

19. juni 2008
hjo/03.02.0006

NOTAT

Til: Ledergruppen

Fra: sekretariatet

Miljøvurdering af energiudnyttelse af affald

Med de stigende affaldsmængder i Danmark er der behov for både mere genanvendelse og mere kapacitet til energiudnyttelse af affald. Samtidig er der indgået forlig på energiområdet, der bl.a. tillader energiudnyttelse af affald på kraftværker (medforbrænding). Det har givet anledning til stor debat i affaldssektoren.

affald danmark repræsenterer 70% af forbrændingskapaciteten i Danmark og har medlemmer med interesser i både medforbrænding og dedikeret affaldsforbrænding. Derfor har foreningen ønsket en neutral og troværdig miljøvurdering, der kan kvalificere debatten både internt og eksternt.

Det er baggrunden for, at *affald danmark* har bedt DTU Miljø gennemføre en miljøvurdering af dedikeret (almindelig) forbrænding, medforbrænding og bioforgasning af affald.

Miljøvurderingen er nu afsluttet, og resultaterne viser, at alle 3 behandlingsmetoder kan føre til en reduktion af drivhuseffekten fordi affald erstatter fossilt brændsel. De 3 behandlingsmetoder er til gengæld i store træk miljømæssigt ligeværdige. Dermed er det *affald danmark*'s holdning, at alle tre behandlingsmetoder bør kunne indgå i den danske affaldsmodel.

Tilbage står en samfundsøkonomisk vurdering, som *affald danmark* nu har igangsat, og som forventes afsluttet med udgangen af 2008.

Behandlingsmetoder

Miljøvurderingen sammenligner udnyttelse af de stigende affaldsmængder ved 4 mulige scenarier:

1. Alt forbrændes på nye dedikerede forbrændingsanlæg
2. Erhvervsaffald og storskrald sorteres på et anlæg, hvorfra en fraktion går til medforbrænding på eksisterende kraftværker som erstatning af kul. En mindre del frasorteres desuden til genanvendelse i spånpladeproduktion
3. Dagenovation kildesorteres, og biofraktionen leveres til bioforgasning på et nyt anlæg
4. Kombination af 2 og 3 – både medforbrænding og bioforgasning

I alle tilfælde forbrændes resten på et dedikeret forbrændingsanlæg. Miljøvurderingen omfatter derfor i alle scenarier forbrænding af mindst 60% af affaldet. Affaldsstrømmene er vist i bilag A.

Miljøvurderingens resultater

Vurderingen viser, at alle tre behandlingsmetoder kan bidrage til reduktion af forurening – og især til reduktion af drivhuseffekten. Det skyldes at affald, som er delvist CO₂ neutral, kan erstatte fossile brændsler som kul og naturgas.

Miljøvurderingens hovedkonklusioner er i det næste fremhævet med fed med tilhørende kommentarer.

De tre behandlingsformer er i det store hele miljømæssigt ligeværdige, hvis det sikres, at energien fra dedikeret affaldsforbrænding udnyttes optimalt.

Hvis varmen fra et forbrændingsanlæg ikke udnyttes miljømæssigt optimalt, fremstår medforbrænding miljømæssigt bedre end forbrænding og bioforgasning – især hvad angår drivhuseffekt.

Det er en vigtig forudsætning, at energien fra affaldsbehandlingen udnyttes optimalt. De vigtigste udsving i miljøpåvirkningen er nemlig ikke forbundet med selve behandlingsmetoderne – men med de ændringer i energisystemet, som udnyttelsen af affald medfører.

Det gælder affaldsforbrænding og bioforgasning, hvor der produceres ny energi, som erstatter eksisterende energiproduktion på andre brændsler. Ved medforbrænding er det derimod ikke relevant, idet affaldet udnyttes som brændsel, der erstatter kul direkte - uden ændringer i øvrigt i energisystemet.

Særligt mulighederne for at udnytte varmen fra et forbrændingsanlæg har betydning. Derfor er vurderet 3 placeringer af et nyt forbrændingsanlæg med forskellige muligheder for at udnytte varmen:

- et centralt kulfyret kraftværksområde, hvor affaldsvarmen fuldt ud erstatter varmen fra et kulfyret kraftvarmeværk (baseret på Århus-området)
- et decentralt naturgasområde, hvor affaldsvarmen erstatter varmen fra et decentralt naturgasfyret kraftvarmeanlæg (baseret på Viborg/Silkeborg området)
- hovedstadsområdet – som primært forsynes af kulfyret kraftvarme, men også varme fra andre typer kraftvarmeværker.

