



BILAG 5 – EAs følsomhedsanalyse- notater hvor udvalgte anlæg fra Lukkelisten er i drift

VURDERING AF KLS PLAN FOR NEDLUKNING AF
DE MINDST EFFEKTIVE AFFALDSFORBRÆN-
DINGSANLÆG

DEN 12. FEBRUAR 2021

FORSYNINGSTILSYNET
Torvegade 10
3300 Frederiksværk

Tlf. 4171 5400
post@forsyningstilsynet.dk
www.forsyningstilsynet.dk

Indhold

KAPACITETSTILPASNINGSPLAN FOR AFFALD – FØLSOMHEDSANALYSE MED MEC I DRIFT	3
KAPACITETSTILPASNINGSPLAN FOR AFFALD – FØLSOMHEDSANALYSE MED MEC I DRIFT OG KRAV OM KAPACITETSLOFT (MEC_LIMIT).	12
KAPACITETSTILPASNINGSPLAN FOR AFFALD – FØLSOMHEDSANALYSE MED NORFORS I DRIFT	20
KAPACITETSTILPASNINGSPLAN FOR AFFALD – FØLSOMHEDSANALYSE MED ARGO I DRIFT	29

I dette bilag er der blevet foretaget overstregninger for at beskytte fortrolig information.



21-01-2021

Kapacitetstilpasningsplan for affald – følsomhedsanalyse med MEC i drift

På opdrag af Kommunernes Landsforening (KL) færdiggjorde Ea Energianalyse medio december 2020 rapporten "Kapacitetstilpasningsplan for affald – analyse-rapport". Forsyningstilsynet gennemgår i januar 2021 analyserne og har derfor anmodet Ea Energianalyse om en række følsomhedsanalyser for året 2030, og resultaterne herfra er leveret i særskilt regneark. Som supplement til resultaterne har Forsyningstilsynet bedt Ea Energianalyse om korte notater med nærmere forklaring af resultaterne for udvalgte følsomhedsanalyser. I dette notat redegøres for den følsomhedsanalyse, hvor det forudsættes, at MEC alligevel ikke lukkes.

Om følsomhedsanalysen

I udgangspunktet antages det, at MEC lukkes i 2030, da selskabet har oplyst i spørgeskemaerne og efterfølgende dialog, at anlægget vil være teknisk udtjent i 2030 og derfor ikke kan levetidsforlænges. På trods af at anlægget ifølge liste A har relativt lave omkostninger indgår det derfor alligevel på lukkelisten.

I følsomhedsanalysen er der gennemført en supplerende modelkørsel i Balmorel, hvor MEC godt kan foretage en levetidsforlængende investering og dermed også være i drift efter 2030. Alle andre anlæg kan fortsatte lukke som i basiskørslen. I det følgende vises og alle resultater og figurer for året 2030.

Konsekvenser for lukkelisten

Modelanalyserne viser, at det er økonomisk attraktivt at levetidsforlænge MEC og dermed bevare anlægget i drift. I stedet lukker Frederikshavn Affaldskraftvarmeværk med en miljøgodkendt kapacitet på 42.000 tons. Til sammenligning har MEC en miljøgodkendt kapacitet på 185.000 tons. Den samlede miljøgodkendte kapacitet stiger derfor med ca. 140.000 tons.

Konsekvenser for de samlede omkostninger i systemet

Nedenstående tabel viser en opgørelse af samlede omkostninger i det energisystem, som modellen omfatter (inkl. affaldsanlæggene). Omkostningerne er delt op på affaldsanlæg (inkl. transport af affald) og på de øvrige anlæg til produktion af fjernvarme.

Systemomkostninger (mio. kr.)	Basecase	Luk_ikke_MEC	Forskel
Affaldsanlæg og -transport			
Investering i levetidsforlængelser			
Omk. til anskaffelse af import- og bioaffald			
D&V-omkostninger			
Afgifter			
CO ₂			
Andre emissioner			
Transport			
Elsalg			
Total			
Omkostninger andre anlæg			
Totalomkostninger			

Tabel 1: Driftsomkostninger for alle affaldsanlæg samt totalomkostninger for resten af de danske fjernvarmeområder i 2030 i mio. kr.

Såfremt MEC holdes i drift stiger den samlede affaldskapacitet med ca. 1.000 tons, hvilket betyder væsentligt højere samlede D&V omkostninger end i basecase (1.000 mio. kr.).

Samtidig stiger affaldsimporten en smule, men der anvendes også en lidt øget mængde biomasse, hvilket øger omkostninger til brændselskøb (udover dansk affald). Der skal reinvesteres lidt mere i ældre ovne. I modsat retning tæller, at der bliver kortere transportafstande for affald i Jylland, at der transporteres mindre affald til Sjælland, og især at der produceres væsentligt mere elektricitet på MEC. Samtidig betyder den øgede forbrændingskapacitet i Danmark, at der er mere fleksibilitet til at tilpasse affaldsanlæggenes drift til elmarkedet, hvilket også øger elindtjeningen i affaldssektoren. Samlet set falder nettoomkostningerne i affaldssektoren med godt 1.000 mio. kr.

På øvrige anlæg i energisystemet sker der til gengæld et fald i omkostningerne på omkring 1.000 mio. kr. Dette hænger sammen med, at med den øgede kapacitet på affald og forøget brændselsanvendelse og omfordeling af affaldet giver en øget

fjernvarmeproduktion fra affaldsanlæg på [REDACTED] TJ. Denne varmemængde skal så ikke produceres på andre anlæg, og dermed spares omkostninger. Desuden giver ændringen en bedre mulighed for at anvende eksisterende fjernvarmeproduktionsanlæg, hvilket også reducerer omkostningerne til fjernvarmeproduktion på øvrige anlæg (nye varmepumper).

Tabellen nedenfor viser ændringer i importaffald og biomasseanvendelse på affaldsanlæggene.

Behandlet affald	Basecase	Luk_ikke_MEC	Forskel
Importeret affald (ton)	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Affaldsflis (ton)	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

Tabel 2: Total mængde behandlet importaffald og affaldsflis på de danske affaldsanlæg.

Varme- og elproduktion fra affaldsanlæg ses i tabellerne nedenfor. Det fremgår, at varmeproduktionen fra affaldsanlæg øges med ca. [REDACTED] TJ. Dette sker uden at omkostningerne på affaldsanlæg og til transport øges i særlig grad.

Varmeproduktion (TJ)	Basecase	Luk_ikke_MEC	Forskel
Husholdningsaffald	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Industri affald	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Import affald	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Affaldsflis	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Sum	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

Tabel 3: Total varmeproduktion på de danske affaldsanlæg i TJ.

Elproduktion (GWh)	Basecase	Luk_ikke_MEC	Forskel
Husholdningsaffald	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Industri affald	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Import affald	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Affaldsflis	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Sum	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

Tabel 4: Total elproduktion på de danske affaldsanlæg i GWh.

Elproduktionen fra affaldsanlæggene øges med [REDACTED] GWh

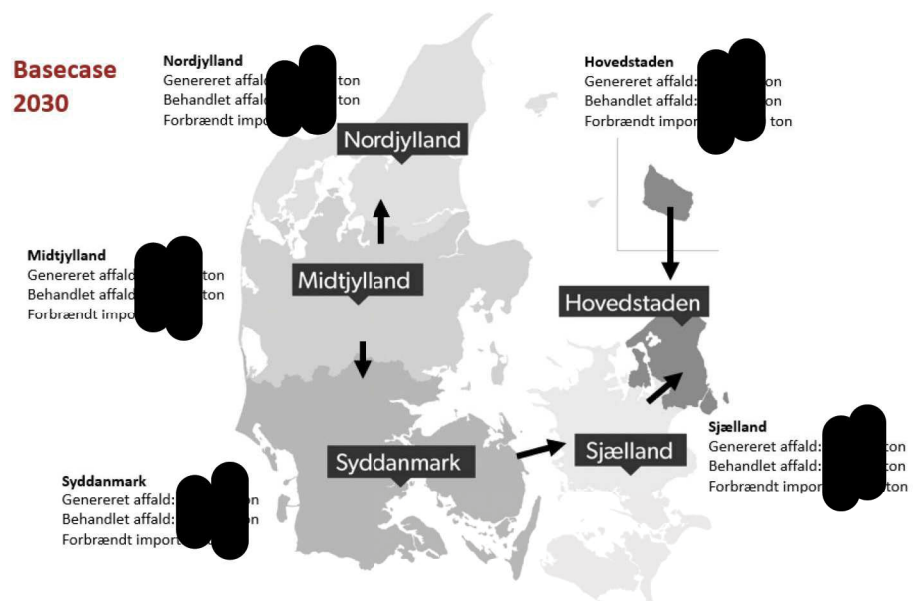
Konsekvenser for transport af affald

MEC tvinges lukket i Basecase, hvilket faktisk medfører højere transportomkostninger sammenlignet med den situation hvor MEC holdes i drift. De totale transportomkostninger falder med ca. [REDACTED] mio. kr. i 2030, hvilket bl.a. skyldes at der

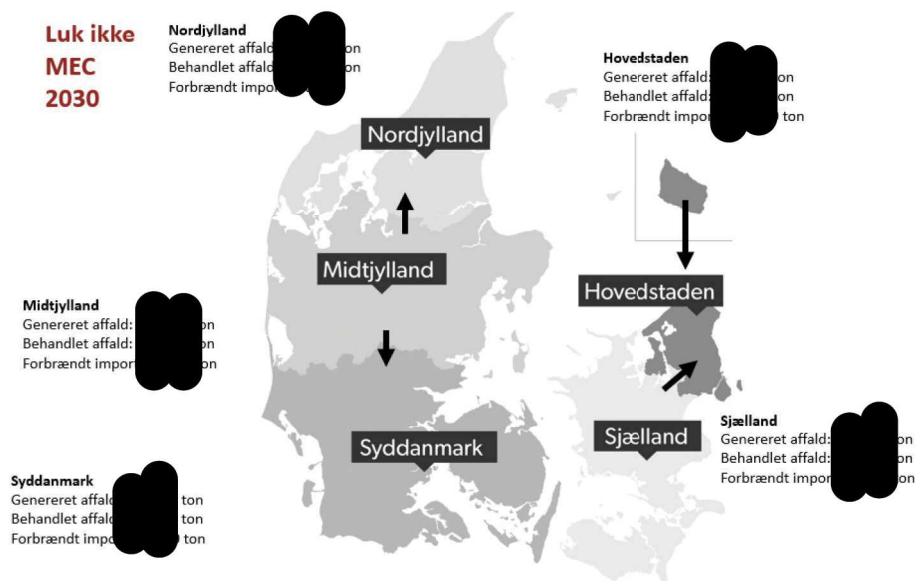
ikke længere transporteres affald fra Vestdanmark til Østdanmark. Derved fjernes omkostningerne til broen helt, og pramtransport tages ikke i brug.¹

Affaldet håndteres i højere grad lokalt, hvor affald i Vestdanmark i højere grad behandles indenfor regionen, hvilket medfører lavere kilometeromkostninger. I Basecase hvor MEC lukker, bliver affaldet fra Midtjylland i højere grad transporteret til Nordjylland og Syddanmark.

