



Halmballer er blevet umoderne	2
Halm- og træpiller er blevet moderne	4
Mindre halm - mere træ	6
Opfølgingsprogrammet	6
Priserne nærmer sig hinanden	7
Tungere halmballer - spar 100 millioner	7
Flis er ikke bare flis	8

Fokus på biobrændsler

Den 14. – 15. juni blev Energi- styrelsens Opfølgingsprogram for kraftvarme på faste bio- brændsler officielt afsluttet på et seminar på Middelfart Kursus- center. I dette nummer af Forskning i Bioenergi sætter vi fokus på de projekter om bio- brændsler, der blev præsenteret på seminariet.

Danmark har lige siden den første energikrise i begyndelsen af 70'erne satset på kombineret el- og varmeproduktion, som en effektiv metode til at udnytte brændslerne bedst muligt. Da biobrændslerne senere kom ind i billedet var det naturligt at etablere et opfølgingsprogram, der kunne støtte, koordinere og formidle de mange aktiviteter på området.

I dag er Danmark langt fremme, når det drejer sig om at bruge bio- brændsler i små og store kraftvarme- anlæg, og vi er nogen af de eneste i

verden, der er i stand til at bygge halmfyrede kraftværker, ligesom vi er det eneste land i verden, der bruger halmpiller som brændsel.

De mange erfaringer med biomassefyrede kraftvarmeværker, blev præsenteret på et seminar Energi- styrelsen havde arrangeret på Middelfart Kursuscenter den 14. – 15. juni. I de kommende måneder vil der blive udarbejdet en serie rapporter, hvor erfaringerne fra de mange forskellige aktører vil blive præsenteret.

I dette nummer af Forskning i Bio- energi har vi valgt at sætte fokus på biobrændsler til kraftvarmeanlæg. Håndtering af brændslerne har jævnligt givet anledning til driftsstop, og udgifter til brændsel er normalt den største enkeltpost på værkernes budget.

Opfølgingsprogrammet har bidraget til at forbedre håndteringen af biobrændslerne, der er udviklet en række analysemetoder, som har skabt større klarhed over egenskaberne for de enkelte brændsler, og endelig er prisdannelsen og handlen med bio- brændsler blevet analyseret. ■



foto: torben skøtt/biopress

Halmballer er blevet umoderne

Biobrændsler har udviklet sig til at være en international handelsvare med et stabilt prisniveau, der ikke påvirkes af prisvariationer på fossile brændsler. Undtagelsen er halm, der fortsat kun handles lokalt, men det billede kan ændre sig, den dag det bliver almindeligt at bruge halmpiller i stedet for halmballer.

Af Henrik Flyver Christiansen

– Halmballer er på mange måder en umoderne emballage. Det fungerer udmærket, når det drejer sig om at få samlet halmen ind fra marken, men de store transportomkostninger forhindrer, at halmen bliver en international handelsvare på linie med træpiller, flis og træstammer. Alene taksterne på Storebæltsbroen forhindrer en fri handel mellem landdelene, fortalte Lars Nikolaisen fra Teknologisk Institut på Energi-styrelsens seminar om biomassekraftvarme i juni.

Lars Nikolaisen er en af de mange aktører, der har deltaget i Energi-styrelsens Opfølgingsprogram for biomassekraftvarme, hvor han i de senere år har beskæftiget sig med emner som international handel med biobrændsler, energiafgrøder og brændselspiller.

På seminariet redegjorde han for den meget omfattende handel, der foregår med biobrændsler såvel nationalt som internationalt – en handel der hele tiden ændrer sig i takt med, hvor meget de enkelte lande satser på at bruge biobrændsler i energiforsyningen. Eksempelvis har Tyskland indtil for få år siden haft en betydelig eksport af affaldstræ, men efter at prisen på biomasse-el er hævet markant er denne eksport stoppet. Tilsvarende eksporterer Danmark store mængder biodiesel på grund af de

danske afgifter, men også denne eksport kan hurtigt få en ende, hvis reglerne ændres.

En tysk undersøgelse fra 1998 viser, at handlen med biobrændsler inden for EU ligger på omkring en million tons olieækvivalenter om året. Det svarer nogenlunde til Danmarks samlede forbrug af træ- og halm til energiformål.

