

# NORSK ENERGI

NR. 2 • 2018 ÅRGANG 95

Elkem Salten blir et av **verdens**  
**mest energieffektive silisiumverk**



## SVEISEVERKSTEDET

K. G. Karlsson A/S

Etablet 1922

Totalleverandør av  
komplette damp og  
varmesystemer



# Skåland

## Rør & Industrimontasje AS

Vår "Service- og miljøavdeling" tilbyr nå følgende til nye og eksisterende kunder over hele Norge:

- Spredningsberegninger
- Kartlegging av eksisterende anlegg
- Forslag til ENØK og driftsoptimaliseringstiltak
- Emisjonsmålinger iht Forurensingsforskriftens §27

- Komplette reservedelslager
- Prosjektering og 3D tegning
- Service på alle typer kjelanlegg
- Spesialkompetanse på Weishaupt brennere

Vi har:

- Lang erfaring
- Sertifiserte teknikere
- Topp moderne utstyr og fasiliteter
- Egen ingeniøravdeling, (mer enn 20 års erfaring)

*Vi er kjent for:* **Kvalitet og kompetanse til hele Norge gjennom mange år**

Skåland Rør & Industrimontasje AS er totalleverandør innen følgende områder:

- |                    |                         |                                      |                    |
|--------------------|-------------------------|--------------------------------------|--------------------|
| • Varmesentraler   | • Dampanlegg            | • Konvertering til gass              | • Meierirør        |
| • Biokjelanlegg    | • PLS styringer         | • Service på alle typer kjelanlegg   | • Rustfri sveising |
| • Fjernvarme       | • Gassanlegg            | • Konteinerløsninger damp/varmtvann  | • Vaskeri          |
| • Emisjonsmålinger | • Enøk tiltak/rådgiving | • Engineering/prosjektering          | • Skorsteiner      |
| • Zip-anlegg       | • Varmevexlere          | • Reservedeler til alle typer anlegg | • Vannbehandling   |

Skåland Rør & Industrimontasje AS, Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane  
Tlf.nr.: 4000 2850 org. nr. 987 571 667 E-mail: [post@srin.no](mailto:post@srin.no) Web: [www.srin.no](http://www.srin.no)

Les mer på: [www.srim.no](http://www.srim.no)

Organ for  
**NORSK ENERGI**  
ENERGI • MILJØ • SIKKERHET

Hoffsveien 13  
Postboks 27, 0212 Oslo  
Tlf. 22 06 18 00  
[www.energi.no](http://www.energi.no)

### REDAKSJON

**Redaktør:** Hans Borchsenius  
Tlf. 22 06 18 03  
**Mobil:** 91 74 81 87  
**e-post:**  
[hans.borchsenius@energi.no](mailto:hans.borchsenius@energi.no)

**Journalist:** Sissel Graver  
Tlf. 90 12 07 25  
**e-post:**  
[sissel.graver@gmail.com](mailto:sissel.graver@gmail.com)

### ANNONSER

Skarland Press AS  
Pb 2843 Tøyen, 0608 Oslo

Malin Bredesen  
Tlf. 95 49 33 09  
**e-post:** [malin@skarland.no](mailto:malin@skarland.no)  
Bladet utgis 4 ganger årlig

Hvem Leverer Hva™  
Kari Nordgaard-Tveit  
Tlf: 22 70 83 00  
**e-post:** [kari@skarland.no](mailto:kari@skarland.no)

### ABONNEMENT

**Abonnementspris:**  
kr. 750,- eks.mva

**Abonnement:**  
Kari Nordgaard-Tveit  
Tlf. 22 70 83 00  
**e-post:** [kari@skarland.no](mailto:kari@skarland.no)

### UTGIVER

 **SKARLANDPRESS**  
Kjølberggt. 31, Oslo  
Postboks 2843 Tøyen,  
0608 Oslo  
Tlf. 22 70 83 00  
**e-post:**  
[firmapost@skarland.no](mailto:firmapost@skarland.no)  
**Web:** [www.skarland.no](http://www.skarland.no)

**Layout/prepress:**  
BAROFORM  
Elin Barosen [elin@baroform.no](mailto:elin@baroform.no)  
**Trykk:** UnitedPress

### FORSIDEBILDE

*Like nord for polarsirkelen ligger Elkem Salten i idylliske omgivelser. Nå blir silisiumverket et av verdens mest energieffektive. ISSN 0800-7896*

## EFØK bør få større oppmerksomhet enn ENØK

**NORSK ENERGI**  
NR. 2 • 2018 ÅRGANG 95



Alle snakker om energiøkonomisering (ENØK). Nå må vi snakke om effektøkonomisering (EFØK) sier Trygve Mellvang-Berg i Norsk Fjernvarme. Se side 30.

4 Leder: Norsk ferrolegeringsindustri i verdensklasse

6 Intervju: Elkem Salten og Alan Cook

10 TINE Bergen med hybrid varmepumpe

12 Portrett: Sven Werner

16 Hederspris i Bulgaria

18 Eidsiva Bioenergi 10 år

20 Utviklingen i Eidsiva Bioenergi

22 Energigjenvinning ved Alcoa

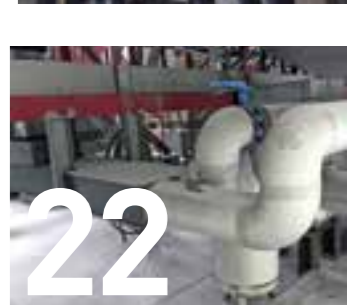
25 Hvem Leverer Hva®

30 EFØK i stedet for ENØK

32 CO<sub>2</sub>-fangst og lagring videreføres

33 Norcems fangstprosjekt videreføres

34 Tromsøs avfall en energiressurs





Hans Borchsenius

REDAKTØREN HAR ORDET

## Norsk ferrolegeringsindustri – verdens mest energieffektive!

*«I all beskjedenhet  
må vi vel også  
kunne nevne  
at norske  
kunnskapsbedrifter  
som Norsk Energi  
har noe av æren for  
at vi har kommet dit  
vi er i dag.»*

Det er meget gledelig at Elkem og Kvitebjørn Energi nylig besluttet å investere en milliard i energigjenvinning på Salten. Dette prosjektet er hovedsaken i dette nummer av Norsk Energi (du kan lese intervju med Elkems prosjektleder Alan Cook på side 6).

