



Baggrundsnotat: Vurdering af KL's plan i forhold til kriteriet om lukning af anlæg i henhold til kapacitetsloftet

Kontor/afdeling
Center for Forsyning

Dato
11-02-2021

J nr. 2021-724

/lbr/akmn

Indledning

Af Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi, herefter Klimaplanen, fremgår følgende vedr. fastsættelse af et kapacitetsloft for den danske affaldsforbrændingssektor:

- *"Der fastsættes et kapacitetsloft svarende til udviklingen i de danske affaldsmængder, der forventes reduceret med 30 pct. i 2030 set i forhold til i dag. Det betyder, at den samlede danske miljøgodkendte kapacitet til forbrænding af affald (iht. miljøbeskyttelseslovens kap. 5) skal nedbringes til de nationale affaldsmængder frem mod 2030, som fremskrevet af Miljø- og Fødevareministeriet. (Den aktuelle kapacitet er 3,95 mio. tons, mens de forventede nationale affaldsmængder til forbrænding på de multifyrede og dedikerede affaldsforbrændingsanlæg i 2030 er 2,6 mio. tons).*
- *Planen skal opliste anlæg til nedlukning iht. ovenstående kapacitetsloft."*¹

Den 14. september 2020 fremsendte Energistyrelsen en uddybende fortolkning af aftalens ordlyd vedr. kapacitetsloftet til KL: "... det er Energistyrelsens forståelse, at den nuværende kapacitet til forbrænding af affald på ca. 3,95 mio. t. skal reduceres med 30% svarende til ca. 2,77 mio. t. mens den forventede affaldsmængde i 2030 er 2,6 mio. t. i henhold til Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi."²

Det er på den baggrund Energistyrelsens opfattelse, at KL's plan for nedlukning af anlæg (herunder de specifikke anlæg, der skal lukkes, samt timing for nedlukningen) bør sikre, at den miljøgodkendte kapacitet i 2030 er nedbragt til ca. 2,77 mio. tons. Dette blev understreget i forbindelse med en mail til KL af 2.

¹ Den samlede årlige miljøgodkendte kapacitet til forbrænding af affald udgjorde mere præcist 3.956.098 ton på tidspunktet for aftalens indgåelse.

² Den samlede årlige miljøgodkendte kapacitet til forbrænding af affald udgjorde 3.956.098 ton i 2020. Kapacitetsloftet fastsættes ved at reducere den nuværende miljøgodkendte kapacitet i henhold til miljøbeskyttelseslovens kap. 5 på 3.956.098 ton med 30 pct. resulterende i et kapacitetsloft på 2.769.269 ton i 2030. I kapacitetsloftet er der indbygget en mindre buffer i forhold til de forbrændingsegne affaldsmængder af hensyn til at sikre tilstrækkelig kapacitet ved. fx uforudsete nedbrud eller andre driftsforstyrrelser på anlæggene.

Energistyrelsen

Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V

T: +45 3392 6700
E: ens@ens.dk

www.ens.dk



december 2020³, hvor følgende øvrige forslag til mulige indikatorer for vurdering af KL's plan iht. kriteriet om oplistning af anlæg til nedlukning i henhold til kapacitetsloftet fremgik⁴:

- Planen bør sikre en løbende kapacitetstilpasning frem mod 2030.
- KL's plan vil blive sammenholdt med den forventede tilpasningseffekt af en konkurrenceudsættelse af sektoren samt baseline-fremskrivningen af kapacitet til forbrænding af affald i perioden 2020-2030.
- Energistyrelsen vil på baggrund af KL's plan estimere de årlige forventede CO2-emissioner fra sektoren. Dette vil bl.a. inkludere en vurdering af de systemiske effekter i energisystemet.

I dette notat redegøres der for Energistyrelsens vurdering af, hvorvidt KL's plan sikrer, at den miljøgodkendte kapacitet i 2030 er nedbragt til ca. 2,77 mio. ton. Som supplement hertil sammenholdes KL's plan med de ovennævnte øvrige relevante indikatorer, som Energistyrelsen identificerede forud for modtagelse af KL's plan.

Vurdering af KL's plan iht. aftalens fastsatte kapacitetsloft

Den danske kapacitet til affaldsforbrænding opgøres på baggrund af affaldsforbrændingsanlæggenes samlede årlige miljøgodkendte kapacitet målt i ton/år i forhold til Miljøbeskyttelseslovens kapitel 5. Miljøgodkendelsen tager højde for anlæggets miljøinstallationer samt belastning på nærmiljøet. Den må i princippet ikke overskrides⁵. Den nuværende kapacitet til affaldsforbrænding på de dedikerede og multifyrede affaldsforbrændingsanlæg udgør ca. 3,99 mio. ton fordelt på 23 anlæg med i alt 42 individuelle ovne jf. Tabel 1.

For at skabe transparens omkring datagrundlaget for opgørelse af kapacitet til forbrænding af affald oversendte Energistyrelsen de dagældende officielle tal for anlæggenes miljøgodkendte kapaciteter til KL den 14. september 2020 med denne følgetekst: *"Endelig udleveres en opdateret oversigt over forbrændingsanlæggenes miljøgodkendte kapaciteter per 2019, som supplement til de oplyste kapaciteter i BEATE-data. Dette datasæt er valideret i samarbejde med Miljøstyrelsen-Virksomheder, og indeholder et overblik over de miljøgodkendte kapaciteter til forbrænding af affald i 2019 i henhold til kap. 5 i Miljøbeskyttelsesloven."*

³ Energistyrelsen oversendte den 2. december 2020 en mail til KL, hvori indgik en foreløbig oversigt over mulige indikatorer mv., som de forskellige relevante myndigheder samt Kammeradvokaten havde identificeret forud for modtagelse af KL's plan.