På tværs af kontinenterne

Det er især træbaserede biobrændsler som stammer, grenbundter, flis og træpiller, der er blevet en international handelsvare. Flis og træpiller handles endda på tværs af kontinenterne. Eksempelvis har Danmark importeret flis fra USA, ligesom vi i mange år har importeret træpiller fra Canada.

Industrielle restprodukter som sheanødder, solsikkekerner, olivenkerner og lignende er især blevet eksporteret fra Rusland og landene omkring Middelhavet. Det er et meget følsomt marked, der ikke kun afhænger af prisen på de forskellige råvarer, men også på verdensmarkedsprisen på soja og hvor der er ledig skibskapacitet.

Halm handles som nævnt kun lokalt, men det billede kan hurtigt ændre sig efterhånden som halmpiller bliver mere udbredt.

– Når man kan sejle træpiller fra Canada til Danmark er det også muligt at sejle halmpiller fra Ukraine til



foto: torben skøtt/biopress

I dag handles flis i stor stil på tværs af landegrænser. Her er det import af flis fra USA til Grenå havn.

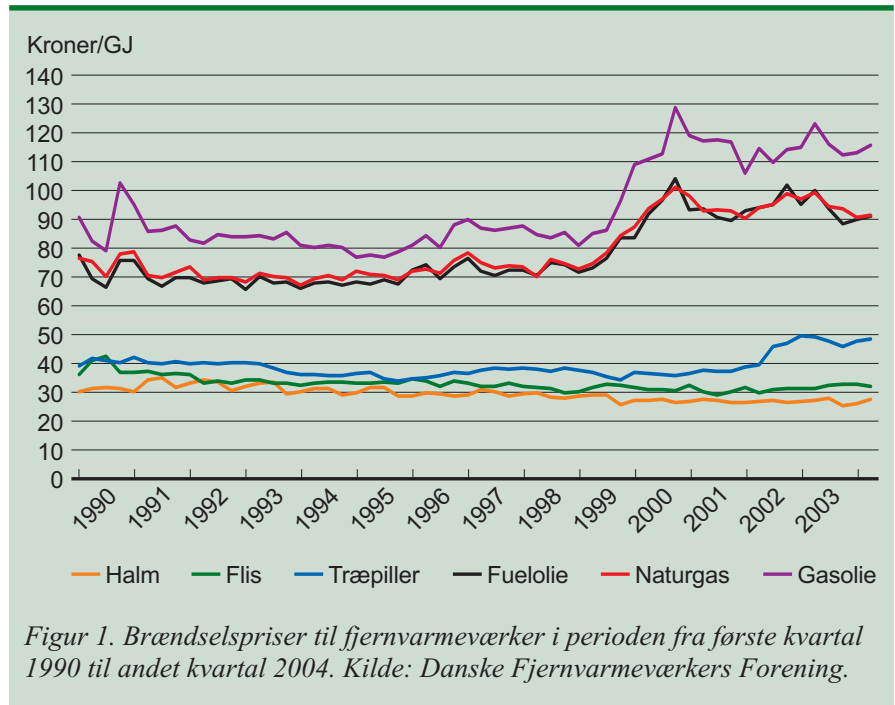
Danmark. Jeg er sikker på, at det kommer – det er kun et spørgsmål om tid, sagde Lars Nikolaisen med slet skjult henvisning til de danske halmleverandører, der hurtigt kan blive mødt med en hård konkurrence fra udlandet.

Stabile priser

Danske Fjernvarmeværkers Forening har igennem en lang årrække ført statistik over, hvor meget varmeværkerne betaler for de forskellige brændsler. Statistikken viser tydeligt, at mens prisen på de fossile brændsler svinger betydeligt, så ligger priserne på biobrændsler nogenlunde konstant. Især halm- og flispriserne har været meget stabile igennem de senere år, hvorimod træpilleprisen steg lidt i efteråret 2002.

Stigningen i prisen på træpiller skyldes ikke mindst, at prisen på råvarerne steg markant fra 1995 til 2002. Prisen på savsmuld og spåner fra de danske møbelfabriker steg således fra 30 til 550 kroner/tons på kun syv år. Såvel råvareprisen som træpilleprisen er igen faldet lidt, men der er intet som tyder på, at den igen kommer ned på samme niveau som halm og flis.