Energigjenvinningsanlegget vil gjøre Elkem Salten til ett av verdens mest energieffektive silisiumverk, hevder Elkem. Og det har de rett i, men konkurransen om pallplass er hard, for de fleste norske silisium- og ferrolegeringsverk er nemlig helt i verdenstoppen på energieffektivitet. Finnfjord, Elkem Thamshavn, Elkem Bjølvefossen, Eramet Kvinesdal, for å nevne noen.

Industrien selv kan selvfølgelig ta hovedæren for dette, men æren tilfaller også Enova som siden 2002 har støttet de fleste investeringene med betydelige beløp (Saltens prosjektet får 350 millioner, hvilket er det tredje største tilsagnet Enova noen sinne har gitt industrien). I all beskjedenhet må vi vel også kunne nevne at norske kunnskapsbedrifter som Norsk Energi har noe av æren for at vi har kommet dit vi er i dag.

Kunnskapen er bygd opp over mange år. Det første store varmegjenvinningsprosjektet var faktisk ikke norsk. Det svenske verket Vargön Alloys i Trollhättan installerte allerede i 1957 en avgasskjel som leverte damp til en cellulosefabrikk og fjernvarme til Vänersborg. Det skulle gå 20 år før norsk ferrolegeringsindustri kom på banen, ved at Ila Lilleby smelteverk i 1976 installerte avgasskjeler som leverte

fjernvarme i Trondheim. Det første norske varmegjenvinningskraftverket ble bygget på Bjølvefossen i 1978, et anlegg som er blitt oppgradert flere ganger, og sist ved installasjon av ny dampturbin i 2016. Tidlig på 80-tallet bygde Øye smelteverk (nå Eramet Kvinesdal) og Thamshavn gjenvinningskraftverk. Øye var flinke til å se nye muligheter og spillvarme utnyttet i dag både til elproduksjon, fiskeoppdrett og fjernvarme i nærområdet. Fra 80-tallet og fremover har flere verk installert mindre røykrørkjeler for damp- og varmeproduksjon. Norsk Energis energi- og miljøpris (EMIL-prisen) har fire ganger blitt tildelt ferrolegeringsbedrifter for utnyttelse av varme og brennbare avgasser (Ila Lilleby i 1977, Øye i 1991, Thamshavn i 2009 og Finnfjord i 2013).

Energigjenvinningsprosjektet på Salten fører seg altså inn i en lang rekke av betydelige enøkprosjekter i silisium- og ferrolegeringsindustrien. Prosjektet vil sikkert bli vellykket, fordi det bygger på en kunnskapsbase opparbeidet over svært mange år.



**Leverert, montert og driftssatt 2x15MW Lav NOx gasskjeler for Lyse Neo AS, Forus Nord Fjernvarmesentral med styresystem, brennere, gasstrain, skorstein, lydempere, instrumenter, ventiler, trykkluft og nitrogensystem**

**ELCO**

Elco olje- og gassbrennere for bio fyringsolje og biogass Low nox med elektronisk luft/brennstoff forhold



Lamtec elektronisk brennerstyring multifuel med prioritert brennstoffvalg

**Honeywell**

Honeywell combustion og Maxon brennere **MAXON**  
A Honeywell Company

**ecom**

Ecom bærbare røykgassanalyse instrumenter



Komplete biomasse forbrenningsanlegg, flis, pellets, briketter, bark. Fuktighet fra 25-60%

**KOMFORTS**  
ECO HEATING SYSTEMS



Jarotech as, Gartnerveien 9, Postboks 142, 1378 Nesbru  
+47-66 98 60 00 Fax +47-66 98 60 01  
Postmaster@jarotech.no www.jarotech.no

# Nøkkelen til å realisere energigjenvinning på Elkem Salten:

## GODT SAMARBEID

*Gleden var stor blant de berørte da investeringsbeslutningen om å bygge energigjenvinningsanlegg på Elkem Salten ble fattet i april. Anlegget vil gjenvinne 28 prosent av Elkem Saltens elektrisitetsforbruk, og vil bidra til at Elkem-konsernet totalt vil gjenvinne ca. 900 GWh el per år.*

Av Sissel Graver

**F**ra 2012 har Elkem jobbet med ulike løsninger for å sikre en miljøvennlig silisiumproduksjon på Elkem Salten med minst mulig utslipp og med lavest mulig ressurser på avveie.

– Men først da Kvitebjørn Energi kom inn som likeverdig partner, ble det forretningsmessig mulig å

realisere prosjektet, forteller prosjektleder Alan Cook, som har ledet forprosjektet det siste året.

Ifølge prosjektlederen har mange ulike løsninger blitt vurdert, blant annet å kjøpe billigere utstyr, men det ville ha gitt mindre effekt og var ikke aktuelt. Selv om Enova allerede i 2012 bevilget 35 prosent, opp til 350 millioner kroner, i støtte har

ikke prosjektet latt seg realisere før nå.

– Her var det snakk om investeringer på nær en milliard kroner. Det er mye penger, spesielt for et anlegg som ikke er Elkems kjernevirksomhet, som er produksjon av metall. Og da det stadig dukket opp andre mer lønnsomme prosjekter, forsterket det ikke akkurat mulighetene for realisering.

– Elkem besluttet derfor å se etter en finansiell investor og fant Kvitebjørn Energi som har god erfaring med å få gode finansielle avtaler med bankene. I prosjektet har de hatt ansvaret for å få på plass finansieringen av prosjektet, og de har fått en gunstig avtale for oss som betyr at prosjektet blir lønnsomt, forteller prosjektlederen.

– *Hvem har ansvar for hva?*

– Vi har splittet ansvar. Elkem har ansvaret for prosessområdene; mekanisk utstyr, elektrisk utstyr, de elektromekaniske utstyrspakkene og for å integrere det i Elkems verk. Kvitebjørn Energi har hatt ansvaret for finansiering, bygg og fundamentet til kjeler samt ulike andre bygningsmessige oppgaver. De har også ansvaret for utstyr for kjølevann og ferskvann, og de har dialogen med myndighetene for å få på plass byggetillatelsen. Dette er områder de har gode erfaringer med fra før.

