



## 22 Fremstillings- og bygge-anlægserhverv

Fremstillingserhverv omfatter virksomheder, der producerer og fremstiller varer, som sælges til forbrugere, virksomheder og organisationer. Dette inkluderer en bred vifte af produkter såsom fødevarer, tekstiler, møbler, elektronik, kemikalier, farmaceutiske produkter samt byggematerialer og maskiner. Bygge- og anlægserhverv består af virksomheder, der opfører, ombygger eller reparerer bygninger samt udfører anlægsarbejde såsom veje, jernbaner, broer, cykelstier osv.

Produktion af varer og halvfabrikata samt opførelse af bygninger og vejanlæg er typisk aktiviteter, der kræver en betydelig mængde energi. Derudover kan bearbejdningen af visse råmaterialer også i sig selv føre til drivhusgasudledninger, kendt som procesudledninger. I 2022 omsatte fremstillingserhvervene for ca. 1.200 mia. kr., hvilket svarer til over 40 pct. af det danske BNP, mens bygge- og anlægserhvervet omsatte for 378 mia. kr., svarende til 13 pct. af det danske BNP samme år.

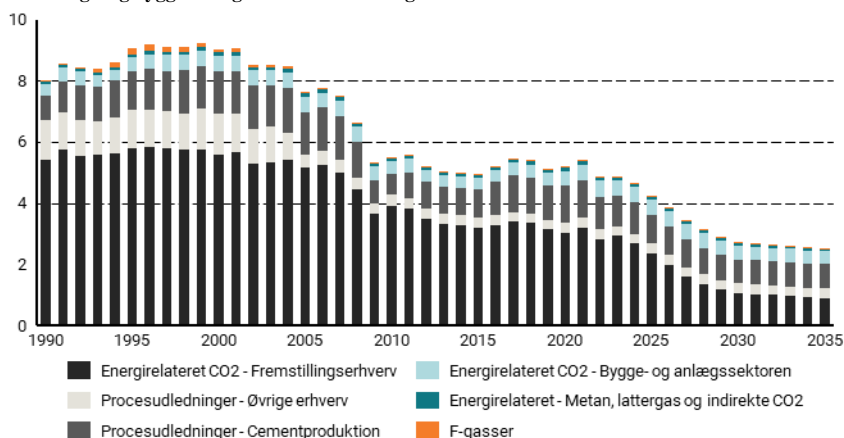
For transporterhvervets energiforbrug på offentlige veje henvises der til *kapitel 21 Transport*, hvor de indgår under kategorier som lastbiler, varevogne osv.

### 22.1 Overblik over udledninger fra fremstillings- og bygge-anlægserhverv

De samlede udledninger fra fremstillingserhverv og bygge-anlæg er overordnet set faldet fra 1990 til 2022, hvilket forventes at fortsætte frem mod 2035. Fremstillingserhverv og bygge-anlægserhvervene skønnes i 2030 at udlede ca. 2,7 mio. ton CO<sub>2</sub>e svarende til ca. 11 pct. af Danmarks netto CO<sub>2</sub>e-udledninger.

Reduktionen frem mod 2035 kan bl.a. henføres til vedtagelsen af CO<sub>2</sub>-afgiften fra *Aftalen om en grøn skattereform for industri mv. fra juni 2022* samt omstillingen af ledningsgassen til at være over 100 pct. vedvarende energi. Cirka halvdelen af reduktionerne skønnes at ske inden for cementproduktionen alene, jf. figur 22.1.

Figur 22.1

Fremstillings- og bygge-anlægserhvervs udledninger for 1990-2035 i mio. ton CO<sub>2</sub>e

Anm.: Energistatistikken opdeler ikke udledningerne på detaljeret industriniveau, hvorfor der bruges skønnede værdier for 2023 som reference for at opgøre cementindustriens energirelaterede udledninger separat fra fremstillingserhverv.

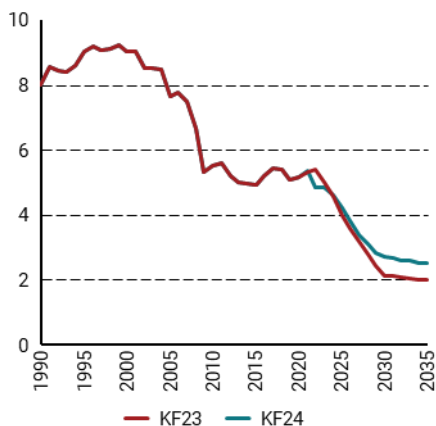
Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet

I 2023 skønnes cementproduktionen at udgøre en tredjedel af de samlede udledninger fra hele fremstillings- og bygge-anlægserhvervene. Andelen skønnes at stige til at udgøre knap halvdelen af de samlede udledninger fra sektoren i 2030. Derfor bliver dette erhverv behandlet mere indgående i nærværende kapitel.