⁴ Som forslag til indikator fremgik desuden, at KL's plan burde redegøre for, hvordan evt. lukning af forbrugerejede anlæg håndteres. Denne problemstilling berøres i baggrundsnotatet vedr. den samlede vurdering af KL's plan for kapacitetstilpasning.

⁵ Enkelte anlæg har en miljøgodkendt kapacitetsgrænse baseret på en given brændværdi på affaldet. Såfremt det indfyrede affald har en lavere brændværdi, kan anlæggene teknisk set brænde mere end den samlede årlige miljøgodkendte kapacitet og vice versa.

Ea Energianalyse har indsamlet oplysninger fra forbrændingsanlæggene om kapacitet til forbrænding af affald. I henhold til disse oplysninger er der i 2020 en samlet kapacitet til forbrænding af affald på de 23 anlæg på ca. 4,01 mio. ton/år.

Siden aftalens indgåelse er den aggregerede opgørelse af den årlige miljøgodkendte kapacitet til forbrænding blevet opdateret af Miljøstyrelsen. Ændringerne kan særligt henføres til i justeringer i den samlede kapacitet på to anlæg. Anlægget i Esbjerg har en samlet årlig miljøgodkendt kapacitet på 180.000 i henhold til miljøbeskyttelses lovens kap. 5. Anlægget har imidlertid en supplerende tilladelse til at forbrænde i alt 205.000 ton. Anlægget i Aarhus fik i oktober 2019 forøget den samlede årlige miljøgodkendte kapacitet i henhold til miljøbeskyttelseslovens kap. 5 fra 250.0000 ton til 260.000 ton, afgørelsen er påklaget og afventer endelig afgørelse. Samlet set medfører disse opdateringer at den samlede årlige miljøgodkendte kapacitet til forbrænding af affald på nuværende tidspunkt udgør i alt ca. 3,99 mio. ton årligt.

Dermed er der en samlet difference mellem den samlede årlige miljøgodkendte affaldskapacitet i henhold til Miljøbeskyttelseslovens kapitel 5 og Ea Energianalyses oplysninger på ca. 22.000 ton/år, jf. Tabel 1.

Tabel 1: Kapacitet til forbrænding af affald på de 23 dedikerede og multifyrede affaldsforbrændingsanlæg

Anlæg	Samlet årlig miljøgodkendt affaldskapacitet, ton/år	Samlet årlig kapacitet i KL's plan, ton/år	Forskel, ton/år
AffaldPlus (Næstved)	159.000	159.432	432
AffaldPlus (Slagelse)	65.000	87.000	22.000
Amager Bakke, ARC	560.000	560.000	-
AVV	96.360	90.000	-6.360
Frederikshavn Affaldskraftvarmev.	43.000	42.000	-1.000
Hammel Fjernvarme Amba	34.000	34.000	-
Horsens Kraftvarmeværk, Fjernvarme Horsens	100.000	100.000	-
I/S kraftvarmeværk Thisted	55.118	55.000	-118
ARGO-Roskildekraftvarmeværk	350.000	350.000	-
Energist Esbjerg	205.000	205.000 ¹	-
MEC Bioheat & Power	185.000	185.000	-
Nordforbrænding, Norfors	152.000	152.000	-
Fjernvarme Fyn Affaldsenergi A/S	289.000	289.000	-
REFA	144.730	149.000	4.270
Reno-Nord	270.000	270.000	-
Reno-Syd	70.000	70.000	-
Svendborg Kraftvarme A/S	54.000	54.000	-
Sønderborg Kraftvarme	64.000	67.000	3.000

Anlæg	Samlet årlig miljøgodkendt affaldskapacitet, ton/år	Samlet årlig kapacitet i KL's plan, ton/år	Forskel, ton/år
Energinst Kolding	150.000	160.000	10.000
Vestforbrænding	600.000	600.000	-
Århus Nord, Affaldvarme Aarhus	260.000	260.000 ²	-10.000-
Aars Varmeværk	60.000	60.000	-
BOFA	24.090	24.090	-
I alt	3.990.098	4.012.522	22.424

Kilde: Energistyrelsen, Miljøstyrelsen, KL, Ea Energianalyse

Noter: ¹ Anlægget i Esbjerg har en samlet årlig miljøgodkendt kapacitet på 180.000 i henhold til miljøbeskyttelses lovens kap. 5. Anlægget har imidlertid en supplerende tilladelse til at forbrænde i alt 205.000 ton.

² Anlægget i Aarhus fik i oktober 2019 forøget den samlede årlige miljøgodkendte kapacitet i henhold til miljøbeskyttelseslovens kap. 5 til 260.000 ton, afgørelsen er påklaget og afventer endelig afgørelse.

Nedenstående Tabel 2 præsenterer et uddybende overblik over de anlæg, der skal lukke senest i 2030 i henhold til KL's plan. Tabellen sammenstiller også de miljøgodkendte kapaciteter på de pågældende anlæg med KL's kapacitetsdata. Samlet set reducerer KL kapaciteten til forbrænding af affald med ca. 1,08 mio. ton i 2030 i forhold til 2020. Ifølge KL's plan vil den samlede årlige miljøgodkendte kapacitet være ca. 2,91 mio. ton i 2030⁶, hvilket svarer til en reduktion på ca. 27 pct. i 2030 i forhold til den samlede årlige miljøgodkendte kapacitet på aftaletidspunktet på ca. 3,96 mio. ton.

