

Sammenligning af klima forhold ved eventuel lukning af affaldsforbrændingen på SKV eller fortsat drift samt import af affald.

NORDJYLLAND

Jyllandsgade 1
DK-9520 Skørping
Tel. +45 9682 0400

MIDTJYLLAND

Vestergade 48 H, 2. sal
DK-8000 Århus C

SJÆLLAND

Postadresse:
A.C. Meyers Vænge 15
DK-2450 København SV

Den 26. marts 2019

www.planenergi.dk
planenergi@planenergi.dk
CVR: 7403 8212

Indholdsfortegnelse

1	Indledning	3
1.1	Konklusion	3
1.2	Baggrund	4
2	Scenarier	5
2.1	Metode og forudsætninger	6
3	Scenarie A. Forbrænding af Svendborg-affald i Odense	7
3.1	Følsomheder	9
AA	Hvis SKV havde røggaskondensering som på FFA.	9
AB	Hvis varmepumpen blev drevet med el i stedet for gas	9
AC	Hvis Svendborg affaldet fortrænger import affald på FFA og det bliver deponeret i stedet.	9
AD	Hvis Svendborg affaldet fortrænger import affald på FFA og det afbrændes i Tyskland	10
	Resultat af følsomhedsberegningerne	10
4	Scenarie B. Forbrænding af import-affald på SKV	10
4.1	Følsomheder	11
BA	Hvis SKV havde røggaskondensering som på FFA	11
BB	Hvis varmepumpen blev drevet med el i stedet for gas	11
BC	Hvis emissionen fra deponi er mindre end først antaget	11
BD	Hvis import-affaldet i stedet afbrændes i Tyskland	12
	Resultat af følsomhedsberegningerne	12
5	Input fra andres overvejelser og vurderinger	12
5.1	Affaldsbehandling på EU-niveau	13
6	Mulige klimatiltag i f.m. SKV og affald	15
6.1	Genbrug og genanvendelse	15
6.2	Bedre udnyttelse af varme fra SKV	15

Notat udarbejdet af Plan-Energi

Jakob Worm
e-mail: jw@planenergi.dk
Tlf.: 2972 6845

Kvalitetssikret af:
Linn L. Jensen
e-mail: llj@planenergi.dk

Projekt ref.: 18-083

1 Indledning

Svendborg Kommune har bedt PlanEnergi om at udarbejde et notat med overvejelser omkring CO₂ / miljømæssige forhold i forbindelse med debat og beslutning om at lukke / afhænde Svendborg Kraftvarme - SKV.

Spørgsmålet er vigtigt i forbindelse med den generelle fremtid for SKV, hvor aftalen om levering af varme til Svendborg Fjernvarme udløber i 2024. Hvis SKV skal fortsætte, vil SKV i 2025 have en overkapacitet, som kan udnyttes til at brænde udenlandsk affald.

Emnet er blevet aktualiseret i forbindelse med projektforslaget om at etablere en stor luft-vand varmepumpe, som vil kunne supplere varmeforsyningen hos Svendborg Fjernvarme.

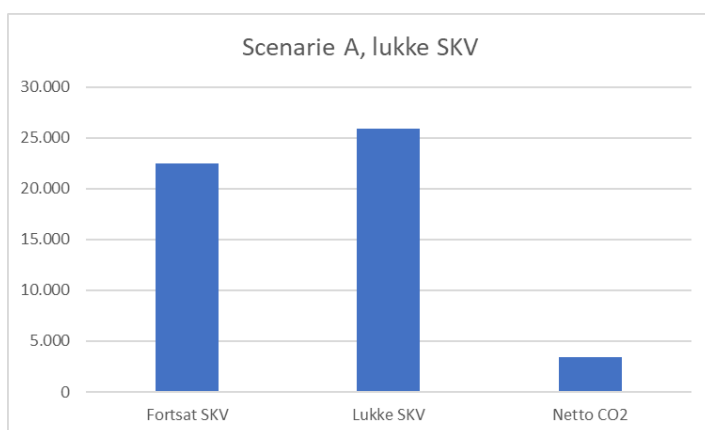
Rapporten her behandler overvejelserne omkring eventuel lukning af SKV eller fortsat drift med eventuel import af affald. Scenarierne kan ses både fra Svendborg isoleret, hvor kun klima belastning indenfor kommunens grænser tælles med. Eller det kan ses i et større perspektiv hvor forbrænding af affald i Svendborg eller Odense også har indflydelse på affaldshåndtering af de samme mængder affald i vores nabolande.

Derudover er der til sidst set på affaldssituationen i EU samt andre muligheder for Svendborg Kommune, hvor klimabelastningen kan forbedres indenfor dette område.

1.1 Konklusion

Spørgsmålene er enkle, men svarene er komplekse.

Klimabelastningen ved håndtering af affald afhænger i høj grad af de energisystemer hvori det indgår. Hvis man har en effektiv forbrænding, og som i Svendborg erstatter et forbrug af naturgas i fjernvarmen, er det klimamæssigt ok at beholde affaldsforbrændingen på SKV. Eller sagt på en anden måde; der er ikke stærke klimaargumenter for at flytte forbrændingen af affaldet fra Svendborg området til Odense. Faktisk kunne en konsekvens være at der vil blive fortrængt importeret affald til Odense, som i stedet vil havne på et deponi (losseplads) et sted i Europa.

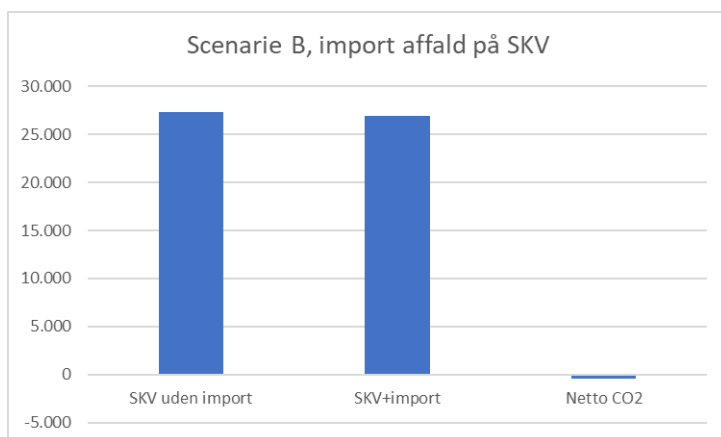


Figur 1 CO₂ beregning ved at flytte affaldsforbrændingen til FFA i Odense (Ton CO₂ pr. år).