Sammenlignet med KF23 er udledningerne fra fremstillings- og bygge-anlægserhvervene generelt højere i KF24. Udviklingen skyldes ændringer i forudsætningerne for øvrige erhverv og en cementproduktion, der skønnes at fortsætte med at anvende kul og petrokoks som brændsel. Begge forhold bidrager næsten ligeligt til de langsigtede effekter med en samlet stigning i udledninger på ca. 0,6 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2030 i KF24 sammenlignet med KF23, jf. figur 22.2 og 22.3.

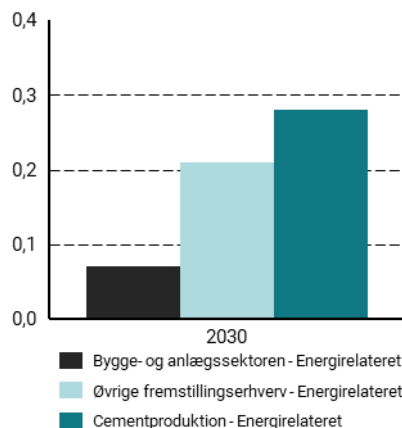
Figur 22.2

Drivhusgasudledninger fra fremstillings- og bygge- anlægserhverv, mio. ton CO<sub>2</sub>e



Figur 22.3

Væsentlige ændringer i udledningerne i 2030 fra KF23 til KF24, mio. ton CO<sub>2</sub>e



Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet

Cementproduktionen skønnes fra 2021 til 2023 reduceret med ca. 19 pct., hvoraf det forventes, at den CO<sub>2</sub> intensive hvide cement udgør størstedelen af faldet. Reduktionen af hvid cement i 2022 skyldtes bl.a. reduceret eksport til Nordamerika, hvilket vurderes at medføre en længerevarende ændring i markedet, hvorfor der i KF24 forventes et lavere produktionsniveau frem mod 2025, end det var tilfældet i KF23. Det skønnes at føre til et fald i udledningerne fra cementindustrien på ca. 0,5 mio. ton CO<sub>2</sub>e mellem 2021 og 2023. Desuden påvirkede de høje brændselspriser i 2022 alle erhverv, hvilket bidrog til et markant lavere samlet energiforbrug i 2022 end skønnet i KF23.

Prognosen for væksten i fremstillingserhverv og bygge-anlægserhverv ekskl. cementindustrien bidrager til en stigning i aktiviteten og en resulterende stigning i energiforbruget, herunder en stigning i det fossile brændselsforbrug i KF24 i forhold til KF23. Desuden skønnes elektrificeringen af den interne transport for både øvrige fremstillings- og bygge-anlægserhverv lavere i KF24 sammenlignet med KF23. Det medfører et højere olieforbrug i fremstillings- og bygge-anlægssektoren i KF24 sammenlignet med KF23 med dertilhørende stigning i udledningerne. Den samlede effekt af væksten og den reducerede elektrificering fører til en samlet stigning på ca. 0,3 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2030.

#### Overordnet udvikling frem til 2035

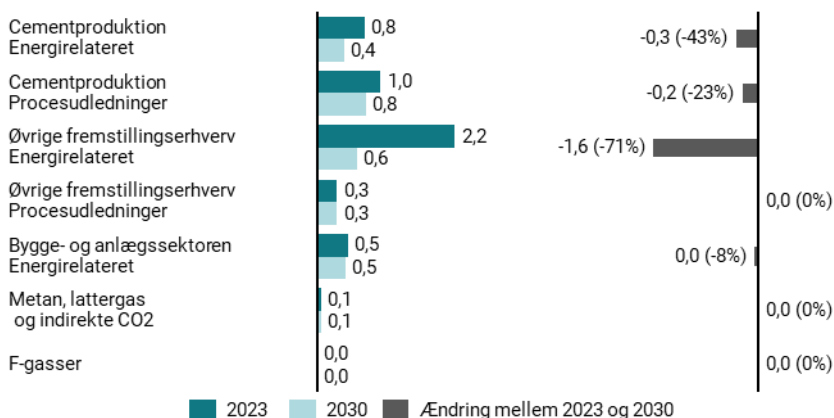
Udviklingen i udledningerne fra fremstillings- og bygge-anlægserhverv viser et fald fra proces- og energirelaterede udledninger, hvorfra den primære reduktion forekommer i de energirelaterede udledninger. Særligt udledningerne fra øvrige fremstillingserhverv forventes at falde frem mod 2035, hvor udledningerne skønnes reduceret med ca. 1,6 mio. ton CO<sub>2</sub>e. Reduktionen følger særligt af en stigende VE-andel i ledningsgassen, jf. kapitel 24 Produktion af olie, gas og VE-brændstoffer. Dertil forventes en øget udnyttelse af intern overskuds- og omgivelsesvarme ved hjælp af varmepumper, elektrificering og energibesparelser.

