



Ea Energianalyse

Samfundsøkonomisk værdi af affaldsimport

15-11-2014

Udarbejdet for Dansk Affaldsforening af:

Ea Energianalyse
Frederiksholms Kanal 4, 3. th.
1220 København K
T: 88 70 70 83
F: 33 32 16 61
E-mail: info@eaea.dk
Web: www.eaea.dk

Indhold

1	Konklusion	5
2	Formål og metode	6
3	Datagrundlag.....	7
	3.1 Affaldsværker	7
	3.2 Affaldsfremskrivning.....	7
	3.3 Mulighed for import	9
	3.4 Datagrundlag for eksisterende værker.....	10
	3.5 Reference og importscenarier	11
	3.6 Resulterende kapacitetsbalance frem mod 2025.....	11
4	Udbudskurve for affaldsimport	13
	4.1 Behandlingsomkostninger	13
5	Beregningsresultater	15
	5.1 Økonomi	16
6	Referencer	18

1 Konklusion

Formålet med denne rapport er at belyse økonomien for samfundet ved at ledig kapacitet på eksisterende affaldsforbrændingsanlæg i Danmark i perioden frem til 2020 anvendes til forbrænding af importeret affald. I analysen sammenlignes importscenarier med scenarier, hvor der ikke kan importeres affald. Når der ikke importeres affald, forudsættes det, at ledig affaldskapacitet enten lukkes, anvendes til forbrænding af træflis eller anvendes med reduceret benyttelsestid.

I beregningerne tages udgangspunkt i, at der fra 2014 er godt 600.000 ton/år ledig forbrændingskapacitet i Danmark, såfremt der ikke importeres affald. Baseret på tilgængelige data, er de faste omkostninger på nogle anlæg dog så høje, at importprisen (modtagegebyr) skal være endog meget høj, for at import er samfundsøkonomisk interessant. På andre anlæg er import samfundsøkonomisk interessant selv ved negativt modtagegebyr.

Ved modtagegebyrer på 200 kr./ton til 250 kr./ton an dansk havn¹, er den årlige økonomiske gevinst for samfundet beregnet til ca. 200 mio. kr./år i 2014, faldende til ca. 100 mio. kr./år i 2020. Nutidsværdien i 2014 er godt 1,1 mia kr ved en samfundsøkonomisk rente på 4% p.a.. Såfremt der indregnes forvridningstab, vil nutidsværdien sandsynligvis øges.

Tilgængelig forbrændingskapacitet samt mængden af indenlandsk forbrændingsegnet affald har stor betydning for resultatet. Der har i projektet været nogen drøftelse af, hvilke statistik- og fremskrivningsdata data det er mest korrekt at anvende. Det er valgt at tage udgangspunkt i forbrændingsanlæggenes grønne regnskaber for 2012, samt en antagelse om at 150.000 tons af den forbrændte mængde det år var import. Endvidere antages det, at affaldsmængderne til forbrænding fra indenlandske kilder er faldende frem mod 2020.

¹ Da der betales for at nyttiggøre energien i affaldet er importprisen negativ; Positivt modtagegebyr = negativ affaldspris.

2 Formål og metode

Formålet med denne rapport er at belyse økonomien for samfundet, ved at ledig kapacitet på eksisterende affaldsforbrændingsanlæg i Danmark anvendes til forbrænding af importeret affald.

I analysen sammenlignes importscenarier med scenarier, hvor der ikke kan importeres affald. Når der ikke importeres affald, vil ledig affaldskapacitet enten lukkes, blive anvendt til forbrænding af træflis eller blive anvendt med reduceret benyttelsestid.

Forudsætninger og metode tager udgangspunkt i projektet "To scenarier for tilpasning af affaldsforbrændingskapaciteten i Danmark" (Ea Energianalyse, 2014) udført for Dansk Affaldsforening. Dog er fremskrivningen af indenlandske affaldsmængder til forbrænding revurderet, hvilket beskrives efterfølgende. Analyserne er udført med el- og fjernvarmemodellen Balmorel. Modelværktøjet optimerer forbrændingskapaciteten under hensyn til transportomkostninger og omkostningerne til alternativ varmforsyning i de enkelte byer. Modellen søger den løsning, hvor de samlede omkostninger til at forsyne modelområdet med el- og varme er lavest.

