

# BEATE

## Benchmarking af affaldssektoren 2014 (data fra 2013) Forbrænding

Rapporten er udarbejdet af Dansk Affaldsforening, DI og Dansk Energi.  
Redskabet til indsamling af data er stillet til rådighed af Miljøstyrelsen.



## **Indhold**

<b>1</b>	<b>Resumé</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Anlæg, der forbrænder affald</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Økonomi</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Rammevilkår</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Energi og klima</b>	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>Emissioner</b>	<b>20</b>
<b>7</b>	<b>Om BEATE</b>	<b>25</b>

## 1 Resumé

Denne benchmarking omfatter økonomi og miljø på anlæg i Danmark, der har forbrændt og energiudnyttet affald i perioden 2007-2013. Benchmarkingen blev gennemført på frivillig basis for årene 2007-2009, men fra 2010 er benchmarking blevet obligatorisk for alle landets 29 forbrændingsanlæg.

Der er tre typer anlæg, der forbrænder affald:

1. Dedikerede forbrændingsanlæg, der primært nyttiggør husholdnings- og erhvervsaffald til energiproduktion (24 anlæg).
2. Multifyrede forbrændingsanlæg, der både forbrænder husholdningsaffald og erhvervsaffald samt biomasse og/eller naturgas (3 anlæg).
3. Øvrige specielle anlæg, der medforbrænder affald, eller primært brænder farligt affald (2 anlæg).

Det er typisk data for dedikerede forbrændingsanlæg, der indgår i tabeller og figurer – i enkelte tilfælde også multifyrede anlæg, mens data for de to specialanlæg alene er medtaget i forhold til kapacitet og affaldsmængder.

Samlet giver denne rapport et overordnet billede af status på affaldsforbrændingsområdet i Danmark.

I 2013 forbrændte de 29 anlæg 3,6 mio. tons fra husholdninger og erhverv, svarende til en stigning på godt 2% i forhold til 2012. Affaldsmængderne er ellers generelt faldet i de senere år, hvilket blandt andet afspejler den lavere økonomiske vækst i samfundet.

For de 24 dedikerede anlæg var den samlede betaling for affaldsforbrænding fra husholdninger og virksomheder på ca. 1,36 mia. kr. Heraf udgjorde tillægsafgift og CO<sub>2</sub>-afgift 648 mio. kr. mens anlæggene har betalt affaldsvarmeafgift og NO<sub>x</sub>-afgift svarende til 688 mio. kr.

Takster og omkostningerne for de dedikerede forbrændingsanlæg har siden 2007 varieret med både stigninger og fald, hvilket blandt andet skyldes varierende affaldsmængder. Stigende omkostninger fra 2012 til 2013 skyldes blandt andet ændrede afgifter, og at hovedparten af anlæggene fra 1. januar 2013 blev omfattet af det europæiske CO<sub>2</sub>-kvotesystem (ETS).

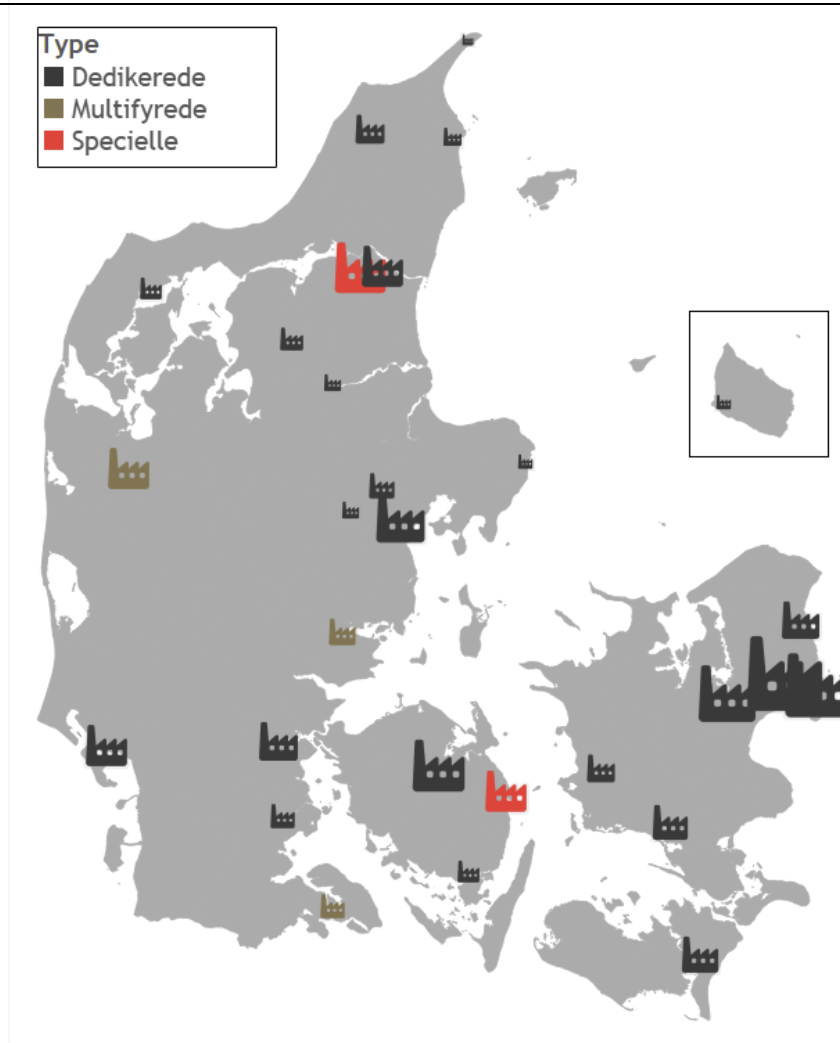
Den gennemsnitlige takst er siden 2010 faldet med cirka 7%, blandt andet som resultat af at affaldsvarmen har kunnet sælges til en højere pris.

Fra 2012 til 2013 er der registreret nærmest uændret energieffektivitet. Udledning af partikler, CO, svovl og NO<sub>x</sub> pr. ton forbrændt affald er faldet markant fra 2010 til 2013.

## 2 Anlæg, der forbrænder affald

I 2013 var der 29 anlæg i Danmark, der forbrændte affald. Anlæggene er lokaliseret rundt i hele landet. De største anlæg ligger ved de største byer og deres udbyggede fjernvarmesystemer. På kortet er anlæggenes kapacitet angivet ved størrelse. De dedikerede anlæg er angivet som sorte, mens multifyrede anlæg er grå, og øvrige specialanlæg røde.

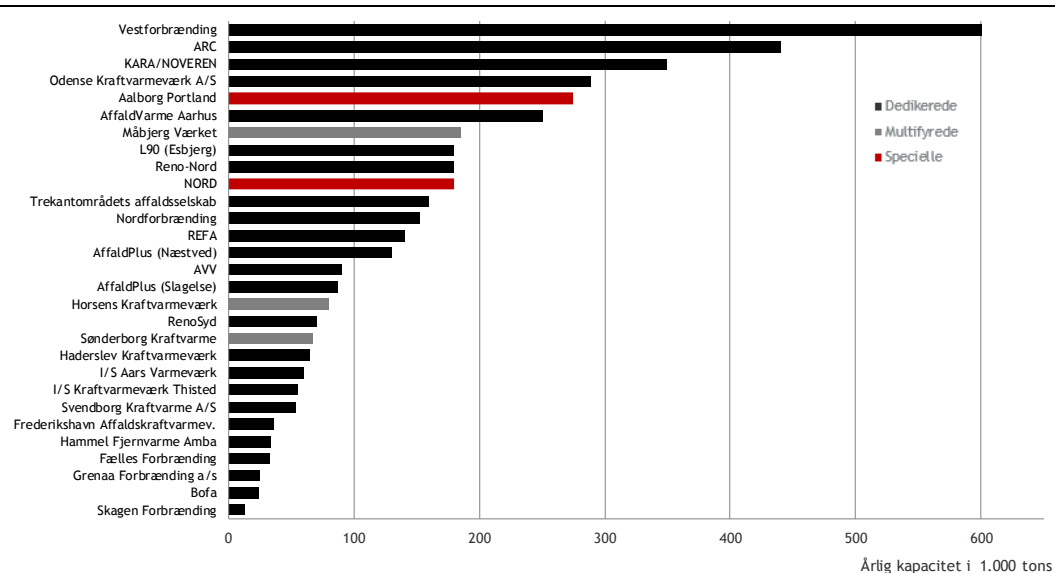
Figur 1: Anlæg, der forbrænder affald i Danmark



Note: Anlægget i Haderslev blev nedlagt midt i 2013. Anlæggenes størrelse afspejler forbrændingskapaciteten.

