

BEATE 2017

Benchmarking af affaldssektoren

Forbrænding

Rapporten er udarbejdet af COWI.

Redskabet til indsamling af data
er stillet til rådighed af Energistyrelsen

1	RESUME OG INTRODUKTION	3
2	ANLÆG, DER FORBRÆNDER AFFALD	5
3	ØKONOMI	10
4	RAMMEVILKÅR	14
5	ENERGI	20
6	EMISSIONER OG RESTPRODUKTER	24
7	OM BEATE	32

1 Resume og introduktion

Denne benchmarking omfatter økonomi og miljø på anlæg i Danmark, der har forbrændt og energiodnyttet affald i 2017. Benchmarkingen blev gennemført på frivillig basis for årene 2007-2009, og fra 2010 er benchmarking ved lov blevet obligatorisk for alle landets forbrændingsanlæg. Derfor er basisåret for denne rapport år 2010. Data er indsamlet i foråret 2019.

Der er tre typer anlæg, der forbrænder affald. I 2017 fordelte de sig således:

- Dedikerede forbrændingsanlæg, der primært forbrænder husholdnings- og erhvervsaffald til energiproduktion (22 anlæg).
- Multifyrede forbrændingsanlæg, der både forbrænder husholdningsaffald og erhvervsaffald samt biomasse og/eller naturgas (4 anlæg).
- Øvrige specielle anlæg, der med-forbrænder affald, eller primært forbrænder farligt affald (2 anlæg).

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

I 2017 forbrændte de 26 dedikerede og multifyrede anlæg ca. 3,5 mio. ton affald fra husholdninger og erhverv, hvilket svarer til ca. samme mængde, som blev forbrændt i 2016. De forbrændte affaldsmængder varierer dog fra år til år. Siden 2010 er mængderne af forbrændingsegnet affald i dedikerede og multifyrede anlæg steget med ca. 240.000 ton. Denne stigning skyldes dog en stigning i mængden af importeret affald på 266.000 ton over samme periode. Således er mængden af affald fra danske producenter faldet en smule over perioden.

De 22 dedikerede affaldsforbrændingsanlæg modtog en samlet betaling for affaldsbehandling fra husholdninger og virksomheder på ca. 1,33 mia. kr. Nettoindtægten (dvs. uden afgifter) for affaldsbehandlingen er fra 2010 til 2017 faldet med ca. 6,5 pct.

De samlede omkostninger for dedikerede affaldsforbrændingsanlæg varierer over hele perioden. I 2017 udgjorde de samlede omkostninger ca. 2,69 mia. kr. (2017-priser). Fra 2010 til 2017 er omkostningerne faldet med ca. 2,2 pct., og den samlede forbrændte mængde affald er steget med ca. 8,4 pct. i samme periode. Det betyder, at omkostningerne i kroner pr. ton forbrændt affald er faldet med ca. 9,9 pct.

Den gennemsnitlige takst for affaldsforbrænding varierer fra år til år. I 2017 var den gennemsnitlige vægtede takst for dedikerede affaldsforbrændingsanlæg 422 kr. pr. ton.

Den gennemsnitlige affaldsvarmepris varierer ligeledes fra år til år og udgjorde 46,5 kr./GJ i 2017, svarende til et fald på ca. 14 pct. siden 2010.

Udledning af NO_x pr. ton forbrændt affald har ligget stabilt siden 2013. Fra 2010 til 2016 har svovl udledningen været stigende, men faldende i 2017. Udledningen af CO har været stort set uændret fra 2016 til 2017.

I 2018 lukkede Grenaa Forbrænding, Energianlæg Hobro og Skagen Forbrænding. Disse anlæg indgår dog i denne rapport, da de var i drift i 2017.

I rapporten bruges der faste priser med henblik på at kunne følge den reelle udvikling i anlæggenes økonomi renset for inflation. Dette kan betyde, at der er

afvigelser i forhold til benchmarkingen for 2016, hvor der blev anvendt løbende priser.

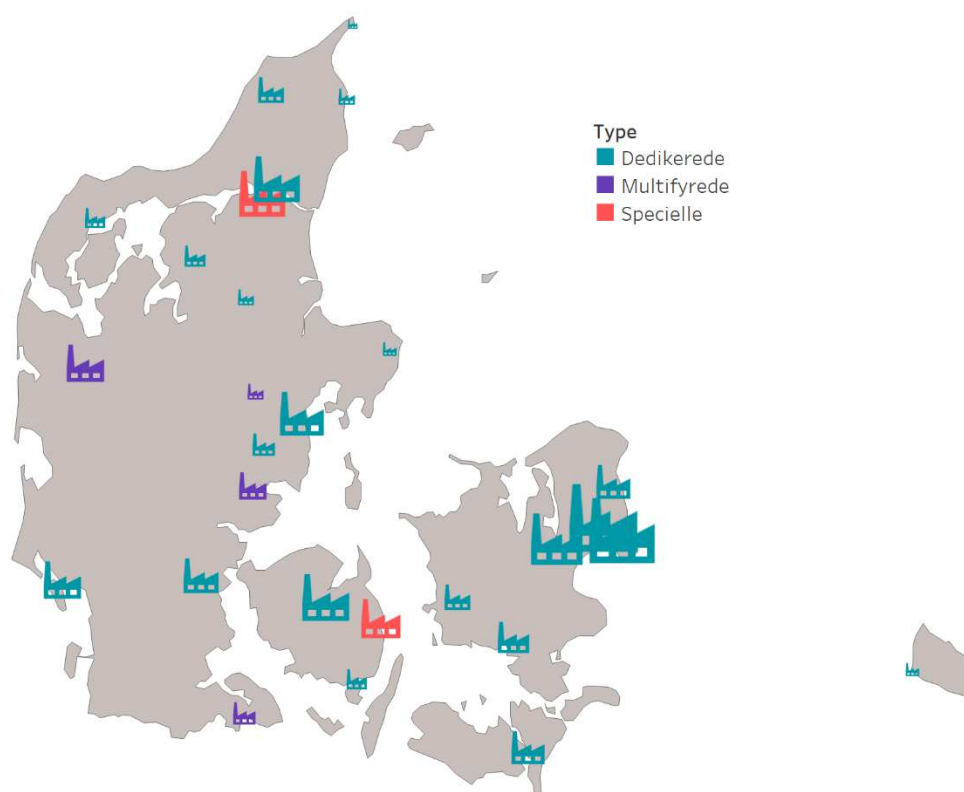
ARC lukkede deres gamle anlæg ned i 2017, og startede et nyt anlæg op. I de fleste figurer og tabeller optræder ARC både med det gamle og det nye anlæg, da de indberettede tal og mængder ikke har været ens for de to anlæg. Dette gør, at der de fleste steder afrapporteres for 29 anlæg. Takster og andre økonomidata er ens for de to anlæg. Da en gennemsnitstakst udregnes på baggrund af vægt, indgår som regel begge anlæg i beregningen. Det fremgår af figurnoten, hvis kun det nye ARC anlæg indgår.

2 Anlæg, der forbrænder affald

I 2017 var der 28 anlæg i Danmark, der forbrændte affald.

Affaldsforbrændingsanlæggene er lokaliseret i hele landet. De største anlæg ligger ved de største byer. På kortet i Figur 1 er anlæggene skaleret i forhold til forbrændingskapacitet. De dedikerede anlæg er turkis, multifyrede anlæg er lilla, og øvrige specialanlæg er røde.

Figur 1: Kort over forbrændingsanlæg i BEATE



Note 1: Anlæggene er skaleret efter forbrændingskapacitet.

Note 2: Kun det nye ARC anlæg fremgår af kortet.

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

Figur 2: Miljøgodkendte forbrændingskapacitet (alle anlæg)



Note 1: Forhold for mængder og markedet gør, at kapaciteten kan se anderledes ud i forhold til hvad anlæggene reelt både kan og har tilladelse til at forbrænde og afsætte. Dette gælder både i det enkelte år og for de enkelte anlæg.

Note 2: Kapacitet er her angivet som den samlede årlige miljøgodkendte affaldskapacitet ton/år for hele anlægget i forhold til miljøbeskyttelseslovens kapitel 5 (hvis der ikke er angivet en årlig mængde i miljøgodkendelsen, svarer den årlige miljøgodkendte kapacitet til den teoretiske årlige kapacitet)

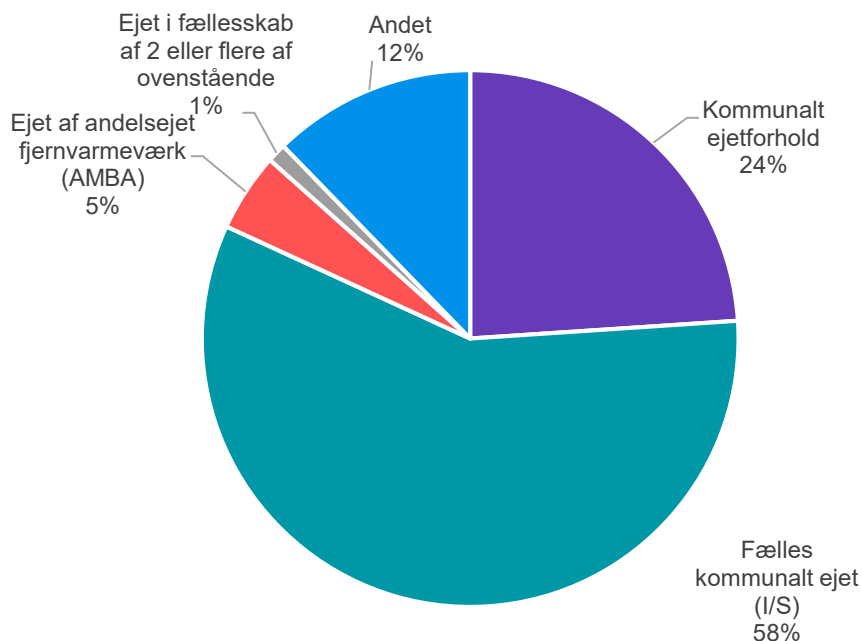
Note 3: Da det gamle ARC anlæg blev lukket ned i løbet af året, ses dets forbrændingskapacitet som 0. Derfor fremgår kun det nye ARC-anlæg.

Den samlede miljøgodkendte kapacitet på alle 28 danske anlæg i 2017 var på ca. 4,49 mio. ton. De 26 dedikerede og multifyrede forbrændingsanlæg har en samlet miljøgodkendt kapacitet på knap 4,0 mio. ton affald og forbrændte i 2017 i alt ca.

3,5 mio. ton affald inkl. importeret affald og få ton biomasse, jf. Figur 4 og Figur 4b.

Hovedparten (18) af de danske forbrændingsanlæg er kommunale eller fælleskommunale anlæg. Figur 3 viser de forbrændte mængder fordelt på anlæggenes ejerskab. Enkelte anlæg er ejet af fjernvarmeselskaber, mens de store specialanlæg, Fortum Waste Solutions og Aalborg Portland, er ejet af private virksomheder.

