

# BEATE

## Benchmarking af affaldssektoren 2016 (data fra 2015) Forbrænding

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



## INDHOLD

|   |    |
|---|----|
| BEATE BENCHMARKING AF AFFALDSSEKTOREN 2016 (DATA FRA 2015)<br>FORBRÆNDING | 1  |
| 1 RESUMÉ  | 3  |
| 2 ANLÆG DER FORBRÆNDER AFFALD   | 5  |
| 3 ØKONOMI   | 10 |
| 4 RAMMEVILKÅR   | 14 |
| 5 ENERGI OG KLIMA   | 21 |
| 6 EMISSIONER  | 24 |
| 7 OM BEATE  | 29 |

# 1 Resumé

Denne benchmarking omfatter økonomi og miljø på anlæg i Danmark, der har forbrændt og energiudnyttet affald i 2015. Benchmarkingen blev gennemført på frivillig basis for årene 2007-2009, og fra 2010 er benchmarking blevet obligatorisk for alle landets 28 forbrændingsanlæg. De deltagende anlæg er dedikerede forbrændingsanlæg, hvor mindst 80% af den producerede energi stammer fra affald, samt øvrige anlæg, der forbrænder mere end 20.000 tons affald om året. Special- og multifyrede anlæg, der forbrænder mindre end 20.000 tons affald pr. år, er undtaget fra benchmarkingen.

Der er tre typer anlæg, der forbrænder affald:

Dedikerede forbrændingsanlæg, der primært forbrænder husholdnings- og erhvervsaffald til energiproduktion (22 anlæg).

Multifyrede forbrændingsanlæg, der både forbrænder husholdnings- og erhvervsaffald samt biomasse og/eller naturgas (fire anlæg).

Øvrige specielle anlæg, der medforbrænder affald eller primært forbrænder farligt affald (to 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 affaldsforbrændingsområdet i Danmark.

I 2015 forbrændte de 28 anlæg 3,9 mio. tons fra husholdninger og erhverv, svarende til en stigning på godt 2% i forhold til 2014. Affaldsmængderne varierer fra år til år. Siden 2010 er mængderne steget hvert år med en samlet stigning på 420.000 tons i 2015 sammenlignet med år 2010. Det skal dog bemærkes, at der i perioden er sket en stigning i importeret affald for de dedikerede og multifyrede anlæg, således at import i 2015 udgjorde ca. 358.500 tons affald.

De 22 dedikerede anlæg modtog en samlet betaling for affaldsbehandling fra husholdninger og virksomheder på ca. 1,4 mia. kr. Denne betaling har været forholdsvis konstant siden 2007, hvor benchmarkingen blev foretaget første gang.

Takster og omkostninger for de dedikerede forbrændingsanlæg har også været relativt stabile siden 2007. Fra 2014-2015 har der været et fald i de totale omkostninger hvilket drives af et omkostningsfald for fire anlæg.

Den gennemsnitlige takst er siden 2010 faldet med cirka 10% – svarende til 2% pr. år. I 2009 var taksten for dedikerede forbrændingsanlæg dog af samme størrelsesorden som i 2015.

De samlede omkostninger for dedikerede anlæg i perioden 2010-2015 er steget fra 2.459 mio. kr. (2010-priser) til 2.689 i 2015 (2015-priser). I samme periode har anlæggene dog forbrændt mere affald samt produceret 11% mere fjernvarme.

Udledning af partikler, CO, svovl og NO<sub>x</sub> pr. ton forbrændt affald er faldet markant fra 2010 til 2015, dog med en stigning for særligt partikler fra 2014-2015.

## 2 Anlæg der forbrænder affald

I 2015 var der 28 anlæg i Danmark, der forbrændte affald.

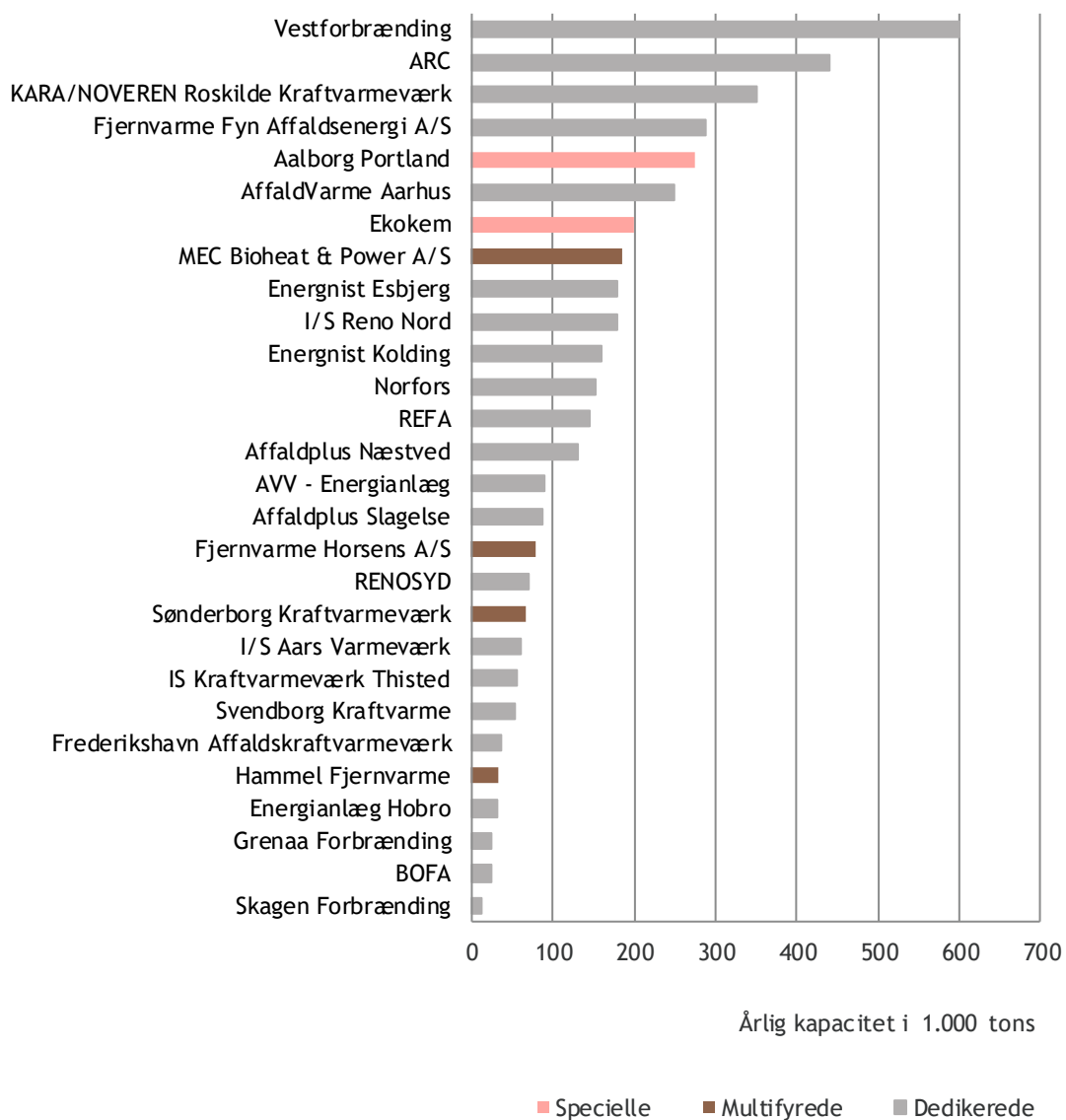
Anlæggene er lokaliseret i hele landet. De største anlæg ligger ved de største byer. På kortet er anlæggene fordelt på type og skaleret i forhold til forbrændingskapacitet.

Figur 1: Anlæg, der forbrænder affald i Danmark



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

Figur 2: Forbrændingskapacitet (alle anlæg)



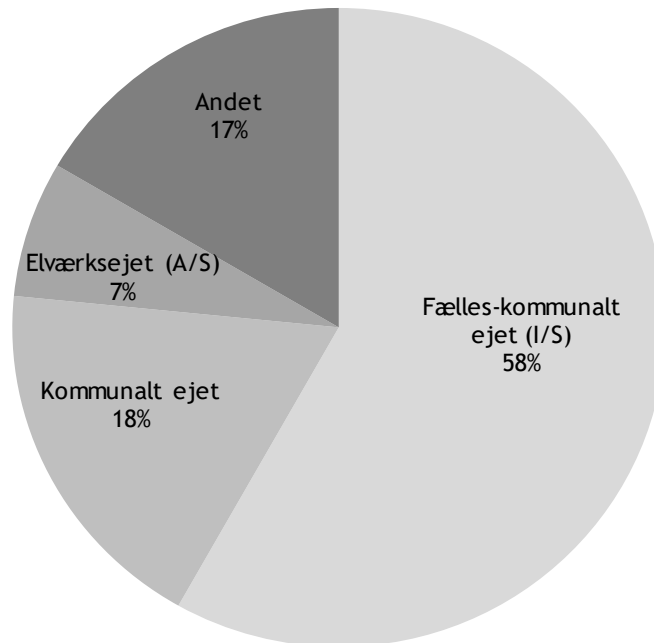
Note: Norfors hed frem til 30/5 2015 Nordforbrænding, Energianlæg Hobro har skiftet navn fra Fælles Forbrænding, mens Ekokem tidligere hed NORD.

