

## Indsatser i industri og betragtninger om CCS og CCU

Faktaark til Klimarådets rapport *Kendte veje og nye spor til 70 procents reduktion*

Marts 2020

I dette faktaark gennemgås centrale fakta vedrørende indsatser i industrien i Klimarådets rapport og centrale betragtninger vedrørende *CO<sub>2</sub>-fangst og lagring (CCS)* og *CO<sub>2</sub>-fangst og brug (CCU)*.

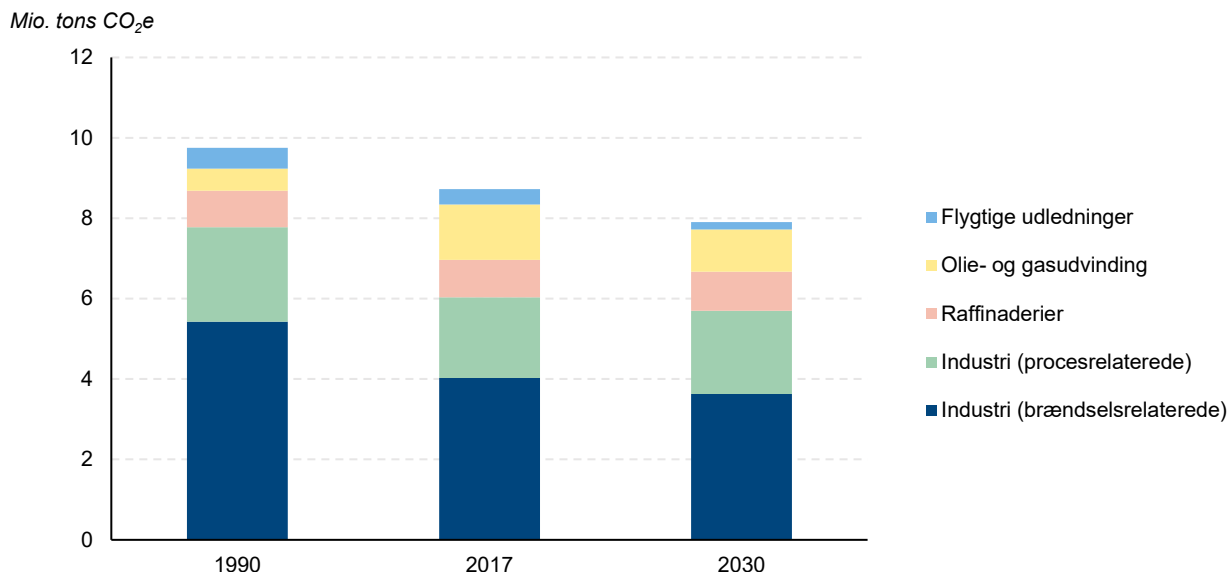
**Industriens udledninger stammer fra mange forskellige kilder.** Drivhusgasudledningerne fra industrien stammer altovervejende fra fremstillingsindustrien og fra udvinding og produktion af olie og gas. Udledningerne kan overordnet set opdeles i tre kilder.

- Som det første stammer størstedelen af udledningerne fra **afbrænding af fossile brændsler**. Disse udledninger udgjorde i 2017 omkring 73 pct. af industriens samlede udledninger.
- Den anden store kilde er **procesrelaterede udledninger**, som i 2017 udgjorde omkring 23 pct. De procesrelaterede udledninger stammer fx fra kemiske reaktioner som kalcinering af kalk til cementproduktion.
- Den tredje kilde er flygtige udledninger, som blandt andet stammer fra **udvinding, behandling og håndtering af olie- og gasprodukter**. Disse kilder bidrog i 2017 med omkring 4 pct. af industriens udledninger.

Figur 1 viser udviklingen i industriens udledninger i 1990 og 2017 samt de forventede udledninger i 2030 i fravær af nye politiske tiltag, som angivet i Energistyrelsens *Basisfremskrivning 2019*.

**Industriens udledninger falder kun lidt frem mod 2030 uden ny politik.** Industriens udledninger udgjorde med 8,7 mio. ton CO<sub>2</sub>e omtrent 17 pct. af Danmarks samlede drivhusgasudledninger i 2017. Frem mod 2030 forventes udledningerne at falde med 0,8 mio. ton CO<sub>2</sub>e, svarende til ca. 9 pct. af niveauet i 2017, såfremt der ikke vedtages ny politik.

# Klimarådet.



Figur: Historiske og fremskrevne drivhusgasudledninger fra industri og olie- og gasudvinding, produktion og håndtering

## Industriens udledninger kan reduceres yderligere ved kendte omstillingselementer.

Klimarådets screening af reduktionspotentialer viser, at det er muligt at reducere udledningerne fra industrien med yderligere 1,9 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2030 i forhold til basisfremskrivningen ved hjælp af kendte teknologier eller praksisændringer. Klimarådet vurderer, at de største og mest relevante potentialer findes ved:

- energieffektivisering
- elektrificering, herunder brug af varmepumper
- omstilling fra fossile brændsler til klimabæredygtig biomasse
- omstilling fra kul og koks til gas
- grønnere cementproduktion

Arbejdet med at effektivisere, elektrificere og omstille til andre brændsler og produkter skal fortsætte i industrien også efter 2030. Dette er særligt vigtigt, fordi industrien med reduktionerne på 1,9 mio. ton CO<sub>2</sub> ikke vurderes at nå i mål med de fulde potentialer ved alle disse omstillingselementer inden 2030.

