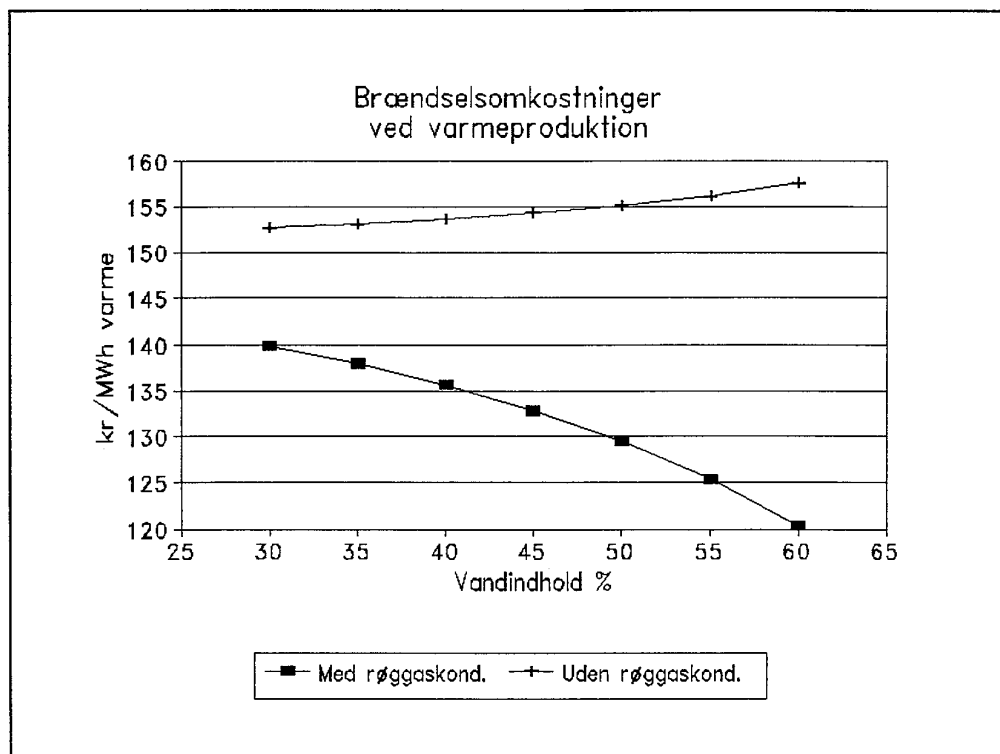




Emne: **Brændselsomkostninger ved flisfyring**

Teknisk moderne flisfyringsanlæg kan uden vanskeligheder forbrænde brændselsflis med ganske højt vandindhold. Op til ca. 55 % af totalvægt er ikke usædvanligt på mange værker. Er anlægget ikke udrustet med kondenserende røggaskøling, vil et øget vandindhold dog desværre betyde en forringet totalvirkningsgrad. Når vandindholdet i brændslet forøges, bliver den fugtige røggasmængde ligeledes forøget, hvis den samme afgivne kedeffect skal bevares. Det skyldes, at ved forøget vandindhold må den tilførte brændselsmængde øges for at holde kedeffecten. Dette giver selvfølgelig mere fugtig røggas. Så selv hvis røggas-temperaturen efter kedlen kan holdes konstant, vil røgtabet blive forøget som følge af den større røggasmassestrøm. Det kan udtrykkes simpelt: "Den billigste varmeproduktion fås ved at benytte så tør brændselsflis som muligt".



**Forudsætninger:**

Brændselspris (skovflis) 39 kr/GJ = 140,40 kr/MWh  
Røgtemperatur uden røggaskondensator 130°C, 12% CO<sub>2</sub>  
Røgtemperatur med røggaskondensator 50°C, 12% CO<sub>2</sub>  
Anlægs- og driftsomkostninger er ikke medregnet.

Den regel gælder bare ikke, når kondenserende røggaskøling tages med i betragtning.

Hvorfor nu ikke det?

**Yderligere oplysninger hos:**



**dk-TEKNIK ENERGI & MILJØ**  
Gladsaxe Møllevej 15  
2860 Søborg  
Tlf. 39 55 59 99  
Fax 39 69 60 02



**Teknologisk Institut**  
Kongsvang Allé 29  
8000 Århus C  
Tlf. 72 20 12 00  
Fax 72 20 12 12



**Danmarks Jordbrugsforskning**  
Bygholm, 8700 Horsens  
Tlf. 76 29 60 00  
Fax 76 29 61 00



**Forskningscentret for Skov & Landska**  
Hørsholm Kongevej 11  
2970 Hørsholm  
Tlf. 45 76 32 00  
Fax 45 76 32 33

Den overvejende del af brændselsflisen, der forbruges på fjernvarmeværker, prissættes i henhold til vægt og vandindhold i det enkelte modtagne læs. Det er en god og retfærdig afregningsform, fordi værket kun kommer til at betale for det reelle energiindhold i træet (vel at mærke bestemt efter nedre brændværdi). Afregningsformen motiverer skovbruget til at levere så tørt brændsel som muligt - prisen for et produceret vognlæs flis er stort set den samme, uanset om træet er vådt eller tørt, men den tørre flis er mest værd. Varmeværket vil på den anden side helst modtage tør flis, fordi faldet i virkningsgrad skal betales af værket selv.

Det er her kondenserende røggaskøling bryder ind i billedet og giver varmeværker med røggaskondensering en gevinst for deres merinvestering. Med røggaskondensering vil den totale virkningsgrad for anlægget blive øget og ikke falde, når brændslets vandindhold stiger. Forklaringen er, at med stigende vandindhold i brændslet vil der også være en større vanddampmængde til at udnytte fordampningsvarmen fra. Det vil sige, at så længe det er muligt at holde forbrændingens luftoverskud konstant (samme  $\text{CO}_2$ ) og i øvrigt bevare en god forbrændingskvalitet, vil det være en direkte økonomisk fordel at anvende brændselsflis med så stort vandindhold som muligt.

På figuren kan sammenlignes teoretisk beregnede brændselsomkostninger pr. produceret MWh varme med og uden røggaskondensering. Forudsætningen for kurverne er blandt andet, at forbrændingskvaliteten er uforandret ved stigende vandindhold. Det holder ikke overalt i praksis, da ethvert fyringsanlæg har en maksimal grænse for vandindhold, hvor god forbrændingskvalitet og -stabilitet kan opretholdes. Alligevel viser figuren tydeligt, hvordan lavest mulige brændselsomkostninger kan opnås: **Installér kondenserende røggaskøling, og indret fyringsanlægget til forbrænding af så stort vandindhold som muligt.**