I figuren er vist beregning når der ses på CO₂ regnskabet for Svendborg og Odense; FFA(Fjernvarme Fyn Affaldsenergi A/S). Resultatet er at der sker en øget udledning af CO₂ ved at afbrænde affaldet i Odense i stedet for i Svendborg. Det skyldes primært at der er forudsat at det bliver den nye varmepumpe hos Svendborg Fjernvarme der skal producere den varme der kommer til at mangle fra SKV. I Odense vil afbrænding af Svendborg-affaldet erstatte andre CO₂-lavholdigt brændsler (for eksempel halm). I virkeligheden er resultat givetvis endnu værre, idet den mængde affald der skubbes væk fra FFA til fordel for affaldet fra Svendborg vil blive deponeret på en losseplads et sted i Europa.

Der er to modsatrettede klimaeffekter ved at deponere affald. Dels har man en kulstofbinding fra bl.a. plastaffaldet der deponeres og det har en positiv klimapåvirkning, da det i princippet er fossil energi der gemmes i jorden. Modsat sker der en produktion af metan i den organiske del af affaldet på et deponi, og det metan siver op i atmosfæren. Metan er en meget aggressiv klimagas; ca. 25 gange kraftigere end CO₂.

I forhold til at afbrænde importeret affald på SKV er der argumenter både for og imod.



Figur 2 CO₂ beregning ved at udnytte kapaciteten på SKV med importeret affald (Ton CO₂ pr. år).

Ved disse scenarier sammenlignes situationen hvor SKV fortsættes med de affaldsmængder der vurderes at være i 2025, samt den mængde affald som mangler i at udnytte kapaciteten fuldt ud på SKV. Denne resterende affaldsmængde vil i denne beregning være fra Tyskland, hvor den enten deponeres på en losseplads (B1) eller afbrændes på SKV (B2). Resultatet viser en lille fordel ved import af affald og forbrænding på SKV. Fordelen er dog så lille, at svaret afhænger af en række forhold og forudsætninger som er belyst nærmere i en række følsomhedsberegninger i afsnit 4.

Klimamæssigt ville den bedste løsning være, hvis udenlands affald blev behandlet i hjemlandet; genanvendt / forbrændt med udnyttelse af energi til el og fjernvarmeproduktion lokalt, men det sker desværre langt fra bl.a. deponeres stadig rigtig meget affald i England.

Selskabsøkonomisk kan det være en fordel for SKV at supplere vigende affaldsmængder fra Svendborg med importeret affald, og det kunne give SKV en stærkere økonomi til investering i forbedrende tiltag. De økonomiske overvejelser ligger dog udenfor denne rapports formål.

Der er i øvrigt andre forhold omkring affaldshåndtering og udnyttelse af overskudsvarme fra SKV, hvor Svendborg Kommune kunne forbedre klimabelastningen. Dette er omtalt i afsnit 6.

1.2 Baggrund

Svendborg Kommune har på møde i Økonomiudvalget tirsdag den 22. maj 2018 besluttet: "Udvalget indstiller, at Svendborg Kraftvarme ikke bør fortsætte i kommunalt regi, medmindre ændrede rammevilkår tilsiger fortsat kommunal drift."

Svendborg Kraftvarme A/S har bedt COWI om at regne på økonomien i en lukning. I rapporten af den 15/1 2019¹ er konklusionen bl.a. at det samfundsøkonomisk er mest rentabelt at fortsætte med drift af SKV. I COWIs rapport (afsnit 3.2) er der ikke taget hensyn til den ændring af affalds-sortering og mængder som bilaget til omtalte dagsordenpunktet lægger op til. COWI

¹ COWI: "Samfundsøkonomiske beregninger skrotning af Svendborg Kraftvarmeværk." Den 15/1 2019.

henviser til affaldsbranchens og Energistyrelsens forudsigelser som viser en uændret varmeproduktion fra de fremtidige affaldsmængder.

Der har været kontakt med Niels Christian Hansen, Driftschef, SKV den 4/3 2018, der har oplyst følgende:

Affald forbrændt, totalt i 2018:	53.000	Ton affald
Heraf import fra Tyskland	2.800	Ton affald
Biomasse	4.000	Ton affald
Øvrigt affald, primært fra Svendborgområdet	46.200	Ton affald
Produktion 2018:		
Varme	100.500	MWh
El	22.150	MWh
Energi i alt	122.650	MWh
CO2 udledning; kvoter	22.000	Ton CO2

Tabel 1 Data ved nuværende drift af SKV, kilde: samtale med Niels Christian Hansen; SKV den 4/3 2018.

Det affald man på SKV får fra Tyskland i dag, stammer fra Bremen. Hvis det ikke blev brændt af på SKV ville det nok blive brændt på et andet forbrændingsanlæg. Det kunne være et anlæg som ikke udnytter energien så godt som på SKV. Mange udenlandske anlæg udnytter ikke varmen til fjernvarme. Affald i Europa transporteres rundt mellem de anlæg der har plads til behandling, og i det yderste led vil en mængde affald der ikke bliver brændt, resultere i en tilsvarende mængde der havner på et deponi. I beregningerne i scenarie B er der taget udgangspunkt i at affaldet ender på deponi hvis det ikke afbrændes på SKV.

Fra Fjernvarme Fyn, som eventuelt skal modtage affaldet fra SKV har der været kontakt med Kim Winther, Forretningsudviklingschef. Fjernvarme Fyn Affaldsenergi A/S driver det forbrændingsanlæg der kaldes FFA. Fjernvarme Fyn er pt. ved at analysere de fremtidige drifts muligheder. Bl.a. skal der ikke fyres med kul på Fynsværket, og i 2025 vil andre varmekilder komme i spil.

I beregningerne i scenarie A er der i første omgang taget udgangspunkt i, at der er ledig kapacitet på FFA og at den producerede varme erstatter andre CO₂ fornuftige brændsler.