Den øgede kapacitet i Vestdanmark medfører mere import hertil, ca. [redacted] ton mere.



¹ Der prammes hellere ikke affald i Basecase.



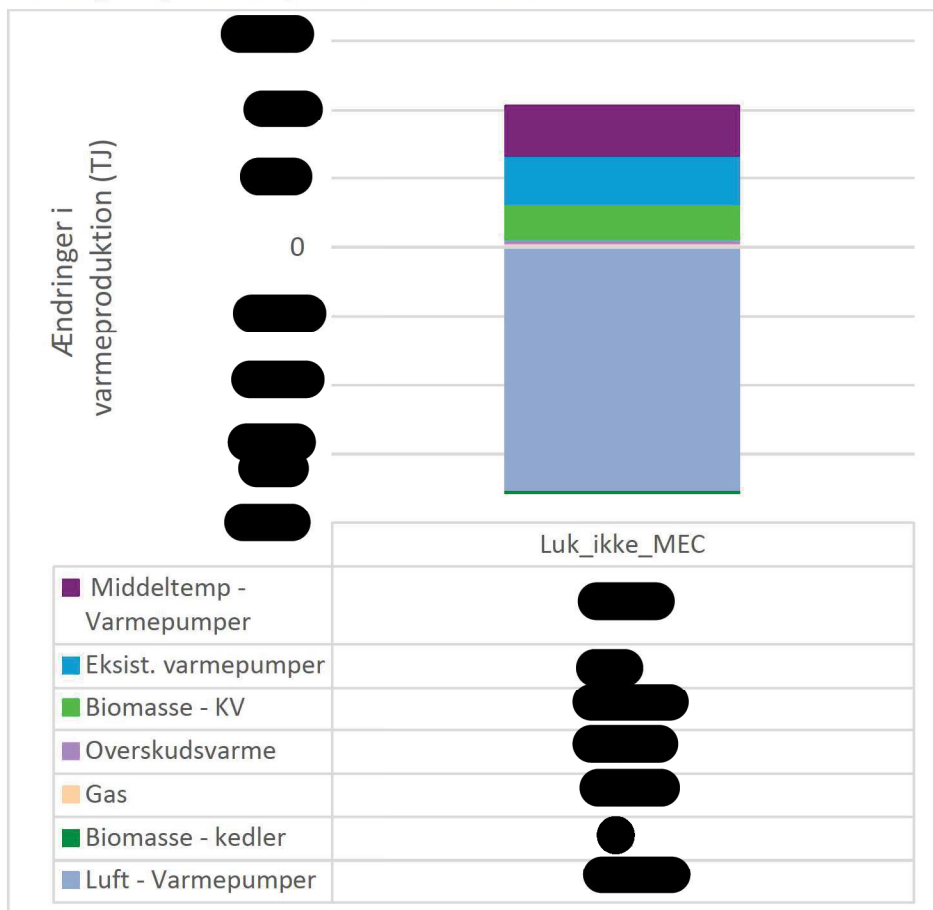
Figur 1: Bevægelsen af affald mellem de 5 regioner i Basecase (øverst) og følsomheden hvor MEC lukkes holdes i drift (nederst).

Mio. kr.	Basecase 2030	Luk ikke MEC 2030
km omkostning	[redacted]	[redacted]
Pramomkostning	[redacted]	[redacted]
Broafgift	[redacted]	[redacted]
Total	[redacted]	[redacted]

Tabel 5: Transportomkostninger i Basecase og følsomhedsanalyse.

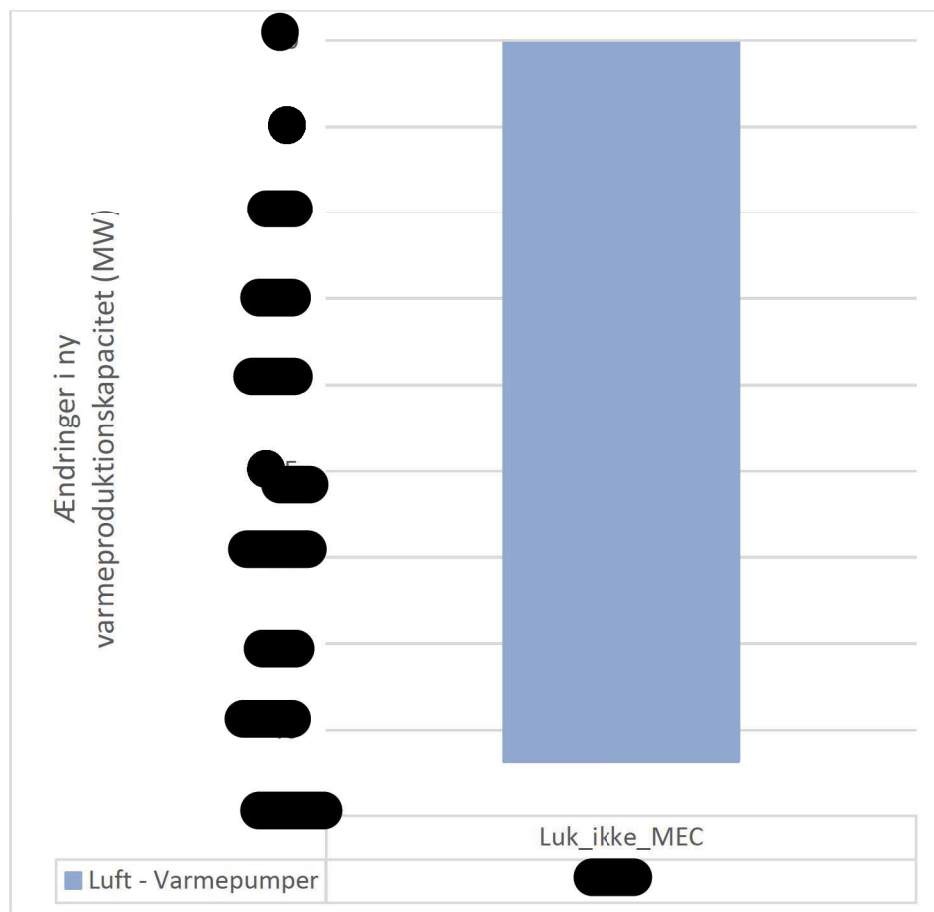
Konsekvenser for fjernvarmeproduktion

Ændringer i fjernvarmeproduktionen i Danmark ses nedenfor.



Figur 2: Ændringer i varmeproduktion i hele det danske fjernvarmesystem i forhold til Basecase hvis MEC bevares i drift angivet i TJ.

Som nævnt øges varmeproduktionen fra affaldsanlæg med ca. [redacted] TJ. Det betyder, at varmeproduktionen fra andre anlæg reduceres tilsvarende. Der er her særligt tale om, at varmeproduktion fra nye luft/vand varmepumper reduceres. Varmeproduktionen fra nye luft/vand varmepumper reduceres dog med væsentlig mere end de [redacted] TJ, der produceres på affaldsanlæggene. Det skyldes, at den øgede og ændrede kapacitetsfordeling af affaldsanlæggene gør det muligt i højere grad at gøre brug af andre fjernvarmeproduktionsanlæg, der allerede er etableret. Det gælder fx bedre udnyttelse af eksisterende varmepumper og biomassekraftvarmeanlæg.



Figur 3: Ændringer i nybygget varmekapacitet i hele det danske fjernvarmesystem i forhold til Base-case hvis MEC bevares i drift angivet i TJ.

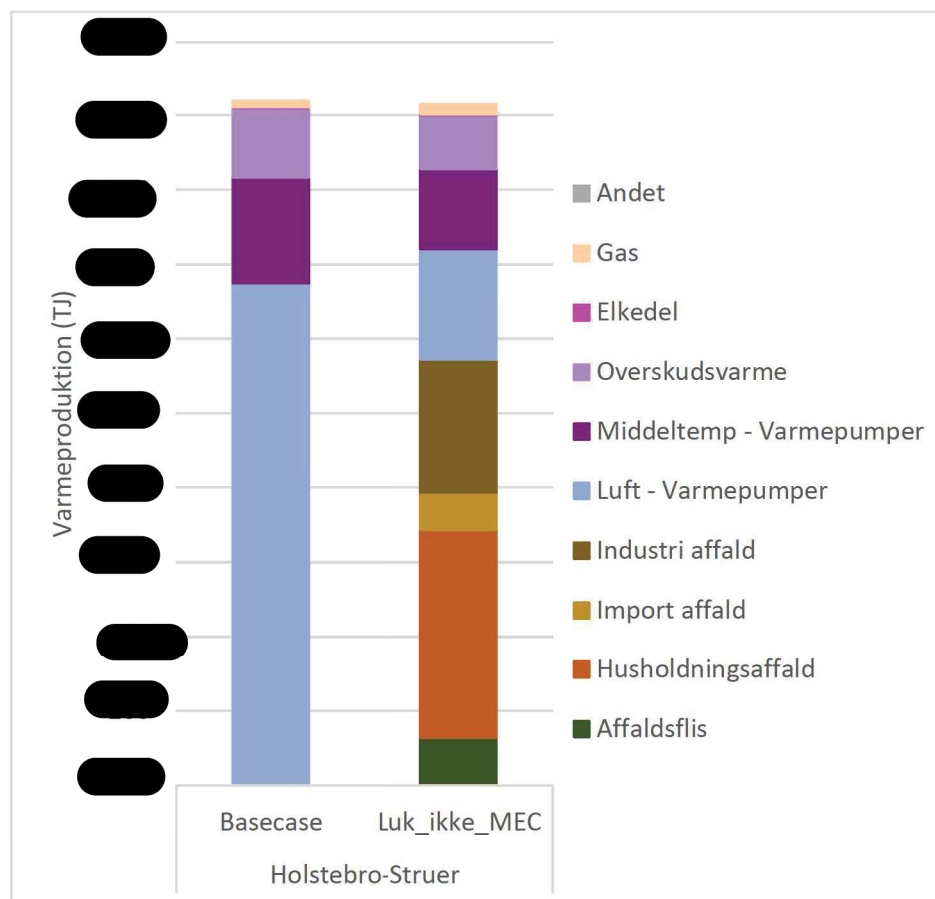
Figuren ovenfor viser ændringer i investeringer i ny varmeproduktionskapacitet. Der etableres netto 100 MW færre varmepumper i følsomhedsanalysen. Det dækker over, at der etableres 100 MW luftvarmepumpe i Frederikshavn og spares 54 MW i Holstebro-Struer.

