



**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

# *Landbruk og klima, komplekse utfordringar krev heilskaplege løysingar*

Seminar for kommunene i Vestland, 2020.08.26

Spesialrådgiver Arne Bardalen, NIBIO



Foto: Siri Svendgård-Stokke, NIBIO

# Landbruk og klima krever helhetlig innsikt og balansert politikk

1. Klimaendringene må begrenses – alle sektorer må redusere utslipp og bidra til opptak av CO<sub>2</sub>
2. Matsikkerhet og biomassebehov – produksjonen må øke, på bærekraftig vis
3. Matproduksjon er særlig utsatt for klimaendringer - jordbruket må tilpasses endret klima
4. Omstilling i komplekse systemer – må baseres på kunnskap og risikoforståelse



# Debattens gang.....om klima, landbruk og sånn....

Vi vet at landbruk er en del av  
løsningen  
Men diskusjonen går mest på  
landbruk som et problem

Når klimapanelet legger fram  
sine rapporter lytter verden  
Rapportene får stor betydning  
både for globale prosesser og  
i det enkelte land

# Climate Change and Land

An IPCC Special Report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems

## Summary for Policymakers

Kronikk

### Global rapport – nasjonal politikk

Meningsfull bruk av IPCC-rapporten i Norge krever norsk oversettelse.



Skjånson: Tradisjonell norsk beltbruk presser verken vann- eller arealressurser. Foto: Bjarne B. Aase

Arne Bardalen

Spesialrådgiver NIBIO

Publisert: 21.08.19, 08:21

Oppdatert: 21.11.19, 11:30

Klimaendringer og landarealer er tema for en ny spesialrapport fra FN's klimapanel (IPCC). Rapporten er særlig viktig fordi den handler om sammenhengene mellom matsikkerhet, klimaendringer og bruk av landarealer. Vi må forstå hva den betyr ut fra norsk natur, klima, samfunn og næringsliv. Norge er ikke et gjennomsnitt av verden.

# Klimapanelets Landrapport (2019)

1. Handler om **sammenhengene** mellom matsikkerhet, klimaendringer, landarealer og økosystemer
2. Meningsfull bruk av globale rapporter i landene krever at de «oversettes» og forstås både i nasjonal og regional kontekst
3. Norsk debatt basert på IPCC-rapportene overser ofte at **Norge ikke er et gjennomsnitt av verden**

# IPCC SRCCL: Mat, arealbruk og utslipp – et globalt bilde

## Humans affect > 70% of Ice-Free Land

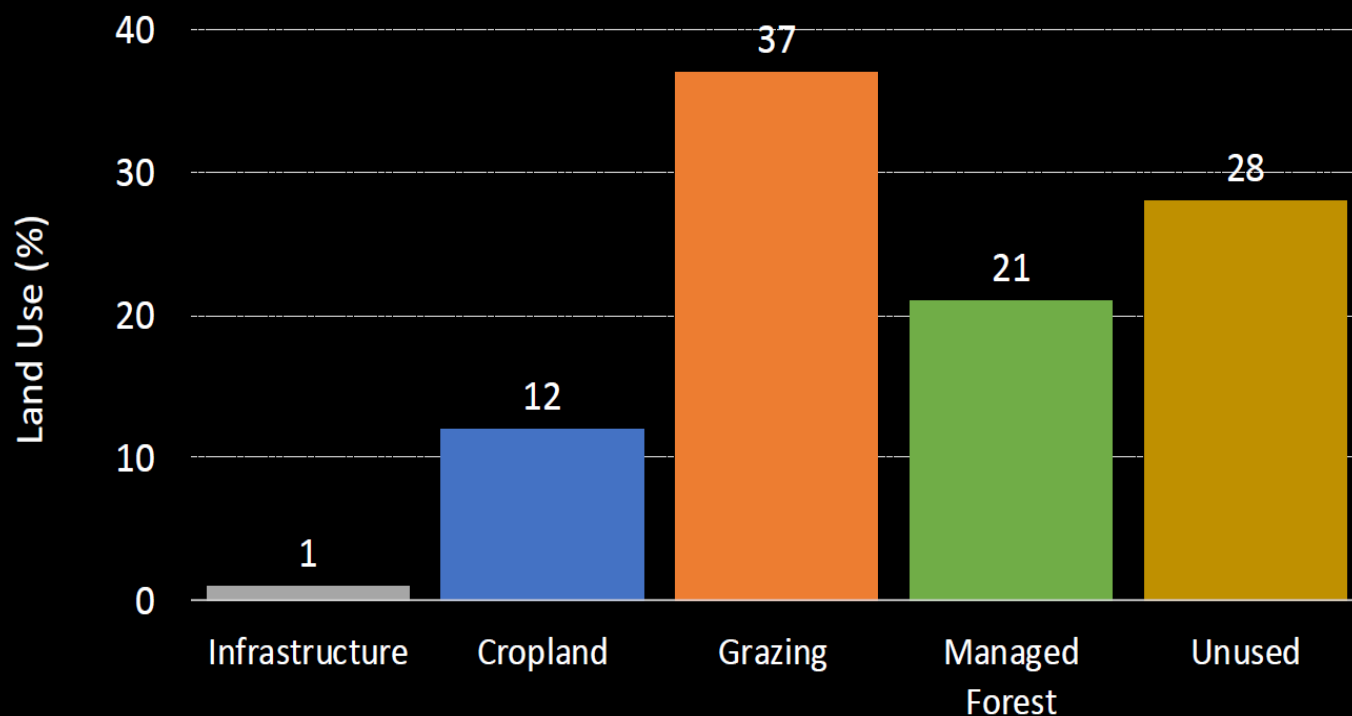
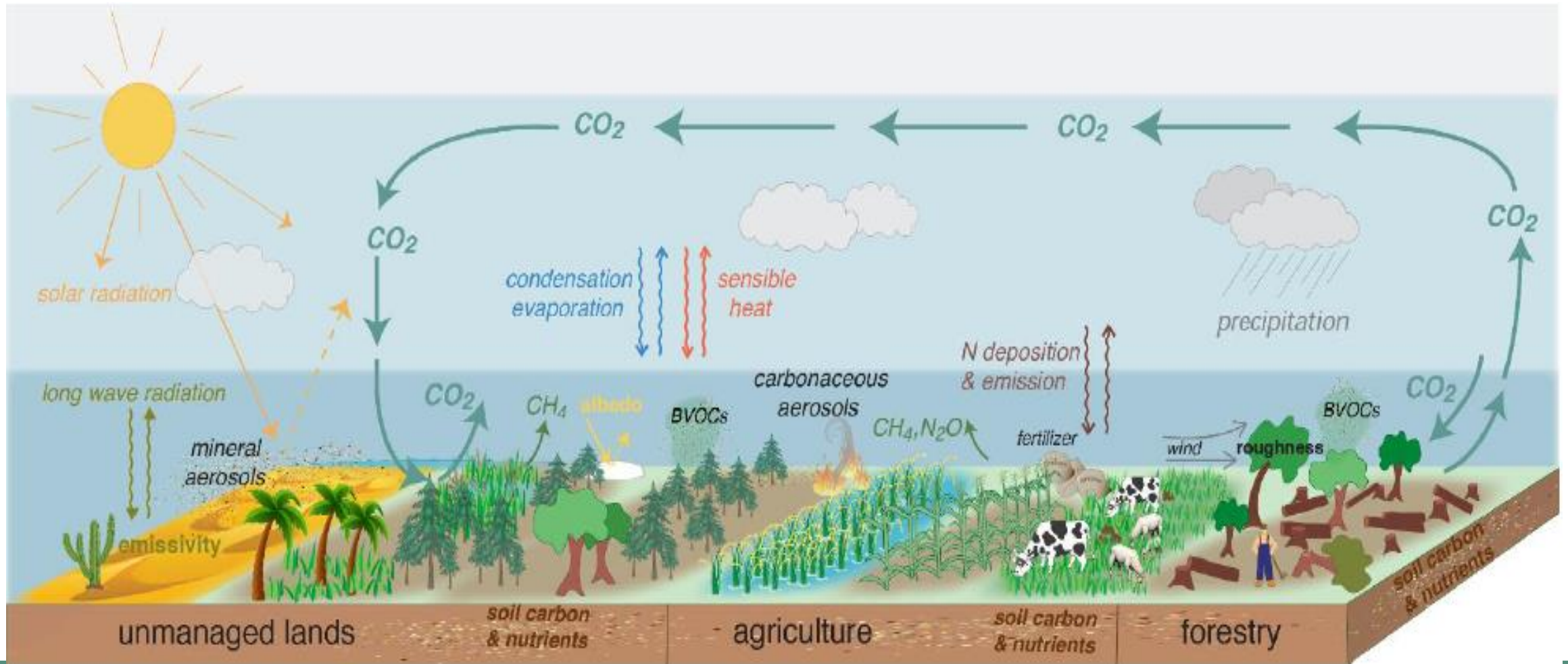


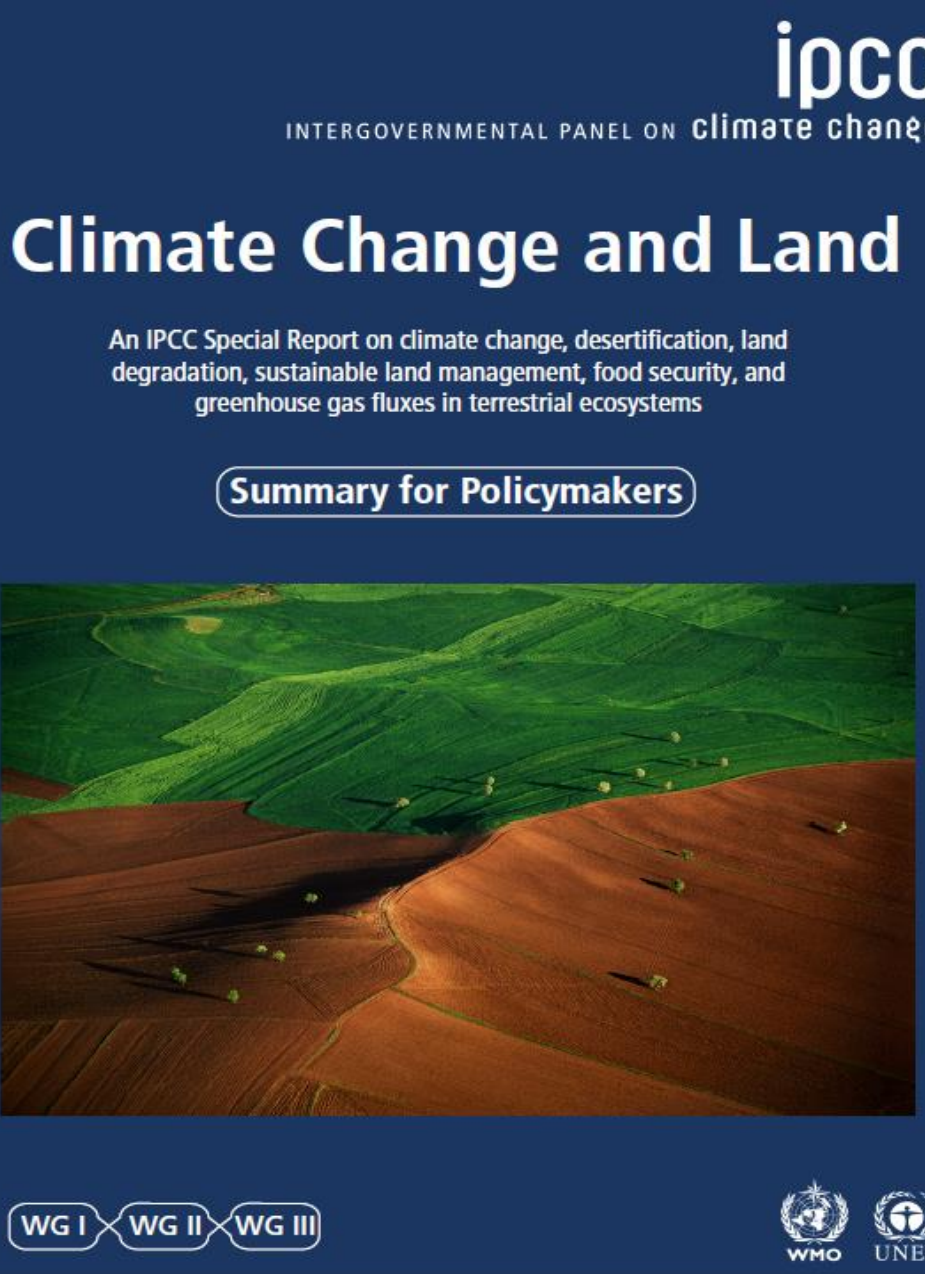
Figure SPM.1 (Adapted)

Food system component	Emissions (Gt CO <sub>2</sub> eq yr <sup>-1</sup> )	Share in mean total emissions (%)
Agriculture	6.2 ± 1.9 <sup>a</sup>	10-12%
Land use	4.8 ± 2.4 <sup>a</sup>	8-10%
Beyond farm gate	3.8 ± 1.3 <sup>b</sup>	5-10%
<b>Food system (Total)</b>	<b>14.8 ± 3.4</b>	<b>25-30%</b>

# Matsystemer, skog, landarealer og økosystemer i **komplekse interaksjoner** med klimagassenes kretsloop og klimasystemet



Kilde: IPCC SRCCL 2019



## Bærekraft, mat, skog og arealbruk IPCC Landrapport gir globale føringer:

1. Økt og endret matproduksjonen
2. Redusere utslipp av klimagasser fra matproduksjon og arealbruk
3. Økt arealproduktivitet, C-opptak/lagring og biomasseproduksjon
4. Stoppe arealendringer på bekostning av naturområder, våtmarker og skog
5. Redusere avlingstap og matsvinn, endre konsum
6. Opprettholde jordfunksjoner og jordhelse - øke karboninnhold i jord

Utfordringene er like relevant i Norge som globalt



**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

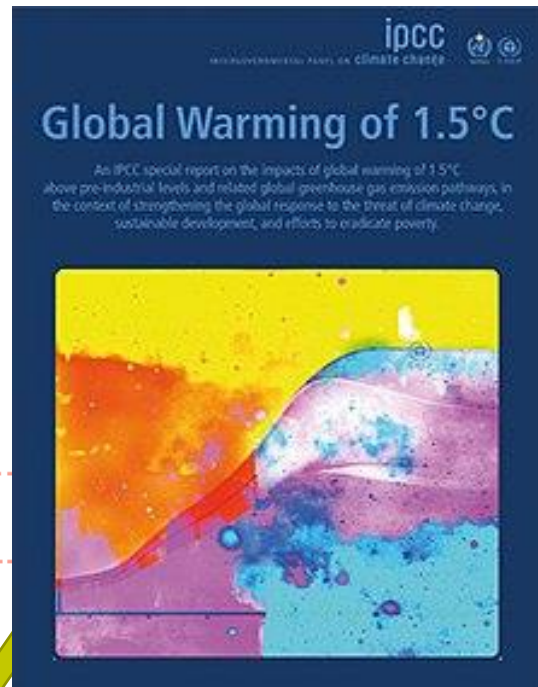
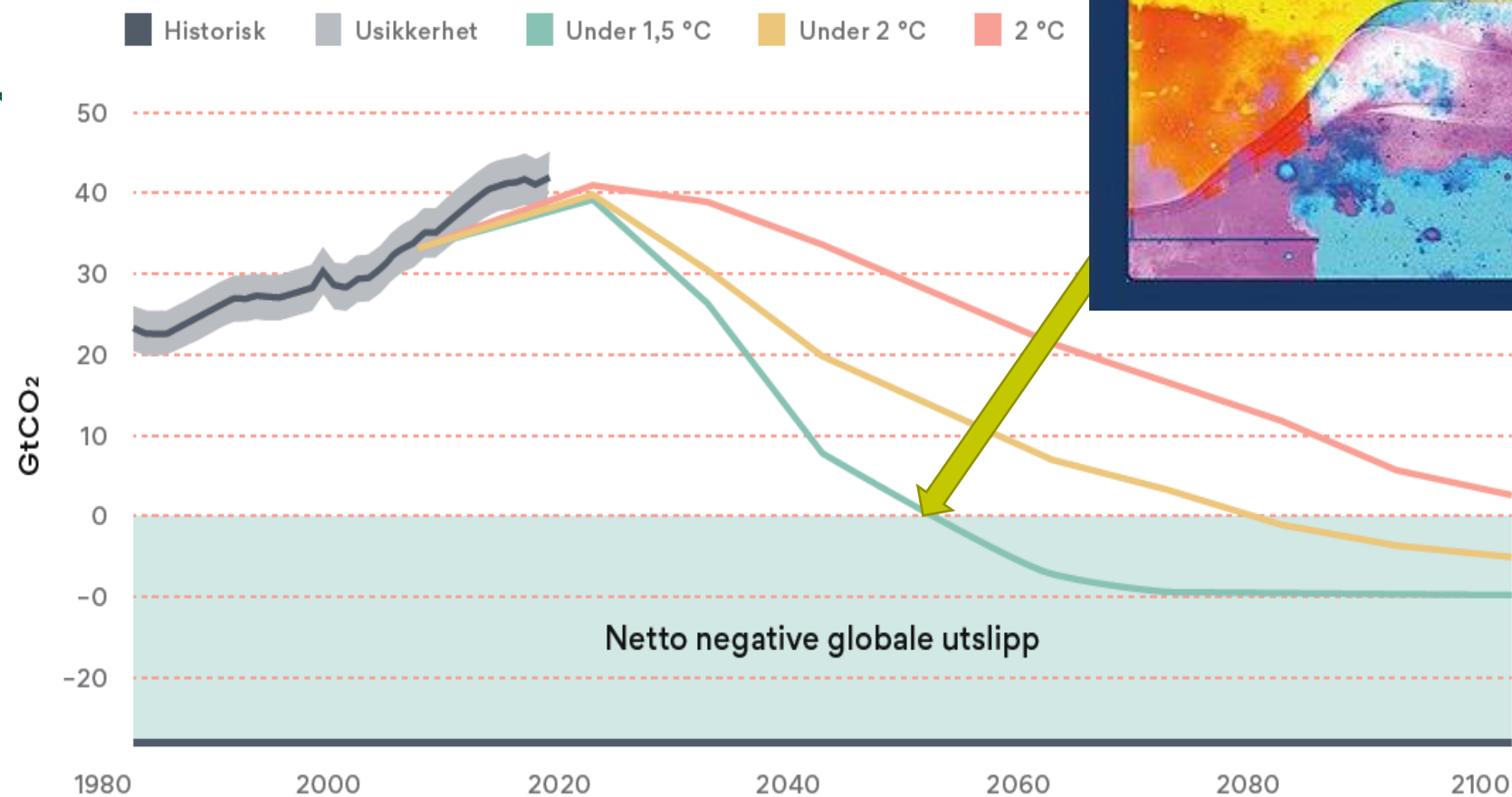
# Karbonopptak, lagring, skog og grønt skifte