– *Hvordan er teamet organisert?*

– I prosjektstyret sitter daglig leder Espen Aubert i Kvitebjørn Energi og styreleder Anders Ombudstveit sammen med senior vice president Håvard I. Moe i Elkem Technology og verkssjef Ove Sør Dahl i Elkem Salten.

– Jeg kom inn for vel et år siden og har jobbet veldig tett med prosjektstyret. Det er kanskje det prosjektet jeg har deltatt i hvor vi har jobbet tettest sammen med prosjektstyret. Det er jo et stort og viktig prosjekt og derfor veldig verdifullt. Fra Kvitebjørns side er det kort vei til toppen – det er ingen stor organisasjon med mye hierarki og de har veldig dyktige folk, sier Cook som har lang fartstid som leder av prosjekter.

– Kvitebjørn Energi er ellers representert i prosjektet med Karsten Aubert som har kontakt med myndighetene og er ansvarlig for bygg og infrastruktur samt Jakob Skau som er business manager.

– Elkem er tyngre representert enn Kvitebjørn i prosjektet - vi har jo flere ansatte og mange ressurser å trekke på. I tillegg benytter prosjektet ekstern ekspertise som Norsk Energi og andre rådgivingselskaper.

– I tillegg til Thor Brøn Lund er Norsk Energi representert med Erik Bostad, Karen Almås og Ronny Valjord. Men det kommer inn flere fra Norsk Energi i prosjektet, blant andre Kristin Løbach Jordhøy og Giovannis Ellingstad samt andre etter behov. Norsk Energi har for øvrig vært med helt fra starten av forprosjektet – signifikante tekniske konsulenter. Det er også flere som jobber deltid i prosjektet.

– Thor Brøn Lund er engineering manager og har det tekniske ansvaret for turbinen, mens Ronny Valjord har ansvaret for kjelepakkene og Erik Bostad har ansvaret for automasjon.

– På topp vil prosjektet være på ca. 30 personer, samt andre vi trekker på.

– *Hva har skjedd så langt?*

– Vi har besluttet å bygge og så langt har vi bare jobbet med basic engineering som har gått på å spesifisere hovedutstyrspakkene; det er tre kjeler, turbin og bygg. Vi har allerede bestilt kjelene og turbinen.

– Til nå har vi jobbet med hovedstudien som det heter på Elkem-språk. Det innebærer å spesifisere

«Elkem besluttet seg for å samarbeide med en finansiell investor, og fant Kvitebjørn Energi.»



utstyrspakkene, ordne finansiering og ta kontakt med myndighetene for å få tillatelse til å bygge.

– Kan det være vanskelig å få byggetillatelse?

– Ja, det kan det. Elven som kommer ut her er en lakseelv. Å søke byggetillatelse er en komplisert prosess. Det er mange ulike interessenter som blir berørt. Vi må legge rør ut i sjøen fordi vi trenger mye kjølevann. Kjølevannet blir varmet opp, og vi må derfor bevise at anlegget ikke har negativ påvirkning på miljøet.

– Norsk Energi har gjennomført spredningsanalyse for å se på endret avgasstemperatur. Det er en veldig viktig del av denne fasen å sjekke at den ikke er utenfor de grensene som er satt.

– Hva er de største utfordringene i prosjektet - sett fra ditt ståsted?

– Det er mange utfordringer. Teknisk sett vil det alltid komme overraskelser. Det er noen utfordringer med kjølevann. Vi skal hente vann fra 30-40 meters dypbde og må ut med en tre kilometer lang ledning for å komme ned i riktig dybde. Ellers får du mye vekst med blåskjell etc. i systemet.

– Den største utfordringen er vanligvis å bygge og integrere det inn i eksisterende verk mens det er i drift. Det er en utfordring tidsmessig å få alt til å gå opp.

– En annen utfordring er at driftsorganisasjonen ved Elkem ikke har erfaring fra denne type anlegg og må læres opp. I tillegg må vi forsterke organisasjonen

«Investeringene vil fortsette fram til 2021. Dette viser at Elkem har fokus på verket og tenker langsiktig. Det sikrer også arbeidsplassene og gjør det trygt å jobbe hos Elkem Salten.»



– Vi har også jobbet med detaljert kostnadsestimering og fått bekreftet at business-caset er ok.

– Vil anlegget medføre flere arbeidsplasser i Salten?

– Det er en avtale mellom Elkem Salten og Salten Energigjenvinning for drift og vedlikehold av anlegget. Driftsstrategi er ikke endelig bestemt, men det vil klart være behov for å forsterke bemanningen på verket, og i byggeperioden vil det være en del flere arbeidsplasser.

– Prosjektet er viktig for Elkem og verket. Det er investert veldig mye penger de siste fire-fem årene, og investeringene vil fortsette fram til 2021. Dette viser at Elkem har fokus på verket og tenker langsiktig. Det sikrer også arbeidsplassene og gjør det trygt å jobbe hos Elkem Salten.

– Vil dette anlegget bli mer avansert enn de tidligere gjenvinningsanleggene dere har etablert?

– Vi baserer teknologien på det som er benyttet på andre verk; Bjølvefossen, Thamshavn og Chicoutimi i Canada, men med forbedringer. Vi er opptatt av å spesifisere riktig, bla ved å optimalisere design og gjøre ting så perfekt som mulig. Vi gjør det alltid bedre fra prosjekt til prosjekt.

med nye medarbeidere som også må læres opp til å drifte dette anlegget. Vi pleier imidlertid ikke å ha problemer med å ansette dyktige folk.

– Når vil anlegget være i drift?

– Oppstart er planlagt i fjerde kvartal 2020 og prosjektet vil bli avsluttet første kvartal 2021. Vi hadde håpet å gjennomføre prosjektet raskere, men på grunn av leveringstid av utstyr og andre forhold var det ikke mulig.

– Hva gjør dette prosjektet så spennende?