De stigende priser på råvarer til træpiller har betydet, at der er blevet udført en lang række forsøg med at fremstille billigere brændselspiller, der består af forskellige former for biomasse. Forsøgene har vist, at hvis man tilsætter de rigtige additiver og bindemidler, er det muligt at fremstille piller af næsten alle former for



biomasse til en pris og i en kvalitet, som kan konkurrere med træpiller.

Stigende efterspørgsel

Alt tyder på, at efterspørgslen på biobrændsler vil fortsætte med at stige i de kommende år. Internationale aftaler om at begrænse udslippet af drivhusgasser gør det nødvendigt at satse på biobrændsler, og i Europa vil den voldsomme afhængighed af olie og gas fra ustabile områder som Rusland og Mellemøsten sætte ekstra skub i handlen med bioenergi. Allerede i dag importerer EU halvdelen af sit olie- og gasforbrug og hvis der ikke gribes ind, vil importen stige til omkring 75 procent i 2030. Det kan me-

get vel vise sig at være en større trussel end truslen om klimaændringer.

Ifølge Lars Nikolaisen er der ikke umiddelbart noget som tyder på, at vi kommer til at mangle biobrændsler. På verdensplan er ressourcerne enorme for slet ikke at tale om de muligheder der ligger i at dyrke energiafgrøder og optimere anvendelsen af restprodukter fra industrien. På vore breddegrader vil dyrkning af energiafgrøder kunne give et udbytte på 10-15 tons tørstof/hektar, men i landene omkring Middelhavet forventer man at komme op på et udbytte på omkring 40 tons tørstof/hektar.

EU's hvidbog fra 1997 foreslår at tredoble anvendelsen af biobrændsler fra 35 til 135 millioner tons olieækvivalenter i 2010. Det svarer til, at hele EU's braklagte landbrugsareal skal bruges til produktion af energi. Hvis du synes, det lyder af meget, så tænk på at i 1943 blev 23 procent af Danmarks landbrugsareal brugt til energiafgrøder. Dengang var det ikke for at kunne producere el og varme eller biodiesel til traktoren – det var havre til hestene, det drejede sig om.

Henrik Flyver Christiansen er civilingeniør og projektleder på Energi styrelsens Opfølgingsprogrammet for biomasse-kraftvarme. ■



Træstammer til energiproduktion importeres især fra de baltiske lande.

Piller er fremtidens måde at håndtere biobrændsler på. Biopillerne indeholder næsten lige så meget energi, som hvis der var tale om kul, og dermed bliver det muligt at udnytte de enorme ressourcer af biomasse, som findes rundt om i verden. I Danmark har energiselskabet Energi E2 valgt at bruge 450.000 tons biopiller på de eksisterende kraftværker i stedet for at bygge nye kraftværker, der kan udnytte biomassen direkte.



foto: torben skott/biopress

Halm- og træpiller er blevet moderne

Af Henrik Flyver Christiansen

Det lyder som lidt af en molbohistorie: Man tager en bunke flis og en stak halmballer, sønderdeler dem i en hammermølle og presser dem til brændselspiller. Derefter fragter man pillerne til henholdsvis Avedøre- og Amagerværket, hvor man som det første går i gang med at ødelægge dem. Pillerne kan nemlig ikke bruges direkte som brændsel på kraftværkerne – de skal først sønderdeles, så man får en bunke støv, der kan indfyres på de to kraftværker på samme måde som kulstøv.

Men der er mening med galskaben. Energiselskabet Energi E2, der ejer kraftværkerne og den nye pillefabrik, har fundet ud af, at det er billigere og mere fleksibelt at producere biopiller, der kan anvendes på eksisterende anlæg end at bygge nye kraftværker, der kan aftage biomassen direkte fra landbruget og skovbruget. Det fortalte Per Ottesen fra Energi E2 på Energistyrelsens seminar om biomasse-kraftvarme den 14. – 15. juni i Middelfart.

Det mest overraskende er måske, at Energi E2 totalt set er i stand til at opnå en lidt bedre energiøkonomi

ved at bruge brændselspiller. Det lyder ulogisk, for der bliver naturligvis brugt energi til at presse og håndtere pillerne, men til gengæld er de kraftværker, der anvender pillerne, langt mere effektive end de lidt mindre værker, hvor halmballerne eller træflisen indfyres direkte. Eksempelvis er elvirkningsgraden på Avedøreværket oppe på knap 50 procent, hvorimod de mindre værker, som bruger brændslerne direkte, typisk har en elvirkningsgrad på under 40 procent.