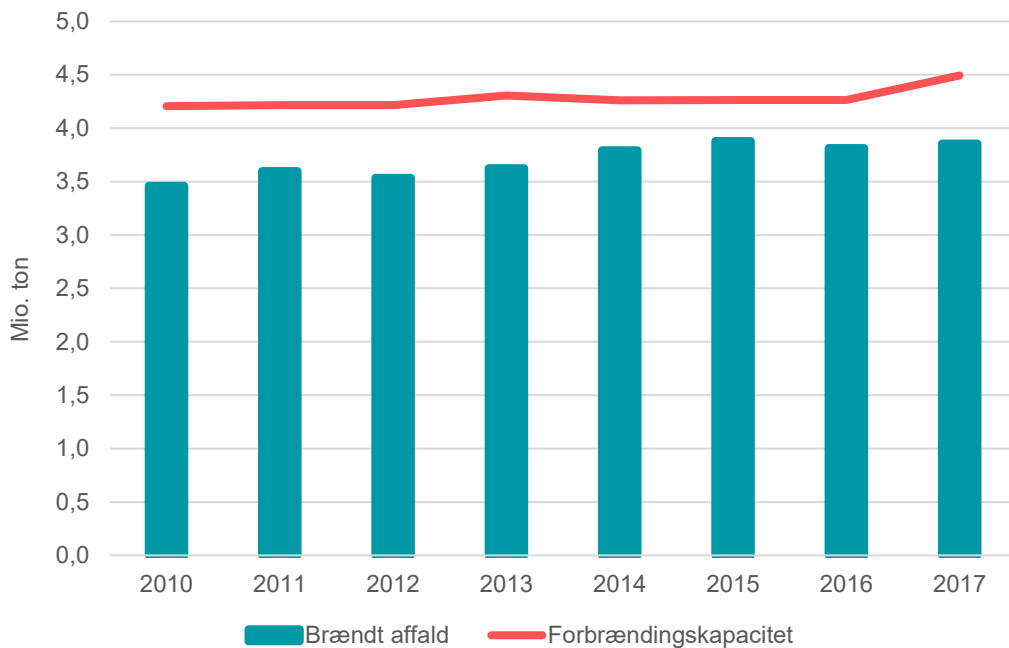
Figur 3: Ejerskab af anlæg, opgjort efter forbrændte mængder affald, 2017 (alle forbrændingsanlæg)



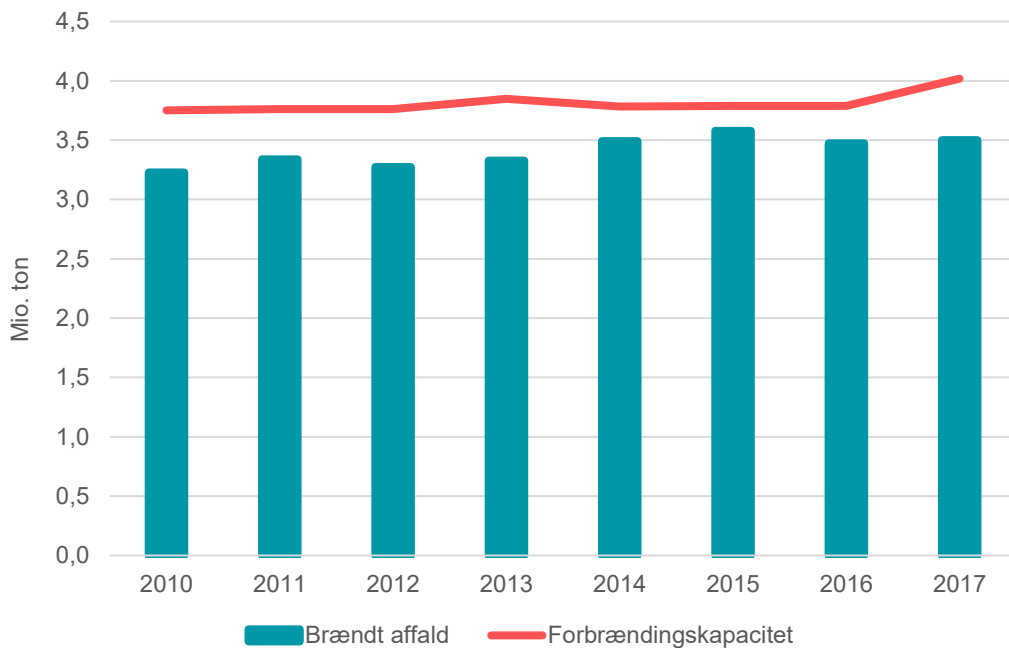
Note 1: Kategorien "Andet" dækker over privatejede og selskabsudskilte virksomheder.

De fleste danske affaldsforbrændingsanlæg, både dedikerede og multifyrede, er bygget som kraftvarmeanlæg for mere end 20 år siden. En række af dem er dog senere renoveret eller levetidsforlænget, bl.a. med nye ovnlinjer. Der er i 2017 22 dedikerede affaldsforbrændingsanlæg og 4 multifyrede forbrændingsanlæg.

Figur 4a: Affaldsmængder og miljøgodkendt kapacitet 2010-2017, alle anlæg



Figur 4b: Affaldsmængder og miljøgodkendt kapacitet 2010-2017 for de dedikerede og multifyrede anlæg.



Note 1: Kapaciteten markeret med den røde streg i figurerne er anlæggenes miljøgodkendte kapacitet. Kapacitet er her angivet som den samlede årlige miljøgodkendte affaldskapacitet ton/år for hele anlægget i forhold til miljøbeskyttelseslovens kapitel 5 (hvis der ikke er angivet en årlig mængde i miljøgodkendelsen, svarer den årlige miljøgodkendte kapacitet til den teoretiske årlige kapacitet). Forhold for mængder og markedet gør, at kapaciteten kan se anderledes ud i forhold til, hvad anlæggende reelt kan forbrænde og afsætte. Dette gælder både i det enkelte år og for de enkelte anlæg.

Note 2: Affaldsmængden i 2010 er ekskl. import.

Tabel 1a og Tabel 1b viser udviklingen i mængden af forbrændt affald fordelt på direkte tilført affald, affald fra mellemdeponi og biomasse. Affald deponeres midlertidigt, når der ikke er kapacitet til at forbrænde affaldet – f.eks. pga. nedbrud, renoveringer eller sæsonforskydninger.

Mængden af affald til forbrænding er fra 2016 til 2017 steget med ca. 0,9 pct. Den samlede mængde forbrændt biomasse er, som i tidligere år, beskeden i forhold til den samlede forbrændte mængde affald.¹

Tabel 1a: Mængder for dedikerede og multifyrede anlæg, 2016 og 2017 (1.000 ton)

	2016	2017
<i>Brændt affald og biomasse</i>	3.526	3.563
<i>Affald</i>	3.472	3.501
- Heraf fra mellemdeponering	102	143
- Heraf fra import	364	266
<i>Biomasse (ikke affald)</i>	54	62

Tabel 1b: Mængder for dedikerede anlæg, 2016 og 2017 (1.000 ton)

	2016	2017
<i>Brændt affald og biomasse</i>	3.148	3.193
<i>Affald</i>	3.114	3.146
- Heraf fra mellemdeponering	85	126
- Heraf fra import	299	226
<i>Biomasse (ikke affald)</i>	34	47

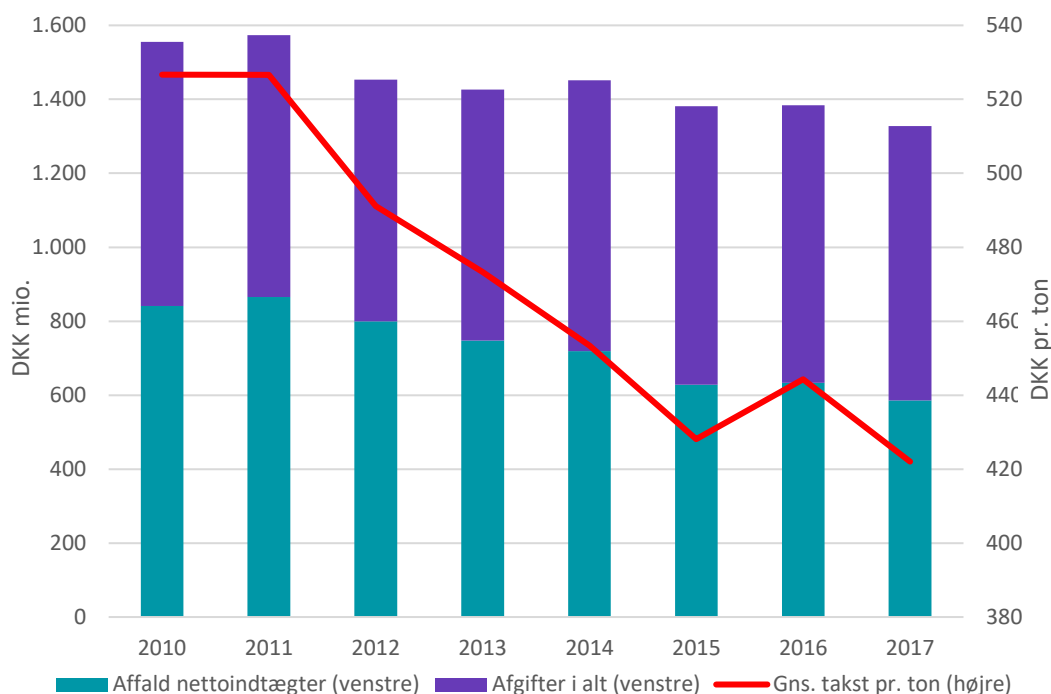
¹ Bemærk at enkelte multifyrede anlæg ikke har angivet deres mængde af biomasse, hvilket de ikke er forpligtet til ifølge Affaldsbekendtgørelsen, BEK nr. 1309 af 18/12/2012, Bilag 3.

3 Økonomi

Figur 5 nedenfor viser både udviklingen i de gennemsnitlige vægtede affaldsforbrændingstakster, som affaldsproducenterne betaler for behandling af forbrændingseget affald på de dedikerede forbrændingsanlæg, samt de samlede nettoindtægter og afgiftsbetalinger på de dedikerede affaldsforbrændingsanlæg i perioden 2010-2017.

I 2017 var den gennemsnitlige vægtede affaldsforbrændingstakst ca. 422 kr. pr. ton på de dedikerede affaldsforbrændingsanlæg. Nettoindtægterne fra affaldsbehandling udgjorde i alt ca. 600 mio. kr., mens afgifterne i alt udgjorde ca. 728 mio. kr. i 2017. Det ses, at både de samlede nettoindtægter og den gennemsnitlige takst pr. ton generelt har været faldende i perioden 2010-2017.

Figur 5: Gennemsnitlige vægtede affaldsforbrændingstakster inkl. visse affaldsafgifter totalt og kr. pr. ton 2010 - 2017 (dedikerede forbrændingsanlæg, faste priser)



Note 1: Afgiftsdelen består af CO₂-afgift, tillægsafgift, SO₂- og NO_x-afgift.

Note 2: Taksten beregnes som de samlede indtægter, som anlægget modtager i betaling i form af gebyrer/takster for forskellige typer af forbrændingseget affald (inkl. evt. biomasseaffald, men ekskl. supplerende biomasse, som ikke er affald) divideret med den brændte mængde forbrændingseget affald.

Note 3: Affaldsforbrændingstaksterne er vægtede i forhold til priser og takster på de forskellige affaldsfraktioner som forbrændingsanlæggene behandler

Note 4: Afgiften følger Skatteministeriets indeksering af afgiftssatserne med basisår i 2017. Taksten følger bruttoværditilvæksten (BVT-deflatoren) med basisår i 2017.

Note 5: Højre akse (den gennemsnitlige takst) starter ved 380.

Tabel 2 nedenfor viser de gennemsnitlige vægtede affaldsforbrændingstakster for årene 2010-2017 og for typer af forbrændingsanlæg.

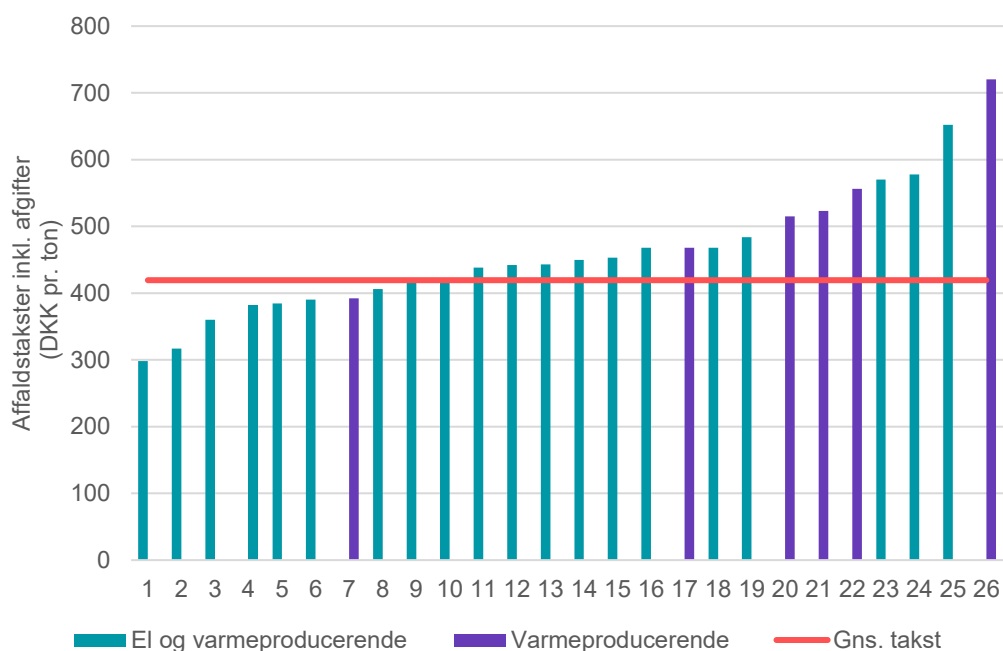
Tabel 2: Vægtede gennemsnitlige affaldsforbrændingstakster, kr. pr. ton, inkl. afgifter for dedikerede og dedikerede + multifyrede anlæg, 2010-2017 (faste priser)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Gns. takst for dedikerede anlæg	527	527	491	473	453	428	444	422
Gns. takst for dedikerede og multifyrede anlæg	521	502	462	457	446	424	443	419

Note: Afgiften følger Skatteministeriets indeksering af afgiftssatserne med basisår i 2017. Taksten følger bruttoværditilvæksten (BVT-deflatoren) med basisår i 2017.