Analysen er gennemført som en samfundsøkonomisk optimering uden afgifter og tilskud². Der analyseres for perioden frem til 2020, under forskellige antagelser om importpris³ for affald i udvalgte danske havne.

² Forvridningstab er ikke inkluderet i den samfundsøkonomiske beregning.

3 Datagrundlag

3.1 Affaldsværker

Analysen omhandler alle dedikerede affaldsforbrændingsanlæg, ekskl. anlæg, der behandler farligt affald og slamforbrændingsanlæg. Endvidere indgår industrielle aftagere af affald, fx Aalborg Portland ikke i analysen.

I alt omfattes 26 affaldsværker, som i 2013 havde en samlet indfyret kapacitet på 468 ton/time. Ved 8000 fuldlasttimer per år svarer det til en behandlingskapacitet på 3,74 mio. ton årligt.

3.2 Affaldsfremskrivning

Grundlaget for de indenlandske affaldsmængder i projektet "To scenarier for tilpasning af affaldsforbrændingskapaciteten i Danmark" var affaldsdata udarbejdet i forbindelse med regeringens ressourcestrategi fremlagt i efteråret 2013.

I nedenstående tabel 1, ses en sammenligning af data fra forskellige kilder.

	2011		2012	
	Mio. tons	Afvigelse fra res. strategi	Mio. tons	Afvigelse fra res. strategi
Ressourcestrategi	3,47		3,54	
ADS (ISAGs efterfølger)*	3,55	2,2%		
Grønne regnskaber	3,33	-3,8%	3,28	-7,4%
Energistatistik *	3,67	5,6%	3,57	0,9%

Tabel 1. Afvigelser mellem statistikker 2011 og 2012

*Energistyrelsens Energistatistik opgiver affald i energienheder, som her er omregnet til tons.

Statistikken indeholder også to slamforbrændingsanlæg og to anlæg til forbrænding af farligt affald, som ikke indgår i denne analyse.

Det ses i tabellen, at der er betydelig forskel mellem de forskellige kilder.

Import af affald

Det er oplyst, at der i 2012 foregik en vis import af affald til forbrændingsanlæggene. Niveaueet for denne affaldsimport er vurderet af forskellige kilder:

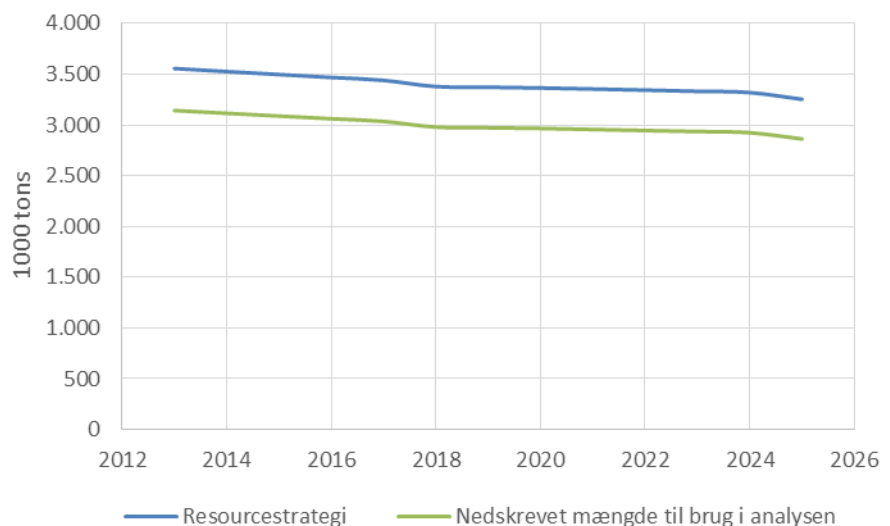
- Ifølge Miljøstyrelsen var der ca. 161.000 tons importeret affald i 2011 hvoraf ca. halvdelen var farligt affald.
- Ifølge BEATE var der ca. 18.000 tons importeret affald i 2011