Ved halmpiller er det kun 1,5 procent af halmens energiindhold, der bliver brugt til fremstilling af pillerne, mens det tilsvarende tal for træpiller er på 6,7 procent. Det hænger sammen med, at næsten 5 procent af energiindholdet bliver brugt til at tørre flisen, inden den kan presses til piller.

Billig løsning

Den nye pillefabrik i Køge, der på årsbasis skal levere 130.000 tons halmpiller og 180.000 tons træpiller, har kostet 375 millioner kroner. Det lyder måske af meget, men Energi E2 har vurderet, at det ville have kostet tre gange så meget at bygge nye kraftværker, der kunne aftage biomassen direkte.

– Systemet med brændselspiller har endvidere den fordel, at det er meget fleksibelt. Et skib med biopiller kan i grove træk indeholde næsten lige så meget energi, som hvis der var tale om kul. De kan transporteres fra et hvilket som helst sted i verden til et hvilket som helst kraftværk, så vi er ikke bundet af lokale producenter, fortalte Per Ottesen.

– I øjeblikket produceres der kun halmpiller i Køge, men på sigt vil det

Biomasse	Energiindhold	Vægtfylde	Askemængde	Pris i Danmark
Halm	14,5 GJ/ton	130 kg/m ³	5,0 %	37 kroner/GJ
Halmpiller	15,0 GJ/ton	600 kg/m ³	5,0 %	56 kroner/GJ
Træflis	10,5 GJ/ton	250 kg/m ³	0,5 %	30 kroner/GJ
Træpiller	17,5 GJ/ton	650 kg/m ³	0,5 %	44 kroner/GJ

Data for halm, halmpiller, træflis og træpiller. Energiindholdet per ton er tæt på at være det samme som for kul.

brede sig til andre områder, hvor der er masser af billig halm. Der findes enorme biomasseressourcer rundt om i verden. Mange steder ligger træet og rådner op eller bliver brændt af i kæmpe bål, fordi man ikke aner, hvad man skal stille op med det.

Energi E2 regner med at skulle bruge 300.000 tons træpiller på Avedøreværket og 150.000 tons halmpiller på Amagerværket. Den samlede produktion på den nye pillefabrik i Køge bliver kun på 310.000 tons om året, så Energi E2 skal ud og købe 140.000 tons biopiller på det frie marked.

Ifølge Biomasseplanen skal Energi E2 afbrænde 500.000 tons biomasse om året, men når den nye pillefabrik er kørt ind vil det samlede forbrug blive på 850.000 tons om året. Den samlede energimængde vil imidlertid være endnu højere, da især træpiller har en noget højere brændværdi end træflis.

Af miljøhensyn bliver pillerne sejlet til henholdsvis Avedøre- og Amagerværket. Økonomisk set ville det have været billigere at bruge lastbiler, men den model ville have skabt en del gener for naboerne til de to kraftværker.

Indkøringsproblemer

Arbejdet med at opføre den nye pillefabrik blev påbegyndt i løbet af sommeren 2002 og et år senere kom der gang i produktionen af halmpiller. I

dag er man kun oppe på omkring halvdelen af den forventede produktion og der er stadig en række indkøringsproblemer, som man arbejder på at få løst.

– En af de vanskelige ting er at vælge hvilke matricer, der skal anvendes til pillepresserne. Der findes stort set ingen leverandører, der ved noget om halmpiller og der findes meget lidt viden om sammenhængen mellem forskellige træsorter og valg af matricer og valsetryk. Det er en lang og besværlig proces, fordi det tager et par måneder at lave en ny matrice, forklarede Per Ottesen.

Selv om Energi E2 nærmest har stået på bar bund med hensyn til at lave halmpiller, så har det faktisk vist sig at være lettere end at lave træpiller. Halmen skal nemlig ikke tørres og man har erfaret, at matricerne kan presse helt op til 6.000 tons piller inden de skal slibes. De største problemer har knyttet sig til halmoprivern, som nu er blevet skiftet ud med en mere robust model.