Det vurderes, at indførelsen af den kommende CO<sub>2</sub>-afgift vil medføre et fald på 10 pct. i den samlede cementproduktion fra 2025 og frem til 2030, samt at en teknologisk udvikling inden for cementtyper vil bidrage til en reduceret klinkerandel, som er den mest energi- og CO<sub>2</sub>-intensive del af cementproduktionen. Dette vil resultere i en reduktion af både de energi- og procesrelaterede udledninger. Den samlede udledning fra cementsektoren skønnes at falde med ca. 0,5 mio. ton CO<sub>2</sub>e mellem 2023 og 2030. Desuden forventes de energirelaterede udledninger frem mod 2025 reduceret som effekt af stigende kvotepriser og CO<sub>2</sub>e-afgifter. Dette følger af en delvis omstilling fra kul og petrokoks til en øget andel af biomasse og affald.

Der skønnes også markant reducerede udledninger fra øvrige fremstillingserhverv, primært på grund af investeringer i biogasudbygning samt udnyttelse af overskuds- og omgivelsesvarme gennem elektriske varmepumper, elektrificering og energibesparelser. Omstillingen væk fra naturgas skønnes alene at bidrage med en reduktion på ca. 0,9 mio. ton CO<sub>2</sub>e af den samlede reduktion på ca. 1,6 mio. ton CO<sub>2</sub>e mellem 2023 og 2030, jf. figur 22.4. Som det fremgår af figur 1.3, skønnes der ikke væsentlige CO<sub>2</sub>-reduktioner i bygge-anlægserhvervene. Størstedelen af erhvervets udledninger er relateret til intern transport, herunder entreprenørmaskiner. Det skønnes, at elektrificering af disse maskiner kun i begrænset omfang vil være rentabel ved gældende regulering.

**Figur 22.4**

**Fremstillings- og bygge-anlægserhvervs udledninger i 2023 og 2030 fordelt på typer, mio. ton CO<sub>2</sub>e**



Anm.: Energistatistikken opdeler ikke på industriniveau, hvorfor der bruges skønnede værdier for 2023 som reference for at øge detaljeringsgraden.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet

I tillæg til CO<sub>2</sub>-afgiften er der i *Aftalen om udmøntning af omstillingsstøtten fra Grøn skattereform for industri mv. fra 19 marts 2024* afsat ca. 2 mia. kr. til omstillingsstøtte målrettet virksomheder, der har sværest ved at omstille sig. Omstillingsstøtten skal hjælpe virksomhederne i en overgangsperiode, men med krav til virksomhederne, herunder at virksomhederne gennemfører et klimasyn. Det er skønnet, at omstillingsstøtten vil bidrage med en yderligere reduktion på ca. 0,1 mio. ton CO<sub>2</sub>e i både 2025 og 2030 baseret på forudsætningerne i KF23. Aftalen er indgået efter

skæringsdatoen 1. januar 2024 og indgår derfor alene partielt i KF24 i de samlede mankoberegninger i hovedrapporten.

#### Vækst i fremstillings- og bygge-anlægserhverv

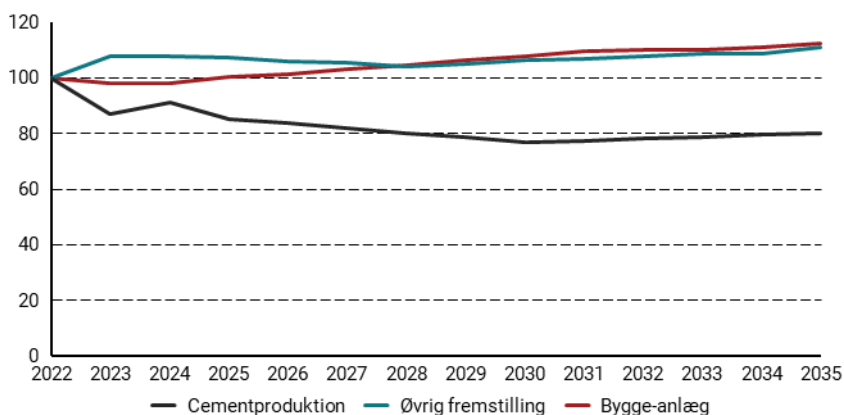
Væksten i fremstillings- og bygge-anlægserhvervene er påvirket af konjunkturudsving. Desuden har fremstillings- og bygge-anlægserhverv en betydelig korrelation mellem produktionsvækst og det øgede behov for energiinput.