Ændring i de totale fjernvarmeproduktionsomkostninger viser, at varmeproduktionsomkostningerne

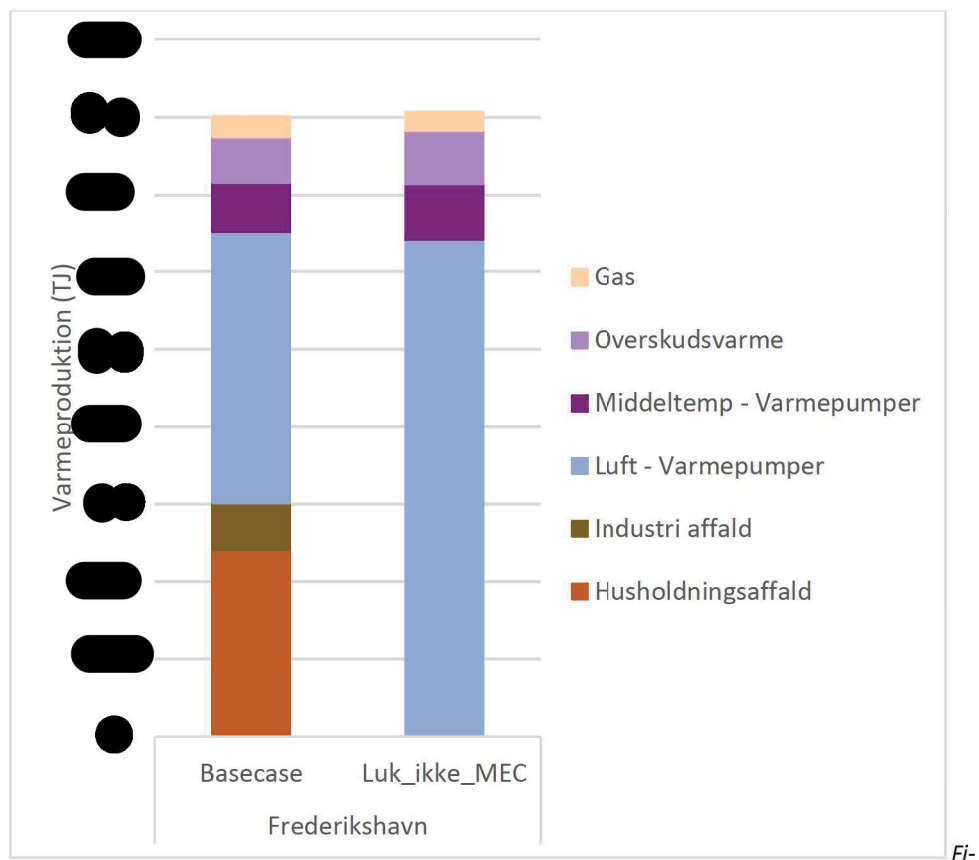
Ændring i totale omkostninger ift Basecase (mio. kr)	Luk_ikke_MEC
Holstebro-Struer	100
Frederikshavn	100
Andre byer	100

Tabel 6: Ændringer i de totale omkostninger for alle varmeproduktionsanlæg (inkl. affald) i Holstebro-Struer, Frederikshavn og andre byer i mio. kr. I denne opgørelse er der indregnet en brændselspris (modtagegebyr) for dansk affald på 100 kr./GJ.

Ændret varmeproduktion i Holstebro-Struer og i Frederikshavn ses nedenfor.



Figur 4: Total varmeproduktion i Holstebro-Struer området i Basecase og hvis MEC bevarer i drift angivet i TJ.



Figur 5: Total varmereproduktion i Frederikshavn i Basecase og hvis MEC bevarer i drift angivet i TJ.



21-01-2021

Kapacitetstilpasningsplan for affald – følsomhedsanalyse med MEC i drift og krav om kapacitetsloft (MEC_Limit).

På opdrag af Kommunernes Landsforening (KL) færdiggjorde Ea Energianalyse medio december 2020 rapporten ”Kapacitetstilpasningsplan for affald – analyse-rapport”. Forsyningstilsynet gennemgår i januar 2021 analyserne og har derfor anmodet Ea Energianalyse om en række følsomhedsanalyser for året 2030, og resultaterne herfra er leveret i særskilt regneark. Som supplement til resultaterne har Forsyningstilsynet bedt Ea Energianalyse om korte notater med nærmere forklaring af resultaterne for udvalgte følsomhedsanalyser. I dette notat redegøres for den følsomhedsanalyse, hvor det forudsættes, at MEC ikke alligevel lukkes.

Om følsomhedsanalysen (tillægsanalyse til anden MEC analyse).

I udgangspunktet antages det, at MEC lukkes i 2030, da selskabet har oplyst i spørgeskemaerne og efterfølgende dialog, at anlægget vil være teknisk udtjent i 2030 og derfor ikke kan levetidsforlænges. På trods af at anlægget ifølge liste A har relativt lave omkostninger indgår det alligevel på lukkelisten.

Der er foretaget en følsomhedsanalyse hvor MEC godt kan foretage en levetidsforlængende investering og dermed også være i drift efter 2030 (afrapporteret i andet notat). I den analyse øgedes den samme forbrændingskapacitet. I denne tillægsanalyse stilles der endvidere krav om, at den samlede forbrændingskapacitet i Danmark i 2030 ikke overstiger kapacitetsloftet på 2.765 mio tons affald. Hvis MEC levetidsforlænges skal der således i stedet lukkes andre anlæg.

Konsekvenser for lukkelisten

Modelanalyserne viser, at det er økonomisk attraktivt at levetidsforlænge MEC og dermed bevare anlægget i drift. I stedet lukker Frederikshavn Affaldskraftvarmeværk, Affaldsplus Næstved og ovnlinje 2 på I/S REFA i Nykøbing Falster, i alt 242.000 tons. Til sammenligning har MEC en miljøgodkendt kapacitet på 185.000 tons. Den samlede miljøgodkendte kapacitet falder derfor med ca. 57.000 tons.

Anlæg	Miljøgodkendt kapacitet
I/S REFA – ovnlinje 2	40.000 tons
Affaldsplus Næstved	159.000 tons
Frederikshavn Affaldskraftvarmeværk	43.000 tons
I alt	242.000 tons

Tabel 1: Liste over lukkede anlæg såfremt MEC bevares i drift i forhold til Basecase.

Konsekvenser for de samlede omkostninger i systemet

Nedenstående tabel viser en opgørelse af samlede omkostninger i det energisystem, som modellen omfatter (inkl. affaldsanlæggene). Omkostningerne er delt op på affaldsanlæg (inkl. transport af affald) og på de øvrige anlæg til produktion af fjernvarme.

Driftsomkostninger (mio. kr.)	Basecase	Luk_ikke_MEC_limit	Forskel
Affaldsanlæg og -transport			
Investering i levetidsforlængelser			
Omk. til anskaffelse af import- og bioaffald			
D&V-omkostninger			
Afgifter			
CO ₂			
Andre emissioner			
Transport			
Elsalg			
Total			
Omkostninger andre anlæg			
Totalomkostninger			

Tabel 2: Driftsomkostninger for alle affaldsanlæg samt totalomkostninger for resten af de danske fjernvarmeområder i 2030 i mio. kr.

Tabellen viser følgende:

- D&V-omkostningerne på affaldsanlæggene reduceres markant, da MEC har lavere D&V-omkostninger end de anlæg som i stedet lukkes, og da den samlede kapacitet er lavere. Desuden reduceres omkostninger til levetidsforlængelse.
- Affaldsimport reduceres, og biomasseanvendelsen øges lidt, hvilket betyder øgede omkostninger til brændselskøb. Den reducerede affaldsimport betyder samtidig at afgifter fra affaldsanlæg og CO₂-omkostninger reduceres.

- Transportomkostninger reduceres pga. den ændrede placering af affaldsanlæggene.
- Samlet set reduceres omkostninger på affaldsanlæggene med ca. 10 mio. kr.
- Omkostninger på andre varmeproduktionsanlæg øges med ca. 10 mio. kr., og dermed bliver den samlede ændring af omkostningerne i systemet på ca. 10 mio. kr.
- Det skal noteres, at den samlede økonomi i MEC_Limit er 10 mio. kr. dårligere end i Luk_ikke_MEC følsomheden. Det skyldes, at fleksibiliteten på affaldsforbrændingsanlæggene er mindre, hvilket giver dårligere efficiens samlet set.

Tabellen nedenfor viser ændringer i importaffald og biomasseanvendelse på affaldsanlæggene. Det fremgår, at importen reduceres ret betragteligt i følsomhedsanalysen.

Behandlet affald	Basecase	Luk_ikke_MEC_limit	Forskel
Importeret affald (ton)			
Affaldsflis (ton)			

Tabel 3: Total mængde behandlet importaffald og affaldsflis på de danske affaldsanlæg.

Varme- og elproduktion fra affaldsanlæg ses i tabellerne nedenfor. Det fremgår, at varmeproduktionen fra affaldsanlæg reduceres med knap 10 TJ. Elproduktionen reduceres også, med 10 GWh. Dette hænger sammen med den reducerede brændselsanvendelse.

Varmeproduktion (TJ)	Basecase	Luk_ikke_MEC_limit	Forskel
Husholdningsaffald			
Industri affald			
Import affald			
Affaldsflis			
Sum			

Tabel 4: Total varmeproduktion på de danske affaldsanlæg i TJ.

Elproduktion (GWh)	Basecase	Luk_ikke_MEC_limit	Forskel
Husholdningsaffald			
Industri affald			
Import affald			
Affaldsflis			
Sum			

Tabel 5: Total elproduktion på de danske affaldsanlæg i GWh.

Konsekvenser for transport af affald

Ved at indføre en begrænsning af den tilladte miljøgodkendte kapacitet samtidig med at MEC holdes i drift lukkes ikke kun Frederikshavn men også anlægget i Næstved. Tabellen herunder viser en sammenligning af transportomkostninger i Basecase, følsomhedsanalysen hvor MEC holdes i drift, samt denne følsomhed hvor MEC holdes i drift og der sættes en begrænsning på den miljøgodkendte kapacitet.

Der transporteres forsat ikke affald mellem Øst- og Vestdanmark, men kilometeromkostningerne stiger, hvilket skyldes at det affald som tidligere blev behandlet på anlægget Næstved nu transporteres til behandling i Region Hovedstaden, hvor især VF får mere drift.

Mio. kr.	Basecase 2030	Luk ikke MEC 2030	Luk ikke MEC (li- mit) 2030
km omkostning			
Pramomkostning			
Broafgift			
Total			

Tabel 4: Transportomkostninger for affald i mio. kr.

Konsekvenser for fjernvarmeproduktion

Ændringer i fjernvarmeproduktionen i Danmark ses nedenfor. Som konsekvens af reduktionen af varmeproduktion fra affaldsanlæggene øges produktionen på andre anlæg, overvejende fra varmepumper.



Figure 1: Ændringer i varmeproduktion i hele det danske fjernvarmesystem i forhold til Basecase hvis MEC bevares i drift angivet i TJ.

Figuren nedenfor viser ændringer i investeringer i ny varmeproduktionskapacitet. Der etableres ca. ● MW ekstra elbaseret kapacitet i følsomhedsanalysen. Investering i varmepumper i Holstebro reduceres med ● MW i Holstebro, mens den øges med ● MW i Frederikshavn, ● MW i Næstved og ● MW i Nykøbing Falster.

