

Dette er KRAVs andre nyhetsbrev i 2010. Denne utgaven er viet KRAVs studietur til danske CHP anlegg. Hensikten med nyhetsbrevet er å gi korte glimt fra det som skjer ved SINTEF og NTNU innenfor bioenergiområdet. Det utgis to nyhetsbrev pr år.

### Studietur til danske CHP-anlegg

Det ble arrangert studietur til København for partnerne i KRAV prosjektet 4. - 5. november 2010. De to anleggene som deltagerne besøkte, representerer ytterpunkter med hensyn til størrelse. Torsdag gikk turen til et Stirlingmotor demonstrasjonsanlegg med en elektrisk ytelse på 35 kWel, mens fredagens besøk var lagt til Avedøreværket som har en samlet kapasitet på 810 MW elektrisitet og 900 MW varme.

Stirling DK ble etablert i 2004 og tilbyr installasjoner som konverterer lavverdig biomasse til CO<sub>2</sub> nøytral varme og kraft i distribuerte anlegg som egner seg for institusjoner, industrianlegg og landsbyer. Det kan erstatte blant annet diesellaggregater. Demonstrasjonsanlegget som ligger ved Amager Forbrænding har vært i drift i et år. Det er plassert i tre standard 20 ft containere, mens en fjerde container inneholder brenselet. Det er derfor svært fleksibelt, og både transport, montering og oppstart av anlegget er enkelt. Dette anlegget benyttet flis som brensel, men andre aktuelle brensel er bi-produkter fra jordbruk og skogbruk som kokosnøttskall, avfallstrevirke og halm.

Systemet består av en konvensjonell updrift gasifier (200 kW) som leverer brennbar gass til et spesialdesignet brennkammer koplet til Stirlingmotoren. Stirlingmotoren produserer 35 kWel, mens varmen i røykgassen utnyttes til fjernvarme (140 kWth). Motoren er designet for lite vedlikehold og lang levetid, den er hermetisk forseglet og designet for serviceintervall på 8000 timer. Det første kommersielle anlegget startet opp i 2008, og Stirling DK opplever at etterspørselen er stor.



Deltagerne foran Stirlinganlegget

Avedøreværket består av to blokker, Avedøre 1 fra 1990 som primært fyres med kull, og Avedøre 2 fra 2001, et multibrenselanlegg som benytter pellets, olje, naturgass og halm. Anlegget har en egen havn for mottak av brensel. Et nytt pelletslager med diameter 70m og høyde 45m (V=100 000m<sup>3</sup>) tas snart i bruk. Termoelementer og mulighet for injeksjon av vann og CO<sub>2</sub> er montert for å kontrollere eventuell varmgang.

Multibrenselanlegget består av tre hovedmoduler; et damp turbinanlegg med overkritisk trykk som er hjertet i blokk 2, og et gassturbinanlegg og et biomasseanlegg koplet i parallell. Dampkjelen er en 70m høy tårnkjel med 16 brennere plassert på 4 ulike nivå. Opptil 75% av brenselet kan være biomasse i form av pellets knust til pulver. For hele multibrenselanlegget kan opp til 80% av brenselet være biomasse. Dampparametrene er 300 bar/560°C. I biomasseanlegget forbrennes 170 000 tonn halm per år i en ristovn, og dampen leveres til blokkens hovedturbin, noe som gjør at dampen kan utnyttes bedre enn om den ble omsatt i en separat turbin. Gassturbinene fungerer som spisslastanlegg som typisk tas i bruk i morgen- og kveldstimen med ekstra behov. Sammenkoplingen av de tre systemene gjør anlegget svært fleksibelt og energieffektivt, opp til 94% av brenselets energi utnyttes når fjernvarmeproduksjonen er på sitt høyeste, og elektrisk virkningsgrad kan nå hele 49%.

Dong Energy som eier Avedøreværket, har en målsetning om å øke andelen CO<sub>2</sub> fri energi fra dagens andel på 15% til 50% i 2020 og 85% i 2030. Et av tiltakene er at Avedøre Blokk 1 skal over på biomasse i løpet av noen få år.



## Bioenergidagene

Bioenergidagene er Norges største bioenergikonferanse og arrangeres årlig av NoBio. Den ble i år arrangert på Gardermoen 8. - 9. november. SINTEF Energi ga tre presentasjoner under konferansen; "Biokraft-/varme - ny teknologi og småskala løsninger" som ble presentert av Øyvind Skreiberg, "Vedfyring i energieffektive boliger - hvordan få til vedovner med lav effekt, høy virkningsgrad, lang brenntid og lave utslipp" som ble presentert av Edvard Karlsvik og "Gassifisering og samarbeidet mellom SINTEF og industrien for utvikling av 2. generasjons biodrivstoff" som ble presentert av Judit Sandquist. Se [www.nobio.no](http://www.nobio.no) for presentasjoner.

## Aktiviteter i IEA task 32

IEA Task 32 Biomass combustion and cofiring arrangerte sitt andre møte for året i København 7. - 8. oktober. I forbindelse med møtet ble det arrangert en workshop sammen med IEA Task 33 Thermal gasification of biomass på temaet "Small scale biomass co-generation - Technology status and market opportunities".