Figur 6 viser anlæggenes gennemsnitlige affaldsforbrændingstakster inkl. afgifter for hvert enkelt anlæg. Der er en spredning i den gennemsnitlige affaldsforbrændingstakst på de dedikerede og multifyrede forbrændingsanlæg, fra 298 kr. pr. ton til 720 kr. pr. ton. Det vægtede gennemsnit er 419 kr. pr. ton.

Figur 6: Affaldsforbrændingstakster i kr. pr. ton affald i 2017 inkl. afgifter for affaldsproducenten (dedikerede og multifyrede forbrændingsanlæg). Den røde streg angiver det vægtede gennemsnit på 419 kr.

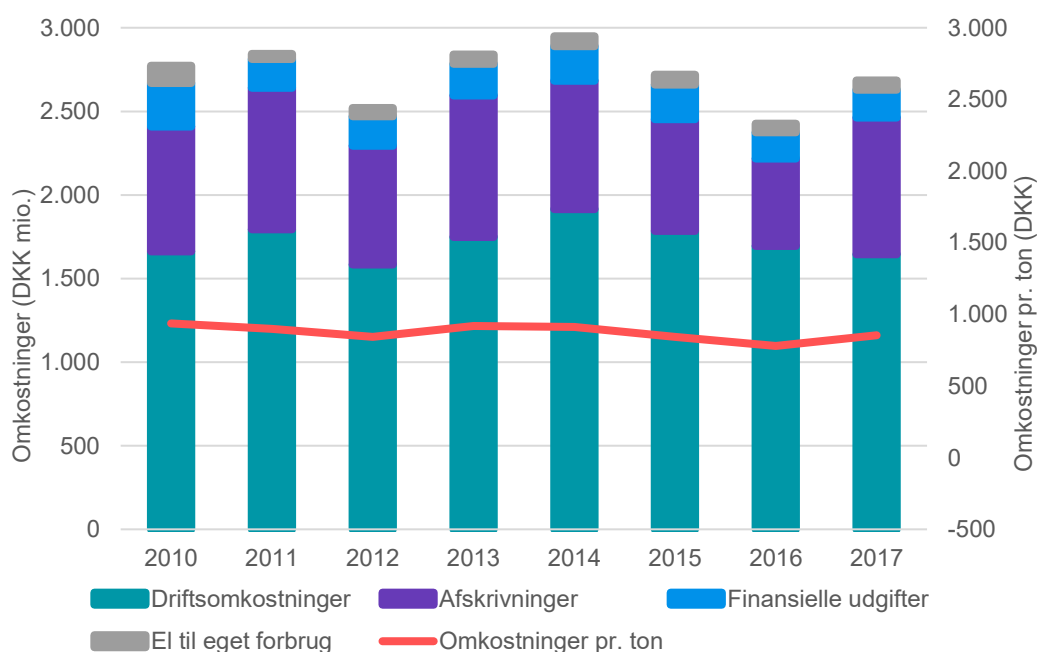


Figur 7 viser udviklingen i og opdelingen af de samlede omkostninger og gennemsnitlige omkostninger i kr. pr. ton affald (ekskl. afgifter) i perioden fra 2010-2017 for de 22 dedikerede affaldsforbrændingsanlæg. De gennemsnitlige omkostninger for dedikerede forbrændingsanlæg var ca. 853 kr. pr. ton i 2017 og har generelt ligget nogenlunde stabilt over perioden.

Affaldsforbrændingsanlæggenes samlede omkostninger er fordelt på driftsomkostninger, afskrivninger, finansielle omkostninger, el til eget forbrug samt ekstraordinære omkostninger.

Det er ikke muligt at identificere de ekstraordinære omkostninger yderligere, og de indgår derfor ikke i Figur 7, Figur 8 samt Tabel 3. Der har været mindre ekstraordinære omkostninger fra 2010 til 2014, hvilket kan betyde, at omkostningerne ikke er helt sammenlignelige.

Figur 7: Omkostninger totalt og kr. pr. ton affald (dedikerede forbrændingsanlæg, faste priser), 2010-2017



Note 1: Omkostninger = driftsomkostninger + afskrivninger + finansielle udgifter + udgifter til at forbrænde en andel biomasse (biomassen er dog medregnet i affaldsmængden).

Note 2: En del af anlæggene har indregnet omkostninger til køb af CO₂-kvoter under driftsomkostninger, men det er ikke muligt at opgøre omfanget heraf.

Note 3: Anlæggenes afregning og opgørelse af el til eget forbrug er forskelligt opgjort, bl.a. afhængig af om anlægget køber elektricitet fra elnettet eller modregner elektricitetsforbruget fra egen produktion.

Note 4: Omkostningerne følger bruttoværditilvæksten (BVT-deflatoren) med basisår i 2017.

Som det fremgår af nedenstående Tabel 3 var affaldsmængden i 2017 ca. 8,5 pct. højere end i 2010, mens de samlede omkostninger i faste priser er ca. 2,2 pct. lavere. Omkostningerne pr. ton er ca. 9,9 pct. (faste priser) lavere i 2017 end i 2010.

Tabel 3: Omkostningsændringer (faste priser) for dedikerede anlæg, 2010-2017

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Omkostninger i alt (DKK mio.)	2.771	2.843	2.520	2.839	2.949	2.719	2.426	2.685
Omkostninger (DKK pr. ton)	955	917	840	946	922	850	783	853
Affaldsmængde (mio. ton)	2,9	3,1	3,0	3,0	3,2	3,2	3,1	3,1

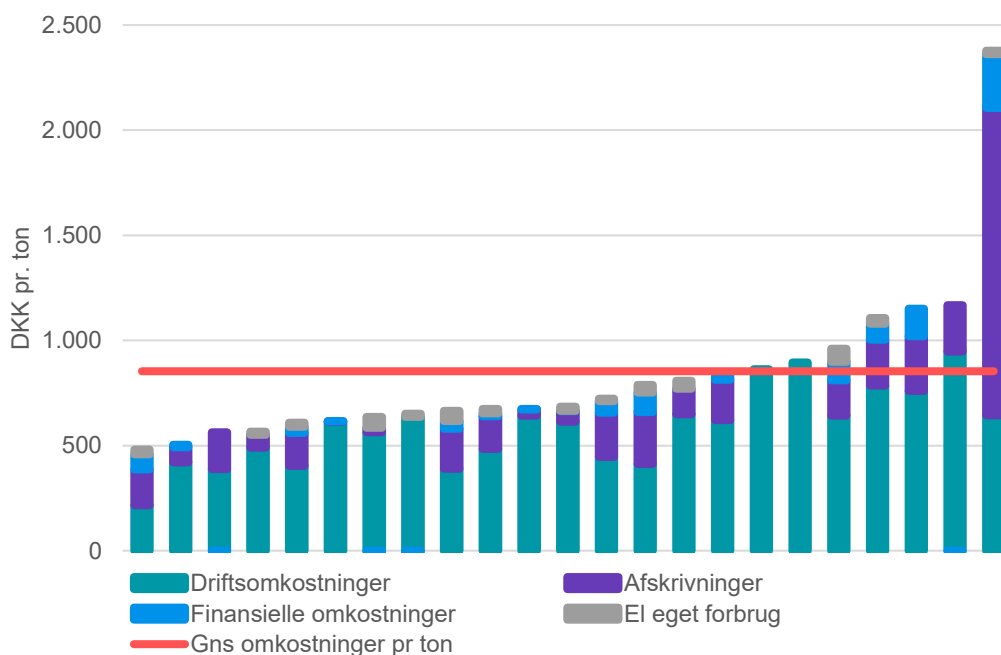
Note 1: Omkostninger = driftsomkostninger + afskrivninger + finansielle udgifter + udgifter til at forbrænde en andel biomasse (biomassen er dog medregnet i affaldsmængden).

Note 2: Andel af forbrændt mængde biomassebrændsel indgår ikke i affaldsmængden. Priserne er ekskl. afgifter.

Note 3: Omkostningerne følger bruttoværditilvæksten (BVT-deflatoren) med basisår i 2017.

Figur 8 viser fordelingen af anlæggenes omkostninger i kr. pr. ton affald. Omkostningerne varierer på tværs af anlæggene fra 482 kr. pr. ton til 2.378 kr. pr. ton. Forskellen skyldes bl.a. forskellige driftsstrategier, anlægsstørrelse og alder, faldende driftstimer på ældre ovnlinjer, neddeling, mellemdeponering, omlastning af affaldet samt distribution af hhv. varme og elektricitet.

Figur 8: Omkostninger for dedikerede forbrændingsanlæg i kr. pr. ton affald, ekskl. afgifter. Den røde streg angiver det vægtede gennemsnit på 853 kr. pr. ton



Note 1: Andel af forbrændt mængde biomassebrændsel indgår ikke i affaldsmængden.

Note 2: Omkostninger = driftsomkostninger + afskrivninger + finansielle udgifter + udgifter til at forbrænde en andel biomasse (biomassen er dog ikke medregnet i affaldsmængden).

Note 3: En del af anlæggene har indregnet omkostninger til køb af CO₂-kvoter under driftsomkostninger, men det er ikke muligt at opgøre omfanget heraf.

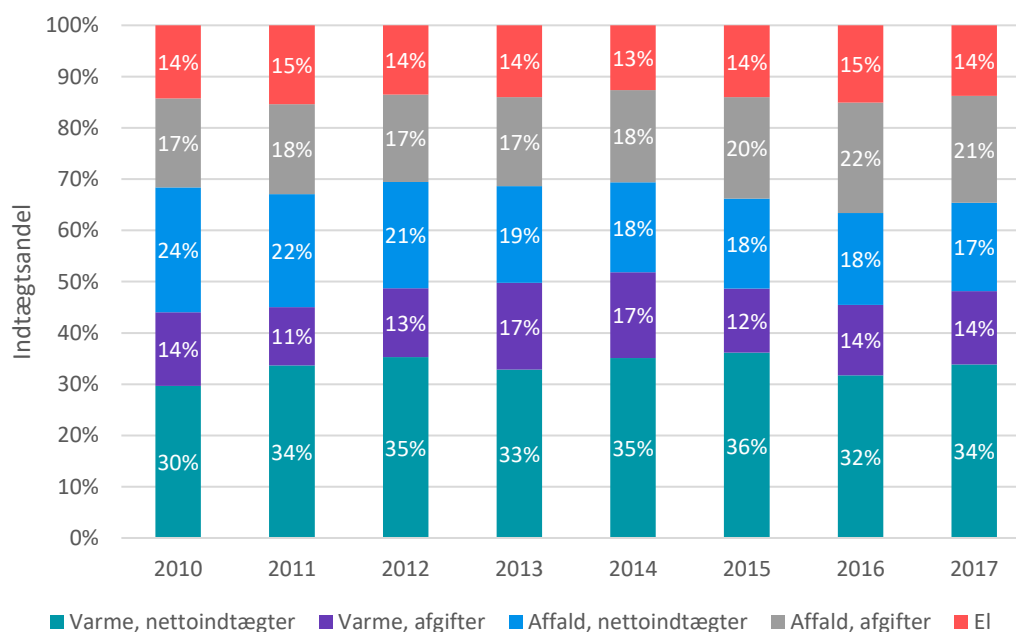
Note 4: Anlæggenes afregning og opgørelse af el til eget forbrug er forskellig opgjort, bl.a. afhængig af om anlægget køber elektricitet fra nettet eller modregner elektricitetsforbruget fra egen produktion.