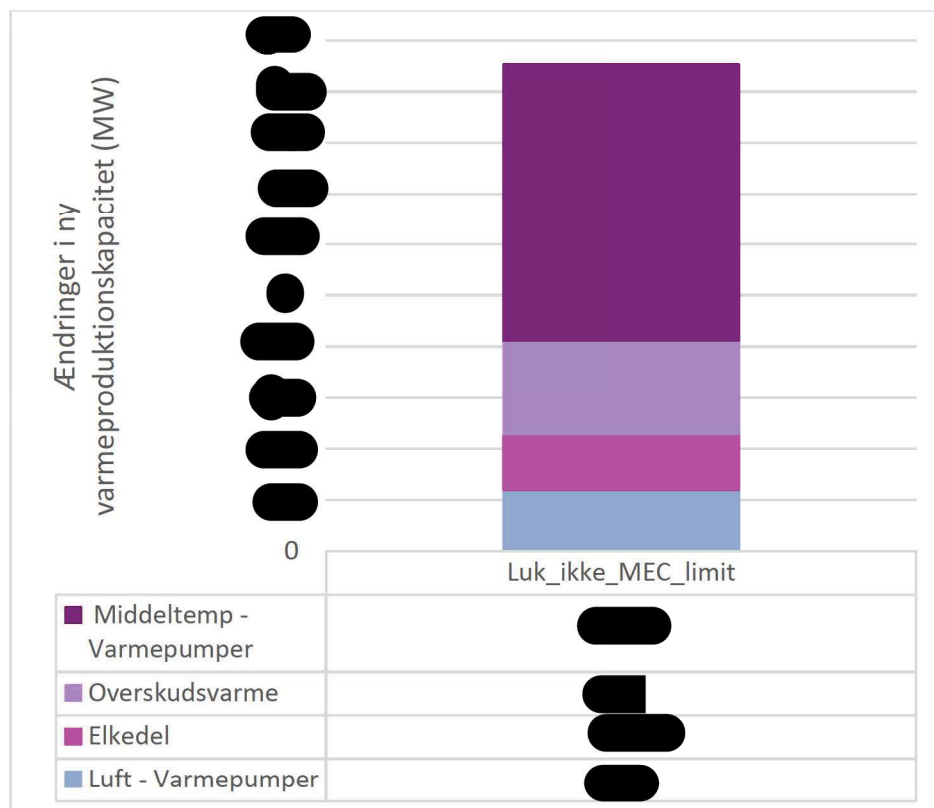


Figure 2: Ændringer i nybygget varmekapacitet i hele det danske fjernvarmesystem i forhold til Basecase hvis MEC bevares i drift angivet i TJ.

Ændring i de totale fjernvarmeproduktionsomkostninger viser, at varmeproduktionsomkostningerne

Ændring i totale omkostninger ift Basecase (mio. kr)	Luk_ikke_MEC_limit
Holstebro-Struer	
Næstved	
Nykøbing Falster	
Frederikshavn	

Tabel 6: Ændringer i de totale omkostninger for alle varmeproduktionsanlæg (inkl. affald) i forhold til Basecase i Holstebro-Struer, Frederikshavn, Næstved og Nykøbing Falster i mio. kr. I denne opgørelse er der indregnet en brændselspris (modtagegebyr) for dansk affald på kr./GJ.

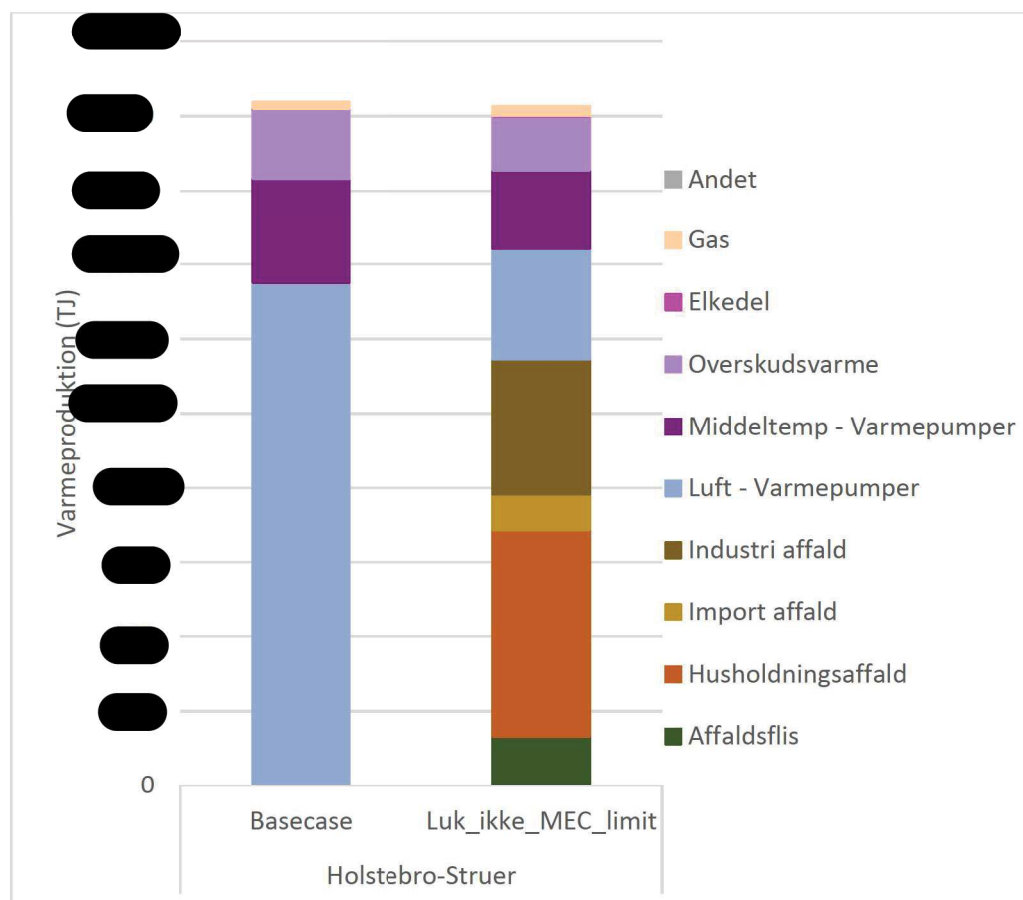
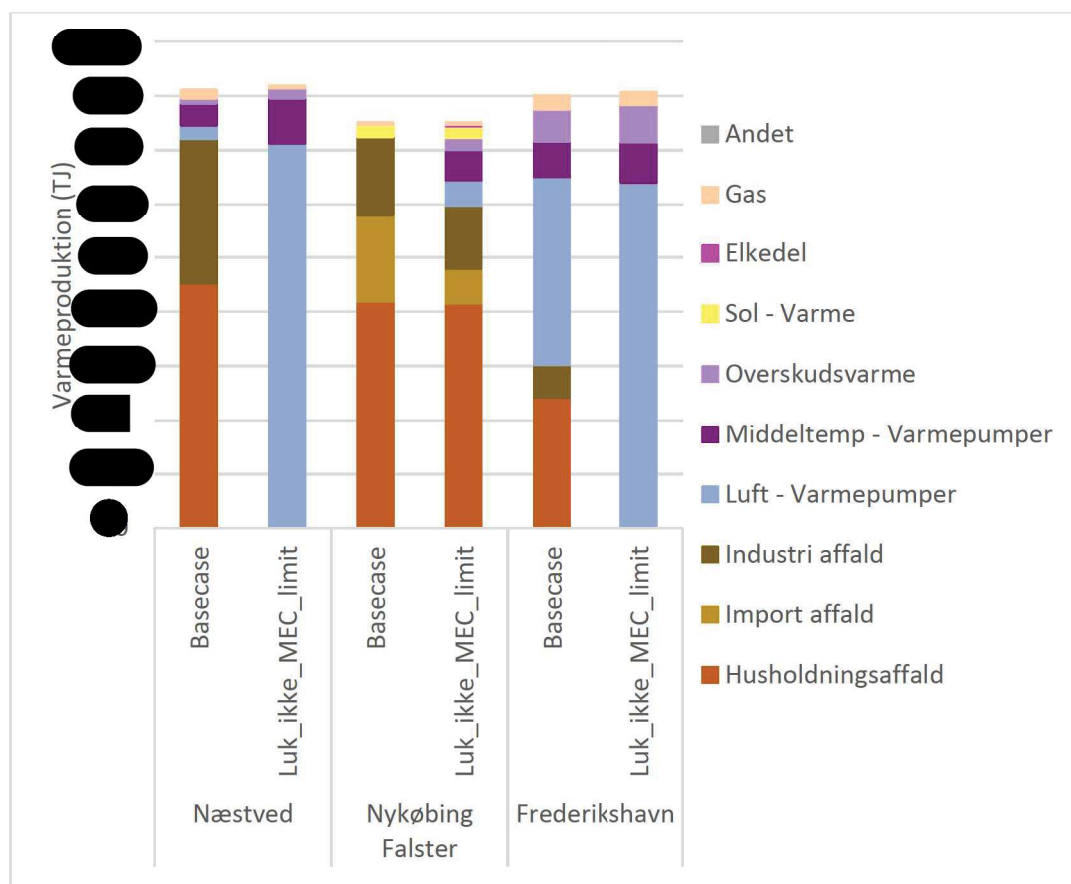


Figure 3: Total varmereproduktion i Holstebro-Struer området i Basecase og hvis MEC bevares i drift angivet i TJ.



Figur 1: Total varmereproduktion i udvalgte byer i Basecase og hvis MEC bevares i drift angivet i TJ.



21-01-2021

Kapacitetstilpasningsplan for affald – følsomhedsanalyse med Norfors i drift

På opdrag af Kommunernes Landsforening (KL) færdiggjorde Ea Energianalyse medio december 2020 rapporten "Kapacitetstilpasningsplan for affald – analyse-rapport". Forsyningstilsynet gennemgår i januar 2021 analyserne og har derfor anmodet Ea Energianalyse om en række følsomhedsanalyser for året 2030, og resultaterne herfra er leveret i særskilt regneark. Som supplement til resultaterne har Forsyningstilsynet bedt Ea Energianalyse om korte notater med nærmere forklaring af resultaterne for udvalgte følsomhedsanalyser. I dette notat redegøres for den følsomhedsanalyse, hvor det forudsættes, at Norfors ikke lukkes.

Om følsomhedsanalysen

I følsomhedsanalysen er der gennemført en supplerende modelkørsel i Balmorel, hvor det ikke er muligt for modellen at tage Norfors ud af drift. Alle andre anlæg kan lukke som i basiskørslen (Basecase). I det følgende vises alle resultater og figurer for året 2030.

Konsekvenser for lukkelisten

Modelanalyserne viser, at hvis Norfors bevares i drift så lukker i stedet I/S REFA med en miljøgodkendt kapacitet på 149.000 tons. Til sammenligning har Norfors en miljøgodkendt kapacitet på 152.000 tons. Den samlede miljøgodkendte kapacitet er derfor stort set den samme, men er nu tilgængelig på et andet anlæg.

Konsekvenser for de samlede omkostninger i systemet

Nedenstående tabel viser en opgørelse af samlede omkostninger i det energisystem, som modellen omfatter (inkl. affaldsanlæggene). Omkostningerne er delt op på affaldsanlæg (inkl. transport af affald) og på de øvrige anlæg til produktion af fjernvarme.