- Ifølge rundspørge udført af avisen *Ingeniøren* var der i 2012 ca. 150.000 tons importeret affald (ekskl. farligt affald)

De grønne regnskaber indeholder værkernes samlede forbrændte affaldsmængder, og der skelnes derfor ikke mellem indenlandsk og udenlandsk produceret affald. Nedskrives mængderne fra de grønne regnskaber med importerede mængder baseret på artiklerne i *Ingeniøren*, bliver forskellen mellem de grønne regnskaber og de øvrige kilder vist i tabel 1 endnu større.

Valgt fremskrivning

Vi har i denne analyse valgt at basere vurderingen af indenlandske affaldsmængder til forbrænding på de grønne regnskaber for 2012 fratrukket 150.000 tons baseret på *Ingeniøren*s rundspørge. Endvidere har vi valgt at fremskrive affaldsmængderne ved at parallelforskyde det tidligere beregnede udviklingsforløb baseret på ressourcestrategien (se Figur 1). Ved at opdatere 2012 data med grønne regnskaber fratrukket de 150.000 tons, fås et niveau der er ca. 400.000 tons lavere end tidligere anvendt i projektet "To scenarier for tilpasning af affaldsforbrændingskapaciteten i Danmark".



Figur 1. Fremskrivning af affaldsmængderne i 1000 tons. Den blå kurve viser tidligere anvendt fremskrivning i projektet "To scenarier for tilpasning af affaldsforbrændingskapaciteten i Danmark" baseret på tolkning af ressourcestrategien. Den grønne kurve viser mængderne, der anvendes i denne rapport.

3.3 Mulighed for import

Affald kan i modellen transporteres rundt i landet via et transportnetværk. Affald "produceres" i modellen i kommunernes geometriske midtpunkt, og fordeler sig derefter via transportnetværket til de forskellige forbrændingsanlæg.

Transportomkostninger

Fastsættelsen af transportomkostningerne er baseret på data fra den tværministerielle rapport "Forbrænding af affald" udgivet i 2010. Transportomkostningen for husholdningsaffald er her opgjort til 1,5 kr./ton/km og for erhvervsaffald 1 kr./ton/km. Derudover ligger der specifikke takster på broovergange og sejlruiter.

I denne analyse er der indlagt mulighed for import af affald introduceret gennem udvalgte danske havne samt ved grænsen til Tyskland og Sverige.

Det er et grundlæggende krav, at hele den indenlandske mængde af forbrændingseget affald behandles. Affaldsimporten sker derfor kun i det omfang, der 1) er ledig kapacitet på affaldsværkerne og 2) det giver økonomisk overskud.

Det importerede affald transporteres igennem transportnetværket til samme transportomkostning pr ton som for indenlandsk erhvervsaffald, dvs. 1 kr./ton/km. Havne, hvor der i modellen tillades import, fremgår af nedenstående tabel.

Havne med import

Esbjerg
Frederikshavn
Grenaa
Hirtshals (Hjørring)
Helsingør (Hørsholm)
Horsens
København
Køge
Kolding
Nykøbing Falster
Odense
Rønne
Svendborg
Sønderborg
Thisted
Aalborg
Aarhus

Tabel 2. Havne, hvor der i modellen kan tilføres import fra udlandet

3.4 Datagrundlag for eksisterende værker

Økonomiske og tekniske data som input til Balmorel er baseret på BEATE-data for værkernes kapacitet og økonomiske data, mens tekniske data primært er baseret på Energistyrelsens energiproducenttælling.

BEATE indeholder en opgørelse over værkernes samlede drifts- og vedligeholdelsesomkostninger. Som et led i den tidligere analyse blev driftsomkostninger opdelt imellem faste og variable omkostninger. De variable omkostninger blev i den forbindelse fastsat for alle værker til 130 kr./ton, mens de faste omkostninger er beregnet som en residual i forhold til BEATE-opgørelsen.

