

Kolumnetittel

Prosess21

Temamøte CCS & CCU

6. mars 2019

Håvard Moe, Styreleder Prosess21

18.09.2019





Agenda

08:30-08:55	Introduksjon til temamøtet for CCS og CCU	Håvard Moe (Elkem)
08:55-09:25	Fremtidige krav til produkter med lavt CO2 avtrykk	Anders Fylling (Statsbygg)
09:25-09:55	Firmaeksemplere	Hydro, Alcoa og Celsa
09:55-10:20	CCS som verktøy for prosessindustrien	Hans Jørgen Vinje (Gassnova)
10:20-10:30	Pause	
10:30-11:00	Nye industriprosesser med redusert CO2 avtrykk	Nina Dahl (SINTEF)
11:00-11:30	Northern Lights	Kjetil Wilhelmsen (Shell)
11:30-12:00	Oppsummering av totalbildet	Håvard Moe (Elkem)
12:00-12:45	Lunsj	



Innhold

- Introduksjon
 - Ekspertgrupper i regi av Prosess21
- Europeisk perspektiv på en klimanøytral økonomi
- Norske klimagassutslipp
- Klimagassutslipp i et verdikjedeperspektiv



Nøkkeltall for prosessindustrien

- Prosessindustrien representerer over 20% av Norges eksportverdi
- Prosessindustrien har betydelig vekstpotensial:
Innen mange markedsområder er den årlige veksten 4-7%, dvs. langt høyere enn BNP veksten i den vestlige verden
- Prosessindustrien videreforedler ca. 35 TWh av Norges vannkraftproduksjon i året og bidrar til verdiskaping og arbeidsplasser med store ringvirkninger i lokalsamfunnene over hele landet
- Totalt representerer prosessindustrien 20 prosent (~12 millioner tonn CO₂-ekv.) av samlede norske klimagassutslipp på 52 millioner tonn CO₂-ekv.



Visjon og strategiske mål

Visjon: Økt verdiskaping med nullutslipp i 2050

Strategiske mål: Prosess21 skal definere et veikart slik at norsk prosessindustri

1. Er verdensledende på utvikling og kommersialisering av nullutslippsteknologi
2. Øker verdiskapingsbidraget ved å ekspandere industriens verdikjede
3. Er fremst på og tiltrekker seg verdensledende kompetanse i hele industriens verdikjede
4. Styrker og videreutvikler Norges komparative fortrinn som en ledende, bærekraftig industrinasjon





Prosessindustriens bidrag inn mot lavutslippssamfunnet

Viktigste bidrag:

- Produkter som bidrar til direkte eller indirekte utslippsreduksjoner
- Anvendelse av biomasse som erstatning for karbon fra fossile kilder
- Sirkulær økonomi - gjenbruk og bærekraftig bruk av ressurser
- Spredning av lavutslippsteknologi og løsninger
- Reduserte CO₂ utslipp fra inn og utgående logistikk
- CCS fra prosessindustriens punktutslipp

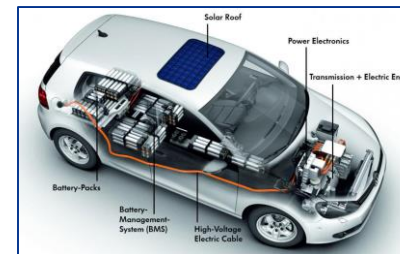
Illustrasjoner fra:

<http://www.alternative-energy-news.info/technology/transportation/electric-cars/>

<http://scienordic.com/windmills-sea-can-break-matches>

<http://www.u-base.org/activities/91-lunch-lecture-ultra-high-performance-concrete/photos>

Produkter som bidrar til utslippsreduksjoner:



El-bil:

- Aluminium
- Silikon
- Elektrisk stål



Vindmøller:

- Glassfiber til vindmølleblad
- Høyfaste støperilegeringer



Høyfast betong:

- Microsilica[®]
- Lignin i betong



Ekspertgrupper i regi av Proses21

Ekspertgruppe	Oppdragsleder	Selskap	Sekretær
Ny prosessindustri – Entreprenørskap	Lars Petter Maltby	Eyde-klyngen	IN
Spesialisering, produkt og tjenesteutvikling	Hans Erik Vatne	Hydro	NFR
Karbonfangst og lagring (CCS)	Sverre Gottås	Herøya Industripark	Gassnova
Sirkulær økonomi	NN		NFR
Digitalisering	Håvard Moe	Elkem	NFR
Nye industriprosesser, inklusive CCU	Nina Dahl	SINTEF	Enova
Ringvirkninger, inkl. utvikling av leverandørindustrien			
Bio-økonomi	Gisle Løhre Johansen	Borregaard	SIVA
Kunnskapsintensitet i prosessindustrien	NN		
Vertskapsattraktivitet	NN		



Et europeisk perspektiv på en klimanøytral økonomi

Kolumnetittel

2050 long-term strategy

[Policy](#)[Documentation](#)

The European Commission calls for a climate-neutral Europe by 2050.

