



25 Affaldsforbrænding

Affaldsforbrændingssektoren i KF24 består af 23 almindelige affaldsforbrændingsanlæg og tre specialanlæg, hvor sidstnævnte primært afbrænder farligt affald. Sektorens drivhusgasudledninger er bestemt af mængden og sammensætningen af det forbrændte affald, der forbrændes i Danmark.

Affaldsforbrændingsanlæggene bidrager til den danske produktion af el- og fjernvarme og har således en nær sammenhæng til denne, *jf. kapitel 23 El og fjernvarme*. I KF behandles affaldsforbrændingssektoren dog særskilt, hvilket skyldes, at sektorens hovedformål er forbrænding af affald og ikke energiproduktion i sig selv.

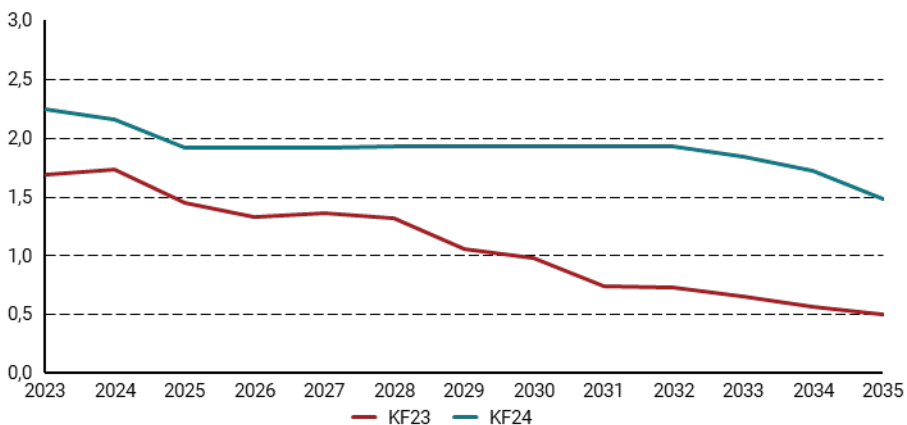
Affaldsforbrændingssektorens drivhusgasudledninger består af CO₂e fra forbrændingen af fossilt og biogent affaldsmateriale. Dette kapitel fokuserer på sektorens fossile udledninger, da udledninger fra forbrænding af biogene fraktioner regnes som CO₂-neutrale, *jf. KF24 sektorforudsætningsnotat Principper og politikker*.

25.1 Overblik over affaldsforbrændingssektorens udledninger

Affaldsforbrændingssektorens fremtidige udledninger er blevet opjusteret væsentligt siden KF23. De højere udledninger fra 2023 og frem skyldes hovedsageligt, at Miljøstyrelsen er overgået til en ny model til at fremskrive den danske affaldsmængde, -behandling og -sammensætning, hvilket har medført en betydelig stigning i særligt de fossile affaldsmængder, der udgør grundlaget for opgørelsen af sektorens udledninger, *jf. figur 25.1*.

Figur 25.1

Udledninger fra affaldsforbrænding i KF23 og KF24, mio. ton CO₂e

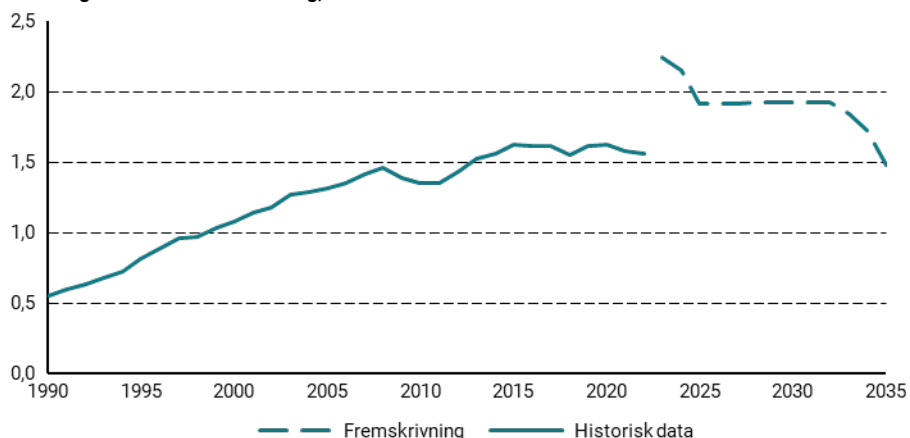


Kilde: DCE og Klima-, Energi-, og Forsyningsministeriet 2024.