I virkeligheden vil FFA i 2025 givetvis være fuldt udnyttet med lokalt affald samt importeret affald fra Tyskland eller England (UK). Hvis FFA skulle modtage affaldet fra Svendborg, vil det fortrænge andet affald – det der importeres. Situationen kan således ske at resultere i endnu større klimabelastning.

2 Scenarier

Hvilken effekt vil følgende scenarier have på udledningen af CO₂ / klima:

- A1 Fortsat SKV; Forbrænding af eget affald i Svendborg – den nuværende situation
- A2 Lukke SKV; Forbrænding af Svendborg-affald i Odense, FFA

Ved sammenligning af de to muligheder vil indgå øget klimabelastning ved transport. Men vigtigst er de ændrede energiforhold ved udnyttelse (eks. virkningsgrader på de to anlæg) af affaldet i Odense i forhold til Svendborg. Dels er virkningsgraderne på udnyttelse af energien i affaldet lidt bedre i på FFA end på SKV. Dels er det vigtigt hvad det er for en type energi der fortrænges ved forbrænding af affaldet. Hvis der i forvejen er en lav klimabelastning i energisystemet (som i Odense i 2025) vil fordelene være minimal.

Sammenligningen er dels set fra Svendborg Kommune isoleret – altså hvad det betyder for Svendborgs eget CO₂-regnskab hvis affaldsforbrændingen flyttes til Odense. Dels hvad det betyder når man ser det samlet for Svendborg og Odense.

Hvis der i stedet tages udgangspunkt i, at der fortsat skal afbrændes affald på SKV i Svendborg er der regnet på de følgende to alternativer:

- B1 Fortsat SKV uden import; Forbrænding af eget affald i Svendborg og deponi af udenlandsk affald i hjemlandet.
- B2 Fortsat SKV og import; Forbrænding af eget og import affald i Svendborg

Ved disse scenarier sammenlignes situationen hvor SKV fortsættes med de affaldsmængder der vurderes at være i 2025 samt den mængde affald som mangler i at udnytte kapaciteten fuldt ud på SKV. Denne resterende affaldsmængde vil i denne beregning være fra Tyskland, hvor den enten deponeres på en losseplads (B1) eller afbrændes på SKV (B2).

2.1 Metode og forudsætninger

I beregningerne i dette notat, er der skelnet til metoderne for livscyklus analyser (LCA). Her inddrages både klima- og andre miljøeffekter. I denne opgave er der dog fokuseret på CO₂ og andre gasser, som f.eks. metan som også har klimaeffekter. Der er således ikke tale om en LCA i gængs forstand.

I beregninger og grafer er forskellen mellem scenarierne angiver, hvor positive tal er en øget klimabelastning og negative en mindsket belastning – altså en forbedring.

Der er i beregninger taget udgangspunkt i år 2025. Til den tid vil energisystemet være ændret i en mere CO₂ rigtig retning. Det betyder at el vil have en lavere CO₂ belastning. Energistyrelsen forudser at produktionen af el sænker CO₂ belastningen fra 154 kg/MWh i 2018 til 91 kg CO₂/MWh i 2025.

For den supplerende varmeproduktion i Svendborg er der regnet med at den skitserede luftvand varmepumpe vil blive drevet af naturgas. I 2025 forudser Energistyrelsen at CO₂ belastningen fra gas vil falde fra 52,4 kg/GJ i 2018 til 49,2 kg CO₂/GJ i 2025.

Der er som bekendt ikke taget stilling til hvordan SKV skal anvendes fremover hvis forbrændingen af affald stoppes. Når der således i notatet her skrives at SKV lukkes skal det ikke nødvendigvis tages for pålydende. Det er et udtryk for, at der i beregningerne ikke forudsættes at være en drift hvor der produceres varme til Svendborg Fjernvarme.

Scenarier	A1	A2	B1	B2	
	Fortsat SKV	Lukke SKV	SKV uden import	SKV+import	
Affaldsmængder SKV	37.900		37.900	53.000	Ton affald
Affald, Tyskland			15.100		Ton affald
Affald fra Svendborg til Fynsværket (FFA)		37.900			Ton affald
El produktion på SKV	15.800		15.800	22.100	MWh el
Varmeproduktion på SKV	71.900		71.900	100.500	MWh varme
Supplerende varme fra varmepumpe, Svendborg	107.600	179.500	107.600	79.000	MWh varme
Varmeproduktion ialt (uden gaskedler og motorer)	179.500	179.500	179.500	179.500	MWh varme
COP på l/v gas-varmepumpe	2,3	2,6	2,3	2,3	
Gasforbrug på varmepumpe til erstatning af SKV varme	46.400	68.500	46.400	34.100	MWh gas
SVK varmevirkningsgrad	74%		74%	74%	
SVK elvirkningsgrad	16%		16%	16%	
FFA varmevirkningsgrad		89%			
FFA elvirkningsgrad		16%			
Samlet virkningsgrad på affaldsforbrænding; SKV / FFA	90%	105%	90%	90%	

Tabel 2 Diverse forudsætninger vedrørende affaldsmængder og energiomsætning.

Valget af mængden på 15.100 ton affald i scenarie B skyldes at de to situationer (B1 og B2) skal sammenlignes med ens affaldsmængder. I Scenarie B2 er SKV udnyttet ca. 100% - heraf er de 37.900 ton eget affald fra Sydfyn. Den manglende mængde forudsættes importeres – det er 15.100 tons. I scenarie B1 vil den mængde ikke blive brændt på SKV

men i stedet gå til et deponi et sted i Europa (for eks. UK). Det er forudsat at affaldsmængden falder fra de 53.000 tons i 2018 til 37.900 tons i 2025. I denne mængde er der heller ikke taget hensyn til biobrændsel og den nuværende mængde af importeret affald. Der er således tale om et reelt fald på 8.300 tons som henføres til øget genanvendelse. Det er for overskuelighedens skyld forudsat at det er den samme mængde, der skal forbrændes i Odense i scenarie A2. Dette affald stammer også fra de omkringliggende kommuner samt erhvervsaffald, og det er ikke givet at det al sammen vil følge Svendborg-affaldet til Odense.

Ved beregning af den supplerende varme fra varmepumpen i Svendborg er der taget udgangspunkt i Projektforslaget, dog uden at inddrage de øvrige kedler og motorer på Svendborg Fjernvarme. Da der er tale om at beregne forskelle i scenarierne, betyder disse anlæg intet, da de vil indgå med samme værdi i alle beregningerne.