Systemomkostninger (mio. kr.)	Basecase	Luk_ikke_Norfors	Forskel
Affaldsanlæg og -transport			
Investering i levetidsforlængelser			
Omk. til anskaffelse af import- og bioaffald			
D&V-omkostninger			
Afgifter			
CO ₂			
Andre emissioner			
Transport			
Elsalg			
Total			
Omkostninger andre anlæg			
Totalomkostninger			

Tabel 2: Driftsomkostninger for alle affaldsanlæg samt totalomkostninger for resten af de danske fjernvarmeområder i 2030 i mio. kr.

Tabellen viser følgende:

- Den største konsekvens ved, at Norfors holdes i drift fremfor REFA er, at de samlede D&V omkostninger på affaldsanlæggene stiger med knap 1 mio. kr./år. Hertil kommer lidt højere transportomkostninger og højere omkostninger til reinvesteringer – med de anvendte standardforudsætninger om reinvesteringer baseret på kedelalder og kedelstørrelse.
- I modsat retning tæller, at nettoomkostningerne på øvrige anlæg i energisystemet falder med 1 mio. kr. Dette hænger sammen med, at der produceres mere varme fra affald ved omflytning af affaldet, og at der dermed kan spares omkostninger til øvrige varmeproduktionsanlæg.
- Meromkostningen samlet set er 0,5 mio. kr., svarende til godt 0,5 kr./ton affald, der "flyttes" til Norfors.

Tabellen nedenfor viser ændringer i importaffald og biomasseanvendelse på affaldsanlæggene.

Behandlet affald	Basecase	Luk_ikke_Norfors	Forskel
Importeret affald (ton)			
Affaldsflis (ton)			

Tabel 3: Total mængde behandlet importaffald og affaldsflis på de danske affaldsanlæg.

Varme- og elproduktion fra affaldsanlæg ses i tabellerne nedenfor. Det fremgår, at varmeproduktionen fra affaldsanlæg øges med ca. 10 TJ.

Varmeproduktion (TJ)	Basecase	Luk_ikke_Norfors	Forskel
Husholdningsaffald			
Industri affald			
Import affald			
Sum			

Tabel 4: Total varmeproduktion på de danske affaldsanlæg i TJ.

Elproduktion (GWh)	Basecase	Luk_ikke_Norfors	Forskel
Husholdningsaffald			
Industri affald			
Import affald			
Sum			

Tabel 5: Total elproduktion på de danske affaldsanlæg i GWh.

Der er en lidt højere elproduktion fra affaldsanlæggene i Luk_ikke_Norfors, og samtidig giver den ændrede affaldsfordeling mulighed for større fleksibilitet på nogle af de større anlæg, og dermed højere værdi af elsalget.

Konsekvenser for transport af affald

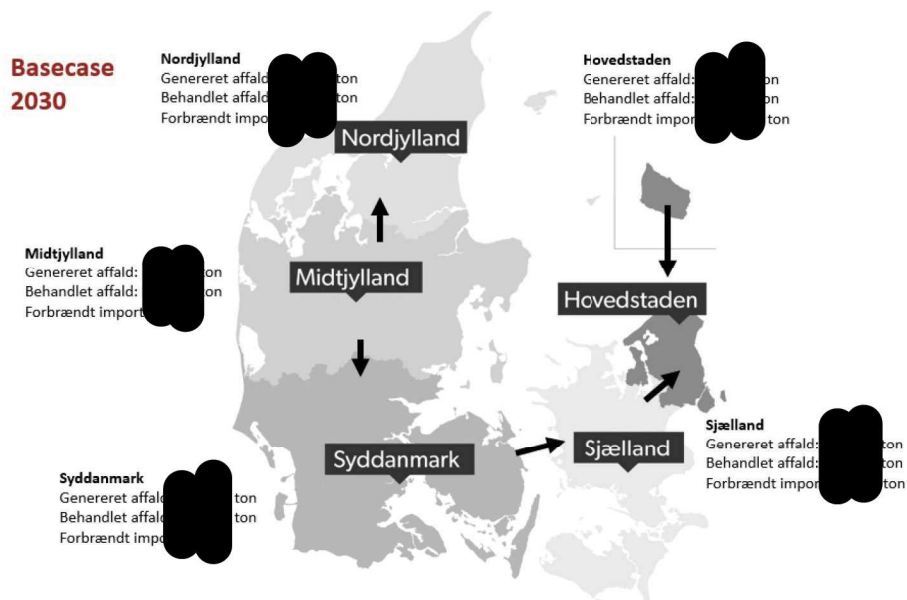
Ved at holde NORFORS i drift ændres transportomkostninger ikke markant. Tabel 1 opsummerer transportomkostninger opdelt på kilometeromkostning, pramomkostninger (inkl. Bornholm forbindelsen) og broomkostninger (Storebælt). Figur 1 visualiserer, hvordan affaldsmængderne bevæger sig mellem regionerne.

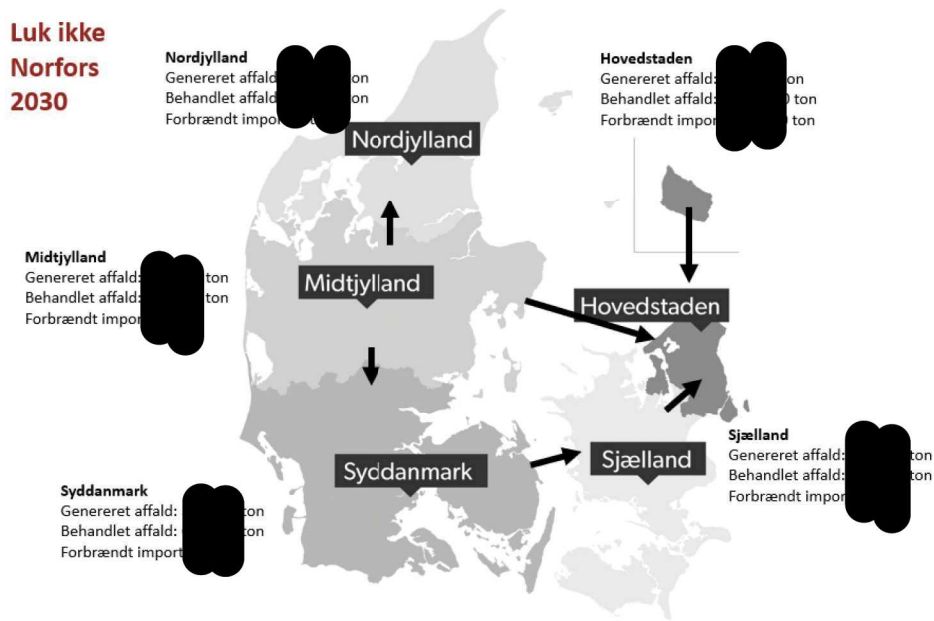
I Basecase prammes ikke affald mellem Aarhus og København, men når NORFORS holdes i drift, tages forbindelsen i brug. De nye pramomkostninger udgør 1 mio. kr. i 2030 svarende til en transport af ca. 1000 ton affald. Til gengæld transporteres den samme mængde affald ikke over Storebælt, hvorved affaldsforbrændingen i Vestdanmark er uændret.

Forøgelsen af transportomkostningerne skyldes primært en forøgelse af den totale kilometerafstand, som affald transporteres på årsbasis, svarende til [redacted] mio. kr. i 2030.

REFA lukkes, når Norfors holdes i drift, hvilket medfører, at der behandles mere affald i Region Hovedstaden og mindre i Region Sjælland, og affald, der i basecase behandles på REFA, transporteres længere nordpå.

I Region Hovedstaden importeres der desuden mere affald, fordi forbrændingskapaciteten i regionen nu er højere, mens der ikke længere importeres til Region Sjælland.





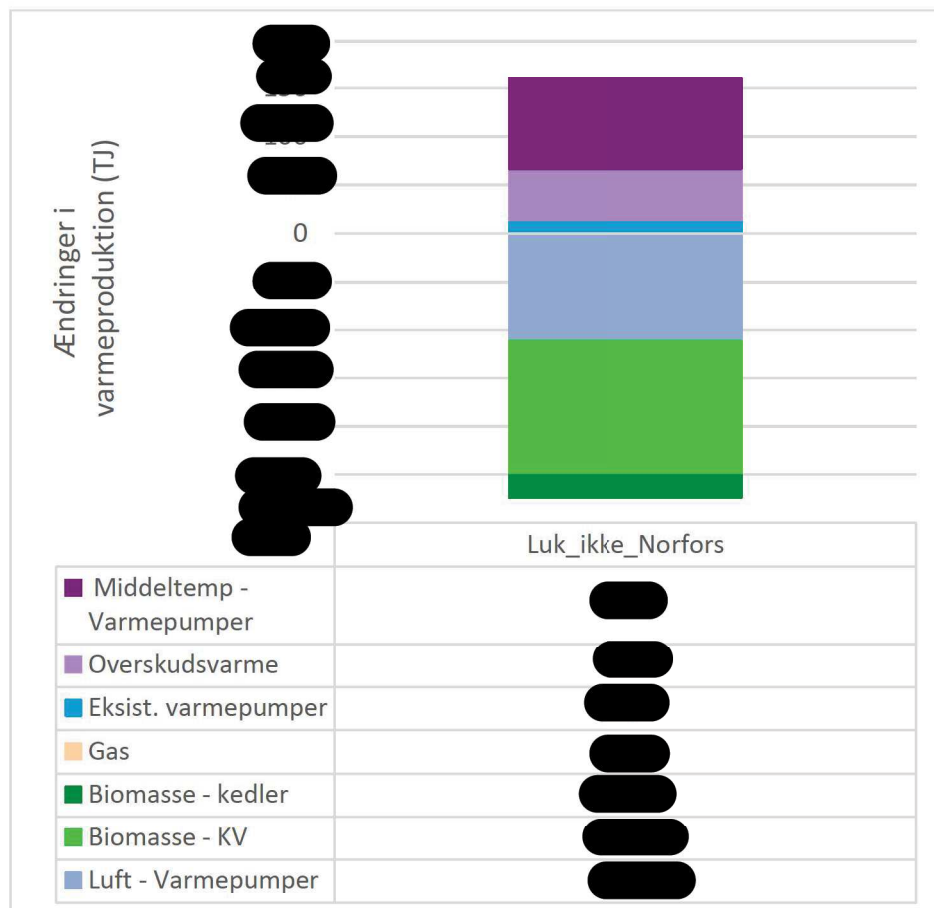
Figur 1: Bevægelsen af affald mellem de 5 regioner i Basecase (øverst) og følsomheden hvor Norfors i Hørsholm holdes i drift (nederst)

Mio. kr.	Basecase	Luk_ikke_Norfors
km omkostning	[redacted]	[redacted]
Pramomkostning	[redacted]	[redacted]
Broafgift	[redacted]	[redacted]
Total	[redacted]	[redacted]

Tabel 1: Transportomkostninger i Basecase og følsomhedsanalyse.