Presentasjonene ga en oversikt over ulike CHP teknologier for biomasse, inkludert Stirling motor, ORC, gassmotor i kombinasjon med ulike gassifiseringsteknologier, dampmotor og dampturbiner. Workshopen ble avrundet med en paneldiskusjon på teknologiperspektiver og fremtidsutsikter. Øyvind Skreiberg, SINTEF, var norsk deltaker på møtet.

Mer informasjon og presentasjoner på [www.ieabcc.nl](http://www.ieabcc.nl)

## Andre nyheter

### Nye rapporter

Etter ønske fra industripartnerne, er to studier utført under paraplyen "Nye tema" i KRAV og er rapportert i form av presentasjoner. De nye temaene er "Gas engines - Methods for increased efficiency" og "Low-quality biomass fuels/ technology combinations for increased steam parameters". Fokus i begge presentasjonene er muligheter for økte el-virkningsgrader i biomasse CHP anlegg.

### Industriseminar i Slovakia

I forbindelse med det norske kongeparets statsbesøk i Slovakia 26. - 28. oktober 2010 ble det arrangert ulike industriseminar der norske og slovakiske aktører var invitert til å holde innlegg. Mette Bugge, SINTEF, presenterte "Bioenergiforskning i Norge" for omlag 80 deltagere ved "Renewable Energy and Environment Seminar".

## Ny forsker ved SINTEF

Berta Matas Güell er nyansatt forsker innenfor bioenergi ved SINTEF Energi. Berta studerte kjemi ved Universitat Autònoma i hjemlandet Spania før hun flyttet til Nederland i forbindelse med sin PhD innenfor bioenergi/katalyse. Her var hun tilknyttet "The Catalytic, Processes and Materials group" ved Universitetet i Twente. Hun var spesielt involvert i hydrogenproduksjon via katalytisk damp-reformering av biomassebaserte råmaterialer.

## PostDoc studiet i KRAV har startet

Rajesh S. Kempegowda har blitt ansatt som PostDoc ved Institutt for energi og prosesseteknikk ved NTNU fra 1. juli, og er finansiert av KRAV. Han har brukt den første tiden på å skrive en PostDoc plan, med tittelen "Biomass-fuelled small-scale CHP design and optimization for Norwegian conditions". Gjennom detaljerte studier og ved hjelp av systemanalyse skal småskala biomasse CHP teknologier og systemer vurderes ut fra teknologiske og økonomiske kriterier, med fokus på norske biomasseressurser og rammebetingelser.

## Avfall Norge seminar

Avfall Norge arrangerte seminaret "Energiutnyttelse av avfall" i Kristiansand 1. - 2. september. SINTEF Energi ved Øyvind Skreiberg ga presentasjonen "Energiutnyttelsesgrad for avfallsforbrenningsanlegg - beregningsmetoder i bruk og konsekvenser av disse" Han presenterte i tillegg forskningsresultater fra FME CenBio (Bioenergy Innovation Centre) hvor Avfall Norge er en av industripartnerne.

Mer informasjon og presentasjoner på [www.avfallnorge.no](http://www.avfallnorge.no)

## Askekonferansen

"International conference on Impacts of Fuel Quality on Power Production & Environment" gikk av stabelen i Saariselkä i Nord Finland 29. august - 3. september 2010. Konferansen fokuserte på tradisjonelle fossilbaserte brensel, torv, biomassebaserte brensel, avfall og utfordringer ved å brenne disse. Forskere fra SINTEF Energi ga tre presentasjoner, blant annet KRAV presentasjonen "Ash related behavior in staged and non-staged combustion of biomass fuels and fuel mixtures".

Mer informasjon på [www.fuelqualityimpacts.org](http://www.fuelqualityimpacts.org)

## Bioenergy Innovation Award

Det bes om forslag til kandidater til Bioenergy Innovation Award som skal deles ut under CenBiodagene i Trondheim 17. - 18. januar 2011. Bioenergy Innovation Award (BIA) er en nasjonal innovasjonspris innen stasjonær bioenergi som skal stimulere til og belønne kunnskapsbasert innovasjon og entreprenørskap. Prisen skal bidra til å identifisere ideer og prosjekter med innovasjonspotensiale samt synliggjøre nytenkning og innovasjonsarbeid innen stasjonær bioenergi. Mer informasjon på [www.sintef.no/energi](http://www.sintef.no/energi).

## KRAV = KRAft + Varme

Enabling small-scale biomass CHP in Norway - et prosjekt støttet av Norges Forskningsråd

Partnere:

Agder Energi AS, Eidsiva Bioenergi AS, Solør Bioenergi Holding AS, Trondheim Energi Fjernvarme AS, Vardar AS, NTNU og SINTEF

Kontaktperson: Øyvind Skreiberg, telefon: 73 59 39 93, epost: [Oyvind.Skreiberg@sintef.no](mailto:Oyvind.Skreiberg@sintef.no)