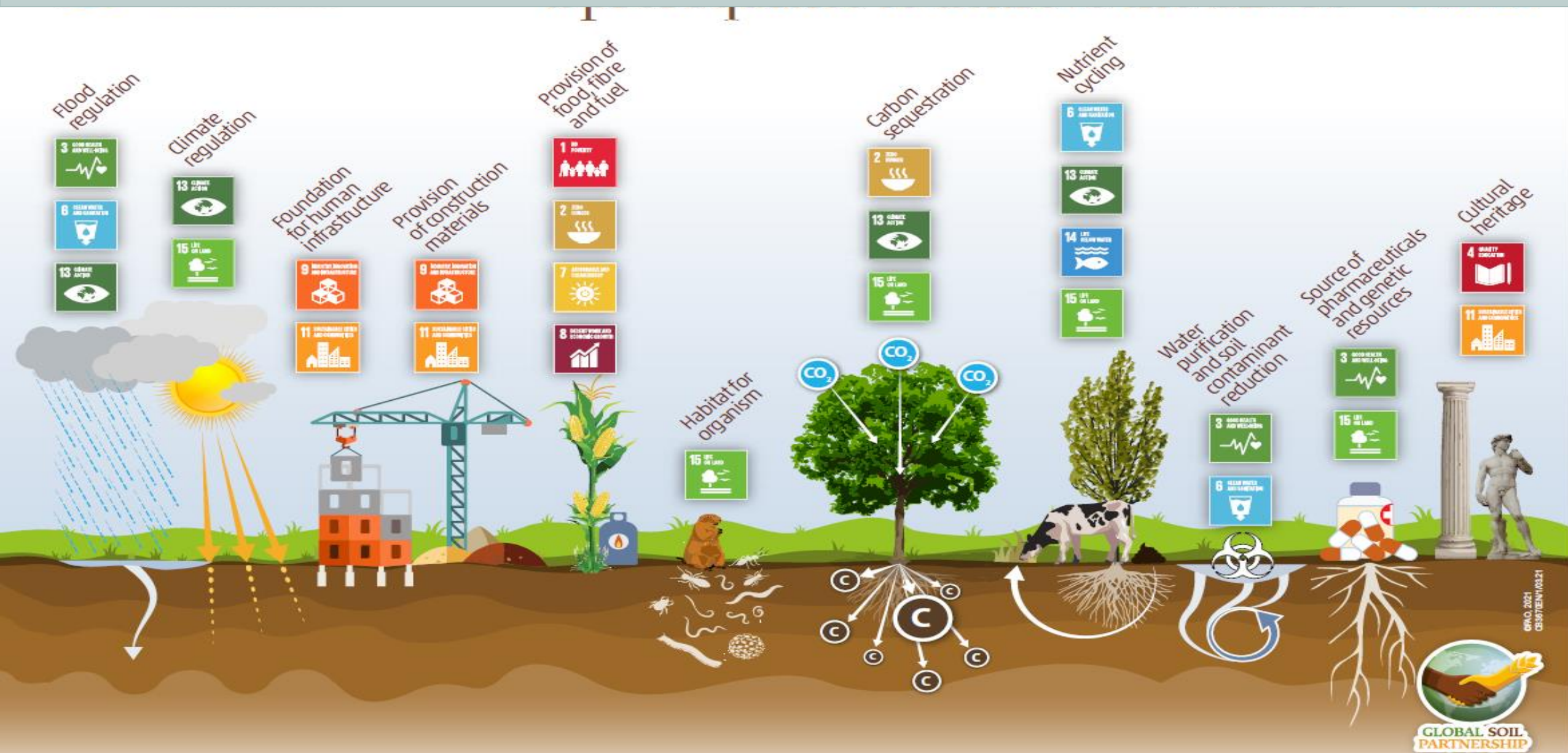
Byggematerialer
materials

Flomregulering

Byggegrunn for
infrastruktur

Medisiner og
genressurser

FAO: Jord i god tilstand er nødvendig for oppnå 13 av 17 bærekraftsmål





**Ingen bærekraft uten matsikkerhet
Ingen matsikkerhet uten jordvern
Jorda må brukes der den er
Jordsmonnet gir oss**

**98 % av kaloriene og 85 % av proteinet
Er levested for 25 % av klodens arter
Et bredt spekter av essensielle økosystemtjenester
Jord i god tilstand bidrar til 13 av 17 bærekraftsmål
Å beskytte jord handler om mer enn framtidens matsikkerhet**

Nordens jordbruk blir viktigere når mat-usikkerheten øker

**Avtakende mat- og biomasseproduksjon, jordforringelse og vannknapphet i sør
Nordens landbruk kan mestre klimaendringer bedre enn det varme sør
Arealene i Norden får større relativ verdi**

Verdien av jord i en urolig verden

De store globale utfordringene kan ikke håndteres uten å bevare jordarealer og styrke jordsmonnets produktivitet og økosystemtjenester

Hva er aller viktigst for norsk matsikkerhet?