Figur 2 viser den miljøgodkendte kapacitet på alle anlæg, der forbrænder og energiuudnytter affald.

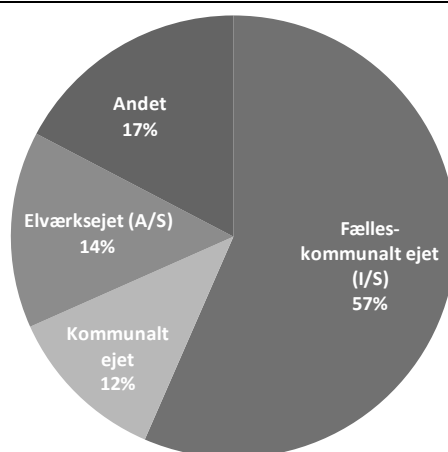
Figur 2: Forbrændingskapacitet (alle anlæg)



Note: Anlægget i Haderslev blev nedlagt midt i 2013.

Hovedparten af de danske forbrændingsanlæg er kommunale eller fælleskommunale anlæg. En række anlæg er ejet af energiselskaber, mens de store specialanlæg, NORD (tidligere Kommunekemi) og Aalborg Portland, er ejet af private virksomheder.

Figur 3: Ejerskab af anlæg, opgjort efter forbrændte mængder affald, 2013 (alle forbrændingsanlæg)



Note: Kategorien "Andet" dækker privatejede A/S, AMBA og kombinationer af de øvrige kategorier. Anlægget i Haderslev indgår som elværksejet, men det blev nedlagt midt i 2013. Horsens Kraftvarmeværk er pr. 1. januar 2014 overtaget af de lokale fjernvarmeværker og derfor ikke længere elværksejet.

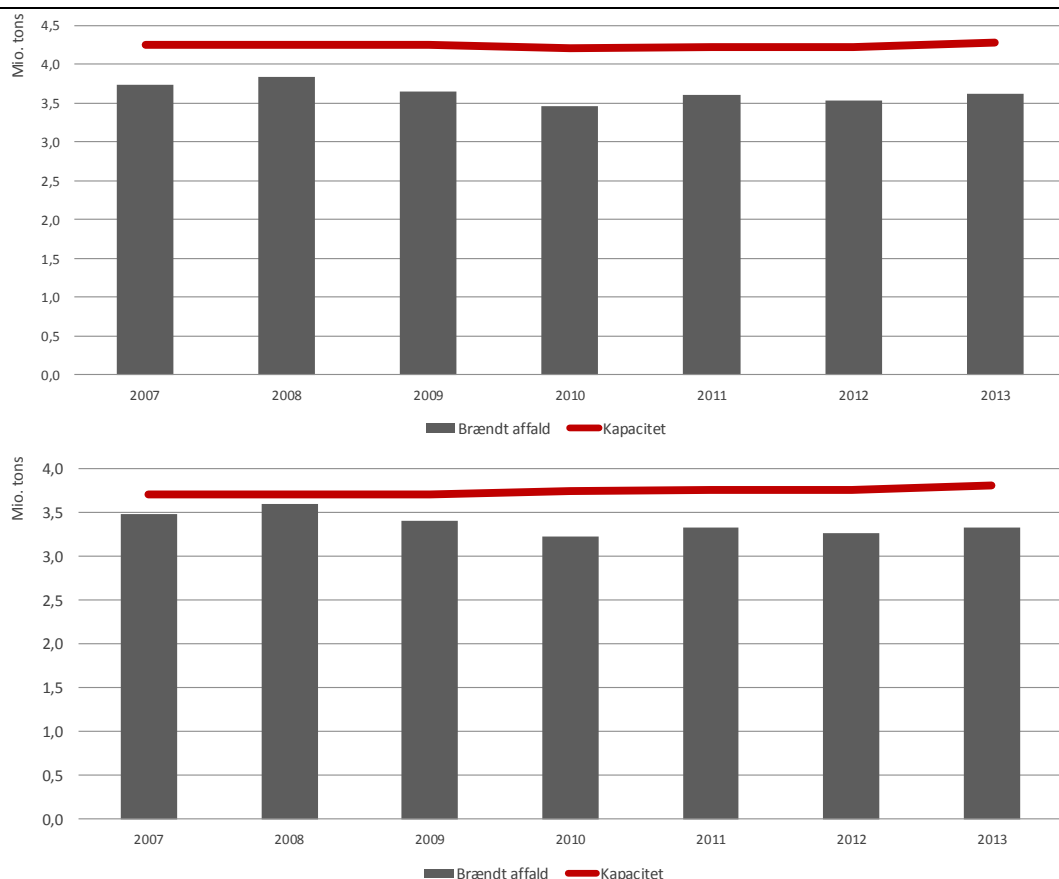
De fleste danske forbrændingsanlæg er bygget som kraftvarmeanlæg for 20 år siden, men er dog i en række tilfælde siden moderniseret med nye ovnlinjier.

I 2013 var den samlede kapacitet på alle 29 danske anlæg på 4,27 mio. tons.

De 27 dedikerede og multifyrede forbrændingsanlæg har en samlet godkendt miljøkapacitet på behandling af 3,82 mio. tons (Haderslev blev nedlagt midt i 2013 og indgår med halv vægt) og forbrændte i 2013 i alt 3,33 mio. tons affald og ca. 0,1 mio. tons biomasse.

Den tekniske kapacitet kan være højere eller lavere end den miljøgodkendte kapacitet. Fx kan der være tilfælde, hvor miljøgodkendte reserveovne er taget ud af brug.

Figur 4: Affaldsmængder og kapacitet 2007-2013. Øverste figur gælder alle anlæg, der energiudnytter affald. Nederste figur viser kun de dedikerede og multifyrede anlæg, der energiudnytter affald.



Note: Kapaciteten i figuren er anlæggenes miljøgodkendte kapacitet. Anlæggenes reelle kapacitet afhænger af flere faktorer, bl.a. affaldets brændværdi. Kapaciteten er derfor angivet som en fed streg i figuren. For anlæg, der ikke var med i 2007-2009, er værdierne for 2010 indsat for disse år. Anlægget i Haderslev blev nedlagt midt i 2013, men indgår i data for figuren med halv vægt (0,03 tons).

Tabel 1 viser udviklingen i brændselsmængder fordelt på direkte tilført affald, affald fra

mellemdponering og biomasse. Affald deponeres midlertidigt, når der ikke er kapacitet til at forbrænde affaldet – f.eks. pga. nedbrud eller renoveringer. Mængden af biomasse til forbrænding er p.t. stigende pga. faldende affaldsmængder.

Tabel 1: Mængder for dedikerede og multifyrede anlæg, 2012 og 2013

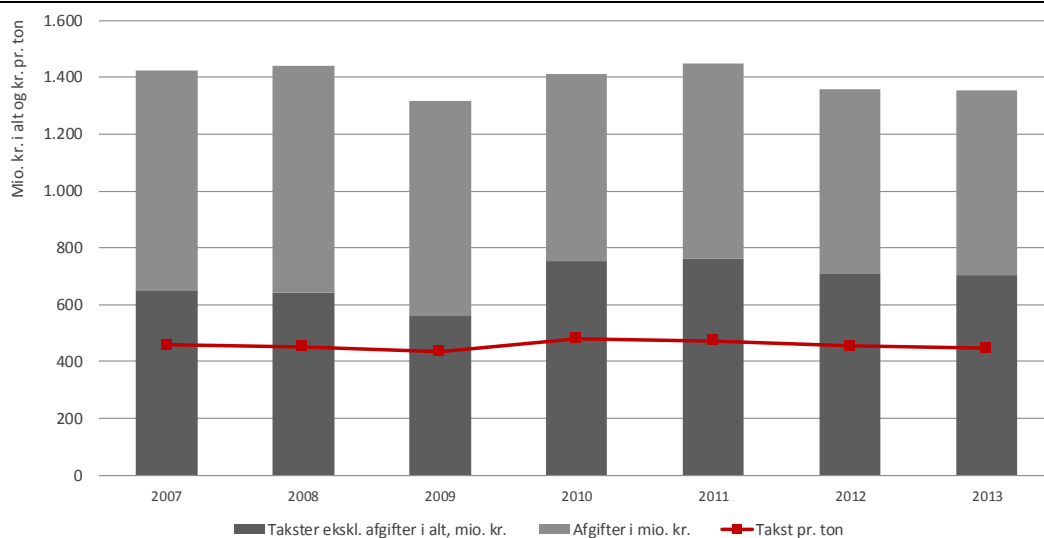
	2012	2013
<b>Brændt affald og biomasse (ton)</b>	3.362.000	3.429.000
- Heraf affald (ton)	3.274.000	3.328.000
- Heraf biomasse (ikke affald) (ton)	88.000	101.000
- Heraf fra mellemdponering (ton)	91.000	83.000
- Heraf fra import (ton)	101.000	151.000

Noter: Anlægget i Haderslev blev nedlagt midt i 2013, men indgår i data for tabellen. Kilde til importtal: Affaldsdatasystemet. Tallet for 2012 er revideret i forhold til den foregående rapport "Benchmarking af affaldssektoren 2013 (data fra 2012) – forbrænding".