De tre områder er valgt som eksempler for at vise spændvidden i miljøvurderingen. Ved placering af et konkret forbrændingsanlæg vil der være behov for en mere detaljeret vurdering.

Miljøvurderingen viser, at affaldsvarmen udnyttes bedst i et centralt kulfyret kraftværksområde, fordi det kulfyrede kraftværk så kan nedsætte kulforbruget til elproduktionen.

Det modsatte er tilfældet i et decentralt naturgasområde, fordi det naturgasfyrede værk er tvunget til at nedsætte el-produktionen ved et mindre varmebe-

hov. Denne mindre el-produktion skal så produceres på et kulfyret kraftværk, hvis forurening medregnes i miljøvurderingen.¹

Københavnsområdet er mest kompliceret, og miljøvurderingen her er da også mest usikker.

Hvis forbrændingsanlæggets el-produktion erstatter el på naturgas i stedet for kul, fremstår medforbrænding miljømæssigt bedre end forbrænding og bioforgasning – især hvad angår drivhuseffekt.

Det har også stor betydning, at det forudsættes, at forbrænding og bioforgasning vil erstatte kulfyret el-produktionen, som er den mest forurenende el-produktion (i forhold til naturgas og biomasse). Det forudsættes normalt på kort sigt.

På længere sigt kan det i stedet være naturgasbaseret el, der erstattes. Da det er en mindre forurenende energiproduktion vil affaldsforbrænding og bioforgasning dermed blive miljømæssigt dårligere vurderet i forhold til medforbrænding.

Det er her forudsat, at energi fra affald ikke vil erstatte biomasse, der forventes højt prioriteret pga. klimaeffekten.

Medforbrænding medfører en marginalt større miljøforbedring mht. drivhuseffekt, og forbrænding/bioforgasning medfører en marginalt større miljøforbedring vedr. forsurening, nærings saltbelastning og humantoksicitet via vand.

Det drejer sig om så små forskelle, at det ikke ændrer på hovedkonklusionen om, at de 3 teknologier i store træk er miljømæssigt ligeværdige. Men de repræsenterer samtidig nogle logiske forskelle mellem især forbrænding og medforbrænding.

Medforbrænding er miljømæssigt lidt bedre mht. drivhuseffekt bl.a. fordi affaldet erstatter det forurenende kul direkte.

Forbrænding er miljømæssigt lidt bedre mht. forsurening og nærings saltbelastning – det første fordi forbrændingsanlæggene har en lidt bedre rensning af SO₂ end kraftværkerne, det er andet er mere kompliceret og skyldes forskellige energisubstitutioner.

Det samme gælder humantoksicitet via vand, som primært skyldes udledning af kviksølv til luften, der i sidste ende forurenede vandmiljøet. Her renses også lidt mindre effektivt på kraftværker end på forbrændingsanlæg.

Den vurdering gælder dog kun, hvis energien fra dedikeret affaldsforbrænding udnyttes optimalt. I det modsatte tilfælde (decentralt kraftvarmeområde) udledes mindre kviksølv ved medforbrænding end ved dedikeret forbrænding, fordi der her skal produceres mere el på mere forurenende kraftværker.

¹ Forklaring i bilag

Det er vigtigt at det affald, der benyttes som brændsel i kraftværker sorteres effektivt for tungmetaller for at reducere forurening fra medforbrænding set i forhold til dedikeret forbrænding.

Vurderingen er baseret på et sorteringsforsøg, hvor det affald der blev sorteret til medforbrænding, blev analyseret for forurenende stoffer. Dette affald er forholdsvist rent men indeholder alligevel en mindre andel tungmetaller – herunder kviksølv. Det er på det grundlag, at medforbrænding vurderes miljømæssigt lidt dårligere end forbrænding på humantoksicitet via vand.

Hvis affald til medforbrænding i stedet indeholdt dobbelt så meget kviksølv, forstærkes forskellen, og medforbrænding medfører væsentligt mere udledning af kviksølv. Derfor konkluderes, at det er vigtigt, at affald til medforbrænding sorteres effektivt for tungmetaller.

Særligt om bioforgasning

Bioforgasningsscenariet viser stort set samme miljøresultater som forbrændingsscenariet. Selve biogasprocessen har en lidt lavere energieffektivitet end forbrænding, men til gengæld spares energi og forurening forbundet med produktion og anvendelse af den kunstgødning, som komposten erstatter.

Samtidig frasorteres kun 10% til bioforgasning, mens resten fortsat leveres til forbrænding, som også tæller med i vurderingen. Da bioaffald har en lav brændværdi får restaffaldet en lidt højere brændværdi, der medfører en relativt højere energiproduktion fra forbrænding af restaffaldet.

Proces og præsentation

En projektgruppe med de 5 medlemmer, der repræsenterer interesser i både forbrænding og medforbrænding har fulgt arbejdet tæt. Gruppen har godkendt alle data og forudsætninger, der er anvendt i projektet. Desuden har Miljøstyrelsen og Energistyrelsen fulgt projektet, hvor især Energistyrelsen har bidraget med en sammenlignende analyse af energiscenarierne.

Energistyrelsens analyse bekræftede i store træk de energiscenarier, der var opstillet af DTU – dog med forskelle for det komplicerede varmenet i København. Energistyrelsen vurderer Københavnsområdet mere lig med det centrale kulfyrede kraftværksområde, end de data fra Rambøll, der er anvendt i rapporten.

Sideløbende er projektet kvalitetssikret af konsulentvirksomhederne ea-energianalyse og Cowi, der har medført en række præciseringer i rapporten. Deres kommentarer er vedlagt rapporten i bilag.

Undervejs har RenoSam – og ugeavisen Ingeniøren - fået et udkast til rapport ved aktindsigt hos Energistyrelsen. Det medførte en kritisk artikel i Ingeniøren, der dog ikke har medført større mediedebat. Et lille dementi blev bragt ugen efter (diskret placeret) om, at rapporten ikke er et partsindlæg for DONG Energy.

Rapporten offentliggøres d. 20. juni og præsenteres på en DAKOFA-konference d. 26. juni, hvor *affald danmark* er medarrangører. Ingeniøren har

fået rapporten på forhånd og forventes at skrive om den d. 20. juni. (Pressemeddelelse vedlægges).

affald danmark mener!

affald danmark mener fortsat, at genanvendelse af affald har højeste prioritet, og at medforbrænding som udgangspunkt kun er relevant for forbrændingseget affald – ikke for genanvendeligt affald.

Da medforbrænding og biologisk behandling vurderes miljømæssigt ligeværdige med forbrænding, bør det kunne indgå i den danske affaldsmodel. *affald danmark* har ikke taget stilling til ændringer i den kommunale anvisningsret for forbrændingseget erhvervsaffald.

Medforbrænding og biologisk behandling kan altså, hvis det er økonomisk relevant, bidrage med kapacitet til energiudnyttelse af affald. *affald danmark*s kapacitetsanalyse viser dog, at det ikke kan erstatte behovet for både modernisering og ny forbrændingskapacitet, hvis der skal være sikkerhed for fuld energiudnyttelse af forbrændingseget affald.

Bilag A Scenarier

De fire scenarier tager alle udgangspunkt i behandling af 1 ton forbrændings-egnet affald. Dermed kan miljøkonsekvenserne sammenlignes, selvom der behandles forskellige affaldsfraktioner.

1. Forbrænding på dedikeret forbrændingsanlæg

1 ton forbrændingsegnet affald behandles på et dedikeret forbrændingsanlæg uden forbehandling.