4 Rammevilkår

Indtægter ved forbrænding består som oftest af indtægter fra salg af varme og for de fleste anlægs vedkommende også el. De omkostninger, der ikke dækkes af indtægter fra energiproduktion, opkræves som affaldsforbrændingstakst hos affaldsproducenterne, under hensyntagen til det specifikke anlægs omkostningsfordeling. **Figur 9** viser, at indtægterne fra varme udgør ca. 48 pct.; mens indtægterne fra salg af el udgør ca. 14 pct. i 2017. De resterende ca. 38 pct. af anlæggenes indtægter stammer fra affald. Indtægtsfordelingen har ligget nogenlunde stabilt i perioden 2010-2017.

I 2017 udgjorde afgifterne ca. 55 pct. af indtægten for affaldsforbrænding. Tilsvarende udgjorde 30 pct. af varmeindtægten afgifter til staten (affaldsvarmeafgiften). Siden 2013 har hovedparten af alle danske forbrændingsanlæg² været omfattet af det europæiske CO₂-kvotesystem (ETS), som medfører yderligere omkostninger og indtægter (f.eks. køb og salg af kvoter på markedsvilkår) for både affaldsproducenter og affaldsvarmekunder.

Figur 9: Fordeling af totale indtægter (pct.), 2010-2017 (dedikerede forbrændingsanlæg)



Note 1: Der er en vis usikkerhed forbundet med ift. anlæggenes opgørelser, idet visse anlæg modregner egetforbruget af elproduktionen.

² 20 danske affaldsforbrændingsanlæg er omfattet af det fælles, europæiske kvotehandelssystem (ETS): <https://ens.dk/ansvarsomraader/co2-kvoter/eus-co2-kvoteordning>

Som det fremgår af Tabel 4, betalte de dedikerede affaldsforbrændingsanlæg i 2017 i alt ca. 1,2 mia. kr. i afgifter (ekskl. svovlafgifter) til staten. Hvilket var ca. 4,8 pct. mindre end i 2016.

Tabel 4: Afgifter i alt mio. kr. kun dedikerede anlæg, 2010-2017 (faste priser)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
CO ₂ -afgift	126	125	83	140	163	154	145	135
NO _x -afgift	17	17	44	69	70	70	43	14
Tillægsafgift	588	583	570	537	569	598	606	593
Affaldsvarmeafgift	438	453	521	652	727	440	453	445
Afgifter i alt	1.168	1.178	1.218	1.399	1.529	1.263	1.246	1.187

Note 1: Udgifter til CO₂-kvoter indgår ikke.

Note 2: Afgifterne følger Skatteministeriets indeksering af afgiftssatserne med basisår i 2017.

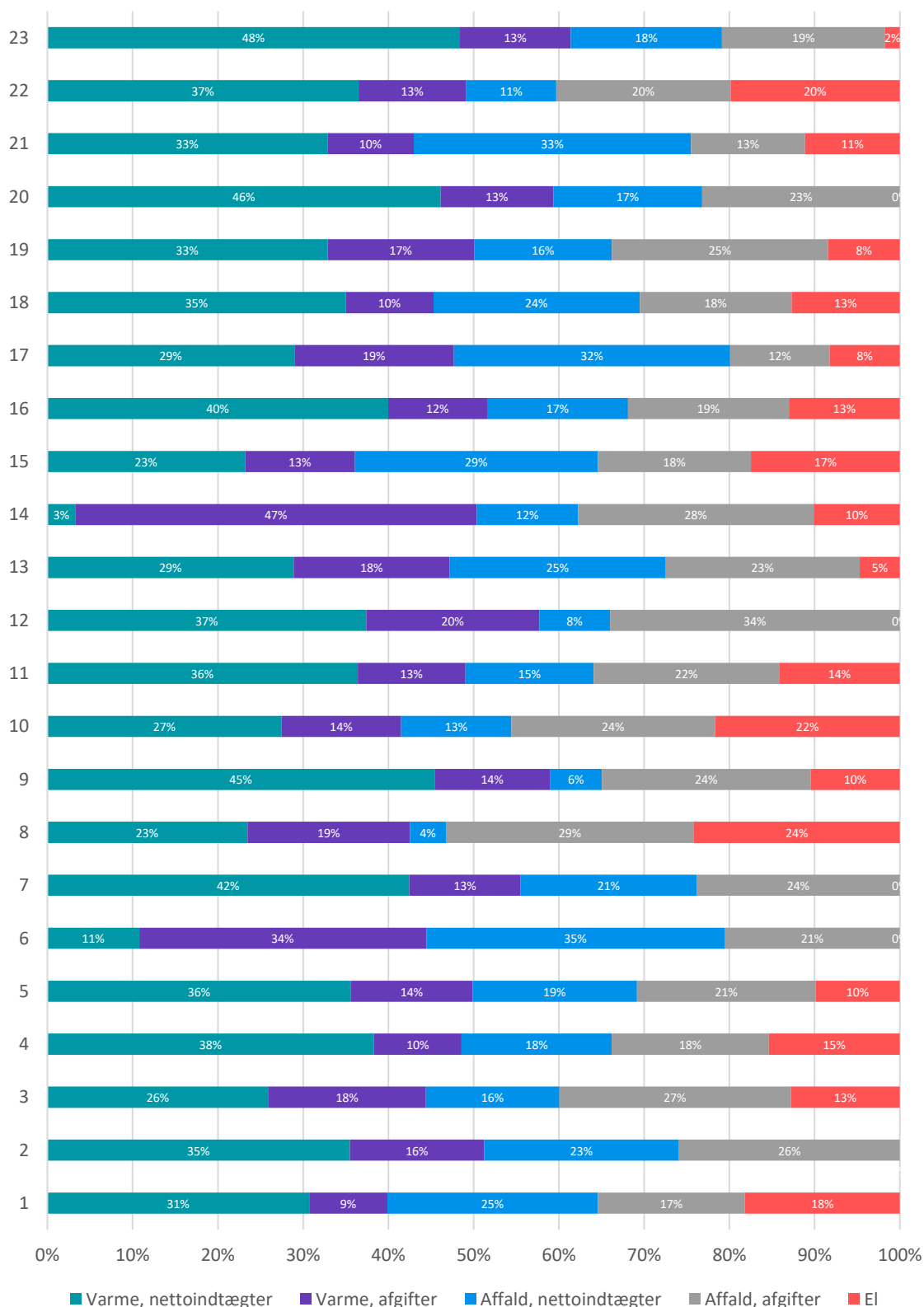
Andelen af indtægter fra de forskellige indtægtskilder svinger fra år til år, jf. **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet..** Ser man på de enkelte anlæg, svinger indtægten fra affaldstakster inkl. affaldsafgifter fra ca. 31 pct. til ca. 56 pct. af de totale indtægter inkl. afgifter i 2017.

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).³

Den gennemsnitlige el-indtægt på et dedikeret affaldsforbrændingsanlæg med elproduktion, fratrukket egetforbrug, udgør 142 kr. pr. ton affald.

³ Anlæg, omfattet af grundbeløbet (pristillæg), var indtil år 2019 garanteret en mindstepris for afregning med el, der i nogle tilfælde kan være højere end markedsprisen. Se også Energistyrelsens hjemmeside:
https://ens.dk/sites/ens.dk/files/contents/service/file/oversigt_overs_til_ve_m.dato_.pdf

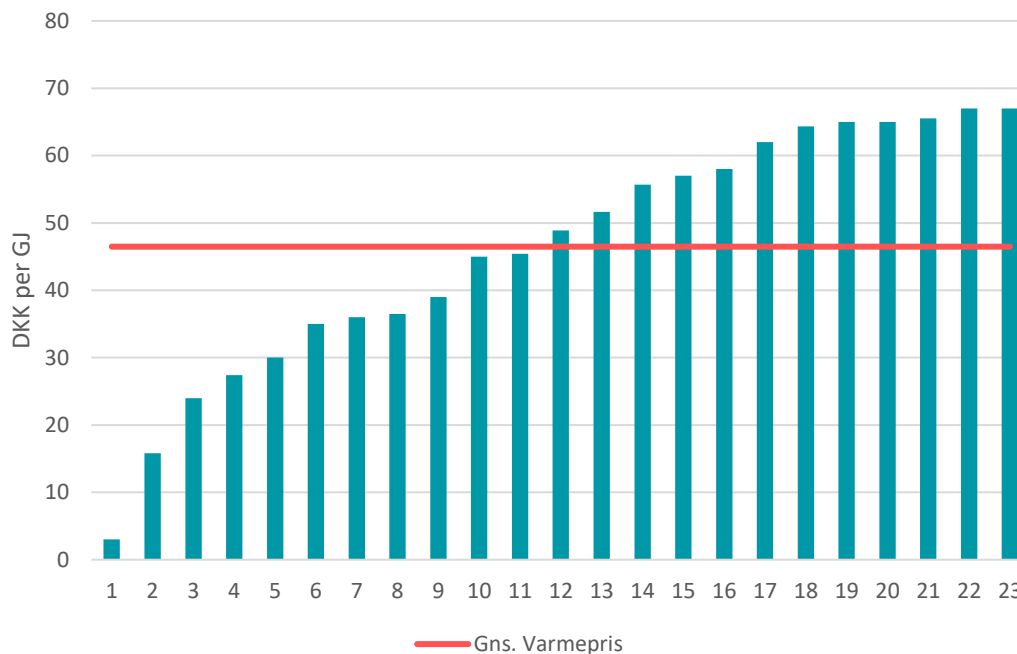
Figur 10: Fordeling af totale indtægter per anlæg (pct.), 2017 (dedikerede forbrændingsanlæg)



Note 1: Der er en vis usikkerhed forbundet med anlæggenes opgørelser, idet visse anlæg modregner egetforbruget af elproduktionen.

Affaldsvarmeprisen ekskl. afgifter varierede fra 3 til 67 kr. pr. GJ på tværs af anlæggende med et vægtet gennemsnit på ca. 46,5 kr. pr. solgt GJ-varme. Variationerne mellem anlæggende i 2017 fremgår af Figur 11.

Figur 11: Variation i affaldsvarmepris ekskl. afgifter (dedikerede affaldsforbrændingsanlæg), 2017. Den røde strek angiver det vægtede gennemsnit på ca. 47 kr. pr. GJ



Note 1: Varmeproduktion, som er baseret på affaldsforbrænding, er underlagt et prisloft ekskl. afgiftsændringer på 84,2 kr. pr. GJ (jf. Energitilsynet, "Udmelding af prisloft 2017", udmeldt 15. oktober 2016).

Note 2: Affaldsvarmepriser korrigeres ikke for eventuel over-/underdækning fra tidligere år.

Der gælder særlige regler for at fastsætte affaldsvarmeprisen.⁴ Princippet er, at prisen på affaldsvarmen kun må dække de nødvendige omkostninger⁵, dog sådan at prisen ikke må overstige det mulige alternativ i varmforsyningsområdet eller et loft for maksimalprisen for affaldsvarmen, som udmeldes af Energitilsynet.⁶ Prisloftsbekendtgørelsen trådte i kraft 1. januar 2013, og det beregnede og udmeldte prisloft ekskl. afgiftsændringer var i 2017 på 84,2 kr. pr. GJ.⁷⁸

⁴ I forbindelse med etablering af røggaskondensering, kan der være indgået nye aftaler mellem affald og varmesiden om fordelingen af omkostningerne herved.