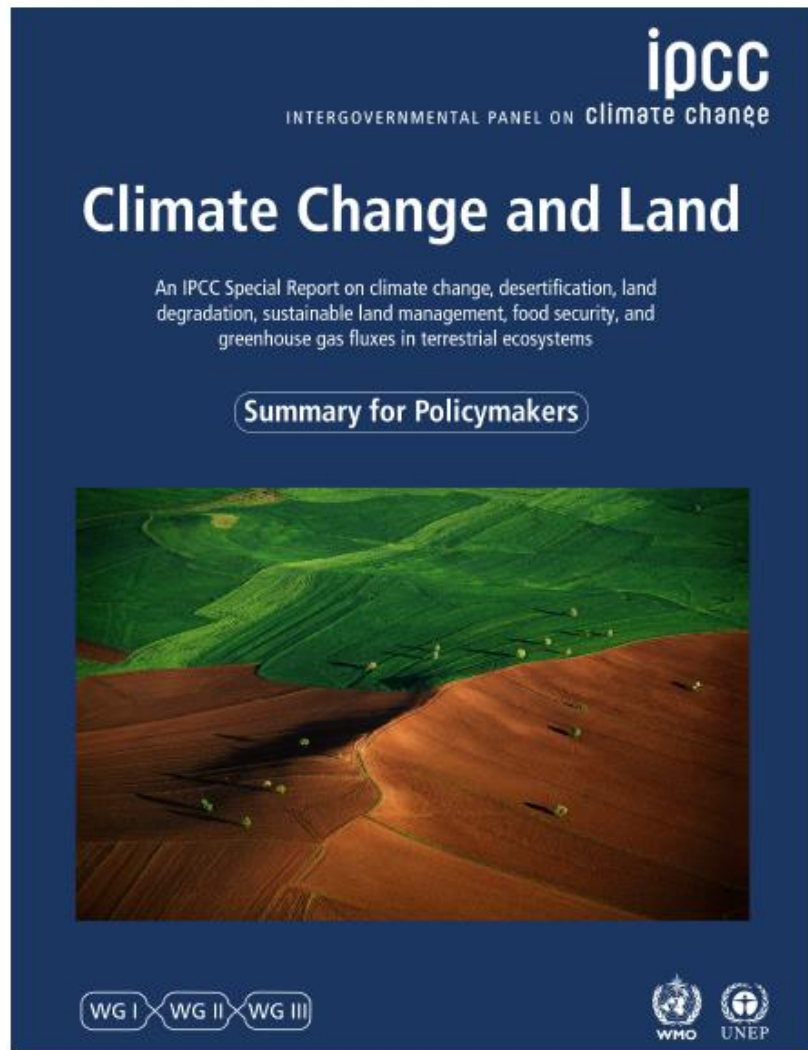


# Klimapanelets 1,5 graders rapport; netto negative utslipp 2050 krever

- Enorme arealer til fotosyntesebasert karbonfangst og lagring, dvs **omfattende skogtiltak**
- Industriell CCS/CDR – umoden teknologi



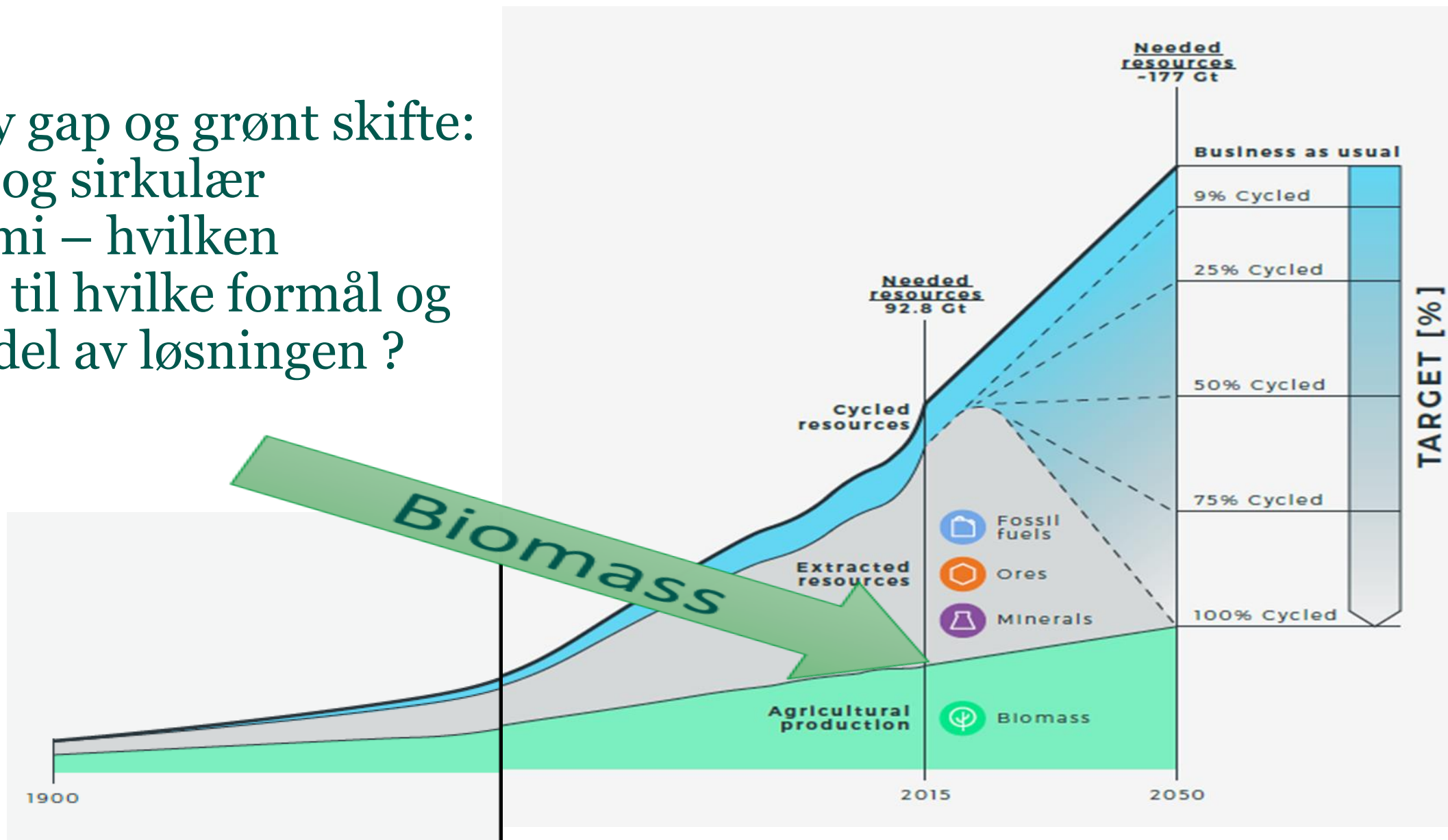
# Skog er avgjørende for å nå 1,5 gradersmålet



## IPCC (FNs klimapanel) august 2019:

- Alle scenarioer som begrenser oppvarmingen til 1,5 grader krever bruk av løsninger som på forskjellige måter utnytter landareal
- Påskoging på tidligere skogarealer og nye arealer, redusert avskoging og bioenergi er inkludert i de fleste

Circularity gap og grønt skifte:  
Biomasse og sirkulær  
bioøkonomi – hvilken  
biomasse, til hvilke formål og  
hvor stor del av løsningen ?



# «Å lage alt som kan lages av olje av trær, krever *mange* trær»

Biomasse-  
knapphet:  
*En risiko for  
bioøkonomien?*

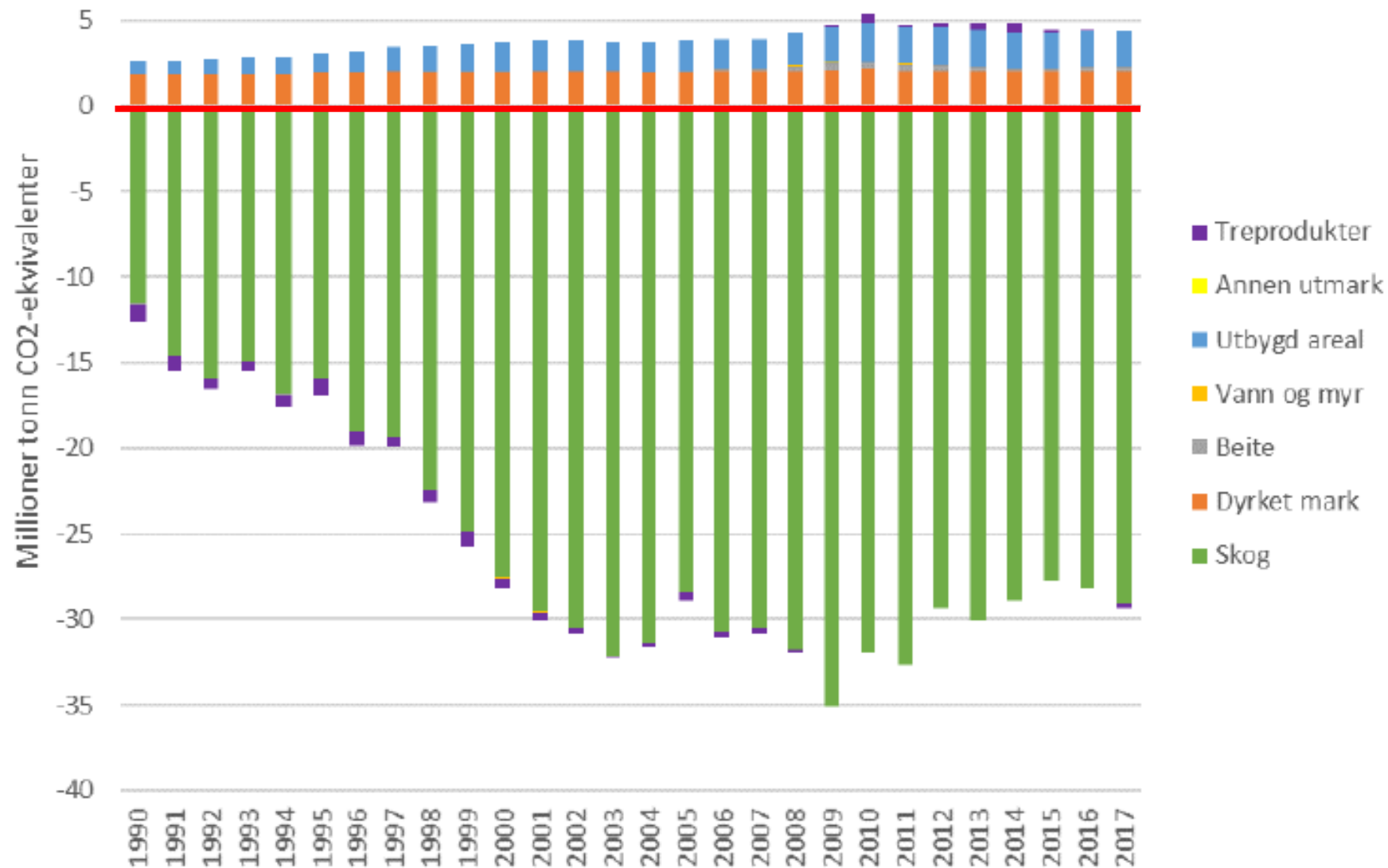
Krever økt:  
Ressurseffektivitet  
Arealproduktivitet  
Biomassestrategi

Skaper også økt  
konfliktpotensial

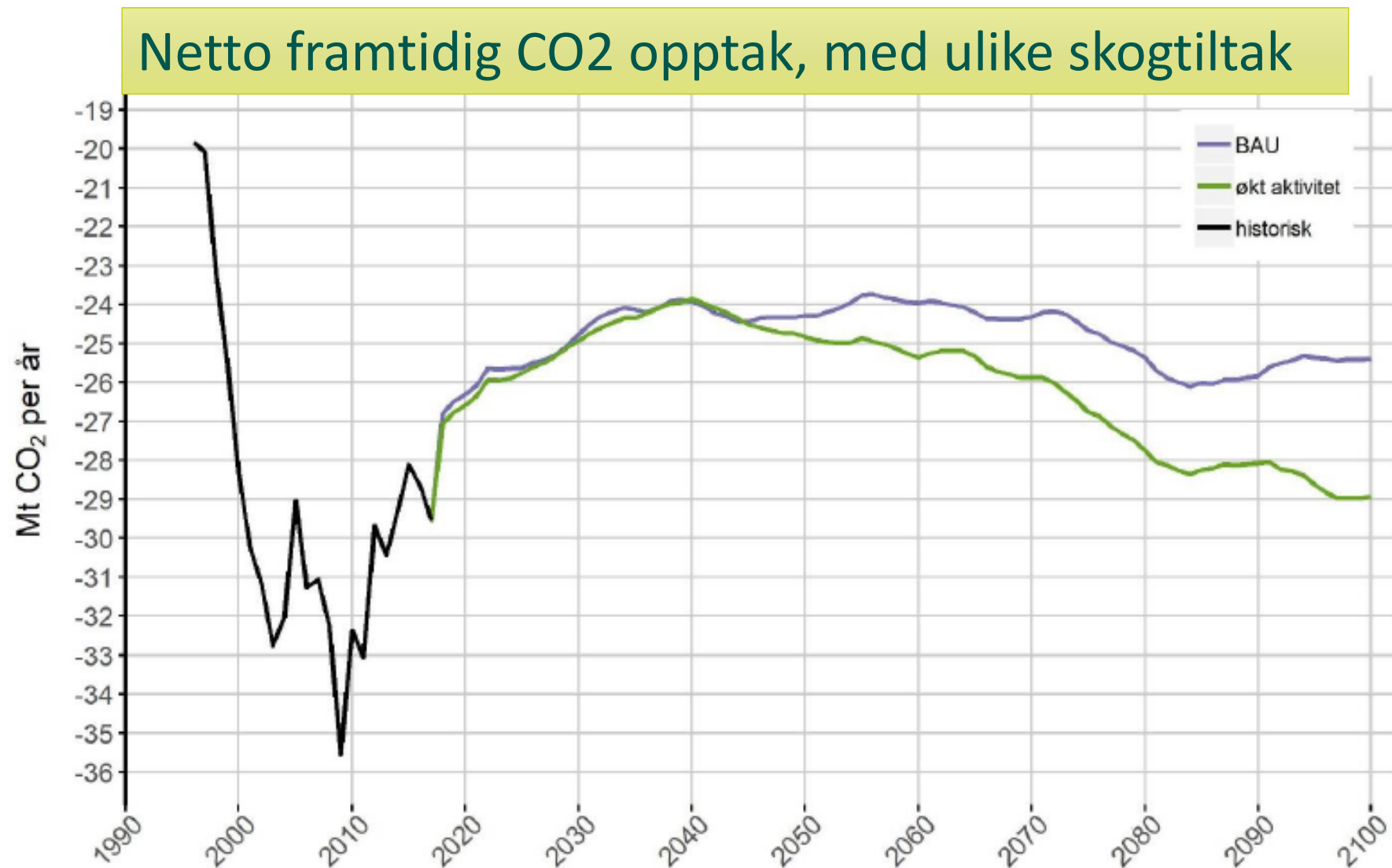
Table 4.3: Biomass supply and demand of the world 2011 and 2050 in different scenarios (Piotrowski et al. 2015, no final data), Billion t dry matter

Sector	Status 2011	SCENARIO A: BIO-MODESTY	SCENARIO B: BIO-BOOM	SCENARIO C: BIO-SCARCITY
Food	1.75	2.2	2.2	2.2
Feed	7.06	8.3	8.3	8.3
Bio-based chemicals and materials	1.24	2.4	5.7	1.0
Bioenergy	2.98	4.3	4.2	1.5
Biofuels	0.15	1.0	3.5	0
Total supply of biomass	12.18	18.2	23.9	13.0
Total demand for biomass	12.18	18.2	23.9	23.9

# Norge: Utslipp og opptak av klimagasser fra skog og annen arealbruk fra 1990-2017, i mill. t CO<sub>2</sub>-ekv



Effekten av:  
tettere planting,  
planting av gran  
på større del av  
foryngelsesareal  
gjødsling  
økt plante-  
foredling





# Betydelig avskoging også i Norge

## Avskoging

- 1,65 mill. daa avskoga 1990 - 2018
- Utslippet fra avskoging var for 2018 estimert til **2,4 mill. t CO<sub>2</sub>-ekv.**

## Planting på nye arealer

- Siden 1990 ca 0,6 mill. daa
- Representerte et opptak på **0,5 mill. tonn CO<sub>2</sub> -ekv.** i 2018

Mest gode boniteter som avskoges

## Mer biomasse fra norsk skog er viktig for vekst i bioøkonomien og klima, men..

*SØA/NMBU rapport 2019:  
«I årene framover vil vi anbefale at norske myndigheter tar mer eksplisitt hensyn til at norske skogbaserte ressurser er begrenset»*

- Store arealer har manglende eller mangelfulle foryngelser
- For mye skog hogges for tidlig
- Ungskogpleieaktiviteten må økes for å skape mere robuste skoger når klimaet nå endres
- Tap av skogareal til andre formål er for omfattende



# Karbonopptak i skogproduksjonen – effekt og bærekraft

- Skog er arealkategorien med **størst mulighet til å øke årlig opptak av CO2**
- De fleste skogtiltakene har **full effekt først på lang sikt, 60-120 år** avhengig av bonitet.
- Skogtiltak bør derfor settes i gang **raskest mulig**
- *Bærekraftig skogbruk i klimasammenheng innebærer at skogens produktivitet og evne til å lagre karbon ikke forringes, og karbonbeholdninger ikke reduseres permanent*

Ryan Bright, Gunnhild Søgaard, Aksel Granhus og Rasmus Astrup

Ryan Bright, seniorforsker, Gunnhild Søgaard, avdelingsleder, Aksel Granhus, avdelingsleder og Rasmus Astrup, forskningssjef, alle Nibio, Norsk institutt for bioøkonomi

Forskning viser at ...

## Innlegg: Planting av skog er klimaeffektivt og lønnsomt

Planting av skog på arealer som allerede er i ferd med å gro igjen, vil kunne gi en netto positiv klimaeffekt tilsvarende åtte års utslipp av klimagasser.