Forskelle i omkostninger ved affaldsforbrænding mellem de danske forbrændingsanlæg skyldes hermed især forskelle i faste omkostninger samt forskelle i værdien af den varme, som produceres. Værdien af varme beregnes af modellen som substitutionsværdien ved at fortrænge varme fra de lokale alternativer, der er til rådighed (ekskl. afgifter og tilskud). Hertil kommer forskelle mellem værkernes virkningsgrader m.m.

3.5 Reference og importscenarier

Potentialet for affaldsimport vurderes ved at sammenholde importscenarier med referencescenariet.

Referenceudviklingen for forbrændingskapacitet i Danmark tager udgangspunkt i det såkaldte licitationsscenario fra rapporten "To scenarier for tilpasning af affaldsforbrændingskapaciteten i Danmark" (Ea Energianalyse, 2014).

Importscenarier

Importscenariet har den samme modelopbygning som referencescenario, men tillader affaldsimport. Der er en vis usikkerhed om, til hvilken pris affald kan modtages an havn, og der derfor beregnet en række scenarier, hvor prisen pr importeret affald an havn varieres. Der er her medtaget importpriser på 0, 50, 100, 150, ..., op til 400 kr./ton.

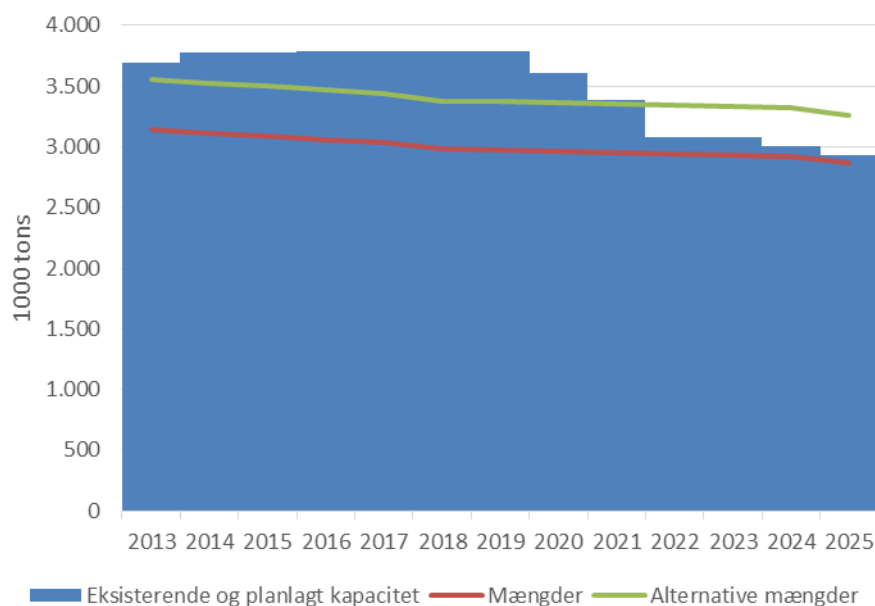
Lukning af kapacitet

Både i referencen og i importscenarierne kan modelværktøjet, som et led i den økonomiske optimering vælge at lukke kapacitet fra 2016 og fremad. Der er dog indlagt et minimumskapacitetskrav, da modellen ellers vil vælge at skrotte kapacitet i referencen i 2016 og 2018, som er nødvendigt for at håndtere indenlandske affaldsmængder i 2020 når ældre anlæg er udfaset. Minimumskapacitetskravet falder gradvist fra 3,45 mio. ton i 2016 til 3,2 mio. ton i 2018 og 3,0 mio. ton i 2020.

3.6 Resulterende kapacitetsbalance frem mod 2025

Som nævnt, er der i dag installeret godt 3,7 mio. tons affaldsforbrændingskapacitet i Danmark, som fordeler sig nogenlunde ligeligt mellem Vestdanmark og Østdanmark. Der er desuden truffet beslutning om investering i ca. 640.000 tons/år ny forbrændingskapacitet, som ventes at komme i drift inden for de kommende år 3-4 år. Det drejer sig om forbrændingskapacitet på Amagerværket og Nordforbrænding. Der i et vist omfang tale om erstatningskapacitet, hvorfor det nuværende kapacitetsniveau samlet set forventes opretholdt på omtrent samme niveau som i dag de kommende 5 år.