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

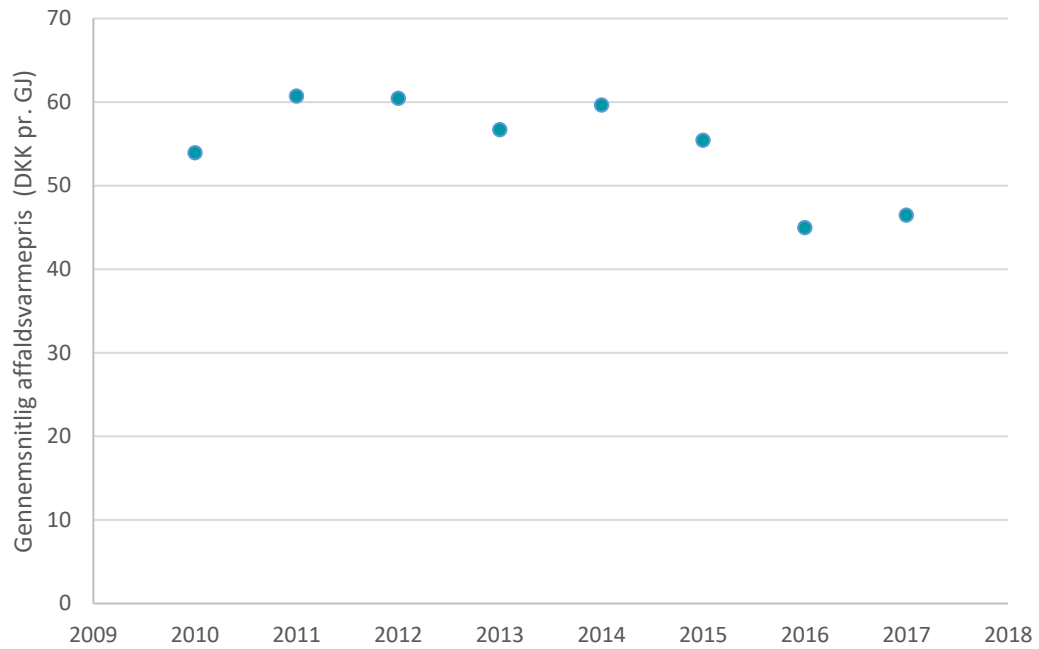
⁶ Pr. 1. juli 2018 har Forsyningstilsynet overtaget alle opgaver fra Energitilsynet.

⁷ Jf. Energitilsynet, "Udmelding af prisloft 2017", udmeldt 15. oktober 2016.

⁸ Som led i overgangsbestemmelserne i Prisloftbekendtgørelsen (BEK nr.1213 af 17/12/2012), kunne prislofter på eksisterende aftaler om afsætning af affaldsvarme beregnes på baggrund af tidligere gældende regler indtil 2016. Fra 1. januar 2016 er alle anlæg omfattet af det nye, samme prisloft.

Figur 12 nedenfor viser udviklingen i varmepriser ekskl. afgifter. Fra 2010 til 2017 er prisen faldet med ca. 9 pct., Prisen steg en smule fra 2016 til 2017.

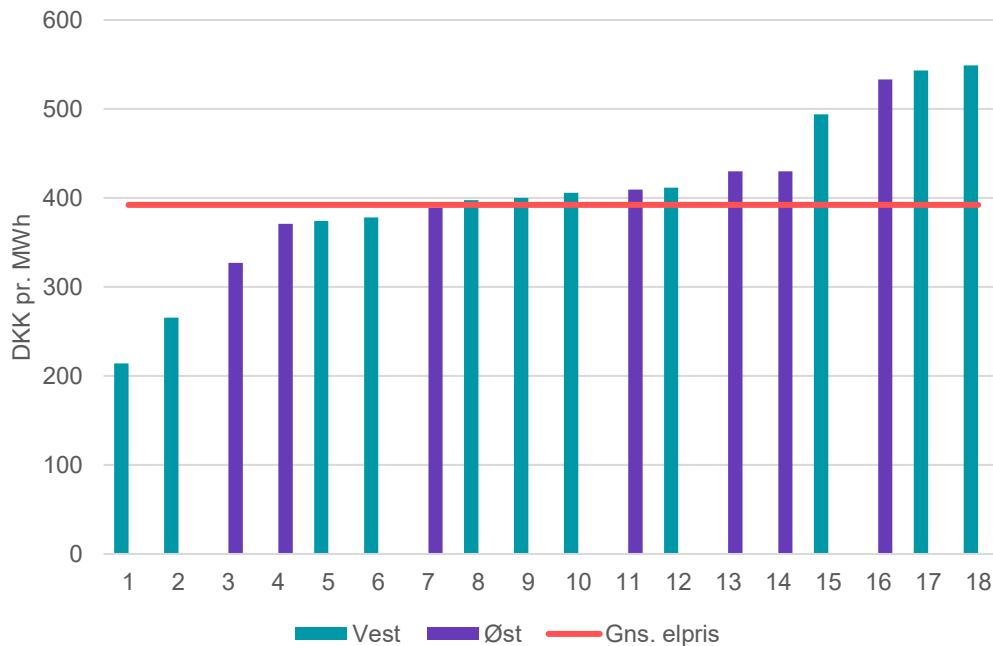
Figur 12: Udvikling i den gennemsnitlige affaldsvarmepris ekskl. afgifter fra 2010-2017 (dedikerede affaldsforbrændingsanlæg, faste priser).



Note: Taksten følger bruttoværditilvæksten (BVT-deflatoren) med basisår i 2017.

Som det fremgår af Figur 13, så varierer affaldsforbrændingsanlæggenes afregningspris på elektricitet fra 214 til 549 kr. pr MWh. Variationerne i el afregningsprisen kan bl.a. skyldes forskellige elpriser i Øst- og Vestdanmark, forskellig indregning af grundbeløbet (garanti for mindste elpriser) samt anlæggenes forskellige muligheder for at indgå som balancekraft, regulerkraft og/eller reservekraft i elmarkedet. Desuden har elproduktionsenheder, der er tilsluttet efter 21. april 2004, ikke længere mulighed for at opnå grundbeløb jf. § 58 i elforsyningsloven.

Figur 13 Variation i el-afregningspris i 2017 (el producerende, dedikerede forbrændingsanlæg). Den røde streg angiver det vægtede gennemsnit på 392 kr. pr. MWh



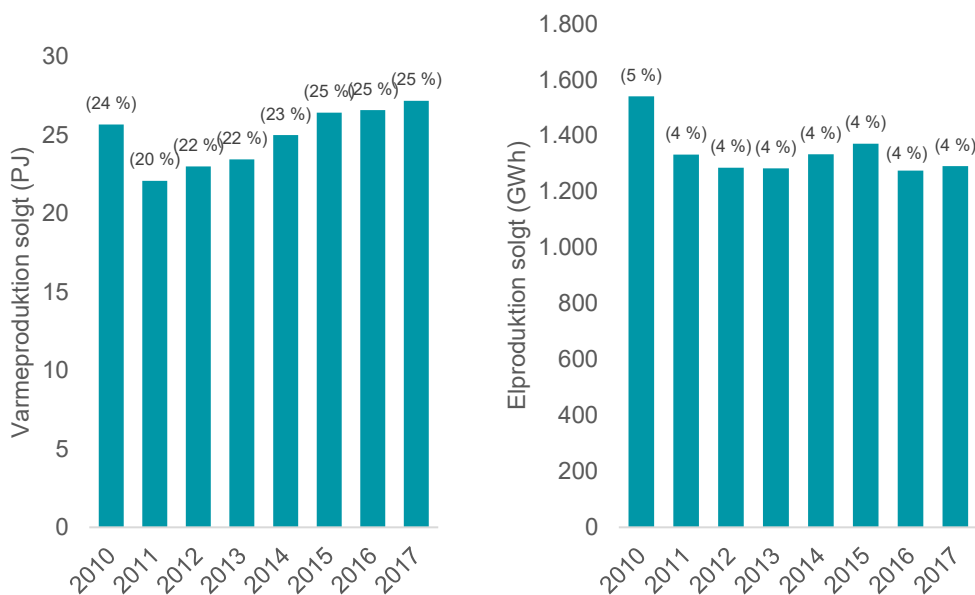
Note 1: Ikke alle anlæg opgør deres afregning på samme måde, idet visse anlæg ikke medtager grundbeløbet.

Note 2: Der er en vis usikkerhed forbundet med ift. anlæggenes opgørelser, idet visse anlæg modregner egetforbruget af elproduktionen.

5 Energi

Som det fremgår af Figur 14, har forbrændingsanlæggene produceret ca. 20-25 pct. af fjernvarmeforbruget i Danmark og leveret ca. 4-5 pct. af det danske elforbrug i perioden 2010-2017.

Figur 14: Afsat produktion af varme (PJ) og el (GWh), samt forbrændingsanlæggenes andel (pct.) af Danmark samlede fjernvarme- og elforbrug, 2010-2017 (alle anlæg)



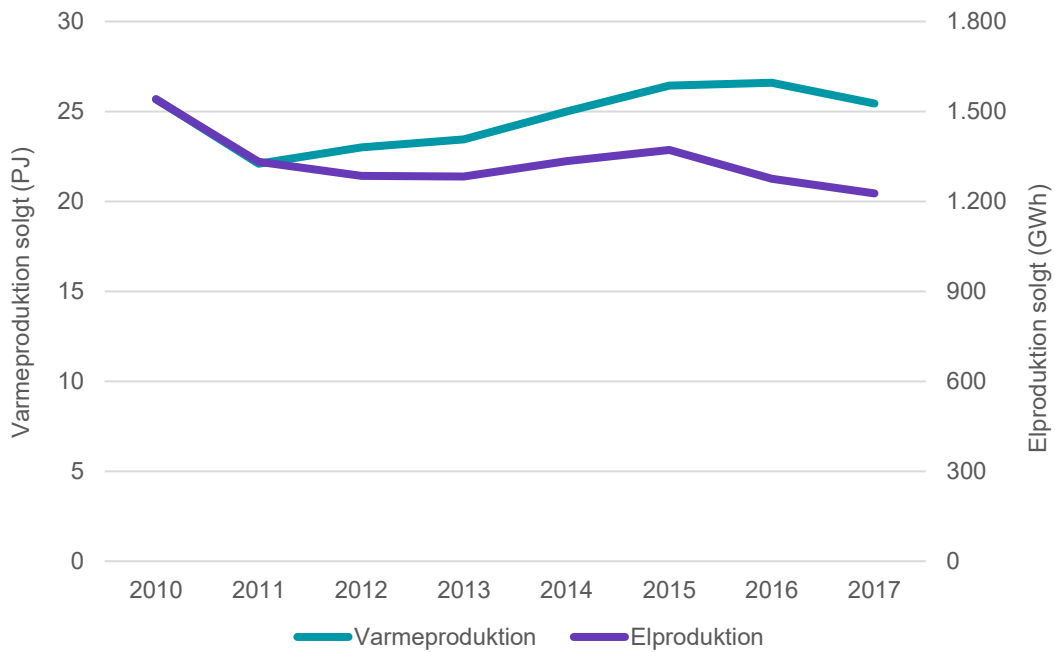
Note 1: Anlæggenes andel af el- og varmeforbruget er opgjort på baggrund af anlæggenes indrappede solgte mængder af hhv. el og varme til BEATE, sammenholdt med det samlede danske energiforbrug (final energy consumption) af hhv. el og varme i de respektive år.

Note 2: Det samlede danske el- og varmeforbrug stammer fra Energistyrelsens årlige energistatistik. (link: <https://ens.dk/service/statistik-data-noegletal-og-kort/maanedlig-og-aarlig-energistatistik>).

Note 3: Andelen af varmeproduktionen, som forbrændingsanlæggene producerer, er ændret i 2014 og 2016 med 1 pct.-point i forhold til sidste års rapport. Dette skyldes løbende kvalitetssikring af energistatistikken.