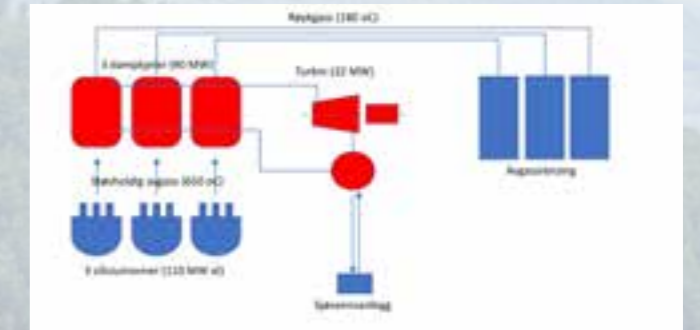
– Dette er et viktig prosjekt for Elkem og Kvitebjørn Energi, og det er ekstremt viktig for verket. Produksjonen blir mer miljøvennlig - det er veldig viktig. Det viktigste for meg som prosjektleder er at vi har et veldig godt team som jobber tett sammen og består av dyktige folk. Noen av oss har jobbet sammen før, blant annet fra Norsk Energi. Jeg har alltid hatt et veldig godt samarbeid med Norsk Energi. Det er et firma med lite administrasjon der alle er operative på teknisk nivå. Til og med adm. direktør Jon Tveiten tar tekniske oppdrag - han er veldig engasjert. Han har for øvrig bedt meg om å presentere prosjektet på Norsk Energis årsmøte i juni, og det gleder jeg meg til.

## Elkem Saltens energigjenvinningsanlegg – hva består det av?

Elkem Salten produserer silisium i tre reduksjonsovnner. Verket har, i likhet med andre silisium- og ferrolegeringsverk, et formidabelt forbruk av elektrisk energi. De varme avgassene ut fra ovnene representerer svært mye energi, omtrent av samme størrelsesorden som verkets totale elektrisitetsforbruk. Til nå har de varme, støvholdige avgassene blitt transportert i en 400 meter lang uisolert avgasskanal fra ovnene og bort til filteranlegget som renser avgassene for støv før de rensede avgassene ledes til atmosfæren. Støvet som tas ut i filteret et verdifullt produkt som Elkem selger på markedet.

Ved å bygge et energigjenvinningsanlegg vil verket klare å gjenvinne 28 % av verkets elektrisitetsforbruk, og dette vil gjøre Elkem Salten til et av verdens mest energieffektive silisiumverk.

Energigjenvinningsanlegget er et komplett varmekraftverk. Hovedkomponentene er tre dampkjeler (en for hver ovn), og en dampturbin med generator.



## Norsk Energis rolle

Norsk Energi er engasjert av Salten Energigjenvinnings AS (SEAS) til å ha ansvar for elektromekanisk pakke. Med betegnelsen elektromekanisk pakke mener man selve energigjenvinningskraftverket. I tillegg til elektromekanisk pakke omfatter prosjektet også sjøvannsanlegg for å forsyne turbinens kondensator med kjølevann, røykgassanlegg, bygg og annen omkringliggende infrastruktur.

Industriavdelingen i Norsk Energi har gjennomført mange liknende prosjekter tidligere og har derfor en rekke medarbeidere med erfaring fra ulike aspekter ved slike prosjekter. Thor Brønlund er Norsk Energis prosjektleder. Med seg på laget har han eksperter på dampturbin, dampkjeler, automasjon, annet prosessutstyr samt 3D og rørdesign. Norsk Energis prosjektteam er vist i bildet under.



# TINE Bergen installerer hybrid høytemperatur varmepumpe



Ved TINEs nye meieri som bygges på Espehaugen ved Bergen Lufthavn Flesland legges det opp til energieffektive løsninger som kombinert med gjenvinning av spillvarme vil gi betydelige reduksjoner i energiforbruket.

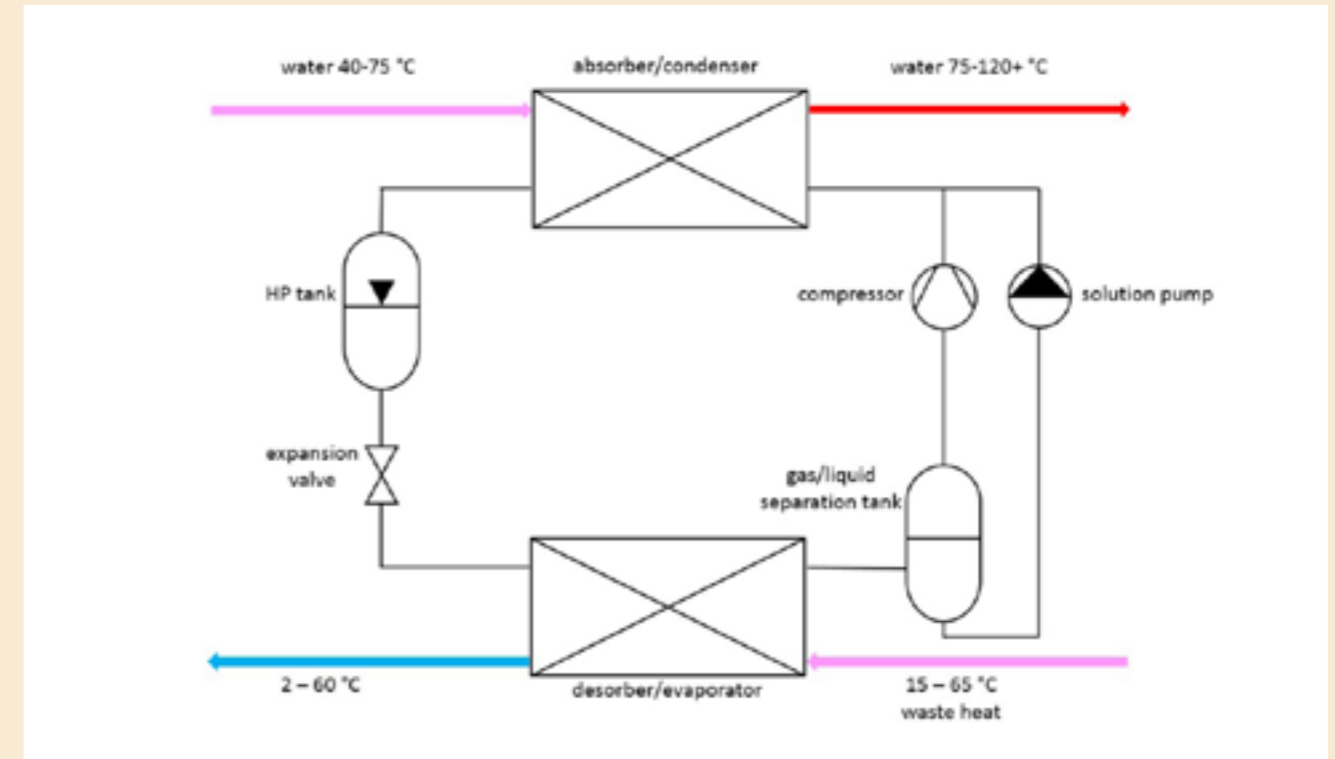
Samkjøring av kjølemaskiner og varmepumper, inkludert en hybrid høytemperatur varmepumpe, gir meget god energiutnyttelse slik at meieriet får dekket primærbehovet for kjøling og varme uten bruk av fossile energikilder.

