



StableWood

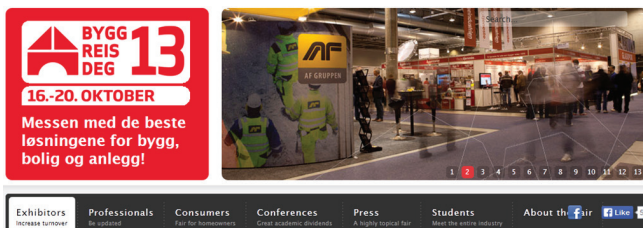
New solutions and technologies for heating of buildings with low heating demand:
Stable heat release and distribution from batch combustion of wood

www.sintef.no/StableWood

This newsletter focuses on the latest dissemination efforts related to StableWood results.

Presentation of results from StableWood on various arenas

Bygg Reis Deg 2013



Never before have so many exhibitors been present at the trade fair in Lillestrøm. Among the visitors, the pros dominated. All 544 exhibitors participated in this year's Building Exhibition, which is the highest number ever, with 50,961 visitors. Visitor numbers show an increase in the number of professional visitors from previous Building Exhibition in 2011. The number of professional visitors is 44715, which is 5 percent up. The number of consumer were 6246, which is 20 percent down. There has been a deliberate strategy to reach a larger part of the professional market and in recent years there has been a combined effort to increase the academic contribution as an important foundation for growth among the professionals. Next Building Exhibition will take place from week 42 in 2015.

Among other SINTEF presented new findings based on a cooperative study between NTNU researcher Laurent Georges (Zero Emission Buildings) and Øyvind Skreiberg, showing that wood stoves in passive houses are still a good space heating solution as long as they do not exceed about 4 - 6 kW in nominal effect. Around 30 spectators were present and several questions came up afterwards regarding the subject.

Closer look at real stove heat release to the room

18.10 kl. 14.00 - kl. 15.00

Sted: Bygg Reis Deg - Sal 2 - hall E, Norges Varemesse Lillestrøm - Drop-in seminar

Pipe og ildsted opp fra asken!

v/forsker Morten Seljeskog, SINTEF Energi



SINTEF

Teknologi for et bedre samfunn

Rett på sak – Vedovner i passivhus – Påstander!

- Passivhus bygget for norske forhold tåler vedovner i langt større grad enn tidligere antatt viser en kartlegging fra SINTEF og NTNU.
- Når faktiske forhold i moderne boliger kartlegges og det tas hensyn til geografisk beliggenhet og norske forhold, viser det seg at passivhus og vedovner er en heller bra kombinasjon.
- Simuleringer av passivhus med varierende bygningsmasse og varierende løsninger for varmedistribusjon viser at disse godt takler mindre ovner (4-6 kW) som allerede er tilgjengelige på markedet per i dag.
- Videreutvikling av ovner som inkluderer lavere brennrate (ned mot 1.5 kW) og varmelagring i kombinasjon med systemer for bedre varmedistribusjon vil for sammenlignbare klimasoner som dem vi har i Norge, enkelt kunne tilpasses til og med de aller letteste konstruksjonstyper av passivhus.
- Passivhus har et ensidig fokus på energieffektivitet, og benytter balansert ventilasjonsanlegg med varmegjenvinning for å nå resultater -> Hva med AKTIVHUS? Aktivhus er en mer overbyggende løsning, hvor både inneløsning, miljøvennlige materialer og energieffektivitet/CO₂-utslipp er med i regnestykket.

SINTEF

Teknologi for et bedre samfunn

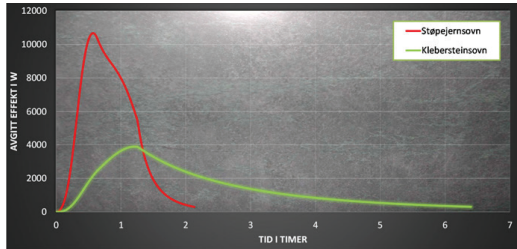
Related to the ongoing discussion on improved room integration of wood stoves, SINTEF has performed generic work to illustrate the difference in heat output between stoves with high- and low heat storage capacity. The two following figures compares the heat output to the room from a typical soapstone and a cast iron stove

StableWood

- a Knowledge-building Project with User Involvement (KMB) co-funded by the Norwegian Research Council in the RENERGI-programme.
Contact: oyvind.skreiberg@sintef.no

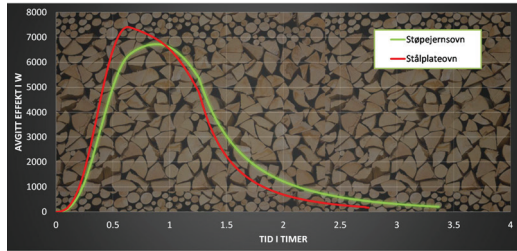
SINTEF

and between a cast iron and a steel plate stove, respectively. The main factor influencing the result is the thermal inertia of the stove, i.e. the heat storage capacity. The soapstone comparison was made for Granit Kleber AS and was presented successfully on their stand at "Bygg Reis Deg 2013". The second one was made for Dovre AS, as illustrative information in their latest product catalog.