Varmepumpen er i scenarie A2 vurderet en anelse bedre (COP på 2,6). Det skyldes at den her får driftstimer om sommeren hvor effektiviteten er højere.

Ved beregning af klimaeffekterne er der benyttet en række data, som er samlet i følgende tabel:

Langdistance transport af affald	0,066 kg CO ₂ /ton/km
Afstand, SKV - Fynsværket:	96 km
Afstand, Bremen - SKV:	900 km
Brændværdi affald	2,31 MWh/ton
CO ₂ reduktion ved varme fra FFA	0,01 Ton CO ₂ /MWh
CO ₂ fra ledningsgas, 2025, ENS	49 kg/GJ
CO ₂ fra ledningsgas, 2025, ENS	177 kg CO ₂ /MWh
CO ₂ ved traditionel elproduktion, 2025, ENS	91 kg CO ₂ /MWh
CO ₂ ved traditionel elforbrug, 2025, ENS	97 kg CO ₂ /MWh
Kulstoflagring på deponi, UK	-190 kg CO ₂ /ton affald
Deponi emission, UK	510 kg CO ₂ /ton affald

Tabel 3 Baggrundsdata til klimaberegningerne. Kilder: CO₂ fra el og gas² Data vedr. deponi, kulstoflagring og emissioner³

Ved CO₂ belastningen for afbrænding af affald er der regnet med samme værdi uanset om det bliver afbrændt på SKV eller FFA. Værdierne er taget for modellen for CO₂ kvoter.

Ved vurdering af situationen i Odense i scenarie A2 er det vurderet at den varme der produceres på affaldet fra Svendborg, erstatter andre brændsler, som har en lav klimabelastning f.eks. halm.

3 Scenarie A. Forbrænding af Svendborg-affald i Odense

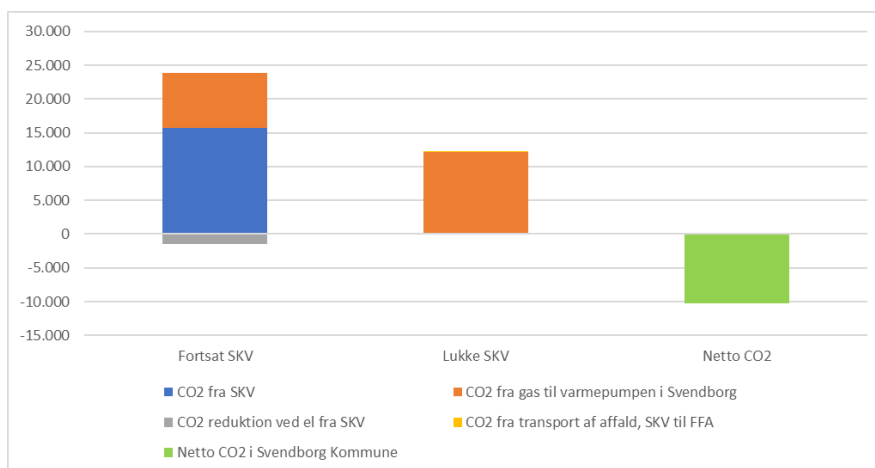
Ved lukning af SKV vil det meste af det nuværende affald skulle transporteres de 48 km til Fynsværket (FFA). Det kunne i princippet også blive et andet forbrændingsanlæg, men der er regnet med Fynsværket som det nærmeste. Affaldet skulle givetvis omlastes og komprimeres og der skal etableres faciliteter til dette.

Når der regnes på den rene CO₂ belastning ved transporten resulterer det i en belastning på ca. 200 ton CO₂ pr. år, der stammer fra diesel forbrug i lastbilerne.

Hvis man isoleret betragter Svendborg Kommune vil CO₂ beregningen se således ud:

² <https://ens.dk/service/fremskrivninger-analyser-modeller/samfundsoekonomiske-analysemetoder>

³ https://www.affaldplus.dk/sites/default/files/mediarkiv/Dokumenter/Hele_AffaldPlus/Bestyrelse/Bestyrelsesmoeder/2016/2016-10-28_lca_paa_import_-_rettet_version.pdf



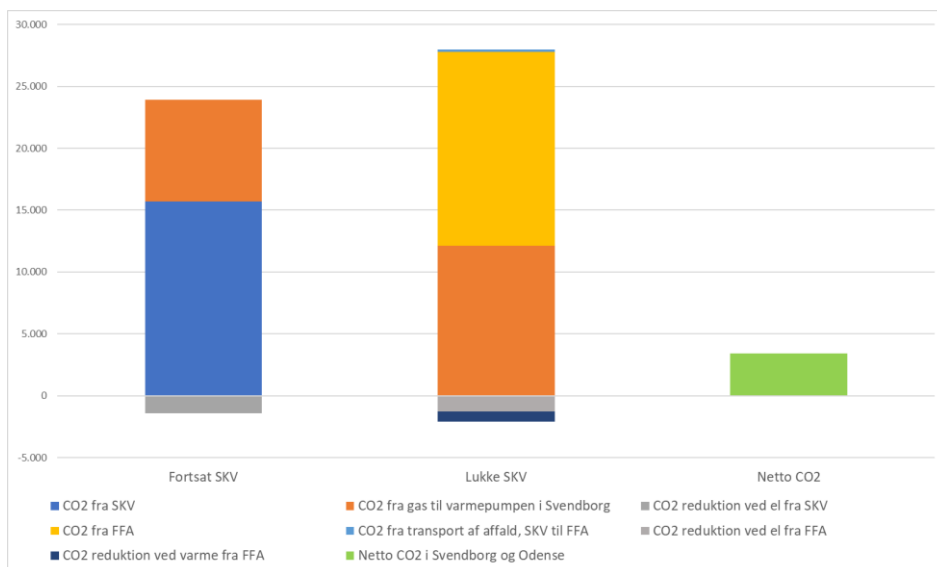
Figur 3 Sparet CO₂ udledning (ton/år) for Svendborg Kommune isoleret ved lukning af SKV.