On 28 November 2018, the Commission presented its strategic long-term vision for a prosperous, modern, competitive and climate-neutral economy by 2050.

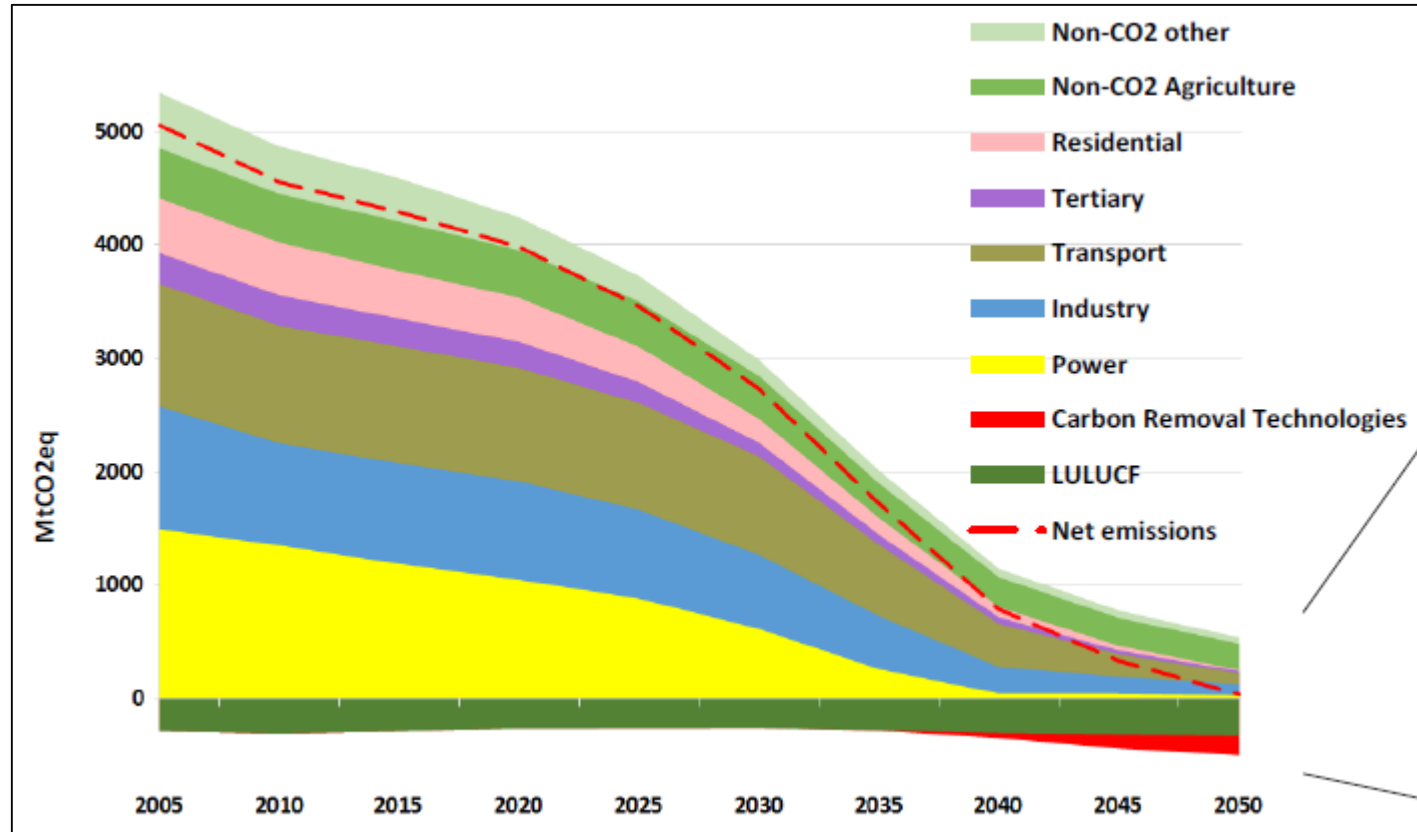
The strategy shows how Europe can lead the way to climate neutrality by investing into realistic technological solutions, empowering citizens, and aligning action in key areas such as industrial policy, finance, or research – while ensuring social fairness for a just transition.

Following the invitations by the European Parliament and the European Council, the Commission's vision for a climate-neutral future covers nearly all EU policies and is in line with the [Paris Agreement](#) objective to keep the global temperature increase to well below 2°C and pursue efforts to keep it to 1.5°C.