Hybrid Energy AS skal levere kjølemaskiner, mellomtemperaturvarmepumper og en Hybrid høytemperatur varmepumpe til det nye meieriet. Kontrakten er tildelt Hybrid Energy AS av Kronos AG i Tyskland. Kronos AG er valgt av TINE for å levere det meieritekniske utstyret inklusive kjøle- og varmesystemene.

Den patenterte Hybrid høytemperatur varmepumpen vil forsyne anlegget med varmtvann med temperatur 95 °C og gi en varmeeffekt på 940 kW.

Nominell ytelse fra kjølemaskinene er 1600 kW. Arbeidsmediet i kjøle/varmemaskinene er ammoniakk (NH<sub>3</sub>) og i den hybride høytemperatur varmepumpen benyttes det ammoniakk og vann. Mediet har et globalt varmpotensiale (GWP) og ozon effekt (ODP) på null, hvilket bidrar til en miljøvennlig profil.

Hybrid høytemperatur varmepumper fra Hybrid Energy AS er installert i en rekke meierier og industribedrifter i inn- og utland og kan vise til betydelige energibesparelser i drift. Leveransen av kjølemaskinene og varmepumpene til Tine er planlagt i 2018 med igangkjøring i 2019.



- Den hybride teknologien bygger på en absorpsjonsprosess og kompresjonsprosess som bruker en blanding av ammoniakk og vann som arbeidsmedium og absorpsjonsmedium. Anlegget bygges av standard ammoniakk-kompressorer med designtrykk 25 bar. Dersom ren ammoniakk er arbeidsmedium i en varmepumpe, kan en tradisjonell varmepumpe brukes til å varme vann til omkring 50 °C. En hybrid varmepumpe med 50 % blanding av ammoniakk og vann kan varme vann til over 120 °C med samme trykkklasse/utstyr. Dermed kan anlegget dekke helt andre temperaturområder enn tradisjonelle varmepumper, og det er spesielt interessant i industrielle prosesser. Selve absorpsjons/kompresjonsprosessen ble patentert av August Osenbruck allerede i 1895, så oppfinnelsen er ikke ny. Det er imidlertid først med Hybrid Energy at konseptet er utviklet til en kommersiell og lønnsom teknologi med patenterte

detaljer i systemoppbyggingen.

- Figuren viser et forenklet prinsippskjema med hovedkomponentene for anlegget. Arbeidskretsen inneholder en løsningspumpe som pumper vannrik løsning fra lavt trykk til høyere trykk, pluss en kompressor som komprimerer ammoniakk-gass fra lavt trykk til høyt trykk. I kondensator/absorbator blandes den vannrike løsningen med ammoniakk-gass, og varme avgis til varmekretsen som absorpsjonsvarme og ved kondensasjon. Løsningen ut av absorbatoren er rik på ammoniakk, strupes ned til lavere trykk/temperatur i fordampers/desorber. Her kokes ammoniakk ut av løsningen ved varmeopptak fra varmekilden, og prosessen gjentar seg. Ettersom det er en medieblending av vann og ammoniakk i arbeidskretsen, og dette er en ikke-azeotrop kuldemedieblending, vil koking og kondensering skje med glidende temperaturer. I kondensator/

absorber vil konsentrasjonen av ammoniakk øke, og det betyr at temperaturen vil synke gjennom varmeveksleren (metningstemperaturen for ammoniakk er betydelig lavere enn for vann). I fordampers/desorber vil ammoniakkkonsentrasjonen avta, og derfor vil temperaturen stige fra innløpet til utløpet av varmeveksleren. Dette vil for mange prosesser være en stor fordel.

- Dersom varmekilden er vann som skal avkjøles fra eksempelvis 40 til 10 °C, og varmeproduksjonen skal gå til oppvarming av vann fra eksempelvis 50 til 90 °C, kan temperaturglidningen for arbeidsmediet tilpasses temperaturglidningen på varmekilden og varmesluket. Sammenlignet med en varmepumpe med et rent arbeidsmedium som har konstant temperatur under kondensering og koking, vil kompressor(en) i hybridvarmepumpen arbeide med mindre temperaturløft.



Fremtidens fjernvarme vil se annerledes ut enn dagens systemer. Lavere varmebehov og utnyttelse av lavtemperaturkilder krever nye løsninger. Det er i dag et lett utviklingskaos innen nye løsninger finner sin form, konkluderte Sven Werner i sitt foredrag på de svenske fjernvarmedagene den 25. april i år.

# Svensk fjernvarme-guru går fra borde - om litt

*I 40 år har Sven Werner preget fjernvarens utvikling som forsker og som rådgiver - i Sverige og i Europa for øvrig. Planen var å bli pensjonist ved årsskiftet, men han er fortsatt nysgjerrig på fjernvarme. Og han er ikke alene - aldri før har så mange lastet ned hans vitenskapelige artikler som nå.*

Av Sissel Graver

**N**orsk Energi treffer Sven Werner under Fjernvarmedagarna i Stockholm hvor han deltar for å holde foredraget «Annorlunda Fjernvarme» - hva skjer i Europa og hva kan Sverige lære av det.

Omringet av bransjekolleger er han i sitt ess, men han blir velvillig med inn på et møterom når vi minner ham om intervjuavtalen.

– Jeg er fortsatt nysgjerrig på fjernvarme og har derfor valgt å trappe ned gradvis.

– Jeg skriver på flere akademiske artikler som jeg gjerne vil fullføre før jeg blir pensjonist, og deltar også i to forskningsprosjekter, i tillegg til at jeg følger en doktorand som er ferdig neste år. Jeg får betalt for 40 prosent av det jeg gjør - artiklene får jeg ikke betalt for, legger han til.