Svendborg Kommune isoleret set	Fortsat SKV	Lukke SKV	Netto CO2
CO2 fra SKV	15.700	0	
CO2 fra gas til varmepumpen i Svendborg	8.200	12.100	
CO2 reduktion ved el fra SKV	-1.400	0	
CO2 fra transport af affald, SKV til FFA	0	200	
Netto CO2 i Svendborg Kommune			-10.200

Tabel 4. Data som i figur 3.

Det ses at der for Svendborg Kommune vil være en CO₂ besparelse ved ikke at have forbrænding på SKV. Det betyder dog, at man har "eksporteret" problemet.

Når man betragter beregningen for både Svendborg og Odense, kommer CO₂ belastningen fra forbrændingen på FFA med – som det ses i det efterfølgende:



Figur 4 Sparet CO₂ for både Svendborg og Odense.

Svendborg og Odense Kommuner	Fortsat SKV	Lukke SKV	Netto CO2
CO2 fra SKV	15.700	0	
CO2 fra gas til varmepumpen i Svendborg	8.200	12.100	
CO2 reduktion ved el fra SKV	-1.400	0	
CO2 fra FFA	0	15.700	
CO2 fra transport af affald, SKV til FFA	0	200	
CO2 reduktion ved el fra FFA	0	-1.300	
CO2 reduktion ved varme fra FFA	0	-800	
Netto CO2 i Svendborg og Odense			3.400

Tabel 5 Data som i figur 4

Resultatet viser en ekstra CO₂ udledning. Det skyldes primært at det er forudsat at den varme, som SKV skulle levere i Svendborg bliver produceret på den nye varmepumpe (gas-drevet).

Ved affaldsforbrænding i Odense er det forudsat at den varme der erstattes, er produceret på et mere klimavenligt brændsel. Det kunne være halm mv. I tabellen ses at CO₂ til varme i Svendborg stiger med 3.900 ton (12.100 – 8.200) hvor reduktionen i Odense kun er på 800 ton.

Det ses også i beregningerne at transporten af affaldet mellem Svendborg og Odense ikke betyder så meget. Det er energiudnyttelsen og brug af andre brændsler, der er afgørende for udfaldet.

3.1 Følsomheder

I vurdering af en samling forskellige alternativer, som det ses i dette notat, er nogle forudsætninger mere vigtige end andre. Det er især omsætningen af energi samt udslip fra deponi.

AA Hvis SKV havde røggaskondensering som på FFA.

Man har på SKV overvejet at etablere en røggas kondensering – på samme måde som på FFA i Odense. Da den ekstra varme desværre ikke kan udnyttes fuldt ud i Svendborg om sommeren, er virkningsgraden for varmeproduktionen på SKV sat til 81%. Det vil dog stadig give en væsentlig bedre udnyttelse af varmeenergien i affaldet og dermed et forbedret CO₂ regnskab. Det er dog endnu ikke realiseret pga. regnskabstekniske forhold.

AB Hvis varmepumpen blev drevet med el i stedet for gas

I den oprindelige plan med en stor varmepumpe havde Svendborg Fjernvarme forudsat, at den skulle drives med el. Dette er nu ændret til gas. Denne følsomhedsberegning tager udgangspunkt i klimapåvirkningen hvis man alligevel ville anvende el til drift af varmepumpen.

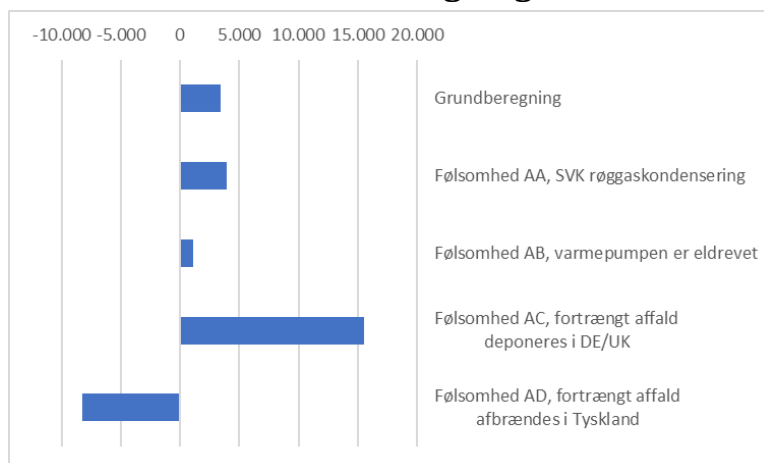
AC Hvis Svendborg affaldet fortrænger import affald på FFA og det bliver deponeret i stedet.

Som tidligere nævnt er affaldsforbrændingslinjen på Fynsværket, FFA udnyttet 105% i dag. Der bliver forbrændt affald fra kommunerne i oplandet samt importeret affald fra Tyskland. Hvis der kommer affald fra Svendborg området til FFA vil det givetvis fortrænge det tyske affald. Det er et spørgsmål hvad klimapåvirkninger er af dette. FFA vil have den samme energiomsætning, blot med andet affald. Transport af affald vil blive mindre hvis det tyske affald behandles lokalt i Tyskland. Men når tysk affald kommer til Fyn for at blive forbrændt skyldes det manglende forbrændingskapacitet, både i Tyskland og de andre europæiske lande. Affald bliver transporteret rundt i Europa og man må formode at den mængde affald, som bliver fortrængt fra FFA vil blive deponeret f.eks. i England.

AD Hvis Svendborg affaldet fortrænger import affald på FFA og det afbrændes i Tyskland

Hvis man i stedet antager at der bygges affaldsforbrændingsanlæg i Tyskland, der afbrænder det fortrængte affald fra FFA ville energien i affaldet kunne udnyttes. I denne følsomhedsberegning er det forudsat at varmen nyttiggøres til fjernvarme, som ville have anvendt naturgas. Det betyder at man fortrænger naturgas og den klimapåvirkning derfra. Hvis anlægget også blev bygget til at producere el, ville CO₂ fordelingen blive endnu større, men det er ikke medtaget i denne beregning.