⁶ Ea Energianalyse angiver i analyserapporten, at forbrændingskapaciteten i 2030 er 2,9 mio. ton/år som følge af implementering af KL's plan. Differencen skyldes forskelle i de underliggende data for anlæggenes årlige kapaciteter til forbrænding af affald.

Tabel 2: Anlæg til lukning senest i 2030 i KL's plan

Anlæg	Lukke-år i KL's plan	Samlet årlig miljøgodkendt affaldskapacitet, ton/år for hele anlægget. Tal for 2019	Samlet kapacitet i henhold til KL's oplysninger	Forskel ml. samlet årlig miljøgodkendt affaldskapacitet og samlet kapacitet iht. KL's oplysninger
AffaldPlus (Slagelse)	2026	65.000	87.000	22.000
AVV	2026	96.360	90.000	-6.360
Hammel Fjernvarme Amba	2026	34.000	34.000	-
ARGO-Roskildekraftvarmeværk	2026	350.000	350.000	-
MEC Bioheat & Power	2030	185.000	185.000	-
Nordforbrænding, Norfors	2026	152.000	152.000	-
Svendborg Kraftvarme A/S	2026	54.000	54.000	-
Sønderborg Kraftvarme	2026	64.000	67.000	3.000
Aars Varmeværk	2026	60.000	60.000	-
BOFA	2026	24.090	24.090	-
I alt		1.084.450	1.103.090	18.640

Kilde: KL, Ea Energianalyse, Miljøstyrelsen, Energistyrelsen

Ea Energianalyse angiver i analyserapporten, at "den resulterende, miljøgodkendte kapacitet i drift i 2030 er ca. 100.000 ton højere end kapacitetsloftet i den politiske aftale. Det er et udtryk for energisystemets høje værdisætning af en vis fleksibilitet på anlæggene, at der ikke bør lukkes yderligere kapacitet. Det skal derfor inden 2030 afklares, hvordan disse 100.000 ton "bufferkapacitet" bedst håndteres aftalemæssigt og reguleringsmæssigt."⁷

I Klimaplanens fastsatte kapacitetsloft er der imidlertid allerede indbygget en bufferkapacitet på ca. 174.000 ton⁸ i forhold til de forbrændingsegne affaldsmængder. Denne buffer blev indbygget af hensyn til at sikre tilstrækkelig kapacitet ved fx uforudsete nedbrud eller andre driftsforstyrrelser på anlæggene. Ea Energianalyse har d. 11. januar 2021 oplyst til Energistyrelsen "at der må være en bufferkapacitet i 2030 på 169.000 tons som vi antager kan anvendes til import."^{9,10} Ea Energianalyse har således tilsyneladende valgt at udvide den allerede indbyggende buffer i kapacitetsloftet med ca. 100.000 ton i 2030 af hensyn til fleksibilitet i energisystemet.

⁷ Ea Energianalyse: Kapacitetstilpasningsplan for affald – Analyserapport, s. 13

⁸ Beregnet som kapacitetsloft minus de forventede forbrændingsegne affaldsmængder i 2030: $(3.956.098 * 0,7) - 2.595.000 \sim 174.000$ ton

⁹ Mail fra Ea Energianalyse til Energistyrelsen, modtage d. 11. januar 2021

¹⁰ Differencen mellem de to opgørelser af den indbyggede bufferkapacitet kan til dels forklares med, at Ea Energianalyse ikke benytter de samlede årlige miljøgodkendte kapaciteter i henhold til kap. 5 i miljøbeskyttelsesloven til at opgøre den samlede tilgængelige kapacitet til forbrænding af affald.



Samlet set kan Energistyrelsen konkludere, at KL's plan ikke leverer en tilpasning, der svarer til Klimaplanens fastsatte kapacitetsloft. Det bemærkes, at der er tale om en difference på ca. 140.000 ton i forhold til aftalens fastsatte kapacitetsloft.

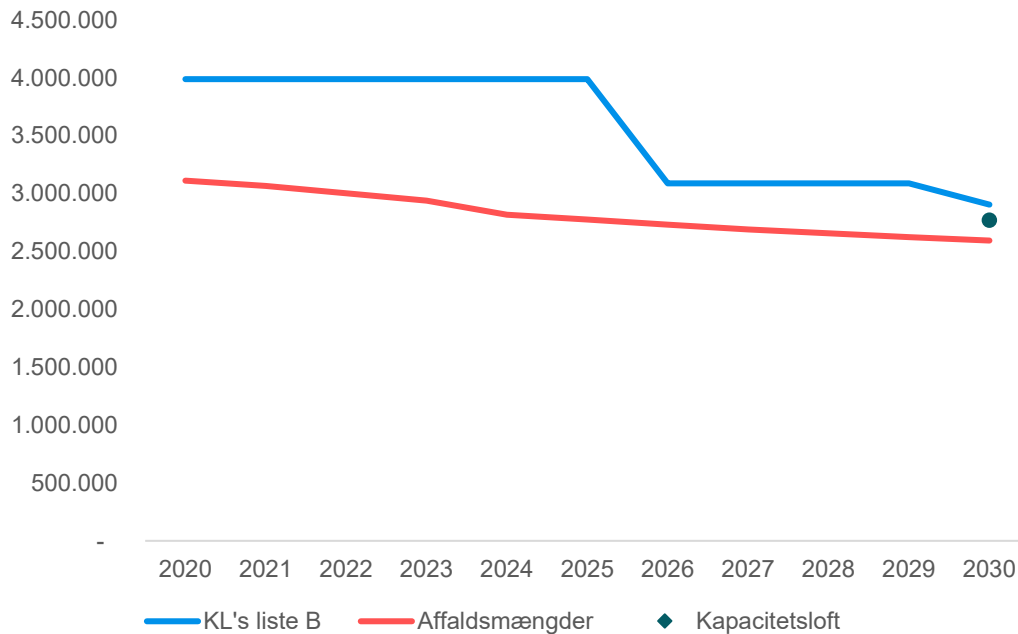
Udvikling i kapacitet til forbrænding af affald i henhold til KL's plan sammenholdt med udvikling i de danske forbrændingsegne affaldsmængder