Efter finanskrisen i 2008 har mængderne af forbrændingseget affald i Danmark udviklet sig væsentligt anderledes, end tidligere fremskrivninger har vist. Bl.a. derfor er der på nationalt plan ledig forbrændingskapacitet. Udviklingen af den eksisterende kapacitet samt en opdateret fremskrivning af forbrændingseget affald i Danmark kan ses i Figur 2.



Figur 2. Udviklingen af eksisterende kapacitet i ton/år og fremskrivning af affaldsmængder (tons) Kapacitet er beregnet ved benyttelsestid på 8000 h/år. Den grønne kurve viser mængderne, der blev anvendt i projektet "To scenarier for tilpasning af affaldsforbrændingskapaciteten i Danmark".

Med den anvendte affaldsfremskrivning, vil der i en årrække være en betydelig ledig kapacitet på de danske anlæg. Modellen kan vælge at importere affald for at udnytte denne ledige kapacitet. Alternativet er at udnytte kapaciteten helt eller delvist til afbrænding af træflis, eller at lukke ovnlinjer for at spare de faste omkostninger.

4 Udbudskurve for affaldsimport

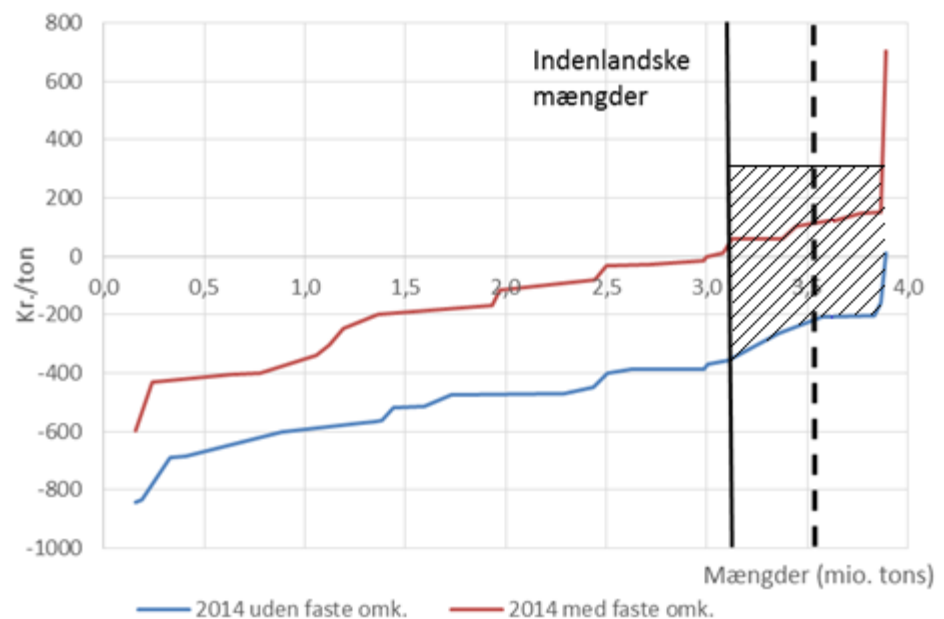
4.1 Behandlingsomkostninger

Behandlingsomkostningen afhænger af driftsomkostninger, omkostninger til øvrige brændsler samt af el- og varmeindtægter på de enkelte værker. De variable driftsomkostninger er som tidligere nævnt fastlagt til 130 kr./ton, hvorfor variationer mellem værker primært skyldes forskelle i faste driftsomkostninger baseret på BEATE data, samt forskelle i el- og varmeindtægter. Beregningen er illustreret nedenfor.