I fremskrivningsperioden 2022-2035 forventes produktionen af især cement at falde, bl.a. som følge af indfasningen af CO<sub>2</sub>-afgift, jf. *sektorforudsætningsnotatet om husholdnings- og erhvervsenergiforbrug samt procesudledninger*. I både øvrige fremstillings- og byggebrancher forventes der en lille stigning i produktionen frem mod 2035, jf. *figur 22.5*.

**Figur 22.5**

#### Vækst i fremstillings- og bygge-anlægserhverv

Indeks 100 = 2022



Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet og Finansministeriet

## 22.2 Udvikling i fremstillingserhverv

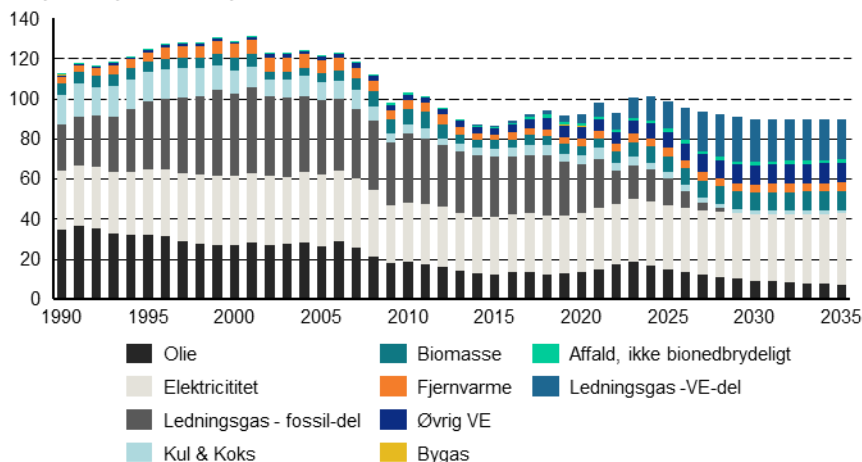
Udviklingen inden for fremstillingserhverv viser et fald i energiforbruget, der kan tilskrives en række faktorer, herunder implementeringen af energieffektiviseringer og strukturelle ændringer rettet mod mindre energiintensive sektorer. Desuden medførte finanskrisen en nedgang i aktiviteten i årene efter 2007, hvor produktionsindekset for bygge-anlægssektoren først i 2017 indhentede produktionsniveauet fra året op til finanskrisen. Den efterfølgende stigning i energiforbruget frem til 2022 skyldes primært øget produktion på baggrund af økonomisk vækst.

Det forventes, at det samlede energiforbrug i fremstillingssektoren vil falde frem mod 2035. I 2022 lå det samlede energiforbrug på ca. 93 og skønnes generelt faldende til et niveau på ca. 89 PJ i 2035, jf. *figur 22.6*. Nedgangen i energiforbruget frem mod 2035 kan primært forklares med en nedgang i cementsektorens produktion, hvor der skønnes betydelige strukturelle ændringer som følge af stigende CO<sub>2</sub>-afgifter.

Desuden skønnes investeringer i energibesparelser og konverteringer til mere energieffektive teknologier at bidrage til, at det samlede energiforbrug i andre dele af fremstillingssektoren ikke stiger, selvom sektorens produktion skønnes at vokse. Disse investeringer forventes bl.a. at blive drevet af statslige tilskud til energieffektiviseringer i Erhvervspuljen, som blev vedtaget som en del af Klimaftalen for energi og industri i juni 2020, samt indførelsen af en højere og mere ensartet CO<sub>2</sub>-afgift med *aftalen om Grøn Skattereform for industri mv.*

Figur 22.6

**Energiforbrug i fremstillings erhverv, PJ**



Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet

Andelen af fossile brændsler i fremstillingssektorens samlede energiforbrug er reduceret, men udgør fortsat en betydelig del. Mens det skønnes at energiforbruget frem mod 2035 er relativt stabilt, skønnes olie- og gasforbruget fortsat at falde gradvist som følge af øget energieffektivisering, elektrificering og anvendelse af biomasse, drevet af forventede prisstigninger på især tariffer, kvotepriser og indførelsen af en højere og mere ensartet CO<sub>2</sub>-afgift. Dertil kommer, at når bionaturgasproduktionen fra 2029 skønnes at overstige det samlede forbrug af ledningsgas, er der opgørelsesmæssigt ikke udledninger forbundet med forbrug af ledningsgas, *jf. kapitel 24 Produktion af Olie, Gas og VE-brændstoffer.*