Angående fossilandelen har DCE, der udregner de historiske udledninger på baggrund af energiproducenttællingen, antaget en konstant fossilandel på 45 pct. af energimængderne i det historiske data. Fossilandelen er skønnet på baggrund af prøvetagninger af røggas fra fem danske forbrændingsanlæg i perioden 2010-11, jf. DTU (2012)¹. Fossilandelen i de fremskrevne mængder er derimod baseret på stikprøver fra genereret affald og er skønnet variable ud i tid. Således er der et databrud ved overgangen fra historisk data i 2022 til fremskrivningsdata i 2023, jf. figur 25.2.

Figur 25.2

Udledninger fra affaldsforbrænding, mio. ton CO₂e



Anm.: For historisk data er der antaget en konstant fossilandel på 45 pct. af energiindholdet. Fossilandel er skønnet på baggrund af prøvetagninger af røggas fra fem danske forbrændingsanlæg i perioden 2010-11, jf. DTU (2012)². Fossilandel i de fremskrevne mængder er derimod baseret på stikprøver fra genereret affald og er skønnet variable ud i tid. Således er der et databrud ved overgangen til fremskrivningsdata i 2023.

Kilde: DCE og Klima-, Energi-, og Forsyningsministeriet 2024.

¹ DTU Miljø og FORCE Technology (2012). Biogent og fossilt kulstof i brændbart affald i Danmark.

² DTU Miljø og FORCE Technology (2012). Biogent og fossilt kulstof i brændbart affald i Danmark.

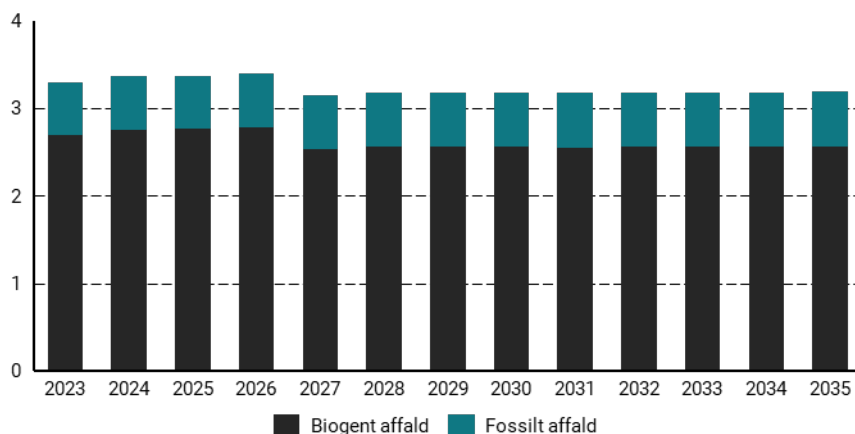
25.2 Udvikling i affaldsforbrændingssektorens udledninger

Affaldsforbrændingssektorens drivhusgasudledninger opgøres på baggrund af mængden og typen af affald, der skønnes afbrændt på de enkelte affaldsforbrændingsanlæg. Udledningerne bestemmes således af den anvendte affaldsforbrændingskapacitet samt sammensætningen af affald, herunder de danske affaldsmængder og det dertilhørende fossilindhold samt eventuel import af forbrændingsegnet affald fra udlandet.

De danske affaldsmængder og det dertilhørende fossilindhold følger Miljøstyrelsens affaldsfremskrivning. Miljøstyrelsens fremskrivning tager udgangspunkt i en generel fremskrivning af de danske affaldsmængder, herunder udviklingen på baggrund af politiske tiltag, der påvirker affaldsmængderne og sammensætningen af affald som fx *Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi 2020*. Miljøstyrelsen skønner, at den danske forbrændingsegne affaldsmængde er relativt konstant frem mod 2035, hvor den biogene affaldsmængde skønnes reduceret fra 2026 til 2027. Dette skyldes primært, at en større andel madaffald skønnes at blive genanvendt som følge af et styrket affaldstilsyn hos virksomheder, jf. 25.3.