Beskytte jordressursene
Ta vare på bønder i alle land

Arne Bardalen
arb@nibio.no
48 06 73 28



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI



NIBIO_no



NIBIO.no

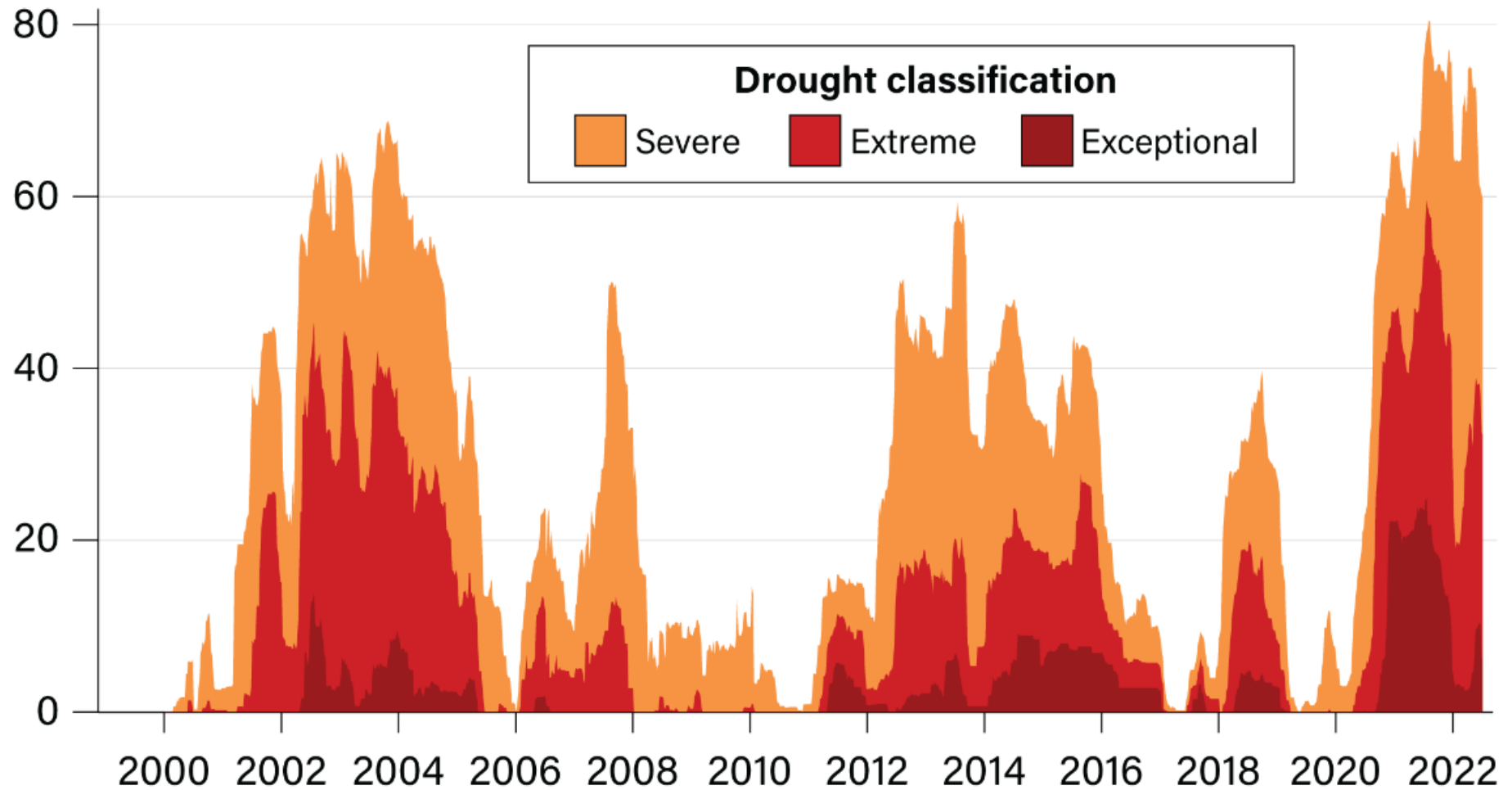


NIBIO_no

www.nibio.no



Percent of western land area experiencing drought



Note: The western region contains Arizona, California, Colorado, Idaho, Kansas, Montana, Nevada, New Mexico, North Dakota, Oklahoma, Oregon, South Dakota, Texas, Utah, Washington, and Wyoming.

Source: USDA, Economic Research Service using U.S. Drought Monitor data.