🕒 1 min Publisert: 03.07.20 – 18.25 Oppdatert: 2 måneder siden



Tilplanting med gran vil kunne gi en betydelig klimaeffekt, viser ny forskning. (Foto: Kjerre Lien/NIBIO Scanniv)



**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

# Jordbruk og klimagasser



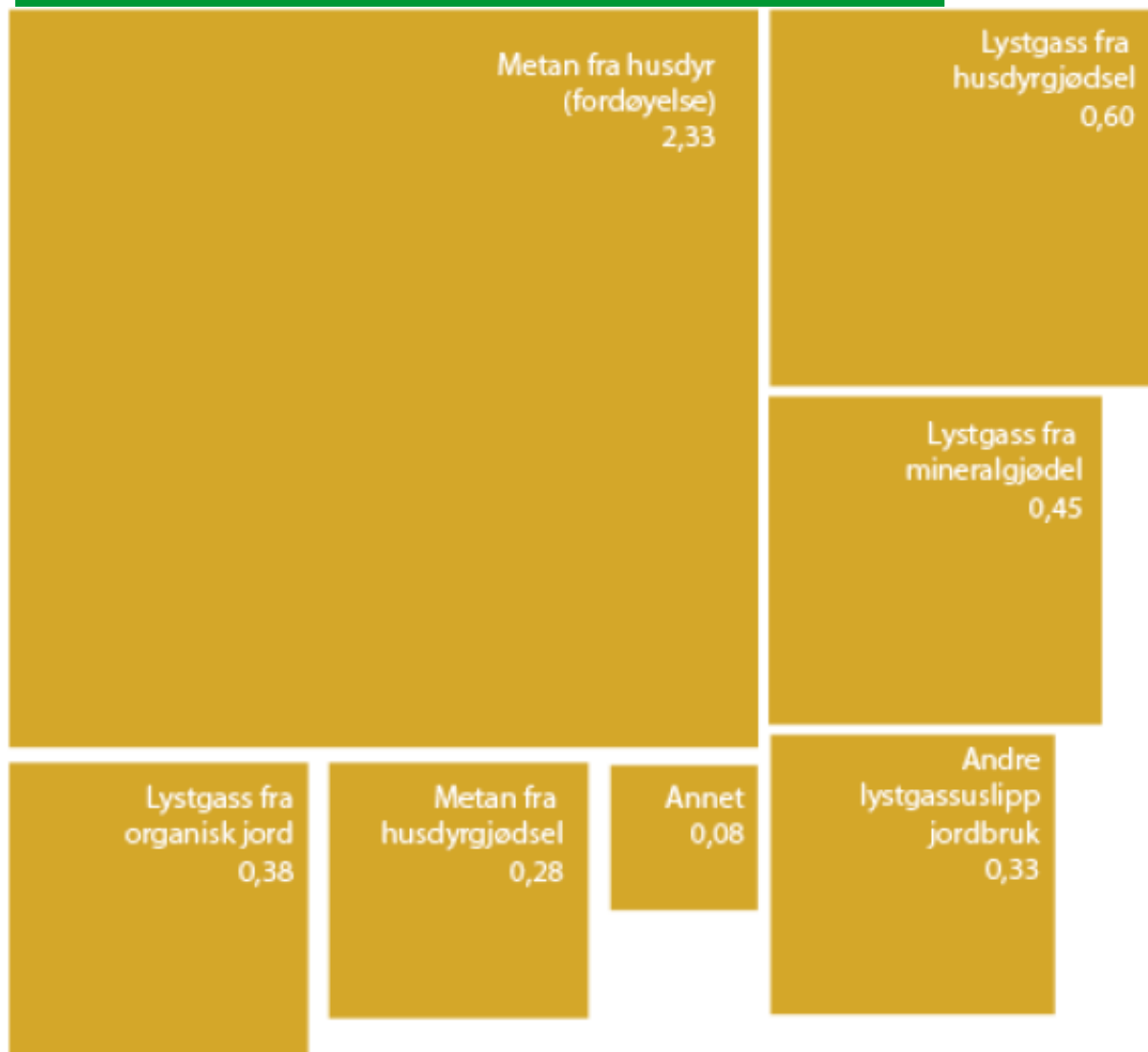
# Klimapolitikk for jordbruket i Norge (2017, Innst. 251S)

1. Prioritet 1: **Redusere utslipp per produsert enhet, øke CO2 opptak, tilpasse til endret klima**
2. Utslipp fra biologiske prosesser kan ikke sidestilles med fossile utslipp. Biologiske prosesser skal ikke skattlegges.
3. Tiltak for reduksjon av utslipp fra jordbruk skal være kunnskapsbasert og måling av effekter skal være basert på kvalitetssikret metodikk.
4. Det er ikke god klimapolitikk å introdusere tiltak som fører til karbonlekkasje

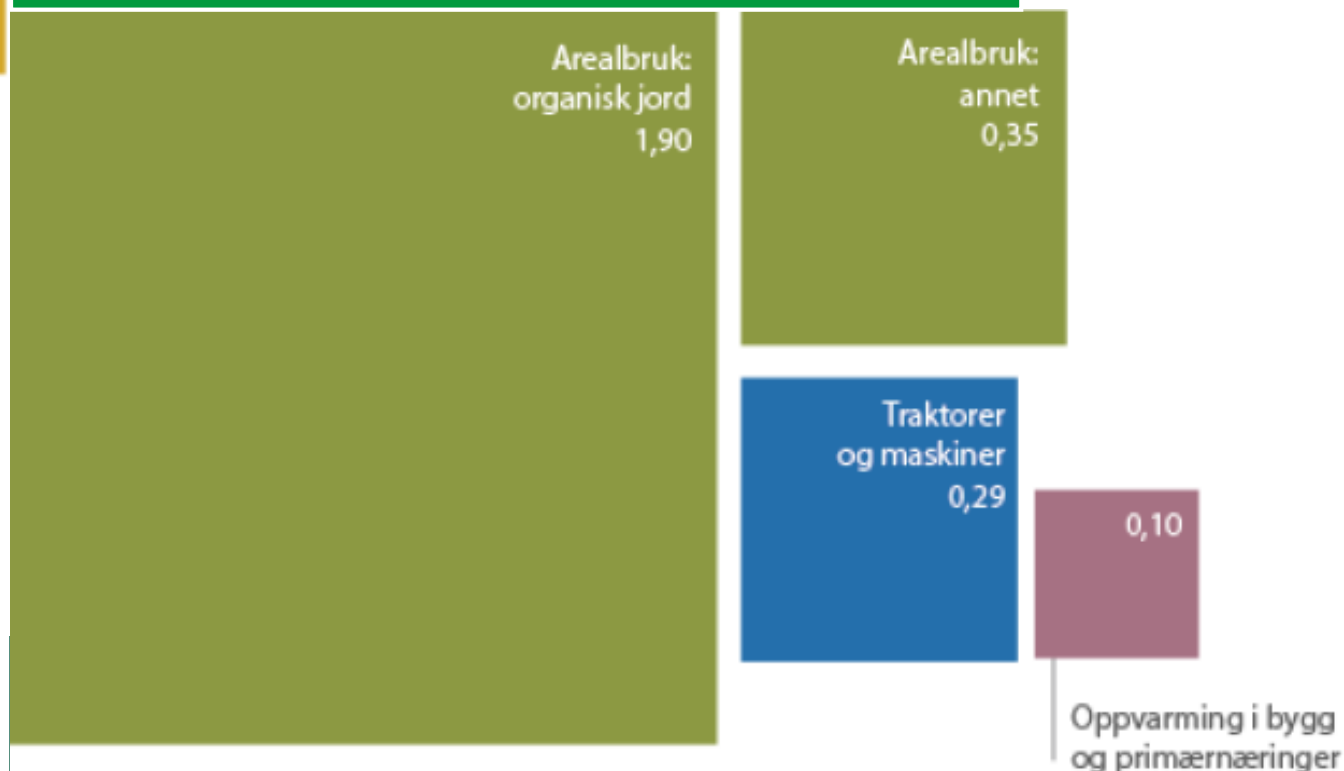
# Jordbruksrelaterte utslipp; gasser og kilder (2017-tall TBU)

Komponent	Kjemisk formel	GWP-verdi
Karbondioksid	CO <sub>2</sub>	1
Metan	CH <sub>4</sub>	28
Lystgass	N <sub>2</sub> O	265

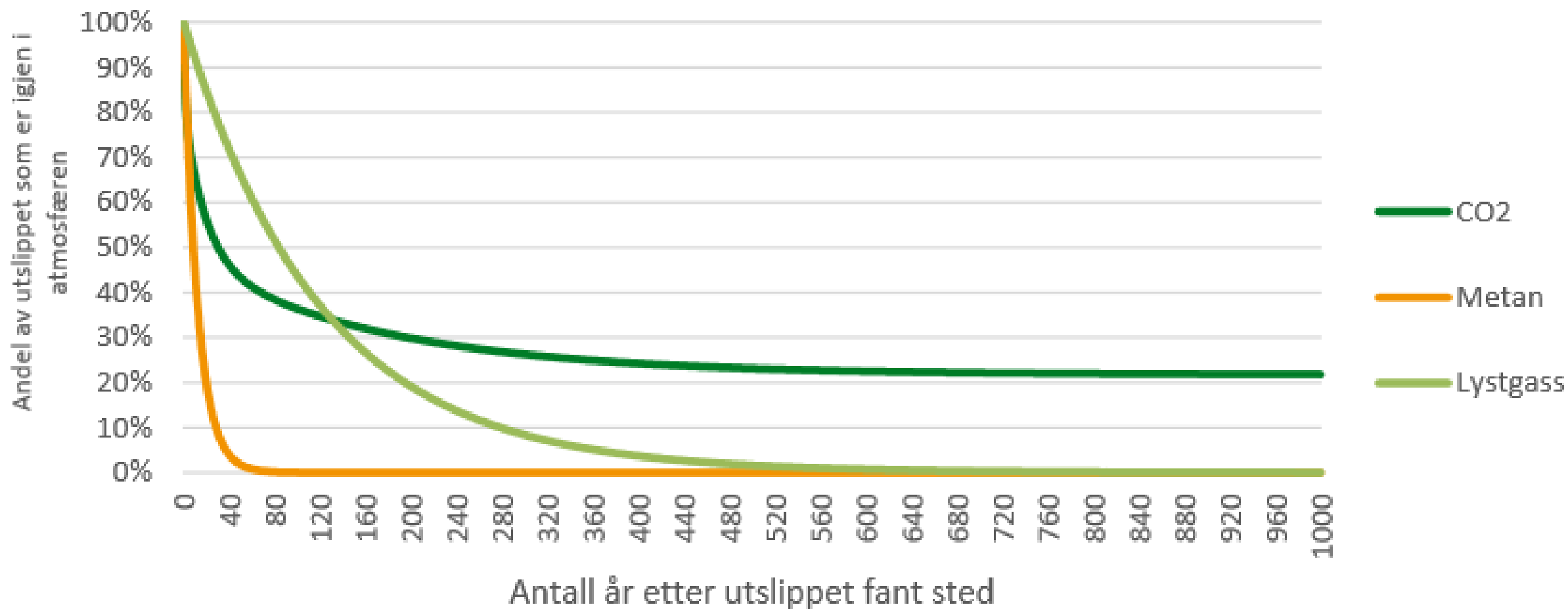
## Jordbrukets klimagassregnskap 4,5 M.t CO<sub>2</sub> ekv



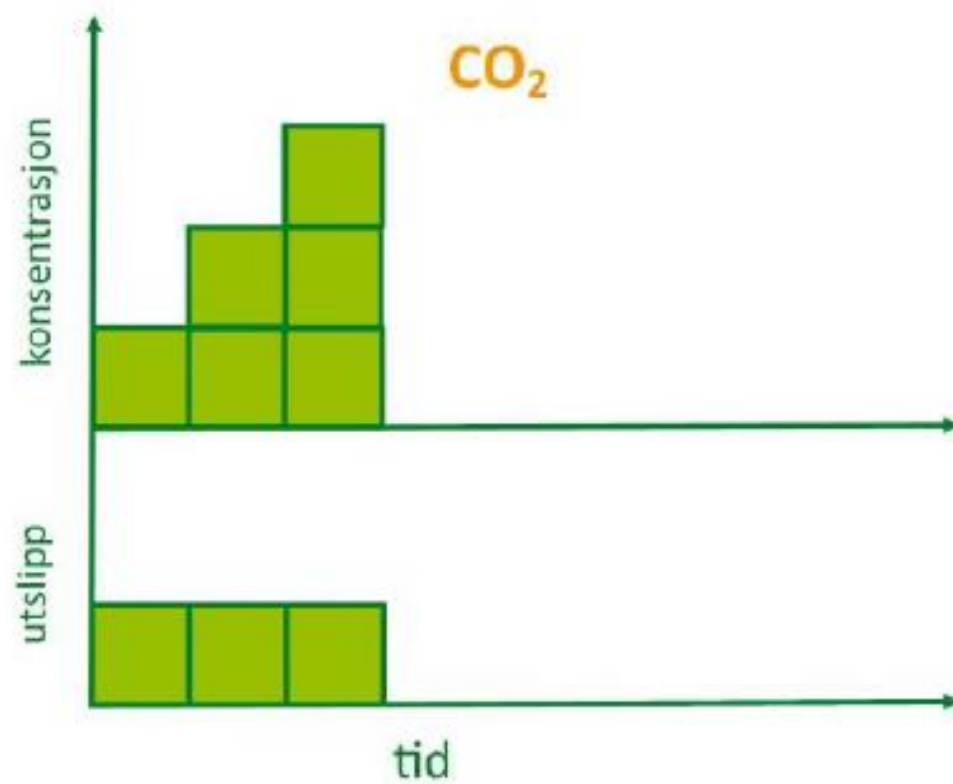
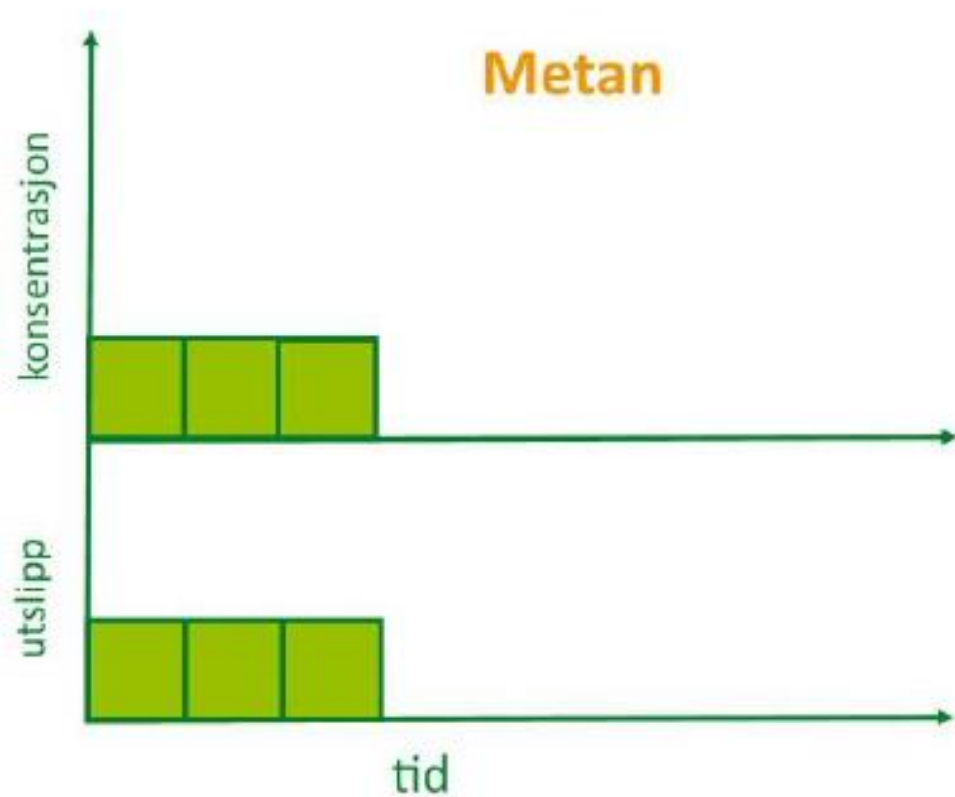
## Jordbrukets bidrag til utslipp i arealbrukssektoren 2,3 M.t CO<sub>2</sub> ekv



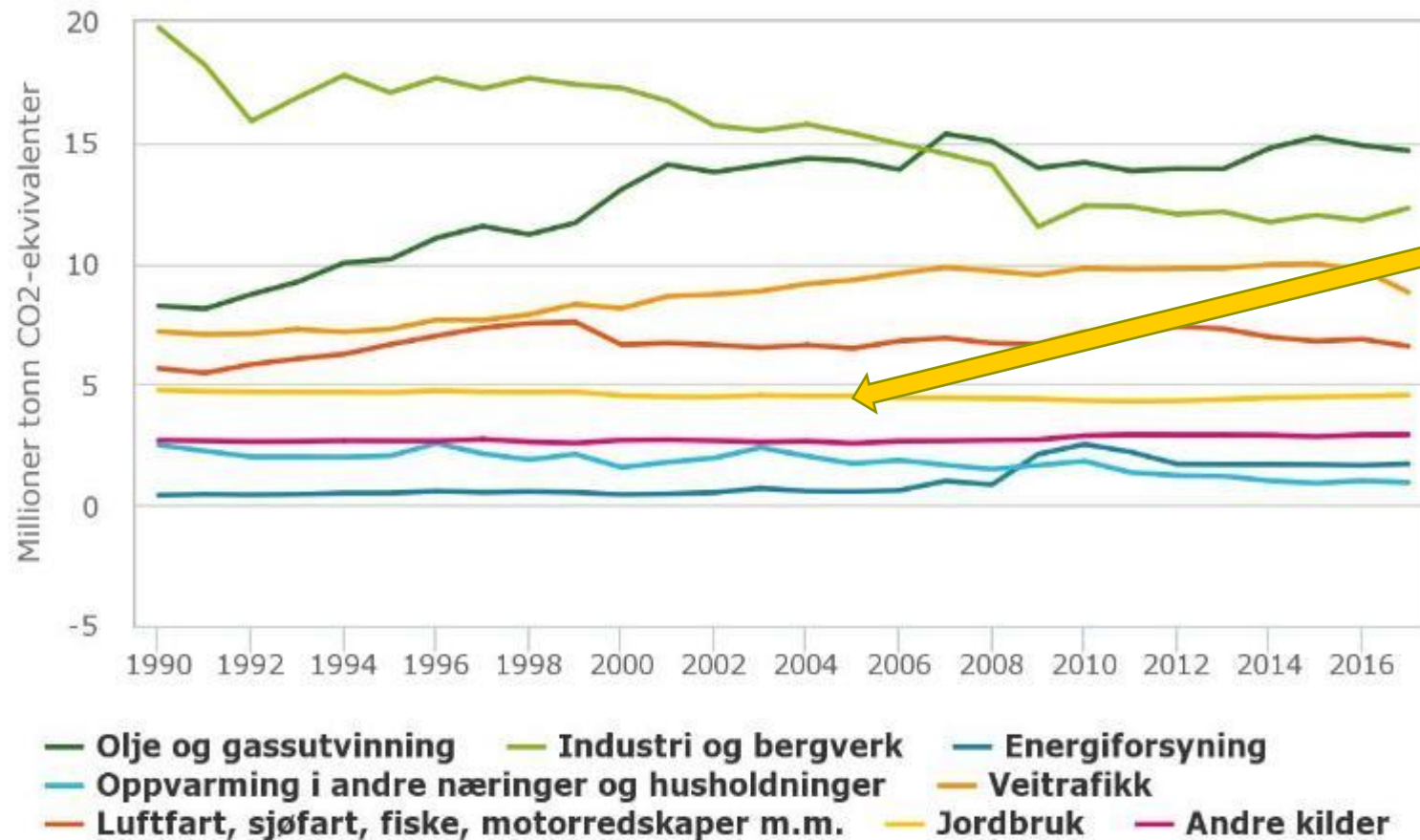
# Andelen metan, lystgass og CO<sub>2</sub> som er igjen i atmosfæren



# Utslipp og konsentrasjon av metan og CO<sub>2</sub> i atmosfæren



## Utslipp av klimagasser i Norge fordelt på kilder



Kilde: Statistisk sentralbyrå (SSB) Lisens: Norsk Lisens for Offentlige Data (NLOD)

Kilde: Statistisk sentralbyrå (SSB) Lisens: Norsk Lisens for Offentlige Data (NLOD)

**Utslippene fra jordbruket har gått ned med 5,3 % fra 1990 til 2018**

Viktige årsaker er mindre bruk av nitrogenholdig mineralgjødsel, og økt effektivitet i melkeproduksjonen.