Figur 25.3

Danske forbrændingsegne affaldsmængder, mio. ton affald



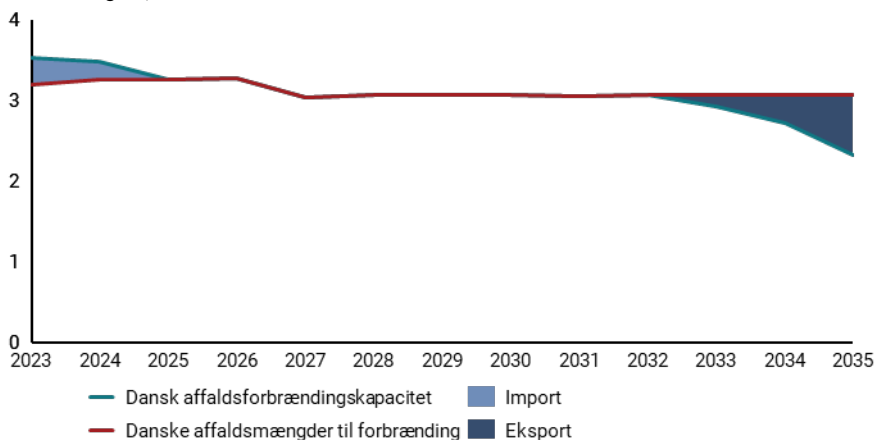
Kilde: Miljøstyrelsen 2024.

Den anvendte affaldsforbrændingskapacitet på almindelige anlæg skønnes på baggrund af de danske mængder forbrændingsegnet affald, anlæggenes driftsomkostninger, finansielle omkostninger, forventninger til reinvesteringer, indtægter fra energisalg, prisen på importeret affald m.m., jf. 8. KF24 sektorforudsætningsnotat *Affaldsforbrænding*. Den anvendte kapacitet på specialanlæg antages at følge den historisk anvendte kapacitet.

Det er lagt til grund, at affaldsforbrændingskapaciteten på almindelige anlæg vil være uændret frem til 2025, hvorefter sektoren konkurrenceudsættes, jf. lov om ændring af lov om miljøbeskyttelse, lov om varmforsyning, lov om elforsyning og selskabsskatteloven. Det indebærer bl.a., at overskydende kapacitet i sektoren antages fyldt op med importeret affald, jf. figur 25.4.

Figur 25.4

Dansk affaldsforbrændingskapacitet (alm. affaldsforbrændingsanlæg) og forbrændingsegne affaldsmængder, mio. ton affald



Kilde: Klima-, Energi-, og Forsyningsministeriet 2024

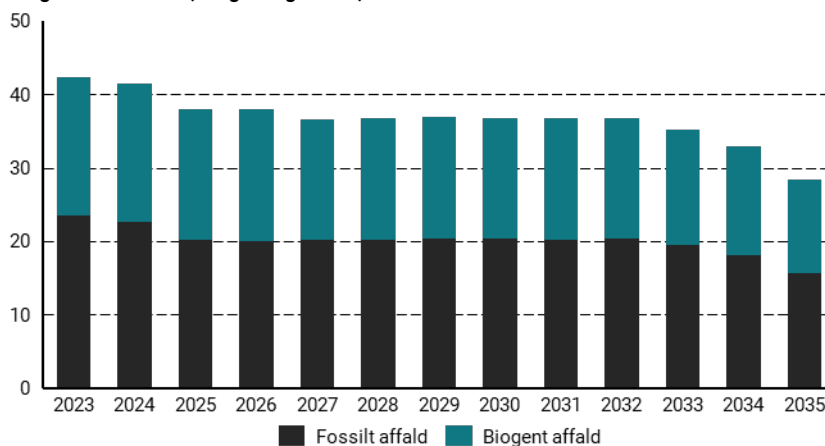
Fra 2025 konkurrenceudsættes de almindelige affaldsforbrændingsanlæg, jf. lov om ændring af lov om miljøbeskyttelse, lov om varmforsyning, lov om elforsyning og selskabsskatteloven. Det skønnes, at en del af den danske kapacitet i de nye rammebetingelser ikke vil være konkurrencedygtig, jf. KF24 kapitel 23 El og fjernvarme. Dermed skønnes en del af den danske kapacitet at lukke, og den samlede danske kapacitet at blive reduceret som følge af lovforslaget.