Regnestykke
+ Variable D&V
+ Faste D&V*
+ CO2-omkostning
+ Brændselsomkostning
+ Afgifter
- Varmeindtægt
- Elindtægt
<hr/>
= Behandlingsomkostning

Tabel 3. Illustration af beregning af den kortsigtede behandlingsomkostning. På meget kort sigt indregnes ikke faste D&V. Her regnes samfundsøkonomi, så afgifter medregnes ikke.

Til illustration af potentialet for affaldsimport er der i Figur 3 vist en udbudskurve for affaldsbehandling i år 2014. Da modelværktøjet har fået "forbud" mod at lukke forbrændingsanlæg i 2014, er den relevante udbudskurve den blå kurve, hvor faste omkostninger ikke indregnes. I årene herefter kan modellen, som alternativ til affaldsimport, gradvist vælge at lukke anlæg. I disse år er den relevante udbudskurve derfor den blå kurve op til minimumskapacitetskravet og herefter den røde kurve.



Figur 3. Udbudskurve for affaldsbehandling i 2014 vist med og uden faste omkostninger for referencescenariet.

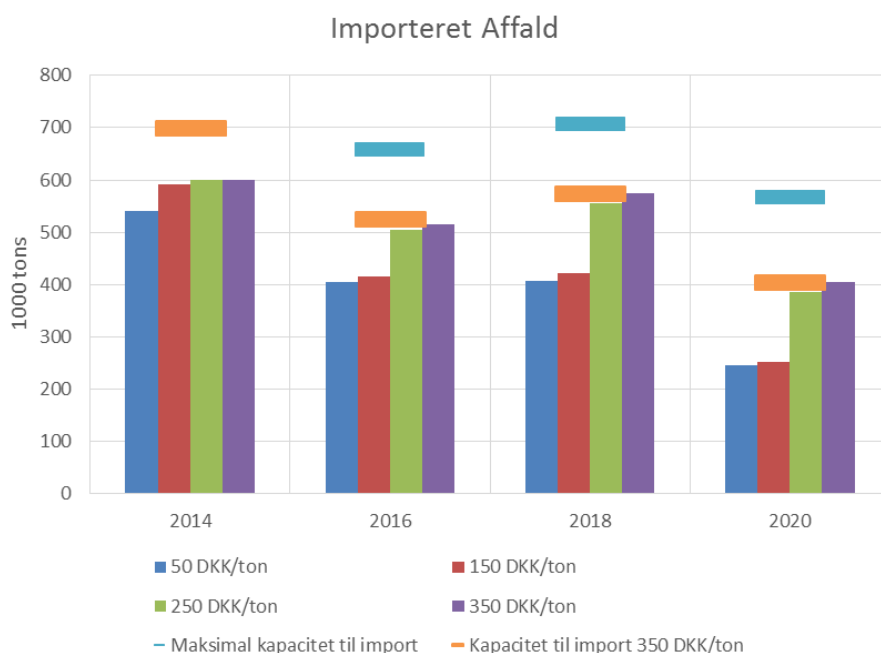
Potentialet for import er på grafen i området til højre for den lodrette sorte linje, som markerer de indenlandske mængder. (Den stiplede linje viser indenlandske mængder baseret på ressourcestrategi-data). Den økonomiske gevinst ved affaldsimport vil derfor nogenlunde at svare til arealet mellem den relevante udbudskurve (den blå kurve i dette tilfælde), den relevante sorte linje samt det relevante modtagegebyr, som er vist ved det skråstribede område. Det skråstribede område på figuren udgør ved et modtagegebyr på f.eks 300 kr/ton, en samlet gevinst på 330 mio. kr.

De faktiske modelberegninger der gennemgås efterfølgende viser en lavere gevinst end Figur 3 viser. Det skyldes især at modelberegningerne også indeholder transportomkostninger samt tager hensyn til "dybden" i varmemarkederne. Med dybden menes, at substitutionsprisen for affaldsvarme falder efterhånden som varmeproduktionen på forbrændingsanlæggene øges, bl.a. fordi værkerne får mere drift om sommeren og fordi substitutionsprisen nogen steder er faldende ved øget leverance fra affaldsforbrænding.