Resultat af følsomhedsberegningerne

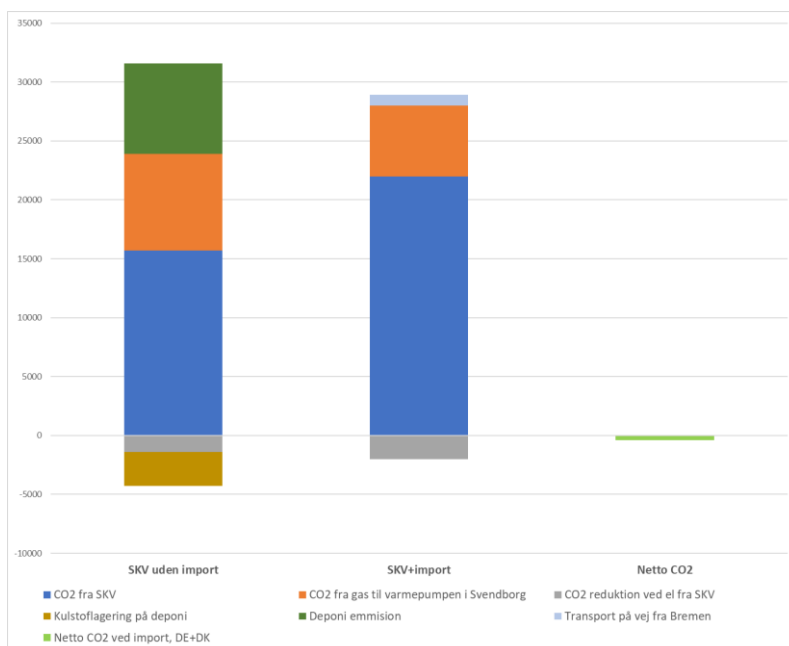


Figur 5 Følsomhedsberegninger.

Som tidligere nævnt viser grundberegningen at det vil give et merudslip af CO₂ hvis SKV lukkes. Følsomhederne AA og AB viser mindre ændringer, men det samme resultat. Følsomhed AC viser meget tydeligt at hvis resultat af lukning af SKV betyder at der skal deponeres mere affald et sted i Europa vil det betyde et væsentligt merudslip af klimagasser. Hvis derimod affaldet afbrændes på et anlæg i Tyskland og erstatter naturgas, ville det være en fordel for miljøet – også selv om der ikke ville blive produceret el på det anlæg.

4 Scenarie B. Forbrænding af import-affald på SKV

Ved disse scenarier sammenlignes situationen hvor SKV fortsættes med de affaldsmængder der vurderes at være i 2025 samt den mængde affald som mangler i at udnytte kapaciteten fuldt ud på SKV. Denne resterende affaldsmængde vil i denne beregning være fra Tyskland, hvor den enten deponeres på en losseplads (B1) eller afbrændes på SKV (B2).



Figur 6 Sparet CO₂ udledning (ton/år) for Svendborg Kommune isoleret ved lukning af SKV.

Svendborg og import-affald	SKV uden import	SKV+import	Netto CO2
CO2 fra SKV	15700	22000	
CO2 fra gas til varmepumpen i Svendborg	8200	6000	
CO2 reduktion ved el fra SKV	-1400	-2000	
Kulstoflagring på deponi	-2900	0	
Deponi emission	7700	0	
Transport på vej fra Bremen	0	900	
Netto CO2 ved import, DE+DK			-400

Tabel 6 Samme værdier som i figur 6.

Resultatet viser en lille fordel ved import af affald og forbrænding på SKV. Fordelen er dog så lille at konklusionen også kunne lyde at der ikke er stærke argumenter imod at afbrænde importeret affald på SKV for at udnytte kapaciteten 100%. Som nævnt tidligere er svaret ikke helt enkelt da det afhænger af en række forhold og forudsætninger.

4.1 Følsomheder

BA Hvis SKV havde røggaskondensering som på FFA

Lige som i den tidligere følsomhed AA er der vurderet på konsekvensen at en mere effektiv udnyttelse af varmen fra affaldsforbrændingen. Der er i princippet med samme effektivitet som på FFA, men da den ekstra varme ikke kan udnyttes fuldt ud i Svendborg om sommeren er virkningsgraden for varmeproduktionen på SKV sat til 81%.

BB Hvis varmepumpen blev drevet med el i stedet for gas

Lige som i følsomhed AB er der her vurderet på konsekvenserne hvis varmepumpen skulle drives af el.

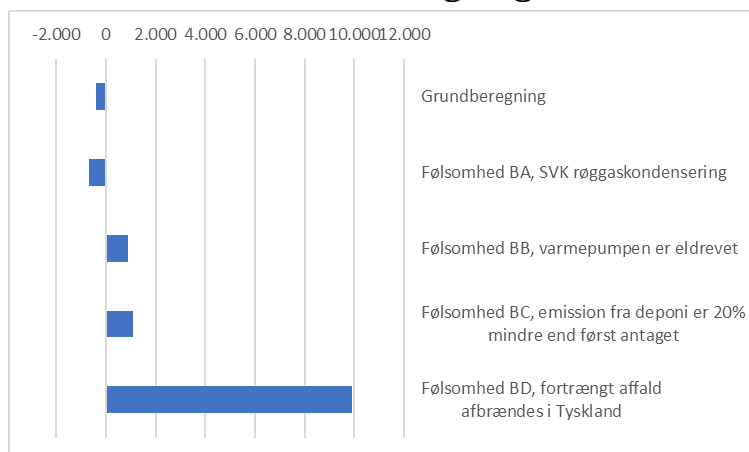
BC Hvis emissionen fra deponi er mindre end først antaget

I debatten omkring det nye forbrændingsanlæg ved København; Amager Forbrænding har det bl.a. været fremført at den skadelige effekt fra deponi måske er mindre fordi mere organisk affald bliver sorteret. PlanEnergi har ikke studeret dette nærmere, men for at illustrere konsekvenserne er der udarbejdet en følsomhedsberegning hvor klimapåvirkningen fra den udsivende metan er 20 % mindre end i grundberegningen.

BD Hvis import-affaldet i stedet afbrændes i Tyskland

Lige som i følsomhedsberegning AD er det her forudsat at mængden af importeret affald i stedet afbrændes i Tyskland og at varmen nyttiggøres til fjernvarme, som ellers ville have anvendt naturgas. Det betyder at man fortrænger naturgas og den klimapåvirkning derfra.

Resultat af følsomhedsberegningerne



Figur 7 Følsomhedsberegninger på spørgsmålet om import af affald til SVK.