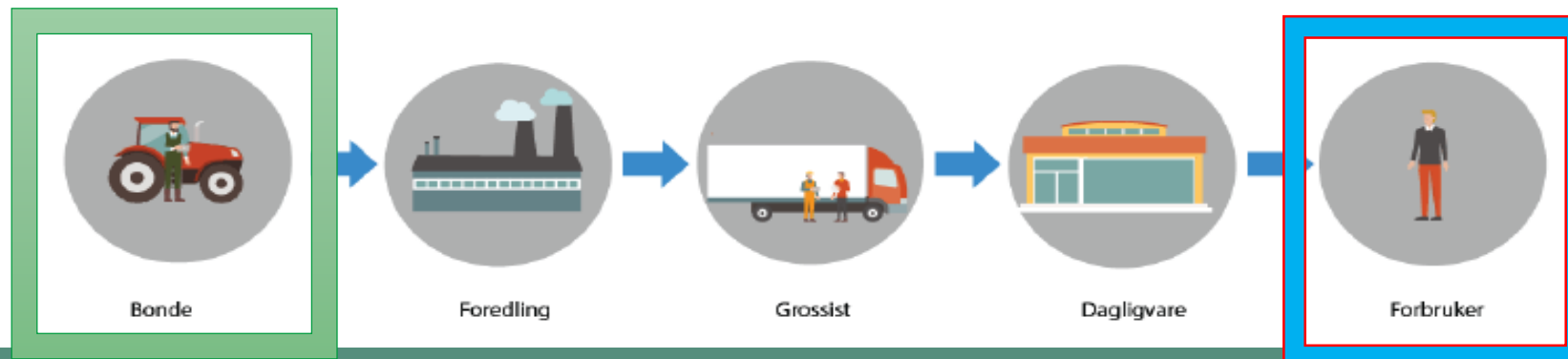
Norge har som mål å redusere utslippet av klimagasser med 50 til 55 prosent innen 2030

# Intensjonsavtale mellom jordbruket og regjeringen, 2021-2030– mål 5 Mill.tonn CO2 ekv akkumulert

**Del A Jordbrukets bidrag** til reduksjoner i klimagassutslipp og opptak i perioden 2021 -2030. Denne delen av avtalen omfatter *kun tiltak jordbruket selv kan styre og gjennomføre*

**Del B Regjeringens arbeid** med forbruksendringer som *indirekte kan medføre reduksjoner i klimagassutslipp* fra jordbrukssektoren (matsvinn, kosthold)

**Del C Oppfølging av avtalen**, inkl. regnskapsføring og skyggeregnskap





# Viktige elementer i avtalen

- Tiltak på **gårdsnivå utenfor sektorregnskap jordbruk** regnes med, inkl. opptak av karbon (Anneks I – "skyggeregnskap"), men unntatt skog
- Utslippsreduksjoner rapporteres ikke bare i CO<sub>2</sub>-ekv, men også **separat for de ulike klimagassene**
- Ny kunnskap om tiltak, effekter, metodeutvikling mm. kan tas inn som en del av avtalen.
- Tiltak som ikke godskrives i utslippsregnskapet i avtaleperioden synliggjøres (Anneks II)
- Ansvarsdeling:
  - Jordbruket skal arbeide for å oppnå økte karbonopptak og reduserte klimagassutslipp, gjennom eksempelvis gjødselhåndtering, avlsarbeid og overgang til fossilfri energibruk
  - Staten skal blant annet arbeide for redusert matsvinn og endringer i matforbruket jf kostholdsrådene

# LANDBRUKETS KLIMAPLAN

2021–2030



## Landbrukets klimaplan: 8 fokusområder, ref avtalens del A

1. Utrulling av klimakalkulator og økt satsing på klimarådgiving
2. Klimavennlig og bærekraftig fôring, avl og friskere dyr
3. Fossilfri maskinpark
4. Fossilfri oppvarming
5. Bedre bruk av gjødsla og god agronomi
6. Bruk av husdyrgjødsel som råstoff i industrielle biogassanlegg
7. Jorda som karbonlager
8. Ny climateknologi revolusjonerer landbruk

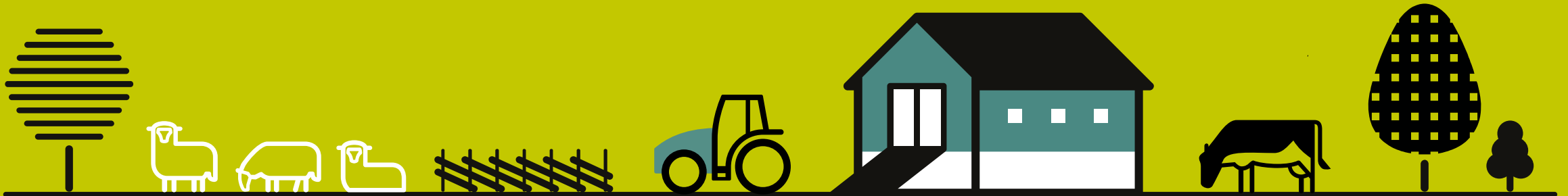


**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

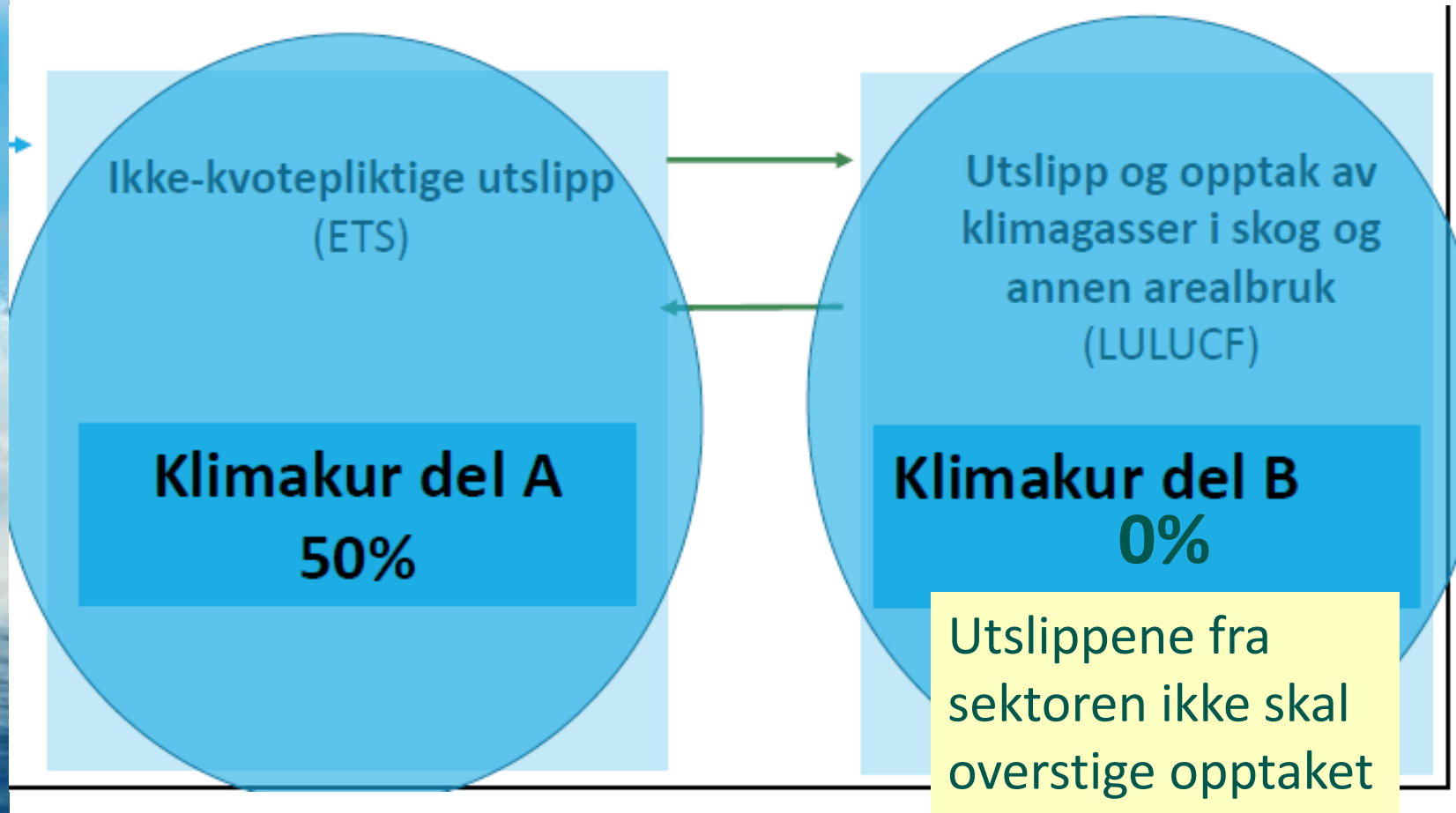
# Klimakur 2030

Utrede tiltak som kan kutte de norske utslippene innenfor ikke-kvotepiktig sektor med **minst 50 % innen 2030, sammenliknet med 2005.**





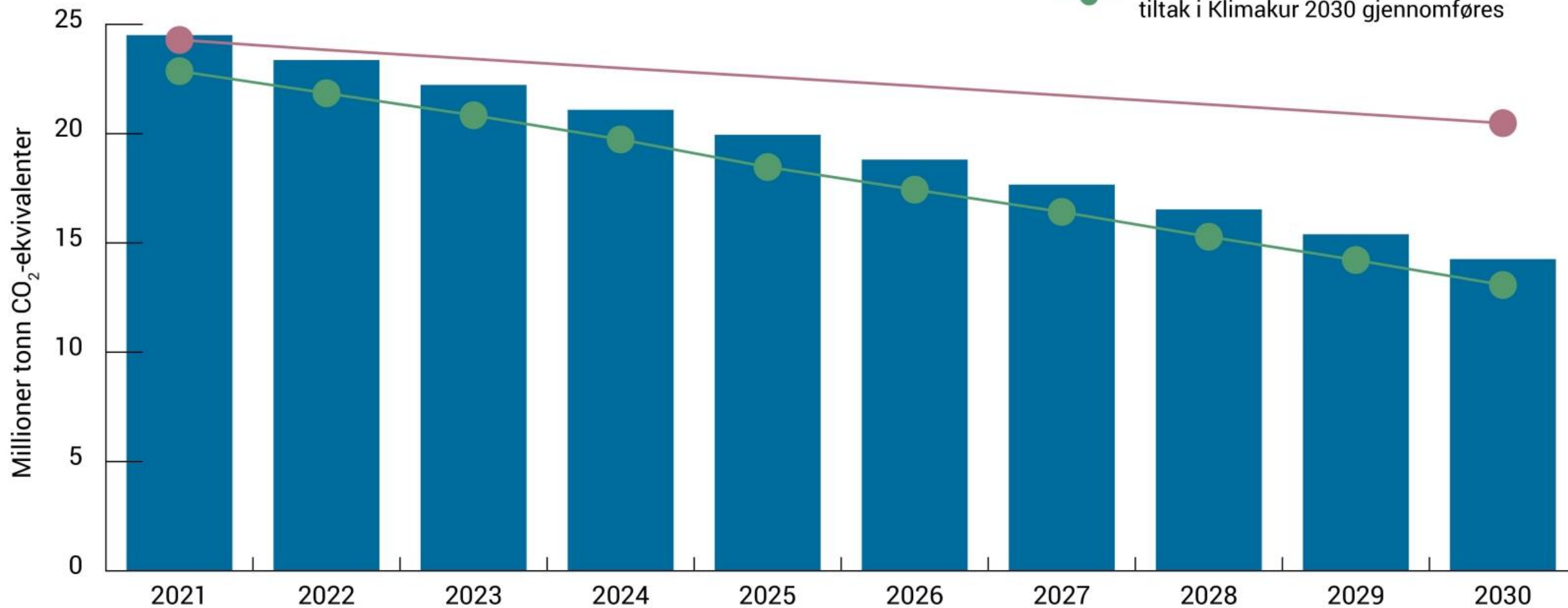
# Klimakur 2030 – 60 utredede tiltak, 40 Mt CO<sub>2</sub> – ikke et forslag om prioritering



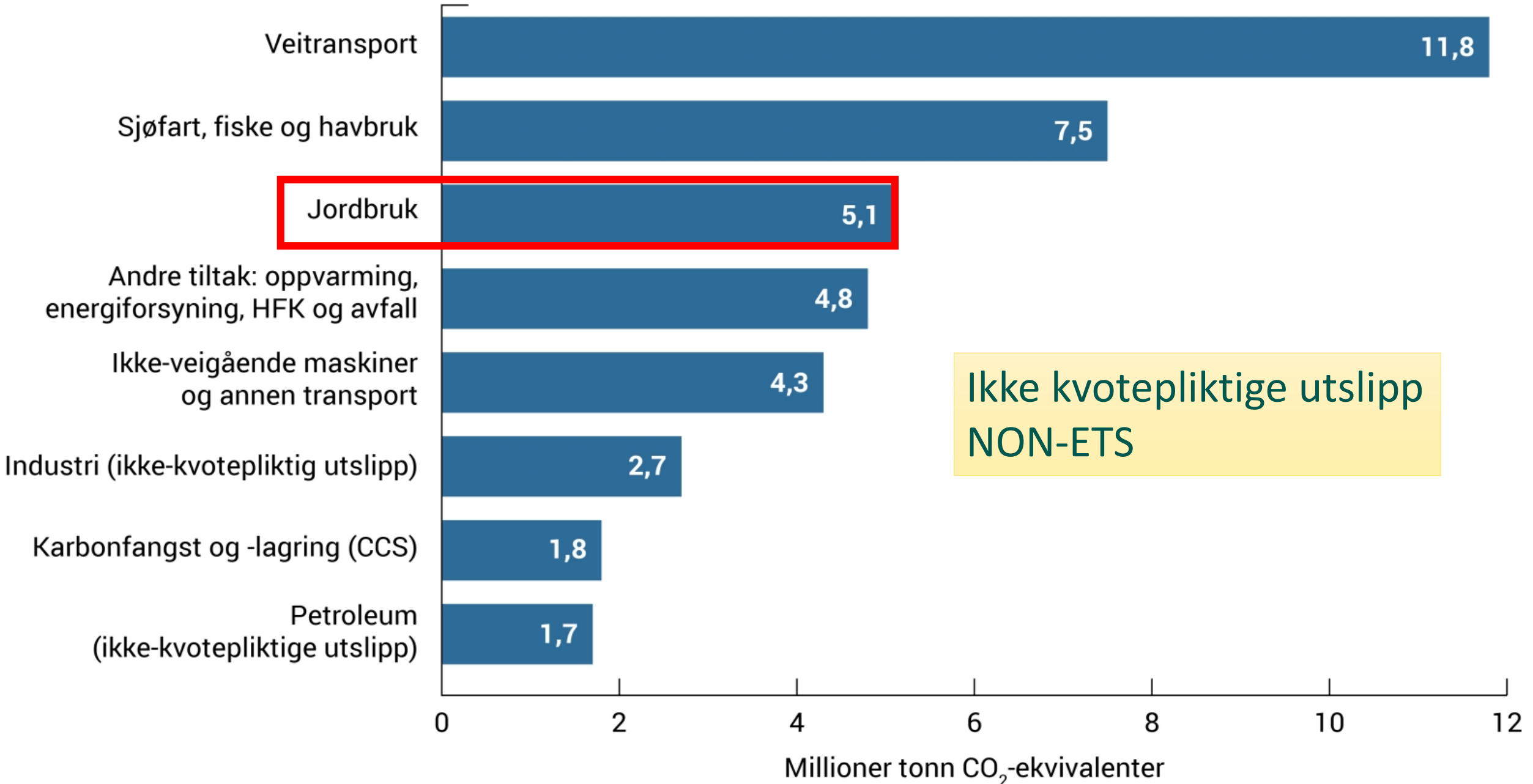
# Norges utslipp av klimagasser 2021-2030 (ikke-kvotepliktige utslipp)

Utslippsbudsjett og utslippsbaner

- Årlig utslippsbudsjett gitt 50 prosent reduksjon i utslipp av klimagasser
- Framskrivning av Norges ikke-kvotepliktige utslipp i Nasjonalbudsjettet for 2020
- Ikke-kvotepliktige utslipp dersom alle tiltak i Klimakur 2030 gjennomføres



# Klimakur 2030: Potensial for utslippsreduksjoner 2021-2030

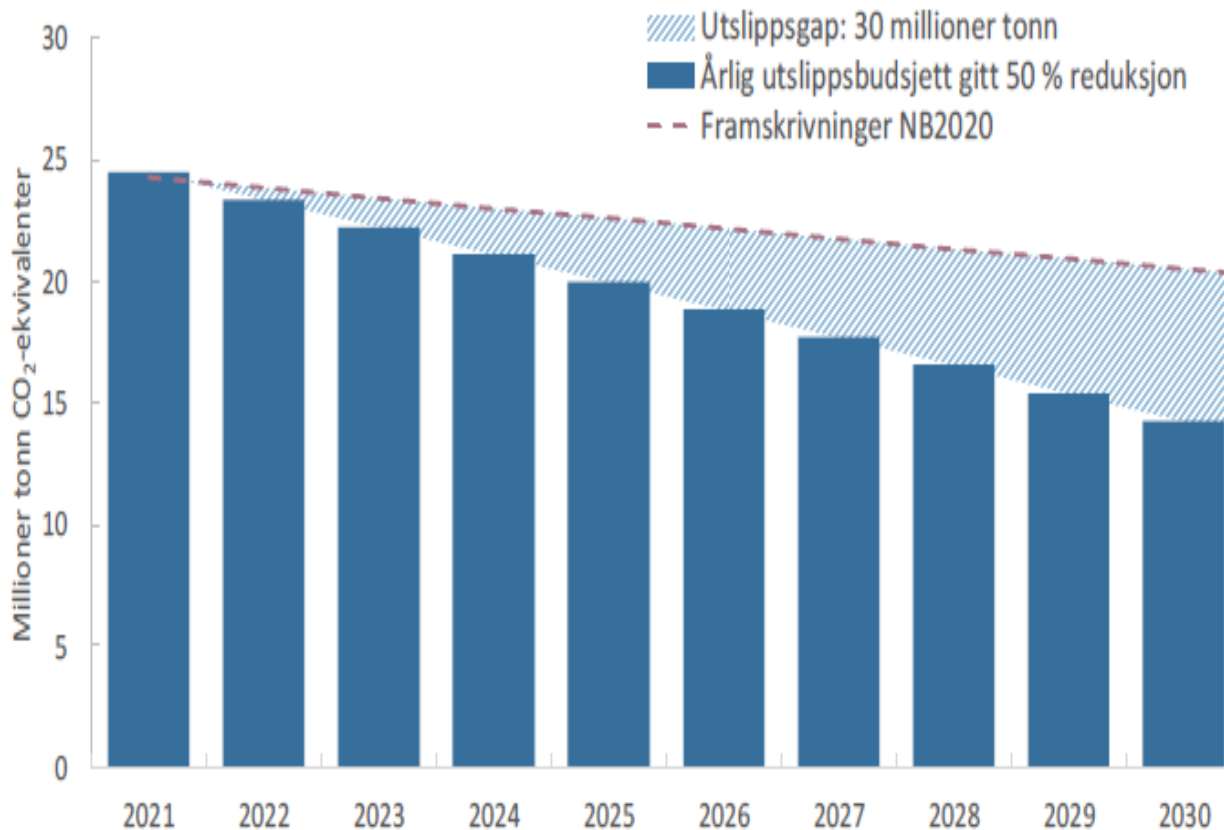


# Hva er de kvotepliktige utslippene?

- Utslippene innenfor kvotesystemet er hovedsakelig fra gass- og kullkraftverk, bedriftsinterne energianlegg, utvinning av petroleum inkludert offshoreanlegg, raffinerier, treforedling, samt produksjon av jern/stål, ferrolegeringer, aluminium, mineralgjødsel, sement og kalk.