Kilde: https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_en



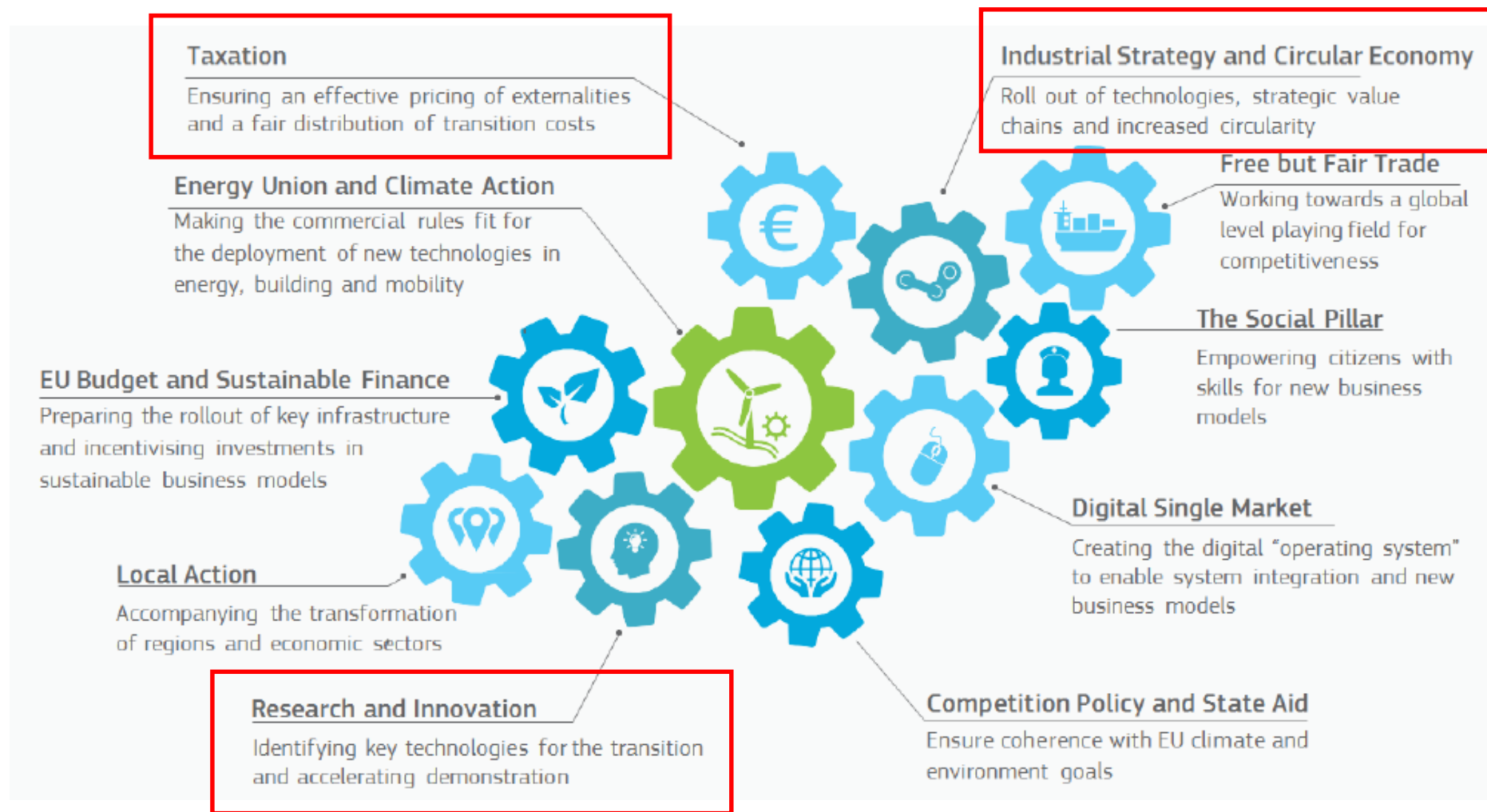
Europeisk utslippsprofil i et 1,5°C scenario



Kilde: https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/pages/com_2018_733_en.pdf