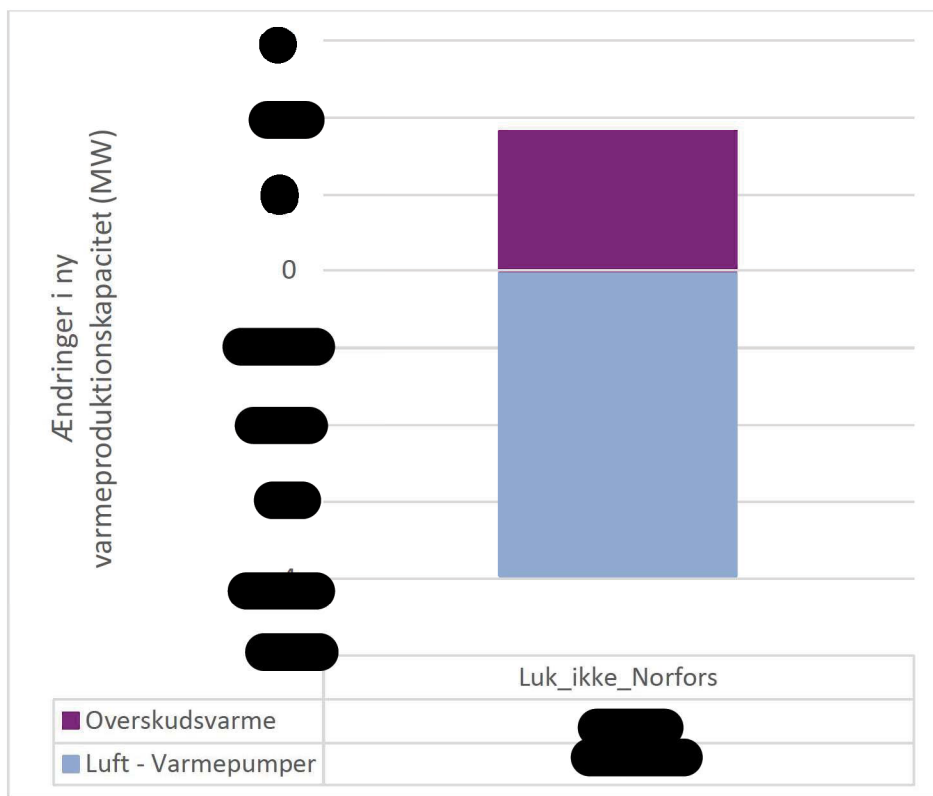
Konsekvenser for fjernvarmeproduktion

Ændringer i fjernvarmeproduktionen i Danmark ses nedenfor.



Figur 2: Ændringer i varmeproduktion i hele det danske fjernvarmesystem i forhold til Basecase hvis Norfors bevarer i drift angivet i TJ.

Som nævnt øges varmeproduktionen fra affaldsanlæg med ca. 100 TJ. Det betyder, at varmeproduktionen fra andre anlæg reduceres tilsvarende. Der er her særligt tale om, at varmeproduktion fra nye luft/vand varmepumper reduceres.



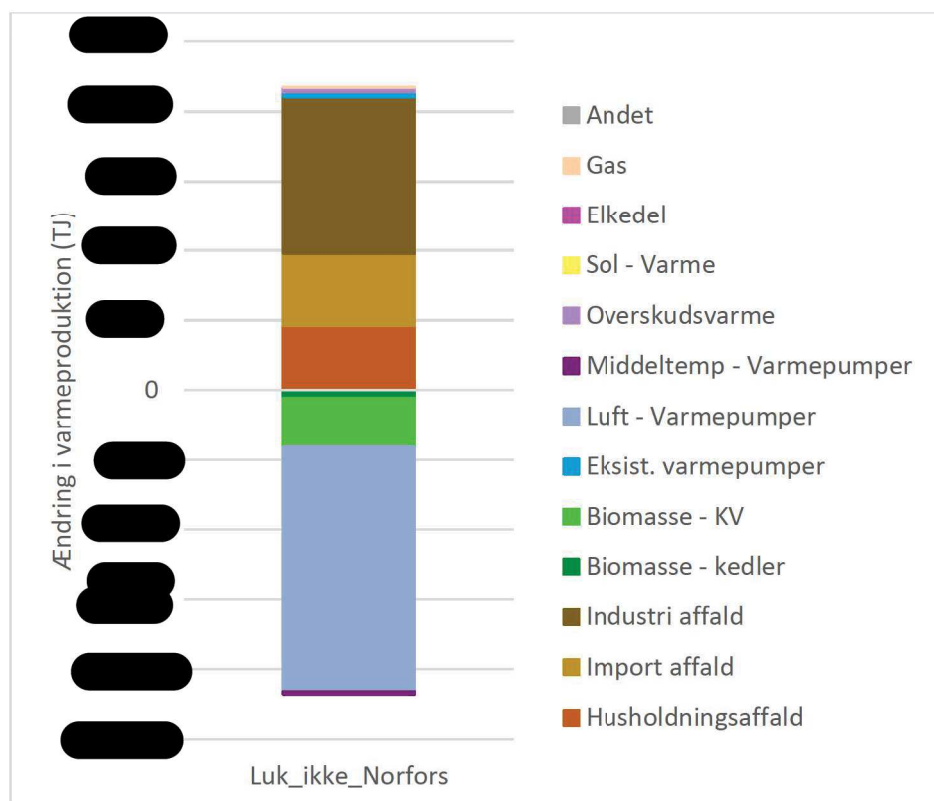
Figur 3: Ændringer i nybygget varmekapacitet i hele det danske fjernvarmesystem i forhold til Basecase hvis Norfors bevares i drift angivet i TJ.

Figuren ovenfor viser ændringer i investeringer i ny varmeproduktionskapacitet. Der etableres netto 1,000 MW mindre kapacitet, særligt varmepumper, i følsomhedsanalysen.

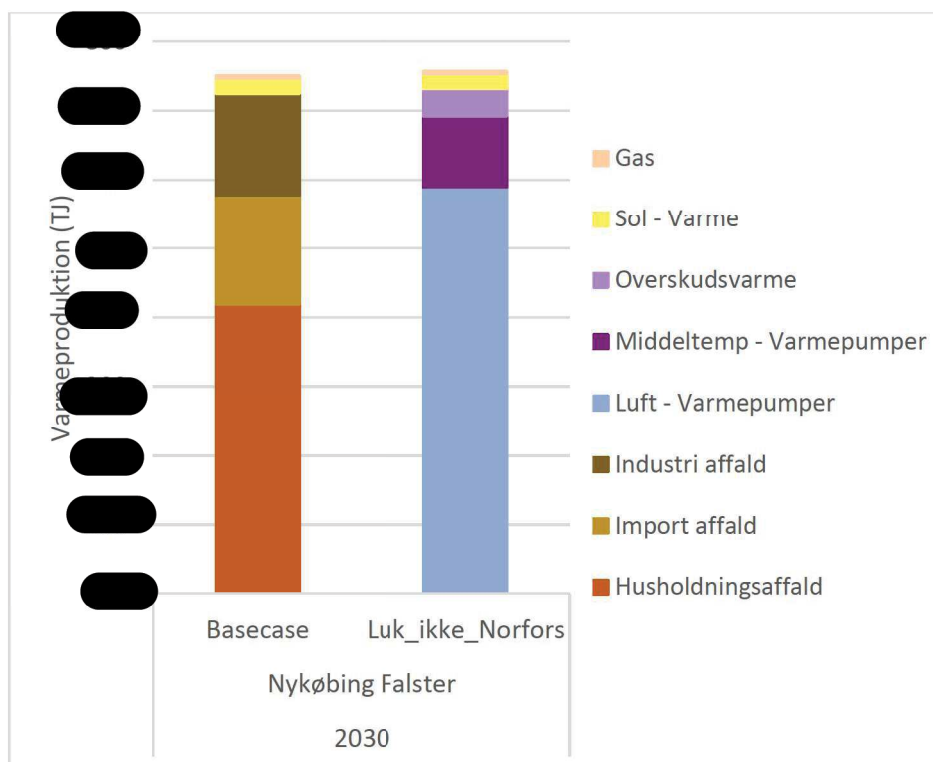
Ændring i de totale fjernvarmeproduktionsomkostninger viser, at varmeproduktionsomkostningerne falder i hovedstadens fjernvarmesystem, 1,000 mio. kr.

Ændring i totale omkostninger ift. Basecase (mio. kr.)	Luk_ikke_Norfors
Hovedstadens fjernvarmesystem	1,000
Nykøbing Falster	1,000

Tabel 7: Ændringer i de totale omkostninger for alle varmeproduktionsanlæg (inkl. affald) i forhold til Basecase for Hovedstadens fjernvarmesystem og Nykøbing Falster i mio. kr. I denne opgørelse er der indregnet en brændselspris (modtagegebyr) for dansk affald på 1,000 kr./GJ.



Figur 4: Ændring i varmeproduktion i Hovedstadens fjernvarmesystem i forhold til Basecase hvis Norfors bevares i drift angivet i TJ.



Figur 5: Total varmeproduktion i Nykøbing Falster i Basecase og hvis Norfors bevares i drift angivet i TJ.



21-01-2021

Kapacitetstilpasningsplan for affald – følsomhedsanalyse med ARGO i drift

På opdrag af Kommunernes Landsforening (KL) færdiggjorde Ea Energianalyse medio december 2020 rapporten "Kapacitetstilpasningsplan for affald – analyse-rapport". Forsyningstilsynet gennemgår i januar 2021 analyserne og har derfor anmodet Ea Energianalyse om en række følsomhedsanalyser for året 2030, og resultaterne herfra er leveret i særskilt regneark. Som supplement til resultaterne har Forsyningstilsynet bedt Ea Energianalyse om korte notater med nærmere forklaring af resultaterne for udvalgte følsomhedsanalyser. I dette notat redegøres for den følsomhedsanalyse, hvor det forudsættes, at ARGO ikke lukkes.

Om følsomhedsanalysen

I følsomhedsanalysen er der gennemført en supplerende modelkørsel i Balmorel, hvor det ikke er muligt for modellen at tage ARGO ud af drift. Alle andre anlæg kan lukke som i basiskørslen (Basecase). I det følgende vises og alle resultater og figurer for året 2030.

Konsekvenser for lukkelisten

Modelanalyserne viser, at hvis ARGO bevares i drift, så lukker i stedet:

Anlæg	Miljøgodkendt kapacitet
I/S REFA	149.000 tons
Affaldsplus Næstved	159.432 tons
Frederikshavn Affaldskraftvarmeværk	42.000 tons
I alt	350.432 tons

Tabel 1: Liste over lukkede anlæg såfremt ARGO bevares i drift i forhold til Basecase.

Til sammenligning har ARGO en miljøgodkendt kapacitet på 350.000 tons. Den samlede miljøgodkendte kapacitet er derfor stort set den samme, men er tilgængelig på andre anlæg.

Konsekvenser for de samlede omkostninger i systemet

Nedenstående tabel viser en opgørelse af samlede omkostninger i det energisystem, som modellen omfatter (inkl. affaldsanlæggene). Omkostningerne er delt op på affaldsanlæg (inkl. transport af affald) og på de øvrige anlæg til produktion af fjernvarme.