- Sammenligningen gjelder til indre veggtemperatur har nådd 30°C
 - Vedinnlegg: 3,0 kg fuktig ved (20 vekt% fuktighet og 85% virkningsgrad)
 - Omgivelsestemperatur er 20°C
 - Totalt avgitt varme til ovnmateriale er 10 kWh
 - Totalt avgitt varme til rommet: Kleberstein 9,1 kWh / Støpejern 9,9 kWh
 - Midlere effekt: Kleberstein 1,42 kW / Støpejern 4,63 kW
 - Maks effektopp: Kleberstein 3,8 kW / Støpejern 10,7 kW

Kleberstein vs støpejern



- Sammenligningen gjelder til indre veggtemperatur har nådd 30°C
 - Vedinnlegg: 2,6/2,5 (Støpejern/Stålplate) kg fuktig ved (20 vekt% fuktighet og 85% virkningsgrad)
 - Omgivelsestemperatur er 20°C
 - Totalt avgitt varme til ovnmateriale: Støpejern 8,5 kWh/Stålplate 8 kWh
 - Midlere effekt: Støpejern 2,5 kW/Stålplate 2,9 kW
 - Maks effektopp: Støpejern 6,7 kW/Stålplate 7,4 kW

Støpejern vs stålplate



Dovre AS driver forskning og utvikling sammen med SINTEF Energi AS og Norges forskningsråd. Dette forskningsarbeidet har ført til at Dovre i dag kan tilby noen av verdens beste ildsteder. Partikkelutslippene er redusert med over 75% sammenlignet med ildsteder som ble produsert før 1998. De beste ildstedene kan i dag ta ut mer enn 80% av energien i veden til oppvarming av et rom. Ildsteder produsert før 1998 tok ikke ut mer enn 40% av varmen under rolig fyring. Dette til tross, selv ikke mange av dagens ovner er klare for morgendagens krav. En ny og strengere boligstandard er ventet i 2015 med skjerpede krav til isolering. Målet i Europa, inkludert Norge, er å innføre 0-energhus innen 2020. Dette vil føre til en økende etterspørsel etter ovner med mer konstant varmeavgivelse og lavere effekt avgitt til rommet. I tillegg er det ventet nye og skjerpede krav når det gjelder både partikkelutslipp, karbonmonoksid (CO) og hydrokarboner fra vedfyring. Dagens krav om maksimum 10 gram partikler per kilo forbent tår ved vil sannsynligvis synke ned mot 1-2 g/kg. For å imøte disse formidable utfordringene er det viktig å være tidlig på banen og ha fokus på forskning og utvikling, slik at man har klare godkjente produkter i tiden!

Utfordringer i dagens marked:

- Dimensjonerende varmebehov for dagen lavenerghus er 20-30 W/m² mens det for passivhus er 10-15 W/m²
- TEK15 benytter systemvirkningsgrad for vedovn = 64% (standardverdi i NS 3031), men nye vedovner har = 80%
- Skjerpede utslippskrav til partikler, CO og hydrokarboner er krevende å tilfredstille ved lav vedomsetning
- Skjerpert krav til virkningsgrad = 80-85%
- Vedovner er punkttoppvarmingskilder og varmen må spres over hele boligen
- Passivhus bygges med lette konstruksjonsmaterialer, men kan fint bygges tyngre for øket komfortnivå generelt
- Svingninger som følge av solinstråling, som kan unngås ved bruk av større vindusareal
- Forbedret og mer effektiv varmelagring, ved bruk av nye varmelagsmedier slik at punkttoppvarmingskilder som vedovner oppleves som mer behagelige varmekilder

Integrasjon av vedovner i morgendagens passivhus
 Arbeid utført i tyng ved SINTEF, i samarbeid med NTNU (Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet), har sett på hvordan man best kan integrere vedovner i passivhus og finne ut hvor langt ned man må i effekt for å unngå at det blir for

varmt. Noen av de viktigste resultatene fra dette arbeidet er:

- Passivhus bygget for norske forhold tåler vedovner i langt større grad enn tidligere antatt.
- Når faktiske forhold (moderne boliger kartlegges og det tas hensyn til geografisk beliggenhet og norske forhold, viser det seg at passivhus og vedovner er en heller bra kombinasjon.
- Simuleringer av passivhus med varierende bygningsmasse og varierende løsninger for varmedistribusjon viser at disse godt takler mindre ovner (4-6 kW) som allerede er tilgjengelige på markedet per i dag.
- Videreutvikling av ovner som inkluderer lavere brennrate ned mot 1,5 kW og varmelagring i kombinasjon med systemer for bedre varmedistribusjon vil, for sammenlignbare klimasoner som dem vi har i Norge, enkelt kunne tilpasses til og med de aller letteste konstruksjonstyper av passivhus.
- Passivhus har et ensidig fokus på energieffektivitet, og benytter balansert ventilasjonsanlegg med varmegjenvinning for å nå resultater, men hva med AKTIVHUS? Aktivhus er en mer overbyggende løsning hvor både inneklimate, miljøvennlige materialer og energieffektivitet/CO₂-utslipp er med i regnestykket.

Reell varmeavgivelse til rommet
 En viktig del av arbeidet med å utvikle nye ovner er å finne løsninger som gjør at vedovnen som punkttoppvarmingskilde fremdeles kan benyttes i morgendagens hus. Den beste løsningen som vil kunne gi jevnere effekt tilført rommet og samtidig redusere utslipp er å øke ovnens varmelagringskapasitet. I figuren under har SINTEF gjort beregninger som viser effekten som faktisk tilføres rommet når man benytter en vedovn, både for en typisk støpejernsovn og en stålplateovn. Støpejernsovner har typisk 60% mer masse og har derfor bedre varmelagringsegenskaper enn stålplateovner.

- Sammenligningen gjelder til indre veggtemperatur har nådd 30°C
 - Vedinnlegg: 2,6/2,5 (Støpejern/Stålplate) kg fuktig ved (20 vekt% fuktighet og 85% virkningsgrad)
 - Omgivelsestemperatur er 20°C
 - Totalt avgitt varme til ovnmateriale: Støpejern 8,5 kWh / Stålplate 8 kWh
 - Midlere effekt: Støpejern 2,5 kW / Stålplate 2,9 kW
 - Maks effektopp: Støpejern 6,7 kW / Stålplate 7,4 kW

Morten Seljeskog/Byvind Skreberg, SINTEF Energi AS

PhD candidate performs wood stove lighting survey

For many products there is a substantial potential for reducing environmental impacts by altering the way people interact with them. The current work investigated the potential for improving the way people interact with wood stoves, thereby reducing the environmental impact resulting from burning firewood, by adjusting the design of the wood stove. The goal of the current investigations was to approach real life operation, comparing the lighting of two stoves from a cold state. The two stoves are identical, except that one stove (the prototype) has a singlehandle operation for the combustion air with indications for the suitable positions at different stages of the burning process, a thermometer with indications for when air adjustments are appropriate and a simplified user manual, while the second stove (the conventional stove) has separate handles for ignition and main combustion air and a regular user manual. The features of the prototype was determined through a user centred Design for Sustainable Behaviour (DFSB) process, where existing user behaviour was investigated and translated into design recommendations. A summary of the most important results are given below:

- The onehanded stove had on average 17 percent lower particle emissions than the twohanded one.
- It thus became clear that the conventional stove with two unmarked handles leads to more misuse of the wood stove.
- The tests revealed that the user's ability to obtain proper ignition conditions is the most influencing parameter affecting emissions during ignition from a cold stove.

- In 30% of the experiments, the user did not achieve proper ignition.
- Experiments with poor ignition had on average three times higher emissions than compared to experiments with proper ignition.
- The findings regarding lighting from the top versus conventional lighting showed that 83% of the participants that lighted the stove from the top achieved good ignition and low emissions while only 57% of the participants lighting the stove from the bottom or using a small standalone kindling fire achieved equally good ignition.

Burning for Sustainable Behaviour

Johannes Zachrisson Daae¹, Franziska Goile², Morten Seljeskog² & Casper Bok¹

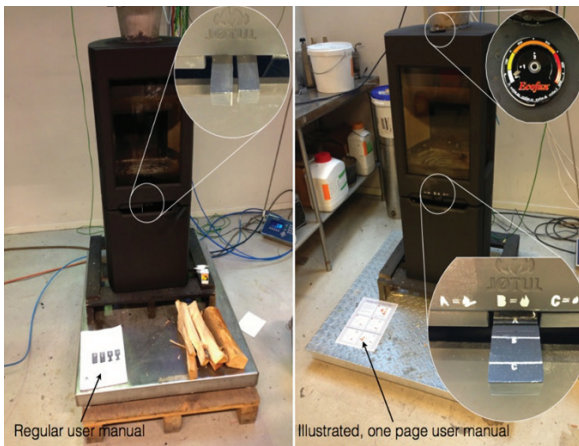
- 1 Institute of Product Design, the Norwegian University of Science and Technology
- 2 Department of Thermal Energy, SINTEF Energy AS.