Det forventes, at der kun sker en mindre ændring i energiforbruget efter energitjenester som følge af en øget elektrificering og energieffektivisering. Energitjenesten procesvarme udgør den største del af det samlede energiforbrug i fremstillingssektoren med 52-55 pct. af energiforbruget, hvoraf højtemperatur procesvarme udgør to-tredjedele. Den næststørste del går til elektriske motorer og ventilation/køling, som står for ca. 24 pct. i 2023 og gradvist stigende til 28 pct. i 2035 af energiforbruget, mens intern transport kun udgør under 3 pct. En mindre del af energiforbruget i fremstillingssektoren anvendes til produktion af el og fjernvarme. Udledninger forbundet med fremstillingserhvervenes produktion af el og fjernvarme opgøres som en del af udledningerne fra el- og fjernvarmesektoren.

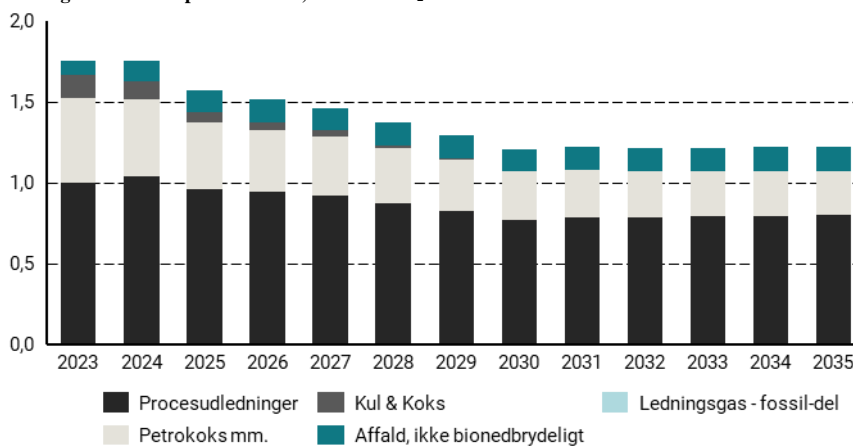
### Udvikling af cementproduktionen frem til 2035

Udledningerne fra cementindustrien skønnes at udgøre ca. 1,8 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2023 med en nedgang frem mod 2030 til ca. 1,2 mio. ton CO<sub>2</sub>e. Det skyldes især den skønnede reduktion i indenlandsk cementproduktion frem mod 2030 som følge af indførelsen af CO<sub>2</sub>-afgiften fra *Aftalen om en grøn skattereform for industri mv.* Efter 2030 skønnes aktiviteten og afledte udledninger at stige en smule igen, *jf. figur 22.7.*

Særligt de energirelaterede udledninger fra cementproduktionen skønnes at falde markant frem mod 2030 fra ca. 0,8 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2023 til ca. 0,4 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2030 bl.a. som følge af, at Aalborg Portland forventes at erstatte kul og petrokoks med biomasse og affald. Herefter skønnes en flad udvikling i de energirelaterede udledninger som følge af tekniske barrierer i omstillingen af brændselsforbruget til produktionen af hvid cement og høje omkostninger på gas. Der forventes desuden et fald i de procesrelaterede udledninger som følge af nedgangen i cementproduktionen og en reduceret klinkerandel i de færdige cementprodukter.

**Figur 22.7**

Udledninger fra cementproduktionen, mio. ton CO<sub>2</sub>e



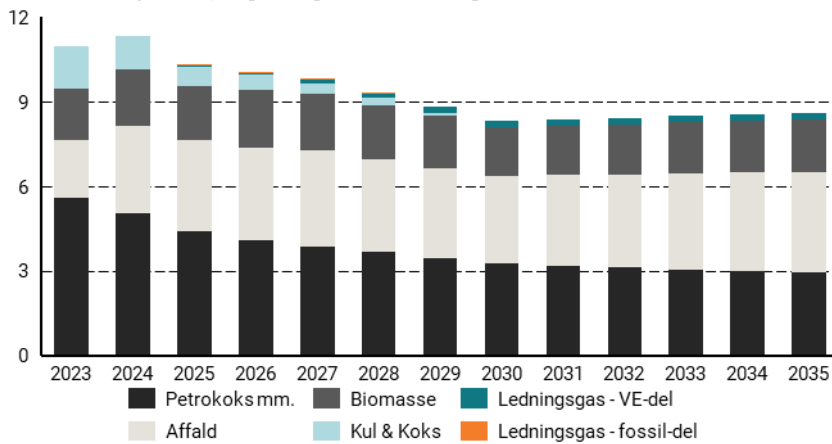
Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet

Det samlede energiforbrug til cementproduktion skønnes at falde frem mod 2030, hvilket skyldes den faldende cementproduktion. Fra 2030 og frem mod 2035 skønnes produktionen dog at stige en smule, hvilket tilsvarende betyder en stigende tendens i energiforbruget. Fra 2023 har Aalborg Portland haft mulighed for at anvende ledningsgas, da der er etableret gasinfrastruktur til fabrikken. Dog skønnes der ikke noget signifikant gasforbrug frem mod 2035 under de nuværende forudsætninger med høje gaspriser, -tariffer og lavere priser på CO<sub>2</sub>-kvoter, *jf. sektorforudsætningsnotatet om husholdninger og erhvervs energiforbrug og procesudledninger.*

Der skønnes at ske en udfasning af kulforbruget og et betydeligt fald i brugen af petrokoks frem mod 2025, hvorefter udviklingen skønnes at fortsætte med en gradvis fladere kurve mod 2035, *jf. figur 22.8.* Kul og petrokoks skønnes primært erstattet af biomasse og affald. Affaldet inkluderer en bioandel, hvilket yderligere bidrager til reduktioner i de energirelaterede udledninger.

Figur 22.8

Brændselsforbruget til højtemperaturprocesser i cementproduktionen, PJ



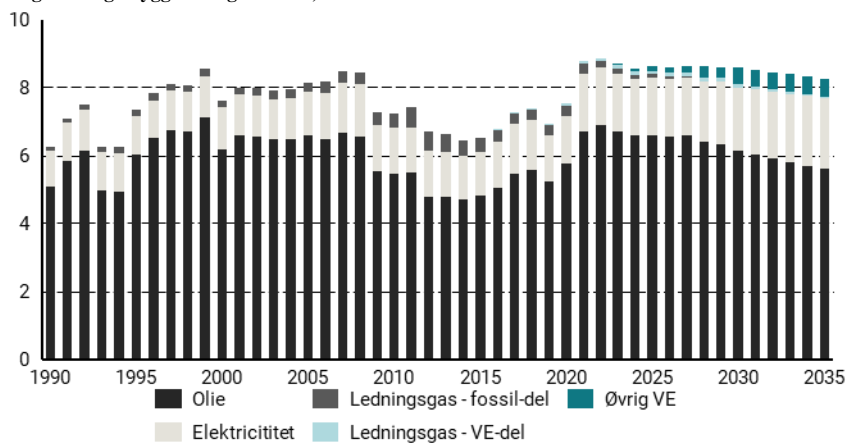
Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet

## 22.3 Udvikling i bygge-anlægserhverv

Bygge- og anlægssektoren har historisk haft en betydelig andel af fossile brændsler i sit samlede energiforbrug, en mindre andel af elektricitet og en meget begrænset anvendelse af vedvarende energi. Energiforbruget i denne sektor skønnes i endnu højere grad end i fremstillingssektoren at være påvirket af konjunkturbevægelser. På samme måde som i fremstillingssektoren ses der reduktioner i det samlede energiforbrug i årene efter finanskrisen. Fra 2013 ses en stigning i energiforbruget, som primært er drevet af øget produktion som skyldtes økonomisk vækst. Det nuværende energiforbrug overstiger niveauet fra før finanskrisen, jf. figur 22.9.

Figur 22.9

Energiforbrug i bygge-anlægserhverv, PJ



Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet



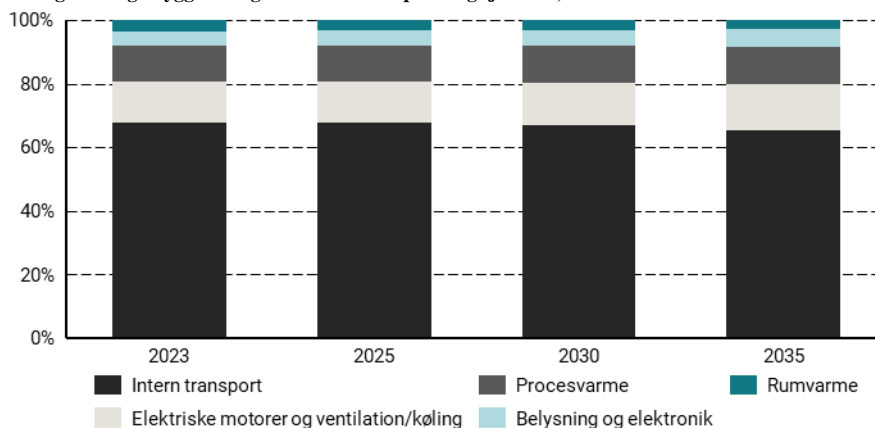
I bygge- og anlægssektoren skønnes energiforbruget at falde i de kommende år med kun mindre ændringer i brændselssammensætningen frem mod 2035. En betydelig del af energiforbruget i denne sektor består af gas- og dieselolie til intern transport, hvor kun en lille del af transporten skønnes at blive elektrificeret. Fra 2028 forventes der også en iblanding af VE-brændstoffer i diesel til intern transport som følge af CO<sub>2</sub>-fortrængningskravet<sup>1</sup>. Desuden er enkelte entreprenører begyndt at anvende biobaserede brændstoffer, såsom ren HVO, og tendensen skønnes at fortsætte fremover.