Hovedparten af de danske forbrændingsanlæg er kommunale eller fælleskommunale anlæg, jf. figur 3. En række anlæg er ejet af energiselskaber, mens de store specialanlæg, Ekokem (tidligere NORD) og Aalborg Portland, er ejet af private virksomheder.

---

Figur 3: Ejerskab af anlæg, opgjort efter forbrændte mængder affald, 2015 (alle forbrændingsanlæg)

---



---

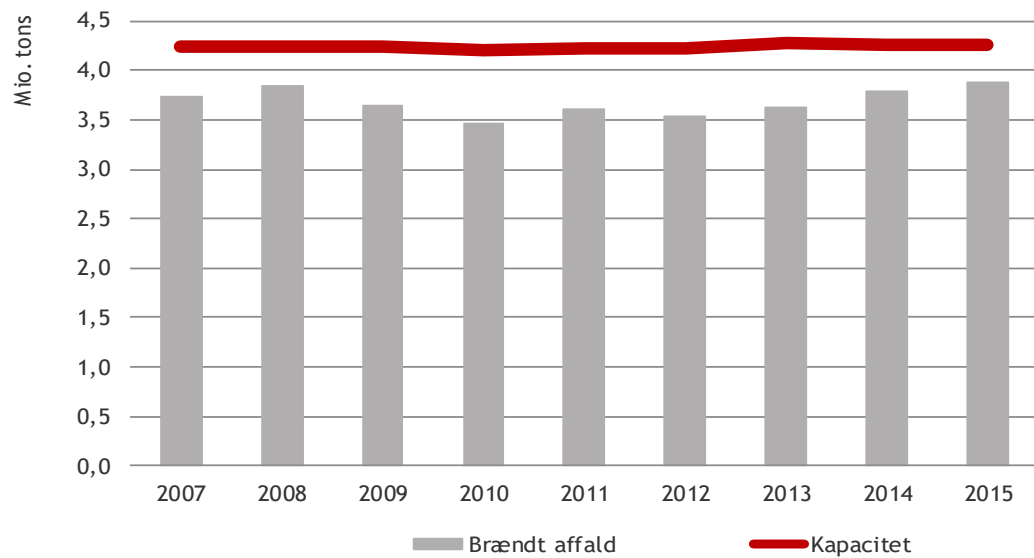
Note: Kategorien "Andet" dækker over privatejede A/S, AMBA og kombinationer af de øvrige kategorier.

De fleste danske forbrændingsanlæg er bygget som kraftvarmeanlæg for mere end 20 år siden. I en række tilfælde er de dog senere moderniseret med nye ovnlinjer.

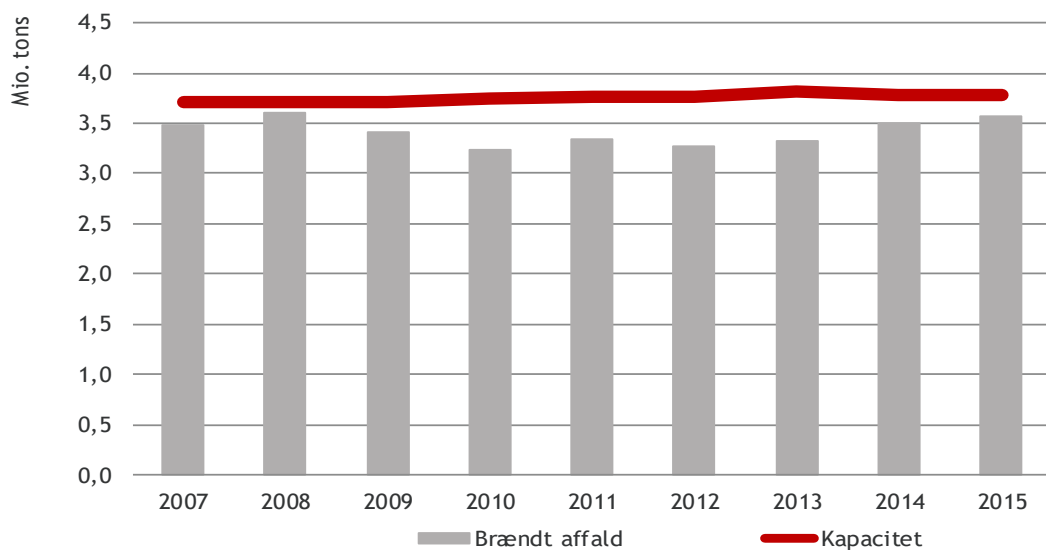
Som det fremgår af figur 4, var den samlede kapacitet på alle 28 danske anlæg i 2015 på 4,26 mio. tons.

De 26 dedikerede og multifyrede forbrændingsanlæg har en samlet godkendt miljøkapacitet på behandling af 3,8 mio. tons affald, og de forbrændte i 2015 i alt 3,6 mio. tons affald og få tons biomasse.

Figur 4a: Affaldsmængder og kapacitet 2007-2015, alle anlæg



Figur 4b: Affaldsmængder og kapacitet 2007-2015 for kun de dedikerede og multifyrede anlæg



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.

Tabel 1 viser udviklingen i brændselsmængder fordelt på direkte tilført affald, affald fra mellemdeponi og biomasse. Affald deponeres midlertidigt, når der



ikke er kapacitet til at energiudnytte affaldet - f.eks. pga. nedbrud eller renoveringer. Desuden har flere anlæg indgået aftaler i tilfælde af nedbrud.

Mængden af affald til forbrænding er steget fra 2014 til 2015. Mængden af biomasse til forbrænding er faldet i forhold til sidste år<sup>1</sup>.

Tabel 1a: Mængder for dedikerede og multifyrede anlæg, 2014 og 2015

|  | 2014             | 2015             |
|--|------------------|------------------|
| <b>Brændt affald og biomasse (ton)</b> | <b>3.555.000</b> | <b>3.625.000</b> |
| Affald (ton)                           | 3.493.000        | 3.577.000        |
| - Heraf fra mellemdeponering (ton)     | 97.000           | 156.000          |
| - Heraf fra import (ton)               | 251.000          | 358.546          |
| Biomasse (ikke affald) (ton)           | 62.000           | 48.000           |

Kilde til importtal: Anlæggenes egne indberetninger til BEATE

Tabel 1b: Mængder for dedikerede anlæg, 2014 og 2015

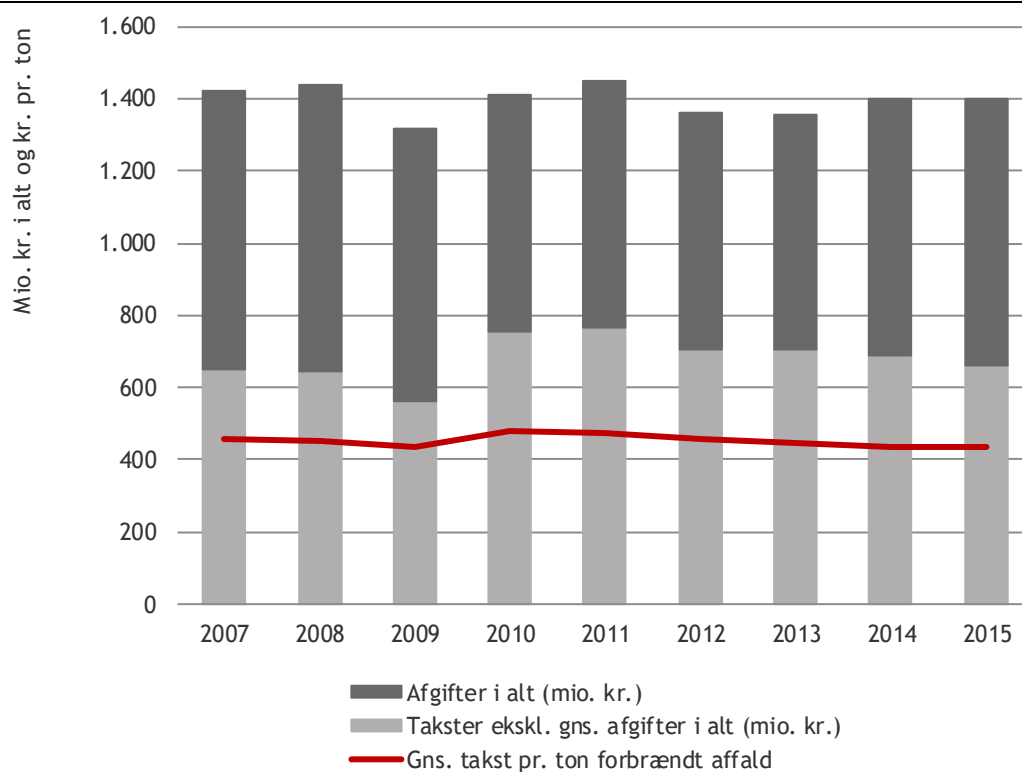
|  | 2014             | 2015             |
|--|------------------|------------------|
| <b>Brændt affald og biomasse (ton)</b> | <b>3.243.000</b> | <b>3.253.000</b> |
| Affald (ton)                           | 3.201.000        | 3.226.000        |
| Biomasse (ikke affald) (ton)           | 42.000           | 27.000           |

<sup>1</sup> Bemærk, at enkelte multifyrede anlæg ikke har angivet deres mængde af biomasse, hvilket de ikke er forpligtet til ifølge Affaldsbekendtgørelsen.