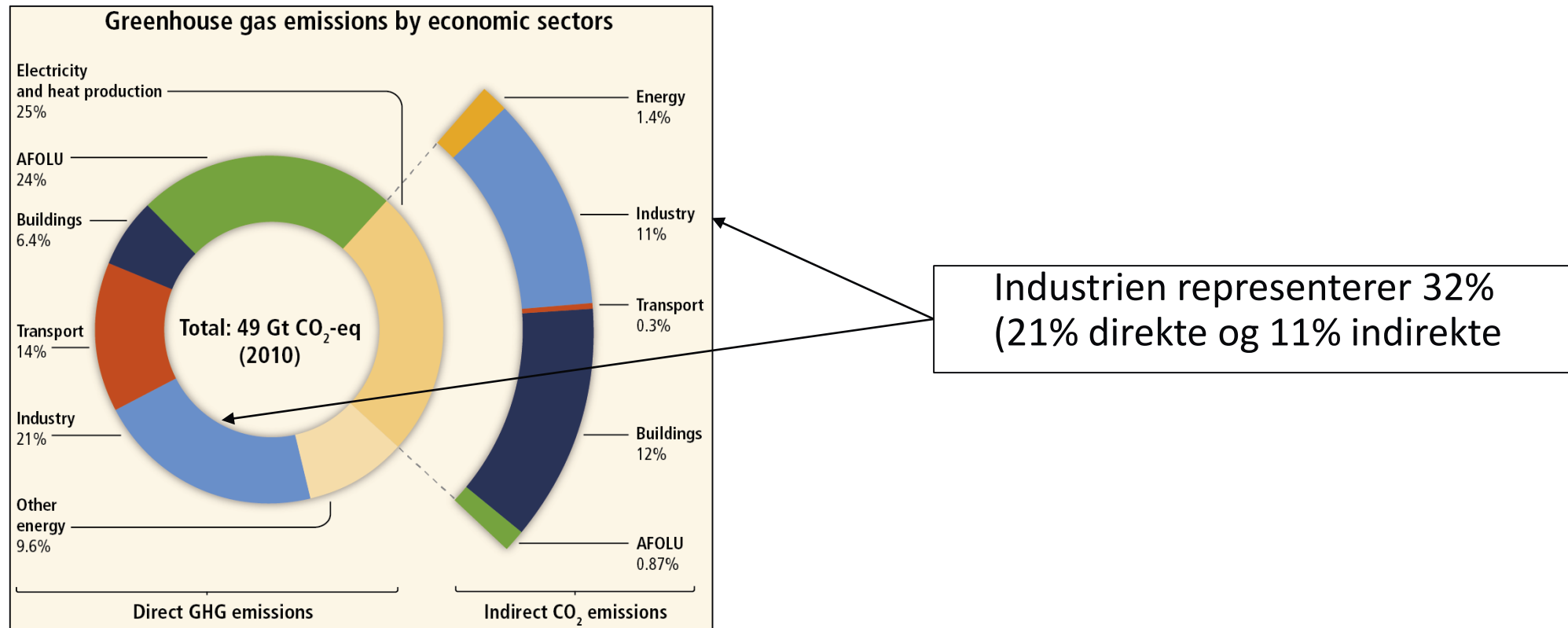
Rammeverk



Kilde: https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/pages/com_2018_733_en.pdf (EPSC)