Produktionen af træpiller er lidt mere kompliceret fordi man først skal have reduceret vandindholdet i træflisen fra cirka 45 til 10 procent. Den første del af tørreprocessen foregår i et tryksat tørreanlæg ved hjælp af damp fra Junckers kraftvarmeanlæg, der i 2001 blev overtaget af Energi E2. Efter tørreanlægget er der installeret en såkaldt dampomformer, der gør det muligt at genbruge 85



foto: torben skøtt/biopress

Køge Biopillefabrik der på årsbasis skal producere 310.000 tons biopiller.



foto: torben skøtt/biopress

Coasteren "Grethe" i færd med at losse halmpiller til Amagerværket.



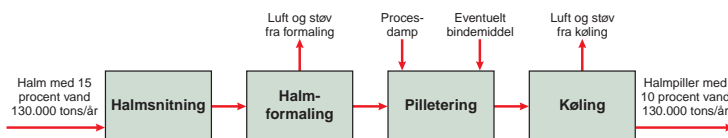
foto: torben skøtt/biopress

Avedøreværket hvor der på årsbasis skal bruges 300.000 tons træpiller.

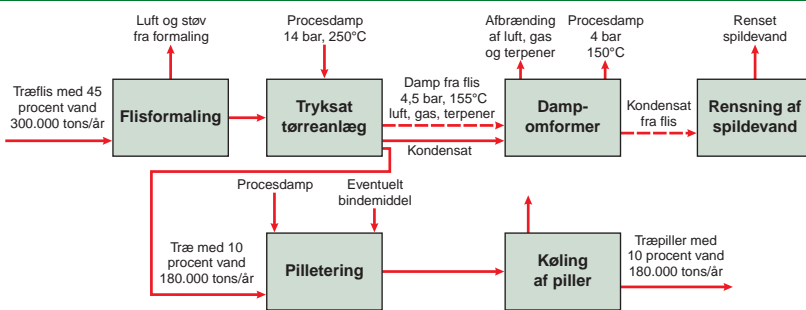
Princippet i fremstilling af halmpiller. Produktionen er forholdsvis enkelt, da det ikke er nødvendigt at tørre halmen.

Princippet i fremstilling af træpiller. Det er nødvendigt at reducere vandindholdet fra 45- til 10 procent, inden flisen kan presses til piller.

Proces til fremstilling af halmpiller



Proces til fremstilling af træpiller



procent af dampen samtidig med at de urenheder, som bliver frigivet under tørringen, kan sendes til et rensningsanlæg.

– Tørreanlægget har voldt en del problemer. Det har ikke været nogen let opgave at få våd træflis ført ind i en beholder, hvor der er et tryk på fire bar og bagefter få det ud igen på kontrolleret vis, men i dag fungerer det, fortalte Per Ottesen.

Kul er bedst til biobrændsler

På Amagerværket er der i år både brændt kul og halmpiller, men til næste år vil der kun blive brugt halm. Værkets miljøtilladelse til at fyre med kul udløber nemlig til årsskiftet, så halmpillerne er således med til at forlænge levetiden for værket, der blev sat i drift i 1971.

Afbrændingen af halmpiller har vist sig at fungere godt. Der er mindre end 3,5 procent kulstof tilbage i flyveasken, hvilket er et tegn på en meget fin forbrænding. Halmen har givet anledning til en del belægninger på hedepladerne, men det problem forventer man at få løst ved at installere sodblæsere i kedlen.

På Avedøreværket har træpillerne vist sig at være lidt mere besværlige, fordi de skal brændes af sammen med naturgas eller tung fuelolie. Det ville være betydelig lettere at brænde pillerne af sammen med kul, men politikerne har i sin tid besluttet, at der ikke må bruges kul på værket. Energi E2 vil nu forsøge, at tilsætte flyveaske fra kul for på den måde at stabilisere kedlen og undgå et unødigt slid, men som Per Ottesen udtrykker det:

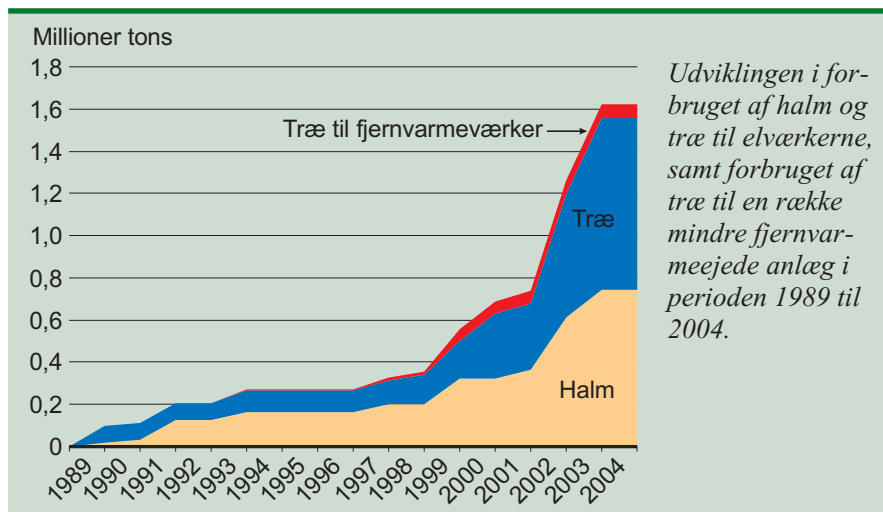
– Det er utrolig dumt, at vi ikke selv kan vælge, hvor kullene skal bruges. Vi ønsker ikke at bruge flere kul, men vi vil helst brænde kullene der hvor det fungerer bedst. Det er en form for spanking, at gøre det på den mest besværlige måde. Økonomisk er det utrolig dumt og miljømæssigt er det endnu dummere – men sådan vil myndighederne åbenbart have det.

Henrik Flyver Christiansen er civilingeniør og ansat i Energistyrelsens Biomassesektion.

Mindre halm - mere træ

Mens det kniber med at komme op på de aftalte halmmængder i Biomasseplanen fra 1993, er anvendelsen af træ blevet mere omfattende end forventet. Oprindeligt var det aftalt, at elværkerne inden udgangen af år 2000 skulle anvende 1,2 millioner tons halm og 200.000 tons træ. Senere blev aftalen ændret, så elværkerne fik mulighed for at skære anvendelsen af halm ned til 1 million tons mod til gengæld at bruge mere træ.

I dag, fire år efter at Biomasseplanen skulle være gennemført, mangler der stadig over 100.000 tons halm i det jysk/fynske område, men til gengæld er anvendelsen af træ øget, så elværkernes samlede forbrug af biomasse er oppe på godt 1,5 millioner tons. Derudover anvendes cirka 60.000 tons træ på en række mindre kraftvarmeværker, der er ejet af fjernvarmeværkerne i henholdsvis Assens, Hjordkær og Harboøre. ■



Opfølgingsprogrammet

Opfølgingsprogrammet for decentral kraftvarme på faste biobrændsler blev igangsat af Energistyrelsen i 1994/95 med det formål at indsamle og formidle erfaringer fra pilot- og demonstrationsanlæg samt forsknings- og udviklingsprojekter. Programmet var således centralt placeret i udviklingen af nye teknologier og kunne på den måde medvirke til at problemer blev løst bedst og billigst muligt.

Igennem 1990'erne har Udviklingsprogrammet for Vedvarende Energi (UVE), Energi Forsknings Programmet (EFP), CO₂-støtteordningerne, el-sektoren og industrien støttet initiativer indenfor biomassebaseret kraftvarme. Aktiviteterne under Opfølgingsprogrammet er således også finansieret af disse programmer, dog hovedsagelig af UVE.

Der har været 11 forskellige GTS-institutter, universiteter og andre institutioner involveret i programmet. De forskellige aktører har varetaget områder som brændsels- og askeanalyser, økonomiske analyser, spildevandsanalyser, generelle energi- og miljøanalyser, procesanalyse samt tjære- og kemiske analyser. Desuden er der hver måned indsamlet drifts- og produktionsdata fra 14 forskellige biomassefyrede kraftvarmeværker.

Projekter inden for biomasse-kraftvarme, der har modtaget støtte fra Energistyrelsen, er automatisk blevet en del af Opfølgingsprogrammet. For projekter, der ikke har modtaget støtte fra Energistyrelsen, har Opfølgingsprogrammet været et tilbud, hvor man har fået mulighed for at udveksle resultater og erfaringer med andre projekter.

Priserne nærmer sig hinanden

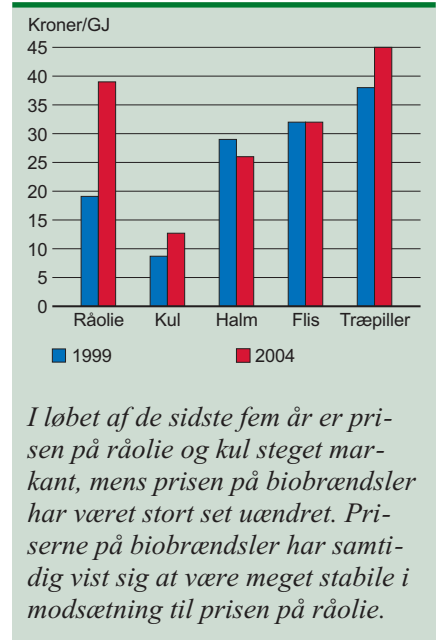
Olieprisen er steget markant i løbet af de senere år, og til forskel fra tidligere er kulprisen denne gang fulgt med op. Den voldsomme vækst i Kina og flere asiatiske lande har medført at kulprisen i dag er oppe på omkring 13 kroner/GJ mod normalt cirka 9 kroner/GJ.

Prisstigningerne skyldes ikke kun, at selve kulprisen er steget. En medvirkende årsag er de høje fragtrater, som er endnu en konsekvens af den økonomiske vækst i Kina.

Kulprisen har i mange år været med til at sikre stabiliteten på markedet for fossile brændsler, men den tid ser ud til at være forbi. Til gengæld er markedet for biobrændsler fortsat

meget stabilt og helt upåvirket af prisstigningerne på fossile brændsler. Halmprisen er faktisk faldet en anelse i løbet af de sidste fem år, mens der har været en mindre stigning på markedet for træpiller. Træpilleprisen er dog atter på vej ned selv om den næppe kommer ned på niveauet fra 1990'erne.

Prisforskellen mellem fossile brændsler og biobrændsler snævres således ind i disse år og alt tyder på at denne tendens vil fortsætte. Efterspørgslen på fossile brændsler vil fortsætte med at stige i de kommende år samtidig med at ressourcerne vil svinde ind. Det vil uvægerlig medføre prisstigninger. ■



Store besparelser ved tungere halmballer



foto: torben skott/biopress

Ved at bruge tungere halmballer vil det være muligt at spare næsten 100 millioner kroner om året, alene ved den ene million tons halm, som elværkerne skal aftage ifølge Biomasseplanen.

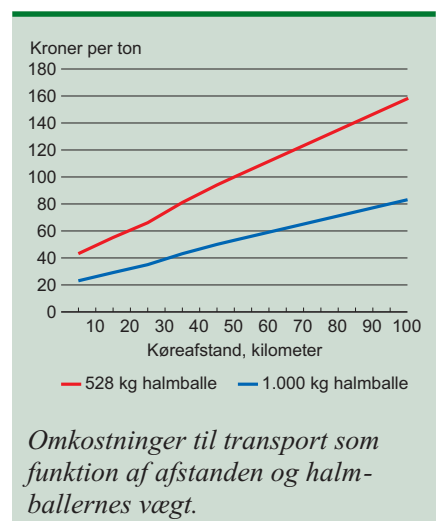
En af de væsentligste hindringer for en øget anvendelse af halm til energiformål er, at halmprisen er forholdsvis høj i forhold til prisen for fossil energi. Halmprisen afhænger først og fremmest af markedet, men størrelsen af omkostningerne ved håndtering, lagring og levering indvirker naturligvis også på prisfastsættelsen.

I dag anvender fjernvarme- og kraftvarmeværker primært storballer med en vægt på godt 500 kg, men det medfører desværre en dårlig udnyttelse af lastbilernes kapacitet, idet der uden problemer vil kunne transporteres halmballer med den dobbelte vægt af i dag. Tungere halmballer vil samtidig medføre væsentlig lavere omkostninger til lagerkapacitet, ligesom omkostningerne til håndtering af halmballerne vil blive reduceret.

Med de eksisterende storballepressere vil halmen kunne presses noget hårdere, måske til omkring 600 kg, men hvis vægten skal op på omkring

et ton, vil det kræve ombygning af maskinerne eller udvikling af helt nye storballepressere.

Hidtil er der ingen, der har kastet sig over den opgave, men når elværkerne kommer op på at bruge en million tons halm om året, vil det være oplagt at få udviklet nye maskiner, der kan presse halmballer med en vægt på omkring et ton. Ved en million tons halm om året vil besparelsen ved håndtering, transport og lager beløbe sig til knap 60 millioner kroner, og medregnes besparelsen på elværkerne kommer man op på knap 100 millioner kroner om året. ■



FIB – Forskning i Bioenergi udgives med støtte fra Energiforskningsprogrammet, Elsam og Energi E2. Nyhedsbrevet, der er gratis, udkommer seks gange om året i en dansk og en engelsk udgave. Begge udgaver kan downloades fra Internettet på adressen www.biopress.dk

Den danske version af nyhedsbrevet findes endvidere i en trykt version, der leveres som et indstik i tidsskriftet Dansk BioEnergi. Yderligere eksemplarer af den danske udgave kan rekvireres hos BioPress, e-mail biopress@biopress.dk, telefon 8617 3407.

Ansvarshavende redaktør:
Journalist Torben Skøtt

Produktion:
BioPress
Vestre Skovvej 8
8240 Risskov
Telefon 8617 3407
Telefax 8617 8507
E-mail: biopress@biopress.dk
Hjemmeside: www.biopress.dk

Forsidefoto:
Torben Skøtt

Oplag: 4.000 stk.

Tryk:
CS Grafisk. Bladet er trykt på svanemærket offset papir.

Gengivelse af artikler og illustrationer må kun ske efter aftale med BioPress. Citater fra artikler må gerne bruges med tydelig kildeangivelse.

Næste nummer:
– udkommer medio oktober 2004. Deadline for redaktionelt stof er den 15. september 2004.

Flis er ikke bare flis



foto: torben skøtt/biopress

Opfølgingsprogrammet for biomasse-kraftvarme har betydet, at Danmark har fået en betydelig indflydelse på den kommende europæiske standard for biobrændsler.

Håndtering af biobrændsler, herunder ikke mindst flis, giver fortsat anledning til mange driftsstop på fjernvarmeværker og kraftvarmeanlæg. Derfor er det vigtigt at få skabt en række standarder for handel med brændselsflis, så de enkelte værker ved, hvad det er for en vare, de køber.

Som et led i Opfølgingsprogrammet for biomasse-kraftvarme har Skov & Landskab, der i dag hører under Landbohøjskolen, gennemført et større projekt, der har haft til formål at karakterisere de forskellige typer brændselsflis.

En af de første opgaver gik ud på at udvikle et roterende sold, der kan karakterisere, hvad det er for en type flis, der er tale om. Flisen sorteres i fem forskellige størrelser og resultatet herfra bruges til at definere, hvilken kvalitet flisen tilhører.

Med det roterende sold har forskerne fået et overblik over, hvad det er for en type flis, de forskellige flishuggere producerer. Derved er det blevet muligt at finde frem til en justering af den enkelte flishugger, der giver en mere homogen kvalitet.

Lange stykker flis – de såkaldte stikkere – kan let blokere indfødnin-gen på et flisværk, men omvendt må flisen heller ikke være for fin, da det giver uforholdsmæssigt meget aske. Ved at indbygge et sold i flishuggeren kan de små partikler sorteres fra, så mængden af aske minimeres, samtidig med at skovbunden for tilført en række næringsstoffer.

Brodannelse i flisen er et andet kendt fænomen, som kan give anledning til driftsstop på fjernvarme- og kraftvarmeværker. Forskerne fra Skov & Landskab har derfor udført en serie forsøg for bedre at kunne definere, hvornår flisen danner bro. Det er især store partikler, der giver brodannelse, men fugtindholdet og lagtykkelsen spiller også en rolle, ligesom en mere homogen fliskvalitet kan være med til at afhjælpe problemet.

Ud over arbejdet med at karakterisere de forskellige typer flis, har forskerne testet en lang række udstyr til bestemmelse af fugtindhold og holdbarheden af træpiller og træbriketter. Arbejdet har haft stor indflydelse på den kommende europæiske standard for biobrændsler, Bionorm, som forventes færdig til efteråret.

Yderligere oplysninger hos: Peter Daugbjerg Jensen, e-mail: pdj@kvl.dk, telefon 7588 2211.