I dette afsnit vurderes det som supplement til ovenstående konklusion, om KL's plan leverer en løbende kapacitetstilpasning frem mod 2030 sammenholdt med den forventede udvikling i de danske forbrændingsegne affaldsmængder. Dette element inddrages i betragtningen, idet Klimaplanens kapacitetsloft er fastsat i forhold til den forventede udvikling i de danske forbrændingsegne affaldsmængder.

Når kapacitetsudviklingen i KL's plan sammenholdes med den forventede udvikling i de forbrændingsegne affaldsmængder som fremskrevet af Miljøstyrelsen, vurderes det, at der ved implementering af KL's plan vil ske en relativt hurtig og kraftig kapacitetstilpasning i 2026, jf. nedenstående Figur 1.

Det er Energistyrelsens vurdering, at affaldsforbrændingsanlæggene på KL's lukkeliste ikke ville kunne lukke før 2026, da der ellers ikke vil være tilstrækkelig tid til at sikre alternativ varmforsyning i de berørte fjernvarmenet jf. vurderingen af KL's plan iht. kriteriet om, at planen skal tage højde for varme- og elforsyningsloven. På den baggrund er det Energistyrelsens overordnede vurdering, at KL's plan i tilstrækkelig grad leverer en løbende kapacitetstilpasning i forhold til den forventede udvikling i de danske forbrændingsegne affaldsmængder frem mod 2030. Det bemærkes dog, at KL's plan som nævnt ovenfor samlet set ikke leverer en tilpasning, der svarer til kapacitetsloftet i 2030.

Figur 1: Kapacitetsudvikling i KL's plan sammenholdt med den forventede udvikling i de forbrændingsegne affaldsmængder, 2020-2030



Kilder: Miljøstyrelsen, Energistyrelsen, KL, EA-Energianalyse

KL's plan for kapacitetstilpasning sammenholdt med hhv. Energistyrelsens baseline-fremskrivning og den forventede tilpasningseffekt af en konkurrenceudsættelse af sektoren i perioden 2020-2030

I dette afsnit sammenholdes KL's plan med hhv. den forventede udvikling i kapacitet til forbrænding af affald med hhv. Energistyrelsens baseline-fremskrivning og kapacitetsloftet fra Klimaplanen, som er baseret på den forventede tilpasningseffekt af en konkurrenceudsættelse af sektoren. Dette element inddrages i betragtningen, idet de samlede CO₂-effekter for Klimaplanen er beregnet med udgangspunkt i den forventede kapacitetsudvikling i en baseline-fremskrivning.

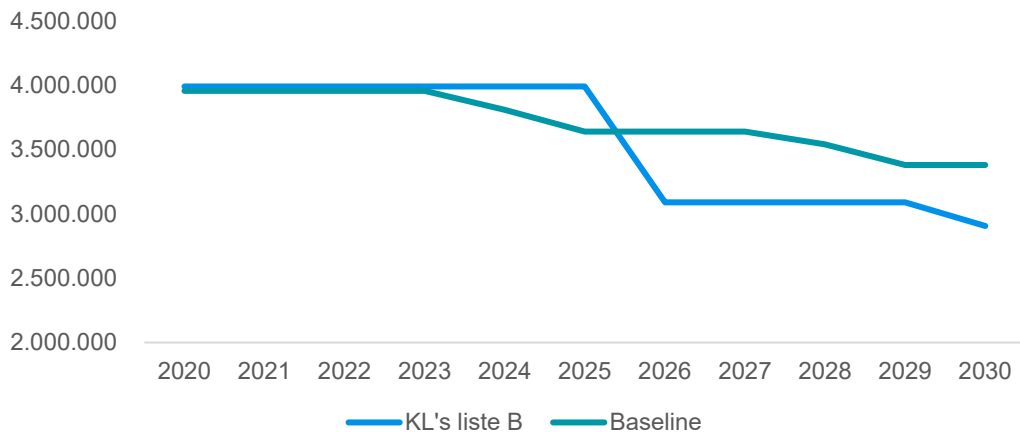
Udvikling i kapacitet til forbrænding af affald i en baseline-fremskrivning

Energistyrelsens baseline-fremskrivning af kapacitet til forbrænding af affald er baseret på en 'frozen policy'-tilgang og oplysninger fra affaldsforbrændingsanlæggene om deres kendte restlevetider og investeringsbeslutninger ved udgangen af 2019. Baseline-fremskrivningen tager forbehold for eventuelle ændringer i anlæggenes oplyste investeringsplaner. Det forventes, at den årlige miljøgodkendte kapacitet til affaldsforbrænding på de 23 nuværende dedikerede og multifyrede affaldsforbrændingsanlæg i et frozen policy-scenarie vil falde fra knap 4 mio. ton i 2020 til ca. 3,4 mio. ton i 2030. Udviklingen kan tilskrives forventede løbende nedlukninger af en række ældre

udslidte ovnlinjer. Data bag Energistyrelsens baseline-fremskrivning blev oversendt til KL den 3. november 2020.