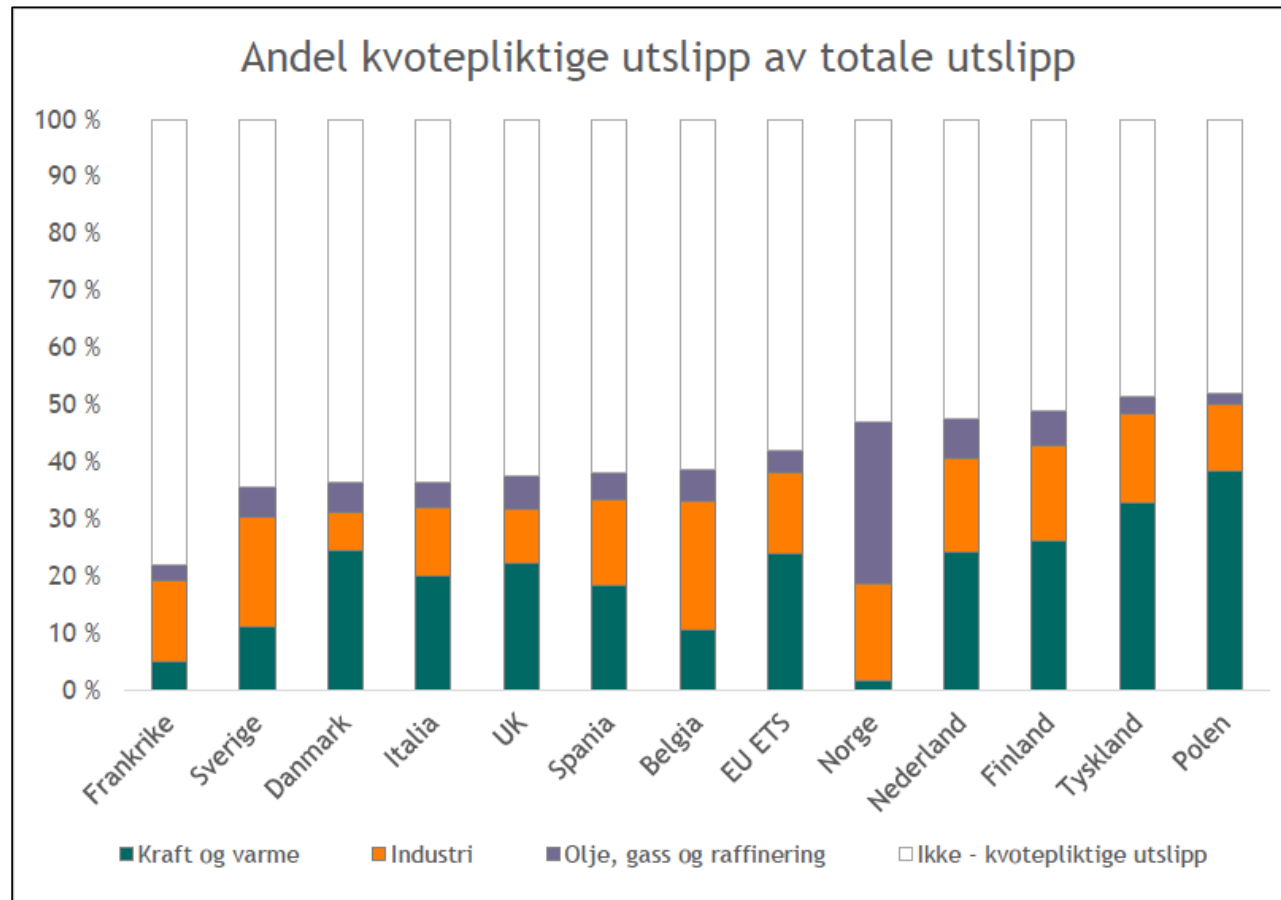


Globale CO₂ utslipp per økonomisk sektor





Andel kvotepliktige utslipp av totale utslipp



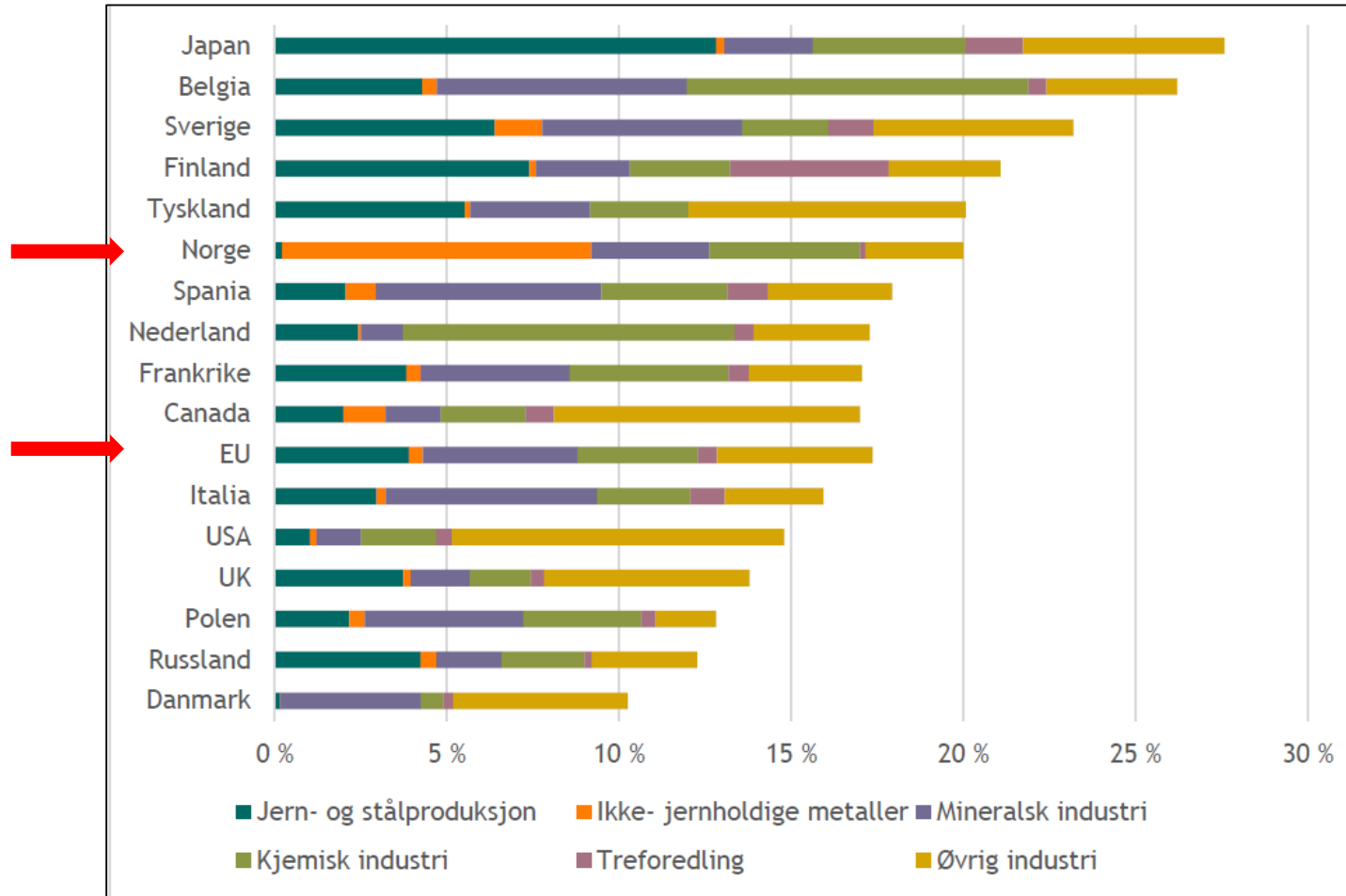


Andel industriutslipp av totale utslipp i 17 industriland

18.09.2019

13

Kolumnetittel



Kilde: <http://www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M680/M680.pdf>