### 3 Økonomi

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

Figur 5: Affaldstakster inkl. afgifter totalt og kr. pr. ton 2007-2015 (dedikerede forbrændingsanlæg, løbende priser)



Note: Afgiftsdelen af taksten er markeret med mørkegråt.

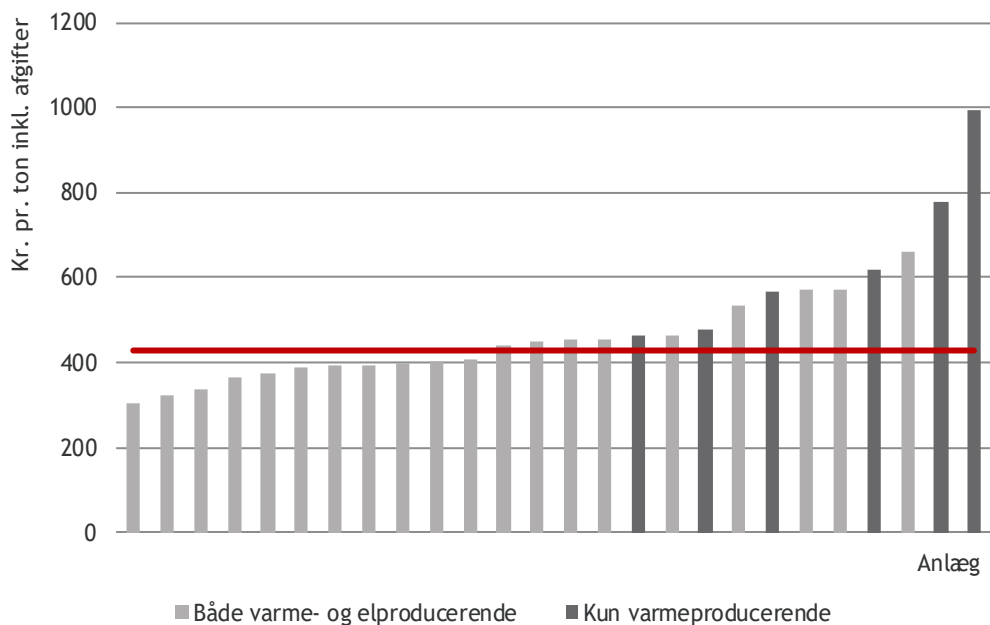
Tabel 2 nedenfor viser de gennemsnitlige takster for årene 2007-2015 og for typer af forbrændingsanlæg.

Tabel 2: Vægtet gennemsnitlige takster for dedikerede og dedikerede + multifyrede anlæg pr. ton, 2007-2015 (løbende priser)

|   | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>Gns. takst for dedikerede anlæg</b>                | 459  | 452  | 436  | 481  | 473  | 455  | 446  | 437  | 435  |
| <b>Gns. takst for dedikerede og multifyrede anlæg</b> | 463  | 456  | 442  | 474  | 463  | 432  | 433  | 428  | 427  |

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 303 kr. pr. ton til 992 kr. pr. ton. Anlægget med den højeste behandlingstakst står dog, efter fusion med et andet anlæg, overfor lukning og har som følge af fusionen haft et usædvanligt driftsår i 2015.

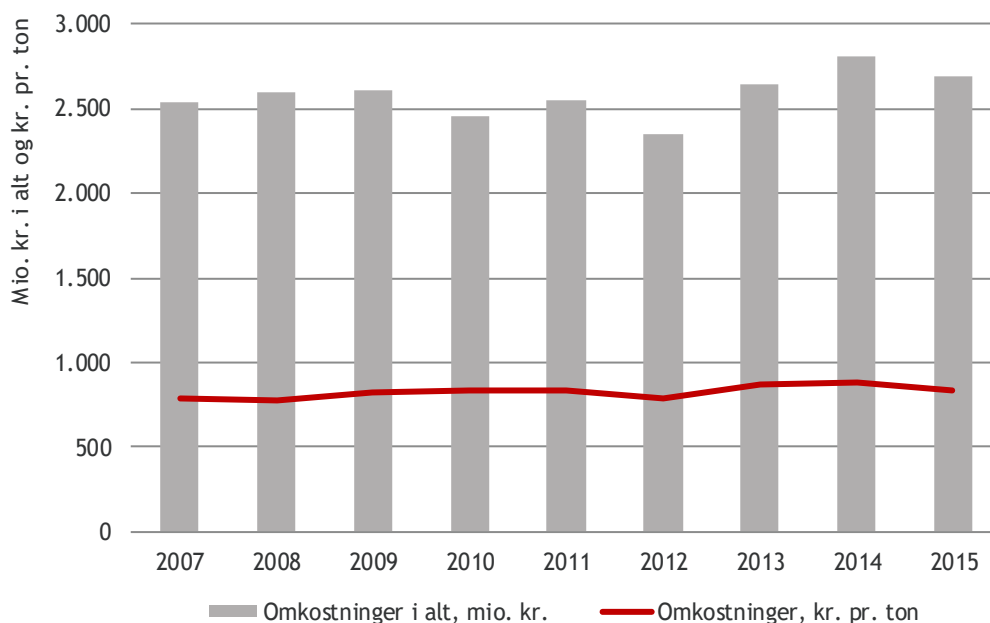
Figur 6: Affaldstakster i kr. pr. ton affald i 2015 inkl. afgifter for affaldsproducenten (dedikerede og multifyrede forbrændingsanlæg). Den røde streg angiver det vægtede gennemsnit.



Note: Det anlæg, der ligger højest, har haft en række ekstraordinære udgifter som følge af fusion med et andet anlæg.

Figur 7 viser de samlede omkostninger og omkostningerne i kr. pr. ton affald (ekskl. afgifter). De gennemsnitlige omkostninger for dedikerede forbrændingsanlæg var på 834 kr. pr. ton i 2015.

Figur 7: Omkostninger totalt og kr. pr. ton affald (dedikerede forbrændingsanlæg, løbende priser), 2007-2015



Note 1: 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 2010-2015. Priserne er ekskl. afgifter.

Note 2: En del af anlæggene har indregnet omkostninger til køb af CO<sub>2</sub> kvoter under driftsomkostninger, men det er ikke muligt at opgøre omfanget heraf. Det betyder ikke noget for det samlede billede.

Note 3: ARC har i deres regnskab for 2015 foretaget en ekstraordinær afskrivning, der ikke vedrører det eksisterende anlæg. Denne afskrivning er ikke medregnet i de viste tal i denne rapport.

Som det fremgår af tabel 3, var affaldsmængden i 2015 den samme som i 2007, mens de samlede omkostninger i løbende priser er steget med 5,8% i perioden. Omkostningerne pr. ton er steget 6,5%, men modsvares af en stigning i varmeproduktionen pr. ton på 4% i perioden 2012-2015, jf. tabel 5.

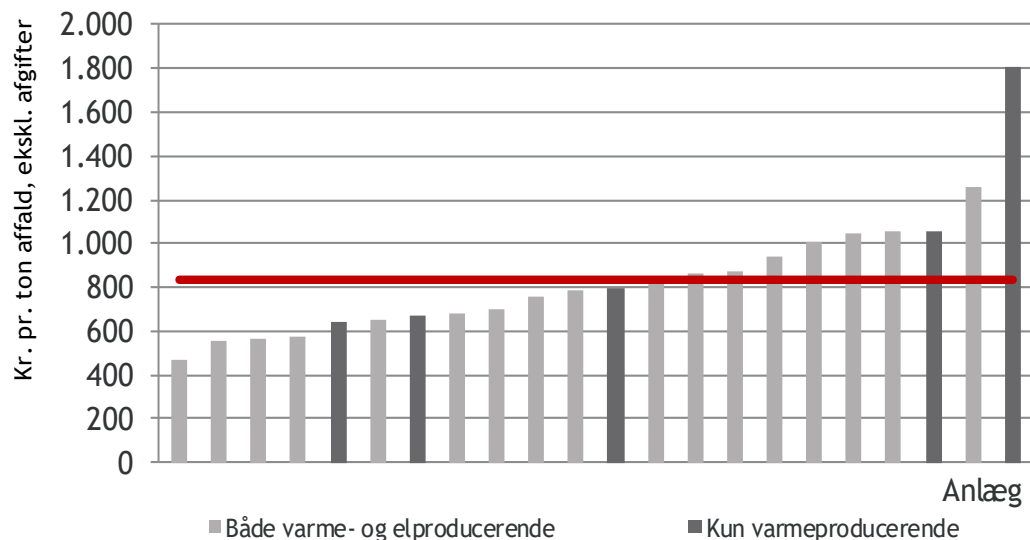
Tabel 3: Omkostningsændringer, løbende priser, for dedikerede anlæg, 2007-2015

|                                     | 2007  | 2015  | Absolut ændring | Ændring i % |
|-------------------------------------|-------|-------|-----------------|-------------|
| <b>Omkostninger i alt, mio. kr.</b> | 2.542 | 2.689 | 147             | 5,8%        |
| <b>Omkostninger pr. ton</b>         | 783   | 834   | 51              | 6,5%        |
| <b>Affaldsmængde mio. ton</b>       | 3,2   | 3,2   | 0,0             | 0,80%       |

Note 1: Andel af forbrændt mængde biomassebrændsel indgår ikke i affaldsmængden. Priserne er ekskl. afgifter.