Energistyrelsen kan konstatere, at KL's plan ikke tager højde for Energistyrelsens baseline-fremskrivning og den forventede løbende tilpasning i kapaciteten til forbrænding af affald frem mod 2030, jf. Figur 2. Dette kan muligvis skyldes, at anlæggenes investeringsplaner har ændret sig, siden Energistyrelsen var i dialog med anlæggenes herom i fjerde kvartal af 2019¹¹. Ifølge Energistyrelsens oplysninger er det dog politisk vedtaget, at Svendborg Kraftvarmeanlæg skal lukke senest ved udgangen af 2022¹², ¹³, mens anlægget i KL's plan forudsættes at være i drift frem til 2026.

Figur 2: Kapacitetsudvikling ved hhv. KL's plan og en baseline-fremskrivning, 2020-2030



Kilder: Energistyrelsen, KL, Ea Energianalyse

Udvikling i kapacitet til forbrænding af affald i henhold til den forventede tilpasningseffekt af en konkurrenceudsættelse af sektoren

Energistyrelsens fremskrivning af kapacitetsudviklingen i henhold til Klimaplanen er frem til 2025 baseret på de nuværende anlægsforbrændingskapaciteter og baslinefremskrivningen beskrevet ovenfor. Efter 2025 laves der en beregningsteknisk tilpasning af kapaciteten på de resterende anlæg, således at der samlet sker en lineær udfasning, som rammer det politisk vedtagne kapacitetsloft i 2030. Tilpasningen sker proportionalt på alle anlæg og skal dermed ses som et beregningsteknisk forløb i modsætning til en fremskrivning baseret på konkret vurdering af de enkelte anlæg.

¹¹ I baseline-fremskrivningen står anlægget i Svendborg til at lukke i 2023, mens det sidenhen er politisk besluttet, at anlægget skal lukke i 2022.

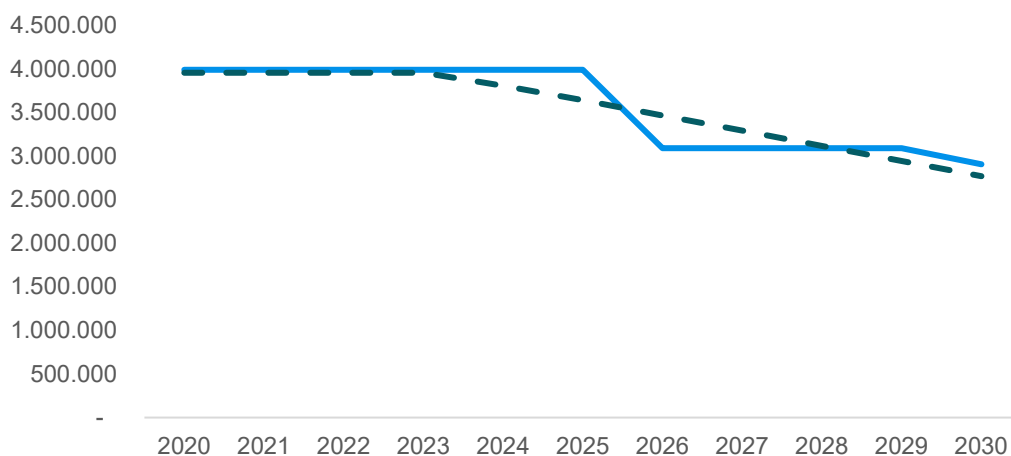
¹² <https://www.svendborg.dk/dagsorden/byraadet-24-11-2020>,

¹³ https://www.energy-supply.dk/article/view/752345/slut_med_affaldsforbraending_i_svendborg_kraftvarmevaerket_saelges



I nedenstående Figur 3 sammenholdes den forventede udvikling i samlet årlig miljøgodkendt kapacitet til forbrænding af affald i KL's plan med den forventede tilpasningseffekt af en konkurrenceudsættelse af sektoren. Det bemærkes, at KL's plan ikke leverer en kapacitetstilpasning, der svarer til den forventede tilpasningseffekt af en konkurrenceudsættelse af sektoren i 2030.

Figur 3: Sammenligning af udvikling i samlet årlig miljøgodkendt kapacitet til forbrænding af affald i KL's plan og den forventede tilpasningseffekt af en konkurrenceudsættelse af sektoren, 2020-2030



Kilder: Miljøstyrelsen, Energistyrelsen, KL, Ea Energianalyse

Note: Den forventede tilpasningseffekt af en konkurrenceudsættelse er baseret på baseline-fremskrivningen i perioden 2020-2025 og derefter en beregningsteknisk udfasning frem mod 2030

Den forventede CO₂-reduktion som følge af KL's plan

Ea Energianalyse har for KL estimeret, at implementering af KL's "tilpasningsplan har en samlet beregnet klimaeffekt på 0,5 mio. tons CO₂ fra 2020 til 2030, hvilket især kommer fra udsortering af plastik fra det danske affald samt ved mindre import af affald"¹⁴.