Det er antaget, at der er større omkostninger ved håndtering af importeret affald kontra dansk affald, bl.a. på grund af lavere transportomkostninger. Det skønnes på den baggrund, at kapaciteten fra 2025 og frem til 2032 vil blive reduceret, således at forbrændingskapaciteten svarer til de danske forbrændingsegne mængder, hvorved der ikke skønnes import af forbrændingsegnet affald i perioden, jf. figur 25.4.

Fra 2032 og frem, hvor en række affaldsforbrændingsanlæg skønnes at stå over for større reinvesteringer og ikke længere vil være rentable, skønnes der en væsentlig nedgang i kapaciteten. Det medfører, at der skønnes eksport af dansk affald fra 2032. Det bemærkes, at der ikke er skønnet over, hvorvidt det vil være rentabelt at åbne ny kapacitet.

Reduktionen af affaldsforbrændingskapaciteten og ændringerne i den forbrændingseg-nede affaldssammensætning medfører frem mod 2035 en nedgang i affaldsforbræn-dingsanlæggenes fremskrevne energiproduktion, *jf. figur 25.5*. Nedgangen i forbræn-dingsanlæggenes energiproduktion skønnes at medføre øget produktion fra øvrige el- og varmekapaciteter, *jf. KF24 kapitel 23 El og fjernvarme*.

Figur 25.5
Energiindhold i affald, biogent og fossilt, PJ



Kilde: Klima-, Energi-, og Forsyningsministeriet 2024

25.3 Sammenligning med sektorens udledninger i KF23

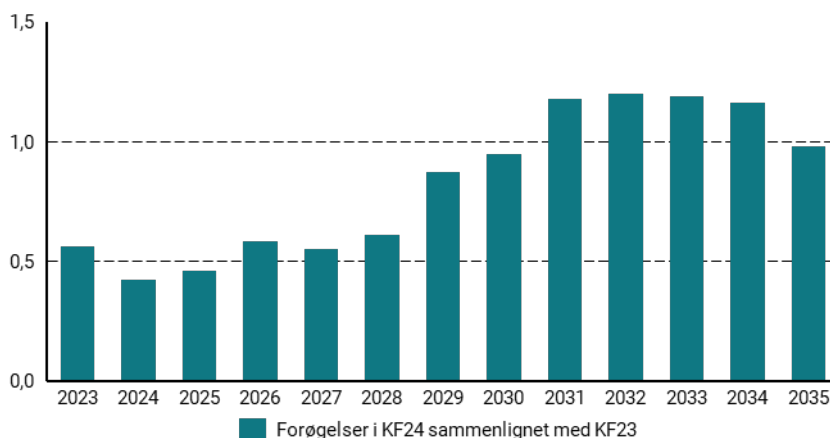
Der er siden KF23 foretaget en række justeringer i fremskrivningen af affaldsforbrændingssektorens udledninger. Bl.a. har Miljøstyrelsen opdateret deres affaldsfremskrivning, hvilket har medført en betydelig stigning i affaldsmængderne, ligesom der også er foretaget en række øvrige tekniske justeringer som medregning af haveaffald og farligt affald til forbrænding i affaldsanlæggenes økonomiske beslutning, samt nye satser fra Grøn Skattereform, *jf. 8. KF24 sektorforudsætningsnotat Affaldsforbrænding*.

Samlede udledninger

I KF24 skønnes de danske udledninger fra affaldsforbrænding at stige sammenlignet med KF23, *jf. figur 25.6*. I 2025 skønnes der at være en stigning på ca. 0,5 mio. ton i forhold til KF23, mens der i 2030 og 2035 skønnes at være en stigning på ca. 1 mio. ton i forhold til KF23.

Figur 25.6

Forskel mellem de fremskrevne udledninger i KF23 og KF24, mio. ton CO_{2e}



Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet 2024.