Systemomkostninger (mio. kr.)	Basecase	Luk_ikke_ARGO	Forskel
Affaldsanlæg og -transport			
Investering i levetidsforlængelser			
Omk. til anskaffelse af import- og bioaffald			
D&V-omkostninger			
Afgifter			
CO ₂			
Andre emissioner			
Transport			
Elsalg			
Total			
Omkostninger andre anlæg			
Totalomkostninger			

Tabel 2: Driftsomkostninger for alle affaldsanlæg samt totalomkostninger for resten af de danske fjernvarmeområder i 2030 i mio. kr.

Fra tabellen kan følgende uddrages:

- Ved at holde ARGØ i drift og lukke andre ældre anlæg i stedet, spares ca. 10 mio kr./år i annuierede reinvesteringer på de anlæg (regnet med 10 års afskrivning). Endvidere importeres lidt mere affald til Danmark, hvilket giver en nettogevinst på knap 10 mio. kr. (fraregnet CO₂ omkostninger). Endvidere øges Nox emissionerne en smule.
- D&V-omkostninger på affaldsanlæggene øges, specielt da de samlede faste D&V-omkostninger på ARGØ er højere end på de anlæg, som lukkes.
- Da ARGØ har højere elvirkningsgrad, øges værdien af affaldssektorens elsalg med knap 10 mio kr.
- Endelig ændres indtægter og omkostninger på en række andre anlæg især i hovedstadsområdet, hvilket giver en samlet nettobesparelse på andre anlæg på i alt 10 mio. kr.
- I modsat retning tæller, at Nox emissionerne øges en smule, men især at transportomkostninger for affald øges med knap 10 mio kr.
- Samlet set øges omkostningerne i energisektoren med 10 mio kr om året.

Tabellen nedenfor viser ændringer i importaffald og biomasseanvendelse på affaldsanlæggene.

Behandlet affald	Basecase	Luk_ikke_ARGO	Forskel
Importeret affald (ton)			
Affaldsflis (ton)			

Tabel 3: Total mængde behandlet importaffald og affaldsflis på de danske affaldsanlæg.

Varme- og elproduktion fra affaldsanlæg ses i tabellerne nedenfor.

Varmeproduktion (TJ)	Basecase	Luk_ikke_ARGO	Forskel
Husholdningsaffald			
Industri affald			
Import affald			
Sum			

Tabel 4: Total varmeproduktion på de danske affaldsanlæg i TJ.

Elproduktion (GWh)	Basecase	Luk_ikke_ARGO	Forskel
Husholdningsaffald			
Industri affald			
Import affald			
Sum			

Tabel 5: Total elproduktion på de danske affaldsanlæg i GWh.

Elproduktionen er stort set den samme som i basecase, men på grund af større fleksibilitet på nogle af de store anlæg, opnås en væsentlig højere gennemsnitselpris, hvilket giver højere værdi af elproduktionen i Luk_ikke_Argo

Konsekvenser for transport af affald

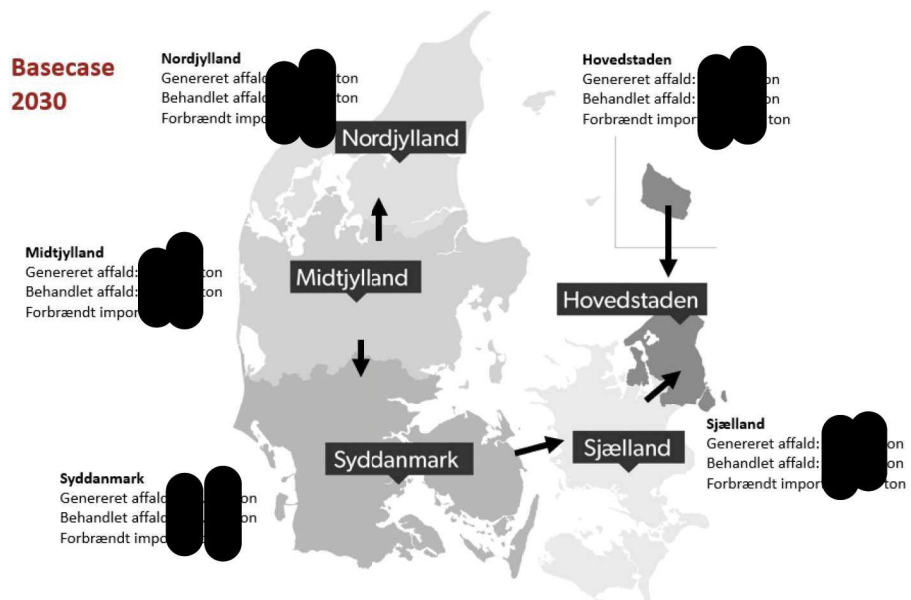
Tabel 6 opsummerer transportomkostninger opdelt på kilometeromkostning, pramomkostninger (inkl. Bornholm forbindelsen) og broomkostninger (Storebælt). Figur 1 visualiserer, hvordan affaldsmængderne bevæger sig mellem regionerne.

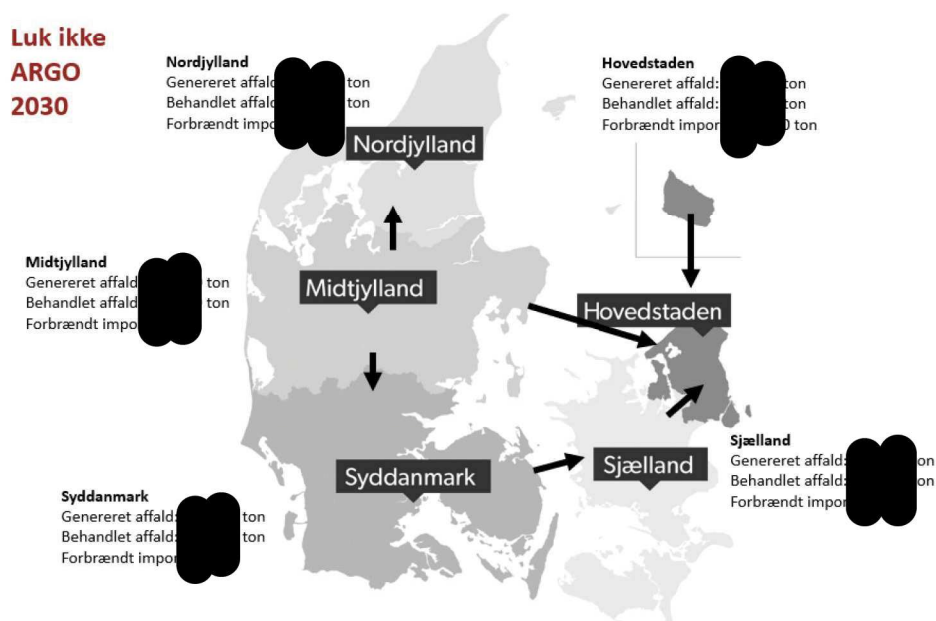
Ved at ARGO holdes i drift tages pramforbindelsen mellem Aarhus og København i brug i 2030, hvilket ses i de øget pramomkostninger. I Basecase prammes der kun affald fra Bornholm til København, men ikke mellem Aarhus og København. Følsomheden medfører ikke, at der transporteres mere affald over Storebælt.

Ved at ARGO holdes i drift forbrændes mere affald i Roskilde (Region Sjælland) og mindre i Nordjylland fordi anlægget i Frederikshavn tages ud af drift. Dette affald transporteres vha. prammen til Østdanmark.

Affaldet, som tidligere er blevet behandlet af REFA og Affaldplus Næstved, transporteres også længere nordpå.

Det ekstra affald som nu transporteres til forbrænding på ARGO øger den totale mængde kilometer som affald transporteres på landsplan, hvilket ses ved en stigning på knap 13 mio. kr. i 2030. Dertil kommer der ekstra omkostninger til pramtransport, hvorved de totale transportomkostninger stiger med knap 23 mio. kr. i 2030.





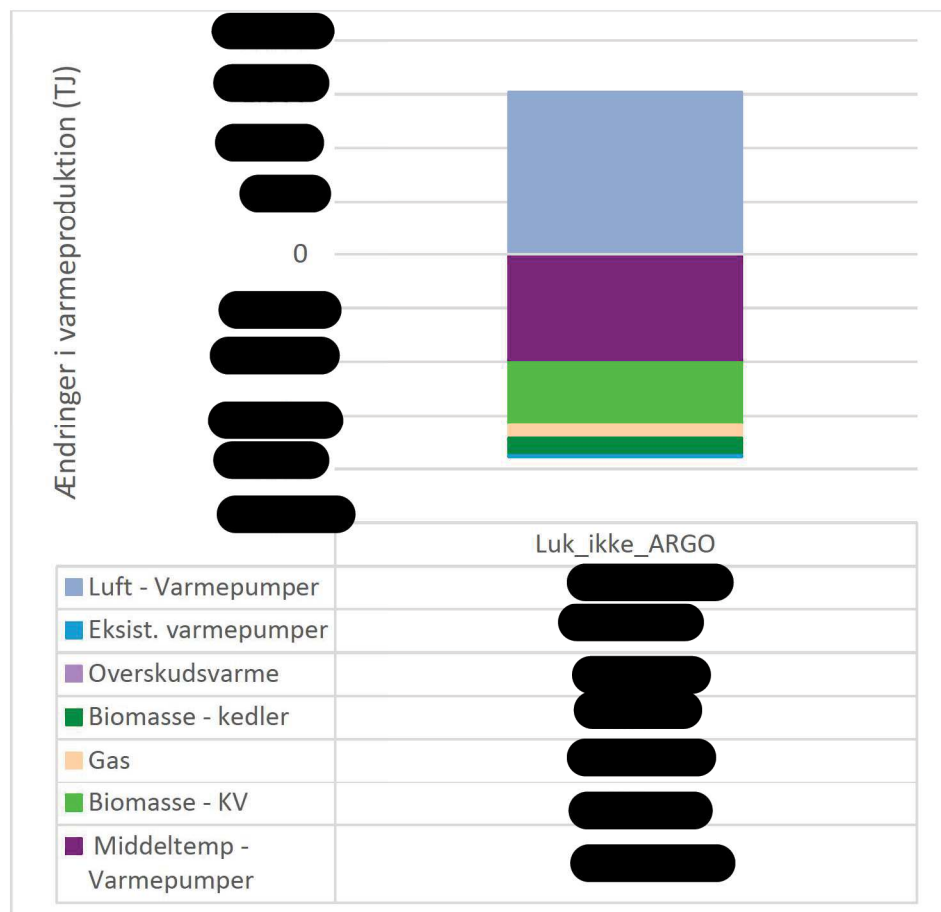
Figur 1: Bevægelsen af affald mellem de 5 regioner i Basecase (øverst) og følsomheden hvor ARGO holdes i drift (nederst)

Mio. kr.	Basecase	Luk ikke ARGO
Km omkostning	[redacted]	[redacted]
Pramomkostning	[redacted]	[redacted]
Broafgift	[redacted]	[redacted]
Total	[redacted]	[redacted]

Tabel 6: Transportomkostninger i Basecase og følsomhedsanalyse.