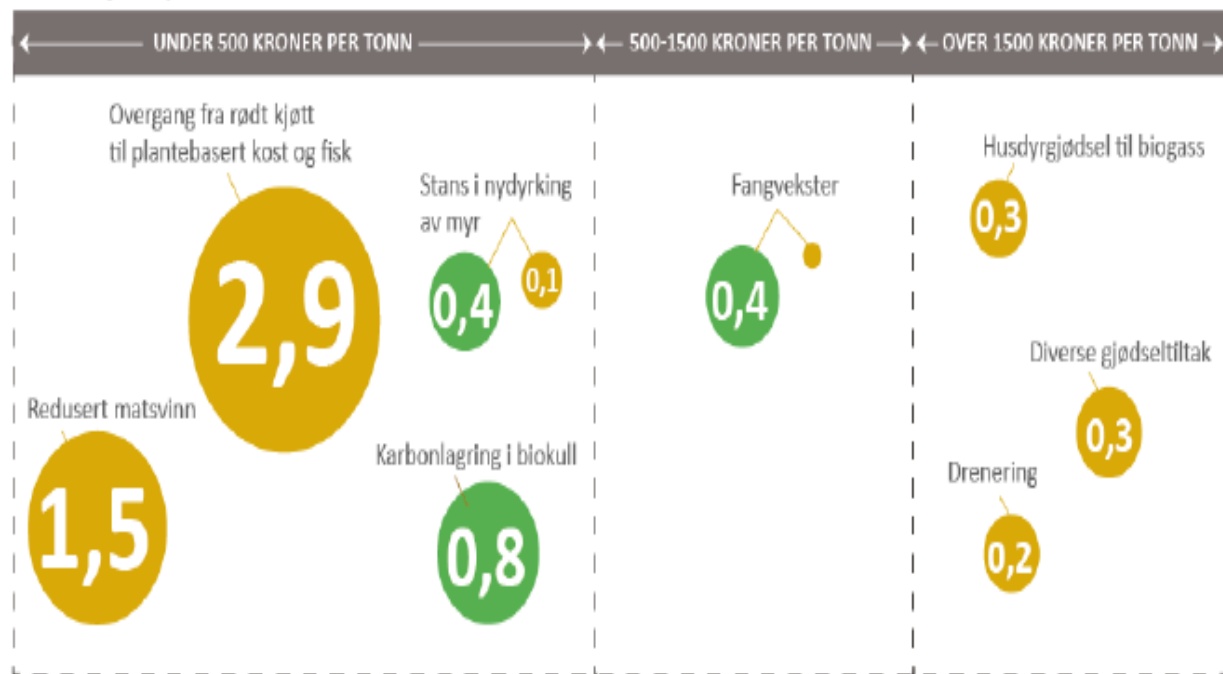
# Mål for utslippsreduksjoner 2030 er 50 prosent (55%)

## Klimakur 2030 – beregnede tiltak for jordbruket på 6,9 Mt, 5.1 Mt av dette kan bokføres på jordbruket



### JORDBRUK

Reduksjonspotensial i millioner tonn

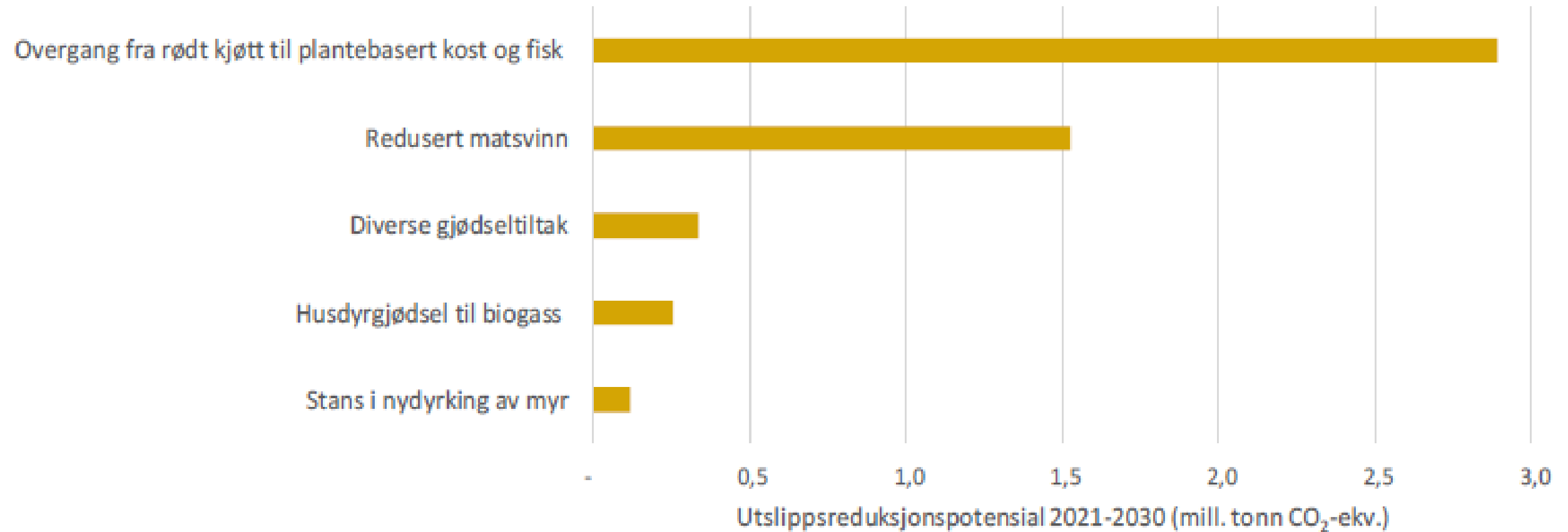




# Klimakur 2030; 4 tiltak for jordbruk + 1 i arealsektor

## Potensial 5,1 M.t CO<sub>2</sub> ekv i akkumulert kutt

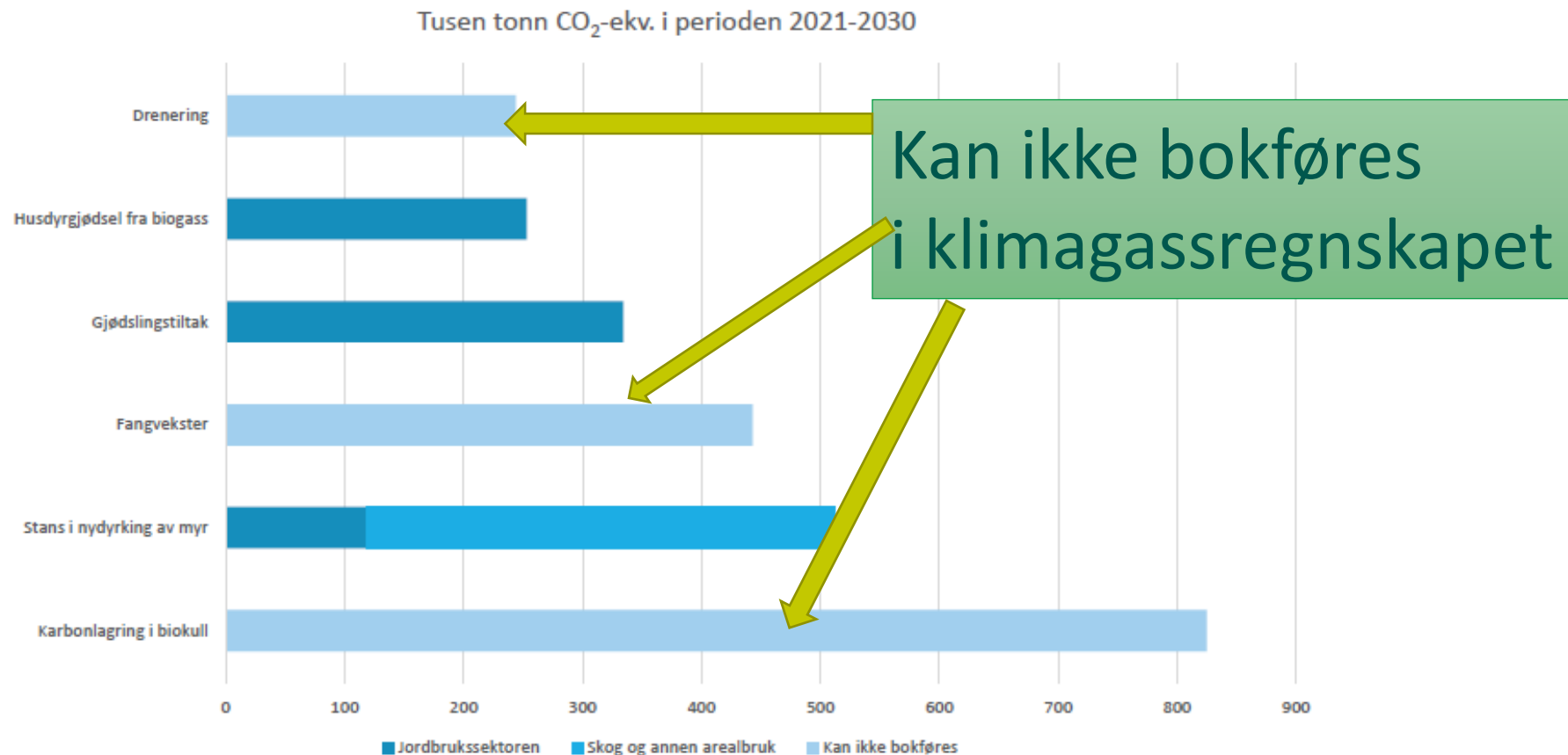
### Jordbruk



# Forbedringer i produksjonen og karbonlagring

## Barrierer:

- Ikke privatøk lønnsomt
- Alt kan ikke bokføres
- Manglende verdikjede biogass og biokull



## Eksempel: Drenering reduserer utslipp og er god klimatilpasning

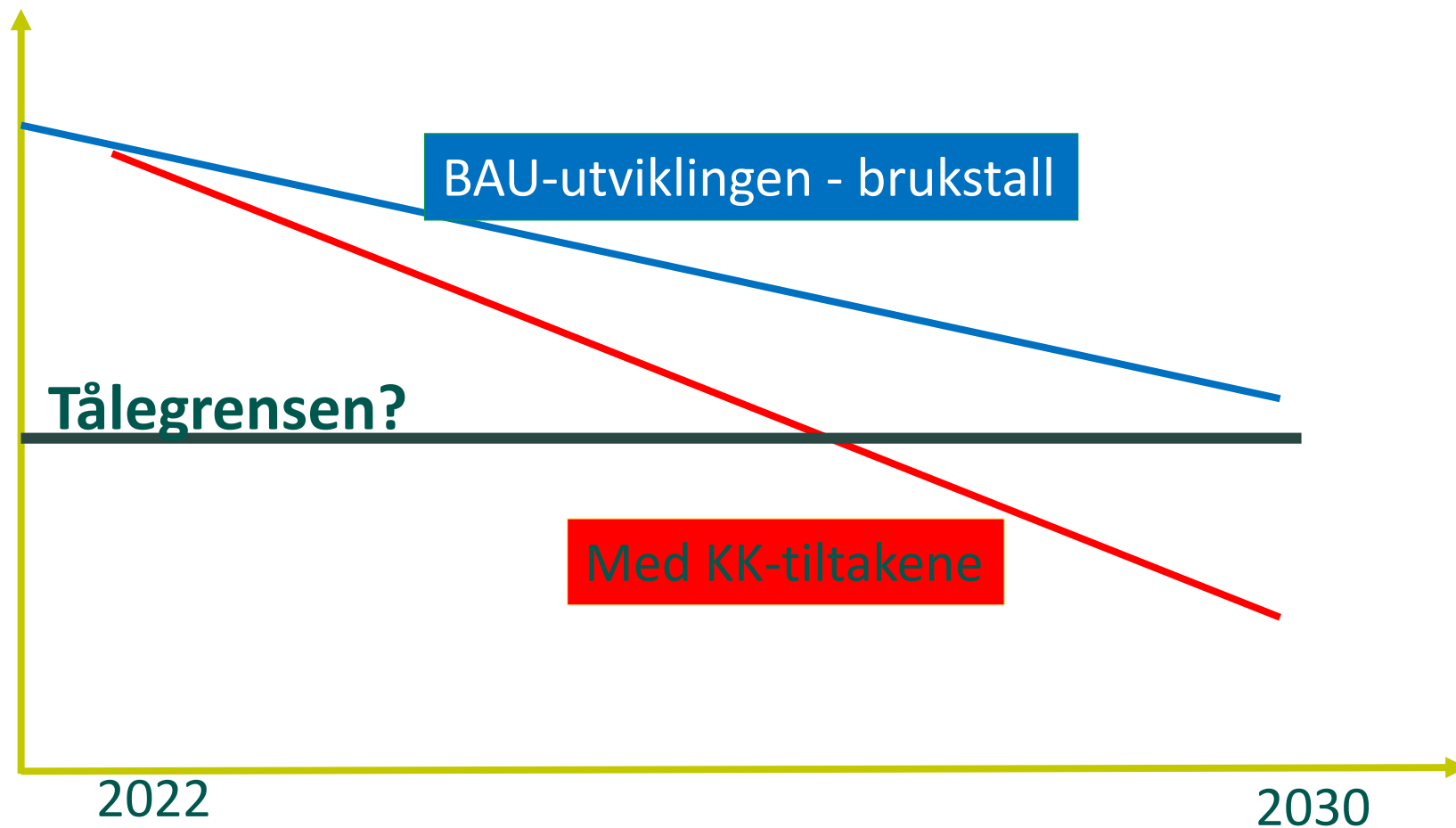
- God drenering av dyrket mark er gunstig for plantevekst og næringsopptak, vannbalanse, gir bedre bæreevne og redusert risiko for jordpakking
- Drenering kan **redusere utslippene** med om lag 240 000 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter fra 2021-2030
- Grøfter med levetid på 50 år, tiltak med effekt fram til 2080.
- Samlet utslippsreduksjon på 1,2 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter over 50 år
- **Men - tiltaket kan ikke bokføres i utslippsregnskapet i dag**


# Klimakur kan endre matsystemet i Norge

Effekt av tiltak i Klimakur 2030 anslått at 6.350 årsverk kan forsvinne fra norsk jordbruk innen 2030.

1. Faglig og politisk uenighet om mål og veivalg
2. Mangelfull kunnskap om konsekvenser
3. Lite fokus på tilpasning og overgangsrisiko

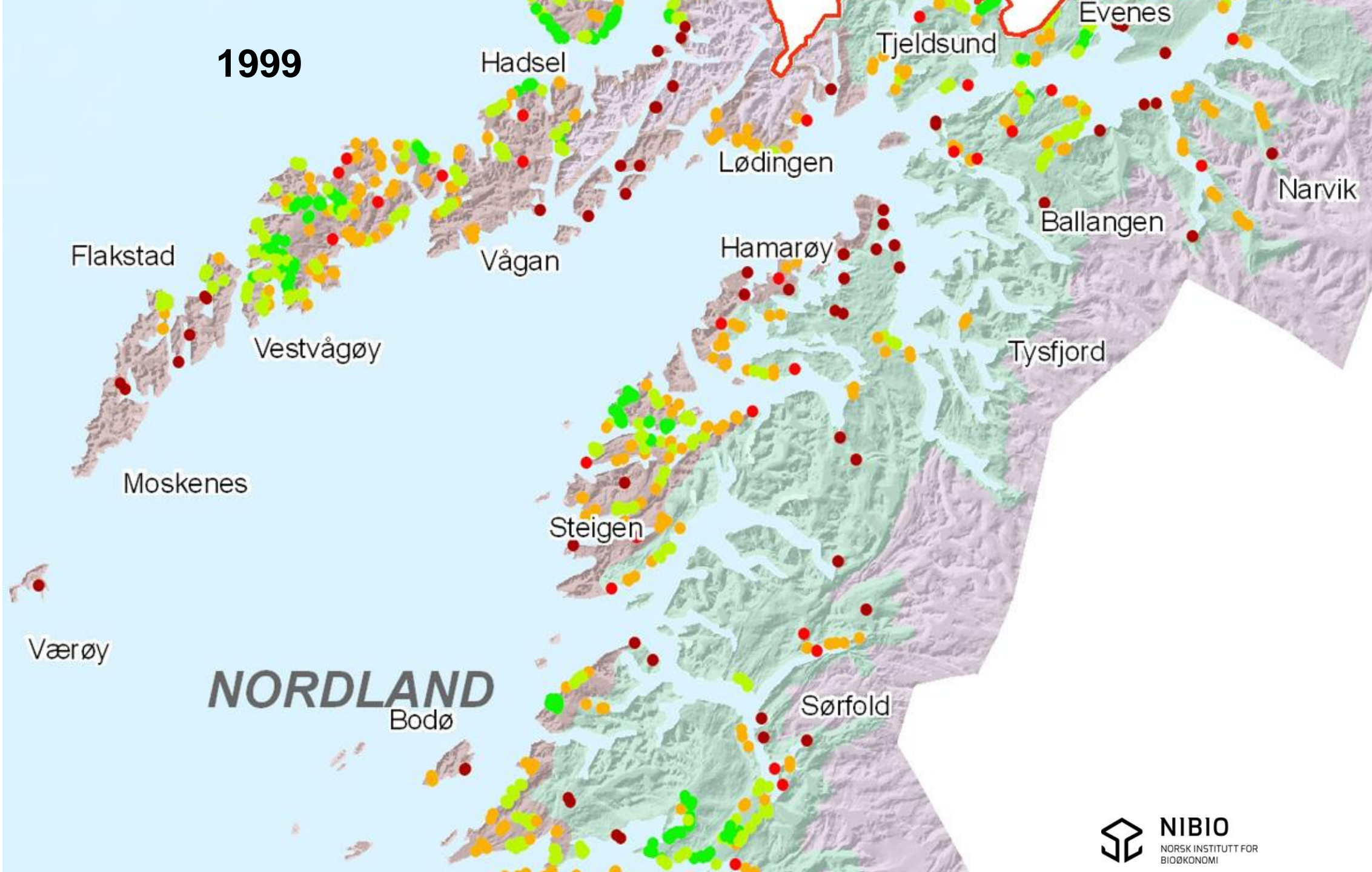
## KK 2030 og lokale jordbruksmiljøer, hvor tynt kan det bli?