Figur 8 viser anlæggenes omkostninger i kr. pr. ton affald. Der er stor variation i omkostningerne fra 465 kr. pr. ton til 1.254 kr. pr. ton. (Et enkelt anlæg har en omkostning på over 1.800 kr. pr. ton, men det skyldes, at de er i nedlukningsfasen). Forskellen skyldes blandt andet forskellige driftsstrategier, faldende driftstimer på ældre ovnlinjer, effektivitet, neddeling, mellemdeponering, omlastning og distribution af affaldsenergien.

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

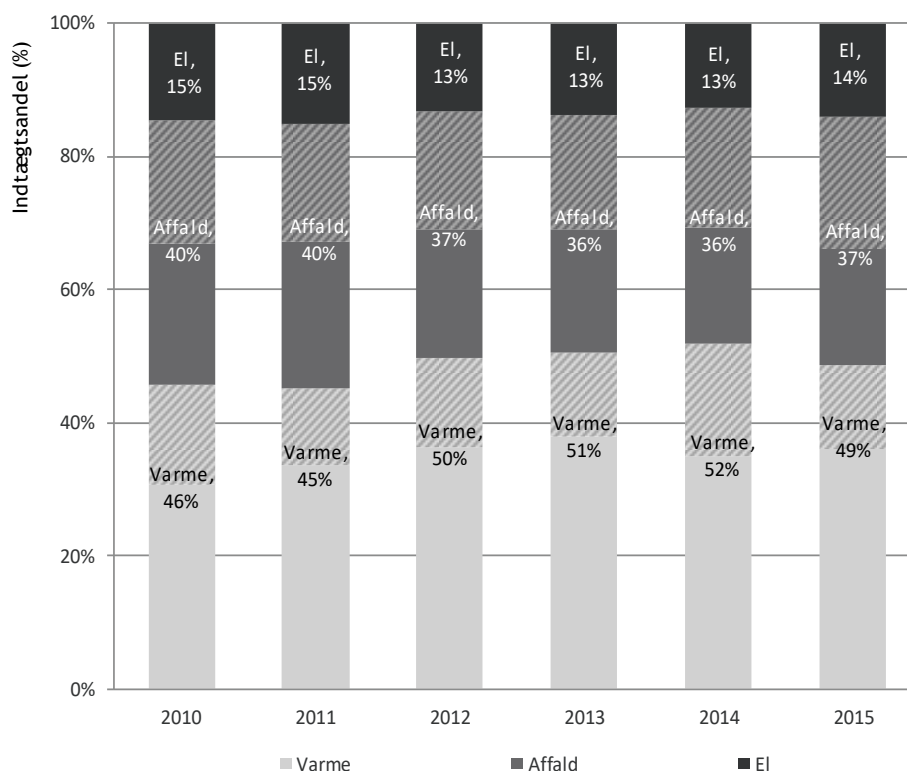


Note: Andel af forbrændt mængde biomassebrændsel indgår ikke i affaldsmængden. Det anlæg, der ligger højest, har haft en række ekstraordinære udgifter som følge af fusion med et andet anlæg.

## 4 Rammevilkår

Indtægter ved forbrænding består af indtægter fra salg af varme og for de fleste anlægs vedkommende også el. De omkostninger, der ikke dækkes af energiindtægter, opkræves som affaldstakst blandt affaldsproducenterne. Figur 9 viser, at gennemsnitligt 37% af anlæggenes indtægter stammer fra affald, mens indtægterne fra varme udgør 49%. De resterende 14% er indtægter fra salg af el. 53% af indtægten for affald består af afgifter til staten (tillægsafgifter og CO<sub>2</sub>-afgiften). Tilsvarende udgør 26% af varmeindtægten afgifter til staten (affaldsvarmeafgiften). Siden 2014 har hovedparten af alle danske forbrændingsanlæg<sup>2</sup> været omfattet af det europæiske CO<sub>2</sub>-kvotesystem (ETS), som har medført nye omkostninger og indtægter (fx køb og salg af kvoter på markedsvilkår) for både affaldsproducenter og affaldsvarmekunder.

Figur 9: Fordeling af totale indtægter inkl. afgifter (dedikerede affaldsforbrændingsanlæg), 2010-2015. Det stribeede areal er afgifter til staten.



<sup>2</sup> Energistyrelsen har oplyst, at 20 danske affaldsforbrændingsanlæg er omfattet af det fælles, europæiske kvotehandelssystem (ETS).

Tabel 4: Afgifter i alt 2015, mio. kr., kun dedikerede anlæg

|          | Tillægsafgift | CO <sub>2</sub> | No <sub>x</sub> | Affaldsvarme |
|----------|---------------|-----------------|-----------------|--------------|
| Mio. kr. | 590           | 152             | 69              | 434          |

Note: Ud over tillægs-, CO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>- og affaldsvarmeafgiften udgør svovlafgiften 0,1 mio. kr.

De dedikerede forbrændingsanlægs samlede betaling af afgifter (ekskl. svovlafgifter) til staten er i 2015 opgjort til 1,25 mia. kroner, hvilket er 216 mio. kroner lavere end i 2014 (15%). Faldet i afgiftsbetalingen skyldes, at forsyningsikkerhedsafgiften blev ophævet i 2015<sup>3</sup>.

Indtægten fra salg af el er baseret på markedsprisen, som er 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 174 kr. pr. ton affald.

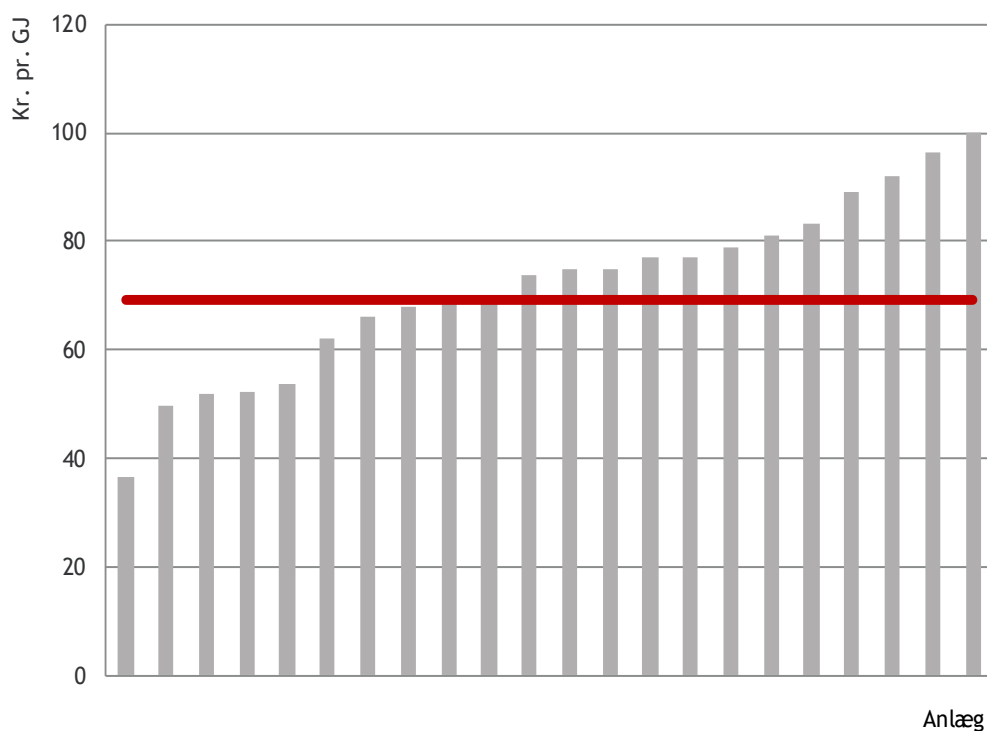
Andelen af indtægter fra de forskellige indtægtskilder svinger fra år til år. Der er dog en tendens til, at andelen fra affald falder, mens den stiger fra varme i perioden. Ser man på de enkelte anlæg, svinger indtægten fra affaldstakster inkl. affaldsafgifter fra 29% til 57% af de totale indtægter inkl. afgifter.