Med Klimarådets omstillingselementer bliver gasforbruget reduceret og biogasproduktionen stiger, hvilket gør, at andelen af grøn gas i det tilbageværende gasforbrug er højt. Det bidrager med yderligere 0,7 mio. ton CO<sub>2</sub> relativt til basisfremskrivningen.

**Klimarådet vurderer, at industrien kan reducere udledningerne yderligere inden 2030 ved mere ukendte omstillingselementer.** Ud over de ovenstående, mere kendte omstillingselementer, vurderes det sandsynligt, at særligt den petrokemiske industri også vil kunne bidrage med reduktioner inden 2030. Konkret har Klimarådet analyseret potentialerne ved elektrificering af boreplatforme og ved anvendelse af grøn el og brint på raffinaderier. Reduktionspotentialet ved elektrificering af boreplatformene estimeres til 0,5 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2030, mens tiltagene på raffinaderierne estimeres til 0,3 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2030.

En øget biogasproduktion kan levere grøn gas til konvertering fra brug af kul til bionaturgas i fremstillingsindustrien og derudover vurderes CO<sub>2</sub>-fangst og lagring (CCS) at kunne reducere 1,2 mio. ton CO<sub>2</sub> om året før 2030. CCS kan etableres på større industrianlæg som fx Aalborg Portland.

# Klimarådet.

**Mange af reduktionspotentialerne i industrien kan realiseres ved lave samfundsøkonomiske omkostninger.** En stor del af reduktionspotentialerne, som kan realiseres ved kendte omstillingsselementer, vurderes at kunne medføre et samfundsøkonomisk overskud eller en begrænset omkostning, mens enkelte elementer formentligt medfører en *medium* omkostning for samfundet, dvs. en omkostning i intervallet 400-1000 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>. Realiseringen af potentialerne afhænger dog i høj grad af investeringernes tilbagebetalingstider, set fra et virksomhedsøkonomisk perspektiv, samt af flere forskellige praktiske forhold og teknologiske udviklinger.

En væsentlig del af industriens reduktioner opnås gennem øget udbygning af biogas, der sikrer at den anvendte gas bliver grøn. Dette tiltag er dyrt (omkring 1500 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>e), og det bør sikres at billigere tiltag inden for fx energieffektivisering realiseres, før industriens udledninger nedbringes ved brug af biogas.

**Flere virkemidler skal realisere reduktionerne i industrien.** En forhøjet drivhusgasafgift vil give et stærkt incitament til at reducere udledningerne. Derudover anbefaler Klimarådet, at industriens energispareordning, den såkaldte aftaleordning, genindføres med særligt fokus på CO<sub>2</sub>-besparelser.

**CO<sub>2</sub> kan fanges og lagres i undergrunden.** CO<sub>2</sub> kan fx indfanges på industrianlæg, affaldsforbrændingsanlæg og biogasanlæg. Ved *CO<sub>2</sub>-fangst og lagring* (CCS) indfanges CO<sub>2</sub>'en og flyttes med skib eller rørledning til et lager, der enten ligger på land eller ude på havet. Her pumpes CO<sub>2</sub> i undergrunden, hvor den lagres permanent.

**Alternativt kan den indfangede CO<sub>2</sub> udnyttes til at producere brændsler, hvilket kaldes *CO<sub>2</sub>-fangst og brug* (CCU).** Hvis brændslerne fortrænger fossile brændsler, opnås den samme klimaeffekt, som hvis CO<sub>2</sub>'en pumpes i undergrunden. CCU er en meget energikrævende proces, da man, populært sagt, skal få forbrændingen til at løbe baglæns og omdanne CO<sub>2</sub> til brændsler. Klimarådets beregninger peger på at CCU vil være langt dyrere end CCS, medmindre det lykkes at få ekstremt billig energi fra vind og sol og meget billig elektrolyse, der er en central del af CCU. Derudover åbner CCU modsat CCS ikke op for negative udledninger på sigt. Negative udledninger vil kunne opnås, hvis de fossile brændsler erstattes af kulstoffrie energiformer som fx el, brint eller ammoniak og den indfangede CO<sub>2</sub> lagres i undergrunden.

**CCS er umiddelbart et omkostningseffektivt omstillingselement,** der koster omkring 1.000 kr. pr. ton. Prisen afhænger af, hvilken punktkilde man indfanger CO<sub>2</sub> fra.

**En oplagt kilde til CCS er biogasanlæg,** der allerede i dag udrenser CO<sub>2</sub> i forbindelse med opgradering af biogas til naturgaskvalitet. Der er dog tale om mange små anlæg, så der vil muligvis skulle anlægges en ny rørinfrastruktur til at transportere CO<sub>2</sub> til lagrene.

**Klimarådet anbefaler at der udarbejdes en CCS-strategi,** som identificerer oplagte punktkilder til CO<sub>2</sub>, og som afklarer, hvem der skal eje og drive infrastrukturen, hvem der har ansvar for, at CO<sub>2</sub>'en bliver i undergrunden, og hvor lagrene kan ligge. Lagring på land forventes at være billigere end på havet, og den folkelige opbakning til placering af lagre bør derfor sikres.