### 3 Økonomi

Figur 5 nedenfor viser de takster, affaldsproducenterne betaler for behandling af forbrændingseget affald på de dedikerede anlæg.

Figur 5: Affaldstakster inkl. afgifter totalt og kr. pr. ton 2007-2013 (dedikerede forbrændingsanlæg, løbende priser)



Note: Afgiftsdelen af taksten er markeret med lysegråt. Anlægget i Haderslev blev nedlagt midt i 2013, men indgår i data for figuren.

Tabel 2 nedenfor viser de konkrete takster for årene 2007-2013 og for typer af forbrændingsanlæg.

Tabel 2: Vægtet gennemsnitlige takster for dedikerede og dedikerede + multifyrede anlæg, 2007-2013

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Gennemsnitlig takst for dedikerede anlæg kr. pr. ton</b>	459	452	436	481	473	455	446
<b>Gennemsnitlig takst for dedikerede og multifyrede anlæg kr. pr. ton</b>	463	456	442	474	463	432	433

Note: Anlægget i Haderslev blev nedlagt midt i 2013, men indgår i data for tabellen.

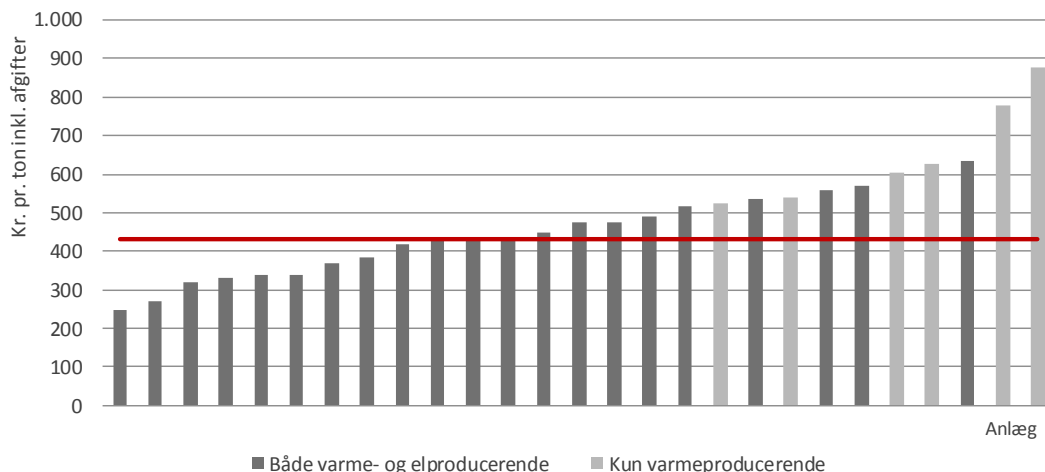
Figur 6 viser anlæggenes gennemsnitlige affaldstakst inkl. afgifter for hvert enkelt anlæg. Der er stor spredning i den gennemsnitlige behandlingstakst på de dedikerede og multifyrede forbrændingsanlæg, fra 247 kr. pr. ton til 878 kr. pr. ton.

Behandlingstaksten for enkelte forbrændingsanlæg er i 2013 påvirket af stigningen i affaldsvarmeafgiften som følge af den indførte forsyningssikkerhedsafgift. Denne stigning skal som udgangspunkt betales af varmekunderne. Varmeprisen er underlagt et prisloft (maksimalpriser), som udmeldes af Energitilsynet. For at give anlæggene



mulighed for at indregne afgiftsstigningen i varmeprisen har Energistyrelsen givet dispensation for prisloftet. Til trods herfor har visse affaldskunder dækket en del af omkostningerne til afgiftsstigningen.

Figur 6: Affaldstakster i kr. pr. ton affald i 2013 inkl. afgifter for affaldsproducenten (dedikerede og multifyrede forbrændingsanlæg). Den røde streg angiver det vægtede gennemsnit.

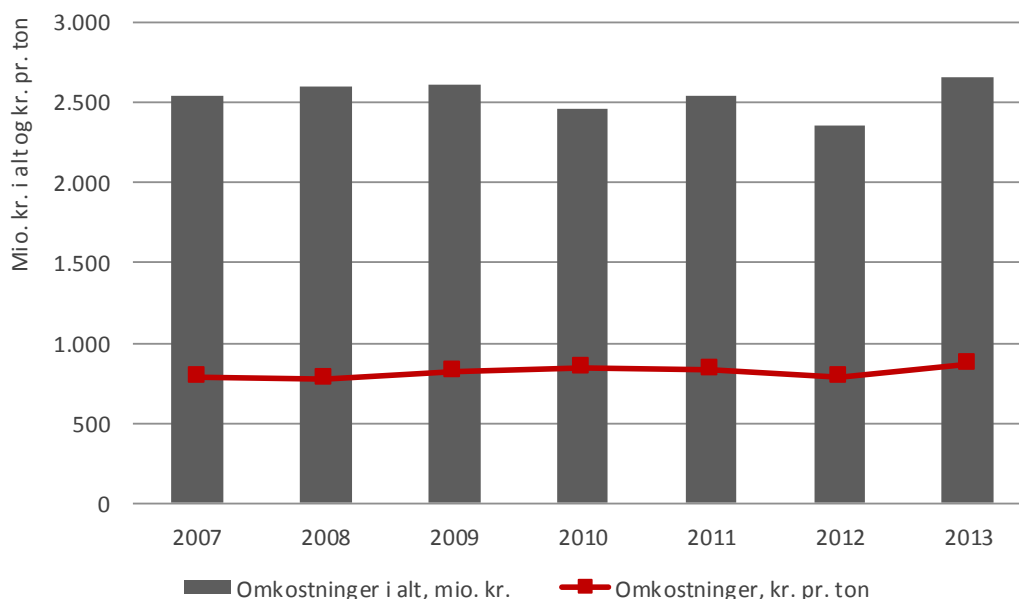


Note: Anlægget i Haderslev blev nedlagt midt i 2013, men indgår i data for figuren.

De lokale varmepriser har stor betydning for forbrændingsanlæggene, og de varierer fra område til område (jf. figur 10). Der er ikke alene variationer i selve varmeprisen, men også i forhold til leveringsbetingelser mellem anlæg og varmemeforbruger, samt i nogle tilfælde i forhold til betaling af energi- og miljøafgifter.

Benchmarking af de samlede omkostninger er mere retvisende end benchmarking af affaldstaksterne, der påvirkes af de varierende varmepriser og i mindre grad af varierende indtægter ved salg af elektricitet. Desuden er omkostninger kun relateret til regnskabsåret, mens både varmepriser og affaldstaksterne kan afspejle for høj eller for lav opkrævning til at dække omkostninger i foregående regnskabsår. Figur 7 viser de samlede omkostninger og omkostningerne i kr. pr. ton affald (ekskl. betaling af afgifter). De gennemsnitlige omkostninger for dedikerede forbrændingsanlæg var på 871 kr. pr. ton i 2013.