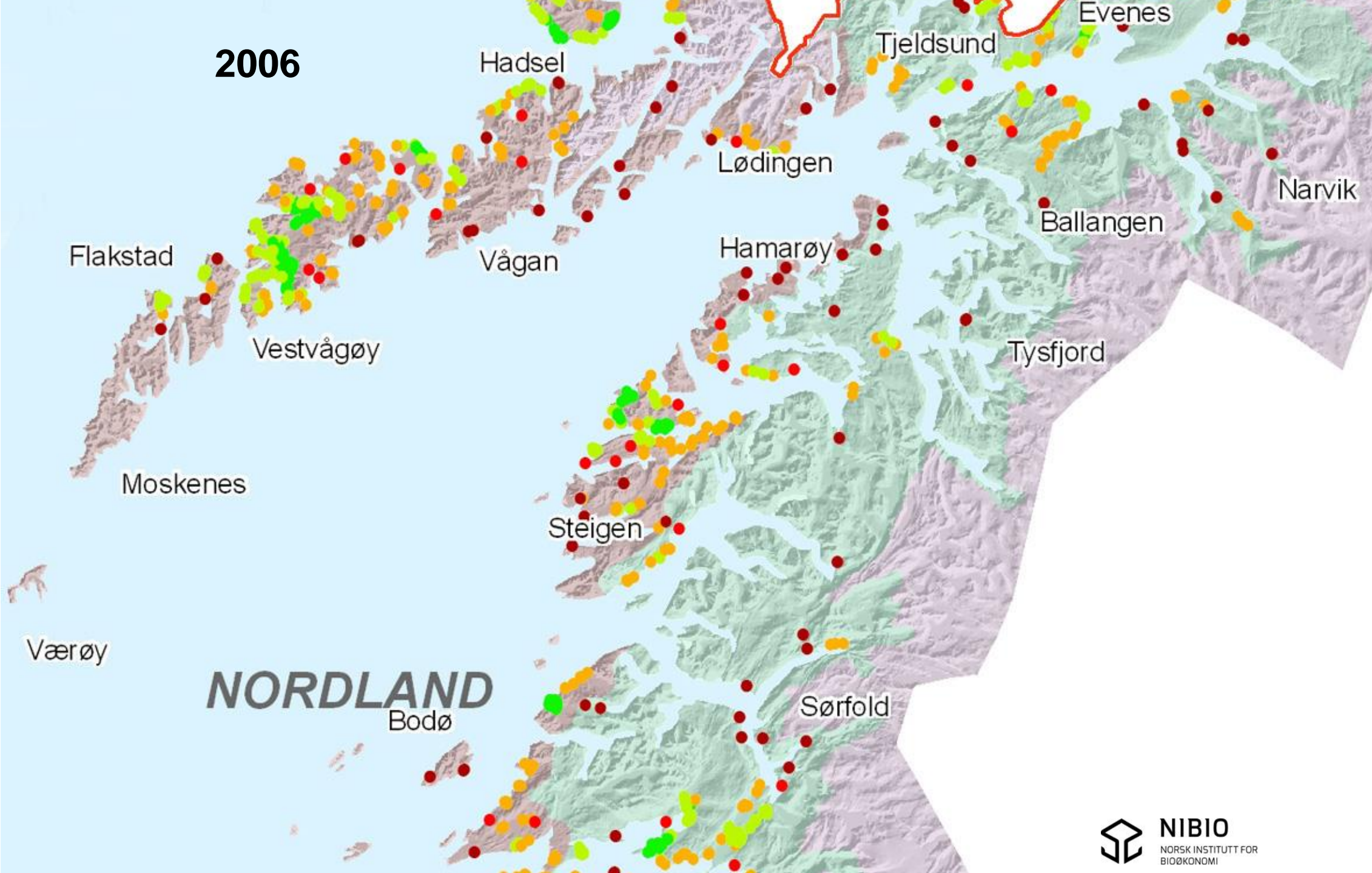
A scenic landscape featuring a winding asphalt road with white dashed lines leading through a green valley. In the middle ground, there is a large red barn with a white base and a smaller white house. The background is dominated by large, rugged mountains with patches of snow under a clear sky. The lighting suggests late afternoon or early morning.

Det blir stadig  
Lenger vei til  
nærmeste  
aktive  
nabo

1999



2006



**NORDLAND**

# Nydyrking av myr er ikke tillatt – er det så farlig da?

## Forskrift om endring av forskrift om nydyrking

Fastsatt av Landbruks- og matdepartementet 2. juni 2020 med hjemmel i lov 12. mai 1995 nr. 23 om jord (jordlova) § 3 og § 11 annet ledd, jf. kgl.res. 12. mai 1995 nr. 413

### I

I forskrift 2. mai 1997 nr. 423 om nydyrking gjøres følgende endringer:

Ny § 5 A skal lyde:

§ 5 A (nydyrking av myr)

Nydyrking av myr er ikke tillatt.

Kommunen kan i særlige tilfeller gi dispensasjon til nydyrking av myr;

1. når grunneier mister andre produksjonsarealer på grunn av tap av leiejord eller ved utbygging i offentlig regi som samferdselstiltak eller lignende,
2. der grunneiers eneste dyrkingsressurs er myr, eller
3. for å ivareta særskilte produksjoner i myr på fjellgrunn.



# Dyrkbart areal - fylker og jordtyper - dekar



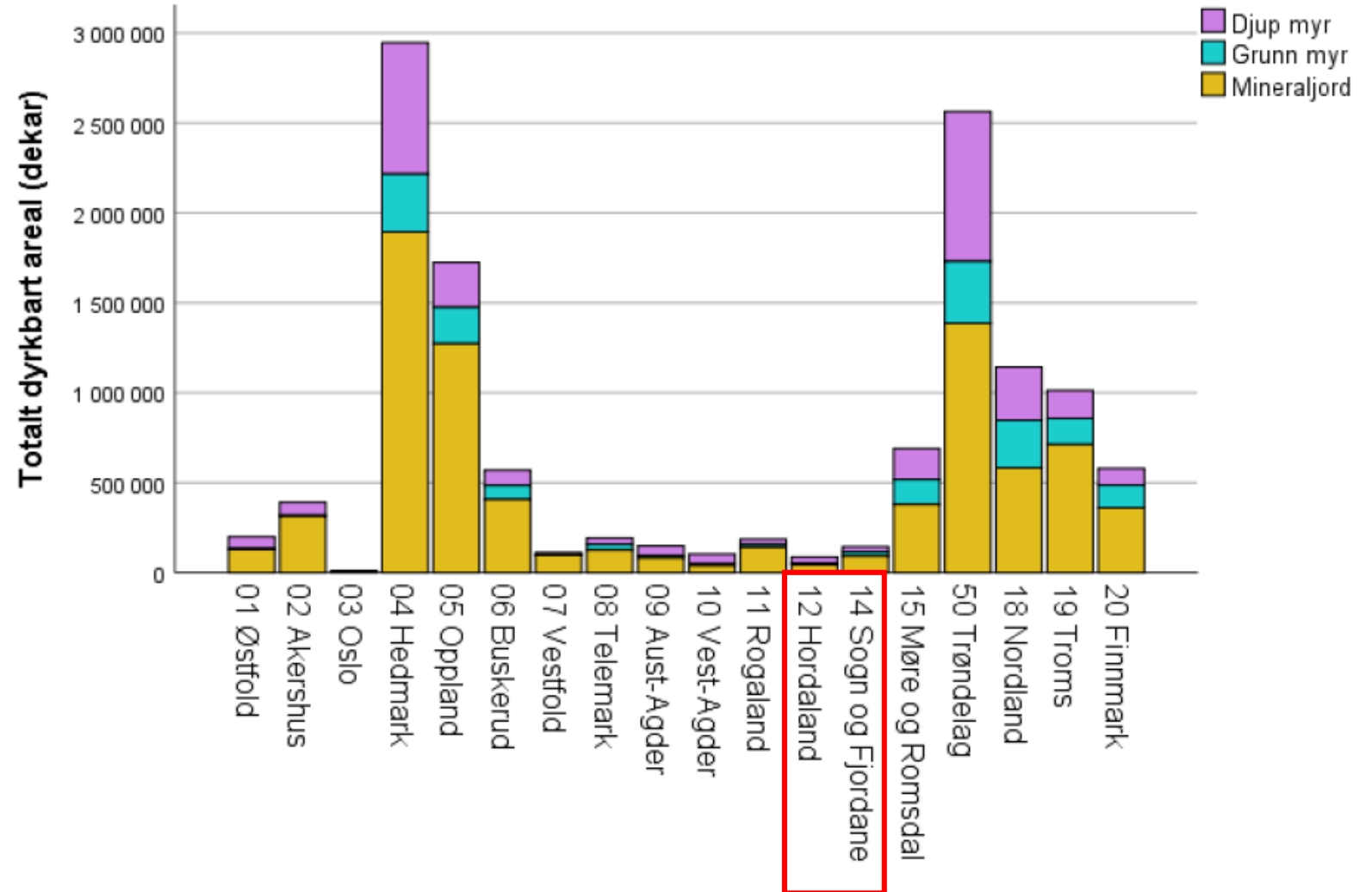
NIBIO  
NORSK INSTITUTT FOR  
BIOLOGISK

Arealstatistikk: Dyrkbar myr

NIBIO RAPPORT | 2014-2 | 28. 09. 2014



Geir-Harald Strand, Knut Bjørkelo, Arne Bardalen  
NIBIO Kart og statistikk



# Dyrkbart areal i snitt per eiendom i fylkene



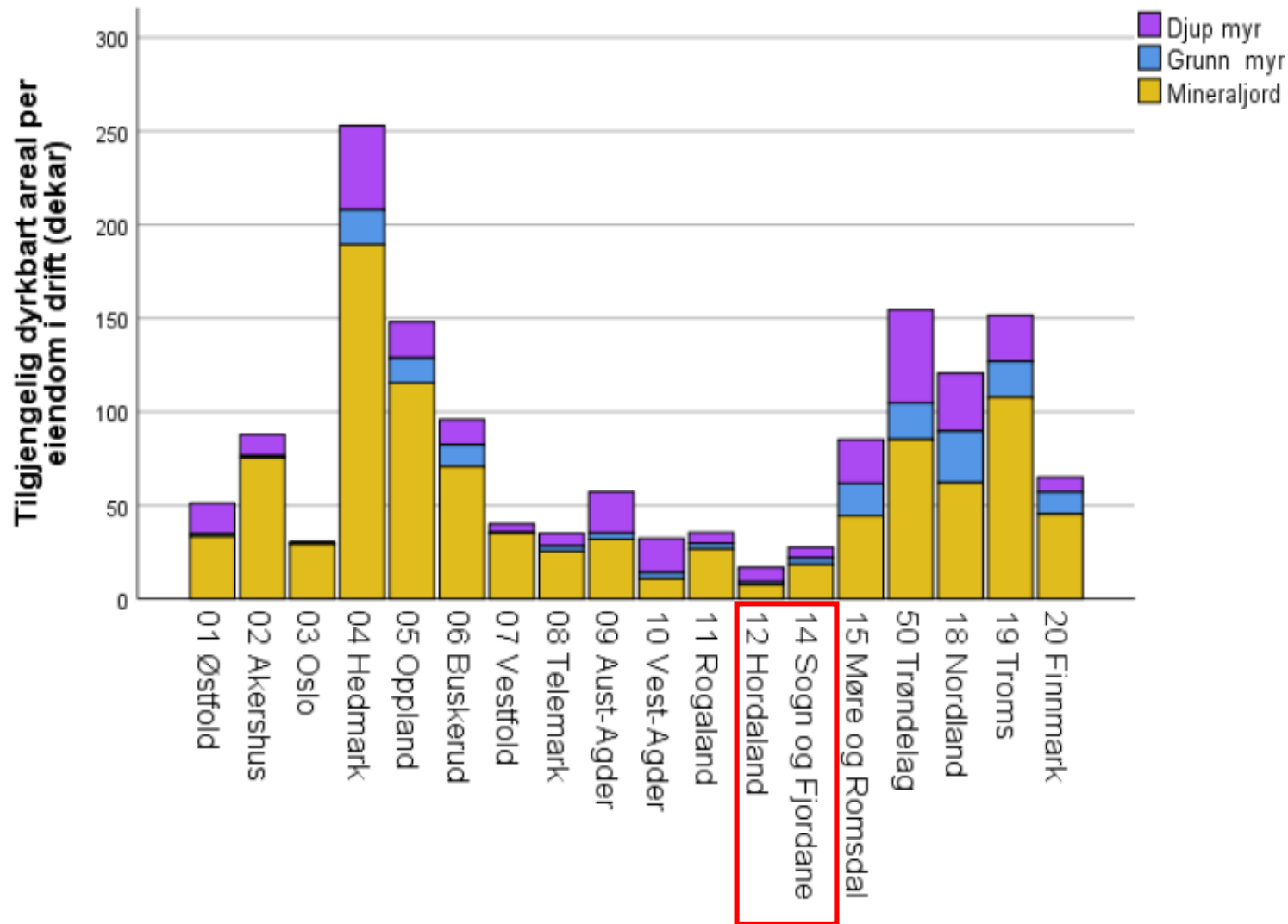
NIBIO  
NORSK INSTITUTT FOR  
BIOLOGI

Arealstatistikk: Dyrkbar myr

NIBIO RAPPORT | 2014-2 | 28. 09. 2014



Geir-Harald Strand, Knut Bjørkelo, Arne Bardalen  
NIBIO Kart og statistikk



# Forbud og norsk matproduksjon

- Norsk matproduksjon kan øke **uten nydyrking**
- Nydyrking for økt produksjon kan skje **uten å dyrke myr**
- Forbud mot myr dyrking er **ikke en trussel mot økt norsk matproduksjon,**

## ***MEN betydelige fordelingseffekter***

- Et antall gårdbrukere og bygder må trolig bære **mye av konsekvensen** av et forbud.
- Noen bygder, kommuner og regioner kan **rammes sterkt** (se NIBIO rapport NR. 49 - 2019)



Foto: Siltala, Sonja

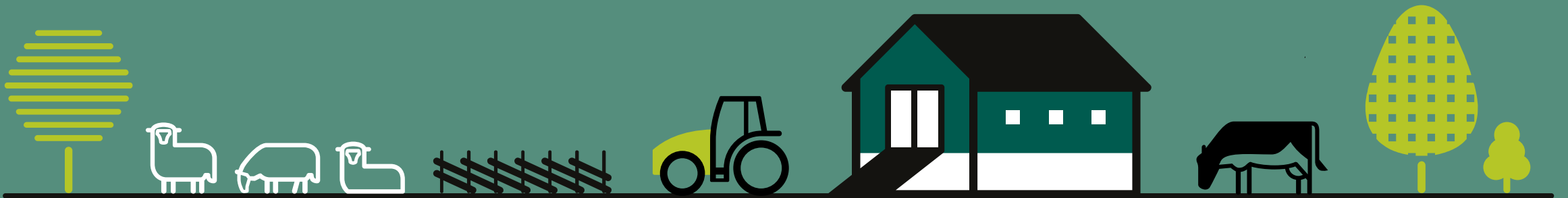
Finnmark Fylke



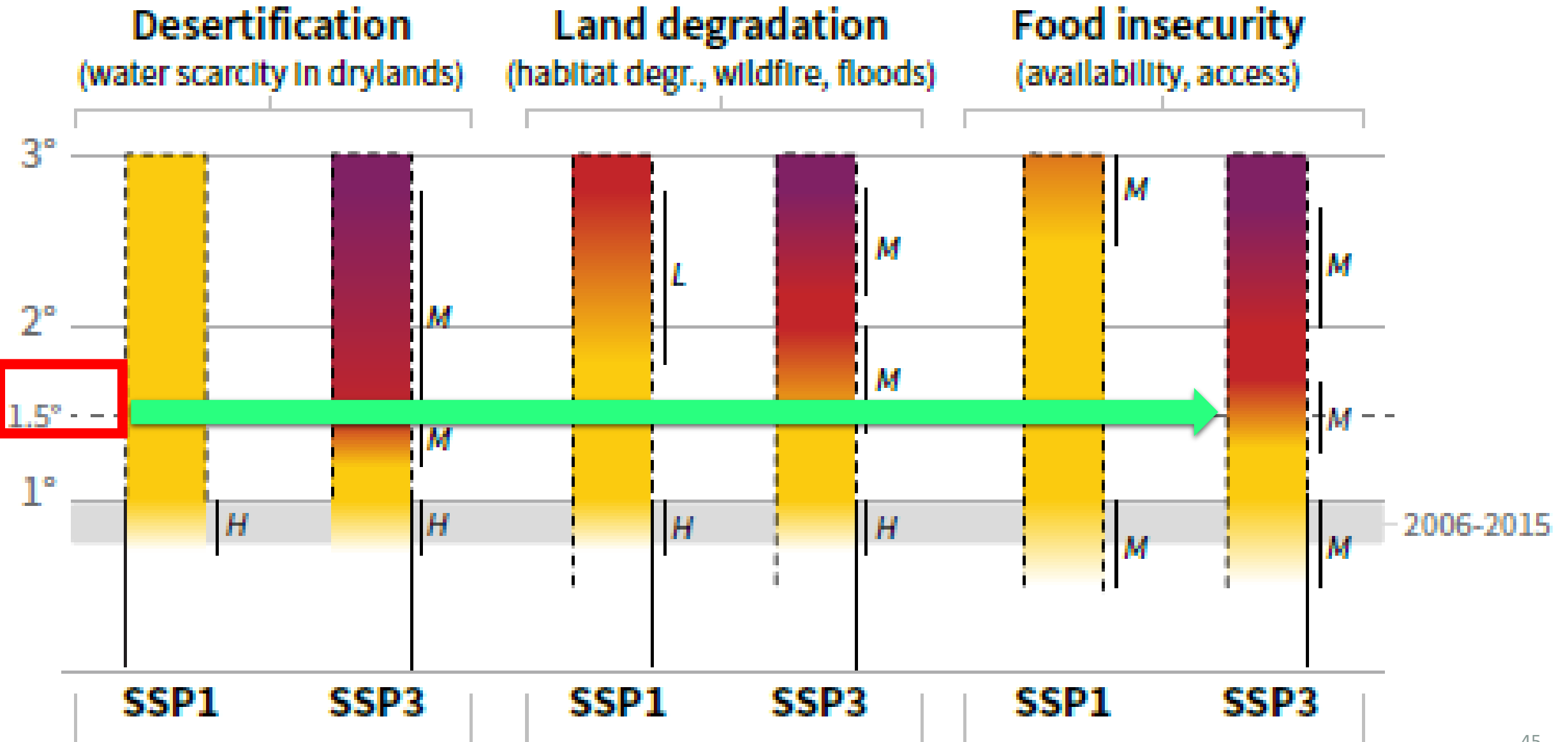
**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