Den skønnede nedgang i energiforbruget kan tilskrives en øget energieffektivitet, der overstiger effekten af sektorens vækst. Energieffektiviseringerne i fx den interne transport sker til dels pga. forventet teknologisk udvikling i køretøjer i bygge- og anlægssektoren, som medfører en stigning i energiudnyttelsen i hele perioden.

Fordelingen af energiforbruget i bygge- og anlægssektoren på energitjenester skønnes ikke at ændres betydeligt i hele fremskrivningsperioden. Intern transport skønnes at stå for mellem 65 og 68 pct. af det samlede energiforbrug og dermed langt størsteparten af energiforbruget i alle årene. Det resterende energiforbrug udgøres i KF24 af procesvarme 11 pct., rumvarme 3 pct., belysning og elektronik 5 pct. og elektriske motorer og ventilation/køling med 14 pct., se *figur 22.10*.

**Figur 22.10**

**Energiforbrug i bygge-anlægserhverv fordelt på energitjenester, PJ**



Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet

## 22.4 Usikkerhed og følsomhedsberegninger

Den fremtidige vækst i fremstillings- og bygge-anlægserhverv er underlagt stor usikkerhed bl.a. idet aktiviteten er følsom over for konjunkturudsving. Efter finanskrisen blev der observeret markante fald i energiforbrug, udledninger og vækst i denne sektor. Eventuelle fremtidige konjunkturudsving forventes at have en betydelig indflydelse på sektorens udledninger.

Desuden er der en usikkerhed omkring de teknologiske muligheder for elektrificeringen af intern transport i sektoren, idet den teknologiske udvikling på området er mere usikkert sammenlignet med fx elektrificeringen af vejtransport.

Antagelsen om reduktionen i cementindustriens produktion som følge af den kommende CO<sub>2</sub>-afgift er også behæftet med usikkerhed. Det bemærkes dog, at de reducerede udledninger som følge af den strukturelle reduktion i cementproduktionen også kan realiseres på anden vis, bl.a. gennem teknologisk udvikling, herunder brændselsskift og CO<sub>2</sub> fangst eller udvikling af nye cementtyper.

### *Følsomhedsberegning af udledningerne fra cementproduktionen*

Den fremtidige vækst i fremstillings- og bygge-anlægserhverv er underlagt usikkerhed bl.a. som følge af, at aktiviteten er følsom over for konjunkturudsving. Efter finanskrisen blev der fx observeret markante fald i energiforbrug, udledninger og vækst i denne sektor. Eventuelle fremtidige konjunkturudsving forventes derfor at have en stor indflydelse på sektorens udledninger på kort sigt.

Der er desuden usikkerhed omkring de teknologiske muligheder særligt inden for elektrificeringen af intern transport i sektoren, idet den teknologiske udvikling på området er mere usikker sammenlignet med fx elektrificeringen af vejtransport. Den skønnede reduktion i cementindustriens produktion som følge af den kommende CO<sub>2</sub>-afgift er også behæftet med usikkerhed.

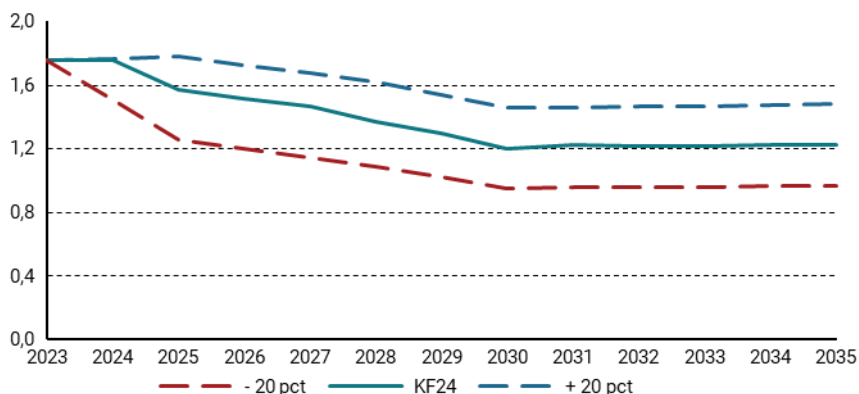
### *Følsomhedsberegning af udledningerne fra cementproduktionen*

For cementproduktionen skønnes indførelsen af CO<sub>2</sub>-afgiften, jf. *Aftale om grøn skattereform for industri mv.*, at indebære en strukturel produktionsnedgang. For at belyse usikkerhederne forbundet med udviklingen i cementproduktionen er der lavet følsomhedsberegninger for CO<sub>2</sub>-udledningerne ved en højere og lavere aktivitet, end der er skønnet i KF24.