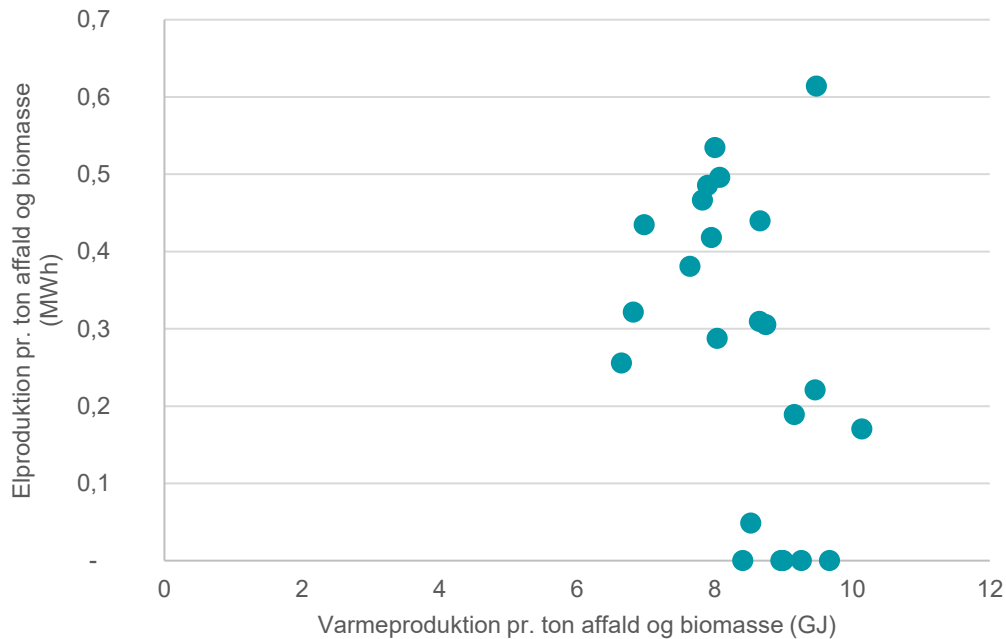
Figur 15 viser den samlede el- og varmeproduktion fra de dedikerede affaldsforbrændingsanlæg i perioden 2010 til 2017. Det bemærkes, at varmeproduktionen fra affaldsforbrændingsanlæggene er på stort set samme niveau i 2017, som det var i 2010. Dog var der et fald i produktionen fra 2010 til 2011, der primært kan henføres til faldende affaldsmængder, som følge af finanskrisen. Fra 2011-2017 har anlæggene øget varmeproduktionen med ca. 10 pct., især som følge af at affaldsforbrændingsanlæggene har installeret røggaskondensering, der bidrager til at øge den samlede energieffektivitet.

Figur 15: Den samlede el- og varmeproduktion fra 2010 – 2017 (dedikerede forbrændingsanlæg)



Figur 16 viser netto el- og varmeproduktion pr. ton affald og biomasse. Enkelte mindre dedikerede forbrændingsanlæg - 5 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 udelukkende har kraftvarmeovne. Derudover kan forskelle på anlæggenes produktion af hhv. el og varme desuden forklares af anlæggenes alder, konstruktionen af anlæggene samt i brændværdien i det tilførte, brændbare affald.

Figur 16 Netto el- og varmeproduktion pr. ton affald og biomasse (dedikerede forbrændingsanlæg)



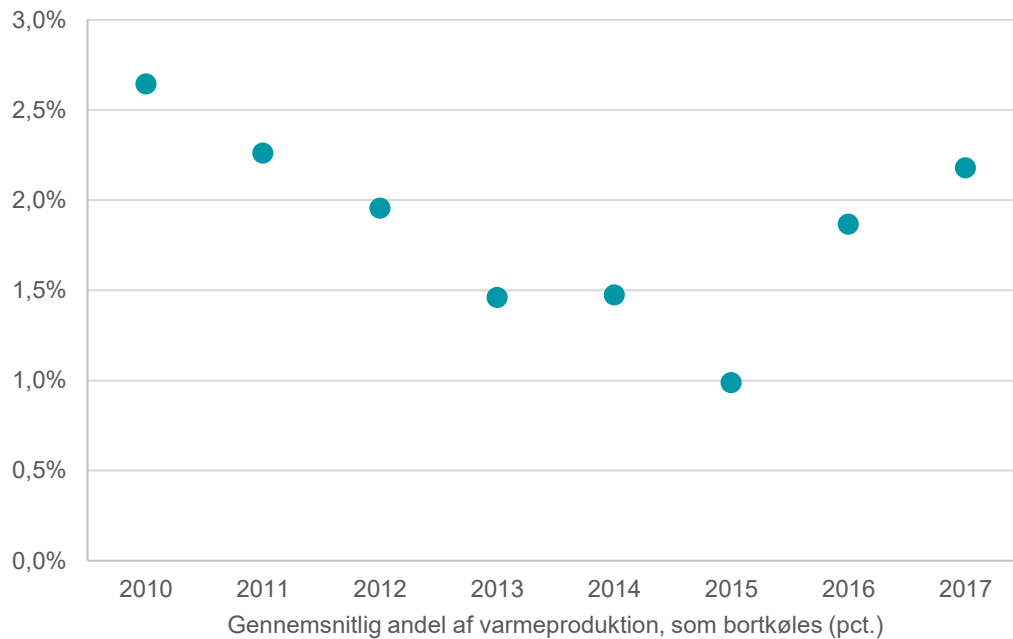
Note 1: Anlæg, der alene producerer varme, er markeret på X-aksen.

Note 2: Forholdet mellem et anlægs producerende MWh el og GJ varme pr. ton affald er påvirket af, at den driftsøkonomiske optimering, og afspejler ikke den tekniske energieffektivitet. Eksempelvis kan lave elpriser medføre en højere varmeproduktion.

Langt det meste af varmen fra forbrændingsanlæggene udnyttes i fjernvarmesystemet. Siden 2010 er andelen af bortkølet varme reduceret fra ca. 2,6 pct. til ca. 2,2 pct., dog med en stigning fra 2015 til 2017, jf. Figur 17.

I de seneste år har flere anlæg fået installeret røggaskondensering, som kan lede til lejlighedsvis bortkøling – særligt i varme perioder.

Figur 17: Gennemsnitlig andel af varmeproduktionen som bortkøles, 2010-2017



6 Emissioner og restprodukter

EU har i affaldsforbrændingsdirektivet fastsat miljømæssige minimumskrav til forbrænding i EU⁹. Når affald forbrændes, opstår der en aske- og slaggedel, som ikke kan forbrændes og dermed ikke omsættes i forbrændingsprocessen. Slaggen udgør typisk ca. 17 pct. af den samlede indfyrede affaldsmængde og består især af uorganiske stoffer og mineraler samt metaller.

Den største andel af slaggen anvendes i forbindelse med vejbyggeri, havneudvidelser og andre bygningskonstruktioner. En stadig større andel af metallerne i forbrændingsslaggen genanvendes. Forbrænding af affald medfører desuden en mængde restprodukter fra røggasrensningen. Mængden svarer til ca. 3 pct. af affaldet og eksporteres til nyttiggørelse i Norge og Tyskland.

Endelig giver affaldsforbrænding anledning til en række luftemissioner, der typisk måles kontinuerligt. Således måles SO₂, HCl, TOC, CO, NO_x og totalstøv (partikler) kontinuerligt. Emissioner af HF, dioxin og tungmetaller måles ved stikprøver.

Figur 18a-Figur 21a viser emissioner pr. ton affald for de parametre, der skal måles kontinuerligt ved forbrænding af affald – vist fra mindste til største emission for hvert stof.

De stiplede linjer angiver det enkelte anlægs grænseværdi, omregnet fra mg pr. Nm³ til g pr. ton, regnet ud fra de grænseværdier, som var gældende i 2017¹⁰. Søjlerne viser dedikerede anlægs faktiske udledning (g pr. ton affald). Forbrændingsanlæggene er udstyret med rensningsudstyr, der under normal drift er optimeret til at overholde grænseværdierne.

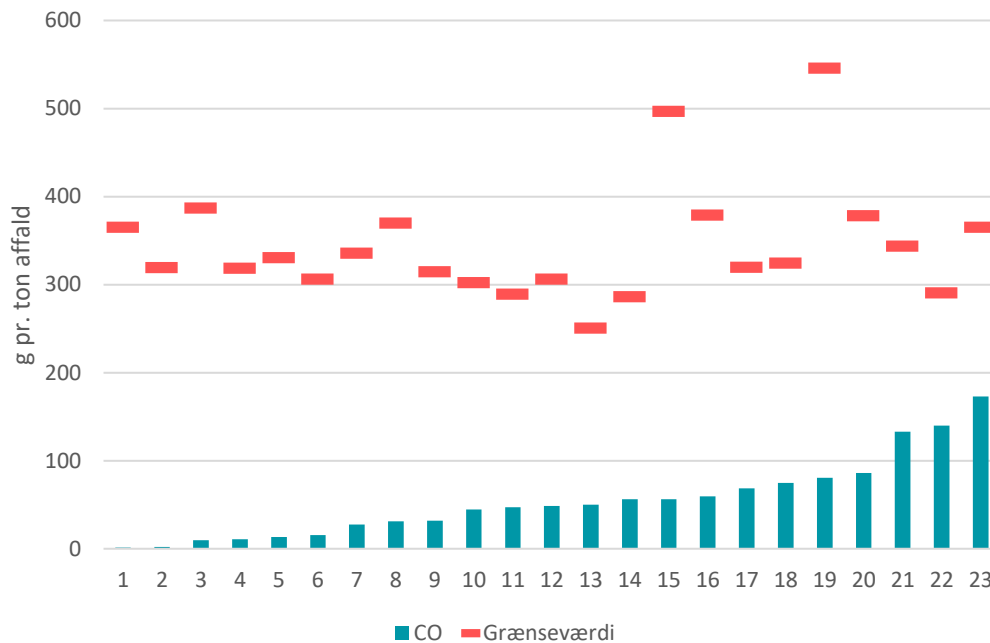
Figur 18b-Figur 21b viser udviklingen i de samlede vægtede emissioner for 4 parametre (CO, Partikler, NO_x og SO₂) pr. ton affald i perioden 2010 til 2017.

⁹ Europaparlamentets og rådets direktiv 2000/76/EF af 4. december 2000 om forbrænding af affald.

¹⁰ Grænseværdierne er fastsat af EU efter røggasmængde (g/Nm³). 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_x 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.

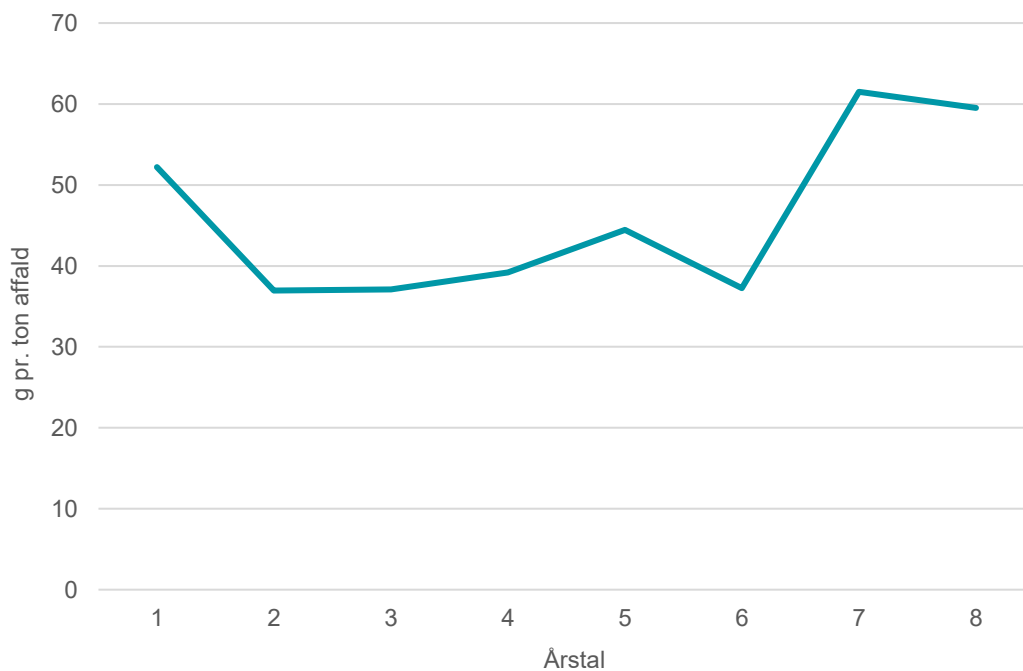
Som det fremgår af Figur 18a, så holder udledningen af CO fra affaldsforbrænding sig generelt under grænseværdien. I perioden 2011 til 2015 har udledningen ligget forholdsvis stabilt, men steg i 2016, jf. Figur 18b.

Figur 18a: Udledning af CO, der måles kontinuerligt (g pr. ton affald) (dedikerede affaldsforbrændingsanlæg), 2017



Note: Grænseværdierne er fastsat af EU efter røggasmængde (g/Nm³). 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.