Fra 2016, hvor modellen kan lukke kapacitet reduceres potentialet. Indtil minimumskravet nås vil arealet være fra den blå kurve, mens det efterfølgende kun er arealet fra den røde kurve, fordi de faste omkostninger i referencescenariet kan spares som alternativ til import.

5 Beregningsresultater

Modelberegningen viser, at der er god økonomi i at importere affald til forbrænding på de danske kraftvarmeværker i alle de analyserede år, og for alle de analyserede importpriser. Beregningsresultater ses i Figur 4.



Figur 4. Importeret affald i årene 2014, 2016, 2018, 2020 ved en importpris på hhv. 0, 100, 200, 300 400 kr./ton samt overkapaciteten vist som den samlede eksogene kapacitet for de enkelte år

Selv ved den laveste behandlingspris på 50 kr./ton vil det kunne betale sig at importere mere end 400.000 tons affald årligt i perioden 2014 til 2018 og knap 250.000 tons i 2020. Endvidere bagvedliggende beregninger viser, at det for nogle anlæg kan betale sig at afbrænde træflis fremfor at lukke anlæggene, såfremt affaldsimport ikke er en mulighed. For disse anlæg vil modellen importere affald helt ned til et modtagegebyr svarende til flisprisen (negativt modtagegebyr), dog under hensyntagen til affaldets CO₂-indhold. Modellen er altså villig til at betale helt op til ca. 400 kr./ton affald an dansk havn for begrænsede mængder.

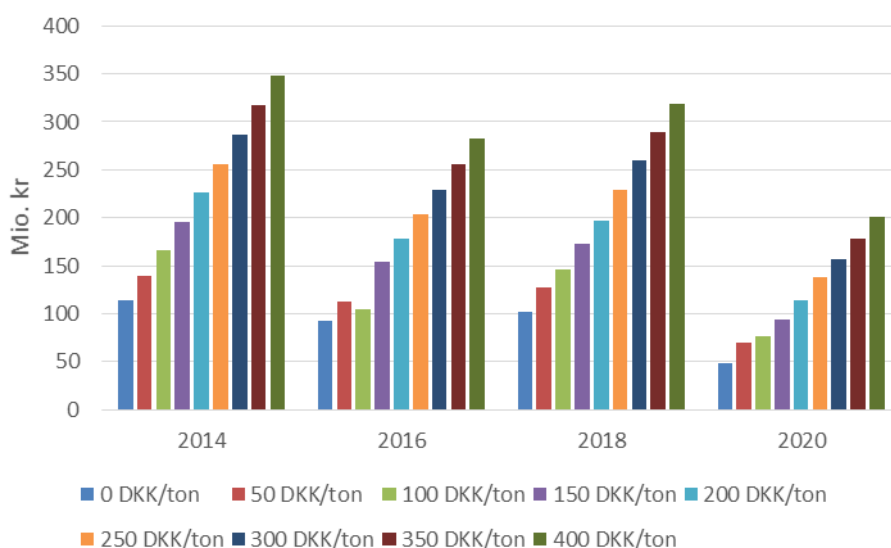
I figuren er der endvidere vist den maksimale kapacitet til import, såfremt modellen ikke lukker affaldskapacitet overhovedet. Grunden til, at modellen ikke udnytter den maksimale kapacitet i 2016, 2018 og 2020, selv ved en importpris på 350 kr./ton, er at enkelte anlæg, har så høje faste drifts- og

vedligeholdelsesomkostninger, at det bedre kan betale sig at lukke dem, når det bliver en mulighed fra 2016.

5.1 Økonomi

Værdien af affaldsimport er for hver importpris vist i Figur 5. Værdien er beregnet i forhold til referencen, hvor import ikke er en mulighed. Det skal igen understreges, at skatter, afgifter og tilskud ikke indgår i beregningen. Værdien kan derfor tolkes som en potentiel samfundsøkonomisk gevinst ved affaldsimport.

Gevinsten ligger i alle år med undtagelse af 2020 mellem 200 og 250 mio. kr. for en importpris på 250 kr./ton.



