

Affaldsforbrænding i Danmark

Europas
mest effektive
affaldsbehandling



Indhold



Organisering	4
Rammebetingelser	
Kommunal anvisning	
Affaldsmængder	
Organisering af forbrændingssektoren	
De danske forbrændingsanlæg	7
Design af forbrændingsanlæg	
Energiudnyttelse	
Bedste tilgængelige teknik	
Emissioner	
Restprodukter	
Energiproduktion og miljøgevinster	10
Affaldsmængde til forbrænding	
Energiproduktion ved affaldsforbrænding i Danmark	
Miljøgevinster	
Økonomi	13
Økonomisk balance	
Økonomiske styringsmidler	
Energiindtægter	
Laveste behandlingspris i Europa	
Konstant driftsoptimering	
Liberalisering	16
Liberalisering af affaldsforbrænding	
Argumenter for udlicitering	
Den økonomiske gevinst er tvivlsom	
Vanskeligheder ved at opnå reel konkurrence	
Import/eksport af affald	
Affaldsforbrænding i udlandet	18
Europa	
Energiproduktion	
Organisering	
Rammebetingelser	
Den øvrige verden	
Kommende års udfordringer	21
Fortsat udbygning nødvendig	
Velfungerende model, der bør bevares	
Litteraturliste	22

Affaldsforbrænding i Danmark – Europa's mest effektive affaldsbehandling

Yderligere oplysninger fra direktør Jacob Hartvig Simonsen,
RenoSam
Vesterbrogade 24, 2. sal t.v.
1620 København V.
Tlf. 46 75 66 61
Fax 46 75 64 82
email: renosam@renosam.dk

Udarbejdet af Rambøll for RenoSam, oktober 2005.

Grafisk design:
Høiland Design ApS

Tryk: PE Offset
Oplag: 3800 eks.

Resumé

Danmark kan fremover fortsat være foregangsland på forbrændingsområdet - hvis vi vil.

Gennem en fremsynet miljø- og energipolitik kombineret med en god offentlig planlægning har Danmark udviklet det mest effektive affaldsbehandlingssystem i Europa.

I Danmark er det kommunerne, der er ansvarlige for affaldshåndteringen. De indsamler og behandler husholdningsaffaldet og skal derudover pege på, hvor erhvervslivet kan få behandlet deres affald.

For at udnytte ressourcerne i affaldet skal det først og fremmest genanvendes. Den største del af det affald, der ikke kan genanvendes, brændes i anlæg, der producerer varme og elektricitet. Kun det affald, som ikke kan genanvendes eller brændes, må deponeres. Danmark er det første land i Europa, der har kunnet gennemføre et forbud mod deponering af forbrændingseget affald. Det er en stor gevinst for samfundsøkonomien og miljøet.

I 2003 brændte de 31 danske forbrændingsanlæg i alt 3,3 mio. ton affald, svarende til ca. 26% af den samlede mængde affald. Herved blev der produceret miljøvenlig el og fjernvarme svarende til forbruget i ca. 400.000 husstande. Den eksisterende lovgivning om miljøbeskyttelse, om varmeforsyning og om elforsyning sikrer gode rammebetingelser for affaldsforbrænding i Danmark. Det har ført til, at Danmark er det land i Europa, hvor der brændes mest affald beregnet pr. indbygger.

Vel at mærke under meget skrappe miljøkrav.

Langt de fleste af anlæggene er kommunale eller fælleskommunale. Det kommunale samarbejde sikrer, at der bliver etableret den nødvendige kapacitet. Derudover er det sikret, at affaldsbehandlingen foregår efter nærheds- og selvforsyningsprincippet. Forbrændingsanlæggene drives efter et non-profit princip (hvile-i-sig-selv). Det gør det muligt for husholdningerne og erhvervslivet at få behandlet deres affald på en sikker og miljøvenlig vis til lave priser.

Behandlingsprisen i Danmark ved forbrænding er den laveste i Europa og ligger på i størrelsesordenen 200 kr./ton eksklusiv afgifter. Den lave pris kan tilskrives dels de effektivt drevne anlæg og dels den store energiudnyttelse i Danmark.

For den enkelte husstand udgør affaldsbehandling ved forbrænding således typisk en udgift af samme størrelsesorden som udgiften til husstandens affaldssæk dvs. under 2,50 kr./uge. Det er derfor omkostninger i forbindelse med indsamling, storskrald/genbrug og farligt affald samt statsafgifter, som præger de samlede renovationsomkostninger. Samtidig dokumenterer undersøgelser, at varme fra affaldsforbrændingsanlæg generelt er den billigste opvarmningsform i Danmark.

Rundt om i Europa spiller forbrænding en vidt forskellig rolle. Næst efter Danmark er forbrænding mest udbredt i Sverige, Schweiz, Holland og Tyskland. I disse lande spiller de offentlige aktører en væsentlig rolle i affaldssektorens organisering. Derimod spiller forbrænding kun en underordnet rolle i et land som f.eks. England, hvor affaldsbortskaffelsen ofte sker i privat regi. I England bortskaffes den alt dominerende del af affaldet fortsat ved deponering, og forbrænding foregår ved høje priser.

Forbrænding af affald i Danmark sker i dag uhyre effektivt, og det er derfor aldeles usikkert, om en ændret organisering vil føre til en forbedring og give lavere priser på forbrænding. I en ny undersøgelse fra Miljøstyrelsen blev det konkluderet: *"alt i alt opnår man sandsynligvis ikke den store samfundsøkonomiske gevinst ved at udlicitere forbrændingsopgaven eller at give affaldsstrømme, ejerskabet og prisfastsættelsen fri."*

Mulighederne for at høste begrænsede effektiviseringsgevinster skal derfor nøje afvejes mod de risici, en liberalisering indebærer i forhold til specielt priser, sikkerhed for en miljømæssig forsvarlig behandling af affald og forsyningsikkerhed.

Danmark kan fremover fortsat være foregangsland på forbrændingsområdet - hvis vi vil.





Forbrændingssektorens udvikling

Den voksende urbanisering i midten af det 19. århundrede nødvendiggjorde, at byernes hygiejniske forhold kom under kontrol. En lov fra 1858 pålagde København og alle kongerigets købstæder at tilvejebringe en sundhedsvedtægt. Ud af dette udsprang det nuværende system, hvor det er kommunerne, der tager sig af vandforsyning, kloakvæsen og renovation. Omtrent samtidig blev de første danske gasværker bygget og hen imod århundredets slutning de første elektricitetsværker, også i kommunalt regi. Senere blev også fjernvarmeforsyning en typisk kommunal opgave. I mange af byerne blev disse aktiviteter samlet under betegnelsen 'De kommunale Værker'.

Det indsamlede affald blev lagt på lossepladser, og ofte tændtes der ved fyraften ild i affaldet. Men allerede omkring år 1900 var der på Frederiksberg ikke længere ledige arealer til lossepladser, hvorfor kommunen byggede Danmarks første affaldsforbrændingsanlæg, indviet i 1903. Den ved forbrændingen udviklede energi blev benyttet til produktion af både elektricitet og varme. Varmen leveredes til det nærliggende hospital. Frederiksberg blev derved landets første kommune med fjernvarmeforsyning.

Den samme situation indtraf i Gentofte og Århus i 1930'erne. Danmark havde således

ved udbruddet af 2. verdenskrig 3 kommunale affaldsforbrændingsanlæg, alle med energiudnyttelse. Besættelsen og de dårlige tider efter krigen standsede midlertidigt den videre udvikling, men omkring 1960 kom der på ny gang i bygningen af forbrændingsanlæg. Ønsket om at kunne "komme af med affaldet" på en hygiejnisk forsvarlig måde og erkendelsen af, at fjernvarme er en hensigtsmæssig varmeforsyningsform udgjorde en dobbelt drivkraft for denne udvikling.

De første af disse nye anlæg betjente kun den enkelte kommune, men i 1965 stiftedes de første fælleskommunale interessentskaber med det formål af opføre og drive et forbrændingsanlæg for alt det affald, der indsamledes i interessentkommunerne. Senere er denne måde at organisere forbrændingsanlæggene på blevet den almindeligste.

I 1982 fandtes der i Danmark i alt 48 forbrændingsanlæg. Heraf var 7-8 fælleskommunale, men de fleste anlæg i de større byer betjente også mindre omegnskommuner. Siden hen er mange mindre anlæg blevet nedlagt og erstattet af nogle få større. Ved udgangen af 2005 vil der være 29 anlæg. 21 af disse er kommunale eller fælleskommunale.

Organisering

Rammebetingelser

I følge "Lov om miljøbeskyttelse" er det kommunerne, der står for affaldsbortskaffelsen i Danmark. I mange år har de haft som opgave at indsamle og bortskaffe dagrenovationen fra husholdninger. Oprindeligt blev affaldet deponeret på lossepladser, men efter 1960 begyndte forbrænding med energiudnyttelse at vinde indpas, og i 1982 var antallet af forbrændingsanlæg nået op på 48.

Indtil 1973 foregik affaldsbehandling stort set uden lovmæssig regulering, men i 1973 blev den første lov om miljøbeskyttelse vedtaget. Samme år indtraf den første energikrise, som gjorde det klart, at der var behov for en energipolitik med det formål at øge forsyningssikkerheden og mindske landets afhængighed af olie.

I dag er såvel affaldshåndtering som energiproduktion underlagt en omfattende regulering. Affaldet skal først og fremmest genanvendes. Den forbrændingsegnede del af det affald, der ikke kan genanvendes, skal brændes i forbrændingsanlæg med energiudnyttelse. På deponeringsanlæg må kun deponeres affald, der ikke kan genanvendes eller forbrændes.

Energiudnyttelsen skal fortrinsvis ske ved kraftvarmeproduktion, dvs. ved produktion af både elektricitet og varme i form af fjernvarme. Alle store og mellemstore forbrændingsanlæg er derfor inden for de seneste 10 år omstillet til kraftvarmeproduktion, hvor det er energimæssigt fordelagtigt. Enerkipolitikken har således understøttet en væsentlig udbygning af fjernvarmeforsyningen.

Den førte politik underbygges ved, at der er lagt afgifter på affald til forbrænding og deponering samt på fossile brændsler og elektricitet og ved, at der ydes et statstilskud til el-produktionen.

Tilsammen har dette skabt gode rammebetingelser for forbrænding af affald med energi-

Regler for affaldshåndtering i Danmark

udnyttelse i Danmark. Vel at mærke samtidig med, at langt hovedparten af affaldet genanvendes.

Kommunal anvisning

Fra 1989 har kommunerne haft ansvaret for håndtering af alt affald, der frembringes i kommunen. Kommunerne har derfor også pligt til at anvise bortskaffelsesmuligheder for erhvervsaffald. Til gengæld har affaldsproducenterne pligt til at benytte de anviste muligheder.

Anvisningspligten indebærer, at enhver kommune – enten selv eller via et fælleskommunalt affaldsselskab – må have rådighed over forbrændings- og deponeringskapacitet. Normalt anviser kommunerne til det forbrændingsanlæg og det deponeringsanlæg, de er medejere af. På denne måde sikres nærhed og selvforsyning i affaldsbortskaffelsen.

Anvisningspligten medfører også, at kommunerne i Danmark løser virksomhedernes affaldsproblem, hvilket bl.a. er af betydning, når nye virksomheder skal etablere sig. Anvisningen sikrer, at ansvaret for affaldet afløstes af virksomhederne, og at der altid er kapacitet.

Affaldsmængder

I 2003 udgjorde den samlede affaldsmængde ca. 12,7 mio. ton. Heraf blev 8,4 mio. ton genanvendt og 1,0 mio. ton deponeret. 3,3 mio. ton svarende til 26% af den samlede affaldsmængde blev brændt. Heraf udgjorde dagrenovation knap 1,5 mio. ton, mens affald fra servicesektoren androg knap 0,8 mio. ton. Storskrald, industriaffald og affald fra renseanlæg udgjorde hver ca. 0,3 mio. ton, mens bygge- og anlægsaffald repræsenterede knap 0,1 mio. ton.

Udviklingen fra 1994-2003 i affaldsmængder og -behandling er vist på figuren på næste side.

Mængden til forbrænding er i løbet af de 10 år øget fra 2,2 til 3,3 mio. ton pr. år, mens mængden til deponering er reduceret omtrent tilsvarende.



Oprindeligt havde kommunerne kun pligt til at indsamle og bortskaffe dagrenovation. Dette gav op igennem 80'erne stadigt stigende problemer for erhvervene med at komme af med affaldet. Da man samtidig ønskede en tættere styring af affaldsstrømmene for at sikre størst mulig genanvendelse, blev det med virkning fra 1989 besluttet at lade kommunalbestyrelserne forestå bortskaffelse af alt affald.

De nærmere regler findes i Lov om miljøbeskyttelse og i Miljøministeriets affaldsbekendtgørelse (p.t. nr. 619 af 28. juni 2000 med senere ændringer).

I selve loven fastsættes, at det er kommunerne, der forestår affaldsbortskaffelsen. Kommunerne skal registrere de eksisterende affaldsmængder og udarbejde en plan for bortskaffelsen af affaldet samt et regulativ om affaldsordningernes omfang og tilrettelæggelse m.v. Bekendtgørelsen pålægger tillige kommunerne at anvise bortskaffelsesmuligheder for alt affald, hvilket modsvares af en pligt for affaldsproducenterne til at benytte de anviste muligheder.

Ikke blot i Danmark, men i hele EU prioriteres genanvendelse før forbrænding og forbrænding før deponering. Af ressource-

mæssige hensyn vurderes det at være vigtigere, at affaldet bliver nyttiggjort som en sekundær råvare, frem for at det brændes. Affald, som ikke kan genanvendes, bør så udnyttes til energiproduktion, således at deponering bliver den sidste udvej.

I overensstemmelse hermed har Danmark indført begrebet 'forbrændingseget affald'. Fra 1997 skal kommunerne anvise forbrændingseget affald til forbrænding med energiudnyttelse. Eller med andre ord: Fra og med 1997 må forbrændingseget affald ikke længere deponeres.

Danmark blev herved det første land i Europa, som kunne gennemføre et forbud mod deponering af forbrændingseget affald. Deponeringsforbud indgår nu i EU's affaldsstrategi og er netop indført i bl.a. Sverige og Tyskland.

Det er som udgangspunkt forbudt at eksportere affald til bortskaffelse. Miljøstyrelsen kan dog tillade, at særlige affaldstyper, f.eks. restprodukter fra røggasrensning på forbrændingsanlæg, for hvilke der ikke findes egnede behandlingsanlæg i Danmark, eksporteres. Det kræver også, at modtagerlandets miljømyndigheder giver deres accept hertil.

Fælleskommunale affaldsselskaber



De fleste af de nuværende og kommende danske kommuner er for små til på en økonomisk forsvarlig måde selv at løfte de opgaver, de er pålagt med hensyn til affaldsbehandling. Det har derfor været naturligt at etablere fælles behandlingsanlæg. I dag findes der knap 40 fælleskommunale affaldsselskaber rundt om i landet.

Selskaberne ledes af en bestyrelse sammensat af kommunalbestyrelsesmedlemmer fra interessentkommunerne. Herved sikres en lokal forankring.

16 affaldsselskaber ejer eller er medejer af et affaldsforbrændingsanlæg. De er alle interessentskaber, hvor de deltagende kommuner hæfter fuldt, solidarisk og direkte for selskabets aktiviteter og forpligtelser. Der gælder de samme regler for selskabet, som hvis opgaverne var bibeholdt i kommunerne.

Ud over at brænde affaldet varetager de fleste af selskaberne også andre opgaver inden for affaldsbehandlingen. Enkelte af dem distribuerer den varme, der produceres ved forbrænding af affald, igennem egne fjernvarmesystemer.

De udgifter, som selskaberne har, og som ikke kan dækkes ved salg af den producerede energi, dækkes ved en behandlingspris, som opkræves på den indvejede affaldsmængde.

Selskaberne drives efter "hvile-i-sig-selv"-princippet, d.v.s. at behandlingspriserne fastsættes sådan, at de kun dækker de udgifter, som ikke opvejes af indtægterne fra salg af energi.

Selskaberne og kommunerne har sammen med lokale fjernvarmeselskaber sikret grundlaget for udnyttelse af den producerede affaldsenergi.

Organisering af forbrændingssektoren

Når det genanvendelige affald er gået til genanvendelse, resterer der i enhver kommune en betydelig mængde affald, som skal brændes på anlæg med energiudnyttelse.

Omkring 1965 stiftedes de første fælleskommunale affaldsselskaber til at stå for forbrændingen af det affald, der blev indsamlet i interessentkommunerne.

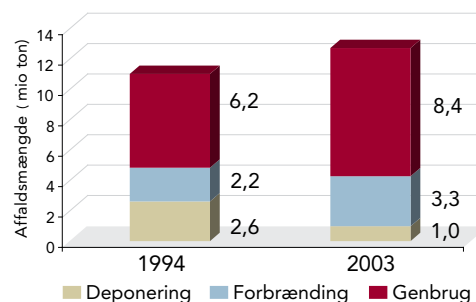
Energikrisen i 1970'erne og den deraf følgende udbygning af fjernvarmeforsyningen bidrog til udviklingen. Der blev hermed skabt basis for at etablere forbrændingsanlæg med en sådan kapacitet, at den rakte ud over beliggenhedskommunens affaldsmængde. En række oprindeligt kommunale anlæg overgik til at danne grundstammen i nystiftede interessentskaber.

Ved udgangen af 2005 er der 29 forbrændingsanlæg i Danmark.

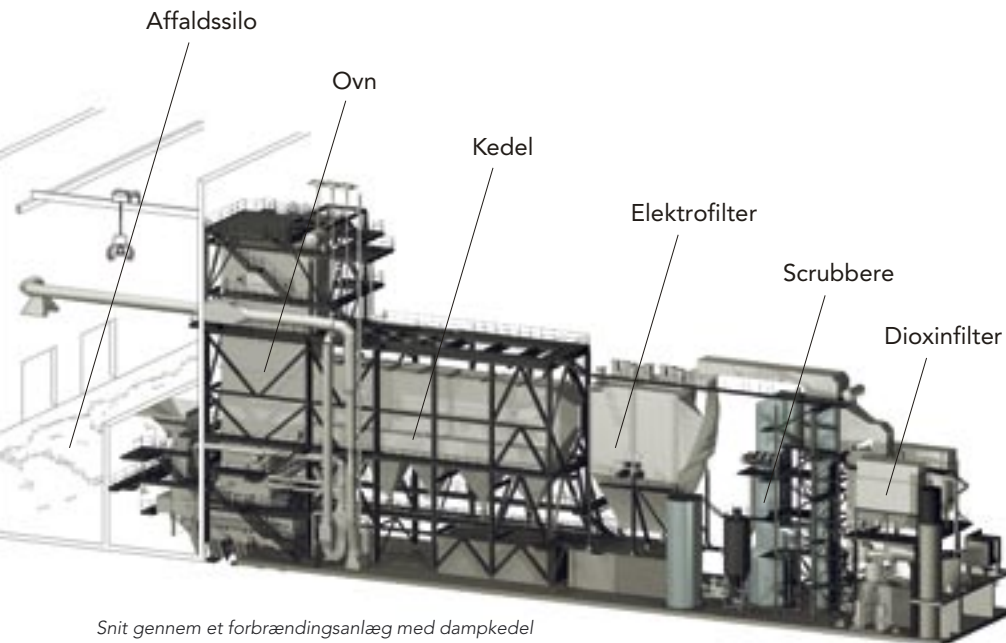
21 af anlæggene er kommunale eller fælleskommunale, mens 8 ejes og drives af energiselskaber.

Uanset ejerforholdene har forbrændingsanlæggene indgået bindende aftaler med et antal kommuner om behandling af det forbrændingsegnede affald fra disse kommuner. Energiselskabernes forbrændingsanlæg fungerer således som entreprenører for de tilsluttede kommuner.

Affaldsbehandling i 1994 og 2003



De danske forbrændingsanlæg



Snit gennem et forbrændingsanlæg med dampkedel

Design af forbrændingsanlæg

Affald brændes i særlige anlæg, der er konstrueret og bygget med det formål at bortskaffe affald fra husholdninger og virksomheder under produktion af energi.

Et forbrændingsanlæg består af følgende hovedkomponenter: et modtage- og indfyringsanlæg, en eller flere ovne med tilhørende slaggeanlæg, kedel, røggasrensingsanlæg og skorsten.

Som alle andre energianlæg indrettes affaldsforbrændingsanlæggene i overensstemmelse med det valgte brændsels særlige egenskaber. Affald er langt mere sammensat end andre brændsler.

Hvis anlægget er et kraftvarmeanlæg, er kedlen en dampkedel. Den producerede damp sendes til en dampturbine, som driver en el-generator. Restvarmen i dampen udnyttes til produktion af fjernvarme.

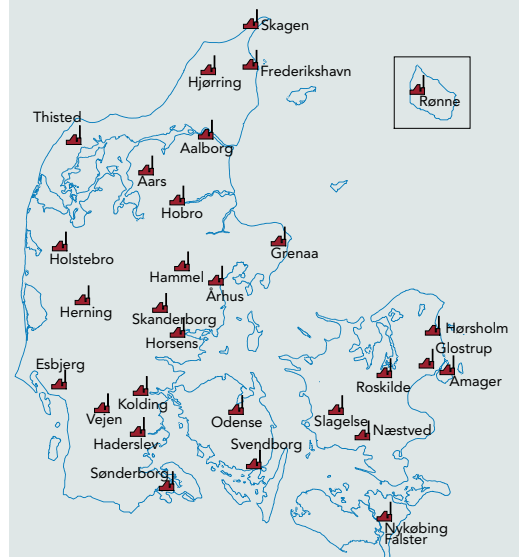
Anlægget dimensioneres ud fra affaldsmængden og under hensyntagen til mulighederne for at afsætte fjernvarmen. Af hensyn til at optimere varmeafsætningen foretages i visse tilfælde en mellemlagring fra sommer til vinter af det affald, der ikke nødvendigvis straks skal brændes. Dagrenovationen bliver dog altid straks brændt.

Røggassen fra forbrændingen renses for støv, tungmetaller, sure gasser (HCl, HF og SO₂), kvælstofoxider (NO_x) og dioxiner. Dette sker i op til 5 efter hinanden følgende rensningstrin. Emissionsgrænseværdierne er fastsat i anlæggenes miljøgodkendelser, der igen tager udgangspunkt i Miljøministeriets forbrændingsbekendtgørelse og et bagved liggende EU-direktiv.

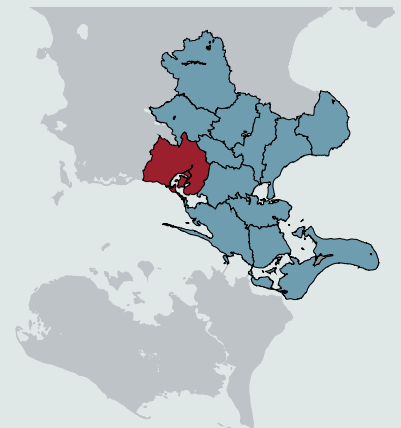
Energiudnyttelse

Affaldsenergien udnyttes i Danmark i størst muligt omfang. Oprindeligt alene til produktion af fjernvarme, men efter de energipolitiske forlig, der blev indgået i 1986 og 1990, er

Danmarks 29 forbrændingsanlæg



Udnyttelse af affald som ressource



Det lykkes at udnytte affald optimalt som ressource gennem et tæt samarbejde mellem kommuner, affaldsselskaber og fjernvarmeselskaber. Sammenhængen, mellem det nødvendige varmemarked for fuld udnyttelse af affaldsenergien, fremgår af situationen i den sydlige del af Sjælland. Det fælleskommunale affaldsselskab I/S FASAN har hovedsæde i Næstved og omfatter en række omkringliggende kommuner med tilsammen ca. 200.000 indbyggere. Selskabet driver et forbrændingsanlæg i Næstved. Det forbrændingsegnede affald fra kommunerne udgør i alt ca. 100.000 tons pr. år. Heraf bidrager Næstved årligt med ca. 20.000 tons. Affaldet brændes på anlægget i Næstved. Hele varmeproduktionen på ca. 200.000 MWh pr. år afsættes til Næstved Varmeværk A.m.b.A., som har ca. 17.000 tilsluttede forbrugere. Desuden produceres årligt ca. 40.000 MWh elektricitet.



Forbrændings- bekendtgørelsen

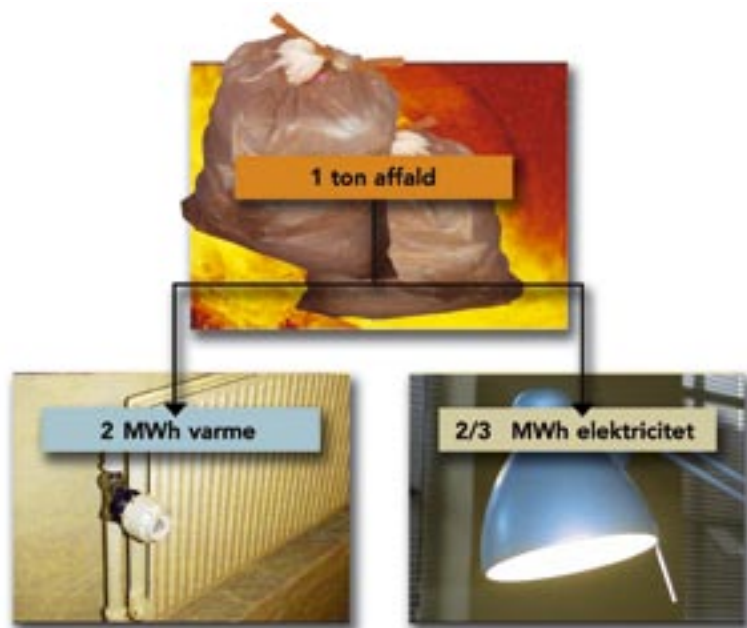
Miljøministeriets bekendtgørelse om forbrænding af affald (nr. 162 af 11. marts 2003) gennemfører EU's Forbrændingsdirektiv nr. 2000/76/EF i dansk ret. Den erstatter to bekendtgørelser fra 1997, som gennemførte tidligere EU-lovgivning, herunder særligt to direktiver fra 1989 om luftforurening fra nye og bestående kommunale forbrændingsanlæg.

I forhold til de tidligere bekendtgørelser skærpes emissionsgrænseværdierne for kulmonoxid (CO), støv, totalt organisk kulstof (TOC), klorbrinte (HCl), fluorbrinte (HF) og svovldioxid (SO₂) samt for 6 forskellige tungmetaller. Endvidere indføres nye emissionsgrænseværdier for kvælstofoxider (NO_x), 4 yderligere tungmetaller samt dioxiner.

De nye krav trådte i kraft d. 28. december 2002 for nye anlæg og skal være fuldt ud efterkommet af bestående anlæg senest d. 28. december 2005.

De ældre danske forbrændingsanlæg har derfor i løbet af 2003-2005 opgraderet røggasrensningen med supplerende rensningstrin. I nogle tilfælde er der bygget helt nye røggasrensningsanlæg. Et par mindre anlæg har valgt at indstille driften.

Efter d. 28. december 2005 sker al affaldsforbrænding i Danmark således på fuldt tidssvarende anlæg og med en minimal påvirkning af det omgivende miljø.



alle de større anlæg omstillet til kraftvarme-
produktion, dvs. til produktion af både elektricitet og varme.

Ved forbrænding af 1 ton affald produceres ca. 2 MWh (75%) fjernvarme og ca. 2/3 MWh (25%) el. Hvis der ikke produceres elektricitet bliver al energien til fjernvarme.

Ifølge Energistyrelsens opgørelser lå brændværdien i 2003 på 10,5 MJ/kg i gennemsnit. Derfor kan 4 ton affald erstatte 1 ton olie eller 1,6 ton kul.

Hovedparten af affaldet er biomasse, men det indeholder også bl.a. plast.

Ca. 20% af affaldet består af ikke-brændbare bestanddele som glas, jern og andre metaller m.m. Det forlader anlægget i form af slagge, som genanvendes.

Affaldet indeholder tillige klor- og svovlforbindelser samt tungmetaller.

Bedste tilgængelige teknik

Når anlæggenes miljøgodkendelser revurderes, skal det dokumenteres, at der anvendes den bedste tilgængelige forbrændings- og rensningsteknik (BAT).

Emissioner

Pr. indfyret energienhed giver forbrændingsanlæggene mindre forurening end anlæg, der fyres med olie eller kul.

Da en stor del af affaldet er CO₂-neutral biomasse, giver affald også en signifikant mindre CO₂-emission pr. indfyret energienhed end kul, olie og naturgas. CO₂ er en såkaldt "drivhusgas".

Brændsel	Kul	Gasolie	Naturgas	Affald
CO ₂ (kg/GJ)	95	74	57	18
CH ₄ (g/GJ)	1,5	1,5	15	0,6
N ₂ O (g/GJ)	3	2	1	1,5
SO ₂ (g/GJ)	45	23	0	23,9
NO _x (g/GJ)	130	52	50	124

Emissionsfaktorer for forskellige brændsler
Kilde: Energistyrelsen

Takket være, at alle anlæggene nu har dioxinrensning, er dioxin fra affaldsforbrænding ikke længere noget problem.



Restprodukter

Ved forbrændingsprocessen dannes der restprodukter i form af

- forbrændingsslagge
- jern og metaller
- restprodukter

Forbrændingsslagge

ca. 20% af affaldsvægten forlader forbrændingsanlægget i form af råslagge. Slaggen sorteres, hvorved jern og andet metal skilles fra. Den sorterede slagge genanvendes til bygge- og anlægsarbejder i henhold til Miljø- og Energiministeriets restproduktbekendtgørelse (nr. 655 af 27. juni 2000). I 2003 produceredes 645.000 ton slagge, heraf blev de 629.000 ton = knap 98% genanvendt. 15.000 ton blev deponeret, da miljøkravene til genanvendelse ikke kunne overholdes.

Jern og metaller

Mængden af frasorteret jern og andre metaller andrages af størrelsesordenen 50.000 ton pr. år. Både jernet og de øvrige metaller genanvendes.

Restprodukter fra røggasrensningen

Disse føres normalt til specialbehandling/nyttiggørelse i Norge eller Tyskland. Godt og vel halvdelen heraf i form af flyveaske stammer

fra affaldet, mens resten er reaktionsprodukter af det kalk og aktive kul, som tilsættes for at rense røgen. Hvis røggasrensningen sker ved en såkaldt våd metode, fås en betydeligt mindre mængde fast restprodukt samt en vis mængde spildevand. Rensningskravene fastsættes i en spildevandstilladelse. I 2003 blev der produceret 88.000 ton restprodukter i Danmark.

Når affaldet brændes, sikres det således, at de ikke brændbare bestanddele genanvendes, hvor de ellers ville blive deponeret. Hvis denne genanvendelse indregnes i Miljøstyrelsens affaldsstatistik, øges mængden af genanvendt affald i 2003 med ca. 8%.



Bedste tilgængelige teknik (BAT)

Det kræver en miljøgodkendelse at drive et affaldsforbrændingsanlæg. Godkendelse kan kun meddeles, hvis anlæggets emissioner er begrænset ved anvendelsen af den bedste tilgængelige teknik, på engelsk: Best Available Technique, BAT.

Begrebet 'bedste tilgængelige teknik' er defineret i et EU-direktiv, nemlig direktiv 96/61/EF om integreret forebyggelse og bekæmpelse af forurening. I daglig tale kaldes dette direktiv IPPC-direktivet efter dets engelske betegnelse.

Direktivets bestemmelser er gennemført i dansk ret med Miljøministeriets bekendtgørelse om godkendelse af listevirksomhed (p.t. nr. 943 af 16. september 2004).

Det hedder i IPPC-direktivets Artikel 16 stk. 2, at Kommissionen sørger for udveksling af oplysninger om den bedste tilgængelige teknik. I praksis sker dette ved udgivelse af BAT Reference Documents (BREFs). Et sådan BREF om affaldsforbrænding foreligger nu i endeligt udkast og afventer blot Kommissionens formelle godkendelse.

Dokumentet indeholder 63 konkrete anbefalinger vedrørende indretning og drift af forbrændingsanlæg og må forventes at få betydning ved godkendelse af nye affaldsforbrændingsanlæg.

Energiproduktion og miljøgevinst



Elementer af den danske energipolitik

I årene efter energikriserne i 1973 og 1979 blev i Danmark gennemført en omfattende energilovgivning. Hovedsigtet hermed var at øge forsyningssikkerheden og mindske landets afhængighed af olie. Fra omkring 1990 har det tillige været et mål at reducere det danske bidrag til drivhuseffekten.

Virkemidlerne har været mangeartede, men har bl.a. omfattet en satsning på kollektiv varmforsyning. Ved kollektive varmforsyningsanlæg forstås bl.a. anlæg til fremføring af varmt vand eller damp fra kraftværker, affaldsforbrændingsanlæg, industrivirksomheder, geotermiske anlæg m.v.

Kommunalbestyrelsen skal udføre en planlægning af varmforsyningen i kommunen. De skal drage omsorg for, at der udarbejdes projekter for kollektive varmforsyningsanlæg, og det er også dem, der godkender sådanne projekter. Transport- og energiministeren kan dog fastsætte nærmere regler om de forudsætninger, der skal lægges til grund i planlægningen, ligesom han kan overtage kompetencen til at godkende projekter.

Blandt resultaterne af denne indsats kan

bl.a. nævnes de store fjernvarmedistributionsanlæg, der er etableret i de såkaldte centrale kraftvarmeområder: København (inkl. Roskilde), Århus (inkl. Skanderborg), Odense, Aalborg, Trekantområdet, Esbjerg og Herning.

Siden 1990 har det været en del af den danske energipolitik, at fjernvarme først og fremmest bør produceres i form af kraftvarme. Dette kommer til udtryk i den nugældende varmforsyningslov allerede i § 1 stk. 2: "Tilrettelæggelsen af varmforsyningen skal (...) ske med henblik på at fremme samproduktion af varme og elektricitet mest muligt".

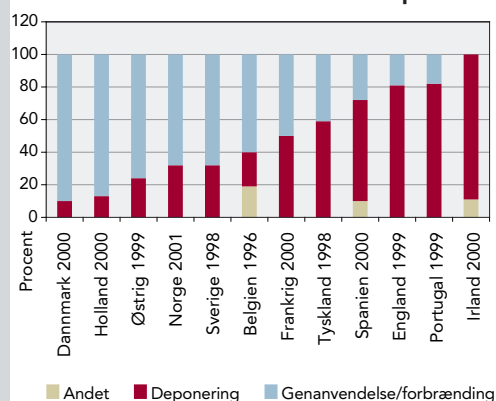
I overensstemmelse hermed fik de kommuner med store eller mellemstore forbrændingsanlæg i begyndelsen af 90'erne en forudsætningskrivelse, der pålagde dem at få varmeproduktionen i de pågældende forbrændingsanlæg omstillet til kraftvarmeproduktion.

I henhold til den såkaldte biomasseaftale af 14. juni 1993, indgået mellem 7 af Folketingets daværende partier, går affaldsbaseret kraftvarme forud for andre brændsler.

Affaldsmængde til forbrænding

Takket være den førte affalds- og energipolitik er Danmark det land i Europa, der – målt i enheden kg pr. indbygger pr. år – brænder og genanvender mest affald samt deponerer mindst.

Behandlingsform - kommunalt affald Vesteuropa

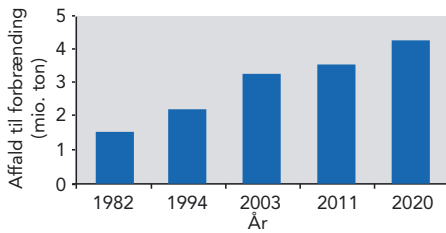


Foruden i egentlige forbrændingsanlæg brændes der affald i særlige forbrændingsanlæg for spildevandsslam. Farligt affald brændes bl.a. på Kommunekemi i Nyborg.

Som første land i Europa indførte Danmark pr. 1. januar 1997 forbud mod deponering af forbrændingsegnet affald. Dette betyder, at affaldsmængden til forbrænding i de senere år er vokset kraftigere end den generelle stigning i affaldsmængderne.

Omstående figur viser de i 1982, 1994 og 2003 behandlede affaldsmængder. Figuren viser også de mængder affald, der ifølge Miljøstyrelsens prognoser må forventes ført til forbrænding i 2011 og 2020. Det ses, at mængden af affald til forbrænding forventes at fortsætte med at vokse.

Affald til forbrænding



Udviklingen i affaldsmængder til forbrænding. Kilde Dakofa (1985) og Miljøstyrelsens affaldsstatistik for 2003.

Energiproduktion ved affaldsforbrænding i Danmark

I 2003 blev der brændt en affaldsmængde på ca. 3,3 mio. ton. Hele mængden er brændt i anlæg med energiudnyttelse ved produktion af elektricitet og/eller fjernvarme.

I følge Energistyrelsens Energistatistik for samme år producerede forbrændingsanlæggene i alt 1,470 mio. MWh el og 6,36 mio. MWh fjernvarme.

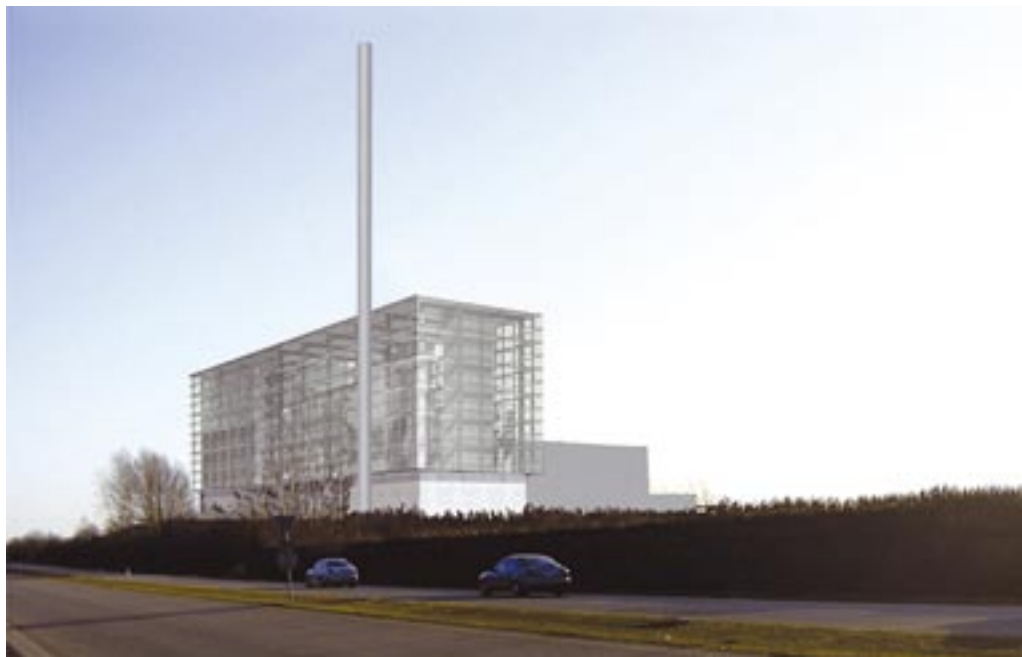
Forbrændingsanlæggene dækkede dermed ca. 3% af den samlede el-produktion og ca. 18% af den samlede fjernvarmeproduktion i 2003. Affaldsvarmen udgjorde knap 40% af den samlede varmeproduktion på vedvarende energikilder.

Energistatistikken fortæller også, at den gennemsnitlige danske husstand forbruger 3.430 kWh el og 17,6 MWh varme. Forbrændingsanlæggenes elproduktion dækker således forbruget i ca. 430.000 husstande, ud af i alt ca. 2,5 mio. husholdninger. Da de enkelte husholdninger bruger mere varme end el, dækker varmeproduktionen forbruget i ca. 360.000 husholdninger.

Den fortsatte udbygning af fjernvarmeforsyningen har gjort denne udvikling mulig. I dag er 1,5 mio. boliger forsynet med fjernvarme. Det er en stigning på ca. 500.000 boliger i forhold til 1988.

Miljøgevinster

Ved at producere energi ud fra affald spares fossilt brændsel. Energiproduktion på basis af affald giver også mindre luftforurening, end fossile brændsler ville have givet. Dette gør sig især gældende for kuldioxid (CO₂).



Tre love, der går hånd i hånd

For forbrændingsanlæggene er der tre love, som er af helt afgørende betydning:

Lov om miljøbeskyttelse

med tilhørende bekendtgørelser, pålægger kommunerne at indsamle husholdningsaffald og at anvise bortskaffelsesmuligheder for erhvervsaffald. Ved denne anvisning skal forbrændingsegnet affald anvendes til forbrænding i anlæg med energiudnyttelse. Det må ikke anvendes til deponering.

Man kan således sige, at loven sikrer, at forbrændingsanlæggene får tilført hele mængden af forbrændingsegnet affald og derfor kan disponere i tillid hertil. I medfør af loven er der tillige udstedt regler, der regulerer forureningen fra forbrændingsanlæggene.

Lov om varmeforsyning

har til formål at fremme den mest samfundsøkonomiske og miljøvenlige anvendelse af energi samt at formindske energiforsyningsafhængigheden af olie. I videst muligt omfang bør varmeforsyningen ske via kollektive varmeforsyningsanlæg. Tilrettelæggelsen af varmeforsyningen skal ske med henblik på at fremme samproduktionen af varme og elektricitet mest muligt.

Denne lov sikrer, at forbrændingsanlæggene kan tilsluttes kollektive fjernvarmeforsyningsanlæg og således kan afsætte den producerede varme. Et Energitilsyn fører tilsyn med prisfastsættelsen.

Lov om elforsyning

skal særligt fremme en bæredygtig energianvendelse, herunder anvendelse af kraftvarme, vedvarende og miljøvenlige energikilder, men skal samtidig skabe konkurrence på markeder for produktion og handel med elektricitet. Helt specifik siger lovens § 4, at kommuner kan varetage netvirksomhed og produktion af elektricitet ved afbrænding af affald.

Den producerede elektricitet skal afsættes på markedsvilkår. I erkendelse af, at miljøvenlig elproduktion ikke kan konkurrere med den el, der tilbydes på det frie marked, indeholder lovens kapitel 9 bl.a. bestemmelser om pristillæg til elektricitet produceret på vedvarende energikilder, elektricitet produceret på decentrale kraftvarmeanlæg og elproduktionsanlæg med affald som brændsel. Tillægget reduceres lineært ved en markedspris over 11,0 øre pr. kWh, således at det bortfalder, når markedsprisen er 34,0 øre pr. kWh. Herved sikres forbrændingsanlæggene en vis mindstebetaling for den producerede elektricitet i en årrække.

Tilsammen regulerer lovene indirekte de økonomiske rammer for forbrændingsanlæggene, herunder balancen mellem den del af de samlede driftsudgifter, der dækkes ved salg af energi, og den del, der skal dækkes af behandlingsprisen.

Kvantificering af miljøgevinster

Sparede fossile brændsler

Energiindholdet i de 3,3 mio. ton, som føres til forbrænding, er knap 10 mio. MWh. Dette energiindhold svarer til følgende omtrentlige mængder af fossile brændsler:

Fyringsolie:	1.000.000 m ³
Kul:	1.500.000 ton
Naturgas:	900.000.000 m ³

Sparede luftemissioner

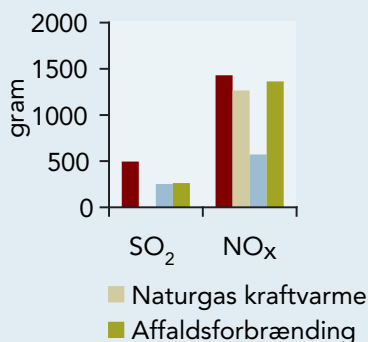
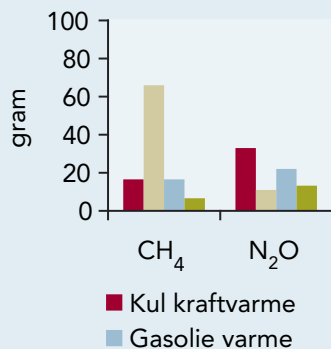
Der opnås en væsentlig besparelse af CO₂-emissionen, når affaldsforbrændingsanlæg i én proces bortskaffer affald og producerer energi. Det illustreres nedenfor, hvor den totale CO₂-emission ved affaldsforbrænding sammenlignes med emissionen, når der bortskaffes 1 ton affald ved deponering (eller kompostering) og der produceres 10 GJ el og varme med henholdsvis kul, olie eller naturgas som energikilde.

I opgørelsen er set bort fra, at en del af affaldets kulstofindhold ved deponering emitteres som methan, som er en drivhusgas 21 gange stærkere end CO₂, hvilket ville begünstige affaldsforbrænding yderligere.

Tilsvarende viser nedenstående figur emissionerne af CH₄, N₂O, SO₂ og NO_x ved produktion af 10 GJ el og varme fra hver de fire brændsler.

Denne figur viser, at affaldsforbrænding giver mindre CH₄ og N₂O end de øvrige brændsler. Da naturgassen er svovlfri, giver den mindst SO₂, mens emissionen fra affaldsforbrænding svarer til den fra fyrings-

Emissioner fra fossile brændsler og affald



gasolie. Hvad angår NO_x, giver forbrænding i kraftvarmeanlæg af kul, naturgas og affald omtrent den samme emission, mens fyring med gasolie i fjernvarmecentraler giver omtrent den halve emission.

Sparet arealbehov

Kompakteret til en rumvægt på 0,7 ton/m³ fylder 3,3 mio. ton affald 4.7 mio. m³. Udlagt på et areal svarende til en fodboldbane ville det fylde ca. 500 m i højden. Udlagt i en kegle med samme højde som Himmelbjerget (147 m), vil kræve et areal med en diameter på 350 m. Hvis ikke affaldet blev brændt, skulle der således hvert år skaffes arealer til et nyt affaldshimmelbjerg.

Sparede naturlige ressourcer

Endvidere ville det være nødvendigt at trække på de naturlige grusforekomster til at erstatte de ca. 650.000 ton slagge, der blev genanvendt til bygge- og anlægsarbejder i 2003.

Hertil kommer, at affaldet, hvis det i stedet var blevet deponeret, også ville have givet anledning til forurening, herunder ikke mindst luftforurening i form af methan (CH₄).

CO₂ og methan samt dinitrogenoxid (N₂O) er ”drivhusgasser”, som bidrager til den globale opvarmning. På vægtbasis virker methan 21 gange stærkere end CO₂.

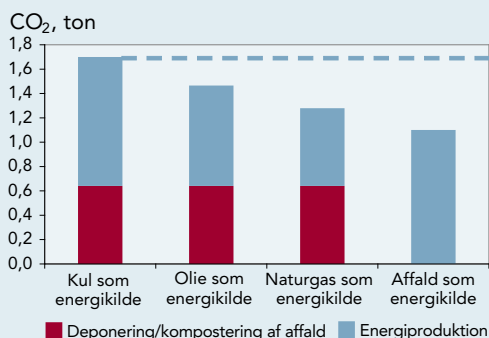
Danmark har tiltrådt Kyoto-protokollen og i forbindelse hermed bundet sig til at reducere den samlede emission af drivhusgasser.

Som det fremgår, yder affaldsforbrændingen et væsentligt bidrag til reduktionen.

Deponeringsanlæg for affald er særdeles pladskrævende, så ved at brænde affaldet spares der arealer til deponering. Ved forbrænding reduceres affaldet således: vægtmæssigt med 80-85% og volumenmæssigt med 95-96%. Endelig gør forbrænding det muligt at genanvende affaldets mineralske bestanddele (affaldsslaggen). Herved spares der naturlige råmaterialer i form af grus og jern.

Total CO₂-emission

Bortskaffelse af 1 ton affald og produktion af 10 GJ varme/el



Økonomi

Økonomisk balance

Affaldsforbrændingsanlæg er underlagt det såkaldte "Hvile-i-sig-selv"-princip, hvilket betyder, at forbrændingsanlæg hverken må have underskud eller overskud. Omkostninger og indtægter skal balancere over en kortere årrække.

Affaldsforbrændingsanlæg er i økonomisk sammenhæng hovedsageligt styret af tre faktorer, nemlig

- Økonomiske styringsmidler (statsafgifter)
- Energiindtægter fra elektricitets- og varmesalg
- Behandlingspriser på affaldsforbrændingsanlæg (modtagepriser).

Økonomiske styringsmidler

I Danmark har vi en generel statslig afgift på affald. Afgiften er differentieret, så det er dyrest at deponere affaldet (375 kr./t) og billigere at brænde det (330 kr./t). Det er afgiftsfrit at genanvende affald. Denne afgiftsstruktur er indført med henblik på at fremme genanvendelsen. I vores nabolande Sverige og Tyskland findes der i dag ikke en tilsvarende afgift på forbrænding.

Derudover har Danmark en affaldsvarmeafgift på 46,44 kr./MWh samt en svovldioxidafgift på 10 kr./ton svovldioxid.

Statens provenu fra afgifter på forbrænding samt affaldsvarme udgør i dag ca. 1,2 mia. kr. pr. år.

Energiindtægter

Hvis forbrændingsanlægget er kraftvarmeproducerende, har anlægget en indtægt fra såvel salg af elektricitet som salg af varme.

Elektricitet afsættes på markedsvilkår med et tilskud på 7 øre/kWh for at fremme den miljøvenlige el-produktion fra affaldsforbrænding. Derudover er der for anlæg, som etablerede kraftvarmekapacitet før den såkaldte

Varmepriser

Af hensyn til at beskytte forbrugeren er varmeprisen, i henhold til Varmeforsyningsloven, altid den laveste af den omkostningsbestemte pris og substitutionsprisen. Varmeforbrugeren er i denne sammenhæng beskyttet af Energitilsynet.

Der er en vis spredning i affaldsvarmepriserne i Danmark afhængig af bl.a. affaldsforbrændingsanlæggets afsætningsmuligheder, afskrivningspolitik, alder, myndighedspålæg samt substitutionsprisen i det givne forsyningsområde. Varmen fra affaldsforbrændingsanlæg er generelt den billigste opvarmningsform i Danmark.

Omkostningsbestemt varmepris

Den omkostningsbestemte varmepris beregnes på baggrund af en fordeling af omkostningerne mellem affaldssiden og varmesiden. Fordeling af omkostningerne til affaldsbehandling og varmeproduktion tager udgangspunkt i de konkrete forhold om affaldsforbrændingen og den dertil hørende varmeproduktion.

Omkostningerne opdeles i særømkostninger til affaldssiden, særømkostninger til varmesiden og fællesomkostninger, som er omkostninger, der relaterer sig både til affaldsbehandling og varmeproduktion.

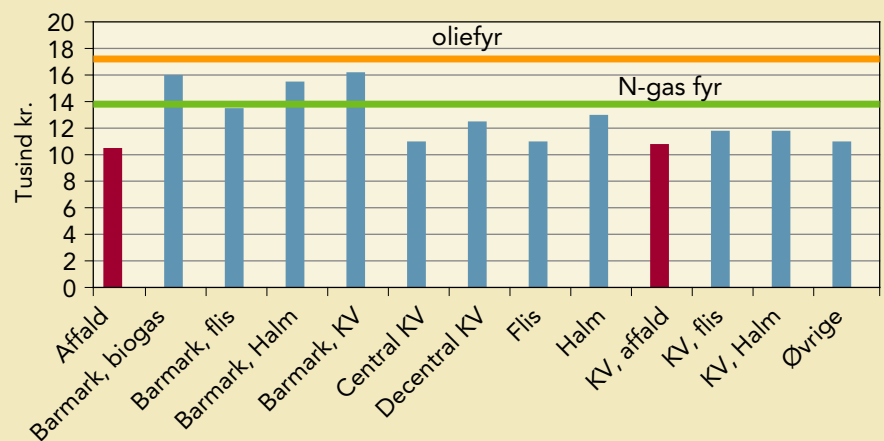
Fællesomkostningerne fordeles mellem affaldssiden og varmesiden efter en fastlagt fordelingsnøgle.

Affaldsforbrændingsanlæggene skal én gang årligt anmelde deres varmepriser til Energitilsynet samt redegøre for omkostningsfordelingen mellem affaldssiden og varmesiden.

Substitutionspris

Substitutionsprisen er den varmepris, som varmen, der leveres fra affaldsforbrændingsanlægget, alternativt kan købes til. Der skal være tale om en reel substitutionsmulighed, det vil sige, at varmen reelt og lovligt skal kunne leveres.

Varmepriser gennemsnit jf. Dansk Fjernvarme 130 m² hus, inkl. moms, år 2004



Løbende effektivisering

RenoSam arbejder målrettet med benchmarking med henblik på at opnå bedst mulig effektivisering af forbrændingsanlæggene. Ifølge de seneste benchmarkingtal udgør omkostningerne til forbrænding typisk ca. 700 kr./t affald (ekskl. afgift), mens indtægterne fra salg af varme og elektricitet udgør ca. 500 kr./t svarende til en behandlingspris på 200 kr./t.

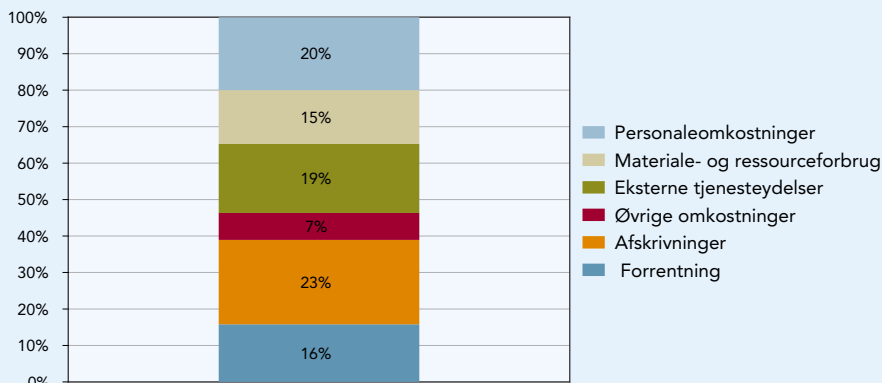
Forrentning og afskrivning af produktionsanlæggene udgør en betydelig del af omkostningerne. Disse omkostninger er reelt faste og kan derfor ikke påvirkes.

Driftsomkostningerne søges hele tiden mi-

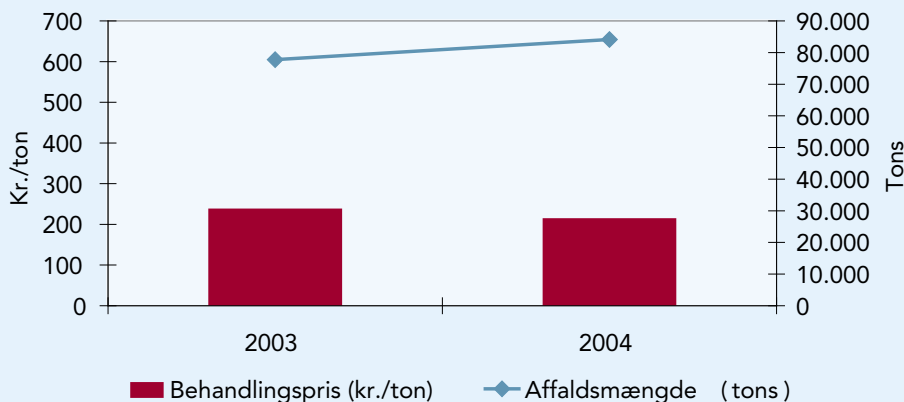
nimeret gennem en afbalanceret optimering af såvel driften som personaleanvendelsen.

Ifølge RenoSams seneste benchmarkingtal er det fra år 2003 til 2004 lykkedes forbrændingsanlæggene i undersøgelsen at øge produktiviteten således, at antal brændte tons i gennemsnit er forøget med 8%. Dette skyldes bl.a. den fokuserede indsats mod reduktion af uplanlagte stop, som har resulteret i en endnu højere udnyttelsesgrad af anlæggene. Produktivitetsforøgelsen betyder, at nettoomkostningerne ved forbrænding af affald er reduceret med 10% fra 2003 til 2004.

Typisk fordeling af omkostninger ved forbrænding



Effektivisering - Forbrænding Gennemsnit for anlæg



treledstarif faldt bort, en overgangsordning. Overgangsordningen sikrer i en årrække anlæggene en el-pris svarende til niveauet på det tidspunkt, anlæggene af Energistyrelsen blev pålagt at overgå til kraftvarmeproduktion.

For at beskytte varmemeforbrugeren må varmeprisen ikke overstige den laveste af den omkostningsbestemte pris og substitutionsprisen. Af denne grund er prisen på affaldsvarme i Danmark generelt lavere end prisen på andre opvarmningsformer.

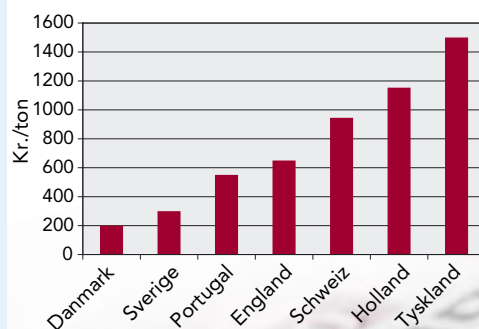
Ved uenighed mellem affaldsforbrændingsanlægget og varmemeforbrugeren om varmeprisen kan sagen indklages for Energitilsynet.

Laveste behandlingspris i Europa

Den del af omkostningerne, som ikke dækkes af indtægterne ved salg af elektricitet og varme, skal dækkes af affaldssiden, da forbrændingsanlæggene skal hvile i sig selv. Dvs. jo lavere energiindtægt, desto højere behandlingspris for affald.

Typisk er behandlingsprisen, dvs. selve prisen for husholdningen/ industrien for at brænde affaldet, i størrelsesordenen 200 kr./ton. De danske behandlingspriser er blandt de laveste i Europa, hvor der ses behandlingspriser på over 1.400 kr./ton.

Forbrændingspriser i Europa



I en international sammenligning kan den lave behandlingspris i Danmark dels tilskrives den store energiudnyttelse af affaldet, og dels de generelt veldrevne og effektive anlæg i Danmark.

Konstant driftsoptimering

De danske forbrændingsanlæg arbejder løbende med at optimere driften af anlæggene med henblik på en yderligere reduktion af varmeprisen og behandlingsprisen.

Specielt er udnyttelsesgraden af de forholdsvis kapitalkrævende produktionsanlæg af stor betydning for økonomien, da driftsstop er yderst omkostningstunge grundet tab af energiindtægter.

Det forbyggende vedligehold er derfor af stor vigtighed. Store besparelser på f. eks. vedligeholdelse det ene år vil typisk betyde, at problemerne udskydes til efterfølgende år eller resulterer i uplanlagte driftsstop.

De danske forbrændingsanlæg er kendetegnet ved yderst høje udnyttelsesgrader på typisk mere end 90% af årets timer.



Forbrænding koster det samme som husstandens affaldssæk

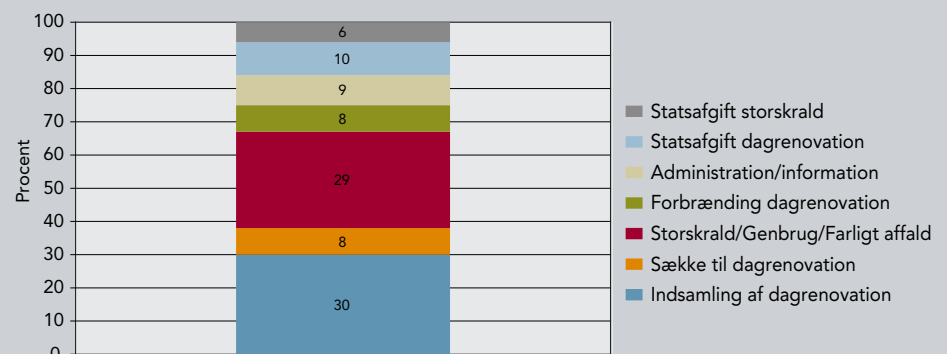
De væsentligste omkostninger for en husstand ved bortskaffelse af affald er selve indsamlingen, storskralds- og genbrugsordninger samt afgifter til staten.

De danske forbrændingsanlæg er i dag så veldrevne, at de på miljørigtig vis leverer både billig fjernvarme, elektricitet og bortskaffelse af husstandenes affald. Selve bort-

skaffelsen ved forbrænding udgør således kun en yderst begrænset del af den samlede omkostning.

En husstand producerer typisk 600 kg affald pr. år som bortskaffes til forbrænding á 200 kr./ton. Dette svarer til ca. 2,50 kr./uge, hvilket svarer til prisen på selve affaldssækken.

Renovationsgebyrets typiske sammensætning (ekskl. moms)



Liberalisering

Liberalisering af affaldsforbrænding

Internationalt ses i hovedtræk følgende organiseringsformer for affaldsforbrændingsanlæg:

1. Offentligt ejerskab og drift
2. Offentligt ejerskab og udliciteret drift ("Udlicitering")
3. Privat ejerskab og drift ("Fuldkommen konkurrence")

I Danmark har vi erfaringer med offentligt ejerskab og drift samt privat drift i elværksregi. Offentligt ejerskab og drift er den mest udbredte organiseringsform i de europæiske lande, hvor forbrænding har betydning. Der findes dog også eksempler på andre organiseringsformer. I f.eks. Frankrig behandles mere end 40% af affaldsmængden på offentligt ejede anlæg med udliciteret drift, og i Storbritannien er en stor del af affaldsforbrændingsanlæggene privatejede.

Argumenter for udlicitering

De hyppigste argumenter for en fuldstændig liberalisering er, at der opnås lavere affaldsbehandlingspriser gennem:

- bedre risikofordeling mellem den private sektor og den offentlige
- lavere omkostninger gennem effektivisering
- anvendelse af mere innovative løsninger.

Disse forhold belyses nærmere i det følgende.

Den økonomiske gevinst er tvivlsom

Det er usikkert, om der rent faktisk er en økonomisk gevinst ved såvel udlicitering som privat ejerskab og drift. Miljøstyrelsen publicerede i 2004 miljøprojektet "Fordele og ulemper ved liberalisering af affaldsforbrænding og deponering". Konklusionen er, at "alt i alt opnår man sandsynligvis ikke den store samfundsøkonomiske gevinst ved at udlicitere forbrændingsopgaven eller at give affaldsstrømme, ejerskabet og prisfastsættelsen fri". Konklusion er baseret på, at nok er der mulighed for at høste effektiviseringsgevinster, men disse gevinster neutraliseres af øgede omkostninger til den risikopræmie/profit, som er nødvendig for at dække de risici, der opstår, når ansvaret for affald og anlæg skilles ad.

Ved udlicitering af driften konkluderes det end-

videre, at det kan være vanskeligt at sikre en rimelig pris med en privat operatør. Det skyldes bl.a. høje transaktionsomkostninger grundet:

- mangler i løbende vedligehold fører til nedbrud
- uklar grænseflade mellem reinvesteringer og nyinvesteringer
- uforudsete nedbrud i delkomponenter, der ikke klart kan tilskrives leverandør eller operatør.

Vanskeligheder ved at opnå reel konkurrence

Det er en udbredt opfattelse, at det er vanskeligt at skabe grundlag for reel konkurrence på forbrændingsområdet, da markedet har mange karakteristika, som vanskeliggør fuldkommen konkurrence.

For det første er der store barrierer for "entry" og "exit" fra markedet for affaldsforbrænding grundet de meget kapitalintensive produktionsanlæg. For det andet er fjernvarmeproduktion afgørende for behandlingsprisen, hvorfor fjernvarmeefterspørgslen vil være begrænsende for, hvor der kan etableres affaldsforbrændingsanlæg. Forbrændingsanlæggene i Danmark er således kapacitetsmæssigt nøje afstemt med afsætningsmulighederne for fjernvarme.

Import/eksport af affald

På et liberaliseret marked for affaldsforbrænding vil konkurrencen blive forbedret, hvis der åbnes for import og eksport af affald over Danmarks grænser, da balancen mellem udbud og efterspørgsel bedre vil kunne opnås. På kort sigt vil dette formentlig føre til en større import af affald fra især Tyskland, hvor der er betydelig mangel på kapacitet og generelt høje priser på forbrænding. Dermed vil den danske forbrændingskapacitet komme under pres, og det vil være vanskeligt at bevare den nuværende sikkerhed for bortskaffelse af dansk affald.

Kommer kapaciteten under pres, vil dette have betydning for prisdannelsen og føre til højere priser i Danmark. Der må samtidig sættes spørgsmålstegn ved, om affaldsafgiften kan bevares i et liberaliseret marked, da afgiften kan opfattes som konkurrenceforvridende.

Det årlige statslige afgiftsprovenuue på ca. 1,2 mia. kr. kan således komme i spil.

Markedets "usynlige hånd" og fuldkommen konkurrence

De klassiske økonomer f.eks. Adam Smith (1723-1790) var fortalere for en økonomisk liberalisme, hvor statens regulering er reduceret til det minimale. I stedet styres og koordineres økonomien af markedets "usynlige hånd", hvilket ifølge Adam Smith med sikkerhed ville føre til størst mulig velstand for samfundet som helhed.

I et marked med fuldkommen konkurrence har ingen individuel køber eller sælger indflydelse på markedet, således at det er markedskræfterne, som alene bestemmer pris og produktion. Forudsætningerne for fuldkommen konkurrence kan opsummeres som følger:

- Mange købere og sælgere
- Fri adgang og tilbagetrækning fra markedet dvs. ingen barrierer
- Perfekt markedsinformation
- Ensartede produkter

Fuldkommen konkurrence og forbrænding

Markedet for forbrænding af affald har mange karakteristika, der gør det vanskeligt at opnå fuldkommen konkurrence.

Etablering af forbrændingsanlæg er meget kapitalintensiv og i størrelsesordenen flere hundrede millioner kr. pr. anlæg. Det betyder, at adgangen til markedet for nye aktører er yderst vanskelig og risikobetonet. Derfor begrænses antallet af potentielle aktører, og eksisterende aktører vil kunne udvise markedsmagt. I et liberaliseret marked vil der derfor være risiko for at skabe en markedsituation, hvor to eller flere virksomheder tilsammen er dominerende på markedet, som det ses eksempelvis i Frankrig, og dermed en ufuldkommen konkurrencesituation (Duopol/oligopol).

Endvidere er det afgørende for forbrændingsanlæggets økonomi, at der er en passende fjernvarmeefterspørgsel. Da fjernvarmeefterspørgslen i Danmark er begrænset og kun enkelte steder kan udsættes for konkurrence, skaber dette en barriere for adgangen til markedet og vanskeliggør en fri prisdannelse. Omvendt vil denne barriere ikke være til stede i f.eks. England, da der i store træk ikke findes fjernvarmesystemer i Storbritannien. Det betyder, at anlæggene kan



etableres uden denne barriere, men naturligvis også uden indtægt fra varme og dermed alt andet lige en større behandlingspris end i Danmark.

På denne baggrund må det anses for vanskeligt at etablere fuldkommen konkurrence på et liberaliseret marked i Danmark. Ved ufuldkommen konkurrence uden for et "hvile-i-sig-selv" regi vil forbrændingsanlæggene kunne inddrive en overnormal profit.

Økonomiske effekter ved en liberalisering

Der er nogen uenighed om, hvorvidt en liberalisering vil føre til en økonomisk effekt gennem reducerede affaldsbehandlingspriser. En af vanskelighederne er, at erfaringerne med privat ejerskab og drift af affaldsforbrændingsanlæg i et liberaliseret regi er yderst begrænsede.

Et af de væsentlige elementer i den økonomiske vurdering er det relevante projekts risikoprofil, idet en privat operatør vil kræve en risikopræmie for ejerskab og drift af affaldsforbrændingsanlæg, som er højere end det offentlige jf. statens budgetredgørelse fra 1999:

"Staten vil dog sandsynligvis kunne afdække en given risiko billigere end den private sektor. Det skyldes, at staten kan sprede risikoen ud over hele befolkningen. Det er det samme princip, der ligger til grund for den statslige selvforsikring."

Selvom en privat operatør, mod betaling, vil påtage sig en risiko, vil det offentlige fortsat skulle bære en væsentlig risiko for eksempelvis udsving i el-og varmepriser samt affaldsleverancer.

Selskabsøkonomisk set er der ligeledes heller ingen tvivl om, at den offentlige sektor finansierer billigere end den private sektor, da finansieringsomkostningerne afhænger af ri-

sikoen for, at låntager ikke kan tilbagebetale sit lån. Denne risiko er højere for den private sektor end for det offentlige, da borgerne i sidste ende garanterer for de fleste offentlige lån.

Det er vanskeligt at vurdere investeringsomkostninger på tværs af forskellige projekter, da investeringen altid afhænger af specifikke lokale forhold. Det er imidlertid eksakt den samme teknologi som anvendes – uanset organiseringsform. Af denne grund er der ingen dokumentation for, at der er forskel på privat og offentlig investering i affaldsforbrænding.

Drift og vedligehold kan opdeles i tre komponenter: Forbrugsstoffer, vedligeholdelse og personale:

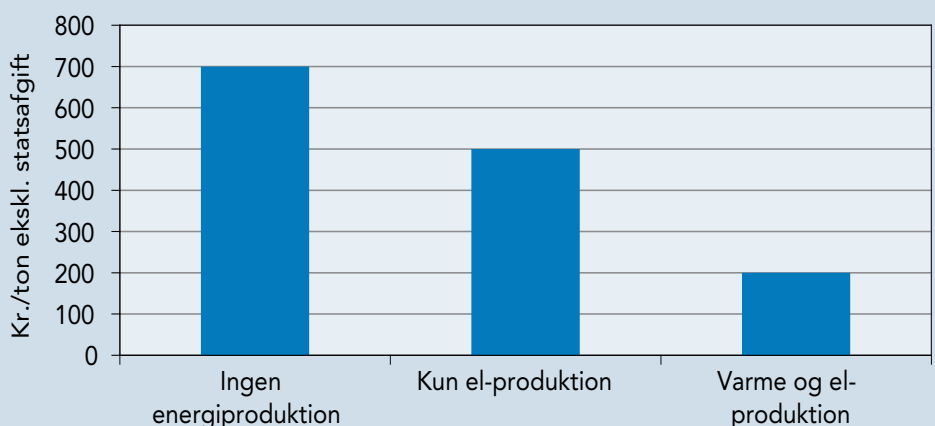
- Mængden af forbrugsstoffer til f.eks. røggasrensning afhænger af røgens sam-

mensætning og ikke af organisationsform.

- Måltrettet forbyggende vedligeholdelse kan reducere antallet af uplanlagte stop, og dermed kan kapacitetsudnyttelsen optimeres. En optimering af kapacitetsudnyttelsen på både private og offentlige anlæg vil kunne reducere behandlingsprisen jf. RenoSams benchmarkingtal. Dog kun i begrænset omfang, da kapacitetsudnyttelsen i Danmark allerede i dag er blandt de højeste i Europa.
- Private operatører anvender samme driftsbemanding som de offentlige anlæg, ligesom vedligeholdelsessystemerne er de samme. Desuden anvender begge organisationsformer fremmede specialfirmaer til hovedvedligeholdelsesopgaver.
- Tilsvarende er affaldsforbrændingsanlæggene i dag så automatiserede, at det er vanskeligt at opnå signifikante besparelser ved personaleoptimeringer.

Økonomiske effekter ved en liberalisering		
Effekter	Privat	Offentlig
Risikopræmie/Profit	😞	😊
Finansiering	😞	😊
Investering	😐	😐
Drift og vedligehold	😊	😊

Typiske behandlingspriser med og uden energiproduktion



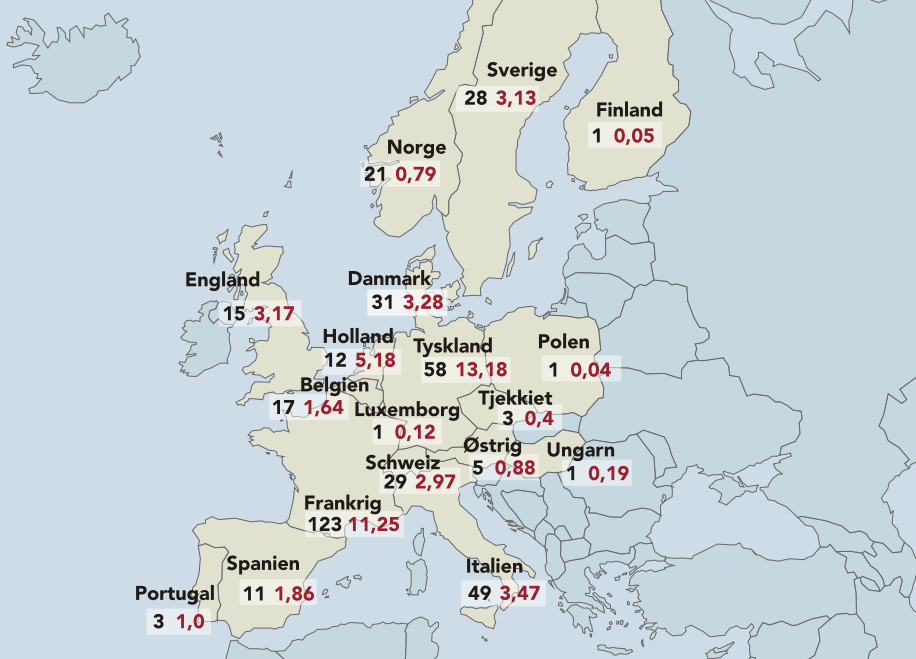


Affaldsforbrænding i udlandet

Affaldsforbrænding i Europa

Affaldsforbrændingsanlæg, 2003

Brændt affald mio t/år, (2003)



Forbrændingsanlæg og brændte mængder (mio. ton pr. år) i Europa
Kilde CEWEP (www.cewep.org)

Det ses, at antallet af anlæg er langt større i Frankrig end i noget andet europæisk land. Tyskland og Italien ligger som nr. 2 og nr. 3. Tyskland og Frankrig er de lande, der brænder mest affald (ton pr. år). Danmark kommer ind som nr. 5, men pr. indbygger som nr. 1.

Af kortets angivelser kan det beregnes, at anlæggene i Holland gennemgående er meget store, men også Portugal og Tyskland har ret store anlæg. Omvendt er anlæggene i Norge, Italien og Frankrig gennemgående ret små.

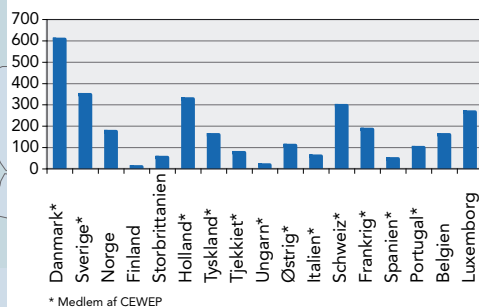
Europa

EU-landene samt associerede lande er i væsentlig grad forpligtet til at indrette deres miljølovgivning i overensstemmelse med den, der gælder i EU.

Selv om 25 lande direkte er underlagt den samme overordnede lovgivning, herunder om affaldshåndtering, -deponering og -forbrænding, spiller affaldsforbrænding en meget forskellig rolle fra det ene EU-medlemsland til det andet.

Situationen er bl.a. belyst af the Confederation of European Waste-to-Energy Plants (CEWEP). Denne sammenslutning har medlemmer i 13 europæiske lande, med RenoSam som det danske medlem.

Gennemsnitlig affaldsmængde brændt, kg pr. indbygger



* Medlem af CEWEP

Når der tages hensyn til befolkningstallet i de enkelte lande, kommer Danmark med en brændt affaldsmængde (inkl. erhvervsaffald) på 600 kg pr. indbygger pr. år ind på en klar førsteplads. Kun Sverige, Holland, Schweiz og Luxembourg kan herudover siges at have en blot tilnærmelsesvis dækning med forbrændingsanlæg for forbrændingsegnet affald.

Energiproduktion

Energiproduktionen pr. ton affald varierer fra land til land med Danmark og Sverige som de førende.

I de øvrige lande er energifærdigheden lavere, hvilket især skyldes, at fjernvarme ikke er nær så udbredt som i Danmark og Sverige.

Organisering

I Danmark ejes og drives en stor del af forbrændingsanlæggene af kommunerne eller af fælleskommunale "hvile-i-sig-selv" selskaber. Det samme gør sig gældende i f.eks. Sverige, Tyskland, Holland og Schweiz. Som det fremgår, er det de samme lande, hvor forbrænding spiller en stor rolle.

I Frankrig ejes anlæggene også typisk af det offentlige, men det er ikke ualmindeligt, at driften udliciteres og varetages af private firmaer. I England er derimod stort set alle forbrændingsanlæg privatejede. Pr. indbygger spiller forbrænding i England kun en yderst beskedne rolle.

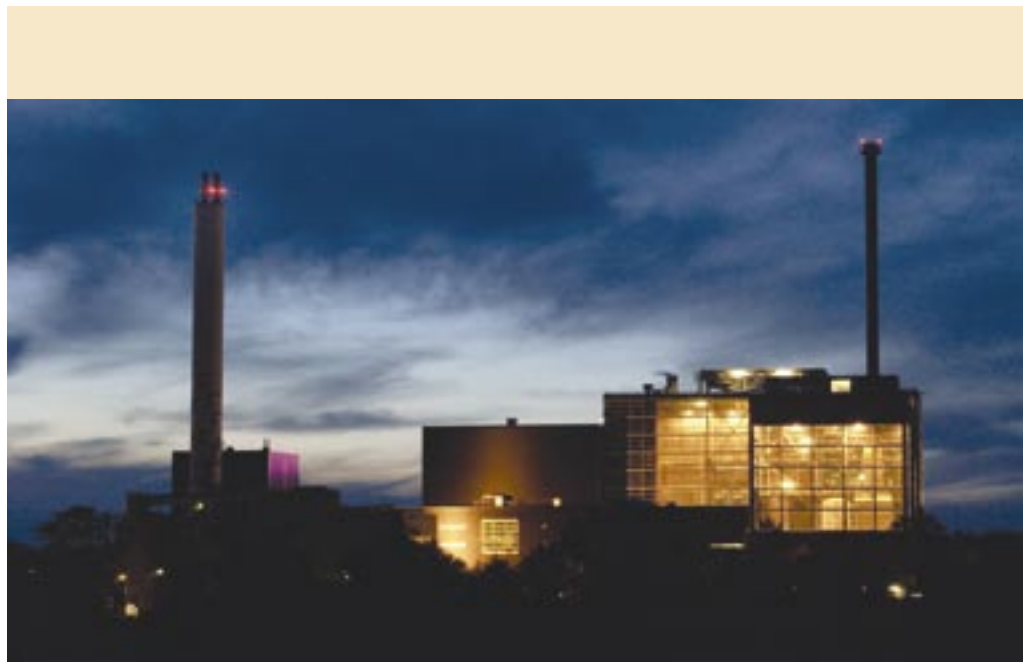
Danmark har fuldt og helt pålagt kommunerne at forestå affaldshåndteringen, herunder at anvisne genanvendelses- og bortskaffelsesmuligheder. I de andre lande er det overladt til producenterne af erhvervsaffald at finde genanvendelses- eller bortskaffelsesmuligheder. Dog gælder der i Tyskland en anvisnings-/benyttelsespligt, for så vidt angår affald, der skal brændes eller deponeres.

Rammebetingelser

Affaldsbehandling i Danmark er styret af ønsket om en maksimal udnyttelse af ressourcerne, herunder af energien i forbrændingsegnet affald, samt at sikre behandling af erhvervsaffald. Der er forbud mod at deponere forbrændingsegnet affald, og anlæggene kan regne med at modtage det forbrændingsegne affald, der genereres i deres opland.

Endvidere er afsætningsmulighederne for fjernvarme gode, ikke blot af klimatiske årsager, men også fordi den danske energipolitik har satset på fjernvarme.

Tilsvarende betingelser træffes ikke i samme grad i udlandet, hvor mange af landene er langt fra at kunne indføre et forbud mod deponering af brændbart affald. Forbrændingsanlæggene konkurrerer derfor med deponeringsanlæg og andre behandlingsformer om affaldet. I Syd-



EU's lovgivning vedr. affaldsbehandling

Affaldsrammedirektivet:

EU's lovgivning vedr. affaldsbehandling tager sit udgangspunkt i det såkaldte Affaldsrammedirektiv (nr. 75/442/EØF ændret ved direktiv 91/156/EØF), som bl.a. definerer, hvad der forstås ved affald, og opstiller den almindelige prioritering af affaldsbehandlingsmetoderne:

1. forebyggelse
2. nyttiggørelse
3. forbrænding med energiudnyttelse
4. forbrænding uden energiudnyttelse og deponering

I erkendelse af, at ikke alt affald kan forebygges eller nyttiggøres, har EU også vedtaget direktiver om forbrænding og deponering af affald.

Forbrændingsdirektivet

(nr. 2000/76/EF) fastsætter, at affaldsforbrændingsanlæg skal have en miljøgodkendelse, og opstiller bl.a. i Artikel 6, 7 og 8 samt Bilag IV og V nærmere regler vedrørende driftsbetingelser og emission til luft og vand. Direktivet havde virkning fra d. 28. december 2002 for nye anlæg, og de nye og skærpede krav skal være efterkommet fuldt ud på bestående forbrændingsanlæg senest d. 28. december 2005.

Deponeringsdirektivet

(nr. 1999/31/EF) fastslår helt overordnet (Artikel 6a): "at kun affald, der har været underkastet behandling, [må] deponeres på et deponeringsanlæg. Det er muligt ikke at lade denne bestemmelse omfatte inert affald, som det ikke er teknisk muligt at behandle, eller andre former for affald, for hvilke en sådan behandling ikke bidrager til direktivets mål, ved at nedbringe mængden af affald eller farerne for menneskers sundhed eller miljøet."

Direktivets (Artikel 5) pålægger endvidere medlemslandene at opstille en strategi for, hvorledes deponering af bionedbrydeligt affald gradvis kan nedbringes. Sådant affald bør snarere gå til genvinding, kompostering, biogasproduktion eller materiale/energigenvinding. Denne strategi skal sikre, at mængden af bionedbrydelig dagrenovation, der føres til deponering, reduceres i følgende takt: i 2006 til 75%. i 2009 til 50% og i 2016 til 35% af den mængde, der blev produceret i 1995. Dog forlænges de nævnte frister med 4 år for de medlemslande, der i 1995 deponerede mere end 80% af deres dagrenovation.

Herudover opstiller direktivet en række specifikke krav til indretning af og modtagelse af affald på deponeringsanlæg.

EU's Transportforordning

I et forsøg på at forhindre, at farligt affald eksporteres til u-landene, er der i OECD-regi i 1989 indgået den såkaldte Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal. Konventionen er for længst ratificeret af Danmark og de øvrige EU-lande, men også af EU som sådan.

På basis af konventionen har EU udstedt Rådets forordning (EØF) nr. 259/93 af 1. februar 1993 om overvågning af og kontrol med overførsel af affald inden for, til og fra Det Europæiske Fællesskab'. I daglig tale kaldt Transportforordningen.

Den forskriver, at transport af affald over landegrænserne skal notificeres til de kompetente myndigheder i både afsendelses-, evt. transit- og modtagerlandet, og der skal foreligge en kontrakt med modtageren af affaldet.

Hvis affaldet ønskes eksporteret til bortskaffelse, gælder forordningens artikel 4.3 a) i): "For at iværksætte principperne om nærhed, prioritering af nyttiggørelse og tilstrækkelig egenkapacitet på fællesskabsplan og

på nationalt plan (...) kan medlemsstaterne (...) træffe foranstaltninger med henblik på helt eller delvis at nedlægge forbud mod overførsel af affald eller systematisk at gøre indsigelse herimod (...)"

Dog hedder det videre: "ii) Hvis der er tale om farligt affald (...), som fremstilles i så begrænsede årlige mængder i en afsendelsesmedlemsstat, at oprettelse af nye, specialiserede bortskaffelsesanlæg inden for denne stat ville være uøkonomisk, finder bestemmelserne i nr. i) ikke anvendelse."

Det kræver således tilladelse fra Miljøstyrelsen i Danmark at føre affald fra f.eks. Tyskland til forbrænding på danske forbrændingsanlæg.

At Danmark kan eksportere røggasrensningsprodukter til specialbehandling i Norge og Tyskland, skyldes at eksporten er omfattet af nr. ii).

Forordningen er i dansk ret gennemført med Miljø- og Energiministeriets bekendtgørelse nr. 971 af 19. november 1996 om import og eksport af affald.



europa samt i England og Holland er der ikke behov eller tradition for at anvende fjernvarme.

Trods gode betingelser i Sverige for at kunne afsætte fjernvarme var det endnu i 2003 kun ca. 40% af den samlede mængde husholdningsaffald, der blev brændt.

I Tyskland vedtog man i 1994 den såkaldte Kredsløbslov. I medfør af denne besluttedes det, at der efter d. 1. juni 2005 ikke længere må deponeres ubehandlet affald. Selvom de tyske kommuner således fik ca. 10 år til at omstille affaldshåndteringen, er der fortsat et stort underskud af forbrændingskapacitet i Tyskland.

Den øvrige verden

I resten af verden er det kun i Taiwan, Singapore, Japan og USA, at forbrænding spiller nogen nævneværdig rolle. I det ekstremt tætbefolkede Japan er forbrænding den altdominerende affaldsbehandlingsform, mens man i USA kun brænder ca. 14% af den samlede affaldsmængde. Heraf brændes ca. 40% på østkysten.



Kommende års udfordringer



Danmark er et foregangsland, når det gælder om at genanvende mest muligt affald, at få nyttiggjort størst mulig energi fra affaldsforbrænding og at lade færrest mulige ressourcer gå til spilde ved at deponere affaldet.

Danmark har derfor Europas billigste og bedst fungerende affaldsforbrændingssektor. Denne servicerer både borgere og virksomheder på en sådan måde, at der altid er sikkerhed for, at de kan komme af med deres affald på en miljø-mæssigt korrekt måde.

Fortsat udbygning nødvendig

Dette skulle gerne fortsat være tilfældet, men det kræver, at forbrændingskapaciteten løbende opgraderes og udbygges. Der er i dag en lille overskydende forbrændingskapacitet, men da affaldsmængderne bliver ved med at

stige, vil den overskydende kapacitet være borte allerede omkring år 2010.

Det tager ca. 5 år at etablere nye anlæg. Derfor står vi allerede nu i en situation, hvor vi skal overveje at udbygge forbrændingskapaciteten, hvis vi fortsat skal kunne sikre, at affaldsproducenterne let kan komme af med deres brændbare affald.

I udlandet ses i dag en stor mangel på forbrændingskapacitet, som dels skyldes usikkerhed om rammebetingelserne og dels skyldes, at det offentlige har udliciteret etablering og drift af forbrændingsanlæg.

I Danmark er det gennem en fremsynet miljø- og energipolitik kombineret med den god offentlig planlægning imidlertid lykkedes at skabe det mest effektive affaldsbehandlingssystem i Europa. Vi kan både

fremvise en af de allerhøjeste genanvendelsesprocenter for affald og samtidig den højeste energieffektivitet ved forbrænding af affald, sammenlignet med resten af Europa. I dette system er forbrændingsanlæggene en vigtig hjørnesteen.

Velfungerende model, der bør bevares

I den danske model har det således hidtil været muligt at sikre den nødvendige kapacitet til Europas laveste priser. Når forbrænding af affald koster det samme som selve affalds-sækken, skal vi derfor nøje afveje mulighederne for at høste begrænsede effektiviseringsgevinster mod de risici, en liberalisering indebærer.

Danmark kan fremover fortsat være foregangsland på forbrændingsområdet - hvis vi vil.

Litteraturliste



Biomasseaftalen:

Aftale af 14. juni 1993 mellem Regeringen, Det konservative Folkeparti, Venstre og Socialistisk Folkeparti om øget anvendelse af biomasse i energiforsyningen og til industrielle formål.

Bøgelund, Mette:

Vigtigt at vælge den rigtige liberaliseringsmodel.

Stads- & havneingeniøren, april 2005.

Bøgelund, Mette og Larsen, Anders m.fl.:

Fordele og ulemper ved liberalisering af affaldsforbrænding og deponering.

Miljøstyrelsen, Miljøprojekt Nr. 946 2004.

CEWEP (Confederation of European Waste-to-Energy Plants):

Heating and Lighting the Way to a Sustainable Future.

Brussels, udateret.

Christensen, Thomas H. (red.):

Affaldsteknologi,

Teknisk Forlag, København 1998.

Dakofa:

Emission fra affaldsforbrændingsanlæg,

Skrift nr. 2, 1985.

Dansk Fjernvarme:

Dansk Fjernvarmes bud på en samlet dansk energipolitik. 2005

Dansk Industri:

Liberalisering af affaldsforbrænding.

1. oktober 2004.

Energistyrelsen:

Energi 2000.

Handlingsplan for en bæredygtig udvikling, 1990.

Energistyrelsen:

Energistatistik 2003.

Energistyrelsen:

Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet,

april 2005. Appendiks hertil:

Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, juni 2005.

EU direktiver m.v.:

nr. 89/369 og 89/429 om luftforurening fra kommunale affaldsforbrændingsanlæg

nr. 259/93 (transportforordningen)

nr. 94/67 om forbrænding af farligt affald

nr. 96/61 om integreret forebyggelse og bekæmpelse af forurening (IPPC)

nr. 1999/31 om deponering af affald

nr. 2000/76 om forbrænding af affald

European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau:

Reference Document on the Best Available Techniques for Waste Incineration,

July 2005, Sevilla, Spanien. <http://eippcb.jrc.es/pages/FAactivities.htm>

Frederiksberg Forsyning:

100 varme år.

DVD udgivet i anledning af 100 års jubilæum for fjernvarme på Frederiksberg, september 2003.

Griffith, A.J. and Williams, K.P.:

Thermal treatment options.

Waste management world, July-August 2005.

Holm, Nils Christian:

Risky business? – Privatization in the waste-to-energy industry.

Waste management world, September-October 2004.

ISWA:

Internationale erfaringer

med liberalisering af affaldsområdet.

December 2001.

ISWA, Working Group on Thermal

Treatment of Waste:

Energy from Waste,

State-of-the-Art Reports No. 4, 2002. ISWA, København.

Jørgensen, Thorkild:

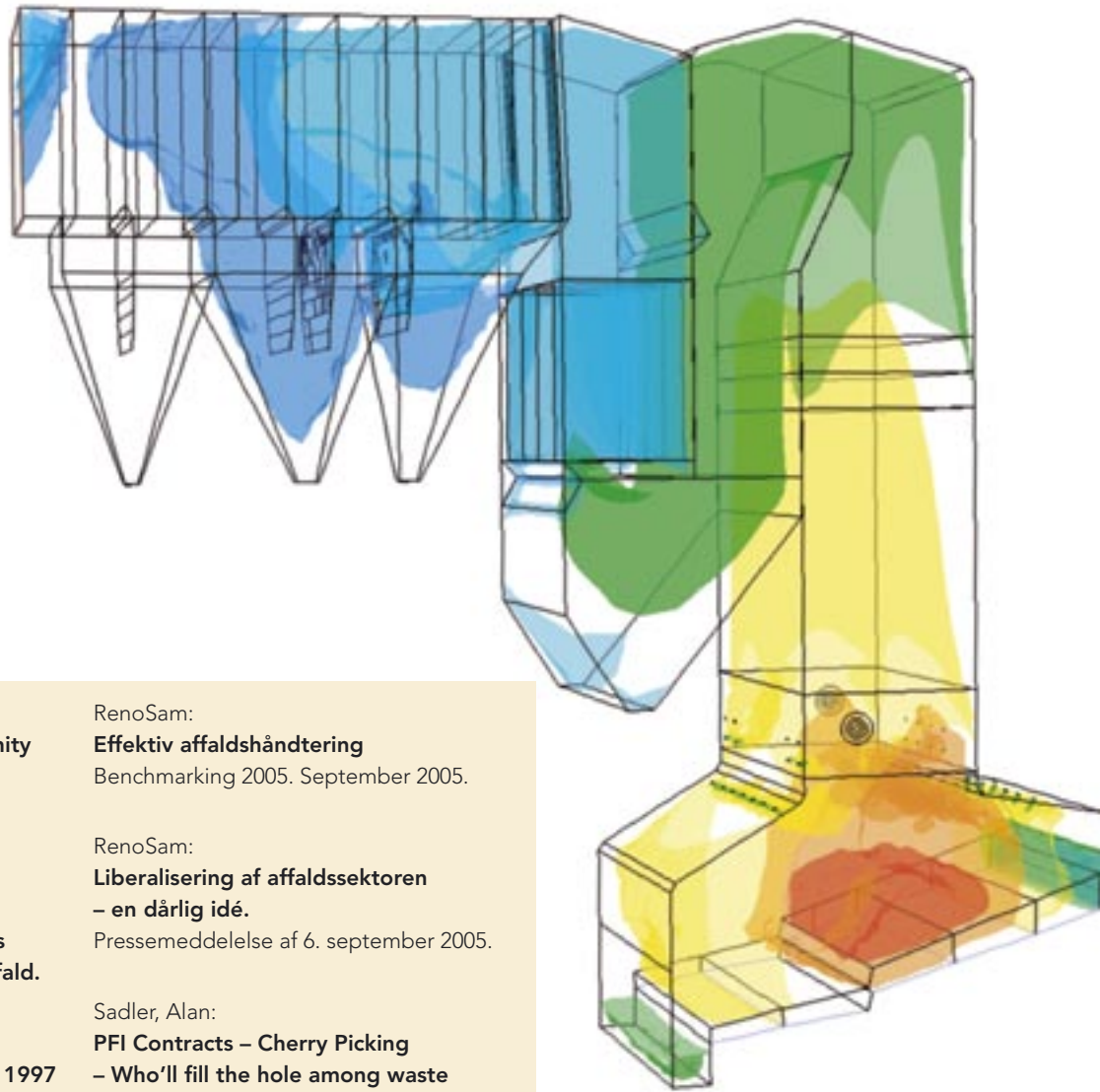
Skal affaldssektoren fortsat glemmes i strukturreformen?

Stads- & havneingeniøren, april 2005.

Kleis, Heron og Dalager, Søren:

100 År med Affaldsforbrænding i Danmark.

Babcock & Wilcox Vølund og Rambøll, 2003.



McCarthy, Thomas:

Waste incineration and the community – The Amsterdam experience.

Waste management world,
September-October 2004.

Miljøministeriet:

Bekendtgørelse nr. 162 af 11. marts 2003 om anlæg, der forbrænder affald.

Miljø- og Energiministeriet:

Bekendtgørelse nr. 41 af 14. januar 1997 om affaldsforbrændingsanlæg.

Miljø- og Energiministeriet:

Bekendtgørelse nr. 619 af 27. juni 2000 om affald.

Miljø- og Energiministeriet:

Bekendtgørelse nr. 655 af 27. juni 2000 om genanvendelse af restprodukter og jord til bygge- og anlægsarbejder.

Miljøstyrelsen:

Affaldsstatistik 2003.

Pagh, Peter med flere:

Fremtidens regulering af indsamling og behandling af erhvervsaffald.

RenoSam:

Affaldshåndtering

– effektivt og miljøbevidst

– Benchmarking 2004. Oktober 2004.

RenoSam:

Effektiv affaldshåndtering

Benchmarking 2005. September 2005.

RenoSam:

Liberalisering af affaldssektoren – en dårlig idé.

Pressemeddelelse af 6. september 2005.

Sadler, Alan:

PFI Contracts – Cherry Picking – Who'll fill the hole among waste management companies?

Wastes management, June 2005.

Simonsen, Jacob H.:

Helhedstænkning – en nødvendighed.

Stads- & havneingeniøren, april 2005.

Svenska Renhållningsverksföreningen;

Avfall bliver värme och el.

RVF rapport 2005:02, Malmö.

Sørensen, Eva Moll:

Notat om internationale erfaringer med markedskræfter i affaldssektoren.

COWI/AKF, januar 2004.

Wittrup, Sanne:

Elbranchen savner signaler fra regeringen.

Ingeniøren, 5. august 2005.

Østergaard, Vibeke:

Slip affaldssektoren fri.

Stads- & havneingeniøren, april 2005.



Affaldsforbrænding i Danmark

Europas mest effektive affaldsbehandling

Gennem en fremsynet miljø- og energipolitik kombineret med god offentlig planlægning har Danmark udviklet det mest effektive affaldsbehandlingssystem i Europa.

De danske affaldsforbrændingsanlæg udgør hovedhjørnestenen med hensyn til bortskaffelsen af det ikke-genanvendelige affald, og de producerer samtidig el og varme til ca. 400.000 husstande i Danmark. Herved kan affaldet forbrændes til en pris, der er den laveste i Europa – til gavn for både husholdningerne og erhvervslivet.

Dette hæfte analyserer årsagerne til denne succes og anviser, hvordan den kan fastholdes.