Opjusteringen af udledningerne fra KF23 til KF24 skyldes dels en direkte effekt fra, at det fossile CO_{2e}-indhold i de danske affaldsmængder til forbrænding skønnes højere, og dels en indirekte effekt fra, at den større danske affaldsmængde og det højere fossilindhold gør det mere rentabelt at afbrænde affald, hvilket medfører, at der opretholdes en højere forbrændingskapacitet over tid.

Ses der isoleret set på CO_{2e}-indhold i de danske affaldsmængder til forbrænding på almindelige affaldsforbrændingsanlæg, stiger det skønnede samlede fossile CO_{2e}-indhold i de danske affaldsmængder sammenlignet med KF23, *jf. nedenstående afsnit om danske affaldsmængder til forbrænding*. Omvendt reduceres importen af affald til forbrænding på almindelige affaldsforbrændingsanlæg helt i KF24, *jf. nedenstående afsnit om affaldsforbrændingskapacitet og nettohandel med affald*.

Danske affaldsmængder til forbrænding

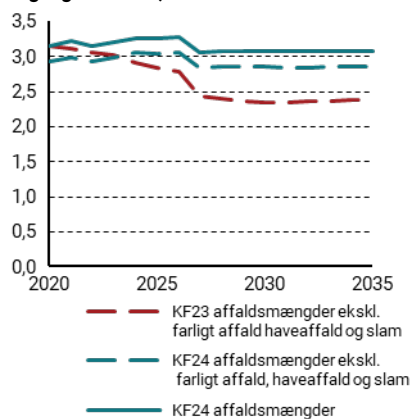
Miljøministeriet er overgået til at anvende en ny model (GREASE-modellen) til at fremskrive mængden, behandlingen og sammensætningen af dansk affald, ligesom effekten af en række initiativer fra Klimaplanen er blevet nedjusteret. Det medfører ændringer i fremskrivningen af både affaldsmængden, -behandlingen og -sammensætning.

På baggrund af den nye fremskrivning og forudsætninger for haveaffald og farligt affald til forbrænding på almindelige affaldsforbrændingsanlæg, skønnes de samlede danske affaldsmængder til forbrænding på almindelige affaldsforbrændingsanlæg at udgøre ca. 3,3 mio. ton i 2025 og ca. 3,1 mio. ton i 2030, *jf. figur 25.7*. Hertil skønnes en fossilandel på 18 pct. i 2025 og 19 pct. i 2030. De nye forudsætninger er beskrevet nærmere i sektorforudsætningsnotat om affaldsforbrænding.

Sammenlignet med KF23 opjusteres fremskrivningen af de danske mængder af ikke-farligt forbrændingseget affald ekskl. slam og haveaffald, *jf. figur 25.7*. Tilsvarende øges fossilindholdet i de danske mængder ikke-farligt forbrændingseget affald ekskl. slam og haveaffald, *jf. figur 25.8*.

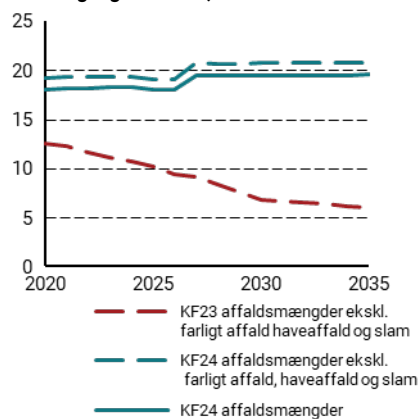
Figur 25.7

Udvikling i mængden af dansk forbrændingseget affald, mio. ton affald



Figur 25.8

Udvikling i fossilindholdet i dansk forbrændingseget affald, Pct.



Kilde: Miljøstyrelsen 2024

Affaldsforbrændingskapacitet og nettohandel med affald

Den danske affaldsmængde blev i KF23 skønnet væsentligt lavere end den rentable forbrændingskapacitet. Det betød, at overskydende kapacitet på en række rentable affaldsforbrændingsværker kunne anvendes til import af udenlandsk affald, *jf. figur 25.10*.

Samtidigt medførte et lavere fossilindhold i danske affaldsmængder i sammenspil med den mindre mængde danske affald, at affaldsforbrændingskapaciteten blev reduceret væsentligt over tid.