Energistyrelsen har på baggrund af de tilgængelige oplysninger estimeret de forventede CO₂-reduktioner i affaldssektoren som følge af en implementering af KL's plan¹⁵. I beregningerne sammenholdes KL's plan med den anvendte baseline for beregningerne bag Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi¹⁶. Energistyrelsen har estimeret, at en implementering af KL's plan i kombination med de øvrige initiativer fra Klimaplanen samlet set vil medføre en reduktion i CO₂-emissionerne på ca. 0,66 mio. ton i 2030 i forhold til baseline. For en uddybende

¹⁴ KL's plan for at tilpasse kapacitet til affaldsenergi frem mod 2030, s. 3.

¹⁵ Se bilag nedenfor "Metodenotat for Energistyrelsens effektberegning af KL's plan for kontrolleret nedlukning af affaldsforbrændingskapaciteten".

¹⁶ Metodenotat for Energistyrelsens effektberegning ifm. det kommende klimaudspil på affaldsområdet, marts 2020.



vurdering af Klimaeffekterne henvises til dette notats bilag 1, "Metodenotat for Energistyrelsens effektberegning af KL's plan for kontrolleret nedlukning af affaldsforbrændingskapaciteten".

Forskellen på den beregnede CO₂-effekt i de to opgørelser kan muligvis forklares med forskelle i forhold til den anvendte baseline, inddragelse af systemiske effekter i energisektoren, samt i hvor høj grad der tages højde for de samlede initiativer i klimaplanen.

Til sammenligning har Energistyrelsen tidligere estimeret, at de samlede initiativer i regeringens udspil bag Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi vil medføre en reduktion i CO₂-emissionerne fra affaldssektoren på ca. 0,69 mio. ton i 2030. Det bemærkes, at den samlede difference mellem KL's plan og regeringens oprindelige udspil dermed udgør ca. 0,03 mio. ton CO₂ i 2030. Differencen kan forklares med, at KL's plan ikke leverer en tilpasning, der svarer til kapacitetsloftet. På den baggrund kan Energistyrelsen konstatere, at KL's plan ikke leverer de samme CO₂-reduktioner som det oprindelige udspil fra regeringen.

Konklusion

På baggrund af dette notat er det Energistyrelsens vurdering, at KL's plan ikke sikrer, at den miljøgodkendte kapacitet i 2030 er nedbragt til ca. 2,77 mio. tons. Dermed kan KL's plan ikke umiddelbart godkendes i forhold til kriteriet om, at KL's planen skal opliste anlæg til nedlukning iht. aftalens fastsatte kapacitetsloft.



Bilag 1: Metodenotat for Energistyrelsens effektberegning af KL's plan for kontrolleret nedlukning af affaldsforbrændingskapaciteten

Kontor/afdeling

Center for systemanalyse
Center for forsyning

Dato

12. februar 2021

J nr. 2021-724

/uva/lbr/njsk

Baggrund

Dette notat indeholder en kort overordnet beskrivelse af antagelser og forudsætninger forbundet med Energistyrelsens beregninger af klimaeffekterne forbundet med en implementering af KL's plan for kontrolleret nedlukning af affaldsforbrændingskapaciteten. Notatet indeholder beskrivelser af beregninger foretaget af ENS vedrørende de forventede og overordnede effekter på klima og energisektoren i perioden fra 2021 til 2030. ENS' beregninger for perioden 2021 til 2030 er baseret på en analyse af, hvordan forbrændingsanlæggene og energisystemet forventes at blive påvirket af henholdsvis øget udsortering og ny organisering af affaldsforbrændingssektoren.

MFVM har udarbejdet en baseline over de forventede årlige udviklinger i affaldsmængderne i perioden fra 2020 til 2050. Denne baseline estimerer den forventede udvikling i de danske affaldsmængder til forbrænding uden implementering af tiltagene i Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi. Derudover har MFVM beregnet alternativscenarier for perioden fra 2020 til 2050, som tager højde for en reduktion i de forbrændingsegne affaldsmængder som følge af virkemidlerne i Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi på affaldsområdet. Alle data vedr. affaldsmængder er leveret og kvalitetssikret af MFVM og MST. ENS har ikke foretaget yderligere kvalitetssikring af data vedr. udvikling i affaldsmængder, og alle beregninger er foretaget under forudsætning af, at data og øvrige informationer om udvikling i affaldsmængderne er korrekte, og afspejler en realistisk forventning til den fremtidige udvikling i de forbrændingsegne affaldsmængder med og uden implementering af virkemidler.

Effekterne af tiltagene er nedenfor beskrevet som opdelt i to tiltagspakker. De to tiltagspakker har betydning for hinandens effekter og er beregnet som helhed, men opgjort som to dele af en samlet pakke. De 2 tiltagspakker er henholdsvis udsortering og KL's plan for kontrolleret nedlukning af affaldsforbrændingskapaciteten.

Danske affaldsmængder til forbrænding

Ifølge data fra MFVM¹⁷ forventes det, at der uden tiltagene i Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi vil blive indsamlet ca. 3,11 mio. ton affald til forbrænding i 2030. Dette tal bygger på en generel fremskrivning af de danske

¹⁷ ENS modtog det endelige datasæt fra MFVM d. 26. oktober 2020 i form af et excel ark: " Opdateret baseline_26102020.xlsx"



affaldsmængder samt en vurdering af effekten af allerede vedtagne tiltag for øget udsortering af genanvendeligt affald.

Ved en fuld implementering af virkemidlerne i Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi på affaldsområdet har MFVM estimeret, at affaldsmængden til forbrænding ved udsortering i 2030 reduceres med ca. 240.000 ton plast og ca. 270.000 biogent affald (i alt ca. 520.000 ton), således at der samlet set vil blive forbrændt ca. 2,6 mio. ton affald i 2030.