Usikkerhetsstyring i en uoversiktlig framtid

TRUSLER

- Økte kostnader for direkte utslipp
- Økte energipriser (kost på indirekte utslipp)
- Redusert tilgjengelighet av kritiske råvarer
 - Biomasse
 - Olje og gass
 - Kull med rett kvalitet
 - Petrolkoks
- Endrede driftsbetingelser (sterkt varierende kraftpris på døgn, måned og årsbasis)
- Omlegging av dagens transportsystem med følger for inngående og utgående logistikk
- Tilgang på kvalifisert arbeidskraft som følge av omdømme

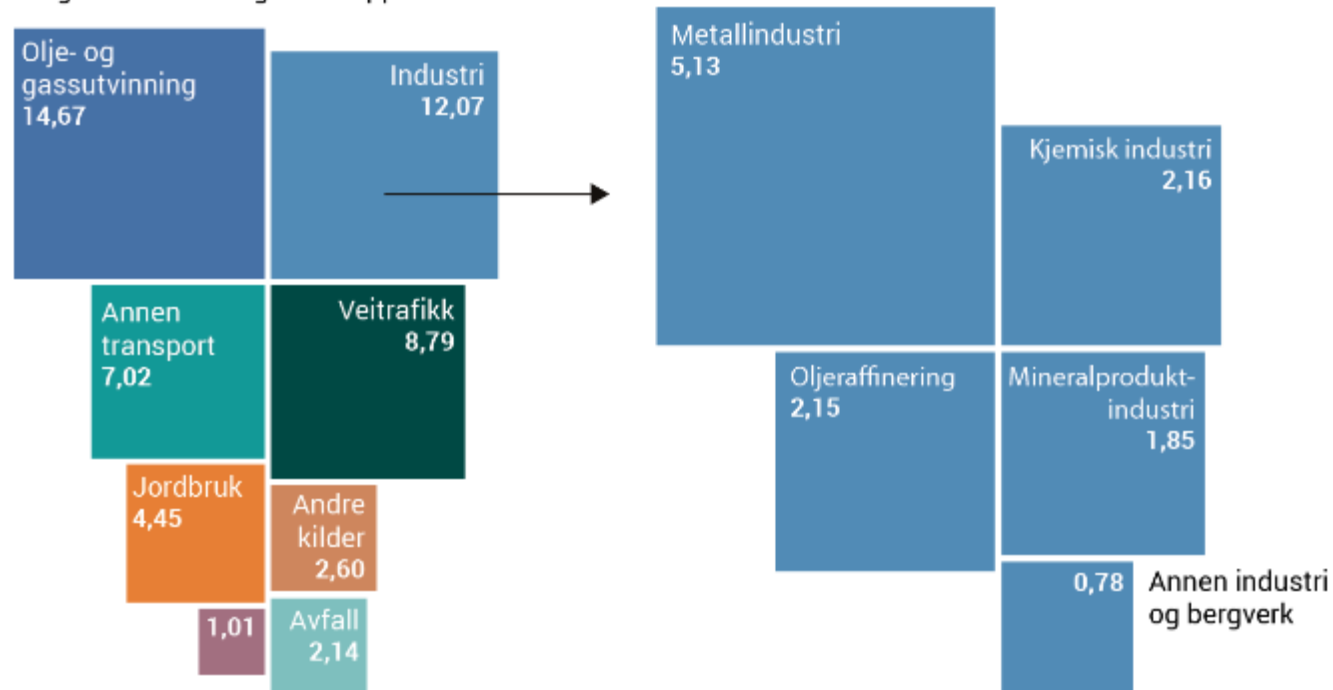
MULIGHETER

- Bidra til å løse de globale klimautfordringene
- Bedre kostposisjon enn konkurrentene som følge av god risikohåndtering
- Utvikling av nye og/eller forbedrede produkter som bidrar til direkte eller indirekte utslippsreduksjoner
- Tilgang til nye råvarer som følge av sirkulærøkonomisk tankegang
- Spredning av lavutslippsteknologi og løsninger
- Tilgang på kvalifisert arbeidskraft som følge av omdømme