Konsekvenser for fjernvarmeproduktion

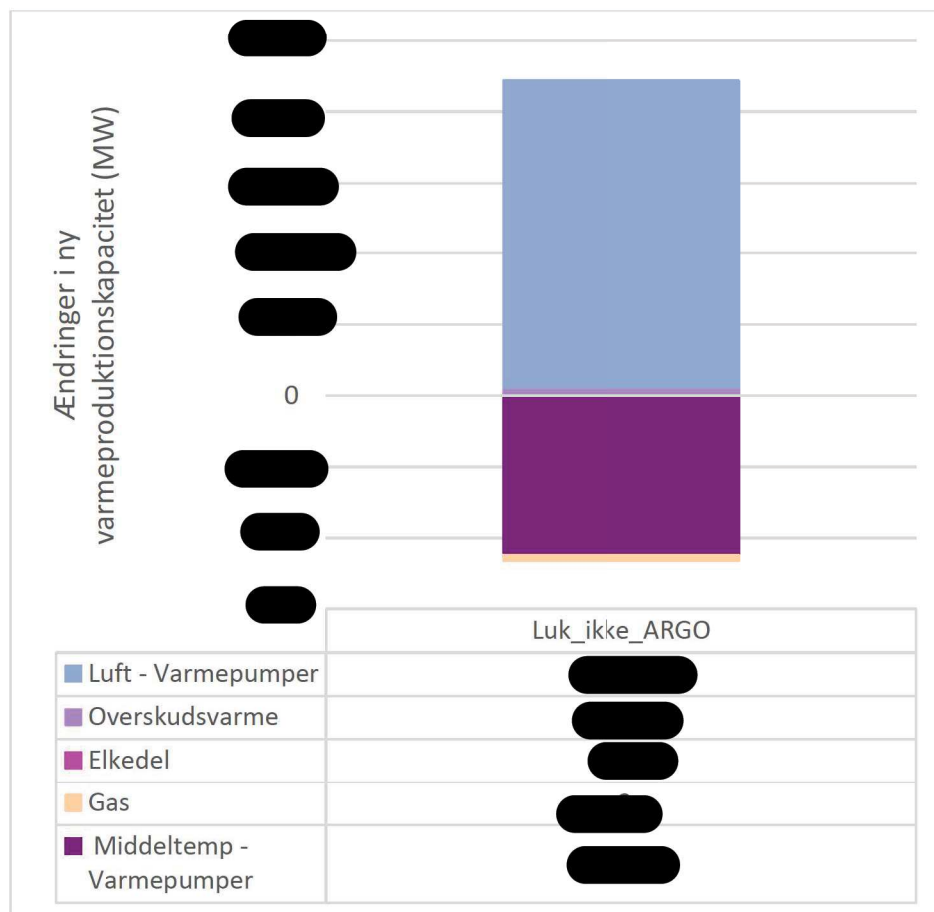
Ændringer i fjernvarmeproduktionen i Danmark ses nedenfor.



Figur 2: Ændringer i varmeproduktion i hele det danske fjernvarmesystem i forhold til Basecase hvis ARGO bevares i drift angivet i TJ.

Den væsentligste ændring er, at udbygningen med varmepumper ændres fra såkaldt "middeltemperatur" varmepumper, der vurderes at være et betydeligt potentiale for omkring de større byer, herunder hovedstadsområdet (ARGO) til mere traditionelle luft/vand varmepumper, der vil være dominerende udenfor de større byer.

Middeltemperatur varmepumper henter varmen fra spildevand, vandboringer mm. og har bedre virkningsgrader og lidt lavere investeringsomkostninger. Potentialet for varmepumper i hovedstadsområdet er baseret på en potentialeopgørelse fra EUDP-projektet SVAF.

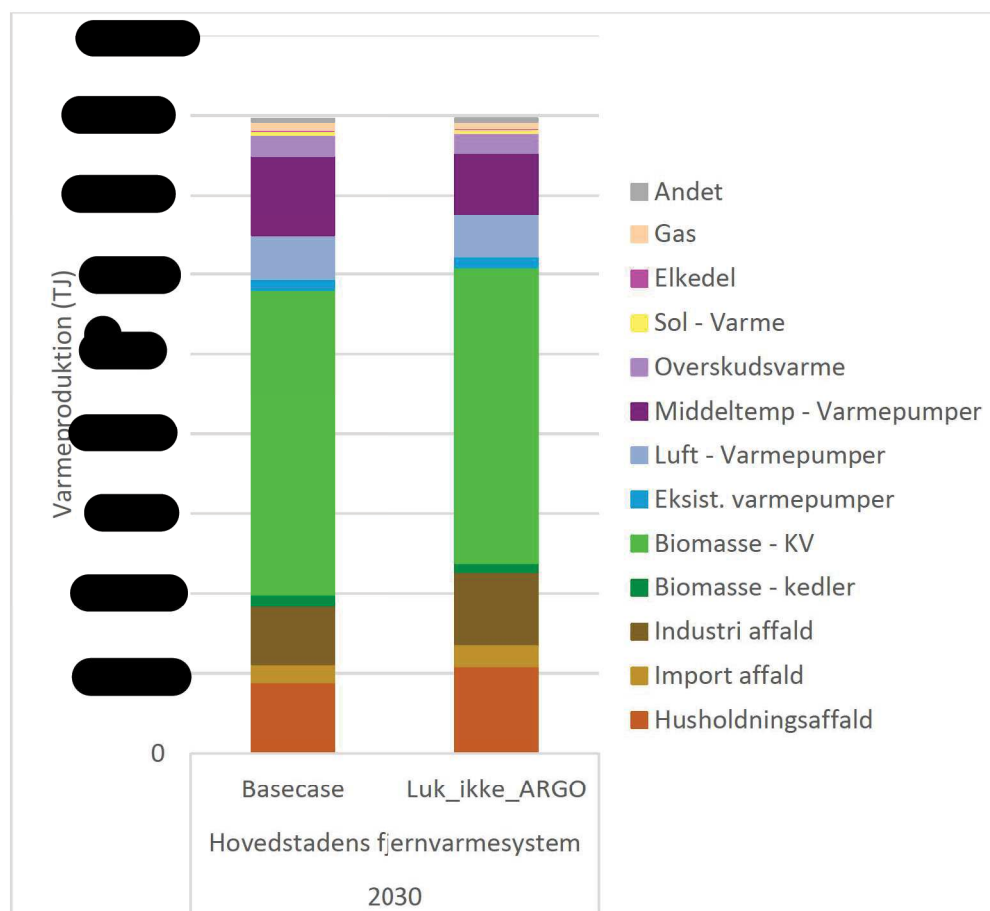


Figur 3: Ændringer i nybygget varmekapacitet i hele det danske fjernvarmesystem i forhold til Basecase hvis ARGO bevares i drift angivet i TJ.

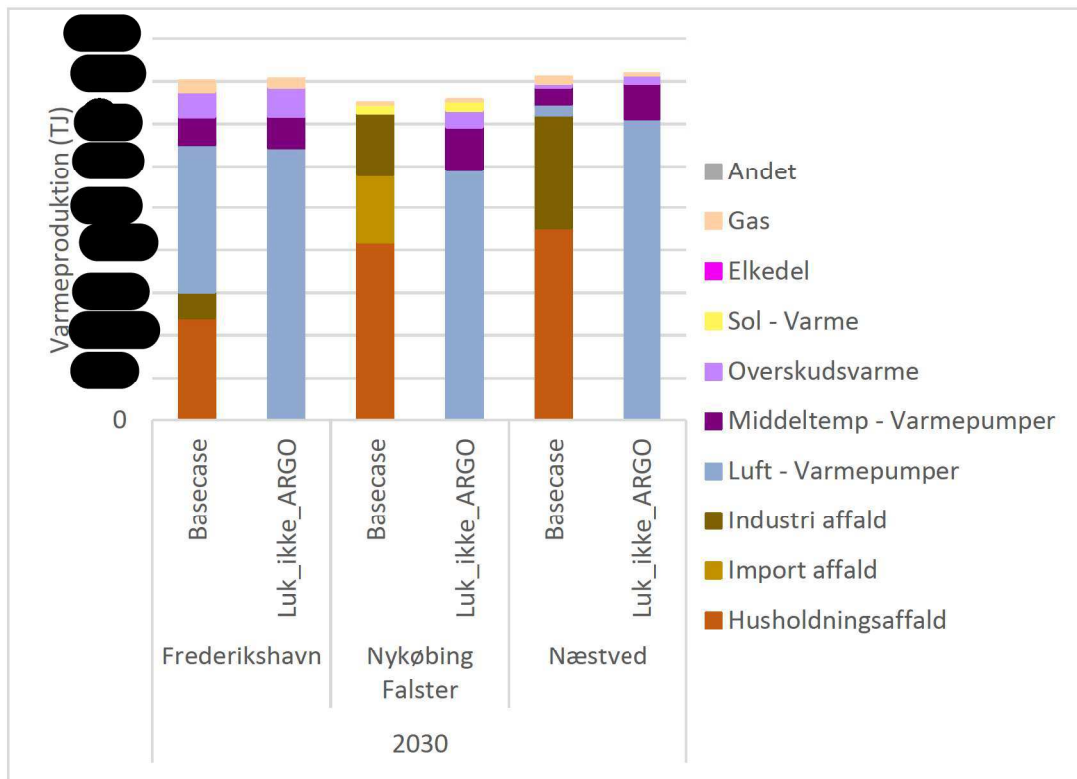
Ændring i varmerelaterede totale driftsomkostninger ift Basecase (mio. kr)	Luk_ikke_ARGO
Hovedstadens fjernvarmesystem	
Næstved	
Nykøbing Falster	
Frederikshavn	

Tabel 7: Ændringer i de totale omkostninger for alle varmeproduktionsanlæg (inkl. affald) i forhold til Basecase for udvalgte byer med ændret affaldskapacitet i mio. kr. I denne opgørelse er der indregnet en brændselspris (modtagegebyr) for dansk affald på 100 kr./GJ.

Det er tydeligt, at varmeomkostningerne isoleret set vil være højere i hovedstadsområdet ved lukning af ARGO sammenlignet med fortsat drift. Men konsekvenserne ved lukning er endnu større i de øvrige byer, der skal lukke forbrændingsanlæg, såfremt ARGO holdes i drift.



Figur 4: Total varmeproduktion i Hovedstadens fjernvarmesystem i Basecase og hvis ARGO bevares i drift angivet i TJ.



Figur 5: Total varmereproduktion i udvalgte byer i Basecase og hvis ARGO bevares i drift angivet i TJ.

Figur 4 og figur 5 viser, at affaldsvarmens relative betydning er væsentligt større i Frederikshavn, Nykøbing Falster og Næstved end i det sammenhængende fjernvarment i hovedstadsområdet.

Det er medvirkende til, at erstatningsvarme på det foreliggende grundlag vurderes at være en relativt større udfordring i disse byer. Dette bør naturligvis verificeres gennem egentlige varmeplanprojekter i alle fire varmeområder.