Som tidligere nævnt viser grundberegningen en lille fordel for klimaet ved afbrænding af importeret affald på SKV. Hvis udnyttelsen af varmen fra affaldet blev bedre med et røggaskondenseringsanlæg, viser beregning BA at fordelene bliver større.

Hvis varmepumpen, der skulle erstatte varmen fra det importerede affald, bliver drevet af el, ændrer det konklusionen således, at der vil være en lille klimafordel i ikke at importere affaldet. Det samme resultat ses hvis emissionerne fra et deponi er mindre end forudsat.

Den største forskel ses dog hvis affald kunne nyttiggøres i Tyskland og erstatte naturgas der.

5 Input fra andres overvejelser og vurderinger

AffaldPlus i Næstved har i 2016 fået lavet en LCA – livscyklusvurdering af spørgsmålet om import af affald.⁴ Konklusionen på denne vurdering var, at der ved import af affald fra England til AffaldPlus forbrændingsanlæg i Næstved vil være tale om en netto CO₂ besparelse. Øgede CO₂ emissioner fra AffaldPlus som følge af import mere end opvejes af sparet CO₂ fra deponi og elproduktion.

EA Energi udarbejdede i 2016 en analyse af økonomi ved import af affald i et langsigtet perspektiv.⁵ Rapporten beskriver markedet for import af affald og hvordan det vil påvirke den danske sektor for affaldsforbrænding. F.eks. viser en vurdering af de engelske markeder at et modtagergebyr på 260-300 kr./ton i Danmark er konkurrencedygtig. Ved affald fra UK og andre af vores nabolande vil det generere positiv selskabs- og samfundsøkonomi for en øget import under hensyntagen til forbrændingsanlæggenes kapacitet. En øget import vil dog også resultere i øget CO₂ udledning når der ses isoleret på Danmark.

⁴ https://www.affaldplus.dk/sites/default/files/mediarkiv/Dokumenter/Hele_AffaldPlus/Bestyrelse/Bestyrelsesmoeder/2016/2016-10-28_lca_paa_import_-_rettet_version.pdf

⁵ http://www.ea-energianalyse.dk/reports/1603_el_fjernvarme_affaldsforbraending_import.pdf

I Ingeniøren den 12/8 2016 var der en artikel med debat om det fornuftige i at importere affald til det nye ARC; Amager Bakke.⁶ Et af kritikpunkterne ved import af affald går på at det ikke bliver muligt at nå en CO₂ neutral varmforsyning, da affaldet indeholder en del plast.

5.1 Affaldsbehandling på EU-niveau

En videnskabelig artikel fra Sverige fra 2017 behandler emnet affaldsforbrænding og miljø⁷; I EU er der taget politiske tiltag for at undgå deponering, hvilket igen har medført en udvidelse af affaldsforbrænding med energiudnyttelse. I EU28 er mængden af affald forbrændt steget fra 74 kg / indbygger i 1999 til 127 kg / indbygger i 2014. Selv hvis affaldsmængder vil udjævnes eller endda falde (en ønsket afkobling af affaldsproduktion og økonomisk vækst med det formål for at nå en cirkulær økonomi) er der stadig meget affald der deponeres. Det er ikke realistisk at tro, at alt affald der i øjeblikket sendes til deponering kan undgås, men materialegenvinding og forbrænding forventes at stige.

I de nordiske lande er boligopvarmning ofte forsynet via fjernvarmesystemer. I andre dele af Europa, hvor fjernvarmesystemer er fraværende, vil de fleste nye forbrændingsanlæg sandsynligvis være som "kondenserende" kraftværker.

I en EU-rapport fra 2017 behandles emnerne affald, energi og miljø også.⁸ Nedenstående figur 8 er derfra.

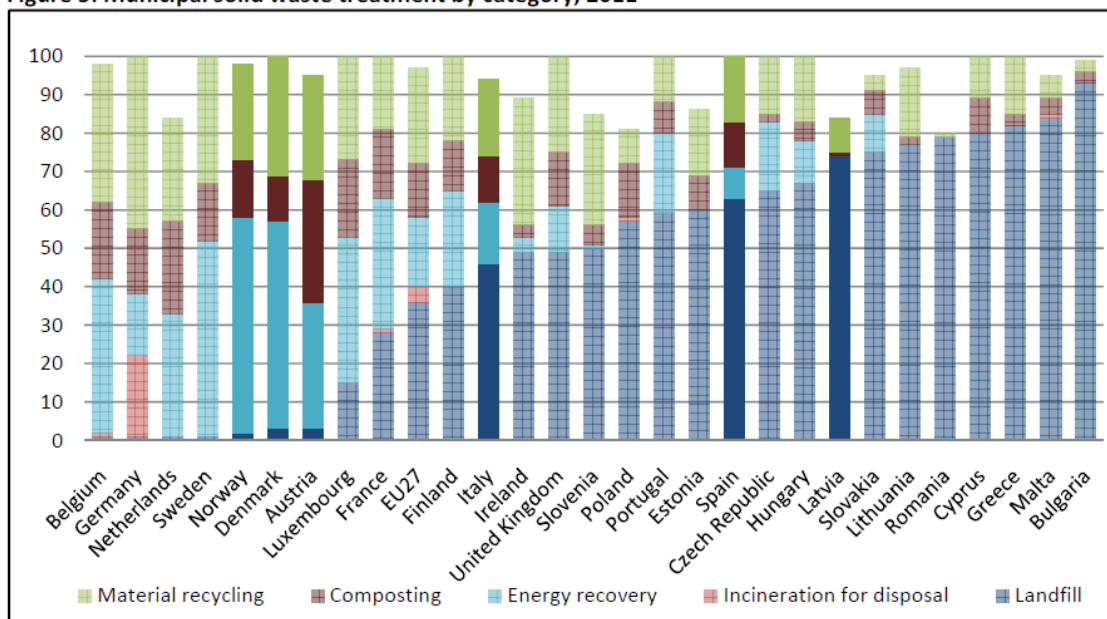
Figuren illustrerer, at behandlingen af affald varierer betydeligt fra land til land. En række lande deponerer mindre end 10% af deres kommunale faste affald; nemlig Belgien, Tyskland, Holland, Sverige, Norge, Danmark og Østrig. Denne gruppe af lande bruger hovedsageligt deres affald som en ressource enten til materialegenvinding, kompostering eller for at genvinde energi gennem forbrænding.