Utslipp av klimagasser fra norsk industri i 2017

Norges totale klimagassutslipp

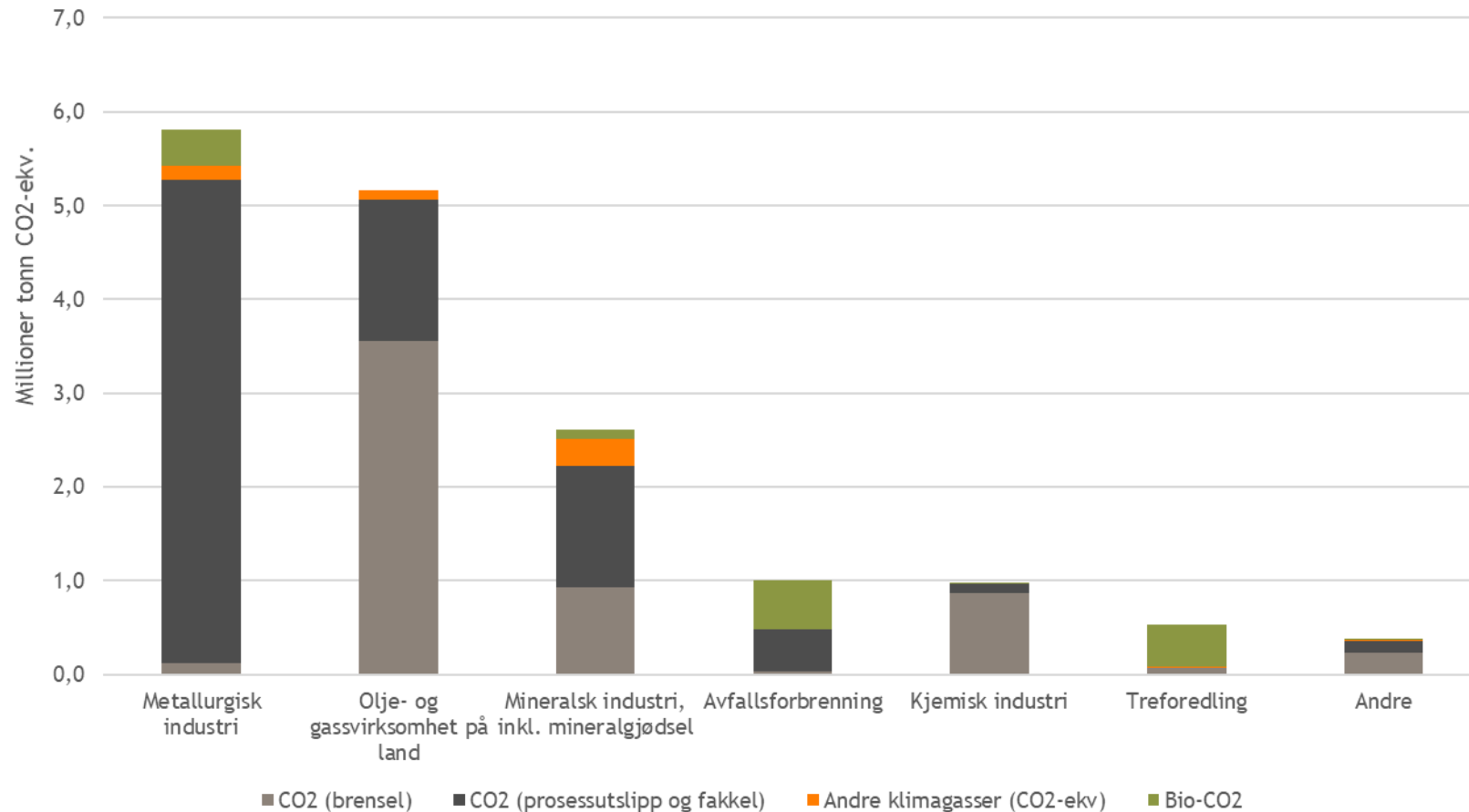


Årsakene til industriens CO₂ utslipp:

1. Reduksjon av oksider
 $X_nO_{2m} + mC = nX + mCO_2$
(f.eks. Al, Si, Fe, Si, Mn)
2. Kalsinering / dekarbonisering
 $CaCO_3 = CaO + CO_2$
3. Energiproduksjon
 $C_nH_{2m} + kO_2 = nCO_2 + mH_2O + \text{varme}$