Indtægter fra salg af varme varierer mellem 37 og 100 kr. pr. GJ med et vægtet gennemsnit på ca. 69 kr. pr. solgt GJ varme. I 2010 var tallet ca. 73 kr. pr. GJ (2010-priser). Variationerne mellem anlæggene ses i figur 10.

<sup>3</sup> Jf. <http://www.ft.dk/samling/20141/lovforslag/l4/index.htm>

<sup>4</sup> Anlæg, omfattet af grundbeløbet (pristillæg), er garanteret en mindstepris for afregning med el, der i nogle tilfælde kan være højere end markedsprisen. Se også Energistyrelsens hjemmeside: [www.ens.dk/sites/ens.dk/files/supply/renewable-energy/wind-power/facts-about-wind-power/key-figures-statistics/oversigt\\_over\\_stoette\\_til\\_elproduktion\\_juni\\_2015.pdf](http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/supply/renewable-energy/wind-power/facts-about-wind-power/key-figures-statistics/oversigt_over_stoette_til_elproduktion_juni_2015.pdf)

Figur 10: Variation i varmepris inkl. afgifter i 2015 (dedikerede affaldsforbrændingsanlæg). Den røde streg angiver det vægtede gennemsnit.



Note: Den del af varmeproduktionen, som er baseret på affaldsforbrænding, er underlagt et prisloft på 96 kr. pr. GJ (jf. Energitilsynet, "Prislofter for 2015", 2014).

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<sup>6</sup>. En ny prisloftsbekendtgørelse trådte i kraft den 1. januar 2013, og for anlæg, der enten har genforhandlet

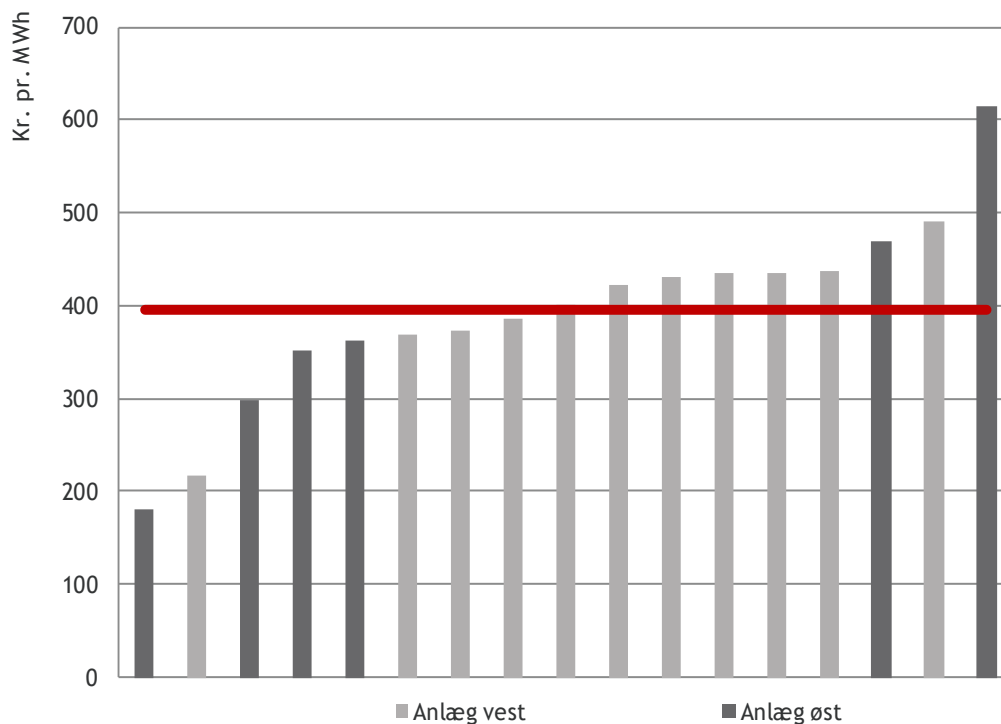
<sup>5</sup> Varmepriserne påvirkes også af, at omkostninger lokalt fordeles forskelligt mellem affald og varme.

<sup>6</sup> I forbindelse med etablering af røggaskondensering kan der være indgået nye aftaler mellem affalds- og varmesiden om fordelingen af omkostningerne herved.



eller indgået leveringsaftaler efter denne dato, gælder 'det nye prisloft', hvor prisen i 2015 var 96 kr. pr, GJ<sup>7</sup>.

Figur 11: Variation i elafregningspris i 2015 (elproducerende, dedikerede forbrændingsanlæg). Den røde streg angiver det vægtede gennemsnit.



Note: Et anlæg har konverteret en del af sin elproduktion til varmeproduktion. Det er der korrigeret for i figurens tal.

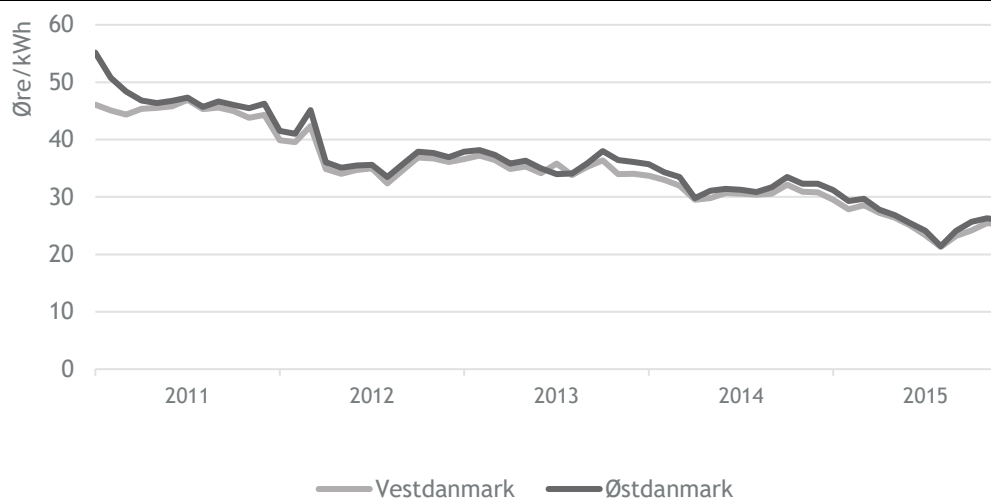
Den gennemsnitlige indtægt fra elsalg udgør 401 kr. pr. MWh, hvilket er en stigning på 8% fra 2014 til 2015. Indtægter fra elsalg varierer ikke så meget som varmeindtægten mellem de enkelte anlæg. Der er dog variationer, der bl.a. kan skyldes forskellige elpriser i Øst- og Vestdanmark, samt anlæggenes 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).

<sup>7</sup> Øvrige affaldsforbrændingsanlæg er omfattet af prisloft i henhold til overgangsbestemmelserne. Fra den 1. januar 2016 er alle anlæg omfattet af det nye prisloft.

## Energiproduktion

Gennem de seneste fem år har listepriisen for el i kr./kWh været faldende, jf. figur 12.

Figur 12: Listepriis øre/kWh, januar 2011-december 2015



Kilde: Elprisstatistikken.

Som årets tema er det undersøgt, hvordan den faldende elpris påvirker elproduktionen på de danske forbrændingsanlæg.

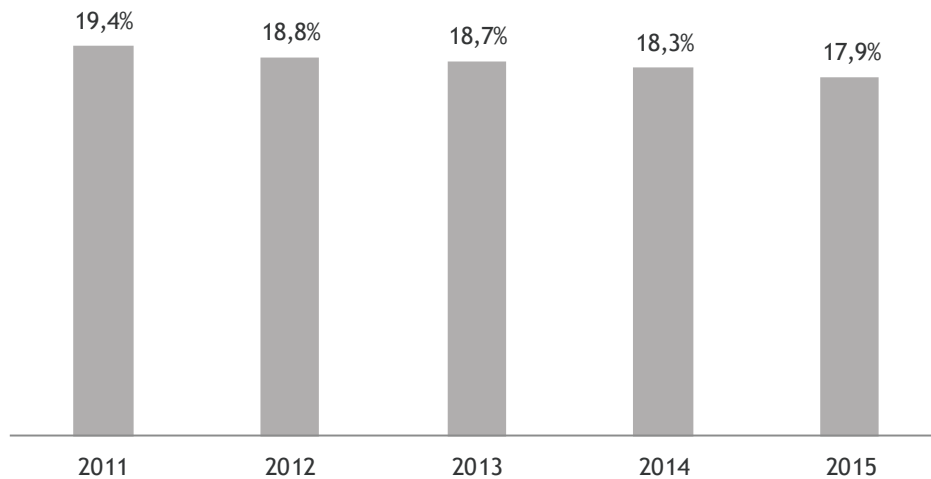
Data består af indberetninger for de dedikerede, elproducerende affaldsforbrændingsanlæg for perioden 2011-2015, i alt 17 anlæg.