Keywords

Design for Sustainable Behaviour, Behaviour Change, Woodstove emissions, Environmental impact.

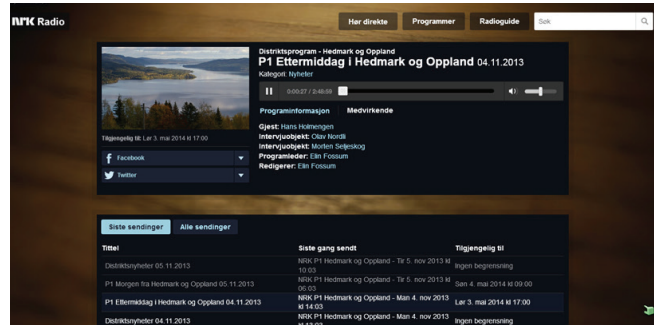
Acknowledgements

Thanks to Jøtul and in particular Knut Richard Kviserud and Stein Gunnar Holter for support in organizing workshops, technical advice and building the prototype, CenBio and Anders Strømman for organizational and economical support, Henrik Zachrisson for help with the statistical analysis, Halvor Flatberg for help with the measurements of the tests, Morten Grønli for organising the tests and recruiting participants, and all the participants both of the user research, design workshop and test.



On the radio

SINTEF responded to a request for an interview on the NRK P1 afternoon radio talkshows "Ettermiddag i Hedmark og Oppland". The subject for the afternoon was focused on new stoves and some common user problems related to such. The discussions turned around how to light stoves, and that SINTEF recommends doing so from the top.



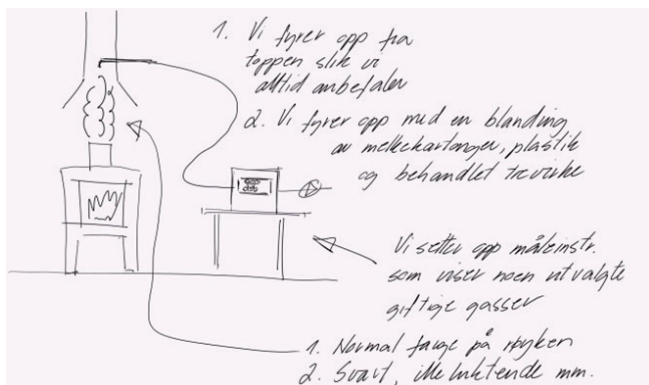
On the national TV

SINTEF responded to a request for an interview on the NRK information channel "Forbrukerinspektørene". The recordings were performed at the laboratories in Trondheim 4 December were the main subject was related to healthconcerning emissions and things one should not burn in a wood stove. To demonstrate this various plastics, treated wood and high humidity wood logs were burnt in two identical wood stoves (the newest SENSE model) from Dovre AS. Initially, both were lighted from the top. The first one was then fed with various materials that are not recommended to be burnt in a wood stove. The effect of burning such materials was illustrated both by showing increased and darker visual smoke and directly through online gaseous measurements, mainly illustrated by a significant increase in hydrogen cyanide concentration.

The recordings were part of a broader TV show, which also includes wood log quality (in terms of humidity at "Skog og Landskap") as well as information related to top-down stove lighting (by Jøtul). The show will be on the air late January next year.



Helsefarlige forbrenningsprodukter avhengig av materialtyper



Materialer	SO ₂	CO	HCN	HCl / HBr / HF	NO _x	SO _x	PCB	Organiske syrer, ester, Alkylering Polyaromatiske	Organiske aminer, 1,4,5,6,8,9-substiterte Aromatiske	PAHs	PCDD/F PCDFs / PCBs / PCBs	PCB
Polymer (plastikk)	1	+++	+++	+++	++	++	++	++	++	++	++	+++
Tré	1	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	++
Gummi (gumm)	1	+++	+	+	+	++	+	++	+	++	++	+++
Oppløst	1	++	+	+	+	+	++	++	+	++	++	+++

Handwritten note: MOBLERNE OVNENE BRUKT PÅ RIKTIG MÅTE MED RIKTIG BRANSEL REDUSERER ALLE UTSLEPP BETYDELIG

Footnote: *** Høyt konsentrasjon, ** Høyt konsentrasjon, + Betingsvis i store, ++ Tilstede i små mengder, +++ Betingsvis i små mengder

Upcoming events

The European Biomass Conference and Exhibition (EU BC&E) ranks as one of the top world leading events in the Biomass sector, combining a highly respected international Conference with an Industrial Exhibition.

www.conference-biomass.com/

EU BC&E 2014 
22nd European Biomass Conference and Exhibition
 CCH - Congress Center Hamburg, Germany • 23 - 26 June 2014

