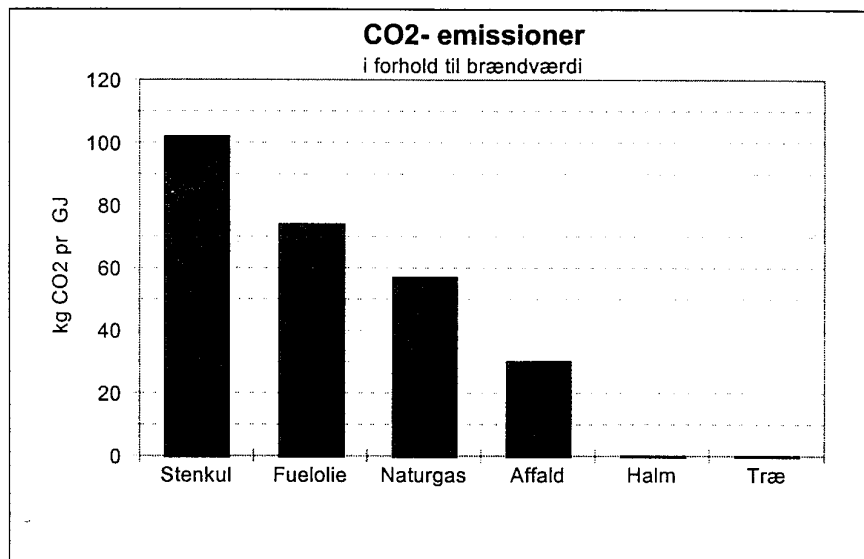




Emne: **Transportenergi**

Et væsentligt argument for at benytte biobrændsler som halm og træ til energiformål er, at disse brændsler er CO<sub>2</sub>-neutrale og derfor ikke bidrager til forøgelse af atmosfærens CO<sub>2</sub>-indhold og dermed forstærket drivhuseffekt. Argumentet er helt i tråd med de danske energiplaner udtrykt i Energi 21.



Figur 1: Emissionstal for brændsler. Ved afbrænding af kul frigives f.eks. 102 kg CO<sub>2</sub> pr. GJ kul, mens biobrændslerne er CO<sub>2</sub>-neutrale. CO<sub>2</sub>-værdierne er gennemsnitstal for de nævnte brændselstyper. [Halm til energiformål].

Fra tid til anden rettes fokus mod de meget synlige transporter af halm på lastbiler gennem landskabet og frem til varme- eller kraftværket. Specielt kan det store antal transporter til store anlæg eller transporter over lange afstande vække den tanke, at besparelsen i energiforbrug og emissioner kan gå fløjten.

Videncenter for Halm- og Flisfyring har undersøgt emissionerne fra transport af biomasse til værkerne. Tallene kan sættes i forhold til

- 1) transportens betydning i forhold til brændslernes brændværdi
- 2) transportens betydning for hhv. biobrændsler og kul

Ad 1) Transportens betydning i forhold til brændværdien

Kan det virkelig være rigtigt, at den energimængde, der går til transporten af f.eks. halm, kan reducere miljøgevinsten i form af CO<sub>2</sub>-emission og energiforbrug væsentligt?

En lastvogn kører 2-3 kilometer på en liter dieselolie, der har et udslip på 2,7 kg CO<sub>2</sub>. Derfor kan CO<sub>2</sub>-udslippet sættes til omtrent 1 kg pr. kørt kilometer. Et læs halm med en brændværdi på 14,5 GJ/ton vejer 11-12 tons og repræsenterer derfor en energimængde på ca. 170 GJ. Da CO<sub>2</sub>-emissionen fra kul er ca. 100 kg/GJ, modsvarer halmen altså et udslip af CO<sub>2</sub> på ca. 17 tons.

Det betyder, at lastvognen skal køre 17.000 km for at udsende den samme mængde CO<sub>2</sub>, som man sparer ved at benytte CO<sub>2</sub>-neutral biomasse i stedet for kul. Det kan også udtrykkes ved at sige, at CO<sub>2</sub>-besparelsen reduceres med ca. 0,6% pr. 100 km transportvej.

### 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

Alt i alt må konklusionen være, at emissionen ved transport af halm er ganske ubetydelig i forhold til besparelsen på CO<sub>2</sub>-emissionen. For træflis og træpiller er transporten endog af endnu mindre betydning, da disse brændsler har højere energitæthed.

Ad 2) *Transportens betydning for hhv. biobrændsler og kul*

Tilvejebringelsen af et brændsel indbefatter energiforbrug til og emissioner ved produktion og transport (dyrkning, høst/fældning, brydning, raffinering). En rapport fra 1991 [Pedersen, Preben Buhl] har undersøgt energiforbruget og emissionerne ved tilvejebringelse af naturgas, olie, kul, halm, flis, affald og våd biomasse (defineret som brændsel i biogasanlæg). Resultatet ses i nedenstående tabel.

Tilvejebringelse af brændsler	Energi-forbrug MJ/GJ	Emissioner				
		CO <sub>2</sub> kg/GJ	SO <sub>2</sub> g/GJ	NO <sub>x</sub> g/GJ	PAH MG/GJ	Methan g/GJ
Naturgas	46	2,6	~ 0	12,2	~ 0	41
Olie	81	4,0	2,8	11,5	0,3	41
Kul	50	4,8	19,7	33,7	7,4	400
Halm	10	0,8	3,0	4,3	1,1	
Flis	25	1,8	2,2	12,8	5,0	0
Affald	0	0	0	0	0	
Brændsel til biogasanlæg	11	0,8	1,0	5,5	2,2	

*Tabel 1*

I tabellen ses bl.a., at energiforbruget ved tilvejebringelse er betydeligt mindre for biobrændsler end for fossile brændsler, hvilket også gør sig gældende m.h.t. CO<sub>2</sub>-emissionen. Svovl-emissionen, der hænger nøje sammen med brændslets indhold af svovl, er på samme niveau for olie, halm og flis, mens det er tæt på 0 for naturgas og ret højt for kul. Kvælstofoxiderne er omtrent de samme for naturgas, olie og flis, mens emissionen fra kul er noget højere og emissionen fra halm er noget lavere. Tallene for PAH viser høj emission fra kul, mens olie, halm og naturgas har lav emission. Flis ligger mellem disse ekstremer. For kul ses en stor metan-emission, der fremkommer ved brydningen. Når det indre tryk kollapser ved brydningens mekaniske destruktion af kullene, frigives denne mængde metan, der udgør 1-2% af brændværdien.

*Kilder: Halm til energiformål, Teknik - Miljø - Økonomi, Videncenter for Halm- og Flisfyring, 1992  
Pedersen, Preben Buhl: Livsforløbsanalyser for decentrale kraftvarmeværker - energi- og miljøanalyse, dk-TEKNIK, september 1991.*