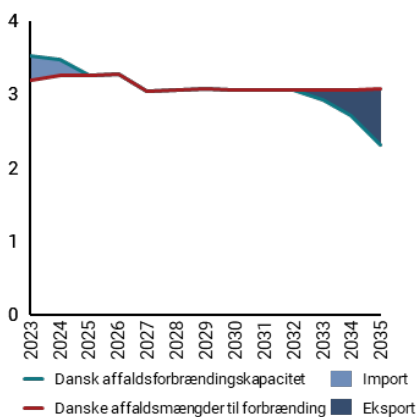
Ændringen i den danske affaldsmængde og -sammensætning i KF24 gør generelt sektoren mere rentabel sammenlignet med KF23, ligesom den højere fossilandel øger den gennemsnitlige brændværdi og deraf sektorens energiproduktion, *jf. afsnit nedenfor om energiproduktion*. Det medfører samlet set, at der sammenlignet med KF23 opretholdes en større affaldsforbrændingskapacitet over tid, *jf. figur 25.9 og figur 25.10*.

Dertil skønnes importen af affald til forbrænding i KF24 at stoppe helt fra 2025. Det skyldes, at den større mængde dansk affald med et højere fossilhold medfører, at det bliver mere rentabelt for affaldsforbrændingsanlæggene at afbrænde dansk affald kontra at importere affald, idet der er større transportomkostninger ved import af affald sammenlignet med dansk affald.

Fra 2032 og frem, hvor en række affaldsforbrændingsanlæg skønnes at stå over for større reinvesteringer og ikke længere vil være rentable, skønnes dog fortsat en væsentlig nedgang i kapaciteten. Sammenholdes denne nedgang med de større mængder dansk affald til forbrænding i KF24, medfører det eksport af dansk affald fra 2032, *jf. figur 25.9*.

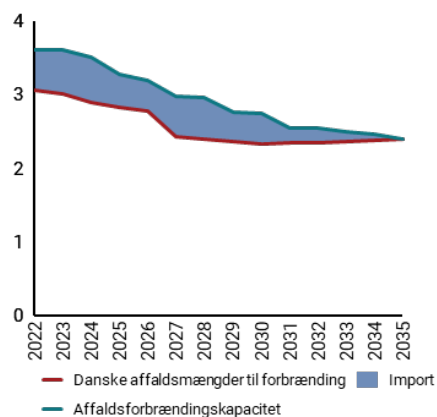
Figur 25.9

KF24: Udvikling i danske affaldsmængder og affaldsforbrændingskapaciteten (alm. anlæg), mio. ton affald



Figur 25.10

KF23: Udvikling i danske affaldsmængder og affaldsforbrændingskapaciteten (alm. anlæg), mio. ton affald



Det bemærkes, at der i KF23 blev skønnet en tilsvarende nedgang i kapaciteten, om end dette skete gradvist fra 2025 og frem, og ikke først fra 2032, *jf. figur 25.10*. Grundlaget for, at anlæggene skønnes at opretholde deres kapacitet frem til 2032 i KF24, er alene adgangen til det mere rentable affald, hvorfor effekten af konkurrenceudsættelsen reduceres på den korte bane. Denne modsvares dog af en forventning om, at væsentligt del af anlæggene står over for større reinvesteringer fra 2032. Der er ikke skønnet over, hvorvidt det vil være rentabelt at åbne ny kapacitet.

Energiproduktion

Med den nye affaldsfremskrivning og antagelse om affaldsforbrændingskapacitet skønnes den samlede varme- og elproduktion højere i KF24 i forhold til KF23.

Affaldsforbrænding skønnes at være blandt de billigste energikilder, hvorfor den højere varme- og elproduktion fra affaldssektoren i KF24 i forhold til KF23 skønnes at fortrænge anden dyrere varme- og elproduktion og dermed reducere den gennemsnitlige pris på varme og el i KF24 i forhold til KF23.

Det bemærkes, at el- og fjernvarmeproduktionen, på nær affaldsvarme, skønnes at opfangere mere CO₂ via CCS, end den samlet set udleder fra 2029. Med omstillingen af el- og fjernvarmeproduktionen til vedvarende energi skønnes, at en reduktion i leverancen af el og fjernvarme fra affaldsforbrændingen ikke vil resultere i en øget udledning i 2030, *jf. KF24 kapitel 23 El og fjernvarme*.