Figur 7: Omkostninger totalt og kr. pr. ton affald (dedikerede forbrændingsanlæg, løbende priser), 2007-2013



Note: Omkostninger = driftsomkostninger + afskrivninger + finansielle udgifter – ekstraordinære omkostninger. I totale omkostninger indgår også udgifter til at forbrænde en andel biomasse, mens biomassen ikke er medregnet i affaldsmængden. Bemærk, at der er skiftet beregningsmetode i 2010, og derfor er tallene fra 2007-2009 justeret for at være sammenlignelige med tallene i perioden 2010-2013. Priserne er ekskl. afgifter. Anlægget i Haderslev blev nedlagt midt i 2013, men indgår i data for figuren.

De samlede omkostninger for dedikerede anlæg steg med 13% fra 2012 til 2013. Omkostninger pr. ton affald steg med 11%, og mængden af affald steg med 1,8%. En stor del af omkostningerne på forbrændingsanlæg er uafhængige af mængderne. Det gælder især renter og afskrivninger, der i gennemsnit udgjorde 37% af et forbrændingsanlægs samlede omkostninger i 2013. Fra 2012 til 2013 er renter og afskrivninger således steget med 22%, blandt andet som følge af ekstraordinære nedskrivninger.

Fra 2013 er hovedparten af danske forbrændingsanlæg omfattet af det europæiske CO<sub>2</sub>-kvotesystem (ETS)<sup>1</sup>, som har medført nye omkostninger og indtægter for både affaldsproducenter og affaldsvarmekunder.

<sup>1</sup> For nærmere oplysninger, se EU Kommissionens hjemmeside vedr. The EU Emissions Trade System: [http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/index_en.htm)

I hele perioden 2007 til 2013 er affaldsmængden for de dedikerede anlæg faldet med ca. 5%, hvor de samlede omkostninger er steget med 4,3%.

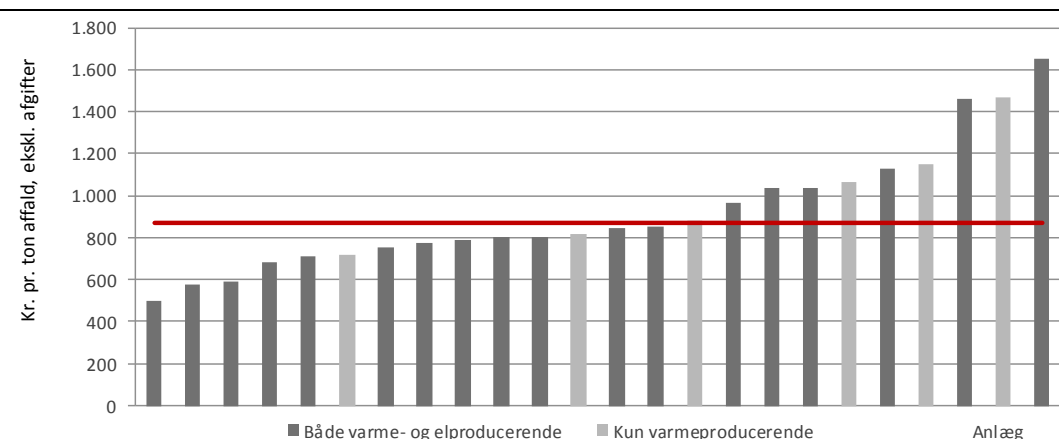
Tabel 3: Omkostningsændringer for dedikerede anlæg, 2007-2013

	2007	2013	Absolut ændring	Ændring i %
<b>Omkostninger i alt, mio. kr.</b>	2.542	2.651	109	4,3%
<b>Omkostninger pr. ton</b>	783	871	89	11,4%
<b>Affaldsmængde mio. ton</b>	3,2	3,0	-0,2	-4,9%

Note: Andel af forbrændt mængde biomassebrændsel indgår ikke i affaldsmængden. Priserne er ekskl. afgifter. Anlægget i Haderslev blev nedlagt midt i 2013, men indgår i data for tabellen.

Figur 8 viser anlæggenes omkostninger i kr. pr. ton affald. Der er stor variation i omkostningerne fra 498 kr. pr. ton til 1.652 kr. pr. ton. Forskellen i omkostninger skyldes bl.a. forskellige driftsstrategier, omkostninger til køb af biomasse, neddeling, mellemdeponering, omlastning og distribution af affaldsvarmen.

Figur 8: Omkostninger for dedikerede forbrændingsanlæg i kr. pr. ton affald, ekskl. afgifter. Den røde streg angiver det vægtede gennemsnit.

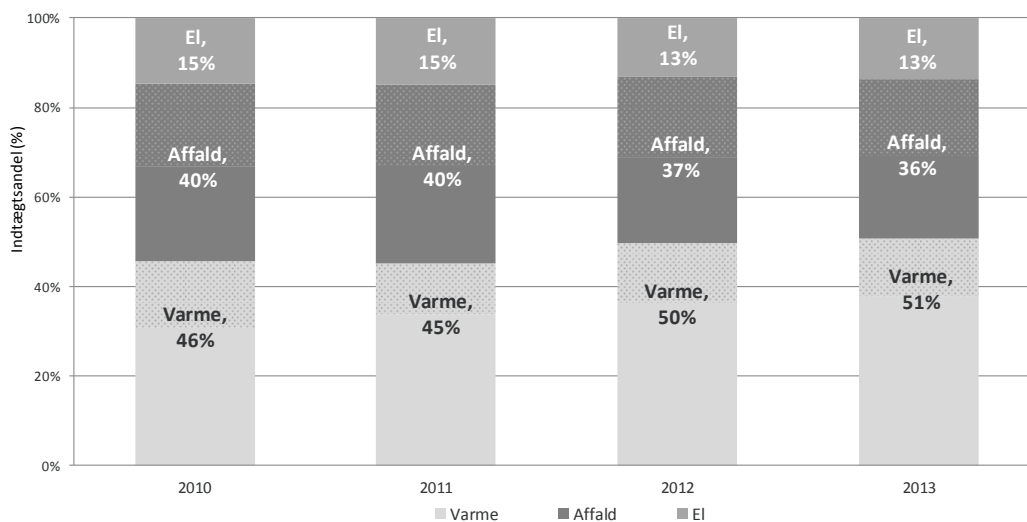


Note: Andel af forbrændt mængde biomassebrændsel indgår ikke i affaldsmængden. Anlægget i Haderslev blev nedlagt midt i 2013, men indgår i data for figuren.

## 4 Rammevilkår

Indtægter ved forbrænding består af indtægter fra salg af både varme og el. De omkostninger, der ikke dækkes af energiindtægter, opkræves som affaldstakst blandt affaldsproducenterne. Figur 9 viser, at gennemsnitligt 36% af anlæggenes indtægter stammer fra affald, mens indtægterne fra varme udgør 51%. De resterende 13% er indtægter fra salg af elektricitet. 48% af indtægten for affald består af afgifter til staten (tillægsafgifter og CO<sub>2</sub>-afgiften). Tilsvarende udgøres 25% af varmeindtægten af afgifter til staten (affaldsvarmeafgiften)<sup>2</sup>. Fra 2013 er hovedparten af danske forbrændingsanlæg<sup>3</sup> omfattet af det europæiske CO<sub>2</sub>-kvotesystem (ETS), som har medført nye omkostninger og indtægter for både affaldsproducenter og affaldsvarmekunder.

Figur 9: Fordeling af totale indtægter inkl. afgifter (dedikerede affaldsforbrændingsanlæg), 2010-2013



Note: 1) Kun for dedikerede forbrændingsanlæg (dvs. multifyrede anlæg og specielle anlæg indgår ikke). 2) Det prikkede areal udgøres af afgifterne fra staten. Anlægget i Haderslev blev nedlagt midt i 2013, men indgår i data for figuren.

<sup>2</sup> Tillægsafgiften udgjorde i 2013 26,5 kr. pr. produceret GJ varme, og CO<sub>2</sub>-afgiften udgjorde 164 kr. pr. udledt ton CO<sub>2</sub> af den samlede energiproduktion. Begge afgifter skal som udgangspunkt pålignes affaldstaksten. Affaldsvarmeafgiften udgjorde pr. 1.2. 2013 32,3 kr. pr. solgt GJ varme, der som udgangspunkt pålignes fjernvarmekunden. Bemærk, at Energistyrelsen medio 2013 udstedte dispensation for udmeldt affaldsvarmeprisloft, gældende for 2013, for en række affaldsforbrændingsanlæg.