I figur 13 ses det, at der i perioden har været en faldende elproduktion som andel af den samlede energiproduktion.

---

Figur 13: Udvikling i elproduktion som andel af samlet energiproduktion, 2011-2015

---

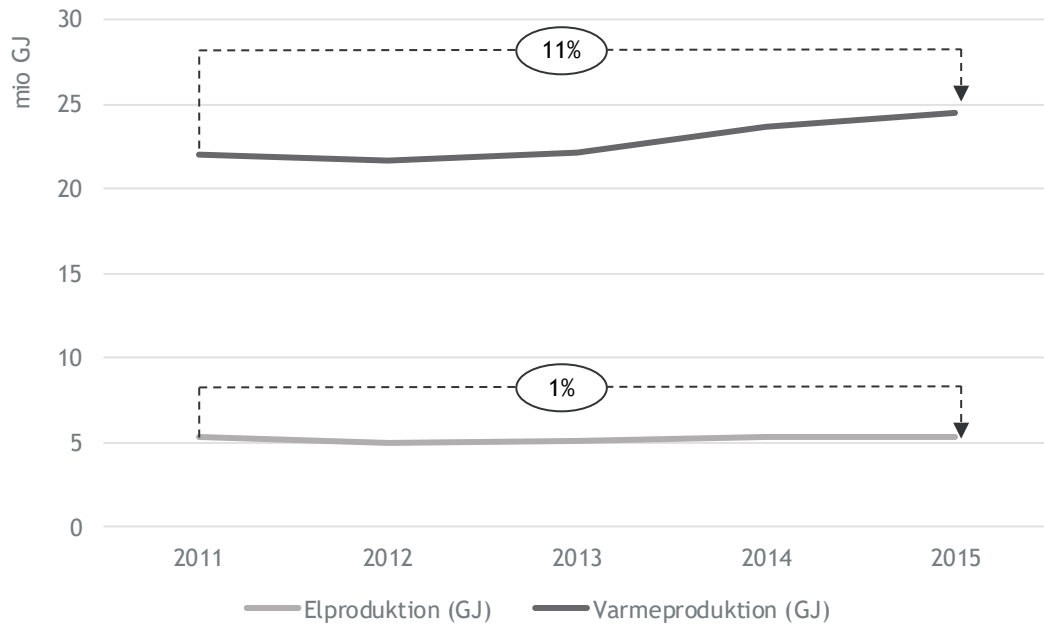


---

Figur 14 viser, at den faldende elproduktion som andel af den samlede energiproduktion skyldes, at stigningen i varmeproduktion har været højere end elproduktionen.

Det ses, at den %-vise stigning i varmeproduktionen har været 11% for perioden 2011-2015, mens der kun har været en stigning i elproduktion på ca. 1% i perioden. Stigningen i varmeproduktionen skyldes, at anlæggene har investeret i øget røggaskondensering. Røggaskondensering gør det muligt at nyttiggøre den ekstra energi, der kan trækkes ud af røggassen, når denne køles endnu mere ned. Investeringer i røggaskondensering vil fortsætte ind i 2016 og frem, hvorfor det må forventes, at det i fremtiden vil være muligt at få endnu mere energi ud af det enkelte ton affald. Øget røggaskondensering kan ske uden at have effekt på anlæggets elproduktion.

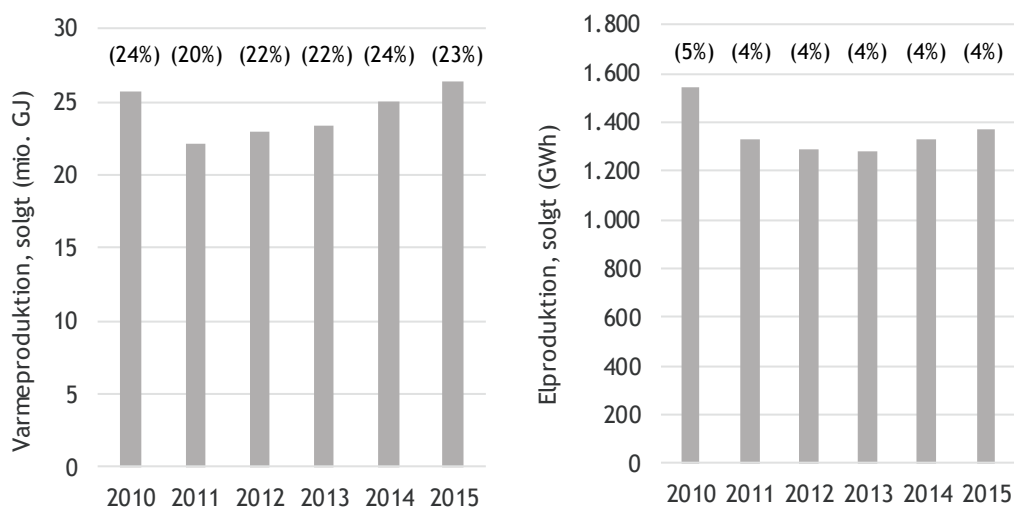
Figur 14: Absolut energiproduktion (GJ), 2011-2015



## 5 Energi og klima

Som det fremgår af figur 15, har forbrændingsanlæggene produceret 20 -24% af fjernvarmeforbruget i Danmark og leveret ca. 5% af den danskproducerede el i Danmark i perioden 2010-2015.

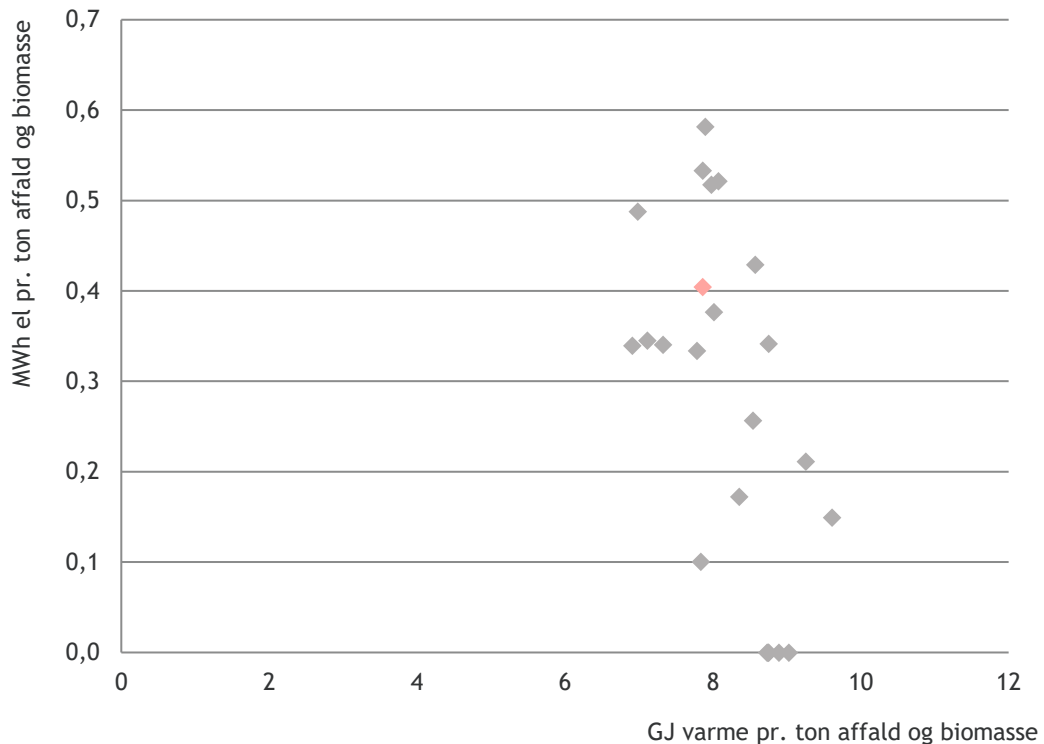
Figur 15: Forbrændingsanlæggenes produktion af varme og el, 2010-2015  
(%-tallet i parentes angiver, hvor stor en andel forbrænding anlæggenes samlede produktion udgør af Danmarks fjernvarme og elforbrug)



Figur 16 viser netto el- og varmeproduktion pr. ton affald og biomasse. Enkelte mindre dedikerede forbrændingsanlæg, fem af de 22, producerer alene varme, mens de øvrige 17 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 energieffektiviteten kan desuden findes i anlæggets alder, konstruktionen af anlægget samt i brændværdien i det tilførte brændbare affald.

Figur 16: El- og varmeproduktion pr. ton affald og biomasse (dedikerede forbrændingsanlæg)

Den røde firkant angiver gennemsnittet.



Note: Anlæg, der alene producerer varme, er markeret på x-aksen. I nogle anlægs energiproduktion indgår også energi fra forbrænding af en andel biomasse.