25.4 Usikkerhed og følsomhedsberegninger

KF24 beror på en række skøn og antagelser, bl.a. Miljøministeriets fremskrivninger af forbrændingsegnet affald, energipriser, udlandets betalingsvillighed mv. Hertil forventes sektoren at gennemgå en række gennemgribende ændringer, der ligger uden for erfaringsområde, herunder konkurrenceudsættelsen og nye afgiftssatser fra Grøn Skattereform. Fremskrivningen af sektorens udledninger er derfor behæftet med betydelig usikkerhed. Der er på den baggrund udarbejdet følsomheder for de danske affaldsmængder til forbrænding, samt følsomheder for import-/eksportpriserne på forbrændingsegnet affald. Følsomhederne skal illustrere, hvordan grundforløbet ændres, såfremt der justeres i de centrale forudsætninger.

Følsomhed ved ændring i affaldsmængder

De danske affaldsmængder er centrale for skønnene for de fremtidige udledninger. Dels påvirker de rentabiliteten for afbrændingsanlæggene og dermed deres drift, og dels påvirker de direkte udledninger gennem fossilindholdet.

De danske affaldsmængder og det dertilhørende fossilindhold følger Miljøstyrelsens affaldsfremskrivning og beror på en række forudsætninger for affaldsgenerering, udsortering, genanvendelsesmuligheder mv. Dertil er modellen forsat under teknisk udvikling, hvorfor der kan ske ændringer i fremskrivningsresultaterne, som følge af teknisk udvikling. Miljøstyrelsen vurderer dog, at GREASE-modellen er klar til at blive taget i brug samt at fremskrivningsresultaterne fra denne model generelt er retvisende.

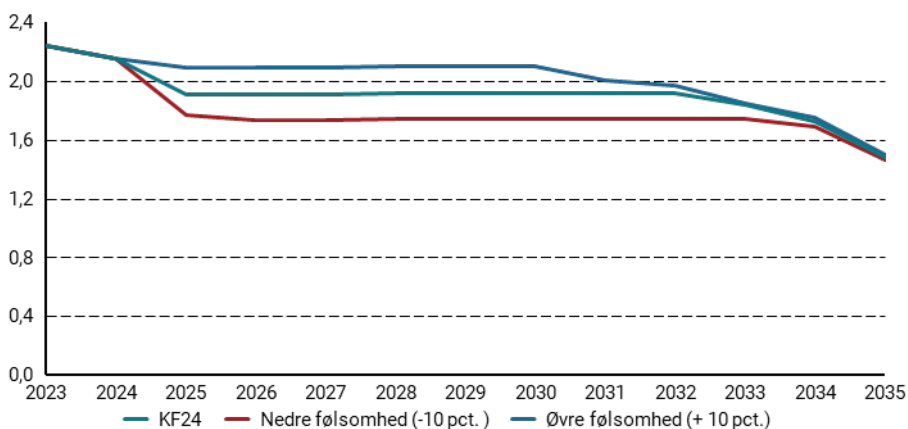
For at illustrere, hvordan affaldsforbrændingssektoren påvirkes af ændringer i de danske affaldsmængder, er der udarbejdet en følsomhed, hvor der regnes på henholdsvis 10 pct. mere og mindre dansk affald.

I den øvre følsomhed, hvor det antages, at der er 10 pct. mere danske affald end fremskrevet af Miljøstyrelsen, skønnes de danske udledninger generelt højere. Det skyldes, at dansk affald antages mere rentabelt end import af affald grundet lavere transportomkostninger, hvorfor en stigning i danske affaldsmængder vil medføre, at flere danske affaldsforbrændingsanlæg vil blive rentable, og derved at der opretholdes mere kapacitet. Fra 2030 og frem skønnes kapaciteten dog gradvist at falde, idet en række anlæg står over for reinvesteringer og derfor forventes at lukke, *jf. figur 25.11*.

