Måling af vandindholdet i flis – en udfordring

I dag er det muligt at foretage online målinger af vandindholdet i flis, men erfaringerne viser, at målingerne ofte er upålidelige og problematiske at anvende i praksis. Et nyt EUDP-projekt skal være med til at sikre en mere korrekt bestemmelse af vandindholdet i flis.

Af Jan Nielsen, Peter Friis Østergaard og Anne Mette Frey

Træflis er karakteriseret ved et højt og meget varierende vandindhold, og da brændværdien afhænger af vandindholdet, er det nødvendigt at kende dette for at kunne kontrollere kvaliteten af brændslet – både af hensyn til afregningen af brændslet men også for at kunne optimere forbrændingen.

For at sikre kvaliteten anvendes der i dag standardiserede målemetoder (DS/EN 14774), der involverer prøveudtagning. Prøverne udtages oftest manuelt, hvorefter de bringes til laboratoriet, vejes, tørres og vejes igen. Forskellen mellem vægten før og efter tørringen tages som udtryk for vandindholdet. I fagsproget kaldes metoden for "loss-on- drying" eller blot LoD-teknikken.

Desværre fjerner man sandsynligvis ikke alt vandet ved tørringsprocessen, men omvendt er det, der fjernes, ikke udelukkende vand, men også andre flygtige stoffer. Dette gør i sig selv målingerne upålidelige.

Med flis er der desuden andre forhold, der gør, at referencegrundlaget er usikkert. Skiftet fra fossile brændsler til vedvarende energikilder gennem de seneste årtier har betydet, at mængden af anvendt træflis er steget markant. Samtidigt sker der et skift i logistikken, hvor man i stedet for få store leverancer får mange små og mellemstore leverancer fra mange leverandører i både ind- og udland. Derved bliver det nødvendigt med et større antal analyser for at kunne få et retvisende billede af vandindholdet.

Store fordele ved online måling

En optimal metode til måling af vandindhold i træflis vil være en online målemetode, hvor vandindholdet i brændslet registrere løbende. Der findes i dag en række kommercielt tilgængelige online analysatorer på markedet til kontinuerlig og berøringsfri måling af vandindhold i faste materialer. Det kan for eksempel foregå ved hjælp af mikrobølger eller nær-infrarød-stråling (NIR), der har længere bølgelængde end synligt lys, men kortere end mikrobølger.

Anvendelse af mikrobølger har den fordel, at de kan måle indholdet af vand hele vejen igennem en prøve. Det er således ikke kun van-

Foto: BioPress

Figur 1. Fliskvalitet fra Verdo Kraftvarmeværk i Randers.

Foto: BioPress

Figur 2. Flis fremstillet på basis af haveparkaffald.

Foto: Torben Skøtt/BioPress

Anvendelse af flis i energiforsyningen er steget markant gennem de senere år, og det giver nye udfordringer for værkerne. Det skyldes ikke mindst, at det kan være vanskeligt at bestemme vandindholdet i de mange leverancer, værkerne modtager fra forskellige leverandører i ind- og udland.

det i overfladen af prøven, der bliver målt; vandet i midten af prøven vil også blive vist i målingen. Ulempen ved metoden er, at vand i form af eksempelvis is om vinteren, samt vand, der er bundet i kapillarer i materialet, ikke giver udslag i målingen. Det er således kun "frit" vand på væskeform, der kan måles.

Måleudstyr baseret på NIR har den begrænsning, at det kun er i stand til at måle på de øverste millimeter til centimeter af en prøve. Udover vandindhold er det dog også muligt, med det rette kendskab til udstyr og materiale, at måle på indholdet af andre stoffer i prøven, der kunne være af interesse.

Udstyr til online målinger skal kalibreres på repræsentativt udtagne prøver i hver enkelt applikation.

Størstedelen af vandindholdet i træflis er "frit vand", og træflis vil afgive og/eller optage vand under transport, lagring og håndtering. Dertil kommer, at træflis – ud over rent træ – indeholder blandt andet bark, nåle og små grene – alt sammen bestanddele, som vil bidrage til variationen i vandindholdet.

Selv meget små prøver af træflis kan udvise store variationer i vandindholdet. På figur 1 ses en type skovflis, som bliver anvendt på Verdo Kraftvarmeværk i Randers, mens figur 2 viser flis, der er fremstillet på basis af haveparkaffald, hvor mængden af nåle og grene er højere end på figur 1. Her må forventes en anden fordeling af vandet, og forskellige målemetoder vil derfor vise et forskelligt vandindhold.

Sporbarhed og kalibrering

Mange ressourcer kan spares, hvis man kan finde en målemetode, der giver et pålideligt resultat uanset hvilken type flis, der bliver målt på, og hvor i landet målingen foretages. Nøjagtig kalibrering og sporbarhed er i den forbindelse afgørende, så man til enhver tid kan dokumentere, at målingen er korrekt.

Allerede i 2015 etablerede Teknologisk Institut en primær standard for materialefugt. Det første led i at etablere sporbar kalibrering inden for området er altså på plads. Efterfølgende er der i 2017 dannet et konsortium bestående af en række kraftvarme- og fjernvarmeværker, en leverandør af flis, en udstyrsleverandør samt Teknologisk Institut. Konsortiet vil i EUDP projektet "Sporbar online fugtmåling i træflis – SOFT" over de næste år arbejde henimod en løsning af problemet ved at gennemføre en række aktiviteter.

Det kommer blandt andet til at omfatte:

- identificering af en referenceanalysemetode
- undersøgelse af betydningen af brændslets sammensætning (ved, bark, grene, nåle, urenheder)
- optimering af proces til prøveudtagning
- udvikling af en repræsentativ kalibreringsmetode
- etablering af målesystem
- on-site evaluering af målesystemets effektivitet og nøjagtighed.

Målet er en signifikant forbedring af usikkerheden på bestemmelsen af vandindholdet i flis med online måleudstyr, samt at få valideret referencegrundlaget.

Jan Nielsen er sektionsleder i Installation og Kalibrering, Teknologisk Institut, e-mail jnn@teknologisk.dk.

Peter Friis Østergaard er specialist hos Installation og Kalibrering, Teknologisk Institut, e-mail peo@teknologisk.dk.

Anne Mette Frey er projektleder hos Transport og Elektriske Systemer, Teknologisk Institut, e-mail amf@teknologisk.dk.