2. Medforbrænding

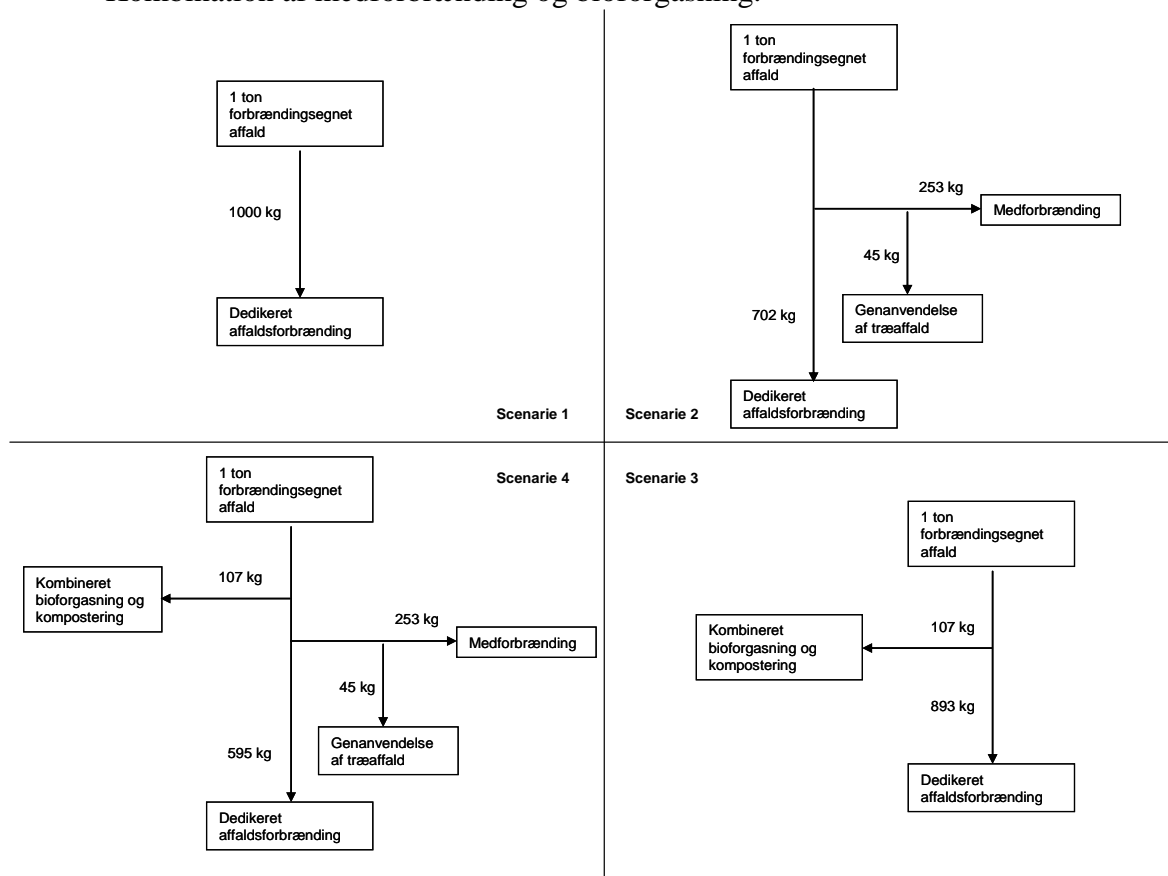
Erhvervsaffald og storskrald leveres til et sorteringsanlæg, hvor der udsorteres en RDF-fraktion (RDF: Refused Derived Fuel), der derefter neddeles og medforbrændes på et kulfyret kraftværk som direkte erstatning for kul. Kraftværkets produktionsmønster ændres ikke, da RDF-fraktionen kan lagres ligesom kul. På sorteringsanlægges udsorteres desuden en mindre mængde træaffald, som genanvendes til spånpladeproduktion. Miljøkonsekvenserne af denne genbrugsproces godskrives udelukkende medforbrændingsscenarierne. Det resterende affald forbrændes på et dedikeret forbrændingsanlæg.

3. Kombineret bioforgasning og kompostering (KBK-proces)

Dagrenovationsandelen af det forbrændingsegnede affald kildesorteres, og den biologisk nedbrydelige del udnyttes til biogas- og kompostproduktion vha. KBK-processen. Det resterende affald forbrændes.

4. Kombination af scenarium 2 og 3

Kombination af medforbrænding og bioforgasning.



Bilag B

Miljøvurderingen afhænger af placeringen af forbrændingsanlægget.

De vigtigste miljøkonsekvenser er ikke forbundet direkte med de 3 behandlingsteknologier for affald, men derimod med den energiproduktion som erstattes af energiproduktionen på affald. Det har derfor stor betydning, hvordan affaldsvarmen erstatter anden varmeproduktion.

Det har stor betydning, om affaldsvarmen erstatter varme fra et *udtagsværk* eller fra et *modtryksværk*. Et udtagsværk kan regulere forholdet mellem el- og varmeproduktion og dermed opretholde elproduktionen ved mindre varmebehov. På et modtryksværk derimod er forholdet mellem el- og varmeproduktion konstant, hvorfor værket ved mindre varmebehov samtidig må nedsætte elproduktionen.

Det er derfor miljømæssigt bedst at forbrænde affaldet på et forbrændingsanlæg placeret i det centrale kulfyrede kraftvarmeværksområde. Her medfører den øgede produktion af affaldsvarme et mindre behov for varme fra udtagskraftværket, som dermed kan spare kul.

Det modsatte er tilfældet, hvor affaldsvarmen erstatter varme fra et decentralt naturgasfyret modtryksværk. Modtryksværket er dermed nødt til også at nedregulere el-produktionen – og denne naturgasbaserede el, skal så produceres et andet sted – typisk på et mere forurenende kulfyret kraftværk.

Hvor der således spares forurenende brændsel (kul) i det første tilfælde, skal der bruges mere kul til at producere den manglende el i det andet tilfælde.

Københavnsområdet repræsenterer en mellemting mellem det centrale og decentrale system, hvor varmenettet forsynes af forskellige værker. Resultatet ligger derfor mellem de to andre tilfælde – og afhænger i øvrigt af en vurdering af, hvilke værkers varme, der erstattes af affaldsvarmen.