Utslipp av klimagasser fra punktkilder på fastlandet





Prosessindustriens 20 største utslippskilder

STØRSTE UTSLIPP

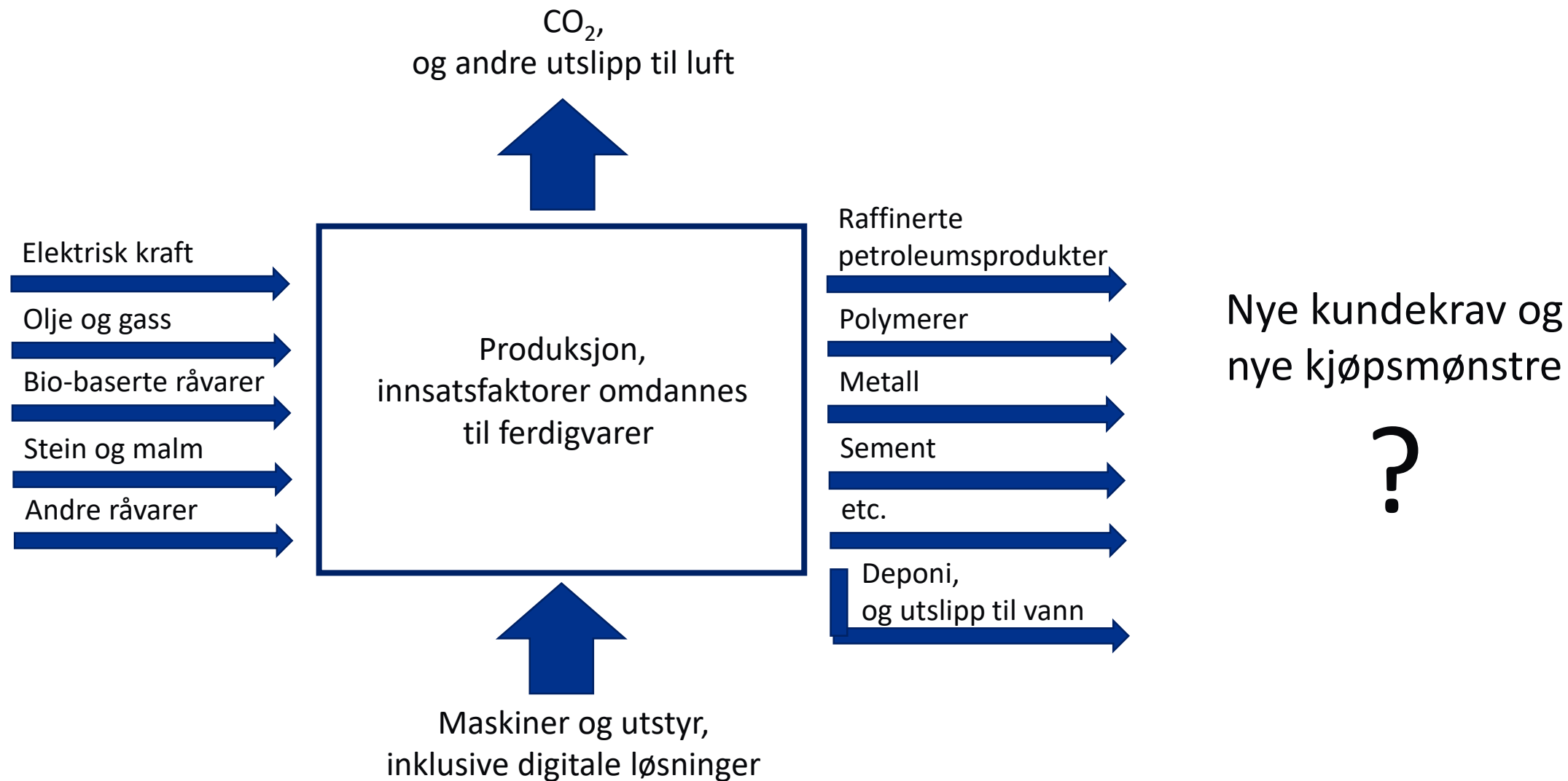
- > 500.000 tonn/år:
 - Equinor Mongstad
 - Yara Herøya
 - Norcem Brevik
 - Hydro Sunndalsøra
- 200.000 – 500.000 tonn/år:
 - Sement: Norcem - Kjøpsvik
 - Metanol: Equinor - Tjeldbergodden
 - Silisium og Ferrosilisium: Elkem (4), Wacker (1), Finnfjord (1)
 - Mangan: Eramet (2)
 - Aluminium: Hydro (2), Alcoa (1)
 - Petrokjemi: Ineos - Bamble
 - Titan og jern: Eramet Tizir – Tyssedal

MULIGE TILTAK FOR CO₂ UTSLIPPSREDUKSJONER

- Energieffektivisering og økte prosessutbytter (virkningsgradsforbedringer)
- Alternative reduksjonsmidler (reduksjon av oksyden) :
 - Biokarbon
 - Hydrogen
- Erstatte olje og gass basert brensel med energikilder uten CO₂ utslipp (for eksempel fornybar energi)
- Alternative produksjonsmetoder for Hydrogen
 - Erstatte naturgassbasert produksjon med elektrolyse
- Gjenvinning av prosessgasser (CH₄, CO, etc.)
- CCS



Klimagassutslipp i et verdikjedeperspektiv





Klimagassutslipp i et verdikjedeperspektiv (eksempel fra stålindustrien)