Udvikling i kapacitet til affaldsforbrænding og import

ENS har udarbejdet en opdateret oversigt over den fremtidige kapacitet til affaldsforbrænding. Der forventes en nedgang i den samlede årlige miljøgodkendte kapacitet til affaldsforbrænding på de nuværende 23 dedikerede og multifyrede affaldsforbrændingsanlæg frem mod år 2040 uagtet implementering af samtlige initiativer i Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi. Således vurderes det pt., at kapaciteten til affaldsforbrænding i 2019 udgør knap 4 mio. tons, mens den omkring 2030 ville forventes at være faldet til knap 3,4 mio. tons, uden ændring i den gældende regulering (baseline). Nedgangen i kapacitet frem mod 2030 skyldes primært naturlig udfasning af ældre udtjente ovnlinjer.

KL's plan for kontrolleret nedlukning af affaldsforbrændingskapaciteten indeholder et luknings-år for 10 af de nuværende 23 dedikerede og multifyrede affaldsforbrændingsanlæg som værende enten primo 2026 eller primo 2030. For de resterende 13 anlæg er der ingen forskel på KL's plan og baseline frem til 2030, Det bemærkes, at nogle få anlæg i KL's plan har fået et luknings-år, der er senere end det luknings-år Energistyrelsen bruger i sin baseline.

Det forventes, at affaldsforbrændingsanlæggene vil søge at udnytte deres kapacitet så meget som muligt og supplere den danske affaldsmængde med importeret affald. Historisk har forbrændingsanlæggenes samlede gennemsnitlige udnyttelsesgrad været omkring 85-90 pct.¹⁸, og det antages derfor, at udnyttelsesgraden i de næste år vil forblive på ca. 88 pct., indtil 2025, hvorefter KL's plan medfører en reduktion i forbrændingskapacitet. Herefter forudsættes det, at udnyttelsesgraden stiger gradvist, til den når ca. 99 pct. i 2030.

CO₂-emissioner fra forbrænding af affald

CO₂-emissionerne, der opstår ved affaldsforbrænding i Danmark (undtaget forbrænding af farligt affald), beregnes som den estimerede plastmængde i affaldet ganget med emissionsfaktoren for plast plus restudledninger, der dækker over usikkerheder og diverse fraktioner, der indeholder fossilt materiale. Størrelsen af restudledningerne er kalibreret på basis af DCE's beregninger af CO₂-udledningerne i 2016. I DCE's beregninger antages det, at ca. 45 pct. af det forbrændte affald er fossilt, mens resten består af fossilfrit biogent (organisk) affald.

¹⁸ BEATE 2012-2017



I baselinen med standardværdier for affaldsforbrænding anvendes en emissionsfaktor på 42,5 ton CO₂/TJ og en brændværdi på 10,6 GJ/ton affald¹⁹. Det antages, at forbrænding af plast udleder 2.825 kg CO₂/ton plast²⁰. MST har estimeret mængden af plast i det danske affald i 2016 til at være ca. 380.000 ton, hertil kommer ca. 51.000 ton tekstiler, som antages at bestå af ca. 50 pct. plast²¹. Hvilket i henhold til Miljøstyrelsens oplysninger giver en samlet plastandel på ca. 12 pct. i det danske forbrændingsegnete affald²². Endvidere har MST vurderet, at der i importeret forbrændingsegnet affald er en plastandel på 35 pct.

Beregninger har vist, at der ud over plast og tekstil er en årlig fossil skyggeudledning fra forbrænding af affald, som må skyldes øvrige fossile fraktioner i det forbrændingsegnete affald. Disse fossile fraktioner forårsager en skyggeudledning på ca. 94.000 ton CO₂ årligt. I alle scenarierne antages det, at denne mængde er konstant i alle år. Dette er begrundet i en antagelse om, at øget udsortering af kendte affaldsfraktioner ikke direkte påvirker skyggemængden.

Til fremskrivning af baselinen antages det, at andelen af plast i hhv. dansk og importeret affald er konstant i hele perioden, samt at der er en skyggemængde fossil restaffald, som medfører en samlet CO₂-udledning på ca. 94.000 ton i alle år. Disse antagelser udgør væsentlige usikkerheder, da sammensætningen af affald kan variere markant og har stor betydning for det endelige resultat.

Ændringer i CO₂-udledningen som følge af øget udsortering

Første skridt i beregningerne er at estimere, hvor meget CO₂ den reducerede affaldsmængde svarer til som følge af øget udsortering af plast. Det antages, at udsorteringen består af henholdsvis biogent affald og plast. CO₂-udledningen for biogent affald tæller ikke med i udledningsregnskabet, mens plast regnes med en emissionsfaktor på 2,825 ton CO₂/ton affald, jf. DTU's notat for MFVM.

MFVM har leveret en fremskrivning af hvor meget plastaffald, der udsorteres årligt frem mod 2030 som følge af de samlede virkemidler i Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi. Denne mængde ganges med emissionsfaktoren for plast. Dermed estimeres en årlig fremskrevet CO₂-udledning fra det udsorterede affald. Beregningen for 2030 fremgår af nedenstående Tabel 3.

