

Kompakt træpillefyr med balanceret aftræk

Mange har uden held forsøgt det før, og få troede på idéen. Men ti års stædighed og hårdt arbejde har i dag resulteret i et kondenserende træpillefyr med lav emission, høj effektivitet og en egenvægt der gør det muligt at hænge fyret op på væggen som en gaskedel.

Af Erik W. Hallgren

Benni Sørensen fra Neutral Energi er manden bag idéen. Med støtte fra Miljøministeriets MUDP-program og med hjælp fra Erik W. Hallgren på Teknologisk Institut lykkedes det ham i 2016 at færdigudvikle prototypen på et kondenserende træpillefyr med balanceret aftræk.

Benni Sørensen har valgt at ansue forbrændingen på en helt anderledes måde, end man normalt gør. I stedet for traditionelle træ-

pillefyr har han taget udgangspunkt i moderne gasfyr og deres opbygning.

– Vi har udviklet fyret helt fra bunden med det formål at skabe en så ren og kontrolleret forbrænding, at kondenseringen sker uden nævneværdig korrodering. Det har krævet et gennemgribende nyt design, og vi har skubbet til mange grænser og modstand som “det kan ikke lade sig gøre” for at komme i mål, forklarer Benni Sørensen fra Neutral Energi.

dyre, og vitale dele korroderer. Så da Benni Sørensen påstod, at det var muligt at udvikle et kompakt fyr, som tager højde for de kendte børnesygdomme, var der mange, der rystede på hovedet: Hvorfor skulle det lykkes denne gang?

Udviklingen af træpillefyret er i de sidste 10-15 år gået i retning af mindre vedligehold og mere automatik, men røggasserne indeholder fortsat en stor mængde varm vanddamp – ofte med en temperatur et godt stykke over 100 grader.



Foto: Teknologisk Institut

Træpillefyret er så kompakt og let, at det kan hænge på væggen ligesom et gasfyr.

“Benni Sørensen har valgt at ansue forbrændingen på en helt anderledes måde, end man normalt gør. I stedet for traditionelle træpillefyr har han taget udgangspunkt i moderne gasfyr og deres opbygning.”

Hvorfor kondensering?

Det korte svar er effektivitet. Et kondenserende fyr udnytter brændslet bedre end et traditionelt fyr, hvor man populært sagt fyrer for gråspurvener.

Først kom gasfyret og sidenhen oliefyret i en kondenserende udgave. Ligeledes er der udviklet forskellige versioner af et kondenserende træpillefyr med påsatte kondensatorer. De fleste er dog ofte store og



Foto: Teknologisk Institut

Et kik ned til brænderen gennem varmeveksleren, hvor varmen overføres til husets varmeanlæg.



Foto: Teknologisk Institut

Til venstre: Varmeveksleren er placeret rundt om brænderen. Det giver en god varmeoverførsel og et kompakt design.

Til højre: En af de første test med brænderen inden den blev bygget sammen med varmeveksleren.



Foto: Teknologisk Institut

– Vi kalder det for røg, men i virkeligheden er det forskellige gasser og partikler med meget blandet indhold afhængig af træpiller og forbrænding. Den varme luft og en del af partiklerne lukker vi direkte ud af vores skorstene for at undgå løbesod. Her kan man tale om at fyre for fuglene, forklarer Benni Sørensen.

Hjertet i fyret

Den vigtigste del af det nye fyr er brænderen – hjertet i fyret. I traditionelle træpillefyr fungerer brænderen mere som en brændeovn – hvor træpiller og luft tilføres under kontrollerede forhold – end en optimal forgasser. Forbrændingen sker med stor varmpåvirkning og slitage på brændskålen og en større mængde støv og partikler i røgen til følge.

Ideen bag den nye brænder er at skabe en renere forbrænding baseret på forgasning med det formål at nå så tæt på nul i partikeludledning som muligt. Flammen er indsluttet med en nøje kontrolleret luftstrøm, og pillerne afgasses under selve brændpunktet. Det er således røggassen, der brænder, så temperaturen i bunden af brændskålen er langt under de temperaturer, traditionelle træpillefyr opererer med.

– I designfasen har vi afprøvet og simuleret forskellige parametre såsom brænderåbning, størrelser og placeringer af luftsluser, placering

af tændingselement og omkringsluttende kappe, fortæller Benni Sørensen.

Kompakt design

For at få en så høj udnyttelse som mulig er varmeveksleren placeret rundt om brænderen, så varmen aftager kort tid efter, at røggasforbrændingen er fuldført.

– Vi vinder ikke noget synderligt på effektiviteten ved dette, men det giver et mere kompakt design, forklarer Benni Sørensen.

“Resultaterne fra testene er yderst lovende og viser, at projektet er lykkedes på stort set alle punkter.”

Og med et kompakt design følger også en lettere varmeveksler. Hvor en traditionel varmeveksler normalt vejer 30-50 kg plus vægten af de 50-80 liter vand, vejer den nye varmeveksler blot 30 kg inklusive vand.

Varmeveksleren køler røggassen så langt ned, at kondensering kan ske umiddelbart efter i kondensatoren. Resultatet er en røggas på 40-60 grader i stedet for de velkendte 130-160 grader. I kondensatoren afsættes den sidste del af kondenseringsvarmen, og vandet sætter sig på væggene i kondensatoren og kan lukkes ud i bunden.

Gode testresultater

Det nye træpillefyr har nu været i drift i 1.000 timer og er undervejs testet på Teknologisk Institut og styrkeberegnet hos Force Technology. Tidligere versioner har desuden kørt i adskillige år uden nævneværdige problemer eller korrosion.

Resultaterne fra testene er yderst lovende og viser, at projektet er lykkedes på stort set alle punkter. Virkningsgraden er mindre end ønsket, men det skyldes blandt andet en kedel, som ikke er ordentligt isoleret. Kondensatvandet er målt til at være basisk med en pH-værdi på 8-10 – altså så tæt på “ikke-korroderende” over for rustfrit stål, som man næsten kan komme.

– Det nye brænderdesign har skabt en langt renere forbrænding. Vi arbejder stadig på at teste for fine og ultrafine partikler, men alene det, at vi har sænket niveauet for de store partikler dramatisk, tyder rigtig godt. Forventningen er, at kondensatoren vil stoppe en stor del af de fine partikler, der trods alt kommer fra forbrændingen, så udledningen nærmer sig nul, fastslår Benni Sørensen.

Projektet fortsætter i 2017 med støtte fra Markedsmodningsfonden med det formål at erstatte nogle af de mange oliefyre i landets yderområder med det nye træpillefyr.

Erik W. Hallgren er Innovationskonsulent hos Teknologisk Institut, e-mail ewh@teknologisk.dk.