# Arealer, klima, matsikkerhet og matsystem

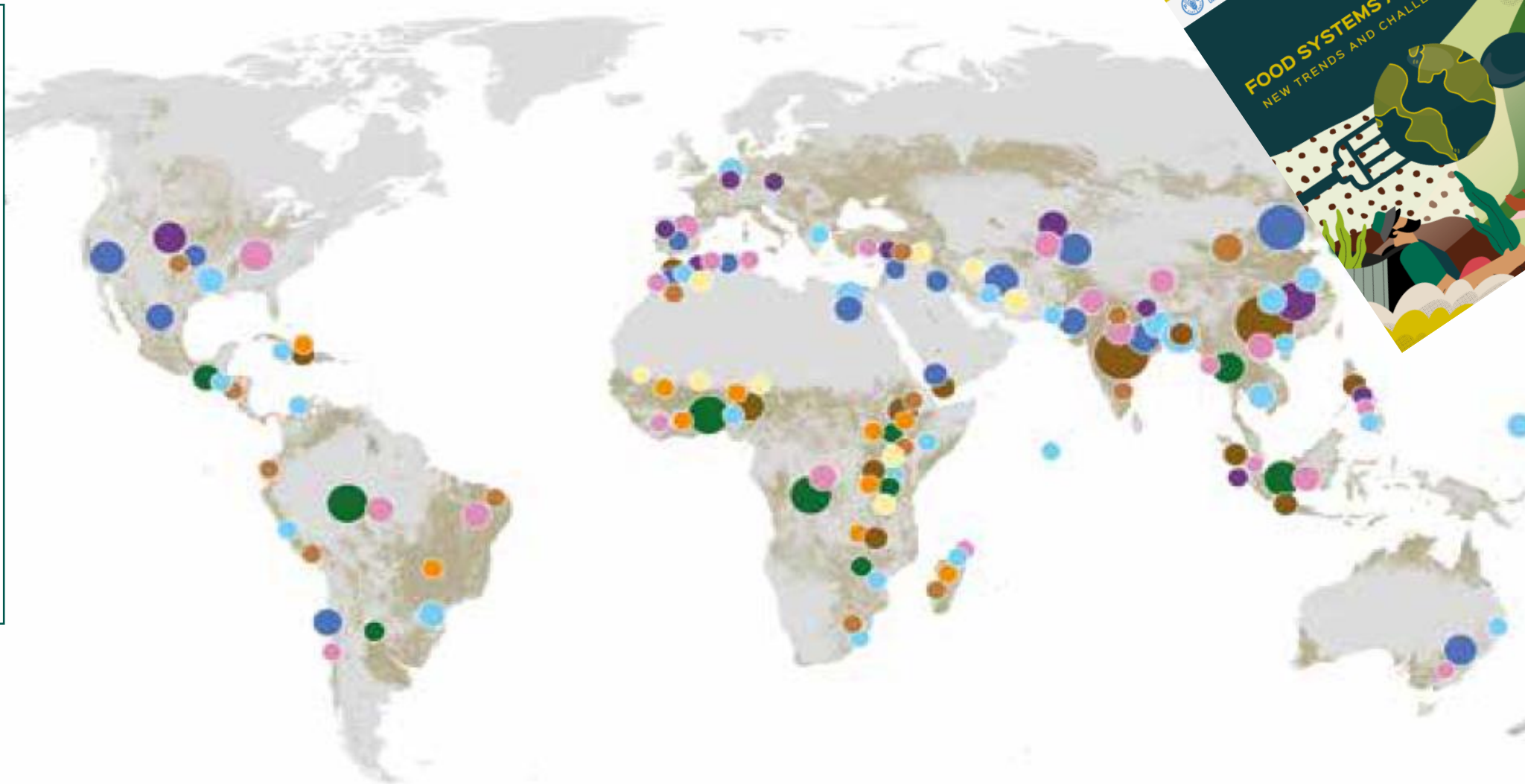


# Global samfunnsutvikling og klimarisiko: SSP1 og SSP3



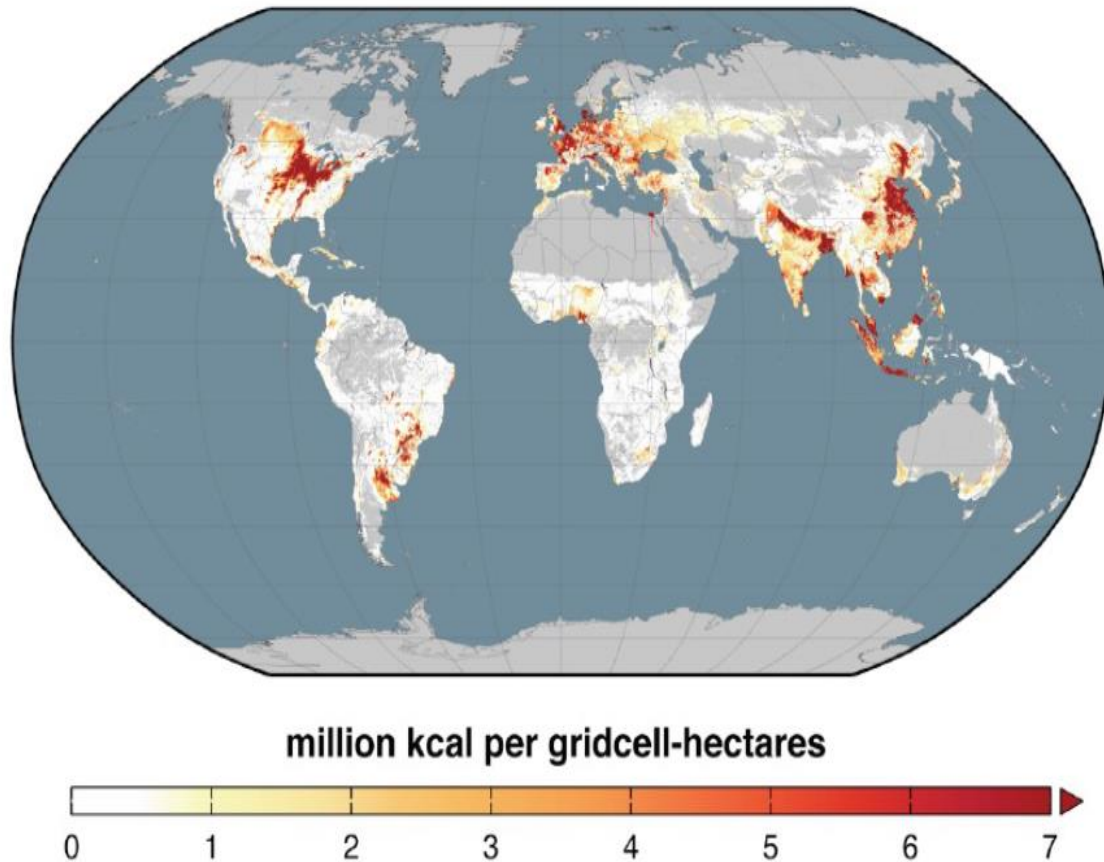
# FAO: Risiko i viktige matproduksjonsområder

- Flood/sea level
- Water scarcity
- Pollution
- Biodiversity loss
- Deforestation
- Desertification
- Soil degradation
- Erosion
- Land scarcity
- Cropland

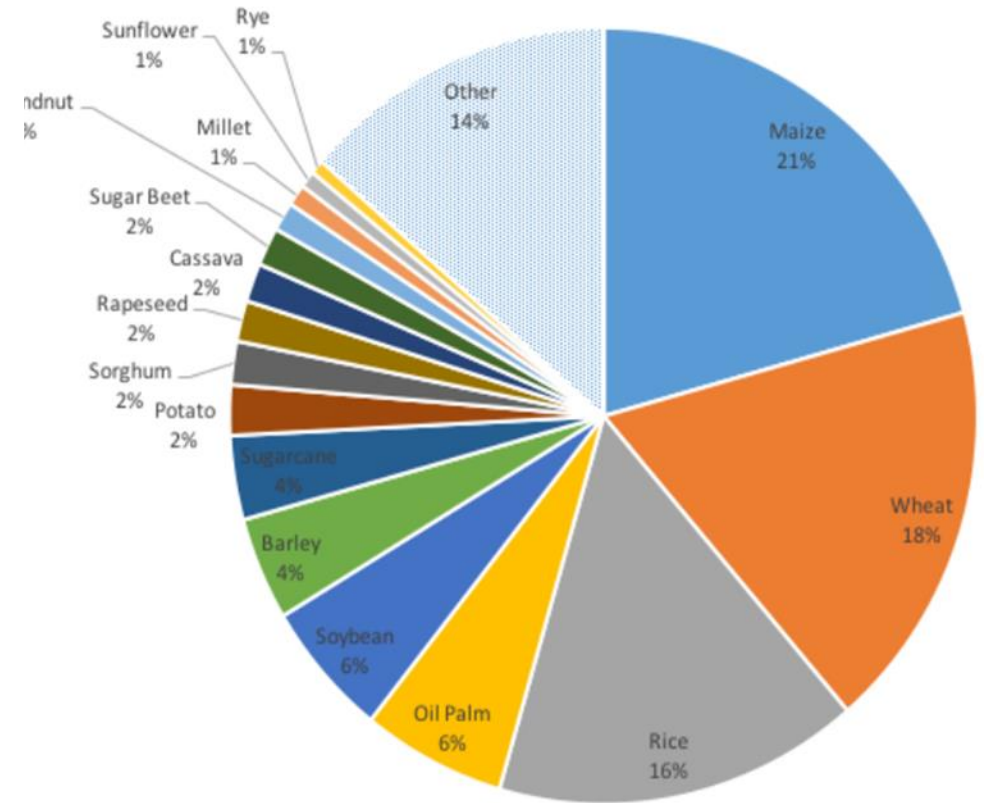


Source FAO, Fisheries and Aquaculture Department (fishery and aquaculture statistics, 2019).

# Global matsikkerhetsrisiko: Geografisk og genetisk konsentrasjon av kaloriproduksjon, sårbar handel og transport



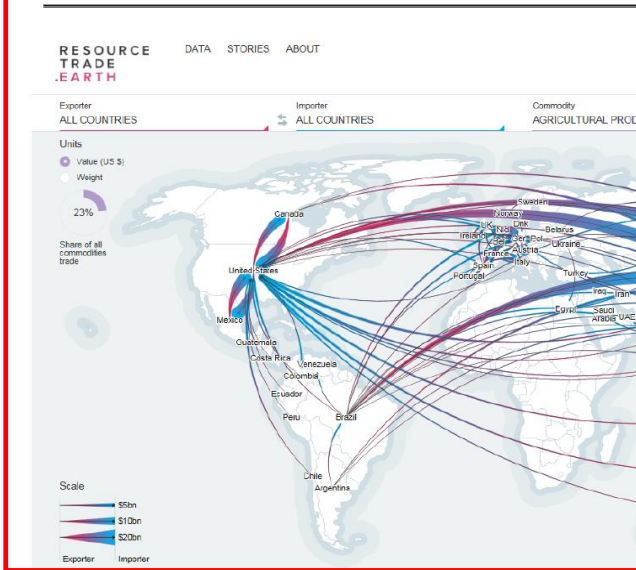
Foley et al (2011)



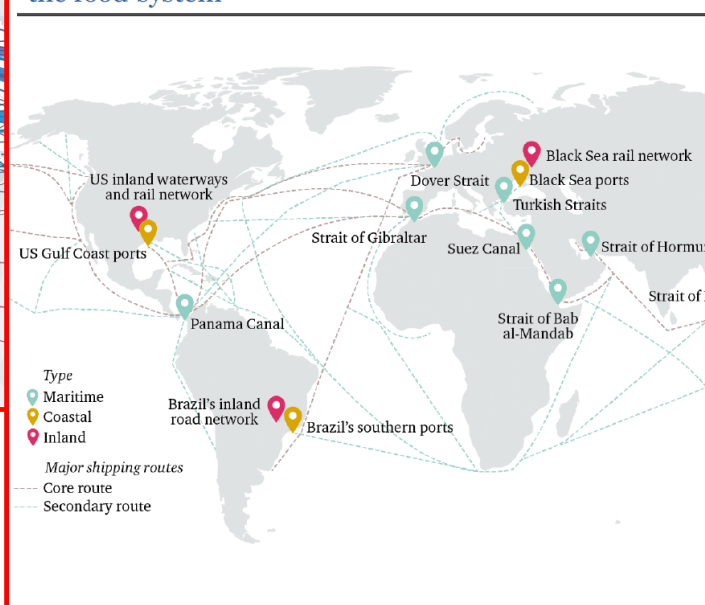
West et al (2014); Author's own analysis

# Risikobilder med potensielt store konsekvenser

Det globale systemet – sterk økning i global matvarehandel



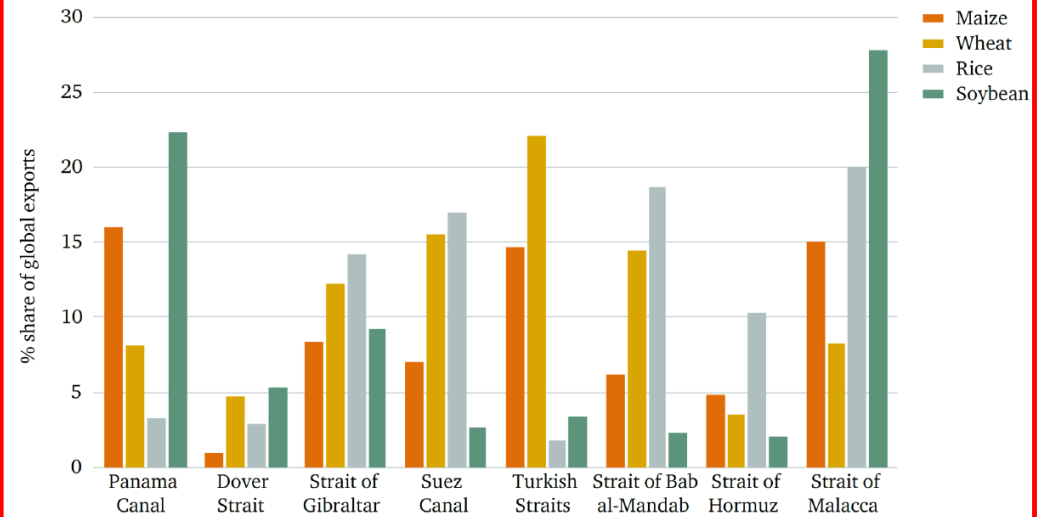
Transportruter og infrastruktur er sårbare elementer i det globale matsystemet



50 % av all hvete gjennom Suez, Gibraltar og Bosporus

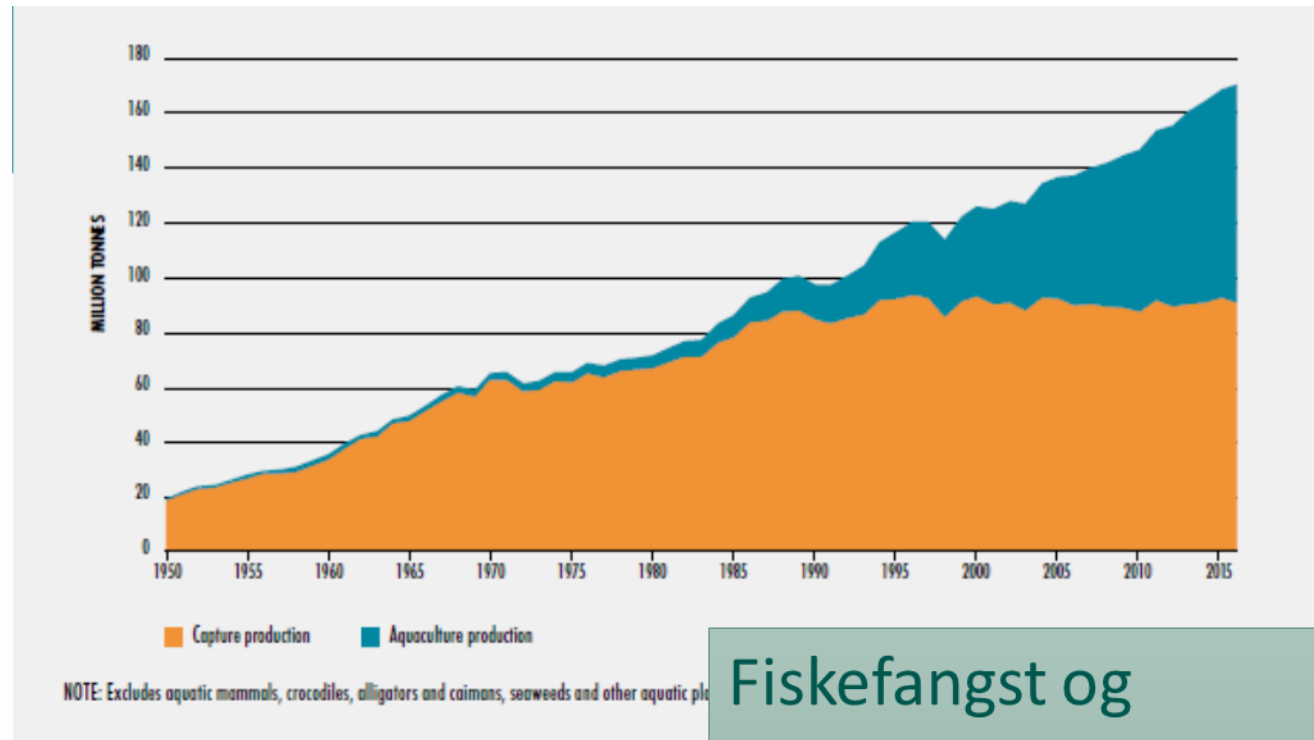
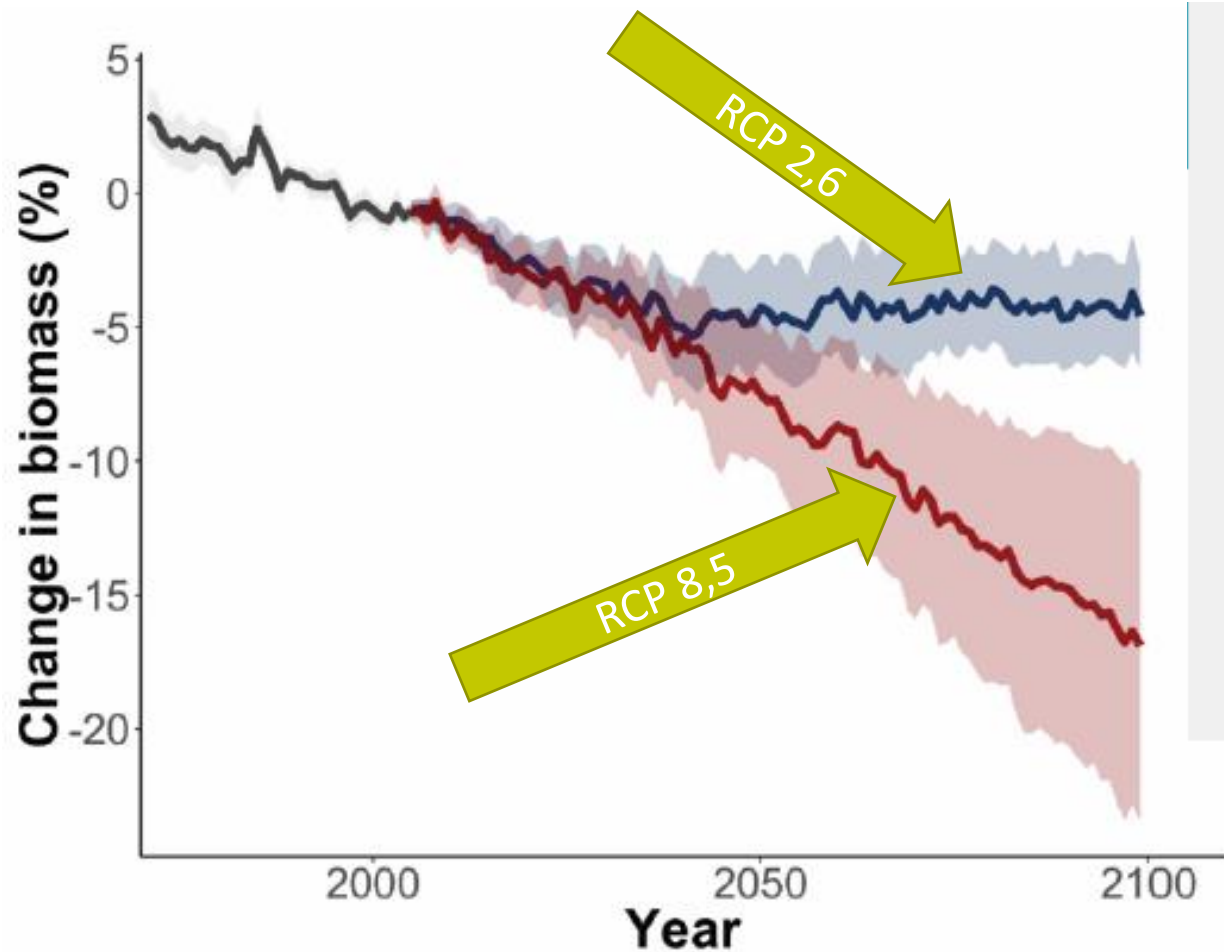
50 % av all soya gjennom Panama og Malaca