<sup>3</sup> Energistyrelsen har oplyst (6. marts 2013), at 21 danske affaldsforbrændingsanlæg er omfattet af det fælles, europæiske kvotehandelssystem (ETS), og de kan i øvrigt genfindes her: <http://www.ens.dk/klima-co2/co2-kvoter/fakta-vejledning-co2-kvoter/kvotefomfattede-virksomheder>

Tabel 4: Afgifter i alt 2013, mio. kr., kun dedikerede anlæg

	Tillægsafgift	CO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Affaldsvarme
Mio. kr.	513	134	66	622

Note: Ud over tillægs-, CO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>- og affaldsvarmeafgiften udgør svovlafgiften 0,3 mio. kr. Anlægget i Haderslev blev nedlagt midt i 2013, men indgår i data for tabellen.

Forbrændingsanlæggenes samlede betaling af afgifter (ekskl. svovlafgifter) til staten er i 2013 opgjort til 1,335 mia. kroner, hvilket er 195 mio. kroner eller 17% højere end i 2012.

Indtægten fra salg af el er baseret på markedsprisen, dog afhængig af om det enkelte anlæg er berettiget til det såkaldte grundbeløb (garanteret mindstepris)<sup>4</sup>. Den gennemsnitlige elindtægt på et dedikeret affaldsforbrændingsanlæg med elproduktion udgør 170 kr. pr. ton affald.

Andelen af indtægter fra affald er faldet fra 2011 til 2013. Der er flere forklaringer. For det første er affaldstaksten faldet. For det andet har der på varmesiden været ekstraomkostninger til indkøb af biomasse og/eller røggaskondensering for at opnå ekstra varme, som i nogle tilfælde pålignes varmeprisen og har betydet ekstra omkostninger til varmeproduktionen.

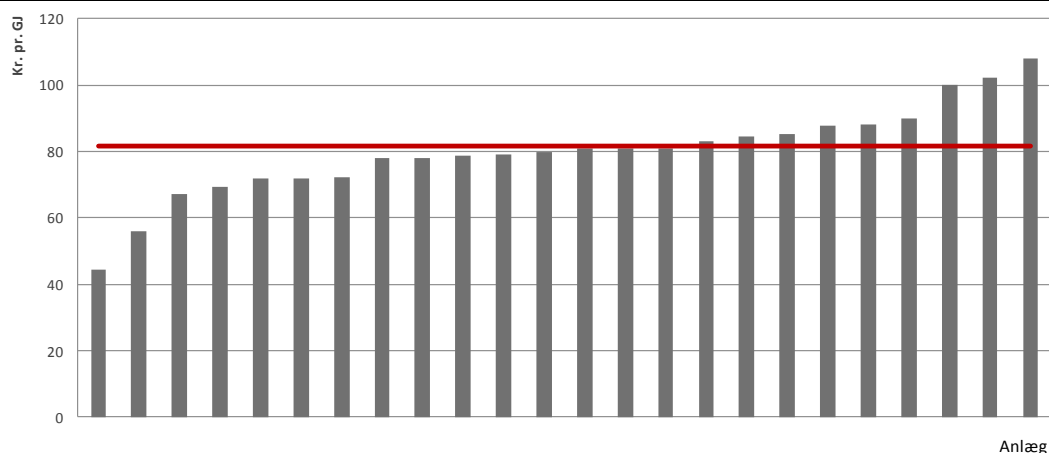
Indtægten fra affaldstakster inkl. affaldsafgifter svinger fra 25% til 52% af de totale indtægter inkl. afgifter.

Indtægter fra salg af varme varierer mellem 44 og 108 kr. pr. GJ med et vægtet gennemsnit på ca. 80 kr. pr. solgt GJ varme. Det svarer til gennemsnitligt 633 kr. pr. ton affald. Variationerne mellem anlæggene ses i figur 10.

---

<sup>4</sup> Anlæg, omfattet af grundbeløbet (pristillæg), er garanteret en mindstepris for afregning med elektricitet, der i nogle tilfælde kan være højere end markedsprisen. Se også Energistyrelsens hjemmeside: [http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/undergrund-forsyning/vedvarende-energi/vindkraft-vindmoeller/fakta-vind/oversigt\\_overs\\_afregning\\_og\\_stoette\\_for\\_ve\\_22.04.13.pdf](http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/undergrund-forsyning/vedvarende-energi/vindkraft-vindmoeller/fakta-vind/oversigt_overs_afregning_og_stoette_for_ve_22.04.13.pdf)

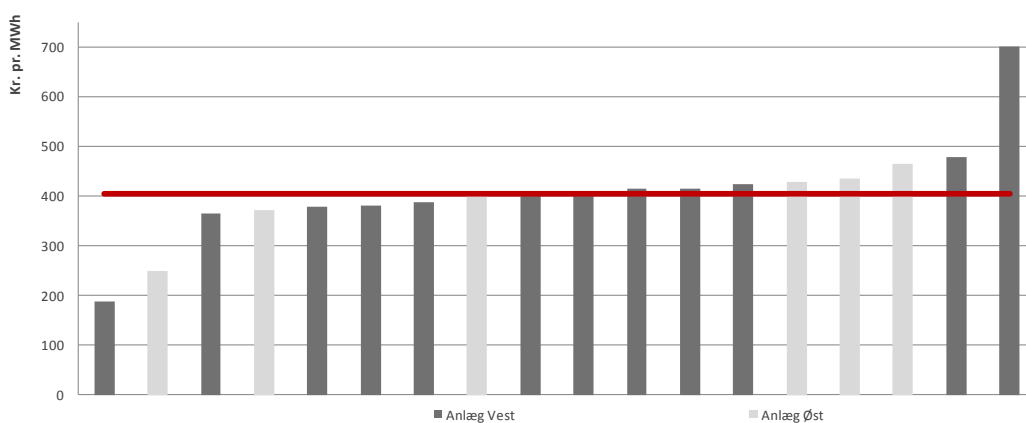
Figur 10: Variation i varmepris inkl. afgifter i 2013 (dedikerede affaldsforbrændingsanlæg). Den røde streg angiver det vægtede gennemsnit.



Note: Anlægget i Haderslev blev nedlagt midt i 2013, men indgår i data for figuren.

Figur 10 viser, at der er stor variation i den faktiske afregningspris for varmen inkl. afgifter. Der gælder særlige regler for at fastsætte affaldsvarmeprisen. Princippet er, at prisen på affaldsvarmen kun må dække de nødvendige omkostninger<sup>5</sup>, dog sådan at prisen heller ikke må overstige det mulige alternativ i varmforsyningsområdet eller et loft for maksimalprisen for affaldsvarmen, som Energitilsynet har udmeldt.

Figur 11: Variation i elafregningspris i 2013 (elproducerende, dedikerede forbrændingsanlæg). Den røde streg angiver det vægtede gennemsnit.



Note: Anlægget i Haderslev blev nedlagt midt i 2013, men indgår i data for figuren.

<sup>5</sup> Varmepriserne påvirkes også af, at omkostninger lokalt fordeles forskelligt mellem affald og varme.

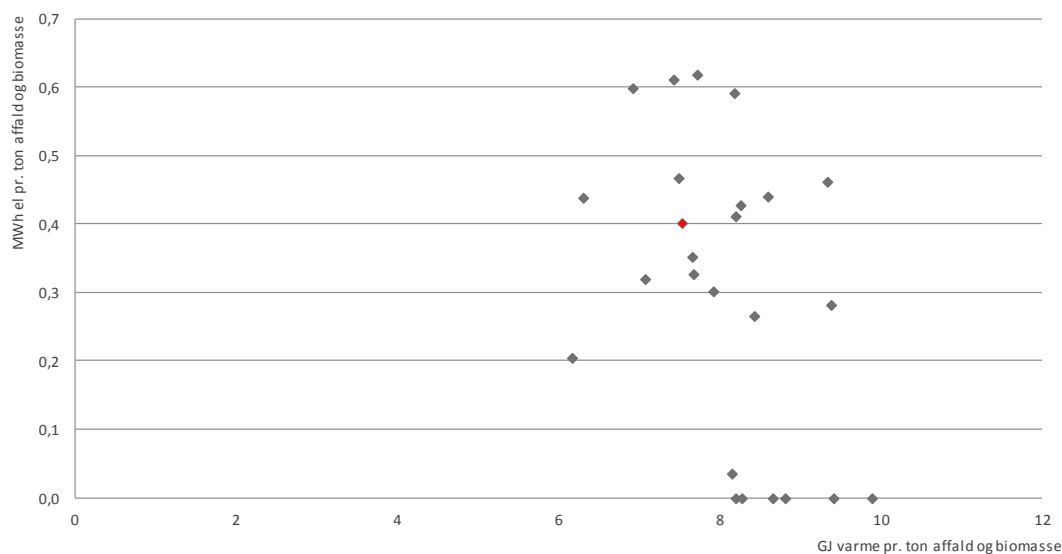
Den gennemsnitlige indtægt fra elsalg udgør 404 kr. pr. MWh. Indtægter fra elsalg varierer ikke så meget som varmeindtægten mellem de enkelte anlæg. Der er dog variationer, der bl.a. kan skyldes forskellige elpriser i Øst- og Vestdanmark, samt anlæggenes forskellige muligheder for at indgå som balancekraft, regulerkraft og/eller reservekraft i elmarkedet. Desuden oppebærer nye forbrændingsanlæg, godkendt efter år 2004, ikke længere det såkaldte grundbeløb (garanti for mindste elpriser).