Den gennemsnitlige mængde af produceret energi pr. ton affald i perioden 2012-2015 er vist i tabel 5. Alle danske forbrændingsanlæg har en energieffektivitet, der ligger over EU's effektivitetskrav.

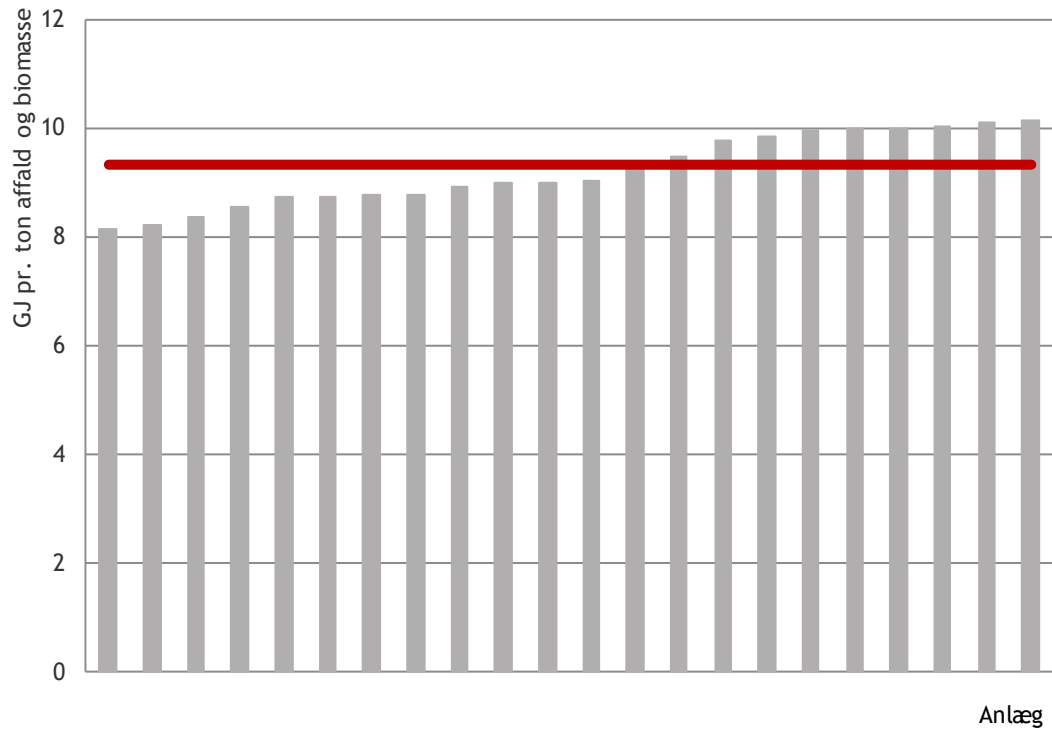
Tabel 5: Gennemsnitlig produceret energi pr. ton affald, 2012-2015

|  | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|--|------|------|------|------|
| <b>GJ varme pr. ton affald og biomasse</b> | 7,56 | 7,54 | 7,63 | 7,87 |
| <b>MWh el pr. ton affald og biomasse</b>   | 0,43 | 0,52 | 0,40 | 0,40 |

Tilsvarende viser figur 17 den producerede energi pr. ton affald for hvert af de dedikerede forbrændingsanlæg. Produktionen varierer fra ca. 8 GJ til ca. 10 GJ pr. ton affald. Det skyldes bl.a. en variation i ovnenes alder, hvor nye ovne typisk vil være mere energieffektive end ældre ovne.

Figur 17: El- og varmeproduktion (GJ) pr. ton affald og biomasse (dedikerede forbrændingsanlæg)

Den røde streg angiver det vægtede gennemsnit for 2015.



Langt det meste af varmen fra forbrændingsanlæggene udnyttes i fjernvarmesystemet. Siden 2007 er andelen af bortkølet varme reduceret fra 5,5% til 1,7%.

## 6 Emissioner

Der er fastsat miljømæssige minimumskrav til forbrænding i EU.

Når affald forbrændes, opstår der en aske- og slaggedel, som ikke kan forbrændes og dermed ikke omsættes i forbrændingsprocessen. Slaggen udgør typisk 17% af den samlede indfyrede affaldsmængde og består især af uorganiske stoffer og mineraler samt metaller.

En stadig større andel af metallerne i forbrændingslaggen 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.

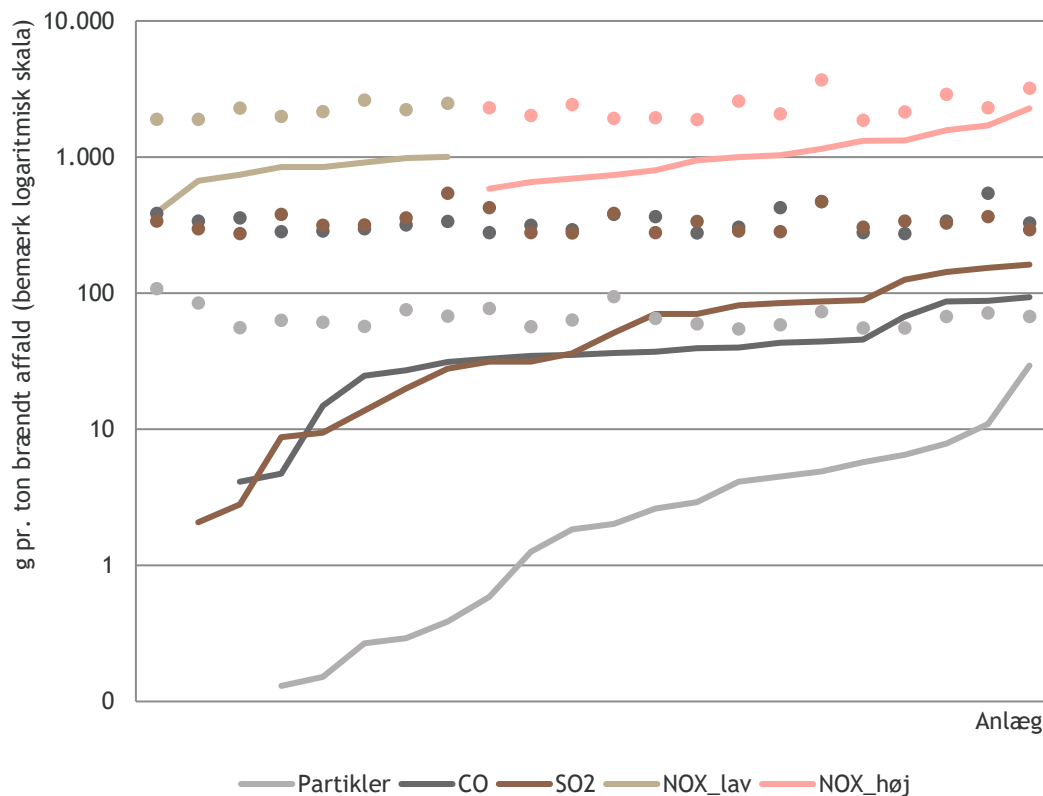
Figur 18 viser de samlede emissioner pr. ton affald for nogle af de parametre, der skal måles kontinuerligt for ved forbrænding - vist fra mindste til største emission for hvert stof.

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>8</sup>. De stiplede linjer viser den faktiske udledning (g pr. ton affald).

<sup>8</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 18: Gennemsnitlige udledninger af forskellige emissioner, der måles kontinuerligt (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.

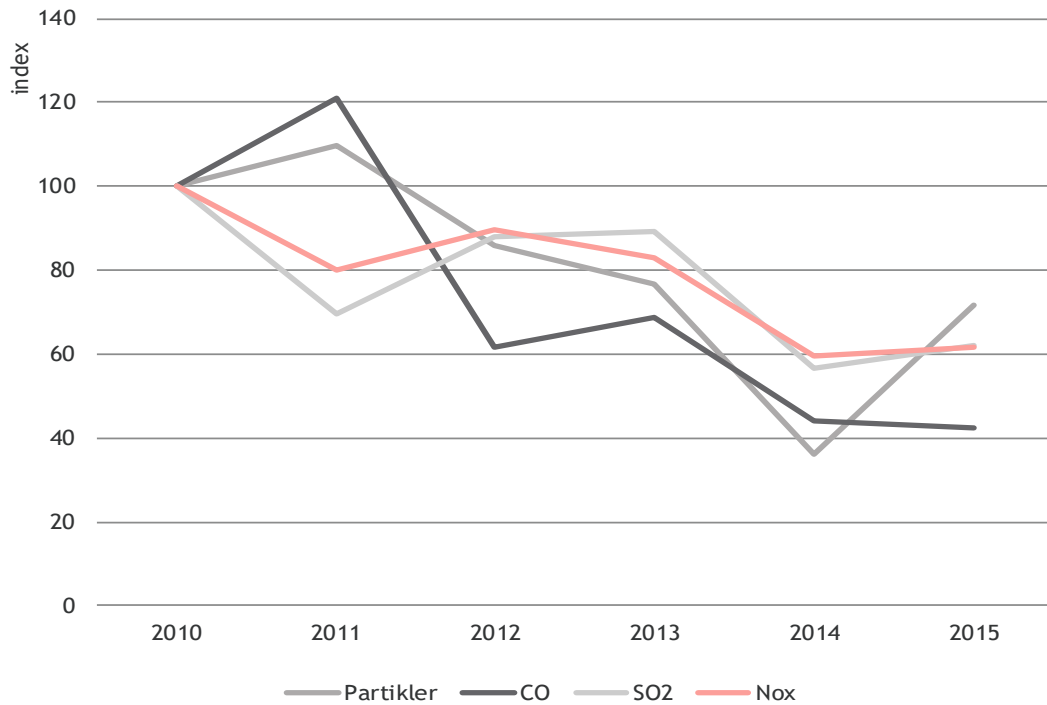
Forbrændingsanlæggene er udstyret med rensningsudstyr, der under normal drift er optimeret til at overholde disse grænseværdier. Der ses dog variationer anlæggene imellem.