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





# Klimapanelets Havrapport: Risk for redusert marin biomasseproduksjon



Fiskefangst og  
produksjon i 2016,  
akvakultur  
47 % av total



## IPCC beskriver det globale bildet:

- **Vekst i befolkning og kjøpekraft** ventes å øke verdens matvarebehov med 50-60 prosent innen 2050.
- Kaloriene (95 prosent) produseres på **landarealene**
- 17% av proteinet kommer fra **blå sektor**
- **Produktive landarealer** reduseres og **foringes**
- Vannressursene blir knappere og **overutnytted**
- **IPCC Havrapporten** advarer om **redusert produktivitet i havøkosystemene** (-25% i 2100 ved RCP 8.5 utlippsbane)
- **Klimaendringer virker negativt på produksjon både i hav og på land – økende trusler mot matsystemene og matsikkerheten**



Spesialrådgiver Arne Bardalen  
Forskningsstaben, NIBIO

# Et sammensatt trusselbilde for et land med lav selvforsyning av mat:

- Klimaendringer kan **redusere** global mat- og biomasseproduksjon
- Areal- og vannknapphet, jordtap og jordforringelse kan **begrense veksten i global produksjon**
- **Ikke-klimatiske kriser**, eksportbegrensninger og handelsrestriksjoner, kan **begrense global handel** med mat- og landbruksvarer
- Internasjonale konflikter kan **hindre transport og ødelegge matforsyning** både ved produksjon, transport og import
- Risiko for at **plante- og husdyrsykdommer** lettere kan **spres ved konflikter og knapphet**, bl a på grunn av smugling



# Norsk matsikkerhet hviler på stabil produksjon og forsyningsikkerhet

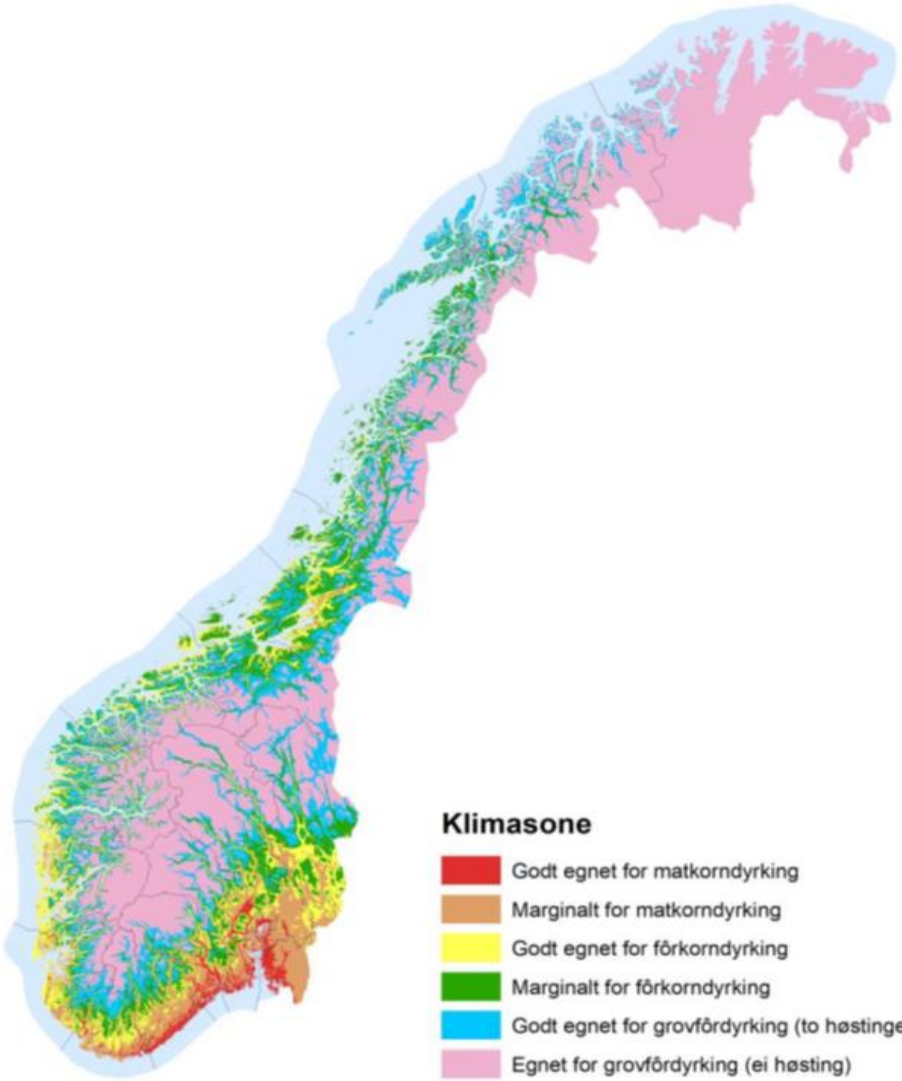
1. Produksjon i Norge
  - på norske ressurser (36 % selvforsyning)
  - på importert av fôrråvarer og andre innsatsfaktorer (45 % selvforsyning)
2. Produksjon i utlandet (Mat- og fôrvareimport)
  - produkter vi kan produsere i Norge
  - produkter vi (ennå) ikke kan produsere i Norge
3. Beredskapslagring og diettendring
4. Infrastruktur og forsyning av innsatsfaktorer



## Fra «globalt matsystem» til lokal virkelighet

- Gir ikke mening å snakke om et enhetlig globalt matsystem (jf Eat-Lancet rapporten)
- Virkeligheten er ulike regionale og lokale matsystemer
- **Løsninger må være stedsspesifikke** og bygge på kunnskap om naturgitte, næringsmessige, strukturelle, institusjonelle, sosioøkonomiske og kulturelle forutsetninger
- Uten slik tilnærming kan **rask endring av matsystemer gi høy overgangsrisiko og uopprettelig skade på samfunn, miljø, næring og framtidig matsikkerhet**

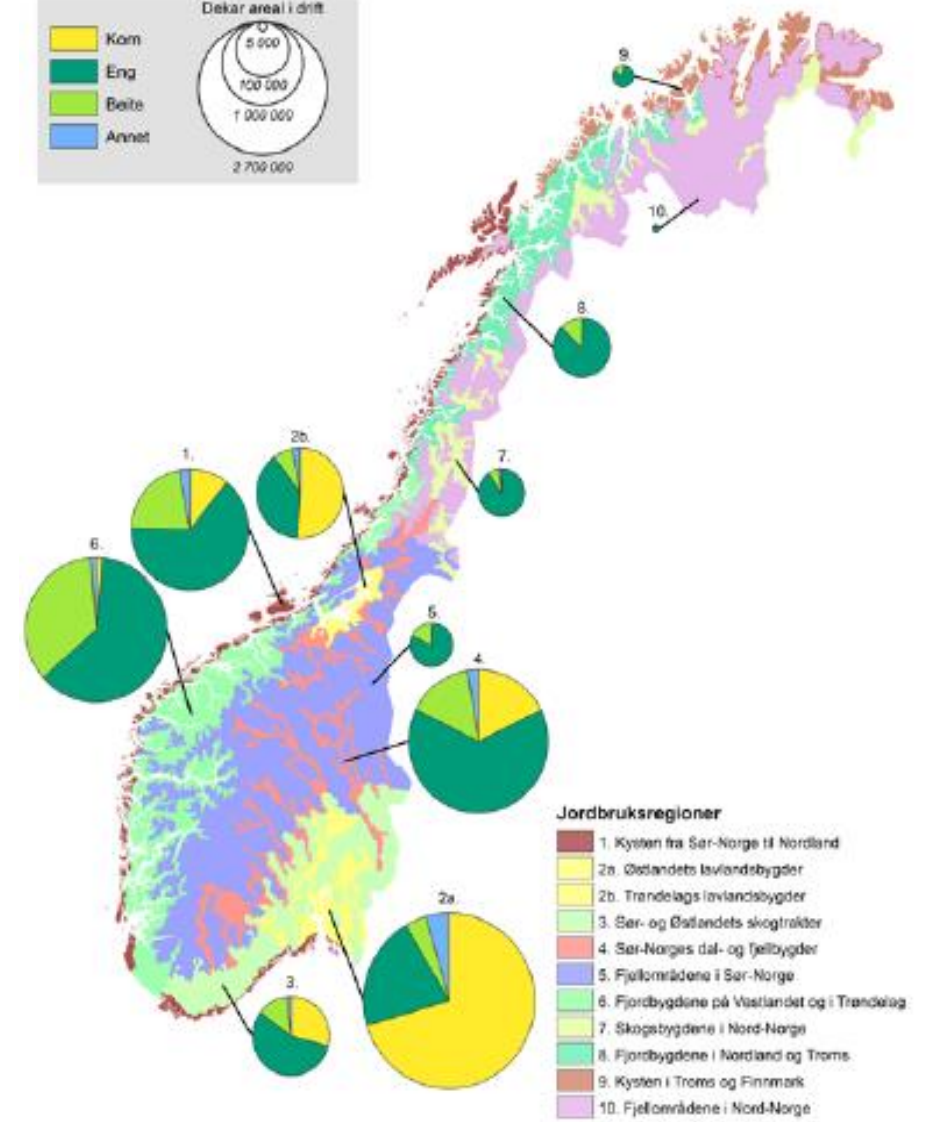
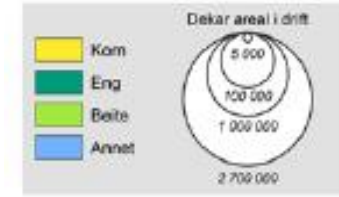
# AGROKLIMATISKE SONER



## Klimasone

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

# Avlingstyper og jordbruksareal i drift



- ### Jordbruksregioner
- 1. Kysten fra Sør-Norge til Nordland
  - 2a. Østlandets lavlandsbygder
  - 2b. Trøndelags lavlandsbygder
  - 3. Sør- og Østlandets skogtrakter
  - 4. Sør-Norges dal- og fjellbygder
  - 5. Fjellområdene i Sør-Norge
  - 6. Fjordbygdene på Vestlandet og i Trøndelag
  - 7. Skogsbygdene i Nord-Norge
  - 8. Fjordbygdene i Nordland og Troms
  - 9. Kysten i Troms og Finnmark
  - 10. Fjellområdene i Nord-Norge

0 50 100 200 300 Kms  
 Data: Selsknet om produksjonsmiddel 2016, bearbejdet av NIBIO

# Kjennetegn/fortrinn ved det norske matsystemet - shortlist

- Et oversiktlig matsystem med gode tilsyns- og forvaltningssystemer
- Samspill Forskning – Næring – Forvaltning – kunnskap og kvalitet (AKIS)
- Teknologi, innovasjonsevne og produktivitet
- Dyrehelse og Plantehelse
- Antibiotika, medisiner og plantevern
- Nok av areal, vann og gras
- Jordfunksjoner og jordhelse, lite tap og forringelse av areal
- Biodiversitet bevares
- Skala og spredning
- Robust i forhold til klimaendringer



## IPCC SRCCL om kunnskapsstatus - eksempel

- Livsløpsanalyser av kjøttproduksjon på drøvtyggere er blant **de mest komplekse kunnskapsutfordringer** i matsystemet
- Skyldes den **ekstreme heterogeniteten i produksjonssystemer** og de mange produkter og «tjenester» som er knyttet til slike produksjoner

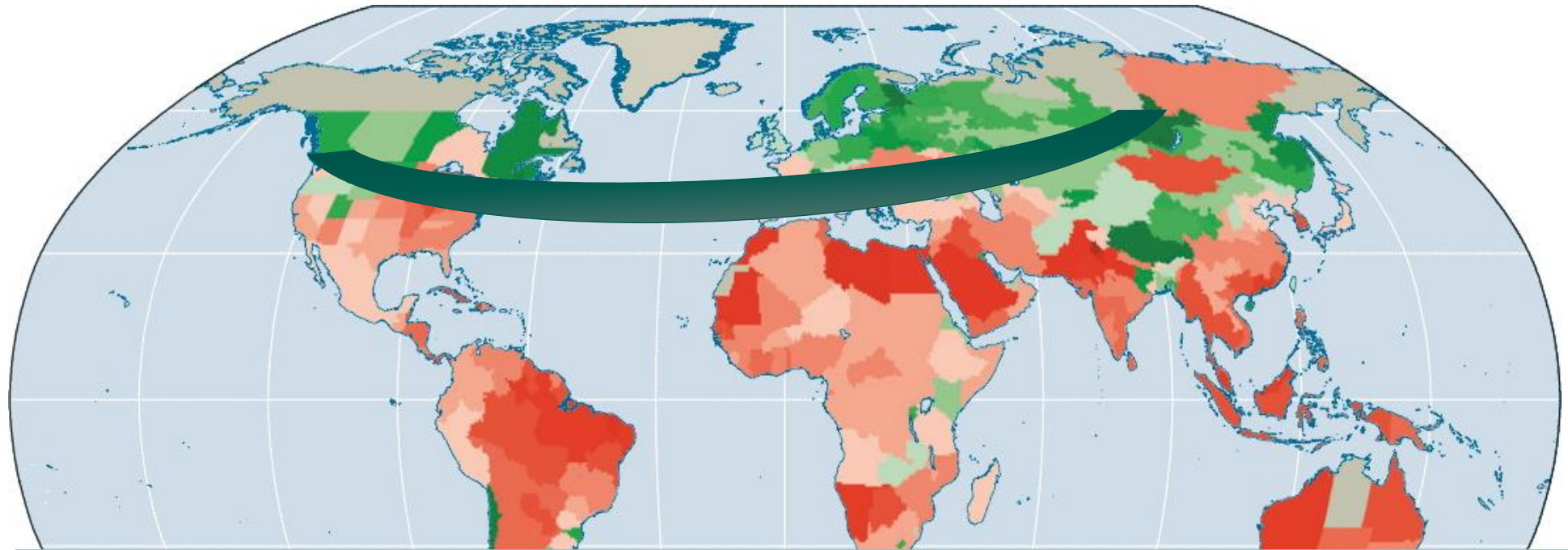




# Produksjonssystemer med fortrinn?

- **Utmarksbeiting i Norge** fører ikke til klimagassutslipp som følge av arealendring og avskoging
- Beiting i Norge er positivt for karboninnhold i jordsmonn, naturmangfold, albedo og økosystemtjenester
- Globalt går 75 prosent av ferskvannet til jordbruk, mangel på ferskvann er økende og kritisk utfordring
- Norge har overskudd på jordbruksareal og beite, og lite konkurranse om bruk av vann
- **Husdyr som utnytter arealer, vann, gras og beiter i skog og fjellområder i Norge har særskilte fortrinn**

# Potensial for matproduksjon i 2050 sammenliknet med år 2000



The northern areas are a global resource



-50

-20

0

20

50

100

**% change from year 2000**



No data

*Müller mfl. (2010)*

*Wheeler & von Braun (2013)*

# Utfordringer for bærekraftig arealbruk i Norge

- **Store mengder biomasse** trengs for å erstatte fossil energi og råstoffer
- Avtakende mat- og biomasseproduksjon, jordforringelse og forørkning i sør
- **Arealer i nord** blir viktigere for matproduksjon og skogbasert opptak og lagring av karbon
- Nye drivkrefter vil forsterke arealendringer og **kampen om knappe arealer**

**Matsikkerhet og bærekraftig, verdiskapende sirkulær bioøkonomi i lavutslippslandet Norge**

## 6 nøkkelpunkter

1. Beskytte **grunnlaget for produksjon** av mat og biomasse i Norge
2. Større vekt på utvikling av jord- og skogbruk som **utnytter våre særskilte fortrinn**
3. Agronomi og skogskjøtsel for **økt arealproduktivitet**
4. Forbedret forståelse av konsekvenser ved **hendelser utenfor Norges grenser**
5. Prioritere **risikoanalyser og risikoreduserende tiltak**, herunder fysisk risiko, overgangsrisiko og langsiktig matsikkerhetsrisiko
6. Mat-, jord- og skogbrukspolitikken **bedre integrert** med klima-, miljø og arealpolitikken

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)