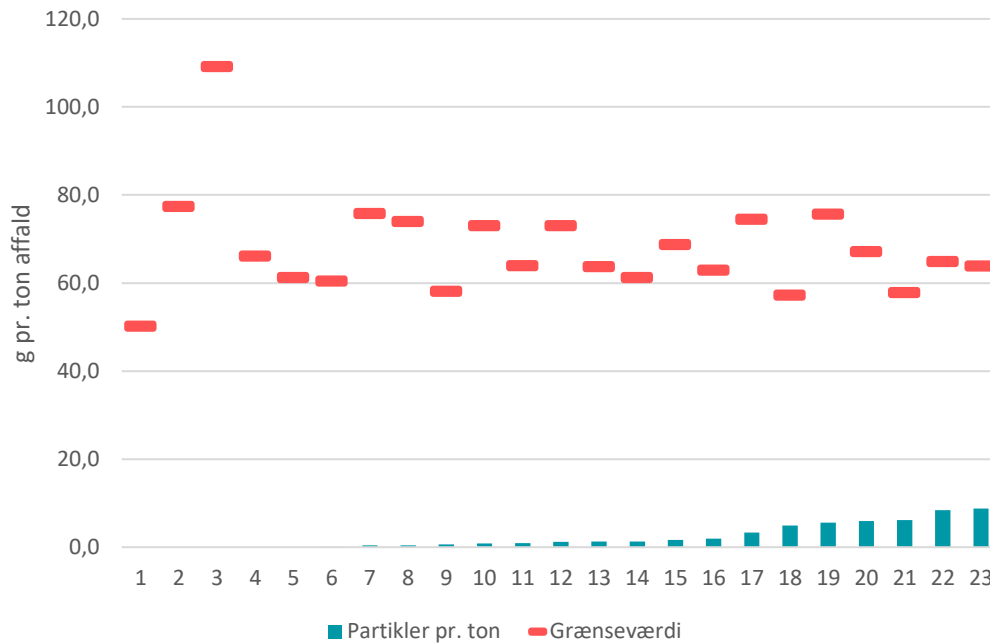
Figur 18b: Udvikling i udledning af CO (g pr. ton affald) (dedikerede affaldsforbrændingsanlæg), 2010-2017.



Note: Stigning i udledning af CO fra 2015 til 2016 skyldes især driftsmæssige udfordringer for et større anlæg i 2016.

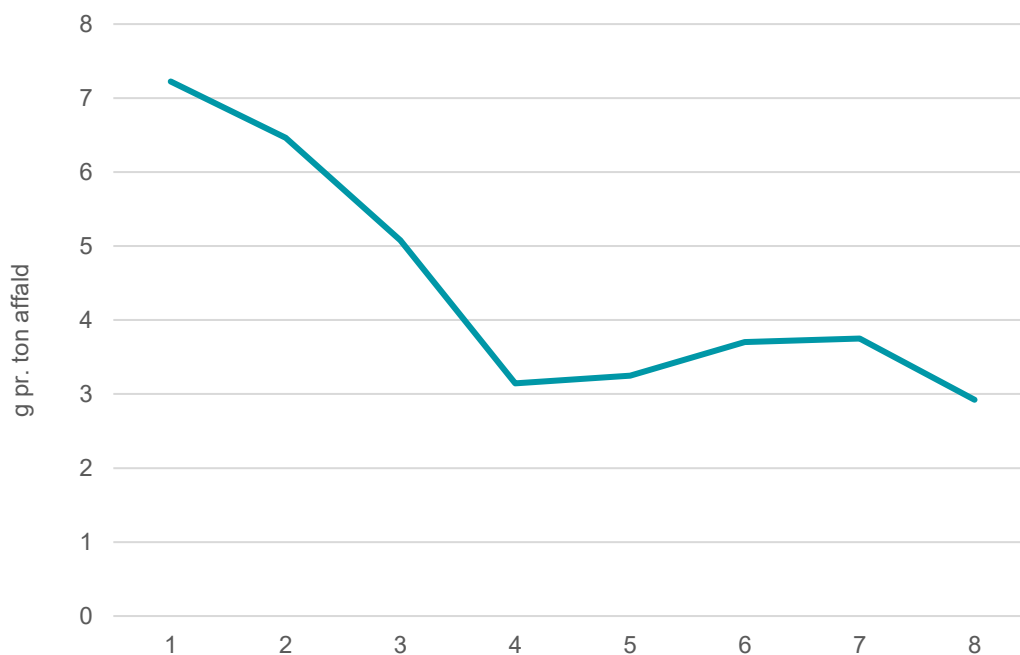
Udledningen af partikler fra affaldsforbrænding var under grænseværdien i 2017. I perioden 2010 til 2013 er udledningen af partikler pr. ton blevet halveret, og den har fra 2013 til 2017 nogenlunde stabiliseret sig jf. Figur 19b.

Figur 19a: Udledning af partikler, der måles kontinuerligt (g pr. ton affald) (dedikerede affaldsforbrændingsanlæg), 2017



Note: Grænseværdierne er fastsat af EU efter røggasmængde (g/Nm³). 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.

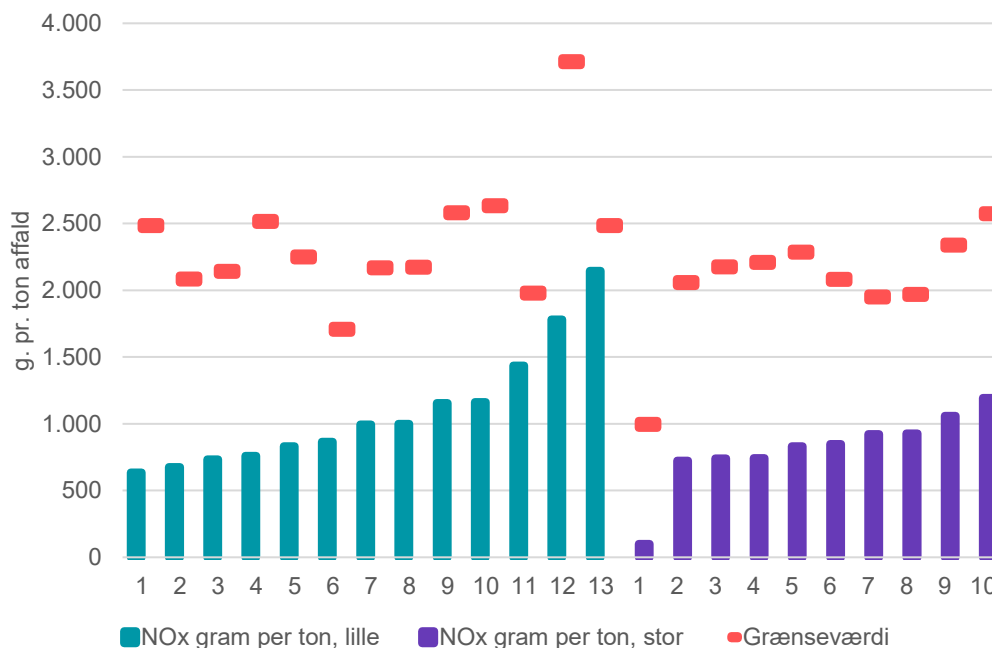
Figur 19b: Udvikling i udledning af partikler (g pr. ton affald) (dedikerede affaldsforbrændingsanlæg), 2010-2017



Generelt har udledningen af NO_x fra affaldsforbrænding ligget under grænseværdien, for henholdsvis store og små ovnløjer. I perioden 2010 til 2013 blev udledningen af NO_x pr. ton affald reduceret med ca. 20 pct., og den har fra 2013 til 2017 stabiliseret sig på nogenlunde samme niveau (se Figur 20b).

Affaldsforbrændingsanlæggene har fastsat forskellige NO_x grænseværdier afhængig af ovnkapaciteten på det enkelte affaldsforbrændingsanlæg. Ovnløjer, der var i drift den 28. december 2002 og som har en ovnkapacitet på højst 6 ton pr. time, defineres som små og har derfor en højere grænseværdi.¹¹

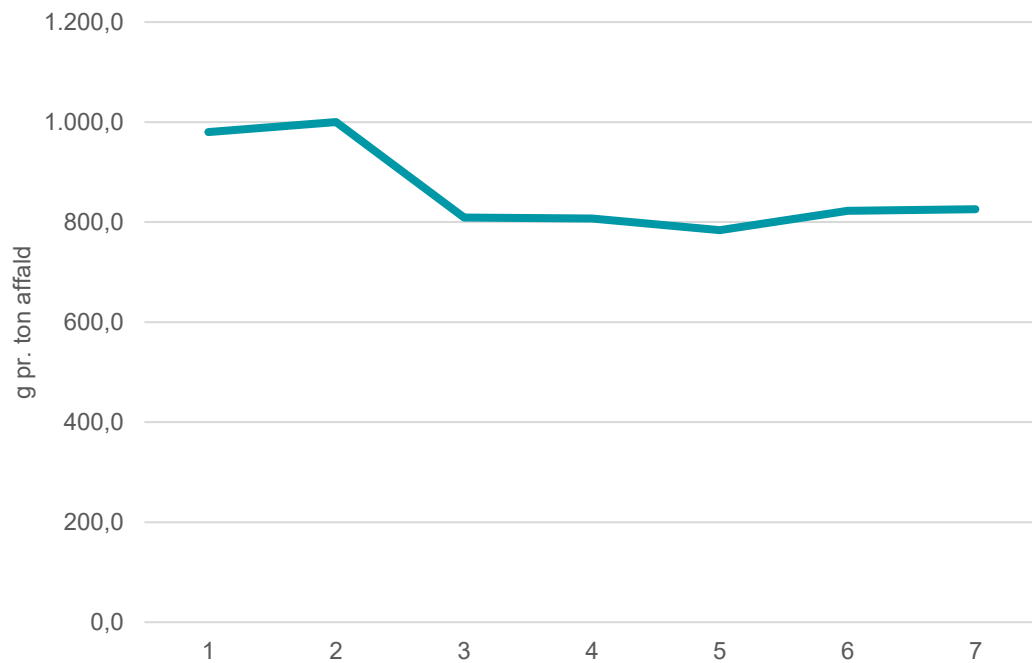
Figur 20a: Udledning af NO_x, der måles kontinuerligt (g pr. ton affald) (dedikerede affaldsforbrændingsanlæg), 2017



Note: Grænseværdierne er fastsat af EU efter røggasmængde (g/Nm³). 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. I figuren er angivet den høje grænseværdi for et anlæg, hvis mindst én af ovnløjerne på anlægget har denne grænseværdi.

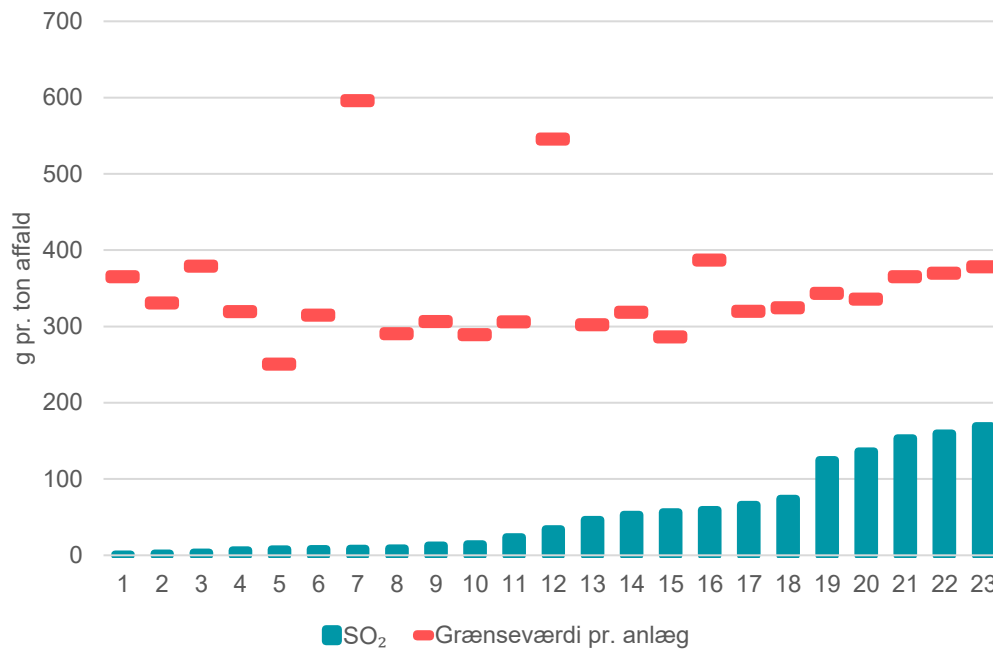
¹¹ Visse anlæg er dog blevet tildelt lavere døgngrænser, på baggrund af anlæggenes BAT-vurderinger.