⁶ <https://ing.dk/artikel/miljoorganisation-affaldsimport-amager-bakke-kan-aldrig-blive-gevinst-klimaet-186002>

⁷ <https://www.mdpi.com/1996-1073/10/4/539/htm>

⁸ <http://www.cleancluster.dk/wp-content/uploads/2017/06/59410ce0595ca.pdf>

Figure 5: Municipal solid waste treatment by category, 2011



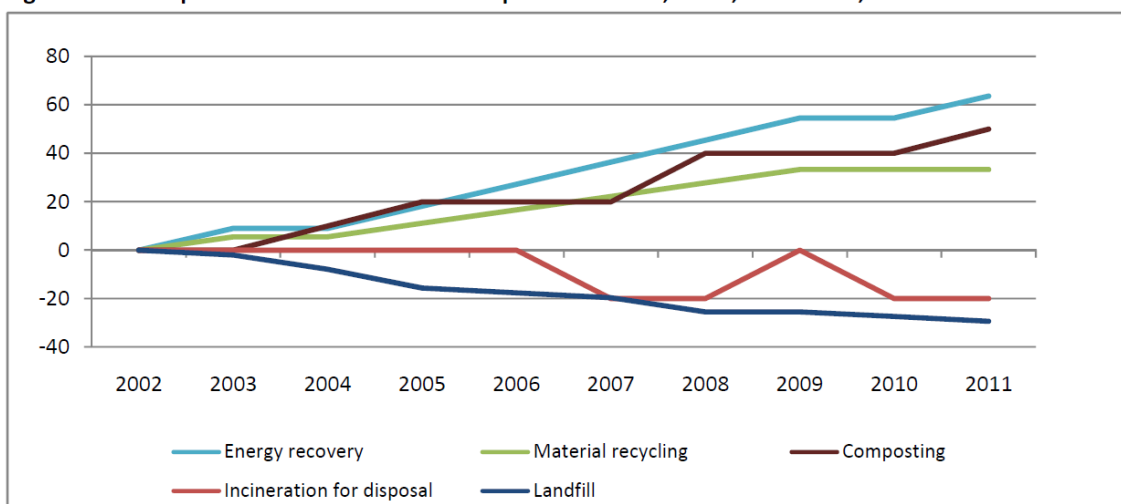
Figur 8 Affaldsbehandling i Europa.

Energiudnyttelse er hovedsageligt et nord europæisk fænomen. Norge, Sverige og Danmark forbrænder mere end 50% af deres kommunale faste affald og genvinder energi fra det.

Under hensyntagen til alle disse forskelle er det muligt at gruppere alle EU27-landene og Norge i to hovedkategorier; 1) Energiudnyttelse og 2) Deponering. Disse kategorier illustrerer, hvilke lande der er gode til at genvinde energi fra affald, og hvilke lande ligger bagud og stadig deponerer store mængder af deres kommunale faste affald.

Selv om en stor del af EU27-landene stadig deponerer store mængder af deres kommunale faste affald, sker der dog en udvikling som illustreret herunder.

Figure 6: Development in treatment of municipal solid waste, EU27, 2002-2011, %



Source: Eurostat

Figur 9 Udviklingen i behandling af affald i EU i perioden 2002-2011. Samme kilde som ovenfor.

Som det ses i figuren, sker der en positiv udvikling og desværre er de refererede data lidt gamle. Det har ikke været muligt indenfor rammerne af nærværende rapport at finde nye data, men fra branchen forlyder det, at der stadig er interesse fra udlandet i at få brændt affald i Danmark,

og det må tolkes således, at der mangler ordentlig behandlingskapacitet i vores nabolande og at flowet af affald betyder at store mængder affald stadig deponeres.

6 Mulige klimatiltag i f.m. SKV og affald

6.1 Genbrug og genanvendelse

Øget sortering, genanvendelse, genbrug og cirkulær økonomi er alle vigtige faktorer til reduktion af klimabelastningen og fornuftig udnyttelse af ressourcerne.

Dette emne er behandlet grundigt mange andre steder, så her er det kun behandlet kort.

Det er kendt at direkte genbrug af produkter som tøj, møbler og meget andet betyder meget både klima- og ressourcemæssigt. De varer der ikke produceres, belaster heller ikke klimaet.

I en analyse fra DTU af Affald fra Århus Kommune fra 2008⁹ påpeges, at nogle af de vigtigste fraktioner at have fokus på, både i forhold til klima og miljø i øvrigt, er metaller. Det gælder blandt andet bly, jern, kobber og aluminium. For klimaet er der en stor gevinst ved at genanvende metallerne da det kræver langt mindre energi at omsmelte metal end at fremstille nyt metal fra råmalm. Ud over klima og forureninger er der også et ressourceproblem da bl.a. kobber er en begrænset ressource. Det er således vigtigt at indsamle og genanvende metallerne samt stort og småt elektronik.

6.2 Bedre udnyttelse af varme fra SKV

SKV ville med optimeret røggaskondensering kunne levere endnu mere varme til fjernvarmeforsyningen i Svendborg. SKV har undersøgt muligheden for at røggaskondenseringsanlæg og det ville kunne forbedre varmeeffektiviteten ligesom på FFA fra den nuværende 74% til omkring 89%. Desværre ville et sådant anlæg kun kunne være i drift halvdelen af året da der ikke kan afsættes mere varme om sommeren i Svendborg.

En oplagt mulighed for optimering af hele energisystemet i Svendborg vil være at udvide fjernvarmeforsyningen således at grundlaget for at udnytte overskudsvarmen blev udnyttet. Lige som at SAB (Svendborg Andelsboligforening) står til at blive tilsluttet Svendborg Fjernvarme kunne en række andre områder forsynes med fjernvarme i stedet for naturgas. Det ville betyde en reduktion af klimabelastningen fra individuel fyring med naturgas. En beregning viser en CO₂ besparelse på ca. 4.000 tons pr. år hvis der kunne leveres ca. 21.000 MWh varme mere fra SKV.

⁹ <http://orbit.dtu.dk/ws/files/6537916/ENV2008-246.pdf>