Der er foretaget to følsomhedsanalyser, hvor aktivitetsniveauet henholdsvis øges og reduceres med 20 pct. i forhold til det centrale skøn. Såfremt aktiviteten er henholdsvis 20 pct. over eller under aktivitetsniveauet i det centrale skøn, skønnes det, at drivhusgasudledningen ændres henholdsvis 0,2 og -0,3 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2025 og 0,3 og -0,3 mio. tons CO<sub>2</sub>e i 2030 i forhold til grundforløbet, jf. figur 22.11. Dette skyldtes, at frem mod 2030 skønnes en reduktion i aktiviteten at medføre et fald i den traditionelle cement, mens en stigning i aktiviteten vil medføre særligt en stigning i produktionen af lavemissionscement. Den primære udledning efter 2030 skønnes at komme fra petrokoks og affald, hvilket særligt er relateret til produktionen af hvid cement, hvor en stigning eller reduktion skønnes at medføre en tilsvarende ændring i disse brændselsforbrug og deres udledninger.

Figur 22.11

Udledningerne fra cementproduktionen ved variation i aktivitet, mio. ton CO<sub>2</sub>e



Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet

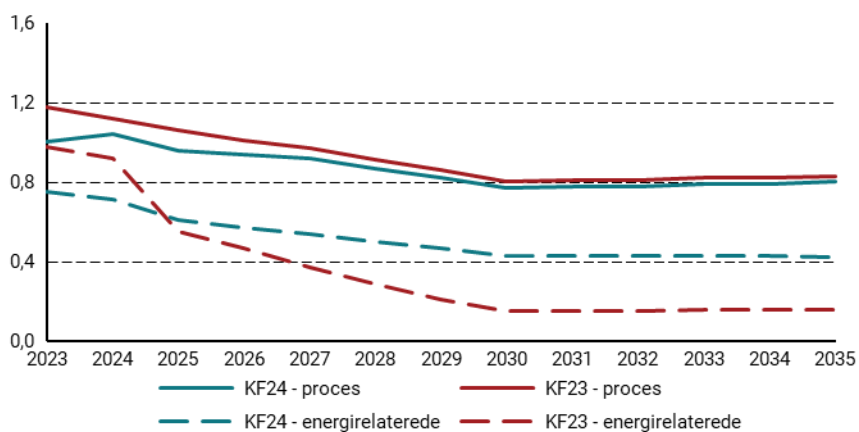
## 22.5 Sammenligning med cementproduktionens udledninger i KF23

Som følge af en nedgang i cementproduktionen er udgangspunkt for fremskrivningen af cementproduktionens aktivitet skønnet markant lavere i KF24 sammenlignet med KF23. Dette indebærer et reduceret skøn for 2023 i KF24 på 1,8 mio. ton CO<sub>2</sub>e, hvormed KF24 er 0,4 mio. ton CO<sub>2</sub>e under niveauet for KF23. Denne nedgang afspejles også i den eneste danske cementproducent Aalborg Portlands bæredygtighedsrapportering for 2023<sup>2</sup>.

Det blev i KF23 skønnet, at cementproduktionen ville overgå til gas, hvilket ikke skønnes at ske i KF24 grundet højere gaspriser, tariffer på gas og faldende kvotepriser. Dette resulterer i en højere udledning fra energiforbruget i cementproduktionen, der dog dæmpes som følge af et skønnet større affald- og biomasseforbrug. Dertil kommer en lavere skønnet klinkerandel i forhold til KF23, hvilket indebærer lavere energi- og procesrelaterede udledninger frem mod 2030. Den samlede effekt på cementindustrien medfører en stigning i CO<sub>2</sub>-udledningerne på ca. 0,3 mio. ton CO<sub>2</sub>e fra 2030 og frem til 2035, *jf. figur 22.12*.

<sup>2</sup> Aalborg Portlands bæredygtighedsrapportering er kommet i april 2024, hvorfor denne ikke har været indregnet i KF24.

Figur 22.12

Drivhusgasudledninger fra cementproduktionen i KF23 vs. KF24, mio. ton CO<sub>2</sub>e

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet