

Affaldsforbrænding under EU's kvotehandelssystem

En analyse af fordele og ulemper

4. juni 2010

Udarbejdet af:

Ea Energianalyse a/s
Frederiksholms Kanal 1, 1.
1220 København K
Tel: 88 70 70 83
Fax: 33 32 16 61
E-mail: info@eaea.dk
Web: www.eaea.dk

Indholdsfortegnelse

1	Resumé og konklusioner	5
2	Indledning	14
3	Rammer for affaldsforbrænding.....	15
3.1	Dansk politik	15
3.2	EU lovgivning samt import og eksport af affald	18
3.3	EU statistik.....	20
4	Økonomiske rammer for affaldsforbrænding.....	23
4.1	Energipriser, CO ₂ og klima	23
4.2	Regulering og afgifter i Danmark.....	24
4.3	Regulering og afgifter i Sverige.....	26
4.4	Regulering og afgifter i Tyskland	28
4.5	Tværgående analyse af reguleringen i landene.....	29
5	Kvotehandelsystemet i EU	33
5.1	Formål med kvotesystemet	33
5.2	Principperne i kvotesystemet	34
5.3	Sektorer uden for kvotesystemet.....	35
5.4	Status for det danske Kyoto-regnskab	36
5.5	Fremtiden for kvotesystemet	39
6	Regler og procedurer ved udvidelse af kvoteordningen	46
6.1	Tidligere eksempler på ”opt in” og ”opt out”	48
6.2	Økonomiske konsekvenser ved at overgå til kvotesystemet	49
6.3	Kvantificering af økonomiske konsekvenser	53
6.4	Opsamling.....	56
7	Case-analyser	58
7.1	Metode og beregning	58
7.2	Afgiftsændringer for anlæg under kvotesystemet	60
7.3	Resultater	64
8	Vurdering af fossilt kulstof i affald.....	71
8.1	Emissioner fra affaldssektoren	71
8.2	Usikkerheder og dokumentation.....	71

8.3 Målemetoder.....	73
8.4 Krav til måling og dokumentation i EU ETS	77
9 Litteratur.....	80
Bilag 1: Anlægsbeskrivelser til case-analyser.....	82

1 Resumé og konklusioner

Indledning

Forud for indførelsen af EU's kvotesystem, blev det drøftet, hvilke sektorer systemet skulle omfatte. Den europæiske samarbejdsorganisation for affaldsforbrænding CEWEP anbefalede dengang, at affaldsforbrændingsanlæg skulle holdes ude. De primære begrundelser var:

1. Affaldsforbrændingsanlæg har allerede bidraget væsentligt med CO₂-reduktioner,
2. Det blev vurderet, at det ikke var muligt at måle andelen af fossilt CO₂ i affald, og opgørelser baseret på nøgletal blev anset for usikre,
3. Kvotesystemet vil ikke have nogen effekt, idet anlægsejere ikke kan skifte brændsel og kun vanskeligt kan forbedre energiudnyttelsen.

Efterfølgende har der i Danmark og andre lande været visse genovervejelser - fra de danske myndigheders side bl.a. med udgangspunkt i vanskelighederne ved at nå Danmarks CO₂-reduktionsmål uden for den kvotebelagte sektor.

Overordnede rammer fra affaldsforbrænding

Affaldshierarkiet er en vigtig grundpille i Danmarks behandling af affald. Affald, der ikke kan genanvendes, skal bortskaffes på en miljømæssigt forsvarlig måde, og affaldsforbrænding er en oplagt mulighed for at udnytte energien i affaldet.

Regeringens politik på affaldsområdet er beskrevet i "Affaldsstrategi 2009-12"¹ fra 18. marts 2009. Affaldspolitikken bygger på syv grundelementer, herunder at vi skal reducere tabet af ressourcer, reducere emissionerne af klimagasser og øge kvaliteten i affaldsbehandlingen.

Med EU's affaldsrammedirektiv sker der en harmonisering i EU af mindstekrav til behandling og kvalitet i affaldsnyttiggørelse. Med direktivet skabes i højere grad harmoniserede regler for nyttiggørelsesanlæg. Hermed skabes grundlag for øget handel med affald i Europa.

For at føre direktivets målsætninger ud i livet skal medlemsstaterne udarbejde planer for håndtering af affald, og staterne kan forbyde transport af affald, som ikke er i overensstemmelse med disse planer. Forbrændingsanlæg med høj energiudnyttelse kan nu under det nye affaldsdirektiv klassificeres som nyttiggørelsesanlæg. Det skønnes, at alle de danske forbrændingsanlæg vil kunne opfylde disse kriterier og herved senest den 12. december 2010, når direktivet træder i kraft, være klassificeret som nyttiggørelsesanlæg.

¹ <http://www.mst.dk/NR/rdonlyres/747FBCE2-A3D4-444F-BF60-D1747C36516D/0/Endelig1delafAffaldsstrategi200912.pdf>

De økonomiske rammer for affaldsforbrænding

Stigende priser på kul, olie, gas samt den øgede fokus på CO₂ har gennem de senere år betydet, at affald er blevet en mere og mere værdifuld ressource for energisystemet. Fokus på affald som klimavenlig energiressource kan forventes at blive forstærket fremover, bl.a. i lyset af de politiske målsætninger om at reducere anvendelsen af fossile brændsler til fordel for vedvarende energi.

I Danmark har vi relativt høje afgifter både for affald og andre brændsler til varmeproduktion i modsætning til bl.a. vore nærmeste nabolande Tyskland og Sverige. Dette betyder, at affald i alle tre lande afgiftsmæssigt er nogenlunde ligestillet med fossile brændsler til el- og varmeproduktion.

Såfremt affaldsforbrænding bliver inkluderet i kvotesystemet i hele EU, kan forbrændingsanlæggene i Danmark alt andet lige opnå en relativ fordel, idet kvotesystemet vil betyde en merudgift for forbrændingsanlæggene i disse lande, mens forbrændingsanlæg i Danmark i forvejen er afgiftsbelagt. I forbindelse med overflytning til kvotesektoren vil gratisallokering, ændringer i de danske regler om dobbeltbeskatning af brændselsandelen til varmeproduktion og eventuelle tilskud til el og varmeproduktion i nabolandene have betydning.

Kvotehandelsystemet i EU (ETS)

I EU har kvotehandelsystemet (EU ETS) eksisteret siden 2005, hvor prøveperioden 2005-2007 trådte i kraft. Den nuværende periode 2008-2012 svarer til den budgetperiode, der er aftalt internationalt i henhold til Kyoto aftalen. I 2007 vedtog EU's stats- og regeringschefer de såkaldte 20-20-20 målsætninger, som indebærer at drivhusgasudledningen skal reduceres med i alt 20% fra 1990 til 2020, andelen af VE i energiforsyningen skal øges til 20% og energiefektiviteten forbedres med 20%.

Disse mål blev konkret udmøntet med vedtagelsen af den samlede Klima- og Energipakke i december 2008. Klimamålet blev opdelt på målsætninger henholdsvis inden for og uden for kvotesektoren, og basisåret blev af tekniske grunde flyttet fra 1990 til 2005. 20%-målet blev med udgangspunkt i det nye basisår omregnet til et reduktionsmål på 21% i kvotesektoren samt en række nationale mål uden for kvotesektoren på 10% reduktion i gennemsnit. De nationale mål uden for kvotesektoren afhænger blandt andet af den enkelte medlemsstats økonomiske formåen og varierer fra $\pm 20\%$ i forhold til 2005 for de rigere medlemslande til $+20\%$ for de fattigere. Danmarks mål uden for kvotesektoren er $\pm 20\%$.

Virksomhederne inden for kvotesektoren modtager i perioden 2008-2012 en væsentlig del af deres kvoter gratis fra medlemslandene. Fra 2013 frem til 2020 bliver tildelingen af gratiskvoter reduceret, og kvoterne vil blive tildelt af EU efter harmoniserede tildelingsprincipper for de enkelte brancher og sektorer. De kvoter, der ikke tildeles gratis, bliver solgt (auktioneret), og indtægterne fordeles mellem landene efter en aftalt delenøgle.

De kvoter, der omsættes inden for kvotesystemet, vil i denne rapport blive betegnet som *virksomhedskvoter*. Uden for kvotesektoren tildeles de enkelte lande på tilsvarende vis såkaldte udslipsrettigheder, som i denne rapport betegnes som *landekvoter*.

EU's kvotehandelssystem

Kvotestystemet indebærer, at der lægges et samlet loft over de kvoteomfattede virksomheders emission. Ved at give virksomhederne mulighed for at handle kvoter indbyrdes skabes et marked og en pris på kvoter.

Hvis virksomhederne udleder mere CO₂, end de modtager gratis kvoter til, kan de købe kvoter af andre virksomheder. I stedet for at købe kvoter kan virksomhederne vælge at reducere deres emission. Hvis en kvoteomfattet virksomhed vælger at reducere sin udledning af CO₂, kan virksomheden vælge at sælge eventuelt overskydende kvoter.

I EU er ca. 12.000 anlæg med en udledning svarende til 45 % af den samlede CO₂-udledning omfattet af kvoteordningen. Den danske CO₂-emission er for perioden 2008-12 fremskrevet til 54,8 mio. ton CO₂ årligt. Lidt under halvdelen – ca. 24 mio. ton årligt – er omfattet af kvotestystemet.

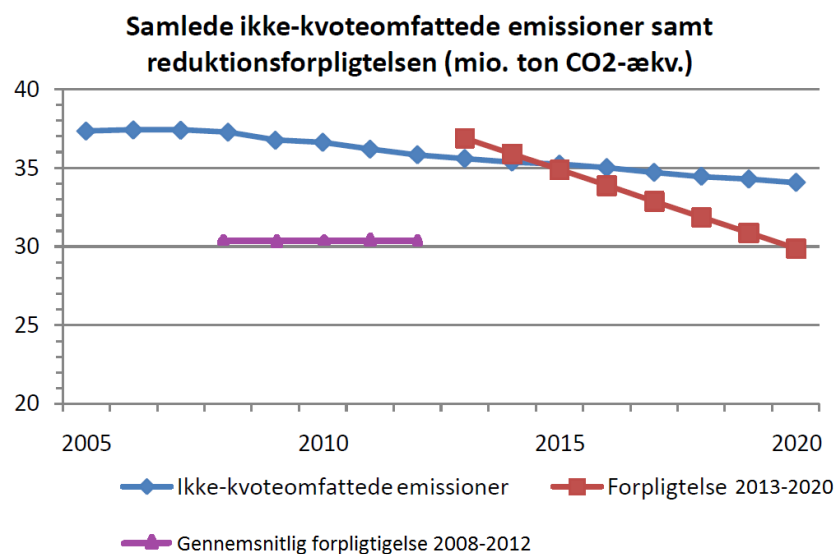
Prisen på CO₂-kvoter ligger pt. på ca. 100 kr. /ton CO₂-ækvivalenter.

Det er i udgangspunktet ikke tilladt at ombytte virksomhedskvoter med landekvoter eller omvendt. Landene kan således ikke klare deres nationale forpligtelser ved køb af kvoter i kvotestystemet. Derimod vil landene fra 2013 kunne handle landekvoter med hinanden, dog med visse begrænsninger (op til 5% årligt af landekvoterne). Dette forventes til en vis grad at kunne udligne de marginale reduktionsomkostninger mellem landene. Endvidere kan landene også efter 2013 dække en mindre del af deres reduktionsforpligtelse gennem køb af såkaldte CDM-kreditter fra klimaprojekter i tredjelande – under forudsætning af at der opnås en international klimaafnåte efter Kyotoaftalens udløb i 2012. Inden for kvotestystemet kan en betydeligt større del af forpligtelsen dækkes gennem sådanne kreditter.

Danmarks reduktionsmål

Figur 1 viser Energistyrelsens seneste fremskrivning af Danmarks udledning af klimagasser uden for kvotesektoren med indregning af effekten af vedtagne politikker (april 2010). Figuren viser endvidere det gennemsnitlige nationale emissionsloft i perioden 2008-2012, samt emissionsloftet i perioden 2013 - 2020. Det ses, at der er en betydelig manko (særligt i perioden 2008-2012), der skal dækkes gennem nye nationale reduktionstiltag, CO₂ optag i landbrug og skovbrug eller ved køb af kreditter i tredjelande m.m.

I forhold til målet i perioden 2008-12 ser målet i 2013-2020 ud til at blive nemmere at overholde.



Figur 1: CO₂-udledning og forpligtigelse i den ikke-kvoteomfattede sektor

I Energistyrelsens fremskrivning forudsættes, at CO₂-kvoteprisen stiger fra ca. 140 kr./ton i 2013 til ca. 190 kr./ton 2020. Denne pris er baseret på endnu ikke publicerede beregninger foretaget af EU kommissionen. Dette vurderes pt. at være det bedste bud på en langsigtet pris for virksomhedskvoterne i kvotesystemet. Der ligger ikke (konsulenten bekendt) et tilsvarende officielt bud på prisen på landekvoter (omkostningen ved nationale reduktionstiltag). Det vurderes dog sandsynligt, at denne omkostning vil ligge væsentligt over prisen i kvotesystemet.

Regler og procedurer ved udvidelse af kvoteordningen

Ifølge EU kommissionens Klima og Energipakke fra 2008 vil dedikerede affaldsforbrændingsanlæg fortsat ikke være kvoteomfattet i perioden 2013-2020. I praksis betyder det, at CO₂-emissionen fra affaldsforbrænding indgår i Danmarks nationale klimaregnskab, såfremt det afbrændes på et dedikeret affaldsforbrændingsanlæg. Hvis affaldet derimod medforbrændes på et centralt kraftværk, vil reduktionsforpligtelsen overgå til kvotesektoren og dermed forsvinde fra det nationale regnskab.

De præcise regler for, hvordan en hel sektor kan inkluderes i perioden 2013-2020, er endnu ikke fastlagt. Der forventes at komme et udspil til hvordan "opt in"-sager skal håndteres fra EU-embedsmandskomiteen Climate Change Committee i efteråret 2010.

I perioden 2008-2012 har der været en række eksempler på, at nye sektorer er overflyttet til kvoteområdet. For eksempel kan nævnes at Holland, Norge og Østrig fik inkluderet lattergas (N₂O) emissioner fra produktion af salpetersyre. I de fleste af disse sager blev tildeling af gratis kvoter taget direkte fra de nationale regnskaber, det vil sige fra landekvoterne i det pågældende land.

I forbindelse med overførsel af affaldsforbrændingsanlæg til virksomhedskvotesektoren vil Danmark formentlig miste nogle landekvoter, men til gengæld få tilført en tilsvarende mængde virksomhedskvoter. Denne mængde kan beregnes på flere måder. Det vurderes², at mængden vil blive beregnet som den del af landekvoterne, som kan tilskrives affaldet i Danmarks nationale emissionsmål i perioden.

Denne beregning kan eksempelvis tage udgangspunkt i, at emissionerne fra affaldsforbrænding har en reduktionsprofil fra 2013 til 2020 svarende til hældningen på den røde kurve vist i Figur 1.³ Når disse udslipsrettigheder overføres til virksomhedskvotesektoren skal en del gives som gratiskvoter til branchen efter EU-benchmark. Eventuelt overskydende kvoter kan så auktioneres af den danske stat. Det skal dog understreges, at vilkårene for at overføre affald til ETS endnu ikke er afklaret.

En anden beregningsmulighed er, at der blot overføres en mængde kvoter fra Danmarks landekvote til virksomhedskvotesektoren svarende til mængden af gratiskvoter. Dette vil sandsynligvis være en mindre mængde, og dermed en fordel for Danmark som helhed med hensyn til opfyldelsen af reduktionsmålsætningen.

National forhandlingsstrategi

Danmarks fordele ved at overføre dedikerede affaldsforbrændingsanlæg til kvotesystemet kan teoretisk set opstå på to måder:

- 1) Danmark kan opnå flere kvoter samlet set. Det vil sige, at summen af virksomhedskvoter og landekvoter maksimeres.
- 2) Omkostningerne ved at reducere CO₂ er lavere inden for kvotesystemet end uden for kvotesystemet. Derfor bør Danmark søge at veksle så få landekvoter til virksomhedskvoter som muligt.

Vurderingen er, at Danmarks mulighed for at tilegne sig flere kvoter ikke er særligt stor⁴. Dermed vil der alene blive tale om et internt dansk kvoteregnskab i forbindelse med allokeringen. Der kan dog være en mulighed for at forhandle den samlede mængde af landekvoter, når udledningen i basisåret og derved det præcise reduktionsmål endeligt skal fastlægges.

Med udgangspunkt i ovenstående vurderes, at Danmark med fordel kan forhandle ud fra følgende strategi:

1. Man bør søge at veksle så få landekvoter til virksomhedskvoter som muligt (landekvoter er mere værd end virksomhedskvoter) fx ved at

² På baggrund af samtaler med nøglemedarbejdere i Energistyrelsen og ud fra egne analyser.

³ Da Danmarks mål er at reducere udledningerne med 20% udenfor kvotesektoren fra 2005 til 2020 og det antages at affaldsforbrænding har en ligelig andel af dette mål.

⁴ Muligheden for at Danmark som nation skal kunne tilegne sig flere kvoter har været diskuteret med nøglemedarbejdere fra Energistyrelsen, som bl.a. har afholdt sonderende møder med EU kommissionen om betingelserne for at inkludere affald under ETS.

argumentere for, at affaldsforbrænding udgør en faldende del af emissionen frem mod 2020 i Danmarks fremskrivninger.

2. Når landekvoter veksles til virksomhedskvoter (auktionsrettigheder og gratiskvoter), bør det ske i forholdet mindst 1:1.
3. Man bør søge at øge sine landekvoter for 2013 til 2020 svarende til "den nye viden" om højere CO₂-indhold af affald. Dette er en basisårsproblematik, hvor det vurderes at Danmark muligvis har goodwill hos EU, selvom det nok bliver svært.

Kvantificering af konsekvenser

Danmarks potentielle fordele ved at overføre affaldsforbrændingsanlæg til kvotesektoren er beregnet nedenfor. Beregningerne er baseret på følgende grundantagelser:

- I forbindelse med overførslen tildeles Danmark en mængde virksomhedskvoter svarende præcis til den mængde landekvoter, som kan tilskrives affaldsforbrænding. En del af disse kvoter tilfalder branchen som gratiskvoter, men det påvirker ikke samfundsøkonomien.
- Landekvoter koster 300 kr/ton CO₂ i hele perioden, mens virksomhedskvoter stiger til 186 kr/ton i 2020.
- Uændrede affaldsmængder 2008-2011 pga. den økonomiske krise, herefter 1,3 % årlig stigning.
- CO₂-indhold af affald 32,5 kg/GJ i baseline (2005) og fremadrettet.

Under disse antagelser er den økonomiske gevinst for Danmark som nation *ca. 265 mio. kr. for hele perioden 2013-2020 (172 mio. kr når der diskonteres).*

De væsentligste usikkerheder i forhold til resultatet vedrører følgende parametre:

- Hvis Danmark får overført færre landekvoter til kvotesystemet, eksempelvis hvis den overførte mængde "kun" svarer til gratisallokeringen til virksomhederne. Gevinsten stiger så til ca. 650 mio. kr. for hele perioden 2013-20 (udiskonteret).
- Hvis prisforskellen mellem virksomhedskvoter og landekvoter bliver anderledes end antaget. En større prisforskel mellem virksomhedskvoter og landekvoter vil øge gevinsten for Danmark. Er der ikke prisforskel forsvinder gevinsten helt.
- Hvis den faktiske udledning fra sektoren bliver meget anderledes end forventet. Hvis emissionen øges, f.eks ved at affaldsmængderne stiger eller ved større fossilt indhold, så øges gevinsten ved at overflytte sektoren. Hvis emissionen fra affald derimod viser sig lavere end forventet reduceres gevinsten.

Analysen viser, at det med grundantagelserne og de fleste følsomheder er en betydelig fordel for Danmark at få affaldssektoren ind i kvotesystemet.

Konsekvenser for forbrændingsanlæggene

For at vurdere betydningen af en overflytning til kvotesektoren for forbrændingsanlæggene, er der lavet analyser på tre konkrete anlæg i Danmark: Måbjergværket i Holstebro, Refa Kraftvarmeværk i Nykøbing Falster, samt Vestforbrændingen i Glostrup. Analysen vedrører især forskellen i omkostninger ved CO₂-emissioner.

For værker uden for kvotesystemet skal der betales en CO₂-afgift for al fossilt CO₂ i det anvendte brændsel (evt. *beregnet* anvendt brændsel). Der kan benyttes en standardfaktor på 28,34 kg/GJ til opgørelse af CO₂-indhold i affaldet, fastsat af skatteministeriet. Om denne standardfaktor er en fordel afhænger af, om det faktiske fossile CO₂-indhold er højere eller lavere.

Kraftvarmeanlæg inden for kvotesystemet skal svare CO₂-kvoter af den samlede mængde fossilt CO₂ i den "faktiske" indfyrede brændselsmængde. Derudover skal disse anlæg betale CO₂-afgift for den andel af brændslet, der medgår til varmeproduktion. Elproduktion er fritaget for CO₂-afgifter af hensyn til konkurrenceevnen. Derved er den andel af brændslet, der medgår til varmeproduktion, dobbeltbeskattet.

Der har været en lignende dobbeltbeskatning på kvotebelagte virksomheders brændselsforbrug til procesvarme, men denne dobbeltbeskatning er ophævet fra den 1. januar 2010. Det vurderes imidlertid usandsynligt, at dobbeltbeskatningen ophæves, så længe der tildes gratis kvoter i væsentligt omfang⁵. Dette skyldes, at dobbeltbeskatningen ikke giver anledning til øgede CO₂-omkostninger for værkerne som følge af overgang til kvotesystemet. Omvendt er der gode argumenter for at ophæve dobbeltbeskatningen, når den gratis tildeling af kvoter ophører.

Tabel 3 viser konsekvensen for de tre værker ved at overgå til kvotesystemet. Beregningerne er vist både med fortsat dobbeltbeskatning for CO₂, og uden dobbeltbeskatning.

		Måbjerg	REFA	Vestforbrændingen ovn 5
Inkl. fuld dobbeltbeskatning	kr./ton	20	-11	18
Uden dobbeltbeskatning	kr./ton	-5	-36	-9

Tabel 1: Ændrede omkostninger for affaldsanlæggene ved overgang til kvotesystemet. Negative tal betyder økonomisk fordel. Tallene er beregnet som gennemsnitstal over hele perioden fra 2013-2020. Kvotepris gennemsnitlig 164 kr./ton ifølge Energistyrelsen forudsætninger fra april 2010, CO₂-afgift konstant 155,4 kr./ton. Konstante affaldsforbrændingsmængder ved 8000 driftstimer. Værdierne er ikke diskonteret over perioden, hvilket dog stort set ikke har betydning for resultatet.

For Måbjergværket og Vestforbrændingen skyldes merudgiften ved fuld dobbeltbeskatning til dels en mistet rabat for røggaskondenseringsanlæg ved beregningen af den såkaldte tillægsafgift for affaldsforbrænding. Denne beskatning er ikke en del af CO₂-omkostningerne, og derfor ikke en del af dobbeltbeskatningen. Der bør argumenteres for, at affaldsforbrændingsanlæg kompenseres for denne mistede rabat, således at der opstår en økonomisk

⁵ På baggrund af en uformel samtale med Skatteministeriet.

fordel ved overgang til kvotesektoren. Det må antages, at statens vilje til at afvikle dobbeltbeskatningen eller give andre afgiftslettelser er afhængig af, at der er dokumenterede gevinster for statsbudgettet ved hele omlægningen.

Måling og dokumentation af VE-andel

Forbrændingseget affald indeholder både biogent kulstof (vedvarende energi) samt fossilt kulstof. Det fossile kulstof stammer hovedsagligt fra forskellige plastikfraktioner. Plastikindholdet kan eventuelt reduceres på længere sigt ved for eksempel at fremme alternativer til plastikemballage eller ved i højere grad at genanvende det.

Man har tidligere i Danmark regnet med en gennemsnitlig emissionsfaktor for affald til forbrænding på 17,6 kg CO₂/GJ svarende til en samlet dansk udledning i dag på ca. 0,6 mio. ton CO₂. Denne værdi har været anvendt i forbindelse med de opgørelser, den danske regering har foretaget i forhold til EU og det internationale klimapanel. Nyere studier peger imidlertid på at CO₂ indholdet i affald kan være næsten dobbelt så højt svarende til 1,1 mio. ton CO₂. Dette udgør et alvorligt problem i forhold til at indfri Danmarks andel af EU's Kyotoforpligtelser.

I forbindelse med landenes indmeldinger til klimapanelet er der udarbejdet vejledninger i opgørelsesmetoder, hvor det anses som god praksis at anvende anlægsspecifikke data hvor dette er muligt, især i de udviklede lande. Hvor dette ikke er muligt, kan anvendes generiske data. I Europa tages udgangspunkt i disse vejledninger, og der er udviklet standarder for prøvetagning og dokumentation.

Til brug for affaldsforbrændingsanlæg er især to metoder lovende for dokumentation af andelen af vedvarende energi: massebalancemetoden og kulstof-14 metoden. Disse metoder vurderes både at have god nøjagtighed samt at være relativt billige i praksis. Det er dog endnu uklart, hvilken af disse metoder som er bedst egnet for danske forhold. Dette vil sandsynligvis stå mere klart efter afslutningen af et dansk forskningsprojekt herom i efteråret 2011.

Konklusioner

Der er stor sandsynlighed for, at der om få år er dokumenterede målemetoder der med lave omkostninger tilfredsstillende dokumentationskravene for CO₂ emission fra affaldsanlæg indenfor kvotesektoren. Dermed er et tidligere argument for ikke at inkludere disse anlæg fjernet.

Danmark kan potentielt opnå en betydelig gevinst på flere hundrede mio. kr. ved at overflytte de dedikerede affaldsforbrændingsanlæg til kvotesektoren i perioden 2013 - 2020. Denne fordel er især afhængig af, at reduktionstiltag er dyrere uden for kvotesektoren end inden for. Størrelsen af fordelene er også afhængig af en række uafklarede forhold omkring regelsættet ved en sådan flytning, herunder især hvilken pris Danmark skal betale i form af mistede landekvoter. Dette forventes først at kunne afklares fuldt ud efter en egentlig forhandling med EU.

Såfremt en overflytning finder sted, vurderes det mest sandsynligt at sektoren kan opnå en økonomisk gevinst. Størrelsen af denne gevinst er især afhængig af hel eller delvis afskaffelse af dobbeltbeskatning for CO₂, men også af andre forhold såsom udviklingen i CO₂ kvoteprisen. Det må antages, at sektoren med større sandsynlighed kan forhandle sig frem til gunstige vilkår med myndighederne, såfremt 1) Danmark har økonomisk fordel ved transaktionen og 2) Sektoren spiller positivt med.

Strategi for videre forløb

På den baggrund anbefales, at der vælges en strategi med følgende indhold:

1. Der tages kontakt til de danske myndigheder for at afklare deres vurdering af et eventuelt forhandlingsforløb med EU, samt deres vurderinger af de væsentligste usikkerhedsmomenter – herunder beskatningsspørgsmålet.
2. På baggrund af resultatet af disse kontakter vurderes, om der skal anlægges en mere offensiv strategi i EU i samarbejde med myndighederne.
3. Samtidig deltager sektoren aktivt i afprøvning af de nye målemetoder for dokumentation af VE i affaldet, med henblik på afklaring af potentiale, nøjagtighed og omkostninger.

Fordele og ulemper ved strategien

Strategien indeholder således to trin: Først en afklaringsfase i samspil med de danske myndigheder, og dernæst beslutning om hvorvidt man på baggrund af resultatet aktivt bør arbejde for, at affaldsbranchen kommer under kvotesystemet.

Fordelen ved denne strategi er, at branchen har initiativet, og såfremt det viser sig gunstigt at fortsætte, kan Danmark medvirke til at påvirke regelsættet i EU. Ved at spille aktivt og positivt med fra start vil sektoren sandsynligvis bedre kunne forhandle sig til gunstige vilkår, f.eks. med hensyn til ændringer i den danske afgiftslovgivning (kompensation for evt. bortfald af rabat for til lægsafgift, fjernelse af dobbeltbeskatning m.m.).

En trussel kan være, hvis branchens positive medspil af myndighederne betragtes som et tilsagn. Det skal derfor gøres helt klart, at den indledende fase er undersøgende og uden bindinger.

En anden trussel kan være, at ønsket om at indgå i kvotesektoren kan skabe splittelse i CEWEP. Dette håndteres antagelig bedst med åbenhed - efter afklaringsfasen med de danske myndigheder.

2 Indledning

Forud for indførelsen af EU's kvotesystem, blev det drøftet hvilke sektorer systemet skulle omfatte. Den europæiske samarbejdsorganisation CEWEP anbefalede dengang, at affaldsforbrændingsanlæg skulle holdes ude. De primære begrundelser var:

4. Affaldsforbrændingsanlæg har allerede bidraget væsentligt med CO₂ reduktioner
5. Det vurderedes umuligt at måle andelen af fossil CO₂, og opgørelser baseret på nøgletal vurderedes for usikre
6. Kvotesystemet vil ikke have nogen effekt, idet anlægsejere ikke kan skifte brændsel, og kun vanskeligt kan forbedre energidnyttelsen.

Efterfølgende har der i Danmark været visse genovervejelser bl.a. fra de danske myndigheders side, bl.a. med udgangspunkt i vanskelighederne ved at nå Danmarks CO₂ reduktionsmål udenfor den kvotebelagte sektor.

Formålet med dette projekt er at bidrage til en afklaring om fordele og ulemper for de vigtigste danske interessenter ved at lade affaldsforbrænding indgå i kvotesystemet. Projektet gennemføres af Ea Energianalyse for Affald Danmark og RenoSam fra december 2009 til ultimo april 2010.

Analysen er primært udarbejdet på baggrund af litteraturstudier, som er suppleret med interviews med relevante aktører i branchen.

I projektet gennemgås gældende afgifter for affaldsforbrænding i Danmark, Sverige og Tyskland og der gives et overblik over kvotehandelssystemet med fokus på mulige procedurer og regler, hvis affaldsforbrænding skal inkluderes.

For at evaluere økonomiske konsekvenser for affaldsforbrændingssektoren er der udvalgt tre anlæg for, hvilke konsekvenserne af et skift fra afgiftssystemet til kvotesektoren evalueres. De tre cases er: Vestforbrænding, REFA og Måbjergværket.

En af hoveddiskussionerne i forbindelse med overvejelser om kvoter til affaldsforbrænding er spørgsmålet om måling og dokumentation af indholdet af CO₂ i affaldet samt hvor stor en del af affaldet, der anses for at være vedvarende energi. Derfor vil status på dette område også blive gennemgået.

Dette danner baggrund for en evaluering af fordele og ulemper for branchen og for staten ved at affaldsforbrænding bliver kvotebelagt sektor.

3 Rammer for affaldsforbrænding

I dette afsnit behandles de generelle rammer for affaldsforbrænding, samt de tendenser der forventes i fremtiden at påvirke forbrænding af affald. Rammevilkårene for affaldssektoren, og særligt affaldsforbrændingssektoren, er i gang med at blive ændret.

3.1 Dansk politik

Affaldshierarkiet er en vigtig grundpille i Danmarks behandling af affald. Affald, der ikke kan genanvendes, skal bortskaffes på en miljømæssigt forsvarlig måde, og affaldsforbrænding er en oplagt mulighed for at udnytte energien i affaldet. Det var især efter 1970'ernes energikrise at der blev øget fokus var energipotentialet i affald. Denne udvikling fortsatte og gennem 1980'erne og 1990'erne hvor affaldet i stigende grad er blevet betragtet som et alternativ til kul, olie og naturgas ved kraftvarmeproduktion. Samtidigt blev der øget fokus på de miljømæssige konsekvenser ved affaldsforbrænding, fx udledning af dioxiner. I dag er der ligeledes fokus på affaldet CO₂ udledningen og klimapåvirkningerne fra affaldsforbrænding.

Danmark indførte den 1. januar 1997 et stop for deponering af forbrændings-egnet affald. Det førte til en betydelig udbygning af forbrændingskapaciteten i slutningen af 90'erne og begyndelsen af 2000. Målet har været at sikre maksimal energiudnyttelse og at flytte mest muligt affald over på kraftvarmeanlæg, hvor affaldets energiindhold omsættes til både el og varme. I 2007 bidrog affald med ca. 38 mio. GJ. til energiforsyningen i Danmark. Det svarer til at ca. 20 % af den samlede danske fjernvarmeproduktion produceredes på basis af affald, mens ca. 4,5 % af elproduktionen var baseret på affald. Dermed er affaldsforbrændingsanlæg en vigtig leverandør af varme og el i den danske energiforsyning.

Regeringens politik på affaldsområdet er beskrevet i "Affaldsstrategi 2009-12"⁶ fra 18. marts 2009. Affaldspolitikken bygger på syv grundelementer, herunder at vi i Danmark skal reducere tabet af ressourcer, samt reducere emissionerne af klimagasser og øge kvaliteten i affaldsbehandlingen. Konkret fastholder regeringen målet om mindst 65% genanvendelse og højst 6% deponering i 2012.

Affaldsstrategien indeholder en kapacitetsplan for affaldsforbrænding, som er udarbejdet i samarbejde mellem Energistyrelsen og Miljøstyrelsen. I Danmark har kommunerne ansvaret for at sikre adgang til den nødvendige forbrændingskapacitet. Energistyrelsen godkender projekter til renovering af eksisterende eller etablering af ny forbrændingskapacitet, og Miljøstyrelsen udtaler sig om affaldsgrundlaget for disse projekter.

⁶ <http://www.mst.dk/NR/rdonlyres/747FBCE2-A3D4-444F-BF60-D1747C36516D/0/Endelig1delafAffaldsstrategi200912.pdf>

I 2006 blev der i alt tilført ca. 3,4 mio. tons affald til danske forbrændingsanlæg. Fra 2002 til 2006 har mængderne af dagrenovation og industriaffald til forbrænding været nogenlunde konstante. Statistikken viser en stigning på ca. 30% i tilførslen af både affald fra servicesektoren og storskrald fra husholdninger til forbrænding i perioden. Miljøstyrelsens fremskrivning af affaldsmængderne til forbrænding peger på, at der skal etableres ny forbrændingskapacitet.

Regeringen bemærker dog samtidigt i strategien at, en binding af teknologi-valget i form af opførelse af nye konventionelle forbrændingsanlæg kan vise sig at være uhensigtsmæssig. Bl.a. henvises til mulighederne for at anvende affald på de centrale kraftvarmeværker og perspektiverne i at anvende affaldsressourcen til produktion af biobrændstof. Energistyrelsen har modtaget ansøgning om affaldskapacitet på kraftværkerne for 580.000 tons affald frem til 2019.

Den samlede mængde affald, der skal forbrændes i 2012, forventes at blive højere end i dag på basis af den generelle stigning i affaldsmængderne. Inklusiv planlagte udvidelser vil der dog være tilstrækkelig kapacitet til at dække behovet for forbrænding i 2012. Regeringens sigtelinjer for 2012 er, at kapaciteten tilpasses de danske affaldsmængder, og at "kapaciteten placeres i områder, hvor der opnås bedst mulig energiudnyttelse og størst mulig CO₂-fortrængning under hensyn til princippet om regional selvforsyning med forbrændingskapacitet".

Medforbrænding og andre alternativer til dedikeret forbrænding

Alternativerne til forbrænding er i hovedtræk minimering (af mængder og farlighed/type), genanvendelse og deponi. Den samlede affaldsproduktion i Danmark var i 2006 på 15.459.000 tons. Heraf blev 23% (3.489.000 tons) forbrændt, 6% af affaldet deponeret, mens 70% blev genanvendt [Miljøstyrelsen, 2008]. Hovedparten af det affald som forbrændes er dagrenovation eller erhvervsaffald.

2006 Affaldstype	Genanvendelse		Forbrænding		Deponering		Særlig behandling		Oplagring	
	1000 t	%	1000 t	%	1000 t	%	1000 t	%	1000 t	%
Dagrenovation	248	13	1.606	86	17	1	0	0	0	0
Behandlingsrest	1.824	77	336	14	218	9	0	0	0	0
Storskrald	76	10	405	55	156	21	1	0	104	14
Haveaffald	766	99	1	0	7	1	0	0	0	0
Erhvervsaffald	7.534	82	1.050	11	503	5	0	0	77	1
Farligt affald	55	21	85	33	100	39	18	7	0	0
Sygehusaffald	0		0		0		0		0	
Emballageaffald	262	99	1	1	0	0	0	0	0	0
Ikke oplyst	5	48	5	51	0	0	0	0	0	0
Total	10.768	70	3.489	23	1.002	6	19	0	181	1

Tabel 2: Affaldsbehandling i Danmark i 2006 fordelt på affaldstyper. Kilde: [Miljøstyrelsen, 2008]

Den fossile drivhusgasudledning stammer hovedsagligt fra plastik-fraktionen af affaldet. Denne fraktion kan enten minimeres ved for eksempel at fremme alternativer til plastik-emballage især miljøbelastende plasttyper eller ved at

sørge for at de fossile fraktioner bliver frasorteret til genanvendelse enten ved kilden eller ved bearbejdningen (evt. fremme typer af plast der nemt kan genbruges).

Interessen for at medforbrænde affald er steget i takt med stigende CO₂-kvotepriser og forventninger til stigende priser på kul, olie, gas.). Det faste affaldsbrændsel er delvist CO₂ neutralt og dermed økonomisk interessant for industri og kraftværker, der er omfattet af CO₂-kvoter. Dette spiller sammen med de politiske mål for mindre CO₂-udledning og mere vedvarende energi i systemet. Samtidigt er der blevet øget fokus på affaldet som værdifuld ressource og konkurrencen om især visse fraktioner af affaldet vil øges.

DONG Energy og Vattenfall har tidligere fremlagt planer for medforbrænding af op til 700.000 tons affald. DONG Energy har dog besluttet at sætte undersøgelserne om mulighed for medforbrænding i bero. Ifølge DONG Energys indledende undersøgelser vil medforbrænding resultere i at restprodukterne fra biomassefyringen ikke længere kan genanvendes. Desuden mener DONG Energy at der er for meget forbrændingskapacitet på dedikerede anlæg til at det kan betale sig at opbygge de nødvendige tekniske kompetencer. Sidst men ikke mindst begrundes beslutningen med målet om at 85% af DONGs energiforsyning på længere sigt skal være CO₂-neutral og affald (afhængigt af fraktionen) er kun delvis CO₂-neutralt.⁷

Ved medforbrænding i kraftvarmeværker erstatter affaldet direkte fossilt brændstof. Det vil sige at den fossile fraktion af affaldet kan udgøre en fordel sammenlignet med alternativer som for eksempel kul. Når affaldet afbrændes i dedikerede affaldsforbrændingsanlæg substitueres ligeledes fossil energiproduktion (marginal strøm og marginal varme), da forbrændingsanlæggene leverer energi til nettet. Afhængig af hvordan den marginale energi opgøres og brændslet udnyttes vil affaldsforbrænding udgøre en betydelig forskel i udledning af CO₂ i forhold til marginal energiproduktion.

Den øgede konkurrence i forhold til medforbrænding i kraftværker og konkurrencepåvirkningen fra udlandet skal ses i samspil med de seneste års liberalisering af elmarkedet samt debatten om liberalisering af affaldsforbrændingsområdet. Det er dog endnu uklart, i hvor høj grad affaldssektoren bliver liberaliseret. Men en evt. liberalisering af forbrændingssektoren vil betyde at for at være konkurrencedygtige må affaldsforbrændingsanlæg i fremtiden være fleksible i forhold til skift i produktion (el/varme), sortering, lagring, osv. Som det er i dag har affaldsforbrændingsanlæg kun ringe incitament til energieffektivitet, da brændselsprisen er negativ. I fremtiden kan der let opstå en indbyrdes konkurrence mellem de anlæg, der ligger tæt på hinanden, hvilket vil betyde at kapaciteten kan være vanskelig at planlægge for det enkelte anlæg. Derudover vil muligheden for sortering og medforbrænding på kraftværkerne øge konkurrencen og betyde en variation i behandlingspriserne og dermed en løbende ændring i valget af løsninger, hvilket vil betyde en større usikker-

⁷ Samtidigt skal det bemærkes at medforbrænding på kraftværker er under kvotesektoren, mens afbrænding på dedikerede affaldsforbrændingsanlæg pt. ikke er kvotebelagt.

hed i fremtidige langsigtede investeringer, ligesom det også kan føre til en stigning i transport og mellemoplagring af affald.

Det vil kræve en re-organisering af affaldssektoren og der vil blive brug for tvær-sektorsamarbejde og nye samarbejdsrelationer med andre sektorer for at udnytte de nye muligheder for affald som ressource i nye kredsløb. Men hvad enten affaldsforbrænding underlægges kvotesystemet eller ej vil CO₂-kvotemarkedet komme til at spille en rolle fremover. Blandt andet forventes der en stigende fokus på sammensætningen og CO₂-indholdet af affaldet (brændslet).

3.2 EU lovgivning samt import og eksport af affald

”Udviklingen har i de senere år været kendetegnet ved flere og flere direktiver for de enkelte affaldsfraktioner, men denne udvikling er imidlertid standset, da man oplevede en afmatning i implementeringsgraden i medlemsstaterne, samt en tung administrativ belastning i Kommissionen, der administrerer implementeringen af de enkelte direktiver. Det blev derfor besluttet at søge en ny politisk linje med fokus på udnyttelsen af markeds kræfterne som drivkraft for øget genanvendelse.” citat fra DAKOFAs strategi fra 24 april 2009. [DAKOFAs strategi, april 2009]

Affaldsrammedirektivet⁸ udstykker de overordnede rammer for håndtering af affald i EU og det implementeres i dansk lovgivning via blandt andet miljøbeskyttelsesloven og affaldsbekendtgørelsen. Direktivet forventes fuldt implementeret inden udgangen af 2010.

Medlemsstaterne er i henhold til affaldsrammedirektivet forpligtet til at oprette et integreret og tilstrækkeligt net af bortskaffelsesfaciliteter, hvorved såvel EU som hver enkelt medlemsstat sættes i stand til selv at bortskaffe eget affald. Direktivet pålægger medlemsstaterne at sikre, at affald håndteres på en sådan måde, at der ikke opstår skade på mennesker eller miljøet. Direktivet forbyder ukontrolleret dumpning og deponering af affald og stiller krav om, at alle behandlingsanlæg skal godkendes, samt at der løbende skal føres tilsyn med anlæggene.

For at føre direktivets målsætninger ud i livet skal medlemsstaterne udarbejde planer for håndtering af affald. Medlemsstaterne kan forbyde transport af affald, som ikke er i overensstemmelse med disse planer. Øvrige forhold omkring import og eksport af affald håndteres dels via direktivet, dels via EU's transportforordning fra 2006 om overførsel af affald⁹. Reglerne for hvordan affald skal håndteres når det transporteres over grænserne afhænger af om det transporteres til nyttiggørelse eller til bortskaffelse.

⁸ Direktiv 2008/98/EF

⁹ Rådets forordning nr. 1013/2006 om overførsel af affald

Affald til nyttiggørelse

Affald til nyttiggørelse (hovedsagligt genanvendelse og forbrænding) inddeles i transportforordningen i to forskellige affaldstyper: grønt og orange affald, og der gælder forskellige regler for grænseoverskridende transporter af disse affaldstyper. Affald, der ikke er opført på nogen liste (ulistet affald), skal følge proceduren for orange affald.

Grønt affald er ikke omfattet af forordningens bestemmelser om anmeldelse, men for at kunne spore affaldet skal transporten være ledsaget af en række oplysninger om bl.a. modtager og indehaver af affaldet anført i et såkaldt ledsagedokument. Det grønne affald - populært sagt det uproblematisk affald - må frit eksporteres til nyttiggørelse i en anden EU-medlemsstat.

Orange affald er omfattet af et krav om anmeldelse, og der skal foreligge skriftligt samtykke fra de kompetente myndigheder, før overførslen finder sted. Ifølge BILAG IV til transportforordningen er bl.a. husholdningsaffald kategoriseret som orange affald. For det orange affald er de vigtigste indsigelsesgrunde affaldshåndteringsplaner og/eller nationale retsforrifter.

Forbrænding

Forbrændingsanlæg med høj energiudnyttelse kan nu under det nye affaldsdirektiv klassificeres som nyttiggørelsesanlæg. Dette gælder kun for forbrændingsanlæg, dedikeret til kommunalt affald som opfylder visse effektivitetskriterier, men det skønnes af DAKOFA, at alle de danske forbrændingsanlæg vil kunne opfylde disse kriterier og herved senest den 12. december 2010, når direktivet træder i kraft være klassificeret som nyttiggørelsesanlæg. [DAKOFA strategi, april 2009] Derudover skal det bemærkes at denne del af direktivet endnu ikke er implementeret i dansk lovgivning. Præcis hvordan de danske affaldsforbrændingsanlæg håndteres og klassificeres afventer endelig implementering inden 12. december 2010.

Med disse ændringer med omklassificering af tidligere bortskaffelsesanlæg, er der lagt op til nærmest total harmonisering i EU med mindstekrav til behandling og kvalitet i affaldsnyttiggørelse. Ved skabelse af "a level playing field" for nyttiggørelsesanlæg, er skabt grobund for en større udveksling af affald på kryds og tværs i Europa – i en grad, som hidtil ikke har været mulig.

Der åbnes op for import og eksport af affald til forbrænding (på de såkaldte nyttiggørelsesanlæg). Dette marked er dog begrænset til ikke-blandet kommunalt affald og erhvervsaffald, da nærhedsprincippet (princippet om at affaldet som hovedregel skal behandles tæt på kilden) er gældende for det blandede husholdningsaffald, herunder nyttiggørelse af dette. Det er også i tråd med transportforordningen, der netop fastslår, at blandet husholdningsaffald til nyttiggørelse altid skal administreres under bortskaffelsesreglerne og derfor i udgangspunktet skal behandles nationalt. [DAKOFA strategi, april 2009]

Genanvendelse

I juni 2008 besluttede Europa Parlamentet og det Europæiske Råd at sætte nye mål for genanvendelse af husholdningsaffald og bygningsaffald. Beslutningen er en del af EU's Affaldsramme Direktiv (2008/98/EC). I Artikel 11 stk. 2a står at medlemsstaterne skal træffe de nødvendige foranstaltninger med henblik på at sikre inden 2020, at "forberedelse med henblik på genbrug og

genanvendelsen af affaldsmaterialer" skal øges til samlet mindst 50 % (baseret på vægt) for affald fra husholdninger og 70 % for bygge- og nedrivningsaffald. Bestemmelsen er uklar med hensyn til opgørelsen af den samlede mængde af husholdningsfraktionen eftersom også affald fra andre, tilsvarende kilder kan inkluderes. Præcis hvordan målene skal nås, er op til de enkelte medlemsstater.

I Danmark er der i bekendtgørelsen 48 /2010 taget initiativ til øget indsamling af genanvendelige affaldsfraktioner. Blandt andet står der i paragraf 31 med hensyn til plastik-fraktionerne: "*Kommunalbestyrelsen skal etablere en indsamlingsordning for genanvendeligt plastemballageaffald, herunder for affald i form af plastflasker og -dunke. Ordningen skal tilrettelægges på en sådan måde, at væsentlige dele af det genanvendelige plastemballageaffald bliver indsamlet.*" Desuden skal "*...væsentlige dele af den indsamlede plastemballageaffald blive[r] oparbejdet og genanvendt som plastmateriale.*" Igen er formuleringen vag. [Miljøministeriet, 2010]

En konsekvens af kommunernes pligt til at genanvende 50% af dagrenovation og at der i EU ikke må deponeres forbrændingseget affald kan blive at der kommer mindre affald til forbrænding. Men meget afhænger af implementeringen af lovgivningen,

Affald til bortskaffelse (fx deponi)

I EU's deponeringsdirektiv (1999/31/EC) er der fastsat skærpede krav til indretning og drift af deponeringsanlæg, herunder krav til opsamling af lossepladsgas. Medlemsstaterne forpligtede sig herved til at reducere mængderne af bionedbrydeligt affald som sendes til deponi. I Danmark har det siden januar 1997 været forbudt at deponere forbrændingseget affald.

Den tidligere Affaldsstrategi 2005-08 havde som overordnet sigtelinie, at højst 9 % af de samlede affaldsmængder skulle deponeres. Det er imidlertid lykkedes at nedbringe deponeringen af de samlede affaldsmængder fra 10 % til 6 % i perioden 2001 til 2006. Den nye målsætning om maksimalt 6 % deponering, er således allerede opnået og regeringens strategi for 2009-2012 indeholder ikke yderligere initiativer på dette område.

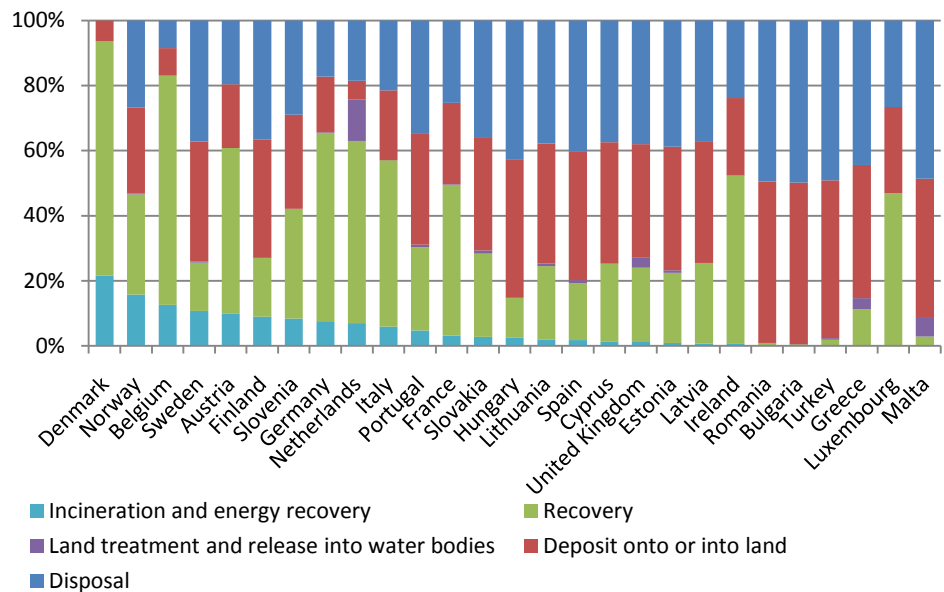
Transportforordningen kræver, at alt affald, der transporteres over grænser med det mål at bortskaffe det, skal anmeldes og tillades overført. En medlemsstat kan helt eller delvist forbyde transport til og fra sit eget område. Danmark har benyttet denne hjemmel til at indføre danske regler, der som hovedregel forbyder såvel import som eksport af affald med henblik på bortskaffelse.

3.3 EU statistik

Som det ses af nedenstående graf (baseret på tal fra Eurostat) udgør affaldsforbrænding en betydelig del af den samlede affaldsbehandling i visse lande, herunder Danmark. Dog er forbrænding af affald kun en lille del af den samlede affaldsbehandling i EU. Langt de største mængder deponeres eller genanvendes. I Eurostats statistik er energiudnyttelsen fra affald delt op i energi

udnyttelse ("energy recovery") og forbrænding ("incineration"), men anvendelsen af kategorierne er interpreteret forskelligt i de forskellige landes indberetninger. Eksempelvis angiver Danmark ingen "energy recovery", mens Sverige angiver ingen "incineration". I figuren er de to kategorier lagt sammen, men lignende problemstillinger gør sig gældende for de andre kategorier. Danmark er blandt de lande, der relativt set afbrænder mest affald.

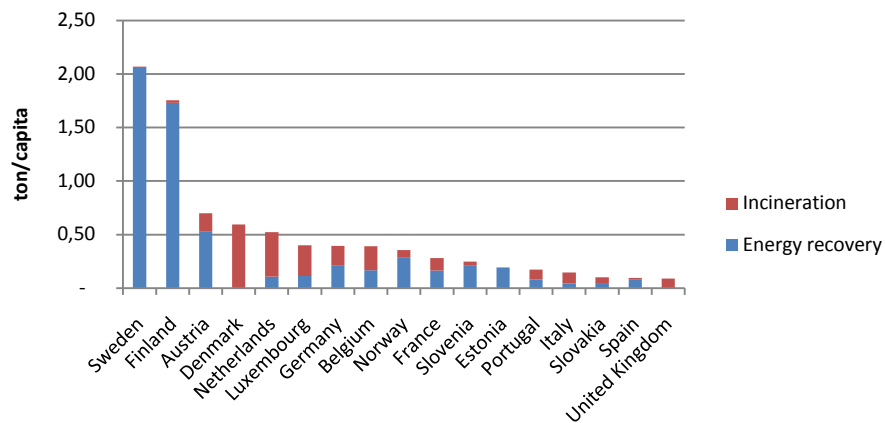
Det skal bemærkes at der kan forekomme væsentlige variationer i de typer affald der anvendes til forbrænding i de forskellige lande. Ses der alene på husholdningsaffald er andelen, der går til forbrænding i Danmark, eksempelvis væsentligt højere.



Figur 2: Affaldsbehandling i EU i 2006 som procentvis fordeling af den samlede behandlede affaldsmængde i det respektive land. Kilde: Eurostat

Der er flere lande i EU hvor affaldsforbrænding er en del af strategien, herunder i vores nabolande Tyskland og Sverige. I forbindelse med rammeændringer på EU plan (som tilfældet med sektorens eventuelle inkludering i kvotehandelssystemet) vil konsekvenserne i de enkelte lande skulle vurderes. Flere af landene forventer at øge affaldsforbrændingskapaciteten frem mod 2016. Heriblandt Italien, Storbritanien, Spanien og Tyskland. [CEWEP, 2010] Dette skal ses i sammenhæng med den øgede fokus i EU på affald som ressource.

På grafen herunder ses en sammenligning af de lande der pr. indbygger anvender de største mængder affald til "incineration" og "energy recovery". Også regnet pr. indbygger ligger andelen af affald, der går til forbrænding, relativt højt i Danmark, sammenlignet med resten af EU. De markant høje værdier for Sverige og Finland kan skyldes medregningen af træaffald i affaldsbehandlingen.

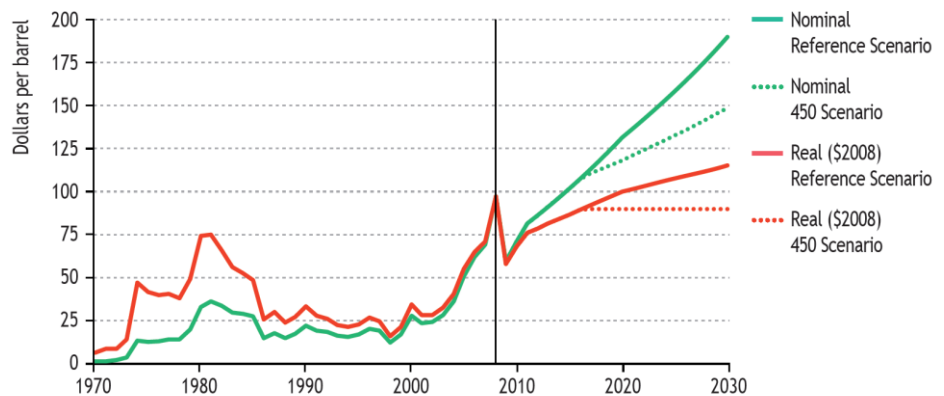


Figur 3: Affaldsmængder til "incineration" og "energy recovery" fra affald pr. indbygger. Kategorisering af forbrænding (incineration) og energiudnyttelse (energy recovery) er usikker og kan være foretaget forskelligt i de forskellige lande. Kilde: Eurostat

4 Økonomiske rammer for affaldsforbrænding

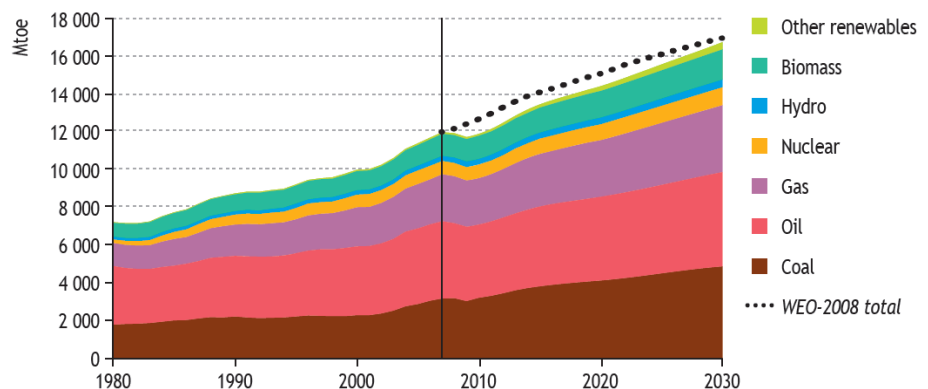
4.1 Energifriser, CO₂ og klima

Klima og energi har i de seneste år fået stigende opmærksomhed på både europæisk og globalt plan. Stigende energiforbrug, stigende energipriser, fokus på forsyningssikkerhed og en stærk øget opmærksomhed på menneskets indflydelse på det globale klima har været de drivende kræfter bag denne udvikling. Dette fremgår bl.a. af det Internationale Energiagenturs *World Energy Outlook 2009*, hvor bl.a. udviklingen af energipriser og energiforbrug er analyseret. Som det fremgår af figur 4 og figur 5 forventes udviklingen med stigende energiforbrug og stigende energipriser at fortsætte.



Figur 4: Udviklingen af råolieprisen i \$/tønne. Kilde: *World Energy Outlook 2009*, IEA 2009

I EU har medlemslandene således vedtaget væsentlige målsætninger for at imødegå de alvorlige udfordringer på energi- og klimaområdet. Dette har blandt andet resulteret i væsentlige målsætninger for reduktion af udledningen af drivhusgasser, energieffektivisering og implementeringen af vedvarende energi i energisystemet.



Figur 5: Udviklingen af energiforbruget på verdensplan i mio. ton olieækvivalenter. Kilde: *World Energy Outlook 2009*, IEA 2009

Udviklingen på klima- og energiområdet har væsentlig betydning for affaldssektoren. Affald har udviklet sig fra at være et bortskaffelsesproblem til at være en værdifuld energiressource, der kan være med til opnå mål om CO₂-reduktioner og forsyningsikkerhed. Det bliver mere og mere uinteressant at deponere affald, for i stedet at udnytte det til el- og varmeproduktion. Selvom affald også indeholder fossilt CO₂, er mængderne lavere end ved fossile brændsler og drivhusgasemissionen fra deponering kan undgås. Samtidig kan affald bidrage med en vis mængde vedvarende energi på grund af indholdet af biomasse.

4.2 Regulering og afgifter i Danmark

Afgifter spiller en central rolle i reguleringen af både affalds- og energisektoren. De første affaldsavgifter blev indført i 1987. Formålet er at styre affaldet fra deponering og forbrænding til genanvendelse. Derfor er afgiften differentieret, så det er dyrest at deponere affaldet, billigere at forbrænde med energiudnyttelse og afgiftsfrit at genanvende affaldet. Traditionelt har afgifterne på affald været opgjort per ton – men dette er delvist ændret med de seneste lovændringer, således at affaldsavgifterne på forbrænding i dag er at sammenligne med energiafgifter og beregnes per energienhed. Afgiften for deponi er 375 kr./ton svarende til ca. 36 kr./GJ for husholdningsaffald.

Nedenfor gives en beskrivelse af afgiftssystemet, som gælder i forhold til energi og affald.

Energiafgifter lægges almindeligvis på brændsel, men for el lægges afgiften på elforbruget. Dette er bl.a. gjort af hensyn til import og eksport for ikke at forvride konkurrenceforholdene for produktion af el. For varmeproduktion til rumopvarmning lægges afgifterne almindeligvis på brændslet, hvilket komplicerer afgiftsforholdene ved samproduktion af el og varme.

For både decentrale og centrale kraftvarmeværker betales kun afgifter af brændsler anvendt til varmeproduktion, mens brændsler brugt til elproduktion fritages for afgifter som nævnt foroven. Biobrændsler er fritaget for energiafgifter i alle sammenhænge. Afgiftssatserne for 2010 ses i tabellen nedenfor.

Brændsel	Energiafgift (kr./GJ)	CO ₂ afgift (kr./GJ)
Stenkul	57,3	14,8
Naturgas	57,3	8,9
Fuel olie	57,7	12,2
Gas olie	57,3	11,5
Affald til fjv.	33,13	0
Varme fra affald	19,6	(155,4 kr./ton)
El til opvarmning	151	17,2

Tabel 3: Afgiftssatser pr. GJ brændsel gældende fra 2010. For procesindustri gælder lavere afgiftssatser. Kraftvarmeanlæg kan få reduceret elafgift til el anvendt til varmeproduktion, såfremt der benyttes elpatron eller varmepumpe, samt fritagelse for PSO afgift. Nedsættelsen svarer til en samlet afgiftsbetaling på 57,7 kr./GJ og gælder kun elkedler ejet eller drevet af kraftvarmeværket.

Størstedelen af kraftvarmeproduktion i Danmark er ligeledes omfattet af EU's kvotehandelsystem. Prisen på CO₂-kvoter er i dag er ca. 100 kr./ton, men Energistyrelsen regner med, at den på længere sigt vil nå godt 200 kr./ton. For kul svarer 200 kr./ton CO₂ til ca. 20 kr./GJ for og for naturgas ca. 12 kr./GJ. De totale danske energi- og CO₂-afgiftssatser på kul, olie og naturgas er til sammenligning betydeligt højere, som det fremgår af ovenstående tabel. Dog med den væsentlige forskel at CO₂-kvoterne omfatter al brændsel på et kraftværk – også til elproduktion – mens energiafgifterne som hovedregel kun vedrører brændsel til varmeproduktion.

Decentrale KV-værker – og fra i år også de centrale kraftværker - kan anvende to metoder til at beregne brændsel anvendt til varmeproduktion¹⁰:

1. *V-metoden*
Brændsel (varme) = varmeproduktion/1,25
eller
2. *E-metoden*
Brændsel (varme) = Brændsel (total) – elproduktion/0,65

Dog kan der højst opnås afgiftsfritagelse på en brændselsmængde svarende til elproduktion/0,35.

De decentrale kraftværker beslutter selv årligt, om de fremadrettet vil anvende E- eller V-formlen.

I juni 2009 blev der vedtaget ny afgiftsregler for forbrænding af affald ifølge LOV nr. 461 af 12/06/2009. Lovændringen betyder, at forbrændingsafgiften på 330 kr./ton affald erstattes af en forøget afgift på brændsel til affaldsbaseret varmeproduktion, på godt 33 kr./GJ. Desuden fjernes det gældende eltilskud til decentral affaldsbaseret elproduktion på 70 kr./MWh, og endelig skal der svares CO₂ afgift af den fossile del af affaldet. En oversigt over ændringerne fremgår af tabellen forneden.

	Tidligere afgifter	Ændrede afgifter
Affaldsforbrændingsafgifter [kr./ton]	(330)*	0
Varmeproduktionsafgift [kr./GJ]	(13,1) 14,9	19,6
Tillægsafgift, brændselsafgift på affald [kr./GJ]	0	33,125
CO ₂ -afgift [kr./ton CO ₂]	0	150
Etilskud [kr./MWh]	70	0

Tabel 4: Afgiftsændringer for afbrænding af affald. Varmeproduktionsafgiften er angivet pr. GJ varme, mens tillægsafgiften gælder pr GJ brændsel og svarer til 26,5 kr./GJ varme. Værdier i parentes er angivet i 2008-prisniveau. Andre angivelser i 2009-prisniveau. *Afgiften refunderes for den andel, der genanvendes som slagge og nettoafgiften er derfor ca. 264 kr./ton. Kilde: Lov om ændring af lov om afgift af affald og

¹⁰ Der har historisk været tale om følgende fire metoder: V-formel (Varmevirkningsgrad 125%), E-formel (elvirkningsgrad 65%), pro rata-metoden og elvirkningsgrad 90%. I praksis er det dog kun de to første metoder, der har været anvendt, og med Forårspakke 2.0 er muligheden for at anvende pro rata-metoden og metoden vedrørende elvirkningsgrad 90%, derfor blevet fjernet.

For den præcise beregning af afgiften for afbrænding af affald gælder følgende

1. Varmeproduktionsafgiften lægges på leveret varme ab værk.
2. Tillægsafgiften beregnes på baggrund af leveret varme ab værk og bortkølet varme.
3. CO₂-afgiften beregnes på baggrund af energimængden i det indfyrede affald. Ikke-kvoteomfattede værker benytter en beregningsmæssig virkningsgrad på 0,85 (dog 0,95 ved røggaskondensering), for at udregne den indfyrede energimængde.
4. På kvoteomfattede anlæg fritages den del af affaldet, der går til elproduktion for CO₂-afgiften. Dette gælder ikke de dedikerede affaldsforbrændingsanlæg.
5. Kvoteomfattede anlæg betaler både CO₂-afgift for den del af affaldet, der går til den producerede varme og skal svare CO₂-kvoter for den ikke CO₂-neutrale del af det indfyrede affald.
6. CO₂-afgiften på affald er afhængig af indholdet af ikke bio-nedbrydeligt affald. Kvoteomfattede virksomheder skal opgøre CO₂ indholdet fra det afbrændte affald, mens ikke kvoteomfattede virksomheder kan anvende en standardfaktor for ikke bio-nedbrydeligt affald på 28,34 kg CO₂ per GJ indfyret affald.
7. For affaldskraftvarmeanlæg med røggaskondensationsanlæg ydes en afgiftsrabat således, at den afgiftspligtige varmemængde udgør varmeproduktionen minus 1/10 af den samlede varme- og elproduktion. Herefter korrigeres (som det også er tilfældet for anlæg uden røggaskondensationsanlæg) med en afgiftsmæssig varmevirkningsgrad på 1,25.
8. Varmeproduktionsafgiften indekseres fremadrettet, mens dette ikke vil ske for tillægsafgiften.

4.3 Regulering og afgifter i Sverige

Dette afsnit giver en kort beskrivelse af det svenske affaldsbehandlingssystem med fokus på anvendelsen af afgifter. Beskrivelsen er baseret på rapporten "Skatt i retur" (SOU 2009:12) samt på oplysninger fra den svenske regerings budgetforslag for 2010¹¹. Der er desuden indhentet oplysninger fra Naturvårdsverkets hjemmeside.

¹¹ <http://www.regeringen.se/content/1/c6/13/17/16/4d6e0a69.pdf>

I Sverige er kommunerne ansvarlige for indsamling, transport, genanvendelse og bortskaffelse af husholdningsaffald. Forbrændingsanlæggene ejes af kommunale selskaber og de tre store energiselskaber Fortum, Vattenfall og E.ON.

I 2007 udgjorde mængden af behandlet husholdningsaffald 4,7 mio. ton. Ca. 49 % blev genanvendt (inkl. biologisk behandling), ca. 46 % gik til forbrænding med energiudnyttelse og 4 % blev deponeret.

Den samlede mængde affald til forbrænding udgjorde 4,5 mio. ton heraf 2,2 mio. ton fra husholdninger og 2,3 mio. ton øvrigt affald, primært erhvervsaffald.

Afgifter

Reguleringen af affaldsområdet i Sverige tager udgangspunkt i at genanvendelse, materialegenanvendelse og biologisk behandling i hovedreglen er bedre en forbrænding.

1. juli 2006 blev der indført en afgift på husholdningsaffald til forbrænding med store rabatter til kraftvarmeanlæg. Denne afgift vil imidlertid blive afskaffet igen per 1. oktober 2010¹².

Herefter vil hverken erhvervs- eller husholdningsafgift være omfattet af afgifter.

Afgiften på affald til deponi er 435 SEK per ton (ca. 325 DKK/ton).

Vedvarende energi fremmes i Sverige via et VE-certifikatmarked. El produceret på baggrund af husholdningsaffald modtager ikke VE certifikater, dog med undtagelse af udsorteret træaffald (RAPPORT U2009:05, Energy from waste - An international perspective, s. A43).

Fossile brændsler er pålagt dels en CO₂-afgift, dels en energiafgift.

For kul udgør energiafgiften per 1. januar 2010 336 SEK per ton kul og CO₂-afgiften 2622 SEK. per ton. I alt 2958 SEK. per ton. Forudsættes kullets brændværdi at være 24,3 GJ/ton svarer det til en samlet afgift på 122 SEK./GJ, svarende til 90 DKK/GJ.

For naturgas udgør energiafgiften 256 SEK. per 1000 m³ og CO₂-afgiften 2256 SEK. per 1000 m³. I alt 2512 SEK per 1000 m³. Antages brændværdien for naturgas at være 39,5 GJ per 1000 m³ svarer det til en samlet afgift på 64 SEK./GJ, svarende til 47 DKK/GJ.

Der gælder en række undtagelser og rabatter for afgifterne, herunder at :

- Brændsel, der anvendes til at producere (*skattepligtig*) el, er fritaget for afgifter. Fordeling af brændsel mellem el og varme sker proportionalt i forhold til de producerede mængder.
- Kvoteforfattede kraftvarmeproducenter er undtaget for energiafgiften og 85 % af CO₂-afgiften

¹² http://www.avfallsverige.se/m4n?oid=3306&_locale=1

- Kvoteomfattede varmeproducenter er undtaget for 6 % af CO₂-afgiften
- For øvrige kraftvarmeanlæg – med elvirkningsgrad på mindst 15 % - gives fuldstændig undtagelse for energiafgiften og 79% undtagelse for CO₂-afgiften.

I praksis er afgifterne for kraftvarmeproduktion derfor forholdsvis lave. Som eksempel vil et kvoteomfattet naturgas hhv. kulkraftvarmeværk svare følgende CO₂-afgift:

- Naturgas: 9 SEK per GJ
- Kul: 16 SEK per GJ.

Antages varmen produceret med 90 % virkningsgrad og omregnes til danske kroner det svarer til en afgift på ca. 7 DKK per GJ naturgas kraftvarme og 13 DKK per GJ kulkraftvarme.

4.4 Regulering og afgifter i Tyskland

Afgifts- og tilskudssystemet til el- og varmeproduktion og forbrug i Tyskland er hovedsageligt reguleret af fire love, hvoraf de to vedrører tilskud og de to vedrører forbrug af varer, herunder brændsel til el- og varmeproduktion. Forbrugsafgifterne er reguleret i *Energiesteuergesetz* og *Stromsteuergesetz*. [Bundesministerium der Justiz, 2006] [Bundesministerium der Justiz, 1999]

Førstnævnte vedrører forbrug af energiprodukter generelt, og sidstnævnte definerer afgifter på forbrug af strøm. Tilskud til vedvarende energi er reguleret i *Erneuerbare Energien Gesetz*, mens tilskud til kraftvarmeproduktion er fastlagt i *KWK-Gesetz*. [BMU, 2004] [BMU, 2008] [BMU, 2002]

Tilskud

Loven om tilskud til vedvarende energikilder blev først vedtaget i 2000, og efterfølgende ændret i både 2004 og 2008. Der er defineret faste elafregningspriser afhængigt af energikilden og teknologien. En oversigt med eksempler over de eksisterende tilskud i 2009 fremgår af Tabel 7. De faktiske afregningspriser er differentieret efter den elektriske effekt, anlæggets placering og lignende. Dertil kommer ekstra bidrag til enkelte teknologier. I næsten samtlige afregningspriser er der indlagt en årlig procentvis reduktion, som for eksempel for solceller ligger på omkring 8-9 % afhængigt af den nystillede kapacitet pr. år. Sammenlignet med Danmark er afregningspriserne for el fra vedvarende energi væsentligt højere i Tyskland, hvilket dog også skal ses i sammenhæng med langt mindre indirekte tilskud via afgiftsfritagelse, som anvendes i Danmark.

Teknologi	Afregningspris (kr./MWh)
Vandkraft > 5 MW	538 – 258
Biomasse 5 - 20 MW	574
Geotermi > 10 MW	776
Landvind	370
Havvind	969
Solceller	2.142

Tabel 5 Oversigt over tilskud til vedvarende energi i Tyskland. Tabellen kan uddybes og præciseres efter behov. Bemærk at de fleste tilskud nedjusteres år for år.

Tilskud til kraftvarmeproduktion baseret på fossile brændsler er mindre end til vedvarende energi, og er stort set udfaset for større anlæg. Tilskud til større kraftvarmeanlæg udløber i 2010, hvorefter det kun er mindre kraftvarmeanlæg med en elektrisk effekt på op til 50 kW, der får et tilskud på ca. 381 kr./MWh.

Afgifter

Forbrug af energiprodukter er generelt afgiftsbelagt og reguleret i de foroven nævnte love Energiesteuergesetz og Stromsteuergesetz. I visse tilfælde bliver anvendelsen af energiprodukter dog fritaget for afgifter, hvilket bl.a. gælder strømproduktion. Kul er generelt fritaget for afgifter ved anvendelse til strømproduktion. Naturgas er pålagt en afgift på 11,38 kr./GJ (5,5 €/MWh) og for gasolie gælder der en nedsat afgift på 12,74 kr./GJ (61,35 € for 1.000 Liter) ved anvendelse til elproduktion eller kraftvarmeproduktion i anlæg med årlig udnyttelsesgrad på mere end 70 %.

4.5 Tværgående analyse af reguleringen i landene

På baggrund af ovenstående afsnit foretages en sammenligning af de nuværende afgiftsforhold i Danmark, Tyskland og Sverige. Afgifterne skal ses i både national sammenhæng i forhold til andre brændsler og i en international sammenligning. Tabel 8 viser en opsummering af afgifter på affald anvendt til varmeproduktion. Anvendelse af affald til varmeproduktion er i Danmark afgiftsbelagt å næsten samme niveau som andre fossile brændsler, hvad angår størrelsen af energiafgiften. På trods af afgiftsbelægningen kan det derfor være fordelagtig at anvende affald til varmeproduktion, set fra et rent økonomisk synspunkt. Hverken Tyskland eller Sverige har særligt høje afgifter på affald eller andre fossile brændsler anvendt til varmeproduktion, hvilket betyder at affald her også er ca. ligestillet med andre fossile brændsler. Som eksempel viser tabel 8 afgiftsbelægningen på kul anvendt til varmeproduktion. I Sverige er også naturgas belagt med en mindre CO₂-afgift, og affald har derfor her den største fordel på nationalt plan overfor fossile brændsler. I Danmark er afgiftsbelastningen for affald ca. på niveau med naturgas, mens den er mindre end for kul. I alt har affald dog stadig en mindre afgiftsfordel overfor fossile brændsler. Endelig er affald ca. ligestillet med fossile brændsler i Tyskland, idet der ikke er afgifter på fossile brændsler her. I samtlige lande vil kvo-

teomfattede kraftvarmeværker, der anvender fossile brændsler, skulle svare CO₂-kvoter af deres brændselsforbrug.

Kr./GJ varme		Danmark	Tyskland	Sverige
Affald	Affaldvarmeafgift	19,6 kr./GJ	-	-
	Tillægsafgift	26,5 kr./GJ	-	-
	CO ₂ -afgift	Ca. 4,4 kr./GJ affald (155,4 kr./ton CO ₂)	-	-
Kul	Energiafgift	45,8 kr./GJ	-	-
	CO ₂ -afgift	14,8 kr./GJ kul	-	13 kr./GJ
	CO ₂ -kvoter	105 kr./ton*	105 kr./ton*	105 kr./ton*

Tabel 6: Opsummering af afgifter i Danmark, Tyskland og Sverige. År 2010. CO₂-kvoteprisen er angivet som omtrentlig pris. Ifølge konsulentens informationer er der ingen nævneværdige afgifter på affaldsforbrænding i Tyskland og Sverige. I Tyskland er der derudover heller ingen nævneværdige afgifter på andre fossile brændsler anvendt til varmeproduktion. Der tages forbehold over for undtagelsesregler.

Relativ konkurrencefordel

Som det er nu er der meget forskellige regler og afgifter for affaldsforbrænding i de forskellige lande. Hvis affaldsforbrænding lægges under kvotesystemet ville det være i tråd med den stigende harmonisering der sker på affaldsområdet, da det vil sikre lige vilkår for alle. Når transport og handel over grænserne stiger og liberaliseringen i de enkelte lande er stigende vil dette være en fordel. Såfremt affaldssektoren medtages under EU ETS i Tyskland og Sverige, vil forbrændingsanlæggene i Danmark alt andet lige opnå en relativ fordel, idet kvotesystemet vil betyde en merudgift for forbrændingsanlæggene i disse lande, mens forbrændingsanlæg i Danmark i forvejen er afgiftsbelagt med en pris der ligger på højde med kvoteprisen.

Tabel 9 viser den omtrentlige afgiftsbelægning pr. GJ affald udenfor og indenfor EU ETS i Danmark, Tyskland og Sverige. Den præcise beregning afhænger bl.a. af det konkrete affaldsanlæg, og er gennemgået under caseanalyserne længere nede. Det er antaget at indlægning under EU ETS vil medføre allokering af gratis kvoter i henhold til allokeringsreglerne beskrevet i afsnit 5.4. Disse regler antages her at blive de samme for affaldsforbrændingsanlæg i de lande, hvor sektoren bliver inkluderet i ETS. I praksis kan der være tale om individuel forhandling imellem nationalstaterne og sektoren, der i sidste ende kan give sig udslag i forskellig økonomisk betydning. I alt gælder her følgende grundantagelser:¹³

¹³ Reglerne vedrørende afgiftsbetaling indenfor og udenfor ETS er gennemgået i flere detaljer under caseanalyserne.

- Der allokeres gratis kvoter til varmeproduktion i alle lande ift. en naturgas-benchmark. Dette svarer til ca. 20 kg/GJ affald som gennemsnit for perioden 2013-2020.
- Dobbeltbeskatning i Danmark bibeholdes for den andel af affaldet, der medgår til varmeproduktion.
- CO₂-afgiften i Danmark fastholdes på nuværende niveau
- CO₂-kvoteprisen sættes til 164 kr./ton, svarende til gennemsnittet for perioden fra 2013 til 2020 ifølge Energistyrelsens nyeste forudsætninger fra april 2010.

Såfremt der ikke opnås allokering af gratis kvoter er der gode argumenter for at udfase dobbeltbeskatningen. Med disse antagelser, vil der ikke ske en væsentlig forandring af afgiftsbelastningen for anlæg i Danmark. Afhængig af de præcise regler kan der være tale om en økonomisk fordel ift. situationen udenfor ETS. Tilsvarende affaldsforbrændingsanlæg i Tyskland eller Sverige må derimod forvente en merudgift på op til ca. 1,4 kr./GJ affald, også når der tages hensyn til allokering af gratis kvoter.

		Danmark	Tyskland	Sverige
Udenfor ETS	kr./GJ affald	33,5	-	-
Indenfor ETS	kr./GJ affald	36,0	4,6	4,6
Gratis kvoter	kr./GJ affald	-3,2	-3,2	-3,2
Indenfor - udenfor	kr./GJ affald	-0,6	1,4	1,4

Tabel 7: Afgiftsbelægning og allokering af gratis kvoter for affald udenfor og indenfor kvotesystemet i Danmark, Tyskland og Sverige i kr./GJ affald. Det præcise niveau afhænger af det konkrete affaldsforbrændingsanlæg. Antaget kvotepris: 164 kr./ton. Fossilt CO₂ i affald: 28,34 kg/GJ. Negative priser angiver en indtægt/besparelse.

		Danmark	Tyskland	Sverige
Udenfor ETS	kr./ton affald	384	-	-
Indenfor ETS	kr./ton affald	414	53	53
Gratis kvoter	kr./ton affald	-37	-40	-40
Indenfor - udenfor	kr./ton affald	-7	13	13

Tabel 8 Afgiftsbelægning og allokering af gratis kvoter for affald udenfor og indenfor kvotesystemet i Danmark, Tyskland og Sverige i kr./GJ affald. Det præcise niveau afhænger af det konkrete affaldsforbrændingsanlæg. Antaget kvotepris: 164 kr./ton. Fossilt CO₂ i affald: 28,34 kg/GJ. Negative priser angiver en indtægt/besparelse. Brændværdi: 11,5 GJ/ton.

De ovennævnte beregninger er gennemført for et affaldsanlæg svarende til REFA, som ikke får afgiftsrabat for et røggaskondenseringsanlæg. For anlæg med røggaskondenseringsanlæg kan merudgiften ved at indgå i kvotesyste-

met være højere. Den præcise betydning for forbrændingsanlæggene i Danmark isoleret set gennemgås i næste kapitel.

Selvom indlæggelsen af affaldssektoren under kvotesystemet kan betyde ændringer i den samlede afgiftsbetaling pr. GJ anvendt affald i Danmark, vil den samlede ændring med sikkerhed være mindre end ændringen for anlæg i Sverige og Tyskland.

Tilskud i udlandet

Det er muligt, at forbrændingsanlæg i Tyskland og Sverige vil blive kompenseret for merudgifter som følge af indlægning i kvotesystemet.

5 Kvotehandelsystemet i EU

I 2007 vedtog EU at reducere drivhusgasudslippet med 20% fra 2005 til 2020. EU kommissionen fremlagde i januar 2008 en samlet Klima- og Energipakke for at nå dette mål, samt mål om at opnå 20% vedvarende energi og en forbedring af energieffektiviteten med 20% frem mod 2020. Dette skal bidrage til at mindske behovet for at importere olie, kul og naturgas. Danmark har som følge af Kyoto-aftalen i første omgang forpligtet sig til, at CO₂-udledningen skal være reduceret med 21% i 2012 i forhold til basisåret 1990. Et af de centrale virkemidler for at nå Kyoto-målene er EU's kvotemarked (EU ETS), som har eksisteret siden 2005.

Målene i kvotesektoren vil fra 2013 bestemmes på EU-niveau, mens der for de ikke-kvotefattede sektorer er fastlagt nationale målsætninger. Hver medlemsstat skal bidrage med en reduktion der svarer til deres økonomiske formåen. De nationale mål kan variere fra -20% i forhold til 2005 for de rigere medlemslande til +20% for de fattigere. Danmarks mål er at reducere drivhusgasudledningerne i de ikke-kvotebelagte sektorer med 20%.

Dedikerede affaldsforbrændingsanlæg er i udgangspunktet ikke kvotefattede – uanset størrelse. Andre ikke-kvotefattede sektorer er bl.a. transport, boliger og landbrug, samt energianlæg under 20 MW indfyret effekt.

5.1 Formål med kvotesystemet

I bestræbelserne på at EU-landene skal opfylde deres forpligtigelser i henhold til Kyoto-protokollen, har medlemslandene (ved beslutning 2002/358/EC) forpligtiget sig til at reducere deres emissioner af drivhusgasser. Beslutningen indebærer et loft over medlemslandenes emissioner, baseret på deres historiske emissioner og forventninger om fremtidig økonomisk vækst.

Danmark har med Kyoto-protokollen forpligtet sig til, at CO₂-udledningen skal være reduceret med 21% i 2012 i forhold til basisåret 1990. Dette betyder i praksis at den samlede udledning af drivhusgasser i Danmark maksimalt må være 54,8 mio. tons CO₂ ækvivalent årligt i gennemsnit i perioden 2008-12 fra omkring 70 mio tons CO₂ i 1990.

Et af de centrale virkemidler for at nå Kyoto-målene er EU's kvotemarked, som blev vedtaget i kvotedirektivet i 2003 og trådte i kraft 1. januar 2005. Formålet med direktivet er at:

"...bidrage til at opfylde Fællesskabets og dets medlemsstaters forpligtelser mere effektivt gennem et effektivt europæisk marked med kvoter for drivhusgasemissioner og med den mindst mulige negative indvirkning på den økonomiske udvikling og beskæftigelsessituationen" [Direktiv 2003/87/EF]

Det vil sige en hovedpointe med EU's kvotesystem at få de implicerede anlæg til at reagere miljømæssigt forsvarligt og reducere drivhusgasudledningerne på de anlæg hvor det bedst kan betale sig. Argumentationen (bl.a. fra CEWEP) for ikke at inkludere affaldsforbrænding har blandt andet været at værkerne

har behandlingspligt og kun ringe indflydelse på hvilke fraktioner der ender til forbrænding. De har en forpligtelse til at bearbejde affaldet forsvarligt.

Desuden er der diskussioner omkring hvordan CO₂ udledningen fra affaldsforbrænding måles og dokumenteres. Det sidste vil blive diskuteret i afsnit 8 Vurdering af fossilt kulstof i affald.

5.2 Principperne i kvotesystemet

Med direktivet lægges et samlet loft over de kvoteomfattede virksomheders emission, og ved at give virksomhederne mulighed for at handle kvoter indbyrdes skabes et marked og en pris på kvoter.

Kvotedirektivet udstikker retningslinjer for tildeling og handel med kvoter på EU-kvotemarkedet (European Union Emission Trading Scheme – EU ETS) samt angiver hvilke sektorer der er omfattet af kvoteallokering. I de enkelte medlemslande er kvotedirektivet udformet i de nationale allokeringssplaner, der angiver den mængde CO₂, de enkelte berørte sektorer forventes at udlede, samt hvor stor en del af denne mængde, virksomhederne modtager gratis kvoter til. Allokeringssplanen indebærer, at virksomhederne tildeles færre kvoter, end de har behov for i henhold til deres historiske udledning. Hvis virksomhederne udleder mere CO₂, end de modtager gratis kvoter til, er de dermed nødsaget til at købe kvoterne af andre virksomheder. Alternativt til at købe kvoter, kan virksomhederne vælge at reducere deres CO₂ emission. Eventuelt overskydende kvoter kan virksomheden vælge at sælge, hvilket medfører en lavere pris og muliggør en højere CO₂-produktion på en anden virksomhed. Dette betyder i praksis, at ændret drift på disse anlæg ikke påvirker den samlede CO₂ emission i EU i perioden.

FAKTA BOKS: EU's kvotehandelssystem

Kvotesystemet indebærer, at der lægges et samlet loft over de kvoteomfattede virksomheders emission. Ved at give virksomhederne mulighed for at handle kvoter indbyrdes skabes et marked og en pris på kvoter.

Hvis virksomhederne udleder mere CO₂, end de modtager gratis kvoter til, kan de købe kvoter af andre virksomheder. Alternativt til at købe kvoter, kan virksomhederne vælge at reducere deres emission. Hvis en kvoteomfattet virksomhed vælger at reducere sin udledning af CO₂, kan virksomheden vælge at sælge eventuelt overskydende kvoter.

I EU er ca. 12.000 anlæg, med en udledning svarende til 45 % af den samlede CO₂-udledning, omfattet af kvoteordningen. Den danske CO₂-emission er for perioden 2008-12 fremskrevet til 54,8 mio. ton CO₂ årligt. Lidt under halvdelen – ca. 24 mio. ton årligt – er omfattet af kvotesystemet.

Prisen på CO₂-kvoter ligger pt. på ca. 100 kr. /ton.

Der blev i første omgang defineret to kvoteallokeringsperioder under EU's kvotehandelssystem. Første periode, der var en prøveperiode, løb fra 2005 til 2007, mens anden periode løber fra 2008 til 2012, hvor målet i Kyoto-protokollen skal nås. Er en virksomhed ved udløbet af en af de to perioder ikke i besiddelse af en mængde kvoter svarende til den mængde CO₂, de har udledt i perioden, bliver den pålagt en bødestraf på € 40 pr. ton overskredet CO₂-udledning i første periode og € 100 i anden periode. Regler og mål for den tredje periode (fra 2013 til 2020) er ved at blive fastsat. Hvis affaldsforbrændingsanlæg skal under EU's kvotehandelssystem vil det højst sandsynligt være i denne tredje handelsperiode.

I EU er ca. 12.000 anlæg, med en udledning svarende til 45 % af den samlede CO₂-udledning, omfattet af kvoteordningen i dag. Af disse er 357 anlæg danske. Den danske CO₂-emission er for perioden 2008-12 fremskrevet til 54,8 mio. ton CO₂ årligt. Lidt under halvdelen (24 mio. ton årligt) er omfattet af kvotesystemet. [Energistyrelsen, dec. 2009]

5.3 Sektorer uden for kvotesystemet

Grundlæggende set dækker kvotesystemet store anlæg (over 20 MW) indenfor energi, industri og offshore - alle punktkilder til drivhusgasudledninger som er forholdsvis lette at identificere og kontrollere. Karakteristika ved de ikke-kvoteomfattede sektorer (hovedsagligt transport, landbrug og husholdninger) er, at kilderne er mindre energiforbrugere/producenter og kilderne er diffuse, hvilket besværliggør identifikation og kontrol.

I henhold til EU's kvotedirektiv er dedikerede affaldsforbrændingsanlæg ikke kvoteomfattede uanset størrelse. Dette gælder både for perioden 2008-2012, men også for 2012-2020. Dermed påvirker emissioner fra disse anlæg kun de nationale forpligtelser udenfor kvotesektoren, med CO₂-emissionen fra den fossile del af brændslet. Hvis affaldet derimod forbrændes på et kraftværk, vil det erstatte eksempelvis kul. Derved vil den CO₂-neutrale del af den energi, der produceres på affald substituere fossil energiproduktion og påvirke CO₂-kvotesystemet. I princippet vil energi produceret på dedikerede affaldsforbrændingsanlæg også substituere energi fra kvotebelagte kraftvarmeværker, men det er kun medforbrænding som er omfattet af kvotedirektivet. [DTU, 2008]

Affaldsforbrænding blev ikke inkluderet i kvotesystemet hovedsagligt fordi det blev vurderet umuligt at måle andelen af fossil CO₂ præcist nok. Desuden vurderedes effekten af at inkludere sektoren at være ringe, da mulighederne for reduktion af emissioner fra affaldsforbrænding ansås for at være minimale - anlægsejerne kan ikke skifte brændsel, og kun vanskeligt forbedre energiudnyttelsen. Desuden meldte den internationale affaldsforbrændingsorganisation CEWEP ud at sektoren ikke var interesseret i at underlægges kvotehandelssystemet.

Svensk udredning om affaldsanlæg

Der er, så vidt vides, ikke debat i andre lande end Danmark omkring at inkludere affaldsforbrænding i kvotesektoren. Men der er en sag i Sverige som kan have betydning for om visse affaldsforbrændingsanlæg flyttes til EU ETS. Muligvis kan det betyde at disse anlæg allerede i 2011 flyttes ind i EU ETS.

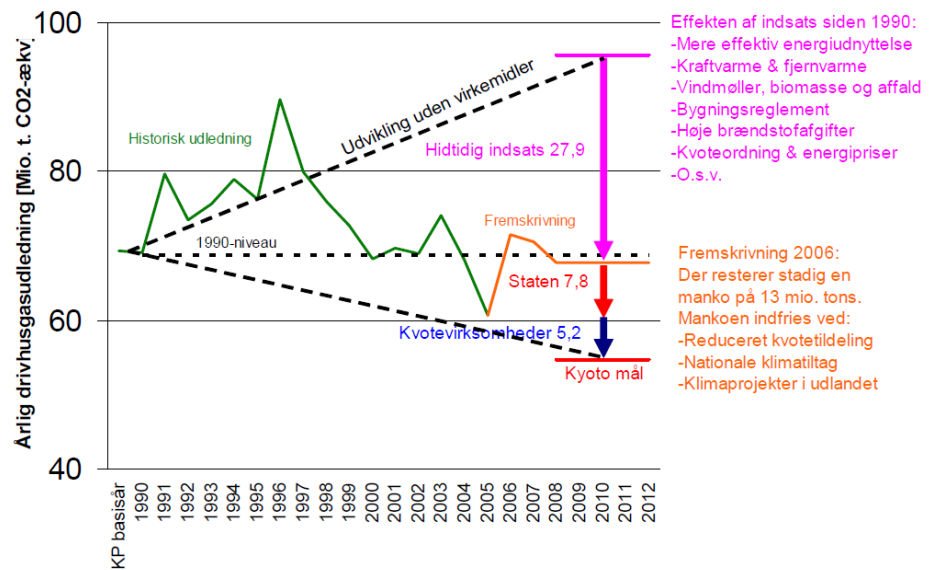
Sagen omhandler klassificering af Gävle Kraftvarme, Händelöverket, Gärstadsverket og Stegeholmsverket. Disse anlæg har søgt om at klassificeres som samforbrænding/medforbrænding på grund af mildere miljøkrav under denne klassifikation. Men en sådan omklassificering vil også betyde at anlæggene skal indgå i kvotesystemet. Sagen har været hos Högsta domstolen i Sverige og derefter EU domstolen. Sidstnævnte kom med en dom i september 2008: *"Når et kombineret anlæg (et kraftvarmeværk) består af flere kedler, skal hver kedel samt det dertil hørende udstyr anses for at udgøre et særskilt anlæg" ... "Det er et anlægs hovedformål, der er afgørende for, om det skal kvalificeres som forbrændingsanlæg eller kombineret forbrændingsanlæg. Det tilkommer de kompetente myndigheder at identificere dette formål på grundlag af en bedømmelse af de faktiske omstændigheder, der foreligger på det tidspunkt, hvor denne bedømmelse foretages. Ved bedømmelsen skal der tages hensyn til størrelsen af energiproduktionen eller af de fremstillede materielle produkter set i forhold til den mængde affald, der forbrændes i det pågældende anlæg, samt denne produktions regelmæssige eller vedvarende karakter."*

I Sverige findes der ifølge Naturvårdsverket (den svenske miljøstyrelse) omkring 30 anlæg som hidtil har været betragtet som affaldsforbrændingsanlæg, men som i fremtiden muligvis skal omklassificeres. Naturvårdsverket (ved blandt andre Stina Gustavson) er i gang med en udredning om dette. Det er uvist hvilke konsekvenser de svenske beslutninger vil have for de danske anlæg.

5.4 Status for det danske Kyoto-regnskab

I den nationale allokeringssplan for perioden 2008-2012 (NAP2 fra marts 2007) beskrives Danmarks initiativer for reduktioner af drivhusgasser både i den kvotebelagte sektor og udenfor kvotesektoren i henhold til reduktionsforpligtelsen i Kyoto-protokollen og EU's byrdefordelingsaftale. Allokeringssplanen fastsætter den samlede mængde kvoter staten vil tildele virksomheder i perioden og beskriver allokeringssprincipperne.¹⁴ Danmark har i perioden 1990-2007 foretaget tiltag som har reduceret udledningerne betydeligt (se grafen nedenfor). Heriblandt nævnes i allokeringssplanen forbuddet mod deponering af forbrændingsegnet affald fra 1997.

¹⁴ I Danmark blev der tildelt gratis kvoter til elproduktion på basis af historisk elproduktion svarende til ca. 57 % af behovet. Varmeproduktion fik tildelt ca. 87 % af kvotegrundlaget og øvrig industri inkl. offshore fik ca. 92 % på basis af historiske CO2 emissioner.



Figur 6: Skitsering af danske initiativer for at nå Kyoto-målet som beskrevet i den nationale allokeringssplan for perioden 2008-12.

I nedenstående tabel listes initiativerne. Forskellen mellem den forventede danske udledning af CO₂ og det mål, Danmark har påtaget sig kaldes manko'en. Denne blev i allokeringssplanen opgivet til ca. 13 mio. tons for perioden 2008-12¹⁵. Som det ses, løser Danmark sin forpligtelse gennem en kombination af indenlandske og udenlandske miljø- og energitiltag fra både staten og de CO₂-udledende virksomheder. I tabellen sammenlignes med den nyeste opgørelse af mankoen baseret på Energistyrelsens fremskrivning af emissionerne fra december 2009.

Det ses at udledningerne fra de ikke kvotebelagte sektorer (non-ETS) er blevet revideret siden allokeringssplanen. Det skyldes især en højere vurdering af det fossile indhold i dansk affaldsforbrænding (en stigning i forventningerne på ca. 0,6 mio. ton CO₂-ækvivalenter årligt), samt vedtaget ændret indfasning af biobrændstof, der skyldes tekniske årsager. Hertil kommer, at effekten fra optag i jorde og skov (sinks) er nedjusteret.

Desuden er udledningerne fra kvotesektoren (ETS) blevet nedjusteret med 0,5 mio. ton i den seneste opgørelse af Danmarks manko. "Et væsentligt bidrag til at dække en eventuel manko kan komme fra uforbrugte ETS kvoter, reserveret i NAPII til danske virksomheder, men som der ikke på nuværende tidspunkt er efterspørgsel efter." [Energistyrelsen, dec. 2009] De uforbrugte kvoter kommer dels fra et overskud i kvoter fra puljen til eksisterende virksomheder, dels fra kvoter, som frigøres som følge af lukninger af virksomheder samt oversky-

¹⁵ Ifølge basisfremskrivningen forventes Danmarks samlede udledning af drivhusgasser at udgøre gennemsnitligt 67,8 mio. tons. CO₂-ækvivalent pr. år i perioden 2008-12. Heraf forventes ikke-kvotebelagte sektorer at udlede ca. 38 mio. tons CO₂-ækvivalent. [NAP2, 2007]

dende kvoter fra puljen til nye virksomheder. Det vides først ultimo 2012, hvor mange kvoter, der reelt vil være til rådighed fra denne pulje.

Staten regner altså med at benytte kvoterne (i princippet virksomhedskvoter) til målopfyldelse i stedet for at sælge dem. Det indebærer, at den tilsvarende mængde drivhusgasser ikke udledes fra kvoteomfattede virksomheder, hvilket giver en direkte og målbar klimaeffekt internt i EU. Det indebærer samtidig, at den kvoteomfattede sektor samlet set også bidrager med en højere reduktion end forudsat i den nationale allokeringsplan. Alternativt skulle staten investeres yderligere i at reducere emissionerne i non-ETS sektoren eller købe klimakreditter. [Energistyrelsen, dec. 2009]

I det hele taget forventes mange af usikkerhederne i Danmarks regnskab at blive dækket ved indkøb af klimakreditter fra JI og CDM projekter. Prisen for disse udledningsrettigheder (kaldet ERU og CER eller klimakreditter) er lavere end prisen på EUA-kvoter (virksomhedskvoter i ETS). Kreditkøb skal være supplementært til nationale reduktioner og staten skal derfor afbalancere sine køb. Der er dog en væsentlig usikkerhed i leveringen af kreditter, da de stammer fra drivhusgasreducerende projekter i udviklingslande og lande i Østeuropa.

Mio. ton CO ₂ -ækv. årligt	NAP2 (2007)	December 09
Kyotomål ved tabt basisårssag	54,8	54,8
Kreditter til dækning af tabt basisårssag	-1,0	-1,0
Udledninger fra kvotesektoren	24,5	24,0
Forventede udledninger i ikke-kvoteomfattede sektorer	36,8	37,3
Sinks	-2,3	-1,7
Kreditter	-3,2	-3,7
Ikke implementeret tiltag (Kvælstofregulering jf. Aftale om Grøn Vækst)	-	-0,1
Resterende manko ved besluttede tiltag	0	0

Tabel 9: CO₂-udledning og tiltag ifølge NAP2 fra 2007 og Energistyrelsens seneste opgørelse fra december 2009. [Energistyrelsen, dec. 2009]

Danmark har vanskeligheder ved at nå målene i 2012. Dette kan give staten et incitament til at fremme eksport af fossilt baseret erhvervsaffald efter implementering af affaldsrammedirektivet, eller fremme medforbrænding på danske kvotebelagte kraftværker frem for på dedikerede anlæg. Dette incitament bortfalder dog ved evt. overgang til kvotesektoren.

På grund af usikkerhederne i forhold til at opgøre den fossile del af CO₂ udledningen fra affaldsforbrænding har staten været nødsaget til at overveje alternative reduktionstiltag for øvrige sektorer uden for kvotesystemet. For eksempel tiltag for at reducere udledninger fra transport, boliger eller landbrugs sektoren. Konkret overvejes det om der skal indkøbes ekstra kreditter fra JI og CDM-projekter for at dække mankoen i forbindelse med opfyldelse af Kyotoforpligtelsen.

I forhold til den statslige forpligtelse med at reducere udslippet fra de ikke-kvoteregulerede sektorer, så vil statens byrde lettes hvis affaldsforbrænding

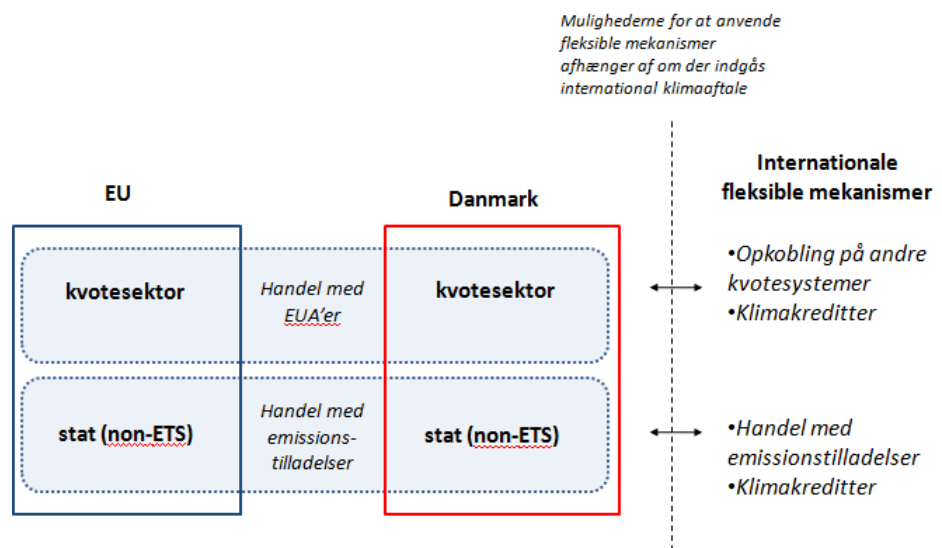
skulle overgå fra det nationale regnskab til at blive inkluderet i kvotehandelssystemet. Derved behøver mankoen ikke at risikofæddækkes i forhold til usikkerheder omkring opgørelse af affaldsmængder (inklusive import af affald), affalds sammensætning i fremtiden (især andel af plastik) og udregning af vedvarende energi del af forbrændingsmængden osv.

5.5 Fremtiden for kvotesystemet

I marts 2007 blev der besluttet et nyt mål om at reducere drivhusgasudslippet med 20% fra 2005 til 2020 i EU, og med 30% i tilfælde af en international aftale om globale reduktioner. EU kommissionen fremlagde i januar 2008 en samlet klimapakke som blandt andet indeholder et forslag til revision af kvotedirektivet samt regler om reduktion uden for kvotesektoren. Ifølge ændringen af kvotedirektivet (vedtaget i april 2009), vil landenes nationale målsætninger udelukkende gælde de ikke-kvoteomfattede sektorer, medens målene i kvotesektoren fastlægges på EU-niveau. Dette skal sikre harmoniserede kvotetildelingsregler i hele EU.

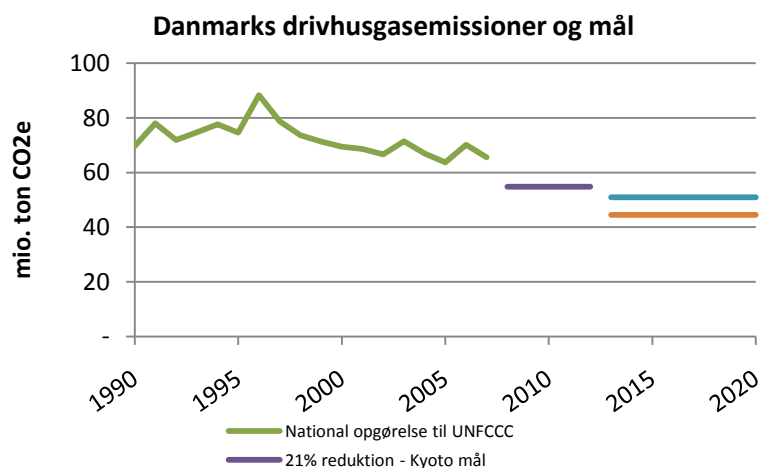
Målene for reduktioner er som nævnt delt op i ETS (kvotehandelssystemet) og non-ETS (de ikke-kvotebelagte sektorer). Og det er i udgangspunktet ikke tilladt at handle kvoter/udslipsrettigheder mellem non-ETS og ETS. I de nationale regnskaber for sektorene udenfor kvotesystemet blev udslipsrettighederne i perioden 2008-2012 kaldt landekvoter eller AAU'er (Assigned Amount Unit). Disse landekvoter var en del af FN's Kyoto-system og vil ophøre med at eksistere hvis der ikke kommer en international klimaafnate efter 2012. I EU's system kaldes disse nationale udslipsrettigheder for emissionsrettigheder. Disse forventes at kunne handles indbyrdes mellem landene, dog med visse begrænsninger (op til 5% årligt af landekvoterne). Dette vil til en vis grad udligne de marginale omkostninger ved reduktionstiltag i non-ETS, hvis staterne handler rationelt og reducerer emissionerne i de lande hvor det bedst kan betale sig. Sådant handel med landekvoter vil dog kræve en politisk beslutning.

Nedenstående figur illustrerer opdelingen mellem medlemslandene og EU samt sektorerne i og udenfor kvotehandelssystemet. Afhængigt af en international klimaafnate vil det være muligt at benytte de fleksible mekanismer (herunder JI og CDM) i handel med klimakreditter og kobling til eventuelle andre kvotemarkeder.



Figur 7: Sammenhæng imellem opdeling af udledningstilladelse på kvotesektoren (ETS) og udenfor kvotesektoren (non-ETS).

På grafen nedenfor ses Danmarks samlede drivhusgasudledninger (både i EU ETS og udenfor kvotesektoren) fra basis-året 1990 til 2007, som de er meldt til det internationale klimapanel (UNFCCC). [KEMIN, 2009] Samtidigt vises Kyoto målet for Danmark på 21% reduktion fra 1990-niveauet til 2012, samt et estimat på hvor Danmarks mål i 2020 vil ligge. Det skal bemærkes at drivhusgasudledningen samlet set i Danmark i basisåret ikke ligger helt fast, men skal forhandles med EU kommissionen. Det vil sige at det eksakte udlednings-mål – hvor mange ton CO₂ ækvivalenter der må udledes i 2013-2020 - ikke er helt klart.



Figur 8: Danmarks drivhusgasemissioner og målsætninger ift. Kyoto-aftalen og målsætninger indenfor EU.

Manko i non-ETS

Uden for de kvoteomfattede sektorer (kaldet non-ETS) - det vil sige for eksempel transport, boliger, landbrug og affald - skal emissionerne på EU plan reduceres med 10% fra 2005-niveau inden 2020. Hver medlemsstat skal bi-

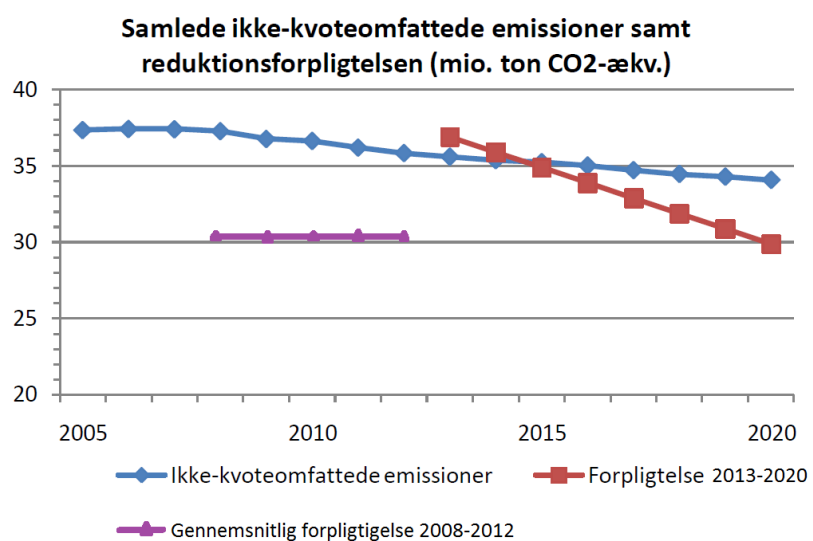
drage med en reduktion, der svarer til deres økonomiske formåen. De nationale mål kan altså variere fra -20% for de rigere medlemslande til +20% for de fattigere. Danmarks mål er at reducere drivhusgasudledningerne i de ikke-kvotebelagte sektorer med 20%.

Begge mål (i og udenfor kvotesektoren) er dog afhængige af de internationale klimaforhandlinger. Det vil sige, hvis EU påtager sig et reduktionsmål på 30% i 2020 vil Kommissionen fremlægge nyt forslag til non-ETS byrdefordeling og yderligere reduktioner af ETS (Emission Trading Scheme) kvoteloftet i 2013-20.

Den seneste fremskrivning af CO₂-emissionerne fra Energistyrelsen i perioden 2013-2020 peger på at emissionerne i de ikke kvote-omfattede sektorer vil blive reduceret med ca. 9 % i forhold til 2005 via eksisterende virkemidler. Dette skal sammenlignes med målet for Danmark, der som nævnt er en reduktion på 20 % i 2020 med 2005 som basisår.

Figuren nedenfor viser Energistyrelsens fremskrivning af emissionerne i det ikke-kvotefattede område. CO₂-emission fra non-ETS er i 2020 opgjort til 34,1 mio. ton. Det præcise mål i ton for udledningerne i 2020 er endnu ikke endeligt fastlagt på grund af udestående vedrørende opgørelse af udledninger i 2005, men Energistyrelsen antager foreløbigt at loftet er en udledning på maks. 29,9 mio. ton. På baggrund heraf kan basis i 2005 beregnes til 37,4 mio. ton. Loftet i 2020 på 29,9 mio. ton kan sammenlignes med det aftalte loft på 30,3 mio. ton som gennemsnit i Kyotoperioden 2008-2012.

”Reduktionsstien” er lineær fra 2013 til 2020, og udgangspunktet i 2013 fastlægges som gennemsnittet af udledningerne i 2008-2010. Mankoen i 2020 forventes dermed at blive 4,5 mio. ton med de eksisterede politikker. Der er ikke taget hensyn til eventuel anvendelse af sinks (det vil sige optag af CO₂ i jorde og skove) fra fx skovbrug.



Figur 9: CO₂-udledning og forpligtelse i den ikke-kvotefattede sektor

Emissionerne fra affaldsforbrænding udgør en væsentlig usikkerhed i opgørelsen af CO₂ udslippet udenfor kvotesektoren i Danmark. Ifølge beregningsforudsætningerne for Energistyrelsens basisfremskrivning er der regnet med et fossilt indhold af affald på 32,5 kg/GJ. I den tidligere basisfremskrivning fra April 2009 fremgik bl.a. følgende om de fossile indhold af affald:

CO₂-indhold i affald

Som nævnt er DMU's foreløbige middelskøn om det fossile indhold i affald til energiformål lagt til grund for fremskrivningen. Undersøgelsens resultater er dog foreløbige, hvorfor der kan ske yderligere justeringer frem mod den endelige færdiggørelse af revisionen i forventeligt 2011. Resultat af analysen er, at CO₂-emissionen ligger i intervallet 25 til 40 kg CO₂ pr GJ med en middelværdi på 32,5 kg CO₂ pr. GJ. Intervallet repræsenterer ift. middelskønnet en usikkerhed på i størrelsesordenen ±0,25 mio. ton CO₂ pr år som gennemsnit i perioden 2008-2012 og ±0,35 mio. ton CO₂ i 2020.

Alt i alt er vurderingen, at Danmark kan komme til at stå med en betydelig manko i 2020 med mindre, der gennemføres nye indenlandske virkemidler. En del af mankoen vil kunne dækkes med ændret arealanvendelse (de såkaldte sinks) og projektkreditter fra JI og CDM projekter (hvis der indgås en international klimaaftale) samt gennem handel med landekvoter med andre EU-lande.

Marginale CO₂- reduktionsomkostninger udenfor ETS

Der ligger ikke (konsulenten bekendt) et tilsvarende officielt bud på omkostningen ved at reducere CO₂ udenfor det kvoteomfattede område. I Danmarks nationale allokeringssplan for 2008 til 2012 (fra 2007)¹⁶ hedder det bl.a. følgende om omkostningerne i de ikke omfattede sektorer

"Da der allerede har været en betydelig indsats for at reducere drivhusgasudledningerne i Danmark siden 1990, og da f.eks. transportsektoren og husholdningerne i forvejen har en høj afgiftsbelastning, er der ikke identificeret mange nye tiltag, som koster samfundet mindre end pejlemærket [på 180 kr/ton på daværende tidspunkt]." [NAP2, 2007]

Det er ikke umiddelbart muligt at sige, på baggrund af den nationale allokeringssplan, hvad omkostningen vil være ved at opnå yderligere reduktioner.

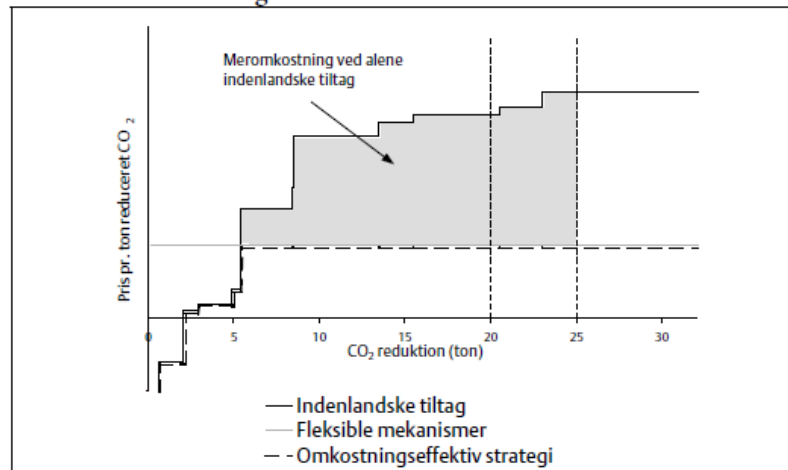
I forbindelse med regeringens klimastrategi fra 2003 var en af hovedpointerne, at det ville være væsentligt billigere (ca. 2-5 gange) at håndtere den danske Kyoto-forpligtelse ved at købe kreditter i udlandet end at foretage indenlandske reduktionstiltag. For de fleksible kreditter antog man en pris på 100 kr./ton. Som eksempler på dyre indenlandske tiltag kan nævnes biobrændstoffer, kørselsafgifter og brændstofafgifter, som vurderedes at have omkostninger på mellem 740 og 1430 kr./ton. Væsentlige forhold har dog ændret sig siden dengang, bl.a. er de aktuelle brændselspriser og forventningerne til de fremtidige brændselspriser betydeligt højere i dag. Marginalomkostninger for denne type tiltag må derfor antages at være lavere i dag.

¹⁶

http://193.88.185.141/Graphics/Energipolitik/dansk_energipolitik/CO2_kvoter/allokering/NAP2_godk.pdf

Derudover skal det bemærkes at hvis EU's medlemslande begynder at handle indbyrdes med emissionsrettigheder (landekvoter) vil marginalprisen i non-ETS udlignes.

Reduktionsomkostninger



Figur 10: Omkostningskurve fra "En omkostningseffektiv klimastrategi" (Finansministeriet, 2003). Det skal bemærkes, at omkostningskurven ifølge Finansministeriet kun tjener til illustration, idet opgørelsen er forbundet med betydelig usikkerhed.

Kvotetilalokering til virksomhederne i ETS

Inden for de kvoteomfattede sektorer vil der sættes et fælles loft for hele EU således at emissionerne fra kvoteomfattede virksomheder reduceres med 21% i 2020 i forhold til emissionerne i 2005. Kvotemængden (den mængde udslipsrettigheder, som fordeles mellem virksomheder via gratisallokering og auktionering) vil altså fremover fastsættes for EU centralt frem for i nationale allokeringssplaner. Den eksakte kvotemængde som vil blive allokert til hvert anlæg vil blive fastlagt i en komitéprocedure i 2010 som tager hensyn til inkludering af nye aktiviteter. Samtidigt fastlægges mængden af kvoter der skal auktioneres. Kvotemængden vil falde gradvist med 1,74 % hvert år (i forhold til 2008-12). [Energistyrelsen, feb. 2009]

Efter 2012 vil der som udgangspunkt være mere auktionering frem for tilde-
ling af gratis kvoter, som i perioden 2008-2012. Dette vil dog primært gælde
elproduktion¹⁷. I alt regnes med at i 2013 vil ca. halvdelen af ETS-kvoterne
(virksomhedskvoterne) blive auktioneret og den øvrige halvdel blive givet som
gratis kvoter til virksomhederne. Andelen af gratis kvoter som vil blive tildelt
virksomhederne vil støt falde frem mod 2020.

Indtægterne fra kvoteauktionerne (i princippet auktionsrettighederne) vil
tilfalde medlemslandene. 88 % af indtægterne fordeles mellem EU landene i
forhold til deres andel af emissionerne i basisåret (her kan vælges enten 2005

¹⁷ Elsektoren er undtaget auktion i visse lande (Bu, Cz, Un, Est, Pd, Cy, Est, Lv, Li, Ma) – men allokeringen til sektoren vil i disse lande gå fra landets egne kvoter. Dette skyldes indfasning for visse lande med høj andel af enkelte brændsler eller isoleret net. Desuden vil el produceret fra uundgåelige affaldsgasser fra industrielle processer og varme fra kraftvarmeproduktion være fritaget fra auktionering.

eller et gennemsnit af 2005-07 som basis). 10 % fordeles blandt fattigste EU lande samt lande med store udgifter ifm. klima- og energipakken, og 2 % går til Østeuropa. Der skal senest den 30. juni 2010 vedtages der i EU en forordning om auktionering.

I perioden 2008-12 blev 80 % af kvoterne givet gratis til anlæggene. For eksempel blev hele den forventede udledning fra varmeproduktion dækket af kvoter. I 2013-2020 forventes gratisallokeringen at blive reduceret til 30 % og i den efterfølgende periode til 2027 vil der slet ikke allokeres kvoter gratis. Gratis allokering vil i fremtiden hovedsagligt blive givet til virksomheder som er stærk konkurrencepåvirkede fra lande uden for EU (høj risiko for carbon leakage).

I de tilfælde hvor der stadig vil gives gratis kvoter skal der ifølge direktivændringerne fra april 2009 så vidt mulig¹⁸ etableres harmoniserede tildelingskriterier for gratiskvoter efter ex-ante benchmarking. Det vil sige at tildelingen skal være kendt på forhånd. [Energistyrelsen, feb. 2009]

Benchmarks vil (afhængigt af sektoren) blive baseret på mest effektiv teknologi og afhænge af mulige alternativer, mulighed for kraftvarme, CCS, biomasse, samt energiudnyttelse af affaldsgasser. Ideen med benchmarks er at de skal give incitament til drivhusgasreduktioner og energieffektivitet. Det vil sige at de skal tage udgangspunkt i 10 % mest effektive producenter i sektoren og benchmark fastlægges som ton CO₂ pr. produceret enhed. Der tages ikke hensyn til installationernes størrelse, alder, geografiske beliggenhed eller adgang til brændsler og råvarer.

Gratiskvoter til affalds-anlæg i EU ETS

Ifølge nøglepersoner fra Energistyrelsen er det overvejende sandsynligt, at affald vil blive tildelt kvoter på lige fod med øvrige kvoteomfattede virksomheder. Det vil sige i forhold til de produkter, der produceres - her el og fjernvarme. Til elproduktion vil der som nævnt ikke blive tildelt kvoter i perioden 2013 til 2020. Da det er muligt at måle den mængde varme, der produceres fra affaldsforbrænding er det sandsynligt at det bliver varmeproduktionen, som vil danne basis for en eventuel tildeling til sektoren. Kommissionen foreslår at benchmark for varmeproduktion baseres på CO₂ emissionen ved at fremstille varme ved afbrænding af naturgas med 93% effektivitet. Dette svarer til 0,0623 ton CO₂/GJ varme. Da sektoren ikke regnes for at være konkurrenceudsat vil dette benchmark skulle reduceres med en såkaldt "exposure factor". Det vil sige at der tildeles kvoter svarende til 80% af det fastsatte benchmark i 2013, faldende til 30% i 2020. Desuden vil tildelingen nedskrives med yderligere 1,74% pr. år (dette gælder for alle sektorer). Hvis affaldssektoren skal under EU ETS vil det ske gennem opt-in procedurerne og er derfor ikke underlagt de samme regler som anden varmeproduktion. Men det vurderes sandsynligt at tildelingen vil følge lignende regler.

De benchmarks, som skal bruges ved tildelingen af gratis kvoter, vil blive fastlagt ved en komité-procedure inden 31/12 2010. Hver sektor i EU ETS skulle

¹⁸ "to the extent feasible"

senest 1. marts levere data til kommissionen til beregning af benchmark og senest den 30. april skal dataene til fastlæggelse af benchmark være verificeret af en uafhængig verifikator. [Energistyrelsen, feb. 2009] [Energistyrelsen, marts 2010]

En eventuel tildeling af kvoter til affaldssektoren vil altså være faldende mellem 2013 og 2020. I 2013 vil allokeringen formentligt svare nogenlunde til værkernes behov, mens der i 2020 vil blive tale om en underallokering i forhold til behovet.

FAKTA BOKS: Formel for kvotetildeling til en installation

$$F = \sum_{k=2013}^{2020} \left(\sum_{i=1}^n \left(BM_i \times HAL_i \times EF_{i,k} \right) \times LF_k \times CF_k \right)$$

F: Tildelingen til en installation

k: år

i: produkt (i tilfældet med affaldsforbrænding vil der kun være et produkt, nemlig varme)

BM_i: Benchmark for produkt i (for affaldsforbrænding vil sandsynligvis bruges varmebenchmark)

HAL_i: (Historic Activity Level) Den verificerede gennemsnitlige produktion i referenceperioden (muligvis 2005-08, dog med muligheder for korrektioner hvis produktionen ikke har været normal)

EF_{i,k}: (Exposure Factor) For konkurrence udsatte sektorer er denne 100% men ellers (for eksempel for varmeproduktion) tildeles kvoter svarende til 80% af det fastsatte benchmark i 2013, faldende til 30% i 2020.

LF_k: (Linear reduction Factor) en reduktionsfaktor på 1,74% pr år for alle sektorer

CF_k: (Cross sectoral reduktion Factor) Efter alle lande har indsendt deres tildelinger kan EU kommissionen bruge denne faktor til at justere den samlede årlige udledning. Hvad denne faktor bliver, er stadig uvist.

[Energistyrelsen, marts 2010]

ETS kvoteprisen

Energistyrelsen har i forbindelse med sin seneste fremskrivning af Danmarks energiforbrug og CO₂-udledningen fra april 2010 forudsat, at CO₂-kvoteprisen (for virksomhedskvoter) stiger fra ca. 140 kr./ton i 2013 til ca. 190 kr./ton 2020. Denne pris er baseret på endnu ikke publicerede beregninger foretaget af EU kommissionen. Dette vurderes pt. at være det bedste bud på en langsigtet kvotepris.

6 Regler og procedurer ved udvidelse af kvoteordningen

Direktivændringerne indeholder regler, der gør det muligt for medlemslandene at undtage mindre udledere eller medtage yderligere aktiviteter og gasser. Hvis virksomheder skal undtages af kvoteordningen er det en betingelse at de pågældende virksomheder omfattes af tilsvarende virkemidler. Artikel 24 i EU kvotedirektivet beskriver procedurer med henblik på medtagelse af aktiviteter og drivhusgasser som ikke allerede er inkluderet i kvotesystemet. Det beskrives blandt andet at der skal tages hensyn til *"alle relevante kriterier, herunder navnlig:*

- *virkningerne for det indre marked,*
- *mulig konkurrenceforvridning,*
- *fællesskabsordningens miljømæssige integritet og*
- *pålideligheden af det planlagte overvågnings- og rapporteringssystem"*

Når Kommissionen godkender inddragelse af yderligere aktiviteter og gasser, kan den samtidig tillade udstedelse af yderligere kvoter og kan tillade andre medlemsstater at medtage sådanne yderligere aktiviteter og gasser. Det vil sige at en sektor ikke nødvendigvis behøver at være inkluderet i alle lande, men at det kan variere fra land til land blot der tages højde for marked og konkurrence. Inkludering af en sektor kan ske på initiativ fra Kommissionen eller efter anmodning fra en medlemsstat og kræver at overvågningen og rapporteringen kan udføres med tilstrækkelig præcision.

FAKTA BOKS: Artikel 23 og 23 af kvotedirektivet

Artikel 23

Udvalg

1. Kommissionen bistås af det udvalg, der er nedsat ved artikel 8 i beslutning 93/389/EØF.
2. Når der henvises til dette stykke, anvendes artikel 5 og 7 i afgørelse 1999/468/EF, jf. dennes artikel 8. Perioden i artikel 5, stk. 6, i afgørelse 1999/468/EF fastsættes til tre måneder.
3. Udvalget vedtager selv sin forretningsorden.

Artikel 24

Procedurer for ensidig medtagelse af yderligere aktiviteter og gasser

1. Fra 2008 kan medlemsstaterne anvende handel med emissionskvoter i overensstemmelse med dette direktiv på aktiviteter, anlæg og drivhusgasser, der ikke er anført i bilag I, forudsat at medtagelsen af sådanne aktiviteter, anlæg og drivhusgasser godkendes af Kommissionen efter proceduren i artikel 23, stk. 2, idet der skal tages hensyn til alle relevante kriterier, herunder navnlig virkningerne for det indre marked, mulig konkurrenceforvridning, ordningens miljømæssige integritet og pålideligheden af den planlagte overvågnings- og rapporteringssystem. Fra 2005 kan medlemsstaterne på samme vilkår anvende handel med emissionskvoter på anlæg, der udfører aktiviteter, der er anført i bilag I, under kapacitetsgrænser, der er omhandlet i dette bilag.
2. Tildelinger til anlæg, der udfører sådanne aktiviteter, skal anføres i den nationale tildelingsplan, der er nævnt i artikel 9.
3. Kommissionen kan på eget initiativ eller skal efter anmodning fra en medlemsstat vedtage overvågnings- og rapporteringsretningslinjer for emissioner fra aktiviteter, installationer og drivhusgasser, der ikke er anført i bilag I, i overensstemmelse med proceduren i artikel 23, stk. 2, hvis overvågningen af og rapporteringen om disse emissioner kan foretages tilstrækkelig præcist.
4. For det tilfælde, at der indføres sådanne foranstaltninger, skal det i forbindelse med revisioner i medfør af artikel 30 også overvejes, om bilag I skal ændres, så det på en harmoniseret måde kommer til at omfatte emissioner fra disse aktiviteter i hele Fællesskabet.

Hvis en sektor skal inkluderes i EU kvotesystemet før 2012 er skal den nationale allokationsplan for 2008-12 (NAP2) ændres og godkendes af kommissionen. Det vurderes at det ville være en yderst besværlig proces, da det vil kræve tungevejende argumenter at få en ny sektor ind i ETS på dette relativt sene tidspunkt. Derudover skal det ligge helt klar hvordan emissioner fra sektoren måles og dokumenteres. I de tidligere tilfælde af "opt-in" har der været kendte målemetoder, mens for affaldsforbrænding skal dokumenteringsprocedurerne først klarlægges.

Hvis sektoren derimod inkluderes i den efterfølgende periode (2013-2020) kræver det blot en komité-procedure, altså en godkendelse af EU kommissionen under kvotedirektivets artikel 23 og 24.

I tilfælde af "opt-in" skal den nationale baseline for drivhusgasudledninger i de ikke-kvoteregulerede sektorer sandsynligvis reduceres med den mængde som den inkluderede sektor udledte i 2005.

6.1 Tidligere eksempler på "opt in" og "opt out"

Af tidligere eksempler på inkludering af andre drivhusgasser kan nævnes at Holland den 17. december 2008 fik inkluderet lattergas (N₂O) emissioner fra produktion af salpetersyre i kvotesystemet (ansøgningen blev sendt til kommissionen den 17. juni 2008). Det handlede om i alt 6 installationer, som fik en samlet kvotetildeling i hele perioden 2008-12 (udfra gradvist reducerede benchmark baseret på Best Available Technology) på 5,63 mio. ton CO₂. Desuden blev der reserveret 74.400 kvoter til eventuelt nye installationer. Alle kvoter tildelt sektoren blev trukket fra det nationale regnskab. Det vil sige at landekvoter (kaldet AAU'er) blev omvekslet til virksomhedskvoter (EUA'er).

Til sammenligning består affaldsforbrændingssektoren i Danmark af 29 anlæg som tilsammen forventes at udlede omkring 0,6 - 1,2 mio. ton årligt, det vil sige i alt 4,2 -8,4 mio. ton i hele perioden 2013-2020.

Også Østrig og Norge ansøgte om at få flyttet lattergas fra det nationale regnskab til kvotesektoren. For Norge var der specielle procedurer, da de ikke er med i EU. Østrig ansøgte den 18. november 2008. Her drejede det sig kun om en enkelt installation med en tildeling på 0,72 mio. ton CO₂, men kun for perioden 2010-12. Østrigs ansøgning blev godkendt 4. august 2009. Østrig brugte som Holland et BAT benchmark, mens Norge tildelte ca. 4 mio. kvoter på baggrund af grandfathering-princippet (50% af historiske emissioner)

Letland fik i januar 2008 underlagt 9 yderligere energiproducerende enheder (alle på under 20 MW) kvote-lovgivningen. Disse 9 enheder blev total set tildelt 133.000 kvoter.

I perioden 2005-2007 (prøve perioden) har der også været eksempler på "temporary exclusion of certain installations" (i Belgien, Storbritanien og Holland) og "Unilateral inclusion of additional activities" (Sverige, Østrig, Finland, Letland og Slovenien). De anlæg som blev inkluderet i den første periode har hovedsagligt været mindre varmeværker (under 20MW) som lå i varmforsyningsområder hvor de var i konkurrence med større kvoteomfattede anlæg.

Det er altså muligt at inkludere en enkelt sektor i et enkelt land, men i tilfældet med affaldsforbrænding er konkurrence hensyn en vigtig årsag til at sektoren skal inkluderes i alle EU-lande så der er lige vilkår. Dette ville også være i tråd med harmoniseringen på affaldsområdet som beskrevet i affaldsrammedirektivet.

Som konsekvens af sagerne i Holland, Østrig og Norge iværksatte Kommissionen et studie om mulighederne og økonomiske konsekvenser af N₂O reduktioner i EU. Desuden udgav de i forbindelse med disse "opt-in" sager "Monitoring and reporting guidelines" for N₂O den 17. december 2008.

Fra 2013 vil en række nye sektorer blive omfattet af kvotesystemet, heriblandt emissioner af lattergas fra produktion af salpetersyre. Desuden vil anlæg til optag og lagring af CO₂, emissioner af PFC fra produktion af aluminium, glyoxalsyre og adipicsyre og CO₂-emissioner fra produktion af visse basis-kemikalier blive inkluderet i EU ETS.

6.2 Økonomiske konsekvenser ved at overgå til kvotesystemet

I dette afsnit redegøres for de mulige økonomiske konsekvenser af at inkludere de dedikerede affaldsanlæg i EU ETS. Da procedurerne for opt-in ikke er fastlagt, er der væsentlig usikkerhed forbundet med den økonomiske vurdering. I praksis vil der være tale om en forhandling mellem Danmark og EU.

Ved vurderingen af de økonomiske konsekvenser af at inkludere affald under ETS er de fire væsentligste interessenter:

- Danmark som nation
- Den danske affaldssektor
- Det danske statsbudget
- "EU" (øvrige EU lande + kvoteomfattede virksomheder)

Med Danmark som nation menes summen af aktører i Danmark, herunder både staten og affaldssektoren. Når regeringen skal opgøre fordele og ulemper ved at inkludere affald under ETS, må man antage, at den primært har fokus på regnskabet for Danmark som nation – og i mindre grad på statens eget regnskab. Eksisterende danske kvoteomfattede virksomheder kan også blive påvirket af, at affald føres under ETS, fx hvis inklusionen af affald påvirker den marginale kvotepris i ETS. Denne effekt vurderes dog at være begrænset, især hvis det kun er i Danmark at affaldssektoren inkluderes.

Regeringens hovedformål må være at gøre "kagen" så stor som mulig for Danmark som nation. Derefter kan kagen deles mellem staten og sektoren. Hvis inklusion af affaldsforbrænding eksempelvis indebærer store økonomiske fordele for sektoren og modsat udgifter for staten, vil staten kunne justere disse ved fx at ændre på beskatningen af sektoren.

Fokus for dette afsnit er derfor på den økonomiske konsekvens for nationen Danmark.

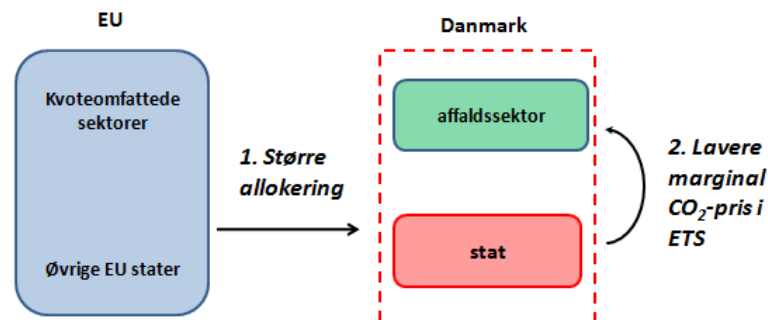
Som beskrevet ovenfor er der et bestemt antal kvoter (virksomhedskvoter) til rådighed indenfor kvotesystemet (ETS). Med vedtagelse af klimapakken i december 2008, er principperne for hvordan disse kvoter tilgår markedet fastlagt. Størstedelen af kvoterne auktioneres, og indtægterne herfra tilfalder landene. Resten af kvoterne gives til virksomhederne direkte (gratisallokering). 88 % af indtægterne fra kvoteauktionerne fordeles mellem EU landene i forhold til deres andel af emissionerne i basisåret (2005 eller 2005-07). 10 % fordeles blandt de fattigste EU lande samt lande med store udgifter ifm. klima- og energipakken, og de sidste 2 % går til Østeuropa.

Udenfor kvotesystemet er der på samme måde en bestemt mængde udslipstilladelser til rådighed for de enkelte lande. Disse udslipstilladelser benævnes i denne rapport landekvoter. Disse landekvoter blev også i princippet fordelt ved vedtagelsen af klimapakken.

Eventuelle fordele for Danmark som nation ved at inkludere affald under ETS kan opstå dels som følge af rådighed over en større andel af kvoterne samlet set, og dels på baggrund af lavere omkostninger per ton CO₂ indenfor kvoteområdet:

- 1) Danmark kan opnå flere kvoter samlet set. Her skal tilgangen af gratis kvoter til danske virksomheder (virksomhedskvoter), øgede auktionerinsindtægter til staten (salg af virksomhedskvoter) samt tabte udslipsrettigheder (landekvoter) medregnes.
- 2) Hvis omkostningerne ved at reducere CO₂ er lavere indenfor kvotesystemet end udenfor kvotesystemet. Dvs. at prisen på virksomhedskvoter er lavere end statens marginale reduktionsomkostninger (prisen på landekvoter).

Disse muligheder er illustreret i figuren nedenfor.



Figur 11: Muligheder for økonomiske fordele for Danmark ved at inkludere affald i ETS: 1) Større allokering 2) Lavere marginal CO₂-pris i ETS

Nedenfor belyses de to mulige veje til en økonomisk gevinst for Danmark.

Flere kvoter/emissionstilladelser til Danmark

Hvis affaldsværker indføres i kvotesystemet vil de med stor sandsynlighed skulle modtage et antal gratis kvoter for deres varmeproduktion. I starten af perioden 2013 – 2020 vil mængden af gratis kvoter formentligt være på niveau med de faktiske emissioner fra værkerne. Altså en forholdsvis favorabel allokering. For at EU's samlede forpligtelse skal gå op, skal disse kvoter (udslipsrettigheder) skal overføres fra et forpligtelsesområde til et andet. Der er teoretisk set følgende muligheder:

- 1) Kvoterne tages fra EU's pulje til nye anlæg
- 2) Kvoterne tages fra EU landenes auktionsrettigheder
- 3) Kvoterne tages fra Danmarks auktionsrettigheder
- 4) Kvoterne tages fra Danmarks nationale pulje (non-ETS).

Da der ingen fortilfælde er, vil der blive tale om en forhandling mellem Danmark og EU og de øvrige medlemslande. Der vil ifølge Energistyrelsen blive diskuteret et udspil til et regelsæt omkring grænsefladen mellem ETS og non-ETS i EU's Climate Change Committee i efteråret 2010. Dog har man i tidligere "opt in"-sager oftest flyttet kvoterne fra den ikke kvotebelagte sektor (alternativ 4). Der har dog også været eksempler på at gratiskvoterne er blevet taget fra den nationale pulje til nye anlæg (kaldet New Entrants Reserve – NER).

Fra dansk side kunne man spekulere i om en eventuel inklusion af affald under kvotesystemet kunne føre til, at Danmark som nation ville modtage flere kvo-

ter end ved at stå uden for kvotesystemet. Dette ville kunne lade sig gøre hvis disse kvoter tages fra andre EU lande eller andre kvoteomfattede virksomheder.

En eventuel gevinst for Danmark vil derfor ske på bekostning af de øvrige EU lande, idet de vil få færre virksomhedskvoter og landekvoter til rådighed end ellers (det er en grundantagelse, at den samlede sum af landekvoter og virksomhedskvoter i EU ikke vil blive ændret, da en inklusion af affald i kvotesystemet ikke bør påvirke EU's samlede målsætning).

Man må gå ud fra, at de øvrige EU lande vil kræve at blive holdt skadefri og at de ikke vil acceptere at betale men auktioneringsrettigheder eller kvoter fra puljen til nye anlæg, hvis Danmark inkluderer affald¹⁹. Derfor virker alternativerne 3 og 4 mest sandsynlige.

Muligheden for at Danmark som nation kunne tilegne sig flere kvoter har været diskuteret med nøglemedarbejdere fra Energistyrelsen, som bl.a. har afholdt sonderende møder med EU kommissionen om betingelserne for at inkludere affald under ETS. Vurderingen er, at eventuelle gratiskvoter til sektoren vil skulle finansieres af den danske stat ved, at der sker en overførsel af statslige emissionsrettigheder fra staten Danmark til affaldssektoren. Dermed vil der alene blive tale om et internt dansk kvoteregnskab i forbindelse med allokeringen.

Alternativ 3 indebærer, at Danmark kan beholde en uændret mængde landeudledningsrettigheder (i det nationale non-ETS regnskab) mod at miste en auktionsindtægt for salg af EU-kvoter (EUA'er). Altså vil Danmark reelt set "veksle" EU CO₂-kvoter (EUA'er) til landeudledningsrettigheder. Dette kan være en fordel, da den prisen på CO₂-kvoter i EU ETS forventes at blive lavere end den marginale pris for at reducere CO₂-udledningen i de ikke-kvoteomfattede sektorer.

I forbindelse med alternativ 4 kan man forestille sig en række undermuligheder:

- EU overtager de udledningsrettigheder, Danmark oprindeligt ville få til affaldsforbrænding i det nationale non-ETS regnskab ud fra Danmarks baseline for 2005 (alternativt 2005-7). Herefter vil EU forestå allokeringen til affaldsanlæggene. Danmark som land vil da til affaldssektoren få allokert gratiskvoter sandsynligvis efter benchmarkprincippet. Hvis gratisallokeringen er mindre end den historiske udledning i basisåret vil Danmark samlet set ha mistet på denne mulighed.
- Gratis kvoterne til affaldsværkernes tages alene fra Danmarks nationale pulje af landekvoter uanset, den oprindelige udregnede mængde af udledningsrettigheder til Danmarks non-ETS regnskab. Det vil sige at Danmarks non-ETS regnskab nedskrives i dette tilfælde kun med en

¹⁹ Hvis alle landene i EU inkluderer affaldsforbrænding i EU ETS, da kan forhandlingssituationen tegne sig anderledes.

mængde svarende til gratisallokeringen til affaldssektoren. Denne mulighed svarer til de tidligere "opt-in"-eksempler.

Det er vores vurdering at overførslen af affaldsforbrænding til ETS formentligt vil ske ved at den danske stat tildeles en auktionsret (en mængde virksomhedskvoter) svarende til over den mængde emissionsrettigheder (landekvoter), som kan tilskrives affaldsforbrændings del af udledningen i non-ETS. Ud fra denne auktionsret skal sektoren tildeles gratis kvoter efter EU's retningslinjer.

Det skal dog bemærkes, at de konkrete vilkår for at overføre affald til ETS ikke er fuldt ud afklaret. Der forventes at være mere afklaring af dette spørgsmål ved udgangen af 2010 efter Climate Change Committee har diskuteret retningslinjerne på dette område.

Basisår for perioden 2013-2020 og udslipsrettigheder til affaldssektoren

Den del som affaldsforbrændingen forventes at udgøre af emissionerne i det nationale CO₂-regnskab, må antages at skulle udregnes på baggrund af emissionen fra sektoren i 2005 nedskrevet med 20%, da de ikke kvotebelagte sektorer samlet set skal reducere med 20% i 2020. Men også udledningen fra sektoren i basisåret 2005 – specielt emissionsfaktoren – kan diskuteres.

Opgørelsen af udledningen fra forbrænding i 2005 i den nationale allokeringsplan (NAP2) divergerer fra de nyeste beregninger af CO₂ indholdet i affald fra Energistyrelsens fremskrivninger. Derfor er der en betydelig usikkerhed omkring, hvor mange emissionsrettigheder (dvs. "landekvoter") staten Danmark vil blive tildelt for affald for perioden 2013 og 2020 i det nationale regnskab i non-ETS.

Ifølge energistatistikken fra 2008 var energiproduktionen fra affaldsforbrænding i 2005 på 35 PJ og da den nyeste opgørelse af CO₂ indholdet i affald angiver 32,5 kt CO₂/PJ²⁰, så bliver udledningen fra affaldsforbrænding 1,14 mio. ton CO₂e²¹. I den nationale allokeringsplan (udarbejdet i marts 2007) blev det antaget at udledningen i 2005 var omkring 0,62 mio. ton CO₂ (baseret på en emissionsfaktor på 17,6 kt CO₂/PJ). Den præcise mængde, som skal flyttes til kvotesektoren skal forhandles med EU Kommissionen. Det er altså en sag omkring hvordan udledningen i basisåret 2005 udregnes.²²

²⁰ Ud fra de seneste beregninger og estimater af affaldets sammensætning og CO₂-indhold

²¹ Ifølge samme statistik var udledningen fra affaldsforbrænding i 2008 til sammenligning på 1,23 mio. ton CO₂ ækvivalenter.

²² Danmark har også en basis-års-problematik til forhandling i EU fra Kyoto-perioden. Denne sag er endnu ikke afklaret men der kunne være mulighed for at forhandle begge sager samtidigt i EU. Den tidligere basisårssag er opstået, idet Danmark i 1990 (referenceåret for Kyotoforpligtelsen) havde en særlig lav udledning af drivhusgasser på grund af en relativ høj import af elektricitet fra det nordiske marked. Dette betyder, at reduktionen på 21 % skal ske fra et lavt udgangspunkt for udledningerne.

Danmark accepterede en rådsbeslutning i 2002, der fastholdt Danmarks reduktionskrav på 21 %. Til gengæld gav EU tilsagn om, at der senere tages hensyn til Danmarks basisårsproblem. I

Ifølge Energistyrelsen er der endnu ikke truffet nogen afgørelse herom på EU-niveau. Mængden af udledningsrettigheder vil afhænge af, hvilken emissionsfaktor der anvendes for affald for basisåret. Danmark vil arbejde for, at der anvendes en høj emissionsfaktor i basisåret med henblik på at få så mange udledningsrettigheder for perioden 2013-2020 som muligt. Basisårsemissions kan formentligt ende på et sted mellem ca. 0,62 mio. ton og 1,14 mio. ton afhængigt af, hvordan det fossile indhold opgøres. Danmarks 2020-mål er at reducere udledningerne i non-ETS med 20% fra 2005 til 2020. Danmarks udledningsrettigheder vil altså falde til 80% i 2020 (og ca. 90% i 2013).

CO₂-pris i ETS versus non-ETS

Hvis prisen på virksomhedskvoter indenfor kvotesystemet er lavere end prisen på landekvoter udenfor kvotesystemet, kan der være tale om en egentlig samfundsøkonomisk gevinst.

Prisen for at reducere CO₂ henholdsvis indenfor eller udenfor det kvoteomfattede område afhænger af flere forhold herunder bl.a. brændselspriser, de konkrete reduktionsmuligheder og målsætninger, effekten af øvrige politikker samt mulighederne for at anvende kreditter fx fra CDM projekter.

Derfor er vurderingen, at CO₂-priserne både indenfor og udenfor ETS behæftet med betydelig usikkerhed.

6.3 Kvantificering af økonomiske konsekvenser

I dette afsnit foretages en kvantificering af de økonomiske konsekvenser for nationen Danmark ved at føre affald under kvotesektoren.

Beregningen er baseret på følgende grundantagelser:

- I forbindelse med overførslen af affald til ETS tildeles den danske stat en auktionsret (en mængde virksomhedskvoter) svarende til den mængde emissionsrettigheder (landekvoter), som kan tilskrives affald i non-ETS.
- CO₂-priser som beskrevet i ovenstående afsnit (dvs. højere priser i non-ETS)
- CO₂-indhold af affald 32,5 kg/GJ i baseline (2005) og fremadrettet
- Uændrede affaldsmængder 2008-2011 pga. den økonomiske krise, herefter 1,3 % årlig stigning.

Tabellen nedenfor viser valgte forudsætninger omkring affaldsmængder. Data fra 2005 til 2008 er faktiske værdier baseret på Energistyrelsens Energistatistik 2008.

2006 fremlagde Kommissionen et forslag om overførsel af i alt 5 mio. ton CO₂-ækvivalent til Danmark, hvilket vil reducere den danske manko (den manglende som Danmark skal reducere med inden 2012) med 1 mio. ton årligt. Men basisårssagen forhandles som nævnt stadig i EU og er gentagne gange blevet udsat. En eventuel tabt basisårssag forventes at blive dækket ved indkøb af kreditter fra JI og CDM projekter. [Energistyrelsen, dec. 2009]

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Affaldsmængde til forbrænding (PJ)	37,9	38,4	39,1	40,0	40,0	40,0	40,0	40,5	41,0	41,6	42,1	42,7	43,2	43,8	44,4	44,9
Årlig vækst i affald (%)		1,3%	1,8%	2,3%	0,0%	0,0%	0,0%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%

På baggrund af ovenstående er den forventede CO₂-emission beregnet for perioden 2013 til 2020 samt mængden af emissionsrettigheder (landkvoter) relateret til affald. Mængden af emissionsrettigheder for 2013 er beregnet som gennemsnit af de forventede emissioner fra affald i perioden 2010-2012. Mængden af emissionsrettigheder i 2020 er beregnet som 80 % af de faktiske emissioner i 2005. Mellem 2013 og 2020 er der foretaget en lineær interpolation.

	SUM (2013- 2020)	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
CO ₂ -emission (Mt)	11,2	1,23	1,25	1,27	1,30	1,30	1,30	1,30	1,32	1,33	1,35	1,37	1,39	1,40	1,42	1,44	1,46
Emissionsrettigheder (landkvoter) (Mt)	9,1									1,30	1,26	1,21	1,17	1,12	1,08	1,03	0,99
Affalds-manko (Mt)	2,0									0,03	0,10	0,16	0,22	0,28	0,35	0,41	0,47

Det fremgår, at affaldsmankoen stiger fra ca. 0 mio. ton i 2013 til knap 0,5 mio. ton i 2020.

Det økonomiske regnskab, hvis affald forbliver udenfor ETS, fremgår af tabellen nedenfor. For perioden 2013-2020 vil statens omkostninger til CO₂-emission fra affald være ca. 3.350 mio. kr., mens værdien af de tildelte emissionsrettigheder kun er ca. 2.740 mio. kr. Svarende til en nettoomkostning på ca. 610 mio. kr.

Hvis man tager højde for, at værdien af fremtidige pengestrømme er mindre i dag, er nettoomkostningen 390 mio. kr. Neddiskonteringen er foretaget til 2010 på baggrund af 6 % rente, som anbefalet af Finansministeriet.

Affald udenfor ETS	SUM (2013- 2020)	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Omkostning CO ₂ -emission (mio. kr.)	3.351	400	405	411	416	421	427	432	438
Værdi af CO ₂ -emissionsrettigheder (mio. kr.)	2.742	390	377	363	350	336	323	309	296
Netto (mio. kr.)	-609	-10	-29	-48	-66	-85	-104	-123	-142
Netto disk. (2010, 6% rente) (mio. kr.)	-389	-9	-23	-36	-47	-57	-65	-73	-80

Hvis affald inkluderes i ETS ser regnskabet ud som vist nedenfor. Omkostningen ved emissionen af CO₂ reduceres til godt 1780 mio. kr. over perioden. Værdien af emissionsrettighederne reduceres dog ligeledes - til ca. 1440 mio. kr. over perioden - fordi landekvoter veksles til virksomhedskvoter. Nettoomkostningen bliver godt 340 mio. kr., når der ikke diskonteres, og knap 220 mio. kr. ved diskontering på 6 % årligt.

Affald under ETS	SUM (2013-2020)	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Omkostning CO ₂ -emission (mio. kr.)	1.782	173	189	204	216	229	242	257	272
Værdi af CO ₂ -auktionsrettigheder (mio. kr.)	1.439	169	176	180	182	183	183	183	183
Netto (mio. kr.)	-343	-4	-13	-24	-35	-46	-59	-73	-88
Netto disk. (2010, 6% rente) (mio. kr.)	-217	-4	-11	-18	-24	-31	-37	-43	-49

Samlet set er gevinsten ved at føre affald ind under ETS **ca. 265 mio. kr.** for nationen Danmark, når der ikke diskonteres og **ca. 170 mio. kr.**, når der diskonteres.

Følsomhedsanalyser

I tillæg til det centrale skøn er der gennemført en række følsomhedsanalyser for at belyse konsekvensen at ændre på nøgleparametre. Resultatet er forholdsvist robust over for variationer på nøgleparametrene.

To forhold kan dog udfordre konklusionen om, at det vil være økonomisk fordelagtigt at føre affald ind under ETS:

- 1) Hvis emissionerne fra affald bliver lavere end de udledningsrettigheder, der tildeles den danske stat eller
- 2) Hvis den marginale CO₂-pris i non-ETS bliver lavere end i ETS

Det skal dertil bemærkes, at hvis begge ovenstående forhold forekommer samtidigt, vil det alligevel være en fordel af føre affald ind under ETS.

	Udiskonteret	Diskonteret	Noter
Centralt skøn	266	172	
Veksling på baggrund af gratisallokering	654	431	Der veksles landekvoter til virksomhedskvoter svarende til den mængde virksomhedskvoter affaldsværkerne er berettigede til i kvotesystemet.
Uændret affaldsmængde 2008-2020	163	104	Forlængelse af økonomisk krise/fokus på reduktion af affaldsmængder
CO ₂ -indhold affald 17,6 kg/GJ	144	93	Den oprindelige analyse af affalds CO ₂ -indhold var rigtig

(både i basis og fremskrivning)			
CO ₂ -indhold affald 40,0 kg/GJ (både i basis og fremskrivning)	327	211	Affald viser sig at indeholde mere CO ₂ end antaget
CO ₂ -indhold 2005: 17,6 kg/GJ CO ₂ -indhold 2008- 2020: 32,5 kg/GJ	499	321	Basisårsallokering til affald baseret på den nuværende 2005 CO ₂ -statistik med lavt CO ₂ -indhold af affald.
CO ₂ -indhold 2005: 32,5 kg/GJ CO ₂ -indhold 2013- 2020: 17,6 kg/GJ	-454	-332	Fx hvis C14 analyser i kvoteperioden 2013-2020 viser, at affald alligevel ikke har så stort fossilt indhold som antaget, men emissionsrettigheder er tildelt på baggrund af et højt CO ₂ -indhold.
"CO ₂ -pris" non-ETS: 150 kr./ton	-39	-23	Lavere CO ₂ -pris i non-ETS (fx pga. kreditkøb, forceret VE udbygning, mere effektive biler, elbiler)
"CO ₂ -pris" non-ETS: 500 kr./ton	671	431	Høj CO ₂ -pris i non-ETS (ikke mulighed for kreditkøb, høj økonomisk vækst, dyre alternativer)

Tabel 10: Følsomhedsanalyser på den økonomiske gevinst (angivet i mio. kr i perioden) for Danmark som nation ved at føre affald under ETS

6.4 Opsamling

Overordnet set vurderes det, at være en fordel for Danmark at føre affald ind under ETS, jf. vurderingen af de økonomiske konsekvenser ovenfor.

Det er en fordel for de danske anlæg, hvis Danmark går foran, da de derved kan få større indflydelse på hvordan EU reglerne skal udformes (standarder for måling, lofter og kvotetildeling osv.). Energistyrelsen har allerede diskuteret muligheden med EU kommissionen og er i gang med at udarbejde en udredning om statens holdning på området. Denne afventer dog sektorens reaktion og vurdering af konsekvenserne. Hvis branchen støtter forslaget er det nemmere for Energistyrelsen at komme igennem med forslaget. Det er en lang forhandlingsproces og det vil kunne betale sig at gøre sin position klar og starte nu med at påvirke processen.

I forhold til det danske forhandlingsrum med EU bør Danmark arbejde for:

1. At veksle så få landekvoter til virksomhedskvoter som muligt for eksempel ved at argumentere for, at affaldsforbrænding udgør en faldende del af emissionen frem mod 2020 i Danmarks fremskrivninger. Argumentet kan være afgiftsændringer, som tilskynder branchen til at agere. Her kan branchen vælge at hjælpe staten. Det er dog usikkert om, der er reelt et forhandlingsrum. EU vil formentligt argumentere for at udslipsrettighederne relateret til affald fastsættes på baggrund af baseline-emission i 2005.

2. At sikre sig at lande-udslipsrettigheder veksles mindst 1:1 til auktionsrettigheder og gratiskvoter under ETS. Danmark skal som minimum have øget summen af virksomhedskvoter til danske virksomheder (auktionsrettigheder og gratiskvoter) svarende til de afgivne lande-udslipsrettigheder/landekvoter.
3. At øge sine landeudslipsrettigheder for 2013 til 2020 svarende til "ny viden" om højere CO₂-indhold af affald. Dette er en basisårsproblematik. Denne anbefaling gælder uanset, om affald føres ind under ETS eller ej.

Det skal i øvrigt bemærkes, at hvis den fossile del af affald generelt er højere end antaget ved forhandlingerne om klimapakken risikerer lande som Danmark, Tyskland og Sverige, hvor der afbrændes store mængder affald, en ekstraregning i forhold til forhandlingerne i 2008.

Der kan omvendt argumenteres for, at lande som i højere grad deponerer omvendt får en gevinst (hvis der er mindre biologisk materiale må man antage at der kommer mindre metan fra lossepladserne).

Konsekvenser for sektoren

I 2013 er vurderingen, at sektoren under EU ETS vil blive tildelt kvoter svarende nogenlunde til dens behov, men frem mod 2020, vil antallet af gratis kvoter falde betydeligt. Derfor vil det blive afgørende for sektoren, om der kan opnås en reduktion i den gældende CO₂-afgift. Ifølge Jens Holger Helbo Hansen fra Skatteministeriet vil det være rimeligt/logisk, at affald ikke dobbeltbeskattes – for "at bringe orden i huset" - men der er ikke politisk taget stilling til dette spørgsmål.

I dag betales CO₂-afgift for brændsel til varmeproduktion fra kvoteomfattede virksomheder. Det hænger sammen med, at virksomhederne modtager gratiskvoter for det meste af deres varmeproduktion. Ifølge Jens Holger Helbo Hansen er det sandsynligt, at CO₂-beskatningen af affald tilsvarende vil afhænge af, hvor mange gratis kvoter sektoren tildeles: jo færre gratiskvoter des lavere CO₂-afgift.

Det anbefales, at affaldssektoren spiller proaktivt med i processen om at inkludere affald i EU ETS for derved at gøre sig fortjent til en del af den samlede økonomiske "kage".

7 Case-analyser

I dette kapitel beskrives betydningen af omlægning af affaldssektoren til CO₂-kvotesystemet vha. casestudier for konkrete anlæg i Danmark. Der er udvalgt tre forskellige konkrete affaldsforbrændings anlæg i Danmark: Måbjergværket i Holstebro, Refa Kraftvarmeværk i Nykøbing Falster samt Vestforbrændingen i Glostrup. I det følgende beskrives analysens metode, de konkrete ændringer som følge af indlæggelsen under kvotesystemet og analysens resultater. En detaljeret beskrivelse af de enkelte anlæg er vedlagt som Bilag 1: Anlægsbeskrivelser til case-analyser.

7.1 Metode og beregning

For de enkelte anlæg gennemføres en beregning for afbrænding af 1 GJ affald, både ved de gældende regler, samt med regler som de forventes at blive fastsat når affaldssektoren lægges ind under kvotesystemet. Som udgangspunkt gennemføres beregninger pr GJ affald, hvilket også betyder, at det er den marginale omkostning, der beregnes. Eventuel gratis tildeling af kvoter kan kun analyseres på årsbasis, hvilket er nærmere beskrevet efter de indledende pro rata beregninger.

Forudsætninger

Udover forudsætninger for de enkelte anlæg, er det nødvendigt at definere kapitalomkostninger, faste drift- og vedligeholdelsesomkostninger, samt et årligt antal driftstimer, såfremt behandlingsomkostningen skal kunne beregnes. Disse data fremgår af tabel 13. For at gøre analysen overskuelig, er der forudsat en investeringsomkostning pr. MW, som er ens for alle cases. Dette svarer til den omkostning, der skal til for at bygge et nyt affaldskraftvarmeværk. Investeringsomkostninger er ikke i fokus i dette projekt, og er derfor kun sat skønsmæssig for at illustrere betydningen.

Investeringsomkostning mio. kr./MW _{el}	Faste D & V omkostninger Mio. kr./MW _{el} /år	Driftstimer timer/år
52	2	8000

Tabel 11: Forudsætninger for kapitalomkostninger. Investeringsomkostningen er estimeret på baggrund af projektforslaget for et nyt affaldsforbrændingsanlæg i Kjellerup med en årlig kapacitet på 220.000 tons. Faste D&V-omkostninger er estimeret på baggrund af energistyrelsen teknologikatalog fra 2005 (Technology Data for Electricity and Heat Generating Plants, Energistyrelsen, Elkraft og Eltra, maj 2005).

Antagelserne om kapacitet i de forskellige cases, samt antallet af driftstimer resulterer i en årlig affaldsforbrænding som det fremgår af tabel 14. Brændværdien for affald er sat til 11,5 kr./GJ i samtlige beregninger.

	Måbjergværket	REFA KV	Vestforbrændingen (ovn 5)
Årlig affaldsmængde ton/år	177.137	75.235	285.119
Årlig CO₂-udledning ton/år	57.731	24.520	92.923

Tabel 12: Årlige affaldsmængder og CO₂-udledning ved en brændværdi på 11,5 GJ/ton og et fossilt CO₂-indhold på 28,34 kg/GJ.

Som grundantagelse er det forudsat at de gældende regler om dobbeltbeskatning fortsættes.

Varmepris

For affald er det ikke muligt at forudsætte en brændselspris på samme måde som for andre fossile brændsler, hvor brændselsprisen bliver dannet på et internationalt marked. Modsat er der tale om en indtægt for modtagelsen af affald. Denne indtægt skal dække omkostningerne ved behandling af affald. På grund af den "manglende" brændselspris er det ikke muligt direkte at udregne en varmepris fra det enkelte anlæg. Såfremt der forudsættes konstant behandlingsomkostning pr. GJ affald, kan omkostningsændringer (f.eks. CO₂-afgift) dog regnes om til en ændring af varmeprisen. Parameteren er interessant mhp. konkurrencen til andre varmeproducerende anlæg.

I praksis kan affaldsforbrændingsanlæggene ifølge varmforsyningsloven maksimalt kræve bliver den mindste af de tre følgende varmeafregningspriser:

1. Prisen fastsat i medfør af varmforsyningslovens § 20, d.v.s. den omkostningsbestemte varmepris, eller
2. Det i Transport- og Energiministeriets bekendtgørelse 234 af 23/3 2006, § 5 fastsatte prisloft.
3. Substitutionsprisen, jfr. vejledning nr. 44 af 08/0672006 om bekendtgørelse om fastsættelse af prislofter og maksimalpriser for fjernvarme fra affaldsforbrændingsanlæg, kapitel 6.4.

Prisloftet udmeldes årligt fra Energitilsynet, og princippet for fastlæggelsen af prisloftet er gennemsnitsprisen for opvarmet vand produceret på et fjernvarmeværk, der alternativt ville være blevet etableret i det pågældende område i overensstemmelse med de energipolitiske retningslinier. Prisloftet for damp produceret på affaldsforbrændingsanlæg fastsættes efter et konkret skøn. For 2010 fremgår prisloftet af tabel 15.

kr./GJ	kr./GJ
Decentrale områder, der forsynes med opvarmet vand baseret på naturgas	107
Decentrale områder, der forsynes med opvarmet vand baseret på andet brændsel end naturgas	69
Centrale områder	67

Tabel 13: Prisloft for varmeafregningspriser for affaldsforbrændingsanlæg i 2010. Kilde:

Substitutionsprisen, som skal anvendes i tilfælde, hvor der er en substituionsmulighed og denne er lavere end den omkostningsbestemte pris, bliver i dag benyttet på Vestforbrændingen og Amagerforbrændingen. For at bevare sammenlignelighed imellem de tre cases er der forudsat den samme varmebetaling på 50 kr./GJ ved beregning af behandlingsomkostningen.

Behandlingsomkostning

Behandlingsomkostningen pr. GJ affald er sat sammen af de forskellige udgifter og indtægter for afbrænding af 1 GJ affald. Heraf anses de variable omkostninger for marginale, og det er sammensætningen af disse der afgør konkurrenceevnen i et varmemarked på kort sigt. For at illustrere det samlede billede er investeringsomkostninger og fast D & V dog også medtaget i beregningerne.

Beregningsår

Energistyrelsen har netop udgivet (i april 2010) en ny fremskrivning for energiforbruget, inkl. brændsels- og CO₂-priser. Forudsætningerne om kvoteprisen er væsentlig ændret i forhold til den tidligere fremskrivning fra maj 2009. For kvoteperioden fra 2013 til 2020 er gennemsnitskvoteprisen nu ca. 164 kr./ton mod tidligere 247 kr./ton. Denne nedskrivning af forventningen til kvoteprisen skyldes den aktuelle økonomiske krise, der forventes at reducere behovet for kvoter både på kort og lang sigt. Dette har betydning for omkostningen ved at indgå i kvotesystemet, hvilket er illustreret vha. følsomhedsberegninger.

Beregningsåret er 2015, hvor energistyrelsens forudsætninger fra april 2010 er anvendt. Energistyrelsen forudsætter en kvotepris på 154 kr./GJ i 2015 (2009-kr.), hvilket ca. svarer til CO₂-afgiften. Dette er valgt for at illustrere et år hvor kvoteprisen og CO₂-afgiften har nogenlunde samme niveau.

7.2 Afgiftsændringer for anlæg under kvotesystemet

Såfremt affaldsforbrændingsanlæg lægges ind under kvotesystemet vil dette have indflydelse på de eksisterende afgiftsregler. Dette skyldes at brændsel medgået til elproduktion for anlæg under kvotesystemet generelt er fritaget for energi- og CO₂-afgifter af hensyn til den internationale konkurrence. Til gengæld skal anlæggene svare CO₂-kvoter af den udledte mængde fossilt CO₂. Dertil kommer ændrede regler for beregning af den indfyrede mængde affald og affaldets indhold af fossilt CO₂. I alt skal der tages hensyn til følgende ændringer, som beskrives nærmere i det følgende:

1. Forholdet imellem CO₂-kvotepris og CO₂-afgift
2. Dobbeltbeskatning af det fossile CO₂ i affaldet anvendt til varmeproduktion
3. Beregning af mængden af fossilt CO₂ i affaldet
4. Beregning af energiindholdet i det indfyrede affald
5. Muligheden for tildeling af gratis kvoter

Forneden beskrives de enkelte ændringer. Estimer om den kvantitative betydning af ændringerne, er beregnet på baggrund af casestudierne længere nede.

CO₂-afgift

Anlæg under kvotesektoren vil som udgangspunkt skulle svare CO₂-kvoter for den fossile mængde CO₂ i det indfyrede affald. Det er derfor vigtigt at betragte afgiften i forhold til den forventede kvotepris. CO₂-afgiften er fastsat til 170 kr./ton CO₂ i 2015²³, svarende til 155,4 kr./ton i 2010. Kvoteprisen har i perioden op til 2010 ligget under dette niveau, men forventes at stige til ca. samme niveau i 2015.

Figur 12 viser et overblik over mulige udviklinger for CO₂-afgiften og CO₂-kvoteprisen. Idet CO₂-afgiften er indekseret ift. inflationen, fremgår den som konstant på grafen. På figuren er det antaget at dette fortsættes til 2030. CO₂-afgiften er i loven kun defineret frem til 2015. I energiaftalen fra 2008 imellem regeringen (Venstre og Det Konservative Folkeparti), Socialdemokraterne, Dansk Folkeparti, Socialistisk Folkeparti, Det Radikale Venstre og Ny Alliance står der imidlertid om forhøjelsen af CO₂-afgiften: "CO₂-afgifterne forhøjes fra 3-90 kr. pr. ton til den forventede kvotepris, der for 2008-2012 pt. Anslås til 150 kr. pr. ton med virkning fra 2008". Det må derfor forventes, at CO₂-afgiften bliver forhøjet, såfremt CO₂-kvoteprisen stiger markant i forhold til det antagne niveau.

CO₂-kvoteprisen

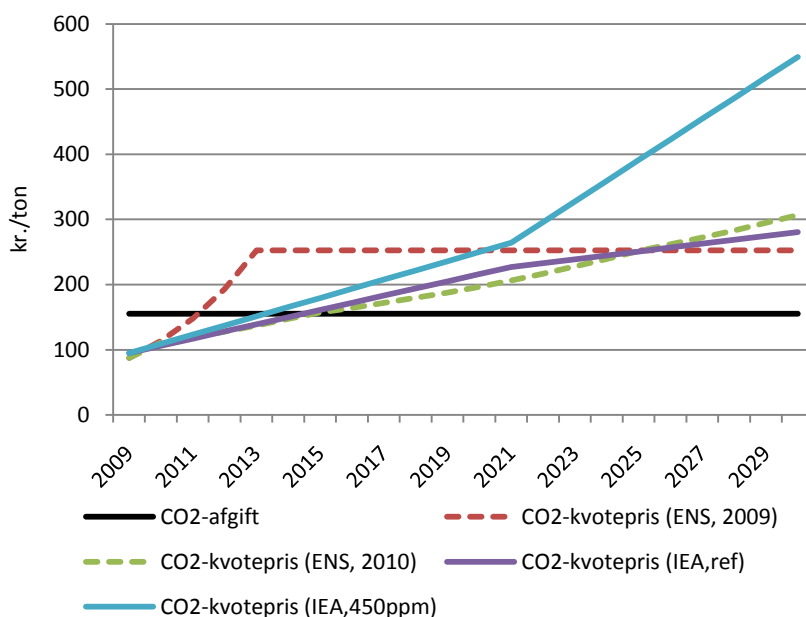
Udviklingen af CO₂-kvoteprisen er mere usikker, og figur 12 viser flere mulige scenarier. Ifølge Energistyrelsens forudsætninger fra maj 2009 ville CO₂-kvoteprisen frem til 2013 stige til et niveau på ca. 250 kr./ton, hvorefter der ikke er antaget en yderligere udvikling²⁴. Derudover er CO₂-kvoteprisen vist ifølge de opdaterede forudsætninger fra april 2010, som ligger tæt op ad det internationale energiagenturs forudsætninger. Det internationale energiagentur IEA regner i deres basisscenarie med en stigning af kvoteprisen til omtrent samme niveau i 2030, men et alternativt scenarie, hvor koncentrationen af CO₂ skal holdes under 450 ppm stiger kvoteprisen helt op til ca. 550 kr./ton. Såfremt det internationale fokus på klima- og energiproblemer fortsætter, må det forventes at kvoteprisen på lang sigt vil ligge omkring IEA's høje forudsætninger. Hvornår kvoteprisforøgelsen sker, er dog meget usikkert. IEA skriver i World Energy Outlook 2009 at den nuværende internationale energipolitik

²³ Lov om ændring af lov om afgift af elektricitet, lov om kuldioxidafgift af visse energiprodukter og forskellige andre love, LOV nr 1384 af 21/12/2009

²⁴ Energistyrelsen forudsætninger fra maj 2009 (Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, Energistyrelsen, maj 2009).

fører til en alarmerende vej med fossil energi: "Current policies put us on an alarming fossil-energy path", IEA, World Energy Outlook 2009, 2009.

Dette viser usikkerheden om den fremtidige udvikling. På lang sigt kan både CO₂-kvoteprisen og afgiften være væsentligt højere end i dag. For et affaldsforbrændingsanlæg under kvotesystemet, vil en ændring af kvoteprisen på ca. 100 kr./GJ betyde en ændring af varmeprisen på mellem 4 og 5 kr./GJ.



Figur 12: Udvikling af CO₂-afgift og CO₂-kvotepris. Angivet i faste 2010-priser

Dobbeltbeskatning

Som reglerne for CO₂-afgifter for affaldsforbrændingsanlæg er i dag, skal anlæg udenfor kvotesystemet betale CO₂-afgift for al fossilt CO₂ i det anvendte brændsel (evt. *beregnet* anvendt brændsel), mens kraftvarmeanlæg indenfor kvotesystemet betaler CO₂-afgift for det fossile CO₂ i den andel af brændslet, der medgår til varmeproduktion. Den andel af brændslet, der medgår til elproduktion er fritaget for CO₂-afgifter af hensyn til konkurrenceevnen. Da disse anlæg samtidig skal svare CO₂-kvoter af den samlede mængde fossilt CO₂ i den indfyrede brændselsmængde, er den andel af brændslet der medgår til varmeproduktion dobbeltbeskattet. Skatteministeriet begrunder denne dobbeltbeskatning med gratis tildeling af kvoter til varmeproduktion²⁵. Såfremt denne gratis tildeling udfases, er det skatteministeriets holdning at dobbeltbeskatningen bør afskaffes. Dette vil dog kræve et lovforslag. Der har været en lignende dobbeltbeskatning på kvotebelagte virksomheders brændselsforbrug til procesvarme. Denne dobbeltbeskatning er ophævet fra den 1. januar

²⁵ I praksis tildeles kvoterne til varmeproduktion til varmemeforbrugerne, som overfører dem til varmeproducenten ifølge den aftagne varmemængde.

2010 ifølge lovforslag ”L 63 Forslag til lov om ændring af lov om afgift af elektricitet, lov om kuldioxidafgift af visse energiprodukter og forskellige andre love”, vedtaget i december 2009.

Når der ses bort fra evt. tildeling af gratis kvoter, resulterer dobbeltbeskatningen i en forøgelse af varmeprisen på affaldsfyrede kraftvarmeværker på mellem 2 og 8 kr./GJ.

CO₂-indhold

For anlæg under kvotesystemet skal det ”faktiske” fossile CO₂-indhold i affaldet opgøres, mens anlæg udenfor kvotesystemet kan benytte en standardfaktor på 28,34 kg/GJ, fastsat af skatteministeriet. Afhængigt af om det faktiske fossile CO₂-indhold er højere eller lavere end standardfaktoren kan dette krav resultere i en lavere eller højere mængde CO₂. Seneste opgørsler fra DMU fra 2009 angiver det gennemsnitlige fossile CO₂-indhold til 32,5 kg/GJ, men fandt også en væsentlig spredning fra 25 kg./GJ til 40 kg./GJ. Det kan derfor være meget værkspecifik, hvilken økonomisk indflydelse ændringer af CO₂-mængdeopgørslen får. En forskel på 1 kg/GJ betyder en ændring af varmeprisen på ca. 35 til 40 øre/GJ ved en kvotepris på 250 kr./ton.

Energiindhold i indfyret affald

Energiindholdet i det indfyrede affald benyttes til beregning af CO₂-mængden, af hvilken der skal svares afgifter eller CO₂-kvoter. For anlæg udenfor kvotesektoren benyttes der en standardvirkningsgrad for at beregne energiindholdet i det indfyrede affald på baggrund af den målte el- og varmeproduktion. Anlæg under kvotesystemet skal i stedet opgøre det ”faktiske” energiindhold i det indfyrede affald. For anlæg med lav virkningsgrad kan denne ændring være en ulempe, idet de faktisk forbruger en større mængde affald end beregnet ved en standard virkningsgrad. Et affaldskraftvarmeværk med en totalvirkningsgrad på ca. 80 % vil varmeprisen øges med ca. 40 øre/GJ, såfremt værket går fra udenfor kvotesystemet til indenfor kvotesystemet.

Rabat for røggaskondensering

Ved de gældende regler ydes der en rabat for affaldskraftvarmeværker med et røggaskondenseringsanlæg, der bidrager med 7 % eller mere af anlæggets samlede el- og varmeproduktion. Denne rabat ydes på forskellige måder for både CO₂-afgiften og tillægsafgiften. Rabatten blev indført specielt for affaldskraftvarmeværker i forbindelse med omlægningen af affaldsafgiften i 2009, og gælder derfor i sagens natur ikke for anlæg under kvotesystemet ifølge dagens regler. For CO₂-afgiften er rabatten indført ved en forhøjet standardvirkningsgrad på 95 %, som benyttes til beregning af energimængden i det indfyrede affald, som er nævnt foroven. For tillægsafgiften betyder den mistede rabat en merudgift på ca. 3,4 kr./GJ varme.

Gratis kvoter

Ifølge beskrivelsen i kapitel 5 er det forventeligt at der vil blive tildelt gratis kvoter for affaldsforbrændingsanlæg ifølge en naturgas benchmark. Betydningen af gratis kvoter er analyseret separat for perioden fra 2013 til 2020 og gennemgået nederst i afsnittet. Allokering af gratis kvoter hænger tæt sammen med dobbeltbeskatning, idet det er usandsynligt at dobbeltbeskatningen ophæves så længe der tildeles gratis kvoter i væsentligt omfang. Omvendt er der gode argumenter for at ophæve dobbeltbeskatningen når gratis tildeling af kvoter ophører. Endeligt vil den beskrevne allokeringmekanisme blive baseret på basisårene 2005-2008. Den marginale afgiftsbelastning for det sidste ton affald er derfor uafhængigt af tildelingen af gratis kvoter. Forudsættes

naturgasbenchmarket og en kvotepris på 164 kr./ton, vil gratiskvoterne have en værdi på ca. 4,75 kr./GJ varme.

7.3 Resultater

Omkostningssammensætningen for de tre cases fremgår af tabel 16, for situationen udenfor og indenfor kvotesystemet. For samtlige anlæg betyder indlæggelsen under kvotesystemet en forøgelse af behandlingsomkostningerne for affald på mellem 2,3 og 5,1 kr./GJ. Heraf udgør dobbeltbeskatningen ca. 2,2 til 2,4 kr./GJ. Den resterende forskel skyldes hovedsageligt ændrede regler for beregning af tillægsafgiften på grund af røggaskondenseringsanlæg, samt ændrede forudsætninger for beregning af den udledte mængde CO₂. For størrelsen af forskellen er primært den nutidige afgiftsbetaling for CO₂ af betydning. Måbjergværket har således en høj afgiftsmæssig totalvirkningsgrad på 95 %, samtidig med at den reelle totalvirkningsgrad ligger på 82%. Der betales derfor CO₂-afgift for en mindre mængde fossilt CO₂ end der faktisk bliver udledt. Under kvotesystemet er det antaget at der skal svares kvoter af den faktisk udledte mængde CO₂, hvilket resulterer i en højere samlet betaling. Lignende gør sig gældende for Vestforbrændingen, mens REFA betaler mindre for CO₂-kvoter alene end for den nuværende CO₂-afgift. Det skyldes, at den reelle totalvirkningsgrad er tæt på den afgiftsmæssige totalvirkningsgrad.

For Vestforbrændingen og Måbjergværket får den mistede rabat ved beregning af tillægsafgiften derudover betydning for omkostningen ved at indgå i kvotesystemet. Dette er en væsentlig faktor for at omkostningen for disse anlæg er højere end for REFA.

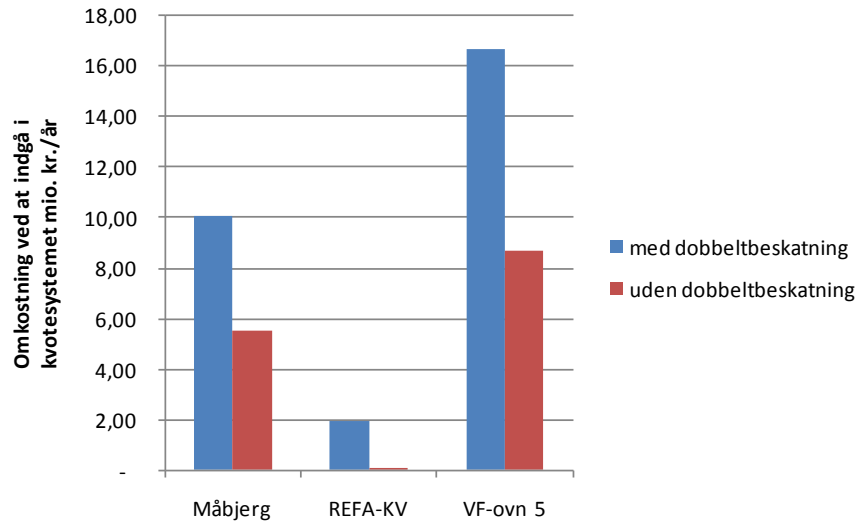
Indfyling af 1 GJ brændsel		Måbjerg	Måbjerg ETS	REFA-KV	REFA-KV ETS	VF-ovn 5	VF-ovn 5 ETS
Elproduktion	GJ	0,19	0,19	0,20	0,20	0,17	0,17
Varmeproduktion	GJ	0,63	0,63	0,63	0,63	0,69	0,69
CO ₂ -indhold	ton	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Udgifter							
Brændsel	kr/GJ	-	-	-	-	-	-
Kapitalomkostning	kr/GJ	27,8	27,8	28,9	28,9	24,1	24,1
Var D&V	kr/GJ	10,1	10,1	10,5	10,5	8,7	8,7
Fast D&V	kr/GJ	13,4	13,4	13,9	13,9	11,6	11,6
Sum	kr/GJ	51,3	51,3	53,4	53,4	44,4	44,4
Afgifter							
Affaldsvarmeafgift	kr/GJ	12,3	12,3	12,4	12,4	13,4	13,4
Tillægsafgift	kr/GJ	14,5	16,6	16,8	16,8	15,9	18,2
CO ₂ -afgift	kr/GJ	3,80	2,21	4,31	2,23	3,95	2,42
CO ₂ -kvoter	kr/GJ	-	4,4	-	4,4	-	4,4
Sum	kr/GJ	30,6	35,5	33,5	35,7	33,3	38,4
Indtægter							
Elsalg	kr/GJ	-17,1	-17,1	-17,7	-17,7	-14,8	-14,8
Varmesalg	kr/GJ	-31,4	-31,4	-31,6	-31,6	-34,3	-34,3
Sum	kr/GJ	-48,5	-48,5	-49,4	-49,4	-49,1	-49,1
Balance	kr/GJ	33,4	38,4	37,5	39,7	28,6	33,7
Behandlingsomkostning	kr/ton affald	384,3	441,1	430,8	456,9	329,1	387,5
Forskel indenfor udenfor	kr/GJ	4,94		2,27		5,08	
Forskel indenfor udenfor	kr/ton affald	56,8		26,1		58,4	

Tabel 14: Omkostningssammensætning udenfor og indenfor kvotesystemet for de tre cases. Beregningsår: 2015, Energistyrelsens forudsætninger fra april 2010 for CO₂-kvotepris: 154 kr./ton. Priser angivet i 2009-priser.

Årlige omkostninger

Forskellen i behandlingsomkostningen kan illustreres i mio. kr./år ved at tage hensyn til den behandlede mængde affald. Det skal understreges at den behandlede mængde dermed har afgørende betydning, og de illustrerede tal kan ikke direkte sammenlignes på tværs af værkerne. Figur 13 viser omkostningsforskellen hhv. med og uden dobbeltbeskatning. Såfremt dobbeltbeskatnin-

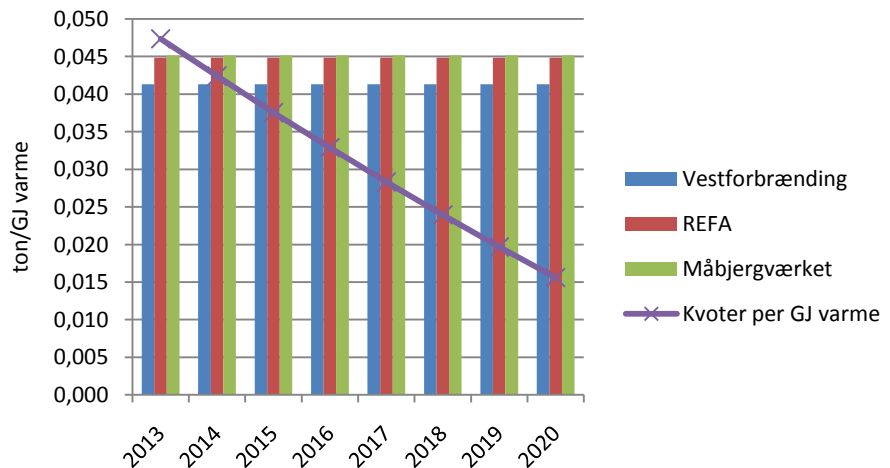
gen udfases er omkostningerne ca. lige store for REFA, mens meromkostningen for Vestforbrændingen forventes at blive op til 16,7 mio.kr./år ved fortsat dobbeltbeskatning. De viste beregninger tager ikke højde for en mulig tildeling af gratis kvoter, hvilket er diskuteret i næste afsnit.



Figur 13: Betydning af indlæggelse under kvotesystemet i mio. kr./år. Positive tal angiver en forøgelse af omkostningerne. Beregningsår 2015.

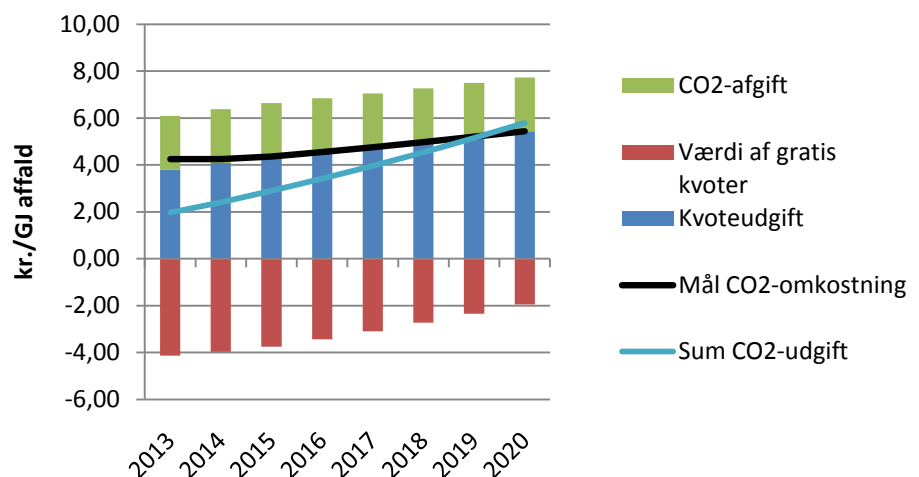
Gratis kvoter

Beregningerne ovenfor er foretaget under antagelse af at værket skal finansiere alle kvoter. I praksis kan der være tale om tildeling af gratis kvoter til varmeproduktion. Såfremt tildeling af gratis kvoter foretages efter principperne beskrevet i afsnit 5.4, tildeles der i kvoteperioden 2013-2020 kvoter pr. GJ varme som skitseret på figur 16. Samtidig er værkerens CO₂-udledning pr. GJ varme vist. Det fremgår, at værkerne i starten af perioden modtager flere kvoter end der er behov for, mens de i slutningen af perioden mangler kvoter.



Figur 14: Kvotetildeling for 2013-2020. Exposure factor: 80% i 2013 – 30% i 2020. Linear reduction factor: 100% i 2013 – 88% i 2020. Cross sectoral reduction factor: 95%. Affaldets CO₂-indhold er sat til 28,34 kg/GJ.

Det årlige underskud ved at gå ind i kvotesystemet bliver derfor reduceret, idet de gratis tildelte kvoter kan regnes som en indtægt. For at illustrere betydningen sammenholdt med diskussionen om dobbeltbeskatning viser figur 15 udgifterne forbundet med CO₂-udledningen for et affaldskraftvarmeværk med en varmeeffektivitetsgrad på 65 % og en totalvirkningsgrad på 80 %. Den sorte streg angiver et tænkt mål for CO₂-omkostningen, som er defineret som maksimum af den nuværende CO₂-afgift og Energistyrelsen forventninger til CO₂-kvoteprisen. Dette svarer til CO₂-omkostningen udenfor kvotesystemet, såfremt afgiften bliver justeret op ift. kvoteprisen. Det fremgår, at dobbeltbeskatningen, set over hele perioden, ikke giver anledning til en CO₂-omkostning, der er højere end CO₂-omkostningen for et værk udenfor kvotesystemet. Det må derfor regnes for overvejende sandsynligt, at dobbeltbeskatningen fastholdes i den kommende kvoteperiode fra 2013 til 2015. I takt med at tildeling af gratis kvoter reduceres yderligere, er det ikke usandsynligt, at også dobbeltbeskatningen reduceres. Det skal bemærkes at tildelingen af gratis kvoter sandsynligvis sker på baggrund af den behandlede affaldsmængde i årene 2005-2008. Såfremt der behandles stigende mængder affald, vil CO₂-omkostningen pr. GJ affald stige, fordi mængden af gratis kvoter er upåvirket af dette.

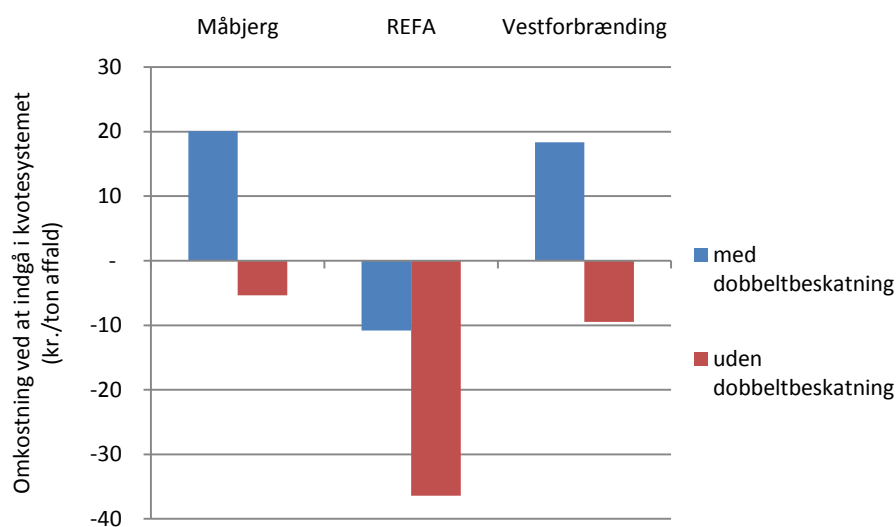


Figur 15: CO₂-omkostninger for et affaldskraftvarmeværk under kvotesystemet med 65 % varmeeffektivitetsgrad og 85 % totalvirkningsgrad.

Omkostning kvoteperiode 2013-2020

I det følgende præsenteres beregninger for hele den kommende kvoteperiode fra 2013-2020 under hensyntagen til tildeling gratis kvoter. Der er her regnet med fuld dobbeltbeskatning i hele perioden og Energistyrelsens forudsætninger for kvoteprisen fra maj 2010. For hele perioden resulterer indlæggelsen under kvotesystemet i en omkostning på ca. 20, -11 og 18 mio. kr. for hhv. Måbjergværket, REFA og Vestforbrændingen. Figur 16 viser betydningen i kr./ton som gennemsnit for hele perioden, under forudsætning af konstante affaldsforbrændingsmængder på værkerne. Den største relative fordel opnås af REFA, da både Måbjerg og Vestforbrænding vil få en ulempe af at miste den afgiftsmæssige totalvirkningsgrad på 95 % og ændret beregning af tillægsafgiften pga. røggaskondenseringen. Fjernes dobbeltbeskatningen for hele perio-

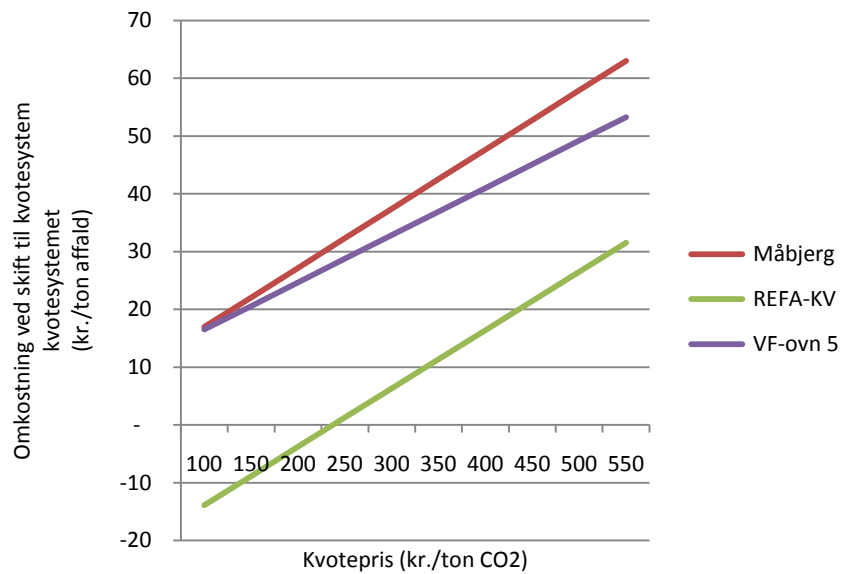
den vil der være tale om en merindtjening på grund af kvotetildelingen. Dette gælder på trods af at der - set over hele perioden – ikke tildeles for mange kvoter. Den samlede CO₂-omkostning er dog meget lav når der tildeles en stor mængde gratis kvoter, samtidig med at der ikke skal svares CO₂-afgift. Set i forhold til situationen udenfor kvotesystemet kan der derfor være tale om en indtjening



Figur 16: Omkostning ved at indgå i kvotesystemet under hensyntagen til gratis kvoter som gennemsnit i kr./ton affald, set over hele perioden fra 2013-2020. Tildeling af gratis kvoter antages ud fra en varmeproduktion ved 8000 driftstimer, i overensstemmelse med antagelserne for casestudierne. I praksis er det basisårene 2005-2008, der er afgørende for hvilken varmemængde der afgør tildelingen.

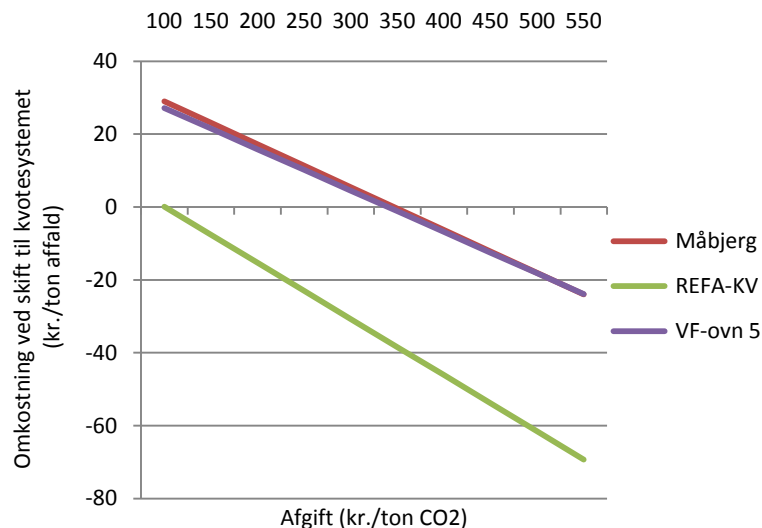
Følsomhedsberegninger

Den afgørende faktor for eventuel meromkostning for CO₂-udledningen er kvoteprisen og størrelsen på CO₂-afgiften. Figur 14 illustrerer størrelsen af forskellen ved variation af kvoteprisen fra 100 kr./ton til 550 kr./ton ved konstant afgiftsbetaling. Beregningerne er vist inkl. dobbeltbeskatning og gennemsnitlig tildeling af gratis kvoter i kvoteperiode 2013-2020. For Måbjerg og Vestforbrændingen er der tale om en meromkostningen uanset kvoteprisen, mens der også for REFA opstår en meromkostning når kvoteprisen stiger til over 250 kr./ton CO₂. Ved denne kvotepris er meromkostningen for de andre værker omkring 30 kr./ton.



Figur 17: Kvotepriisens indflydelse på de årlige meromkostninger ved indlæggelse under kvotesystemet. Dobbeltbeskatning inkluderet, konstant afgiftsbetaling på 150 kr./ton. Gennemsnitlig tildeling af gratiskvoter.

Øges CO₂-afgiften udover de nuværende 155,4 kr./ton CO₂, reduceres omkostningerne ved at indgå i kvotesystemet, fordi forskellen mellem kvotepriisen og afgiften øges til fordel for kvotesystemet. Dette fremgår af figur 15. Øges CO₂-afgiften til over 350 kr./ton CO₂ er der også for Måbjerg og Vestforbrændingen tale om en besparelse.



Figur 18: CO₂-afgiftens indflydelse på de årlige meromkostninger ved indlæggelse under kvotesystemet. Dobbeltbeskatning inkluderet, konstant kvotepriis på ca. 154 kr./ton.

Konklusioner

På baggrund af de ovenstående caseanalyser kan det konkluderes, at der ikke kan forventes væsentlige mer- eller mindreudgifter for affaldsforbrændingsanlæg ved indlæggelse under kvotesystemet, så længe der alene ses på forhold indenfor Danmark. Ved de nuværende afgiftsregler og en kvotepris, der ca. ligger på højde med CO₂-afgiften, vil indlæggelse under kvotesystemet resultere i en merudgift op til ca. 5 kr./GJ affald. Denne meromkostning bliver dog reduceret af muligheden for tildeling af gratis kvoter og konverteret til en besparelse på op til 0,7 kr./GJ affald beregnet på et enkelt år. Når der tages hensyn til gratis kvoter over den kommende kvoteperiode fra 2013-2020 er der tale om en besparelse for de analyserede værker på op til ca. 11 kr./ton. For anlæggene med røggaskondenseringsanlæg er der dog tale om en merudgift på op til knap 20 kr./ton affald. Følsomhedsanalyserne viser, at kvoteprisen har væsentlig indflydelse på de økonomiske ændringer. Alt i alt kan det derfor konkluderes at CO₂-omkostningerne er nogenlunde uberørte af indlæggelsen under kvotesystemet set over en periode indtil 2020. På endnu længere sigt er både kvoteprisen og CO₂-afgifter usikre faktorer, der dog ikke ændrer billedet såfremt ændringer følges ad.

8 Vurdering af fossilt kulstof i affald

8.1 Emissioner fra affaldssektoren

Affaldssektorens bidrag til udledningen af drivhusgasser består primært af metan fra nedbrydning af organisk affald fra deponeringsanlæg samt udledninger af metan og lattergas fra spildevandsbehandling. Dertil kommer CO₂-udledningen fra affald der forbrændes. Ud over affaldshåndteringsens direkte indflydelse på udledningen af drivhusgasser påvirkes udledningerne også indirekte gennem genanvendelse af bl.a. papir og pap, som medfører et mindre energiforbrug og dermed en mindre CO₂-udledning ved fremstillingen af nye produkter.

Uanset om CO₂ udledning fra affaldsforbrænding fremadrettet håndteres under kvotesektoren eller om det reguleres af staten udenom kvotesystemet så skal udledningerne måles og registreres i forbindelse med det nationale drivhusgasregnskab. Kravene til denne måling vil sandsynligvis blive skærpet uanset om sektoren kommer til at indgå i kvotesystemet. Dog er det muligt, at kravene til måling og dokumentation også i fremtiden er strengere indenfor kvotesystemet.

CO₂ emissionen fra afbrænding af affald er delt op i to dele: emissionen fra den fossile del, og emissionen fra biomasse andelen. Den fossile del er inkluderet i opgørelsen af Danmarks totale emission af drivhusgasser, mens biomassedelen anses for at være vedvarende energi og tæller derfor ikke med i det nationale drivhusgasregnskab. [DMU, 2008] Opgørelsen af CO₂ emissionen fra affaldsforbrænding afhænger derfor af affaldssammensætningen (fordelingen mellem fossilt og ikke-fossilt affald, samt sammensætningen af den fossile del). Hvis affaldet håndteres som i dag, vil sammensætningen og dermed også CO₂ emissionen variere fra dag til dag.

8.2 Usikkerheder og dokumentation

Der kan være stor forskel på, hvorledes affaldshåndteringen er i de forskellige lande, f.eks. fordeling på deponi og forbrænding. Hvis der stadig deponeres husholdningsaffald eller hvis andelen af visse typer af industriaffald er væsentligt større vil dette medføre en højere CO₂ emissionsfaktor for den fossile del af affaldet. Tabel 18 viser de CO₂ emissionsfaktorer for fossil andel af affald, der anvendes i Danmark og nogle af landene omkring os. [DMU, 2008]

	Danmark	Sverige	Norge	Finland	Tyskland	Holland
Emissionsfaktor kg/GJ	(17,6) 34	25	23,92	31,8	91,5	73,6

Tabel 15: CO₂ emissionsfaktor for affaldsforbrænding fra udvalgte lande.

Til den danske opgørelse af drivhusgasser er siden 1996 benyttet en CO₂ emissionsfaktor for den fossile andel på 17,6 kg/GJ²⁶ - den laveste emissionsfaktor af de udvalgte lande i Tabel 18. I juni 2008 udkom en rapport udarbejdet af DTU for Affald Danmark [DTU, 2008] som angiver en CO₂ emissionsfaktor for den fossile del af affaldet på 34 kg/GJ. Dette tal er ikke baseret på konkrete målinger, men på en række antagelser om affaldssammensætningen. [DMU, 2008] Herefter igangsatte Energistyrelsen en undersøgelse ledet af Danmarks Miljøundersøgelser (DMU)²⁷ for at få større klarhed over emissionsfaktorer og udledninger fra affaldsforbrænding. Undersøgelsens foreløbige resultat lå klar i april 2009. På baggrund af store datamængder og konkrete målinger er DMUs vurdering at CO₂-emissionen ligger i intervallet 25 til 40 kg CO₂ pr GJ med en middelværdi på 32,5 kg CO₂ pr. GJ. Dette er betydeligt over den hidtil anvendte vurdering på 17,6 Kg CO₂ pr. GJ affald. Der er ifølge energistyrelsen ikke tale om en pludselig ændring i affaldets sammensætning, men derimod snarere en gradvis bevægelse mod en højere plastandel siden grundlaget blev lagt for de tidligere vurderinger fra starten af 1990'erne. Derved vil ændringen påvirke de historiske tal såvel som fremskrivningstal. Det er dog endnu usikkert, hvor meget der præcist vil skulle korrigeres i statistiktallene.

De øvrige nordiske lande ligger alle indenfor det forholdsvis brede interval i DMU's vurdering. Der blev ikke givet nogen forklaring på de højere emissionsfaktorer for Tyskland og Holland i deres respektive dokumentationsrapporter. Det nævnes dog at i den tyske dokumentationsrapport, at der er stor uoverensstemmelse mellem affaldsmængden i den officielle energistatistik og den nationale affaldsstatistik. Det anføres også, at forholdet mellem fossilt og ikke-fossilt affald er 1:1 og at den tyske emissionsfaktor har været konstant siden år 2000. [DMU, 2008]

DMU undersøgelsens resultater er foreløbige, hvorfor der kan ske yderligere justeringer frem mod den endelige færdiggørelse af revisionen - forventeligt 2011. Der er igangsat et PSO-finansieret projekt, der skal tilvejebringe detaljerede målinger af CO₂ fra affald vha. kulstof-14 metoden. [Energistyrelsen, Fremskrivning, 2009]

Den ændrede forudsætning har konsekvenser for Danmark i form af højere CO₂-emissioner og en lavere VE-andel. Revisionen medfører en statistisk forøgelse af udledningen af drivhusgasser med 0,6 mio. ton CO₂-ækvivalenter årligt. Og da dedikerede affaldsværker er ikke omfattet af EU's kvotesystem, og det vil dermed hovedsageligt være de ikke-kvoteomfattede emissioner, der øges. De nye data er således indregnet det i Energistyrelsens fremskrivning af udviklingen på energiområdet fra april 2009, samt i den officielle udmelding om lukning af klima-mankoen på 1 mio. tons CO₂e pr år i 2008-12. Som det er

²⁶ Denne faktor bygger på sammensætning af dansk husholdningsaffald fra begyndelsen af 1990'erne.

²⁷ Arbejdsgruppen har ud over DMU også deltagelse af DTU, Vestforbrænding, DONG Energy, Force Technology og Energistyrelsen.

nu skyldes omkring halvdelen af mankoen denne ændring af opgørelsen af udledningerne fra affaldsforbrænding.

Fremskrivningen af CO₂ udledningen fra affaldsforbrænding er stadig usikker og vurderes at kunne variere med +/-0,3 mio. ton pr år. [Energistyrelsen, Fremskrivning, 2009] Dette skyldes usikkerheder i forbindelse med:

- Affaldsmængderne ²⁸
- S sammensætningen af affaldet (VE-andel og fossil del)
- CO₂ indholdet af den fossile del af affaldet

8.3 Målemetoder

Det affald der tilføres forbrændingsanlæggene er et inhomogent materiale der stammer fra en række forskellige kilder. For nogle fraktioner af erhvervsaffald og sorteret affald fra genbrugsstationer, kan den bionedbrydelige del af affaldet opgøres med nogenlunde stor sikkerhed. For andre fraktioner og for dagrenovation er der stor usikkerhed om fordelingen mellem den bionedbrydelige del (VE) og den ikke-bionedbrydelige del (Fossil), der som hovedregel er i form af forskellige typer af plastic.

Denne betydelige usikkerhed kan eksemplificeres ved de ændringer i den danske energistatistik som nævnt ovenfor, hvor CO₂ indholdet i affald blev ændret fra 17,6 kg/GJ (svarende til en VE% på 77,8) til 32,6 kg/GJ (svarende til 58,8% VE i affaldet).

Ikke kun i Danmark, men også internationalt er der usikkerhed om affaldets indhold af vedvarende energi. Usikkerheden har, sammen med den stigende fokus på udledning af klimagasser, afstedkommet en række projekter for udvikling af målemetoder og standarder for opgørelse af henholdsvis den bionedbrydelige del og den fossile del af affald.

Tre målemetoder

Der findes en række metoder til at estimere VE andelen i affald. Den simpleste metode er sandsynligvis at sortere affaldsprøver efter en visuel vurdering, og herefter bestemme fraktionernes energiindhold. Denne metode er også arbejdskrævende og usikker. I litteraturen opgives der typisk følgende tre metoder til bestemmelsen, der alle tre er beskrevet gennem CEN standarder:

- I. Selektiv opløsnings metode. To ens affaldsprøver udtages, og den ene opløses i en blanding af svovlsyre og brintoverilte. Syren opløser (oxiderer) som hovedregel biologiske kulforbindelse, mens fossile kulforbindelser som hovedregel ikke opløses. Herefter kan det totale kul-

²⁸ I Energistyrelsens fremskrivning fra sommeren 2009 vurderes affaldet at bidrage med godt 2 %-point VE i 2011 og godt 3 %-point i 2020. Bidraget i 2011 vurderes som ret sikkert. Bidraget i 2020 er mere usikkert, men usikkerheden er formentlig samlet set under 1%-point.

stofindhold samt det fossile kulstofindhold bestemmes ved tørring og måling på askeindholdet i prøverne. Ulempen ved denne metode er at den er arbejdskrævende, at der er usikkerhed ved prøveudtagning samt at der er et metodisk problem ved visse materialer der ikke reagerer i henhold til grundlaget for metoden.

Blandt andet på grund af ulemperne ved ovennævnte metode har udviklingen i de senere år i højere grad koncentreret sig om især to alternative målemetoder:

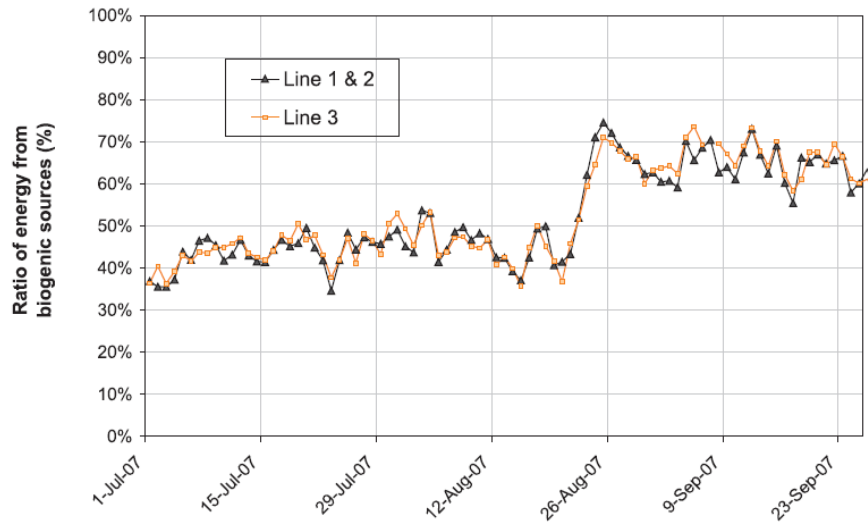
- II. Massebalanceligninger. Denne metode baserer sig på standarddata for den kemiske sammensætning i forskellige VE-og fossilt baserede materialer. Dette kombineres med teoretisk viden om forbrændingsprocesser samt med målinger på selve forbrændingsanlægget. Der kan på denne baggrund opstilles en række balanceligninger for inputmasser (inklusiv evt. støttebrændsel), askemængder, kulstof, ilt og energi. Disse ligninger indgår herefter i et samlet ligningssystem med målte værdier for inputmasse, askemængder, energiproduktion samt målinger af O_2 , CO_2 , temperatur og damp i røggassen. Ligningssystemet er overbestemt, således at der løbende beregnes indikatorer for usikkerheden i bestemmelsen af VE-procenten.
- III. Kulstof 14 metoden (^{14}C metoden). Den radioaktive isotop ^{14}C dannes af kvælstof (N) i atmosfæren, med en halveringstid på 5730 år. Isotopet indgår herefter naturligt i kulstofkredsløbet, og udgør en fast procentdel af kulstoffet i alle levende organismer. Allerede efter ca. 80.000 år, er isotopet henfaldet til under 0,1 promille af den oprindelige koncentration, og er helt ubetydeligt i fossile brændsler hvis alder tælles i millioner af år. Kulstof 14 metoden kan anvendes såvel ved direkte prøvetagning i materialet som ved prøvetagning i røggassen fra et affaldsforbrændingsanlæg. På grund af usikkerhed ved prøvetagning som i metode I, er der størst forhåbninger til målinger i røggassen.

Især metode III vurderes stadig at være under udvikling, men både metode II og metode III anses at have dokumenteret relativ høj sikkerhed i bestemmelse af VE andelen.

Massebalancer

Massebalancemetoden anses i dag for at være veldokumenteret, idet den har været rutinemæssigt i drift på en række anlæg i Europa (Staber et al, 2008). Den primære fordel ved massebalancemetoden er relativt høj sikkerhed for resultatet, bl.a. fordi beregningerne omfatter hele affaldsstrømmen og usikkerhed ved prøvetagning dermed er elimineret, samt at metoden har lave omkostninger på professionelle anlæg, der under alle omstændigheder måler de nødvendige værdier. Ulemper ved metoden er at biologiske plasticprodukter og vegetabiliske olier vil blive medregnet som fossilt kulstof. Omvendt vil CO_2 emission ved brænding af kalk i ovnene ikke blive registreret som fossil

CO₂. Dette vurderes dog kun at have marginal betydning i langt de fleste tilfælde.



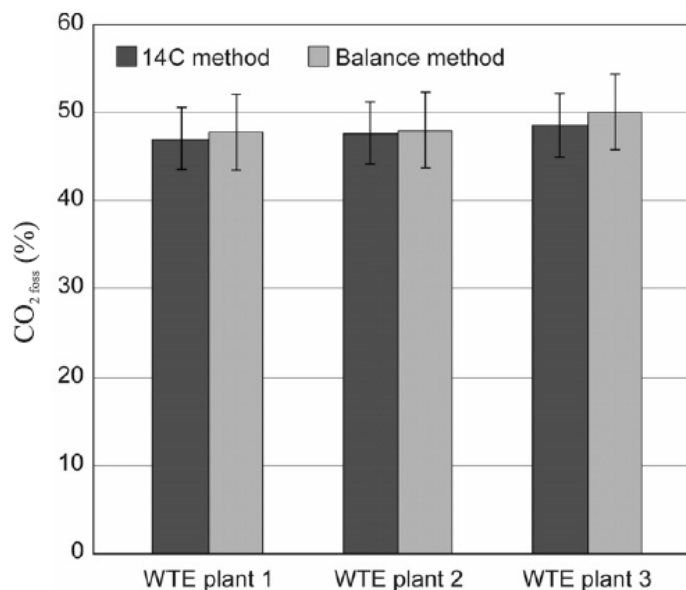
Figur 19: Beregnet VE andel ved hjælp af massebalanceligninger på to adskilte ovnlinier på affaldsforbrændingsanlæg i Østrig i 2007. Ovnlinierne henter affald fra fælles grav. Kilde: Obermoser et al, 2009.

Figur 18 viser resultatet af en 3 måneder målekampagne ved anvendelse af massebalanceligninger på to adskilte ovnlinier på et unavgivent affaldsforbrændings-anlæg. Figuren er ikke et egentligt bevis for metodens nøjagtighed, men viser stor reproducerbarhed.

Kulstof-14 metoden

Som nævnt ovenfor er denne metode under udvikling, og der er afprøvet metoder hertil i både USA og i Europa. Der er endvidere foretaget en del nødvendig standardiseringsarbejde i USA (ASTM) og i Europa (CEN). I USA tilbydes Kulstof14 bestemmelse af røggasprøver eller prøver af faste affaldsfraktioner rutinemæssigt af f.eks firmaet Beta Analytic, www.betalabservices.com

I Danmark vil metoden blive udviklet og afprøvet i det PSO støttede forskningsprojekt *Biogenic Carbon in Danish Combustible Waste* med deltagelse af DTU, FORCE, DMU og en række affaldsforbrændingsanlæg. Dette projekt forventes afsluttet i 2011. I andre lande har lignende udviklinger fundet sted, blandt andet hos *Energy research Centre of the Netherlands (ECN)* i Holland.



Figur 20: Sammenligning af to metoder for bestemmelse af fossil kulstofandel på tre forbrændingsanlæg. Den viste usikkerhed på resultatet er baseret på 95% konfidensinterval. Kilde: Obermoser et al, 2009.

ECN-metoden

Kulstof-14 dateringen regnes som en sikker og rutinemæssig metode til bestemmelse af den bionedbrydelige andel af kulstof i en prøve. Det vanskelige spørgsmål er at udtage repræsentative prøver der dækker et helt års drift på et affaldsforbrændingsanlæg uden unødigt store omkostninger.

ECN har udviklet en prøvetagningsenhed som angiveligt let monteres på det prøvetagningsudstyr som allerede er installeret i forbrændingsanlæggets skorsten. Enheden indeholder en kassette med et adsorbent som opbevarer den udtagne røggas. En patenteret kontrolmekanisme som er integreret i udstyret, foretager kontinuert prøvetagning, i princippet proportionalt med massestrømmen i røggassen. Herved opnås en repræsentativ prøve.

En gang månedligt udskiftes kassetten, og den forberedes for kulstof-14 analyse. Databehandling foretages hos ECN, og der sendes månedsrapport til forbrændingsanlægget. Metoden er udviklet og afprøvet siden 2002, og betragtes ifølge medarbejdere hos ECN som færdigudviklet og klar til kommerciel anvendelse. ECN har ikke selv intentioner om at unytte metoden kommercielt. Metoden er afprøvet og verificeret på en cementfabrik (bildæk), et kulfyret kraftværk (medforbrænding) og et affaldsforbrændingsanlæg.

ECN vurderer, at metoden vil have et årligt omkostningsniveau på ca. 200.000 kr. med kontinuert prøvetagning på et affaldsforbrændingsanlæg. På forespørgsel tilbyder ECN endvidere at installere udstyret på et dansk forbrændingsanlæg samt 3 måneders prøvedrift, rapportering etc. for ca. 150.000 kr. Dette kunne evt. kombineres med det danske forskningsprojekt.

8.4 Krav til måling og dokumentation i EU ETS

CO₂-udledningen fra en installation under EU ETS i perioden 2008-12 skal registreres og dokumenteres i overensstemmelse med en overvågningsplan. Overvågningsplanen skal udarbejdes på grundlag af EUs retningslinjer for overvågning og rapportering og planen samt evt. ændringer skal godkendes af Energistyrelsen. For at lette virksomhedernes arbejde med at udforme overvågningsplaner har Energistyrelsen udarbejdet 3 "standardløsninger" for overvågning af CO₂-udledning. De fleste danske produktionsenheder kan anvende én af de 3 standardløsninger, men specielle anlæg (såsom affaldsforbrænding) skal udarbejde individuelle overvågningsplaner. Energistyrelsen har udarbejdet en checkliste som hjælperedskab til disse virksomheder udfra EUs retningslinjer.

De aktivitetsspecifikke retningslinjer indeholder særlige metoder til bestemmelse af aktivitetsdata (brændsels-/materialestrøm og nedre brændværdi), emissionsfaktorer, sammensætningsdata samt oxidations- og omregningsfaktorer. Disse forskellige metoder inddeles i metodetrin (på engelsk kaldet "tiers"). Metodetrin nummereres fra 1 og op efter. Jo højere nummeret er, desto højere er præcisionen. Som udgangspunkt det højeste niveau af præcision vælges med mindre det er uforholdsmæssigt kostbart. Valget af metodetrin og prøvetagningsproceduren, aftales med den kompetente myndighed forud for den rapporteringsperiode, hvor den skal anvendes. Det skal helst anvendes en standardmetode, som sikrer retvisende prøveudtagning og måling og som har en kendt måleusikkerhed. Hvis der foreligger CEN-standarder, skal disse anvendes og ellers gælder relevante ISO-standarder eller nationale standarder. Hvis der ikke findes gældende standarder, skal procedurerne så vidt muligt gennemføres i overensstemmelse med relevante udkast til standarder eller industriens retningslinjer for bedste praksis.

Det skal bemærkes, at prøvetagningshyppigheden og -proceduren og prøveforberedningen har afgørende betydning for at sikre, at den aktivitetsspecifikke emissionsfaktor (og analyseproceduren til bestemmelse af kulstofindholdet og den nedre brændværdi) bliver tilstrækkeligt nøjagtig. Disse afhænger i høj grad af brændslets tilstand og ensartethed.

Vejledende mindstehyppighed for analyser

Brændsel/materiale	Analysehyppighed
Naturgas	Mindst en gang om ugen
Procesgas (blandet raffinaderigas, koksovnsgas, højovns gas og konvertergas)	Mindst en gang om dagen — ved passende procedurer på forskellige tidspunkter af dagen
Brændselsolie	For hver 20 000 t, dog mindst seks gange om året
Kul, kokseget kul, oliekok	For hver 20 000 t, dog mindst seks gange om året
Fast affald (rent fossilt eller blandet biomasse/fossilt)	For hver 5 000 t, dog mindst fire gange om året
Flydende affald	For hver 10 000 t, dog mindst fire gange om året
Karbonatminerale (f.eks. kalksten eller dolomit)	For hver 50 000 t, dog mindst fire gange om året
Ler og skifer	Materiemængder svarende til 50 000 t CO ₂ , dog mindst fire gange om året
Andre tilførte og producerede materialer i massebalancen (omfatter ikke brændsler og reduktionsmidler)	For hver 20 000 t, dog mindst en gang om måneden
Andre materialer	Afhængigt af materialetypen og variationen heri, materiemængder svarende til 50 000 t CO ₂ , dog mindst fire gange om året

Tabel 16: Vejledende mindstehyppighed for analyser af indholdet af fossilt CO₂ i det anvendte brændsel.
Kilde: [EU,2007]

Hvis et brændsel eller kan betragtes som ren biomasse (det vil sige at højst er 3 % af brændslet ikke er biomasse) så kan anvendes forenkede krav til overvågning og rapportering (dvs. her bruges ikke metodetrim). De metoder, som kan anvendes til at bestemme et brændsels eller materiales biomassefraktion, spænder lige fra manuel sortering af bestanddele i blandingsmaterialer over differentierede metoder, hvor man bestemmer brændværdien i en blanding af to stoffer og i hver af dens bestanddele i ren form, til isotopisk analyse af kulstof- 14 — afhængigt af brændselsblandingsens art. Hvor der er tale om brændsler eller materialer, som stammer fra en fremstillingsproces med definerede og sporbare tilførselsstrømme, kan driftslederen i stedet vælge at bestemme biomassefraktion ud fra en massebalance over det fossile kulstof og det biomassekulstof, som går til og fra processen.²⁹ De anvendte metoder skal igen godkendes af den kompetente myndighed.

²⁹ Der henvises blandt andet til "CEN/TS 15440:2006 Solid recovered fuels - Method for the determination of biomass content" og "prCEN/TR 15591 Solid recovered Fuels - Determination of the biomass content based on the 14C method" samt "ASTM D 6866 – 05: Standard Test Methods for Determining the Biobased Content of Natural Range Materials Using Radiocarbon and Isotope Ratio Mass Spectrometry Analysis.", "ASTM D 7026 – 04: Standard Guide for Sampling and Reporting of Results for Determination of Biobased Content of Materials via Carbon Isotope Analysis" og "ASTM D 6852 – 02: Standard Guide for Determination of Biobased Content, Resources Consumption, and Environmental Profile of Materials and Products".

Krav i perioden 2013-2020

EU kravene i perioden 2013-2020 må forventes at minde om de tidligere krav. På baggrund af erfaringerne fra de forrige perioder kan der strammes op på formuleringerne og definitionerne visse steder som der også tidligere er gjort. For affaldsforbrænding skal der udvikles en ny metode til registrering og dokumentation af emissionerne. Danmark har muligheden for at gå foran og være med til at udvikle en sådan metode.

9 Litteratur

- [DAKOFA strategi, april 2009] DAKOFA, "Affaldssektorens vejviser! – beregner ny rute..." udkast april 2009.
- [Direktiv 2003/87/EF] EU-kommissionen 2003: Direktiv 2003/87/EF
- [DMU, 2008] DMU, "Notat vedrørende CO₂ emissioner fra affaldsforbrænding", 20. August 2008.
- [DTU, 2008] DTU, "Miljøvurdering af affaldsforbrænding og alternativer", 2008.
- [Energistyrelsen, dec. 2009] Energistyrelsen, "Status for den danske Kyotoforpligtelse 2008-2012", december 2009.
- [Energistyrelsen, feb. 2009] Energistyrelsen, Informationsmøde om Kommissionens klima-og energipakke, 5. februar 2009.
- [Energistyrelsen, Fremskrivning, 2009] Energistyrelsen, "Danmarks energifremskrivning fra til 2030", April 2009.
- [Energistyrelsen, marts 2010] Energistyrelsen, Rasmus Zink Sørensen, "Principper for tildeling af gratis kvoter i EU ETS fra 2013", 5. marts 2010.
- [Miljøministeriet, 2010] Miljøministeriet, BEK nr 48 af 13/01/2010, Offentliggørelsesdato: 19-01-2010, (<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=129843#K6>)
- [Miljøstyrelsen, 2008] Miljøstyrelsen, "Affaldsstatistik 2006", 2008.
- [Bundesministerium der Justiz, 1999] Bundesministerium der Justiz, "Stromsteuergesetz", Marts 1999. (<http://www.gesetze-im-internet.de/stromstg/index.html>)
- [Bundesministerium der Justiz, 2006] Bundesministerium der Justiz, Energiesteuergesetz, Juli 2006. (<http://www.gesetze-im-internet.de/energiestg/index.html#BJNR153410006BJNE000302308>)
- [BMU, 2004] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz and Reaktorsicherheit, "Novelle des Erneuerbare-Energien-Gesetzes", 21. Juli 2004. (http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/ueberblick_regelungen_eeg.pdf)
- [BMU, 2008] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz and Reaktorsicherheit, "Vergütungssätze

und Degressionsbeispiele nach dem neuen Erneuerbare-Energien-Gesetz”, 25. Oktober 2008. (http://www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/eeg_2009_verguetungsdegression_bf.pdf)

[BMU, 2002]

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz and Reaktorsicherheit, "Gesetz für die Erhaltung die Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz)", 1. April 2002 (<http://www.bmu.de/klimaschutz/doc/2930.php>)

[NAP2, 2007]

National allokeringsplan for Danmark i perioden 2008-12, Marts 2007

[KEMIN, 2009]

Klima og Energiministeriet, "Denmark's Fifth National Communication on Climate Change - Under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol", December 2009.

[EU, 2007]

EU kommissionen "Retningslinjer for overvågning og rapportering af drivhusgasudledninger i medfør af Europa- Parlamentets og Rådets direktiv 2003/87/EF" (2007/589/EF), af 18. juli 2007.

Bilag 1: Anlægsbeskrivelser til case-analyser

Måbjergværket

Måbjergværket ejes af DONG Energy A/S og leverer fjernvarme til fjernvarmenet i Holstebro og Struer Kommune. Værket består af to identiske affaldsfyrede ovnlinier samt en biomassefyret kedel. Samtlige ovne er udstyret med en naturgasfyret overheder. Dampturbinen bliver forsynet fra en fælles dampskinne på alle tre ovne og anlægget er udstyret med røggaskondenseringsanlæg. Modsat rent affaldsforbrændende dedikerede affaldsforbrændingsanlæg, er Måbjergværket omfattet af CO₂-kvotelovgivning.

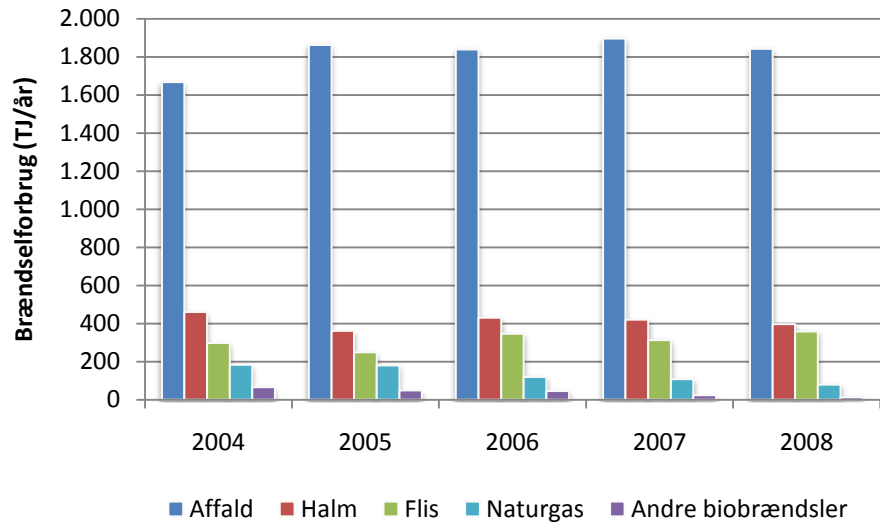
		Ovn 1	Ovn 2	Flis/ halmkedel	Total
Byggeår		1992	1992		
Elkapacitet	MW	5,5	7	17	29,5
Varmekapacitet	MJ/s	19,75	25,75	37,5	83
Elvirkningsgrad		0,19	0,19	0,19	0,19
Totalvirkningsgrad		0,82	0,82	0,82	0,82
Affaldsforbrænding					
Brændværdi	GJ/ton	11,5	11,5		
Kapacitet	ton/h	10	10		

Tabel 17: Tekniske data for Måbjergværket. Virkningsgrader er beregnet pba. gennemsnittet for årene 2004-2008. Oplysninger om kapacitet og brændværdier fra grønt regnskab 2008 og kapacitetsrapporten "Vurdering af mængden af forbrændingseget affald i Danmark" (Rambøll Danmark A/S, januar 2008) samt supplerende oplysninger fra Måbjergværket.

Måbjergværket leverer størstedelen af varmen til fjernvarmenet i kommunerne Struer og Holstebro. De alternative varmekilder er hovedsageligt forskellige spidslastanlæg, baseret på naturgas og gasolie.

Brændselsforbrug

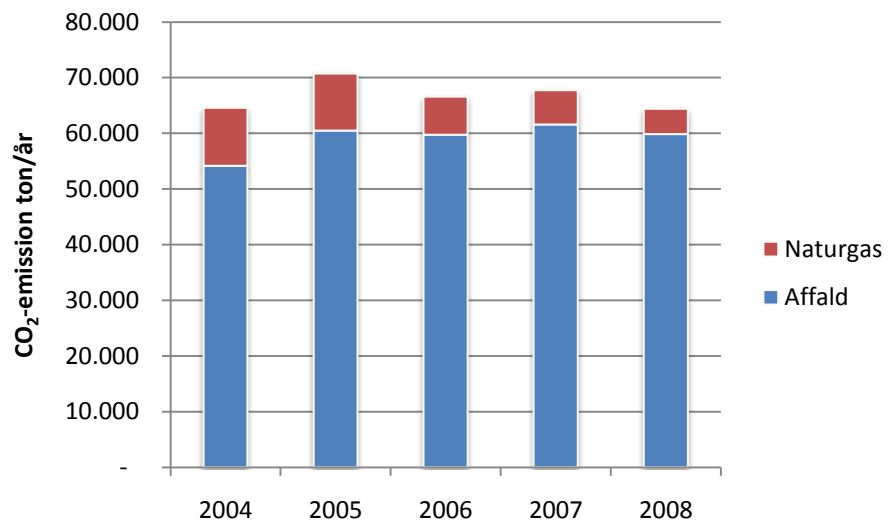
Brændselsforbruget på Måbjergværket fremgår af figur 20, hvor det fremgår, at affald som brændsel alene bidrager med langt størstedelen af den indfyrede energi.



Figur 21: Årligt brændselsforbrug på Måbjergværket

CO₂-emission

Som nævnt foroven indgår naturgasanvendelsen på Måbjergværket i kvotesystemet og får dermed tildelt gratis kvoter til varmeproduktion. Ifølge Energi styrelse får Måbjergværket tildelt 8.027 kvoter i perioden 2008-2012 til udledning af CO₂ forbundet med afbrænding af naturgas. Ifølge EU-kommissionens kvoteregister var CO₂-udledningen i 2007 og 2008 hhv. 6.079 og 4.567 ton CO₂, hvilket stort set stemmer overens med værdierne for CO₂-emission vist på figur 21. Der skal ikke svares CO₂-kvoter for CO₂-emission i forbindelse med afbrænding af affald.



Figur 22: Årlig CO₂-udledning fra Måbjergværket, forbundet med afbrænding af affald og Naturgas.

REFA kraftvarmeværk

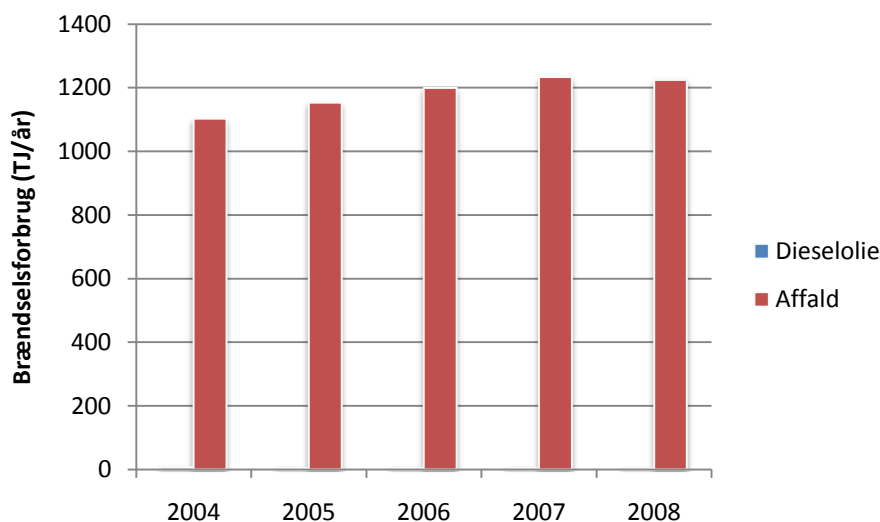
Refa kraftvarmeværk ligger i Nykøbing Falster og forsyner fjernvarmenettet i Nykøbing Falster. REFA ejes af Lolland Kommune og Guldborgsund Kommune.

Refa råder derudover over produktionskapacitet andre steder, men her beskrives kun kraftvarmeværket. Værket består i alt af tre ovnlinier hvoraf de to er ren varmereproducerende. Kraftvarmelinien blev idriftssat i 1999 og har en varmekapacitet på ca. 19 MJ/s og elkapacitet på 6 MW. De tekniske data fremgår af tabel 21, og det årlige brændselsforbrug og deraf resulterende CO₂-emission fremgår af figur 22 og figur 23.

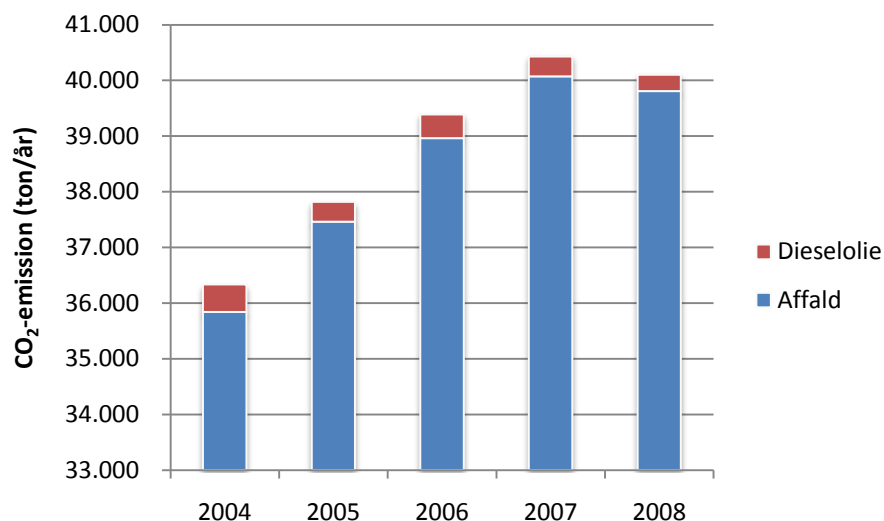
		Ovn 1	Ovn 2	Ovn 3
Byggeår		1983/2004	1983/2004	1999
Elkapacitet	MW	0	0	6
Varmekapacitet	MJ/s	8	8	19
Elvirkningsgrad		0,00	0,00	0,20
Totalvirkningsgrad		0,76	0,76	0,83
Affaldsforbrænding				
Brændværdi	GJ/ton	10,5	10,5	10,5
Kapacitet	ton/time	3,6	3,6	10,3

Tabel 18: Tekniske data for REFA kraftvarmeværk. Virkningsgrader er beregnet pba. af oplysninger om kapacitet og brændværdier fra kapacitetsrapporten (Rambøll Danmark A/S, januar 2008).

Refa kraftvarmeværk har i alt en betydelig mindre varmekapacitet ift. Måbjergværket, mens kapaciteten for ren affaldsforbrænding kun er lidt mindre og ligger på i alt 17,5 ton/time sammenlignet med Måbjergværkets 20 ton/time. De årligt behandlede affaldsmængder ligger på omkring 116.000 ton mod Måbjergværkets knap 170.000 ton.



Figur 23: Årligt brændselsforbrug på REFA Kraftvarmeværk (alle ovnlinier)



Figur 24: Årlig CO₂-emission på REFA Kraftvarmeværk (alle ovnlinier)

Vestforbrændingen

Vestforbrænding ligger i Glostrup og er Danmarks største affaldsforbrændingsanlæg. I 2008 blev der brændt 563.000 tons husholdnings- og erhvervsaffald. Dette er den højeste årlige mængde, der hidtil er brændt på anlægget. Vestforbrænding er ejet af 19 kommuner: Albertslund, Ballerup, Brøndby, Egedal, Furesø, Frederikssund, Gentofte, Gladsaxe, Glostrup, Gribskov, Halsnæs, Herlev, Hillerød, Høje-Taastrup, Ishøj, København, Lyngby-Taarbæk, Rødovre og Vallensbæk.

Vestforbrænding har 2 relativt nye kraftvarmeproducerende ovnlinier fra 1999 og 2005, med en samlet kapacitet på 500.000 tons årligt, samt 2 ældre rent varmeproducerende ovne fra 1970'erne. De tekniske værdier fremgår af tabel 22. Anlæg 5 er udstyret med røggaskondensering, og de angivne værdier gælder såfremt røggaskondensering er i drift, mens værdierne i parentes gælder når røggaskondensering ikke er i drift. Der er ikke installeret røggaskondensering på de andre anlæg, men det er planlagt som udvidelse på anlæg 6.

		Ovn 1	Ovn 2	Ovn 5	Ovn 6
Byggeår		1970 (2003)	1970 (2003)	1998	2004
Elkapacitet	MW			13,5 (15,5)	22,4
Varmekapacitet	MJ/s	23,5	23,5	83,5 (68)	73
Elvirkningsgrad				0,166	0,2
Totalvirkningsgrad		0,77	0,77	0,852	0,87
Affaldsforbrænding					
Brændværdi	GJ/ton	11,3	11,3	11,3	11,3
Kapacitet	ton/time	10	10	29,7	35,1

Tabel 19: Tekniske data for Vestforbrænding. Virkningsgrader og kapaciteter er angivet ifølge oplysninger fra kapacitetsrapporten (Rambøll Danmark A/S, januar 2008).