Figur 20b: Udvikling i udledning af NOx (g pr. ton affald) (dedikerede affaldsforbrændingsanlæg), 2010-2017



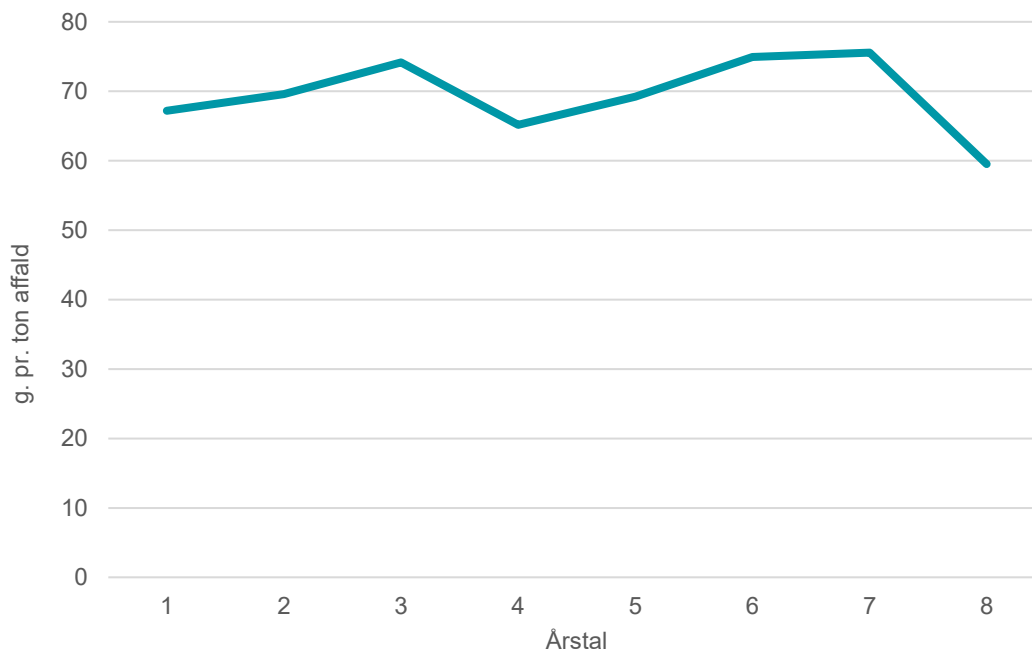
Generelt har udledningen af SO₂ fra affaldsforbrænding ligget under grænseværdien i 2017. I perioden 2010 til 2016 steg udledningen af SO₂ pr. ton affald med ca. 11 pct., men er fra 2016 til 2017 igen faldet. Dele af faldet skyldes implementering af røggaskondensering hos nogle anlæg. I 2017 er udledning af SO₂ således på sit laveste niveau for hele perioden. (se Figur 21b).

Figur 21a: Udledning af SO₂, der måles kontinuerligt (g pr. ton affald) (dedikerede affaldsforbrændingsanlæg), 2017



Note: Grænseværdierne er fastsat af EU efter røggasmængde (g/Nm³). 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.

Figur 21b: Udvikling i udledning af SO₂ (g pr. ton affald) (dedikerede affaldsforbrændingsanlæg), 2010-2017.

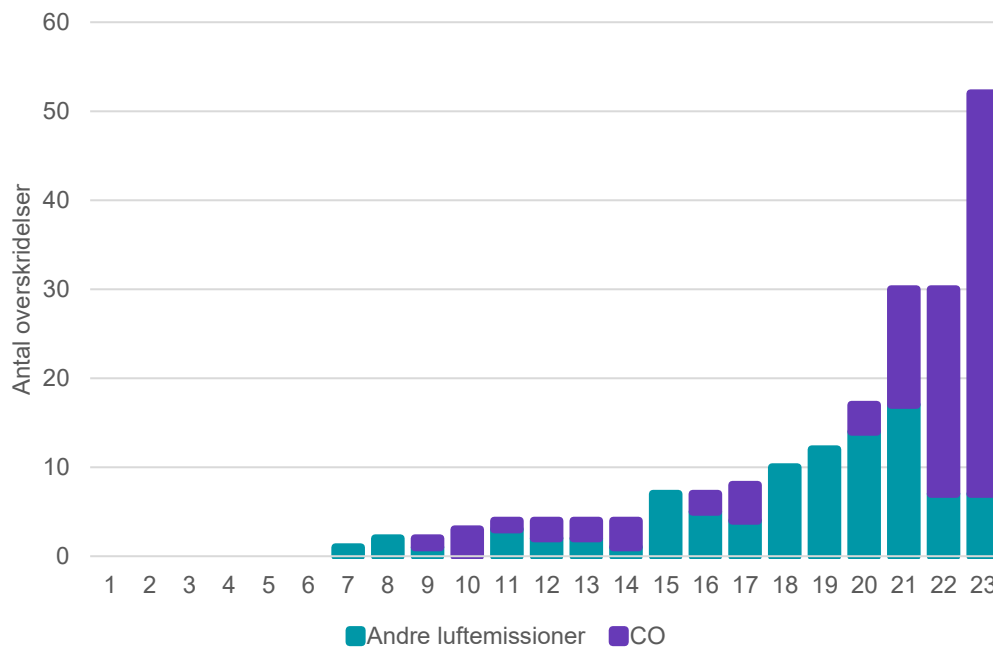


Flere af de 23 dedikerede forbrændingsanlæg har haft overskridelser af vilkår for døgnmiddelværdier i deres miljøgodkendelse. Der har siden 2013 været en tendens

til, at færre forbrændingsanlæg har ingen eller kun meget få overskridelser (1-2). Der er fortsat enkelte anlæg, som har mange overskridelser, og især koncentreret om overskridelser af CO, jf. Figur 22.

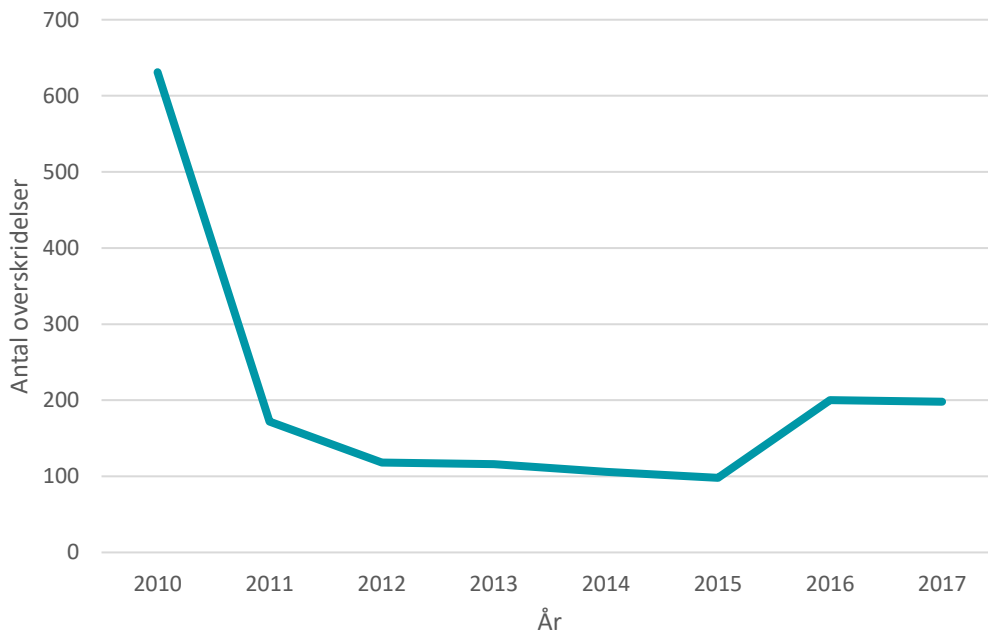
I 2017 var der 17 anlæg, der havde overskridelser af vilkår for døgnmiddelværdier, hvilket er en stigning i forhold til 2016, hvor der var 13 anlæg med overskridelser af vilkår for døgnmiddelværdier.

Figur 22: Antal enkeltoverskridelser af luftemissioner (dedikerede forbrændingsanlæg), 2017



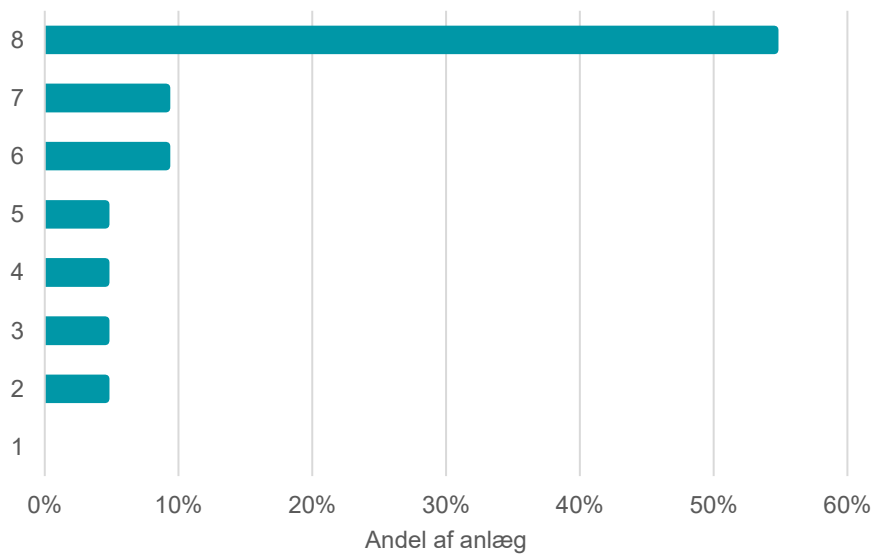
Figur 23 viser det samlede antal enkeltoverskridelser af luftemissioner for perioden 2010 til 2017. Det ses, at antallet faldt fra 2010 til 2011. Antallet af overskridelser har i 2016 og 2017 været næsten dobbelt så stort, som i perioden 2011 til 2015.

Figur 23: Samlede antal enkeltoverskridelser af luftemissioner (dedikerede forbrændingsanlæg), 2010-2017



Figur 24 viser, hvilke vilkårsoverskridelser af døgnmiddelværdier anlæggene i øvrigt har haft i 2017. Det har særligt været vilkårsoverskridelser for luftemissioner.

Figur 24: Vilkårsoverskridelser, 2017 (dedikerede forbrændingsanlæg)



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 pct. af den producerede energi stammer fra affald.
- Øvrige anlæg, der forbrænder mere end 20.000 ton affald om året.

Energistyrelsen har stillet et spørgeskema i Excel format til rådighed for indsamling af data. Dette spørgeskema er blevet valideret og kvalitetssikret af COWI før udsendelse af spørgeskemaerne til dette års BEATE indsamling. Spørgeskemaet til indsamling af data er stillet til rådighed af Energistyrelsen (i perioden 2007-2013 blev redskabet stillet til rådighed af Miljøstyrelsen).

COWI har samlet data for alle anlæg fra årene 2010-2017 i en Excel model, som er blevet anvendt til at opstille figurer og behandle data. Kvalitetssikring af data er blevet udført af COWI i samarbejde med Dansk Affaldsforening.

I BEATE indsamles de data, som fremgår af affaldsaktørbekendtgørelsen. De indsamlede data gennemgår en kvalitetssikring. Dansk Affaldsforeningen har haft adgang til data fra de anlæg, der er medlem af foreningen, 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. Det kan imidlertid ikke udelukkes, at der er enkelte datasæt, der ikke er opgjort på samme grundlag. 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 ændringer i generelle rammebetingelser påvirker de enkelte anlæg, vil dette forudsætte yderligere analyser.