Figur 5. Samlet samfundsøkonomisk gevinst i mio. kr. fra 2014-2020 fordelt på importpriserne 50, 150, 250, 350 kr./ton. Gevinsten er målt som forskellen på nettoomkostninger for hele el- og varmektoren mellem importscenariet og referencescenariet

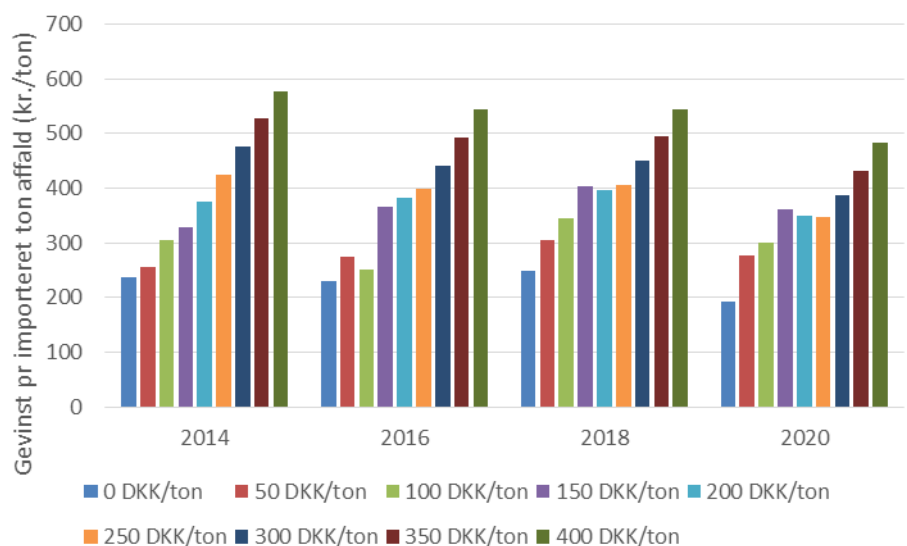
Gevinsten er meget afhængig af den fremskrevne ledige kapacitet. Det er væsentligt at bemærke, at den tilgængelige affaldskapacitet er forskellig i de forskellige prisscenarier, da modellen begynder at lukke de dyreste ovnlinjer fra 2016, når den forventede importpris er lav.

	150 DKK/ton	200 DKK/ton	250 DKK/ton	350 DKK/ton
Nutidsværdi, mio kr.	980	1.150	1.310	1.480

Tabel 4. Nutidsværdi i 2014 af affaldsimport for årene 2014 til 2020 ved modtagegebyr an dansk havn på 150 DKK/ton – 350 DKK/ton. Excl. forvridningstab.

Såfremt der indregnes forvridningstab, vil den samfundsøkonomiske gevinst sandsynligvis stige. Dette skyldes at varmeproduktion fra importeret affald pålægges afgifter, mens det fortrængte brændsel ofte er biomasse, hvilket pålægges betydeligt færre afgifter. Samtidig modtager elproduktion baseret på biomasse tilskud.

I Figur 6 ses den økonomiske gevinst pr ton importeret affald. Som det fremgår er gevinsten (naturligvis) som hovedregel stigende for en stigende affaldspris, og svarer ca. til importprisen + 200 kr. Der er dog variationer, hvilket bl.a. skyldes at affaldskapaciteten afhænger af importprisen, at udnyttelsen af anlæggene er forskellig samt endelig at modelværktøjet optimerer på et meget stort modelområde, hvor der ved små variationer kan optræde unøjagtigheder.



Figur 6. Samfundsøkonomisk gevinst pr. importeret ton affald fordelt på importpriserne 50, 150, 250 og 350 kr./ton

6 Referencer

To scenarier for tilpasning af affaldsforbrændingskapaciteten i Danmark, Ea
Energianalyse 2014

Energistatistik diverse år.

Grønne regnskaber for affaldsforbrændingsanlæg

Artikler i Ingeniøren

Danmark uden affald – Ressourcestrategi 2013