## 5 Energi og klima

Langt de fleste forbrændingsanlæg producerer både el og varme. Enkelte mindre forbrændingsanlæg producerer kun varme.

Figur 12 viser netto el- og varmeproduktion pr. ton affald og biomasse. 6 af de 24 dedikerede forbrændingsanlæg producerer alene varme, mens de øvrige anlæg producerer både el og varme. Nogle anlæg, der både har kraftvarmeovne og rene varmeproducerende ovnlinjer, har en relativt lav samlet elproduktion, når det måles i forhold til anlæg, der udelukkede har kraftvarmeovne. Forskellen på energiproduktionen kan desuden findes i anlæggets alder, konstruktionen af anlægget samt i brændværdien i det tilførte brændbare affald.

Figur 12: El- og varmeproduktion pr. ton affald og biomasse (dedikerede forbrændingsanlæg)  
Den røde firkant angiver gennemsnittet.



Note: Anlæg, der alene producerer varme, er markeret ud for 0,0. I nogle anlægs energiproduktion indgår også energi fra forbrænding af en andel biomasse. Anlægget i Haderslev blev nedlagt midt i 2013, men indgår i data for figuren.

Generelt producerer de dedikerede og multifyrede forbrændingsanlæg 20% af fjernvarmen i Danmark og leverer 5% af den danskproducerede elektricitet. Alle danske forbrændingsanlæg har en energieffektivitet, der ligger over EU's krav for at regnes for et nyttiggørelsesanlæg.



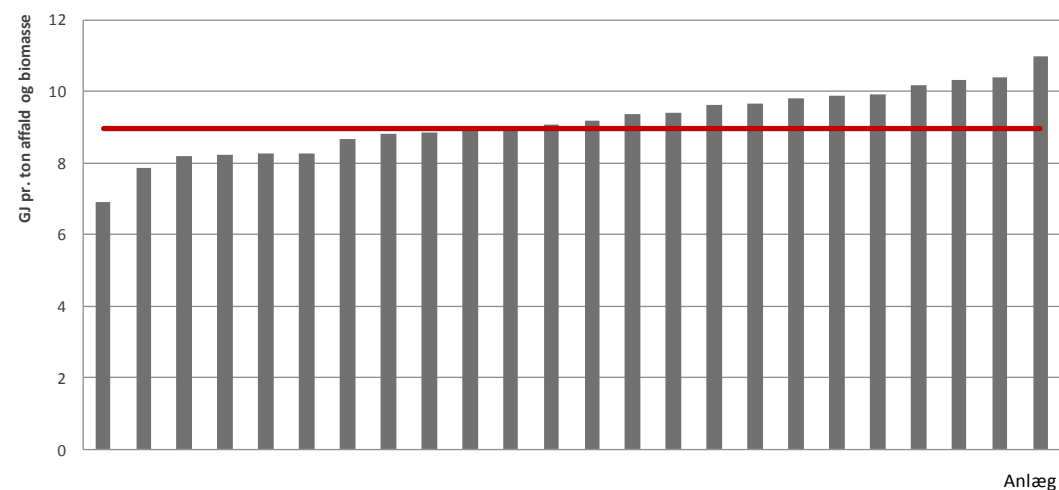
Mængden af produceret energi pr. ton affald i 2011-2013 er vist i tabel 5.

Tabel 5: Produceret energi pr. ton affald, 2011 - 2013

	2011	2012	2013
<b>GJ varme pr. ton affald og biomasse</b>	7,12	7,56	7,54
<b>MWh el pr. ton affald og biomasse</b>	0,43	0,41	0,40

Note: Anlægget i Haderslev blev nedlagt midt i 2013, men indgår i data for tabellen.

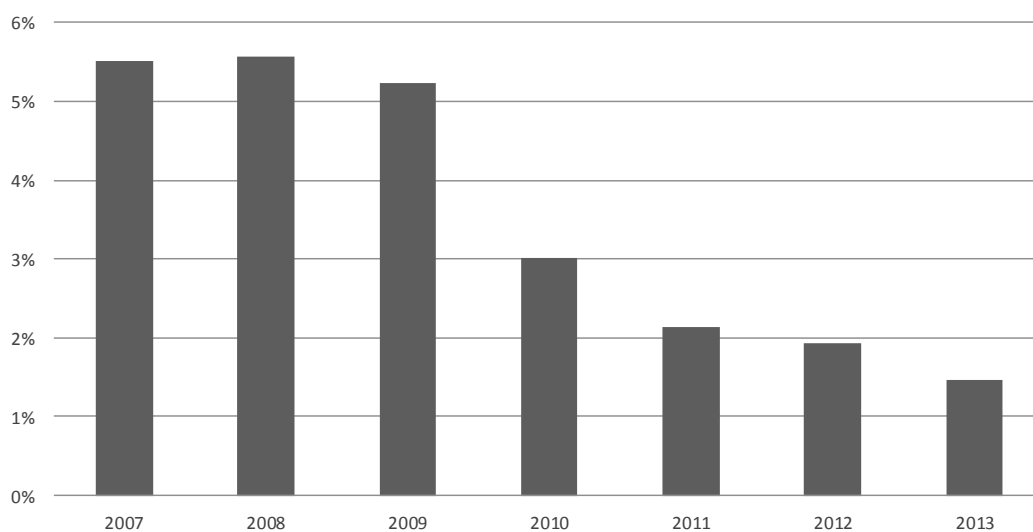
Figur 13: El- og varmeproduktion (GJ) pr. ton affald og biomasse (dedikerede forbrændingsanlæg)  
Den røde streg angiver det vægtede gennemsnit for 2013.



Note: Anlægget i Haderslev blev nedlagt midt i 2013, men indgår i data for figuren.

Langt det meste af varmen fra forbrændingsanlæggene udnyttes i fjernvarmesystemet. Siden 2007 er andelen af bortkølet varme reduceret fra 5,5% til 1,5%. Reduktionen skyldes blandt andet, at tillægsafgiften fra 2010 pålignes al produceret varme – også bortkølet varme. Det har medført et større fokus hos anlæggene på at udnytte varmen. Enten ved at sæsonlagre affald eller tilføre affald til anlæg, der har et bedre grundlag for afsætning af al affaldsvarmen.

Figur 14: Andel af den producerede varme, der bortkøles.



Note: Kun dedikerede og multifyrede anlæg er medtaget. Anlægget i Haderslev blev nedlagt midt i 2013, men indgår i data for figuren.

## 5.1 Case: Reduceret miljøbelastning går hånd i hånd med god økonomi

På Aars Fjernvarme har man igennem en årrække arbejdet med at forbedre anlæggets miljøbelastning.

Konkret har anlægget implementeret et såkaldt røggaskondenseringsanlæg, som vasker og udnytter energien i røggassen, inden røgen udledes til omgivelserne.

Røggaskondenseringsanlægget er et anlæg, der er efterstillet et normalt røggasrensingsanlæg. Det betyder, at man får en efterpolering af røggassen og dermed bedre kan håndtere udsving i emissioner, der stammer fra forskellig sammensætning af affaldet.

Som konsekvens er Aars varmeværks miljøbelastning mindsket markant. Udledningen af især HCl og SO<sub>2</sub> er reduceret betydeligt. Anlægget har dermed elimineret vilkårsoverskridelser af dets emissionsgrænser, som tidligere lå i den høje ende. Dvs. de overskrider ikke længere de emissionsgrænser, som de er pålagt at overholde. Noget, der ellers indimellem kan være vanskeligt.

Ud over at være godt for miljøet har investeringen også været god for anlæggets økonomi. Den betyder nemlig også, at anlægget kan producere ca. 15% mere energi med samme mængde affald. Investeringen i røggaskondenseringsanlægget kan derfor betale sig for Aars Fjernvarme. Man forventer, at investeringen kan betale sig hjem på 7-

8 år.

Investeringen er således et eksempel på et tiltag på et forbrændingsanlæg, der både har givet en betydelig forbedring af anlæggets miljøperformance og har kunnet betale sig økonomisk.

---

*Figur 15: Røggaskondenseringsanlægget på Aars Varmeværk*

---



Kilde: Aars fjernvarmeværk

## 6 Emissioner

Der er fastsat miljømæssige minimumskrav til forbrænding af affald i EU.

Når affald forbrændes, opstår der en aske- og slaggedel, som er de dele, som ikke kan brænde og dermed ikke omsættes i forbrændingsprocessen. Slaggen udgør typisk 18% af den samlede indfyrede affaldsmængde og består især af uorganiske stoffer og mineraler samt metaller.

En stadig større andel af metallerne i forbrændingsslaggen genanvendes. Den største andel af slaggen anvendes i forbindelse med vejbyggeri, havneudvidelser og andre bygningskonstruktioner.

Forbrænding af affald medfører desuden en mængde restprodukter fra røggasrensningen. Mængden svarer til ca. 3% af affaldet og sendes i dag til Norge og Tyskland.

Endelig giver forbrændingsanlæggene anledning til en række luftemissioner, der typisk måles kontinuerligt. Således måles SO<sub>2</sub>, HCl, TOC, CO, NO<sub>x</sub> og totalstøv (partikler) kontinuerligt. Emissioner af HF, dioxin og tungmetaller måles ved stikprøver.

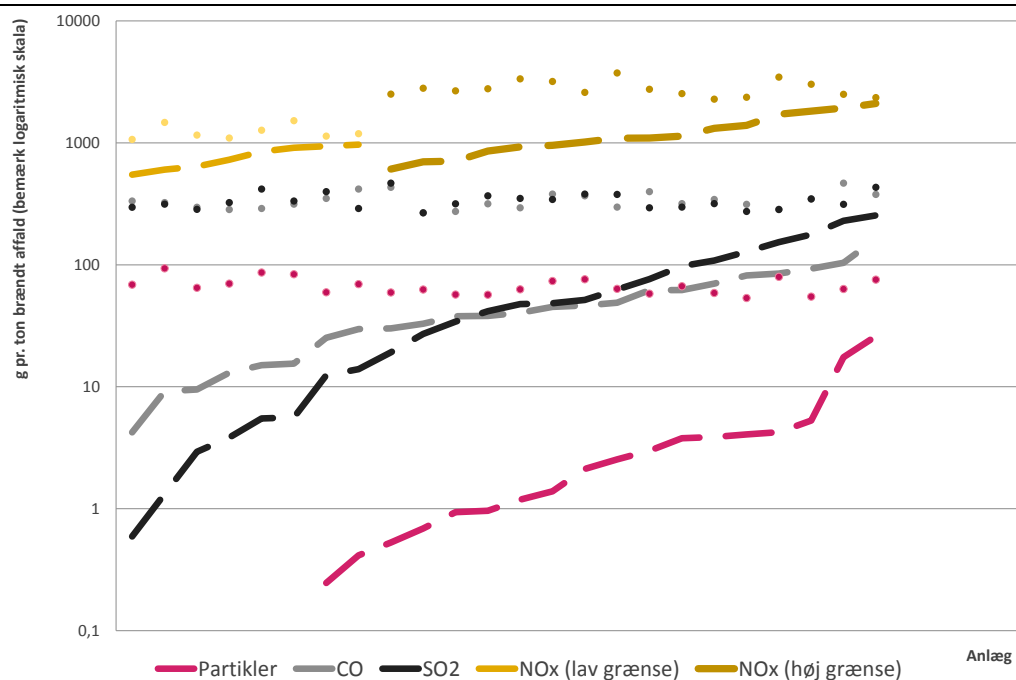
Figur 16 viser de samlede emissioner pr. ton affald for nogle af de parametre, der skal måles kontinuerligt for ved forbrænding – vist fra mindste til største emission for hvert stof.

De prikkede linjer viser udledningen (g pr. ton affald), hvis koncentrationen af stoffet i røggassen var lig EU-grænseværdien (mg/Nm<sup>3</sup>)<sup>6</sup>. De stiplede linjer viser den faktiske udledning (g pr. ton affald).

---

<sup>6</sup> Grænseværdierne er af EU fastsat efter røggasmængde (g/Nm<sup>3</sup>). Da røggasmængden pr. ton affald varierer fra anlæg til anlæg, vil udledningen (g pr. ton affald) også variere, når udledningen beregnes på baggrund af EU-grænseværdierne. For NO<sub>x</sub> er der to forskellige grænseværdier, idet der er en højere grænseværdi for ovnlinjer, der var i drift den 28. december 2002, og som har en kapacitet på højst 6 ton/time. I figuren er angivet den høje grænseværdi for et anlæg, hvis mindst én af ovnlinjerne på anlægget har denne grænseværdi.

Figur 16: Gennemsnitlige udledninger af forskellige emissioner, der måles kontinuert (g pr. ton affald) (dedikerede affaldsforbrændingsanlæg)

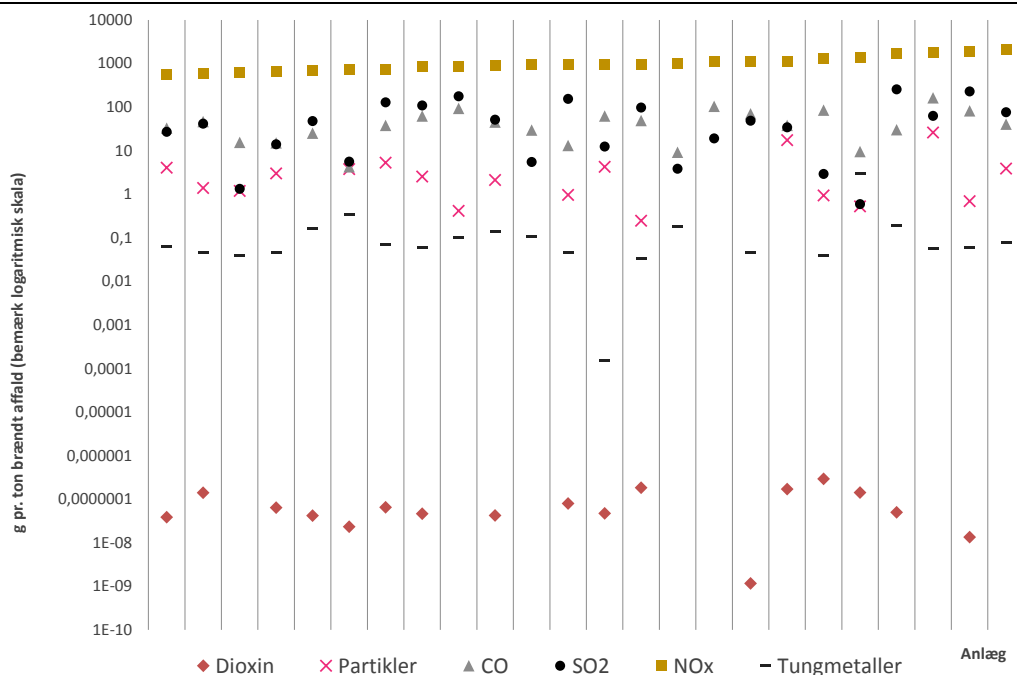


Note: Visse anlæg har ikke oplyst tal for alle værdierne. For at få et overskueligt billede er data for hver emission sorteret i størrelsesorden. Man kan således ikke finde samtlige emissioner på grafen for ét forbrændingsanlæg, men snarere se niveau og variation i udledningerne. Anlægget i Haderslev blev nedlagt midt i 2013, men indgår i data for figuren.

Forbrændingsanlæggene er udstyret med rensningsudstyr, der under normal drift er beregnet til at overholde disse grænseværdier. Der ses dog variationer anlæggene imellem.

Figur 17 viser emissionerne for de enkelte anlæg (som søjler; rækkefølgen for anlæggene fra venstre mod højre er her bestemt af anlæggens emission af NO<sub>x</sub>). Hvis emissionerne er målt til under detektionsgrænsen, er de udeladt.

Figur 17: Gennemsnitlige udledninger til luften af forskellige stoffer fra de enkelte anlæg (g pr. ton affald) – "en søjle" pr. anlæg (dedikerede forbrændingsanlæg)



Note: Anlægget i Haderslev blev nedlagt midt i 2013, men indgår i data for figuren.

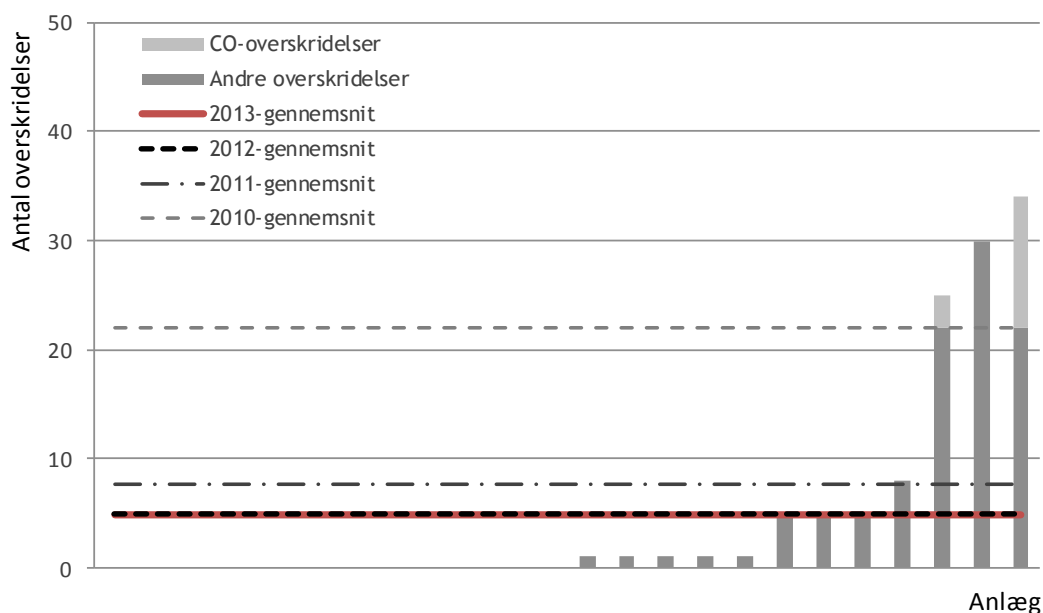
Tabel 6: Gennemsnitlige udledninger (g pr. ton affald).

	Partikler	CO	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
<b>2010, gnm. dedikerede anlæg</b>	4,3	70	75	1.285
<b>2013, gnm. dedikerede anlæg</b>	3,3	48	67	1.066
<b>Absolut forskel i gennemsnit</b>	-1,0	-22	-8	-219
<b>Forskel i %</b>	-24%	-31%	-11%	-17%

Note: Anlægget i Haderslev blev nedlagt midt i 2013, men indgår i data for tabellen.

Figur 18 viser antal overskridelser af døgnmiddelværdier af luftemissionerne. De grå søjler markerer antallet af overskridelser opdelt på overskridelse af CO og overskridelser af øvrige luftemissioner. Den røde linje viser gennemsnittet i 2013.

Figur 18: Antal enkeltoverskridelser af luftemissioner (dedikerede forbrændingsanlæg)



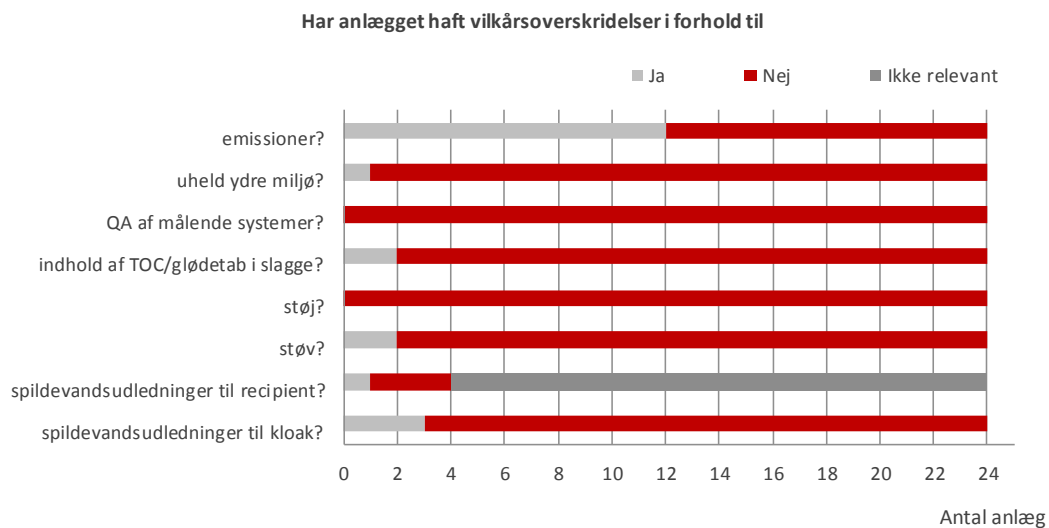
Note: De tre anlæg med flest vilkårsoverskridelser er kontaktet, og for alle de tre anlæg gør det sig gældende, at overskridelserne kan forklares ved ekstraordinære omstændigheder, samt noget af affaldets beskaffenhed og indhold af fx gips. Anlægget i Haderslev blev nedlagt midt i 2013, men indgår i data for tabellen.

Flere af de 24 dedikerede forbrændingsanlæg har haft overskridelser af vilkår for døgnmiddelværdier i deres miljøgodkendelse. Der er en generel tendens til, at stadig flere forbrændingsanlæg ingen overskridelser har eller kun ganske få (1-2). Der er fortsat enkelte – især anlæg med gamle ovnlinjer fra før 2000 – som har mange overskridelser. Flere af disse ovnlinjer er under udfasning, hvorfor der er forventning om, at antal overskridelser fortsat vil falde, hvilket myndighederne ligeledes følger nøje.

Antallet af overskridelser viser noget om driftsstabiliteten på et anlæg, og reduktionen af overskridelser er typisk nået ved øget fokus på den komplekse driftsstyring, som er nødvendig på forbrændingsanlæg, fordi affald er mindre homogent end almindelige brændsler. Endvidere er ombygninger en væsentlig årsag til reduktionen. De kortvarige overskridelser udgør ikke direkte fare for sundheden eller miljøet omkring anlægget. CO er en driftsparameter, og de helbredsrelaterede eksterne omkostninger fra udledning af CO er marginale sammenlignet med de øvrige luftemissioner.

Figur 19 viser, hvilke vilkårsoverskridelser af døgnmiddelværdier anlæggene i øvrigt har haft i 2013.

Figur 19: Vilkårsoverskridelser, 2013 (dedikerede forbrændingsanlæg)



Generelt er vilkårsoverskridelserne især konstateret omkring luftemissioner.



## 7 Om BEATE

Kriteriet for at indgå i BEATE (BENchmarking Affaldsmodel Til Effektivisering) er, at anlægget kan modtage affald efter kravene i direktivet om industrielle emissioner/den danske forbrændingsbekendtgørelse. Følgende typer af anlæg er blevet bedt om at indrapportere:

- Dedikerede forbrændingsanlæg, hvor mindst 80% af den producerede energi stammer fra affald.
- Øvrige anlæg, der forbrænder mere end 20.000 tons affald om året.

Redskabet til indsamling af data er stillet til rådighed af Miljøstyrelsen. Incentive har udarbejdet redskabet i samarbejde med foreningerne, samt indsamlet, kvalitetssikret og behandlet data. Foreningerne har haft adgang til data fra de anlæg, der er medlem af de respektive foreninger, og har bistået med kvalitetssikringen af data. Anlæggene har igennem en årrække indberettet data i denne form, og det er erfaringen, at benchmarkingen bliver stadig mere præcis. Det er således indtrykket, at anlæggenes tal er blevet mere sammenlignelige i takt med, at der er opbygget en praksis omkring benchmarking.