– *Hvorfor valgte du å satse på fjernvarme?*

– Energispørsmål var et fag i min maskiningeniørutdanning ved Chalmers tekniska högskola det fjerde året, og jeg syntes det var veldig interessant. Og da jeg spurte min professor om et kurant eksamensarbeid, sa han at han hadde veiledet en masterstudent om et fjernvarmetema, men han var ikke fornøyd med resultatet. Jeg valgte derfor å fordype meg i temaet han foreslo. Som ferdig sivilingeniør fikk jeg et oppdrag ved AGA-CTC Värmeväxlare i Ronneby, hvor jeg var ansvarlig for sales support av varmevekslere som benyttes i varmesentraler.

– Som student nevnte jeg for min veileder at jeg kanskje ville ta en doktorgrad senere, og ringte ham derfor etter et år for å fortelle at jeg heller ville søke en jobb. – Det var synd for du har talent, svarte han. Dagen etter ringte han meg tilbake og sa at det var en ved Chalmers som hadde sagt opp stillingen og du kan få jobben hans. Og jeg takket ja der og da. Det var tilfeldig at jeg skulle doktorere – jeg hadde aldri tenkt så mye på det, men jeg er nysgjerrig av natur.

– *Så uten denne telefonen kunne du ha endt opp i næringslivet?*

– Ja, men det ble jo ikke sånn. Mitt valg var å takke ja til en jobb som jeg hadde på hånden, eller

søke en jobb jeg ikke visste om jeg ville få. Sånn er historien.

– *Jeg lurer også på om du, som mange andre, valgte ingeniørutdanning fordi du var barn av en ingeniør?*

– Nei. Min far var ingeniør, men han påvirket meg ikke. Han var naturligvis fornøyd med at jeg valgte samme yrke, men det var aldri noe press – det har jeg aldri kjent. Far jobbet mer med den mekaniske siden, mens jeg valgte energisiden. Jeg har alltid likt matematikk og fysikk på skolen - det var mine beste fag, det var naturlig å velge et yrke hvor jeg kunne anvende de egenskapene.

– *Preget det også dine fritidssysler i barndommen?*

– Nei. Det var ulike perioder. Min far var frimerkesamler og jeg samlet frimerker noen år. Det er veldig nyttig for man lærer seg å strukturere og organisere. Da jeg fylte 15 år kjøpte jeg en knallert og holdt mye på med den, og da solgte jeg frimerkesamlingen for å ha penger til å kjøpe bensin.

– *Du har jobbet 40 år med fjernvarme – hadde du gjort det samme hvis du kunne velge på nytt?*

– Ja, med de samme tilfeldighetene. Etter at jeg var ferdig med doktorgraden i 1984, jobbet jeg som rådgivende ingeniør ved K-Konsult i Göteborg og Borås Energi, og i mange land i utlandet. Det var tilfeldig at jeg kom tilbake til Chalmers i 1999 - det var en professor som skulle reise til Paris og jeg ble bedt om å hjelpe litt med undervisning og forskning. Jeg ble da adjungerad professor ved Chalmers i sju år, samtidig som jeg jobbet som rådgiver.

Ofte blir man jo værende på høgskolen eller i næringslivet. På akademien ser de på meg som praktiker, og i bedriftene som akademiker - så de anser meg som litt fremmed i begge leire, men det har vært utrolig interessant og viktig å kunne kombinere teori og praksis. ▶



**«På akademien ser de på meg som praktiker, og i bedriftene som akademiker...»**



«Millioner av leiligheter må bytte ut naturgasskjeler med andre varmekilder i EU. Det er krav om like grensesnitt for fjernvarme.»

– Hva har du primært gitt råd om?

– I alt som har med fjernvarme å gjøre, egentlig. Men primært har jeg jobbet med å gjøre eksisterende fjernvarmesystemer mer effektive ved å utvikle nye metoder for systemene.

– Jeg er ikke ekspert på konstruksjon, men jeg utførte for eksempel hele rehabiliteringsstrategien til Rigas fjernvarmesystem i 1997-1999, og sørget for at et sovjetisk fjernvarmesystem ble mer moderne; et vestlig system.

– Jeg har også vært i Ukraina i forbindelse med planøkonomiens fall, som medførte at fjernvarmesystemene ble renovert, og jeg har jobbet med dette i Ukraina, og for Moldova utarbeidet jeg en varmestrategi for hele landet.

– De siste ti årene har jeg vært professor ved Høgskolan i Halmstad hvor jeg har vært ansvarlig lærer for høyskolens energirelaterte program og vært veileder for doktorander som deler min interesse for fjernvarmesystemer. En tredel av min tid har gått til undervisning mens to tredeler er benyttet på forskning.

– Hva er du mest fornøyd med?

– Det er mye – veldig mye. Det er veldig hyggelig at det er så mange flinke unge studenter som er interessert i å forske på fjernvarme og at artiklene vi har skrevet er så populære. Det har aldri gått så bra for oss på Akademien som nå. Artikler fra gruppen vår ved Høgskolan i Halmstad siteres en gang om dagen, og lastes ned 100 ganger daglig. Jeg har mitt navn på alle artiklene. Det er 40 000 nedlastninger og 400 siteringer i året og det går mot 500 til 600 årlige siteringer.

– Ellers er jeg stolt av å være den første som lanserte begrepet fjerde generasjon fjernvarme (lavtemperatur fjernvarme), noe jeg gjorde i 2008 på en konferanse på Island. Jeg var senere med å starte forskningsprosjektet «Heat Roadmap Europe 2050» i 2012 – sammen med professor Henrik Lund ved Aalborg universitet – et forskningsprosjekt som er støttet av EU og som er i regi av Euroheat & Power med forskere fra Aalborg universitet og ved Høgskolan i Halmstad. Forskingen har bla vist at lokal satsing på fjernvarme i EU-landene kan øke effektiviteten i varmeproduksjonen, og redusere varmebehovet i Europa med 40 prosent fram til 2050. For de 60 prosentene som gjenstår er det bedre å benytte varmepumper på landet og fjernvarme i byene. Hvis vi gjør det kan vi tjene 100 milliarder euro i året i Europa.

– For tiden holder vi på med det fjerde prosjektet innen dette programmet der vi i detalj kartlegger hvilken mulighet som finnes for fjernvarme i de 14 største landene i Europa. Dette er en utrolig populær side å laste ned.

– Jeg har også skrevet en internasjonal lærebok om fjernvarme og kjøling – den første i sitt slag.