Figur 19 viser den indekserede udvikling i den gennemsnitlige udledning af partikler, CO, SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub>. Udledningen i dag er ca. 30-60% mindre end i 2010. Udledningen af emissioner stammer direkte fra affaldet. I boksen nedenfor uddybes dette for SO<sub>2</sub>.

Svovl i affald til forbrænding kan stamme fra en lang række af forskellige kilder i både husholdningsaffald og industriaffald, hvor nogle af de mest betydelige kilder vurderes at være gipsplader, bildæk og andre produkter med vulkaniseringsmiddel samt motor- og gearolie. Samlet set indeholder affald til forbrænding omkring 2-2,5 g S pr. kg.

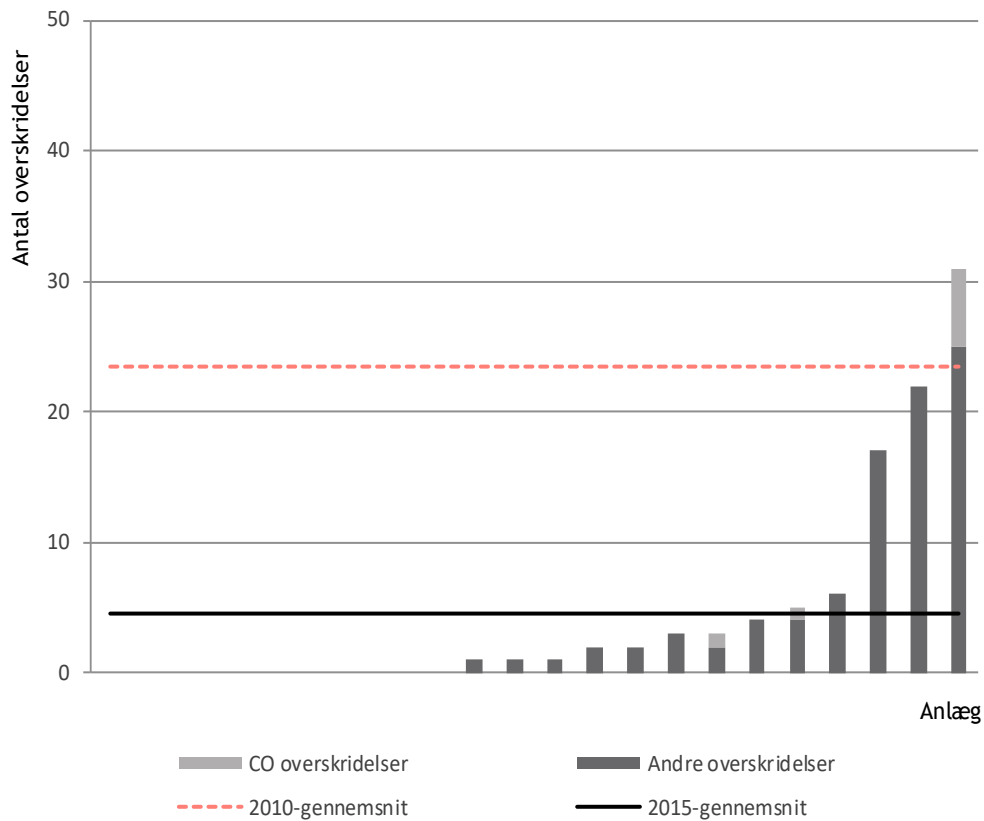
Kilde: SO<sub>2</sub>-emissioner ved affaldsforbrænding, 2007, Dansk Affaldsforening

Figur 19: Indekseret udvikling i gennemsnitlig udledning, 2010-2015, 2010=100



Figur 20 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 sorte linjer viser gennemsnittet i 2015.

Figur 20: Antal enkeltoverskridelser af luftemissioner (dedikerede forbrændingsanlæg)



Niveauet for overskridelser i 2015 er det samme som i 2014 og 2013.

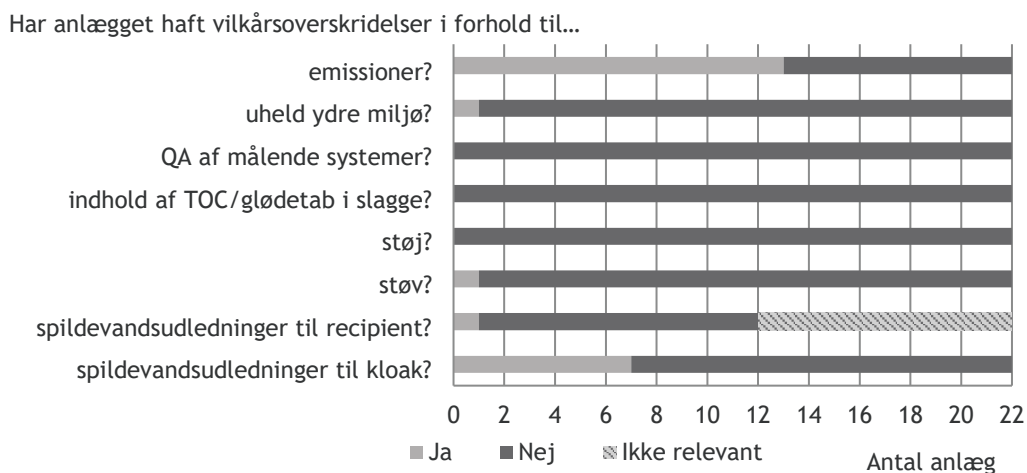
Flere af de 22 dedikerede forbrændingsanlæg har haft overskridelser af vilkår for døgnmiddelværdier i deres miljøgodkendelse. Der er en generel tendens til, at stadig flere forbrændingsanlæg ingen overskridelser har eller kun ganske få (1-2). Der er fortsat enkelte - især anlæg med gamle ovnlinjer fra før 2000 - som har mange overskridelser. Flere af disse ovnlinjer er under udfasning, hvorfor der er forventning om, at antal overskridelser fortsat vil falde.

Figur 21 viser, hvilke vilkårsoverskridelser af døgnmiddelværdier anlæggene i øvrigt har haft i 2015.

---

Figur 21: Vilkårsoverskridelser, 2015 (dedikerede forbrændingsanlæg)

---



---

Der er især vilkårsoverskridelser for luftemissioner og spildevandsudledninger.

## 7 Om BEATE

I BEATE indsamles de data, som fremgår af affaldsbekendtgørelsen. De indsamlede data gennemgår en kvalitetssikring, men det kan ikke udelukkes, at der er enkelte dataset, der ikke er opgjort på samme grundlag. Det giver en usikkerhed i anvendelsen af data. BEATE er en resultatbenchmarking, der beskriver de enkelte anlægs udvikling og branchen som helhed i det enkelte år og over flere år. BEATE forklarer ikke årsagerne til præstationerne for de enkelte anlæg og branchen. Ønsker man at undersøge og forklare de mere specifikke grunde til en given udvikling, kan man supplere med andre typer benchmarking, herunder matematiske modeller (DEA/SFA) eller procesbenchmarking, hvor man analyserer og sammenligner arbejdsprocesser. Ønsker man herudover at forklare, hvordan anlæggenes forskellige rammevilkår eller ændring af generelle rammebetingelser påvirker de enkelte anlæg, vil dette forudsætte yderligere analyser.

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 Energistyrelsen (i perioden 2007-2013 blev redskabet stillet til rådighed af Miljøstyrelsen)<sup>9</sup>. 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.

<sup>9</sup> I regeringsgrundlaget, Sammen for fremtiden, blev det besluttet at samle alle forsyningsområder i Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet, herunder affaldsforsyningen. Det betyder, at affaldsreguleringen er blevet delt i mellem Miljø- og Fødevareministeriet og Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet. Forsyningsdelen af affaldsområdet blev flyttet ved kongelig resolution af 28. juni 2015. Benchmarking af forbrændingsanlæg og deponeringsanlæg er dermed flyttet til Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet og administreres af Energistyrelsen. Der ligger yderligere materiale om ressortomlægningen på både Miljøstyrelsens og Energistyrelsens hjemmeside.