Denne metode for beregning af emissionerne fra affald er præcist den samme, som blev benyttet i effektberegning forud for Klimaplan for en grøn affaldssektor og

¹⁹ Notat om "Standardfaktorer for brændværdier og CO₂-emissionsfaktorer til brug for rapporteringsåret 2019" - Energistyrelsen

²⁰ "Emissionsfaktorer for forbrænding af affald mv. (MFVM Id nr.: 4652114)" af DTU for MFVM

²¹ Data i notat tilsendt af Marie Louise Nygaard Madsen 26/02-2020

²² Metodenotat om fremskrivning af plastik- og tekstilaffald til forbrænding, MST 25. februar 2020, j.nr. 2019-12246

cirkulær økonomi, således at resultatet af disse beregninger er sammenlignelige med de tidligere effektberegninger²³.

Tabel 3: Beregning af CO₂-reduktioner som følge af øget udsortering i 2030 og 2050

Årstal	Mængde udsorteret plast	Mængde udsorteret biogent affald	Mængde CO ₂ i udsorteret affald
2030	0,24 mio. ton	0,27 mio. ton	0,68 mio. ton*
2050	0,34 mio. ton	0,27 mio. ton	0,96 mio. ton*

Kilde: MFVM, DTU, DCE

Note: *Vedrører kun den udsorterede mængde plast

Importeret affald

Mængden af importeret affald vil alt andet lige stige frem mod 2030 som følge af reduktion i dansk affald til forbrænding. Dette skyldes den underliggende antagelse om, at forbrændingskapaciteten så vidt muligt søges udnyttet. Den importerede affaldsmængde som følge af øget udsortering og KL's plan for kapacitetstilpasning regnes som forbrændingskapaciteten i KL's plan gange udnyttelsesgraden minus de danske forbrændingseggede affaldsmængder efter udsortering. Den danske affaldsmængde ved udsortering er estimeret som de samlede forbrændingseggede affaldsmængder i baselinen minus de samlede reduktioner som følge af øget udsortering, dvs. både det udsorterede biogene affald og plast. CO₂-udledningen fra det importerede affald regnes ved at gange emissionsfaktoren for importeret affald på den importerede mængde. Udregningen for 2030 fremgår af nedenstående Tabel 4.

Tabel 4: Beregning af CO₂-effekter i energisystemet i 2030 i forskellige scenarier, affald og CO₂ i mio. ton

	Affald til forbrænding	Forbrændingskapacitet	Importeret affald	CO ₂ , dansk affald	CO ₂ , importeret	CO ₂ samlet
Baseline	3,11	3,41	0,23	1,20	0,22	1,45
Med udsortering	2,60	3,41	0,77	0,52	0,76	1,28
Med udsortering og KL's plan	2,60	2,91	0,28	0,52	0,27	0,79

Kilde: MFVM, MST, DTU, DCE, ENS

Som beskrevet i afsnittet om CO₂-emissioner fra forbrænding af affald er der væsentlige usikkerheder forbundet med størrelsen på emissionsfaktorerne og dermed størrelsen af de samlede CO₂-udledninger.

²³ Beregningen er foretaget med udgangspunkt i forudsætningerne brugt i effektberegningerne af Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi med henblik på at sikre sammenlignelighed med mellem effektberegningerne. Disse forudsætninger er siden blevet revideret, hvorfor resultatet ikke er direkte sammenligneligt med den kommende Klimafremskrivning 2021.



Forskydninger i energisystemet

Forbrændingsanlæggenes betydning for el- og fjernvarmeforsyningen estimeres vha. Energistyrelsens energisystemsmodel, Ramses²⁴. Betydningen af den reducerede affaldsforbrændingskapacitet ved KL's plan beregnes som forskellen mellem to modelberegninger med: 1) baseline-kapaciteterne og 2) kapaciteter med KL's plan. Som baseline benyttes Basisfremskrivningen 2020.

De samlede CO₂-effekter forbundet med forskydningerne i energisystemet er begrænsede, da el- og fjernvarmeproduktion forventes at være næsten fossilfri i 2030. Således ændres den samlede CO₂-reduktionseffekt pga. forskydninger i energisystemet med ca. 2,5 pct. i 2026 og ca. 0,3 pct. i 2030. CO₂-effekter forbundet med forskydningerne i energisystemet er beregnet som værende betydeligt mindre end dem, der blev beregnet i forbindelse med Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi på affaldsområdet i 2020. Dette skyldes, at Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi var regnet i forhold til en tidligere version af basisfremskrivningen med større andel af fossile brændsler i fjernvarmeproduktion, samt at KL's plan til dels har en effekt på andre fjernvarmeområder end dem, der blev regnet på i forbindelse med Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi.

Resultater

Dette afsnit indeholder en oversigt over de samlede resultater af ENS' beregninger. De årlige CO₂-reduktioner, som alle vil finde sted i affaldsforbrændingssektoren, fremgår af nedenstående Tabel 5. I forhold til beregninger i forbindelse med Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi er de beregnede reduktioner i 2030 tæt på hinanden. Det skyldes, at der regnes en mindre kapacitetstilpasning i KL's plan, men også en mindre afledt effekt på det øvrige energisystem.

Tabel 5: Samlede årlige CO₂-reduktioner i affaldsforbrænding og energisystemet som følge af Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi og KL's plan for kapacitetstilpasning, mio. ton

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Udsortering	0,01	0,03	0,05	0,05	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,17
Udsortering og KL's plan	0,01	0,03	0,05	-0,07	-0,20	0,60	0,64	0,58	0,46	0,66
Klimaudspillet på affaldsområdet	0,01	0,03	0,05	0,05	0,08	0,10	0,33	0,27	0,66	0,69

Kilde: MFVM, MST, DTU, DCE, ENS

²⁴ <https://ens.dk/service/fremskrivninger-analyser-modeller/modeller>