I den nedre følsomhed, hvor det antages, at der er 10 pct. mindre danske affald end fremskrevet af Miljøstyrelsen, skønnes de danske udledninger derimod generelt lavere end i KF24. Det skyldes ligeledes, at den mindre mængde dansk affald generelt vil gøre sektoren mindre rentabel, og at der deraf vil være kapacitet, der lukker allerede fra 2025. Den tidligere lukning af kapacitet medfører, at kapaciteten skønnes at udvikle sig mindre over tid, da den mindst konkurrencedygtige del af kapaciteten skønnes at lukke tidligere i forløbet, *jf. figur 25.11*.

Figur 25.11

Følsomhedsberegning ved ændring i de danske forbrændingsegneede affaldsmængder, mio. ton CO₂e



Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet 2024.

Følsomhed ved ændringer i import- og eksportpriser

Eksport- og importpriser er centrale for skønnene over de fremtidige udledninger. Importprisen repræsenterer alternativet til at reducere den danske affaldsforbrændingskapacitet, og eksportprisen repræsenterer alternativomkostningen ved at få dansk affald håndteret i udlandet. Således er import- og eksportprisen afgørende for at skønne over rentabiliteten af afbrændingsanlæggene og dermed den fremadrettede affaldsforbrændingskapacitet.

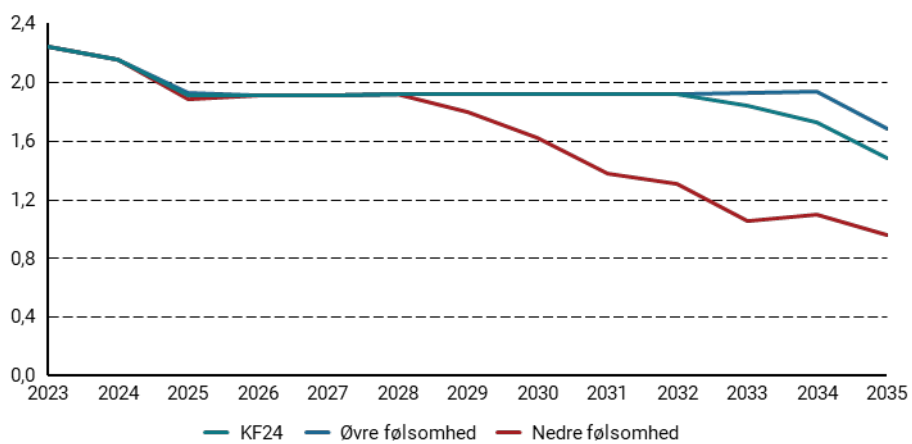
Skøn for udviklingen i import- og eksportpriser er særligt usikre. Det skyldes bl.a. usikkerhed om udviklingen i udlandets kapacitet og mængder af forbrændingsegnet affald, ligesom transportomkostninger også kan være behæftet med væsentlig usikkerhed.

Det antages på baggrund af nuværende skøn for priser, at importprisen vil være mellem 330 og 620 kr., og tilsvarende at eksportprisen vil være mellem 760 kr. og 1050 kr. Forskellen mellem eksport- og importpriser er i skønnene udgjort af transportomkostninger for henholdsvis import til Danmark og eksport af dansk affald til udlandet. Der er i KF24, ligesom i KF23, antaget en importpris på 480 kr. og en eksportpris på 960 kr.

Frem mod 2028 skønnes sektoren relativt ufølsom over for ændringer i import- og eksportpriser, idet det marginale anlæg skønnes at afbrænde dansk affald med lavere transportomkostninger end udenlandsk. Dermed vil ændringer i eksport- og importpriser ikke påvirke skønnet i KF24.

Fra 2028 og frem ses derimod en væsentlig nedgang i udledningerne i det nedre skøn, idet lavere eksportpriser gør det mere rentabelt at eksportere affald til udlandet. Det medfører, at en større del af forbrændingskapaciteten skønnes at lukke. Tilsvarende skønnes en større del af sektoren rentabel i den øvre følsomhed med højere eksportpriser, idet højere eksportpriser gør danske affaldsforbrændingsanlæg mere konkurrencedygtige over for udenlandske, *jf. figur 25.12*.

Figur 25.12

Følsomhedsberegning ved ændring i import- og eksportpriser, mio ton CO₂e

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet 2024.