– Du har tidligere uttalt at du synes ordet fjernvar-

me er misvisende da fjern i mange land betyr langt borte, mens det er ment å bety flytting av varme fra et sted til et annet - det burde i følge deg heller hete returvarme. Norsk Fjernvarme kaller nå fjernvarme for urban energi – hva synes du om det?

– Det er bra – det er det samme ordet som benyttes på nederlandsk – stadsvarme, og i Italia; teleriscaldamento urbano, mens ordet fjernvarme fortsatt benyttes i de øvrige nordiske landene og i Tyskland. I Sverige ville returvarme fortsatt vært mest dekkende.

– Hvilke varmekilder vil bli mest brukt i fremtidens fjernvarmesystem?

– Det er et veldig vanskelig spørsmål å svare på. Fjernvarme vil alltid være basert på gjenvinning.

– Kan du si litt mer om fremtidens fjernvarme?

– Når det gjelder varmetjenester er det nye vilkår for fjernvarme i EU. Vi får et helt annet fjernvarmesystem; fjerde generasjons fjernvarme – såkalt 4GDH. Det skyldes primært EU-direktivet for byggs energiytelse med krav om nær nullenergibygg i 2050. Det vil bli krav om ny fjernvarmeteknologi som skal tilpasses til disse lave varmebehovene. Og det pågår mange EU-prosjekter som berører 4GDH i dag.

– Innen EU må millioner av leiligheter bytte ut naturgasskjeler med andre varmekilder. Det er krav om like grensesnitt for fjernvarme. Termofile legionellabakterier har blitt oppdaget og det vil bli krav om annen teknologi for varmtvannsberedere, da høyere temperatur ikke er noen holdbar strategi.

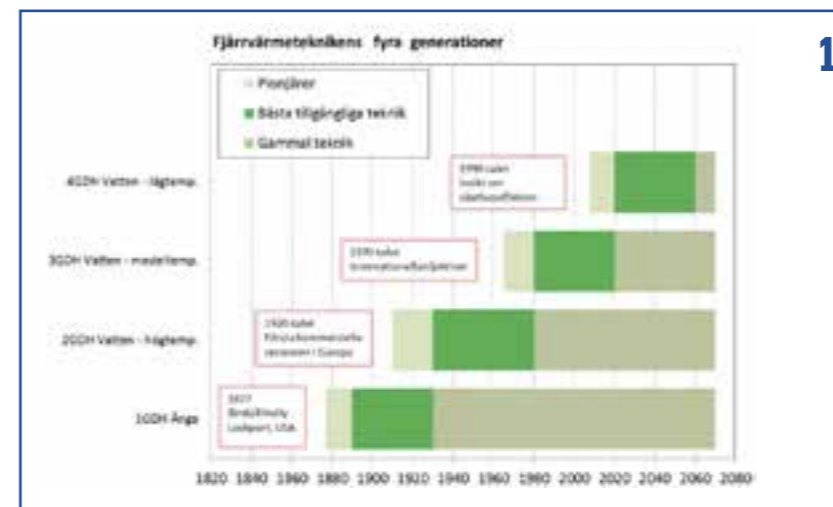
En rekke 4GDH-anlegg er etablert i Europa og mange forskningsprosjekter fokuserer på dette. I Tyskland er det etablert et statlig investeringsprogram på hundre millioner euro i perioden 2017 til 2020 for å innføre fjerde generasjons fjernvarmesystem.

– Du er tydelig godt orientert - hvem skal overta posisjonen din – ikke bare i Sverige, men i Europa for øvrig?

– Det vet jeg ikke. Det vil ikke bare være en person, men mange som skal gjøre jobbene etter meg. Professor Brian Vad Mathiesen ved Aalborg Universitet overtar dialogen med Europa. Og på Høgskolan i Halmstad blir det en ny professor etter meg. Men jeg vet ikke hvem som skal skrive neste lærebok om fjernvarme – det blir helt sikkert ikke meg.

– Hva gjør du når du er pensjonist på heltid?

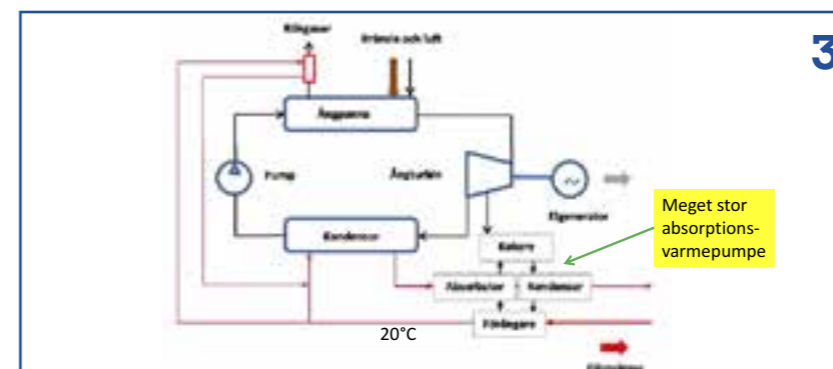
Da vil jeg dyrke diverse grønnsaker og frukt i drivhuset mitt, bla meloner og vindruer. Og jeg har nettopp fått mitt fjerde barnebarn så jeg ser fram til å få mer tid med dem. Jeg planlegger også å skrive et par bøker til, en om fjernvarmens verdenshistorie og en om energieffektivisering.



Figur 1 Fjernvarmeteknikkens utvikling fra 1. generasjon (1GDH) basert på damp til fremtidens 4. generasjons lavtemperaturfjernvarme (4GDH).



Figur 2 Varmetetheten avgjør hvilken varmeteknologi som er mest konkurransedyktig. Tradisjonell fjernvarme som skal dekke alle varmebehov forutsetter høy varmetetthet, mens varmepumper egner seg bedre i områder med lav varmetetthet. Werner lanserer også en mellomløsning han kaller kald fjernvarme med lav turtemperatur der man kompletterer med varmepumper for å dekke varmebehov på høyere temperaturnivå. Det finnes flere slike systemer i Europa, og flere EU-finansierte forskningsprosjekter (f.eks. FLEXYNETS og RELATED).



Figur 3 Figuren viser en ny kraftvarmeløsning som siden 2011 er blitt installert i flere kinesiske kraftvarmeverk. Her tas varmen ut på et lave temperaturnivå som heves i en absorptionsvarmepumpe. Hensikten er å øke kraftvarmeverkets totalvirkningsgrad.



**Skåland**  
Rør & Industrimontasje AS

Ser du etter hjelp?  
Snakk med vår Service og miljøavdeling!






post@srim.no


400 02 850


www.srim.no

Topp moderne utstyr og fasiliteter • Langerfaring • Sertifiserte teknikere • Prosjekterer



# Hederspris for enøkprosjekter i Bulgaria

**N**orsk Energi etablerte i 2015 partnerskap med Bulgarske kommuner for rådgivning i forbindelse med energieffektivisering i kommunale bygg. Prosjektene ble hovedsakelig finansiert av norske EØS-midler (EEA Grants / Norway Grants). Etter om lag to års prosjektgjennomføring er betydelige energibesparelser oppnådd. Dette har inspirert det bulgarske energiministeriet til å tildele Norsk Energi en hederspris som takk for innsatsen.

En rekke investeringer er gjort som et resultat av et 2-årig program for å fremme for energieffektivisering og fornybar energi i kommunale og statlige bygninger og lokale fjernvarmesystemer i Bulgaria. Dette var Norsk Energis første engasjement i Bulgaria, og det viste seg til å bli en av de største oppdragene i kommunale bygg i Øst-Europa i de siste 20 årene. Norsk Energi har bistått med implementering av enøkprosjekter i flere barnehager, skoler og sykehus i fire bulgarske kommuner. I tillegg til vanlige ENØKtiltak, slik som nye kundesentraler og isolering av fasader, ble det gjennomført en rekke innovative løsninger for ren energi, som blant annet integrering av varmepumper og solfanganlegg samt utskifting av oljefyrte kjel med biokjel. Sergei Faschevsky, koordinator for Norsk Energis prosjekter i Øst-Europa, sier at energikostnadene til bygningene ble redusert med ca 20 % som tilsvarer en reduksjon av CO<sub>2</sub>-utslippene på ca 2230 tonn per år.



Sergei Faschevsky, som er koordinator for Norsk Energis prosjekter i Øst-Europa, er stolt over å ha mottatt en hederspris fra energiministeriet i Bulgaria for «Most active Norwegian Partner». Men mest stolt over prosjektresultatene; 20 % energibesparelser i 12 kommunale bygninger i 4 forskjellige kommuner.

Under:  
En rekke enøktiltak er gjennomført i skoler, sykehus, barnehager og andre kommunale bygg i Bulgaria. Ett av disse prosjektene var erstatning av to gamle oljefyrte kjeler med en ny biokjel på 1,6 MW. Energiminister T. Petkova starter her det nye kjeleanlegget.



## Komplett leverandør av damp- og varmesystemer



### Forhandler av Bosch kjeler - markedets mest moderne kjel



#### MEC Remote

MEC Remote gjør at online support kan leveres av oss.

Våre kundeserviceingeniører og vårt sentrale kontrollrom kan få tilgang til systemkontrollen på forespørsel, uansett hvor vi er.

Disse tjenestene inkluderer for eksempel:

- Programvareoppdateringer
- Parametersettinger
- Fjerndiagnostisering
- Eliminering av feilkilder
- Årlig og 5-årlig kontroll
- Vannbehandling av dampanlegg
- Salg av dampkjeler
- Salg av tilhørende utstyr
- Service og reparasjon

Sveiseverkstedet leverer reservedeler og utfører service på de mest vanlige brennere: Weishaupt, Dreizler, Nu-Way, Riello, Fremo, Saacke, Petrokraft med flere.



Saacke



Dreizler



Weishaupt

**Vi prosjekterer og utfører alle typer fyrhusinstallasjoner - Ta kontakt for tilbud!**





Stor stemning under feiringen av Eidsiva Bioenergis tiårs-jubileum. Fra venstre: Daglig leder Martin S. Kristensen i NoBio, daglig leder Heidi Juhler i Norsk Fjernvarme, olje- og energiminister Terje Søviknes, daglig leder Ola Børke i Eidsiva Bioenergi og konsernsjef Øistein Andresen i Eidsiva Energi. Foto: Odd-Erling Lange

## Eidsiva Bioenergi feirer: Ti års satsing på fornybar varme

Av Sissel Graver

**S**tatsråd Terje Søviknes roste Eidsiva Bioenergi for den store satsingen på fornybar energi under selskapets tiårsmarkering på Hamar i mai. I løpet av disse årene har selskapet blitt Norges tredje største fjernvarmeselskap med ti hel- og delvise bioenergianlegg i Oppland og Hedmark.

– Dette er en grønn jubeldag i Innlandet, med fokus på naturen. Eidsiva Energi har vært djerv i sin satsing. Bioenergi er en fornybar og viktig ressurs i fjernvarmen. Bransjen er i vekst, bidrar med fleksibilitet og spiller en viktig rolle i energisystemet, sa olje- og energiminister Terje Søviknes som mente at bioenergi vil bli en stadig viktigere energikilde i framtida.

Energiministeren var klar på at det nå er kommunene som må ta posisjon for å bygge ut fjernvarmeanlegg, og mente at så lenge det gir klingende mynt i kassen for eierne og gjør dem i stand til å bygge muskler, så er det bare vinn-vinn.

Og konsernsjef Øistein Andresen i Eidsiva Energi bekreftet at dette var tilfelle for bedriften:

– Satsingen har gjennom helhetlig og industriell tenking utviklet seg til å bli en lønnsom industriell virksomhet, og gitt et betydelig miljø- og klimabidrag; fjernvarmesatsingen er det viktigste klimabidraget.

Daglig leder Eidsiva Bioenergi Ola Børke utdypet konsernsjefens uttalelse:

– Selskapet sparer miljøet for utslipp fra 700 oljekjeler, og produserer fem ganger så mye energi som hele landets Tesla-park bruker til sammen. Dessuten er det god butikk. To milliarder har Eidsiva og bidragsyttere som Enova investert. Selskapet vurderes nå til en verdi på tre milliarder.

Som landets tredje største fjernvarmeprodusent leverer Eidsiva Bioenergi om lag 450 GWh fornybar fjernvarme, bioel og industridamp til ti byer og tettsteder i Hedmark og Oppland.

Daglig leder i Norsk Fjernvarme Heidi Juhler gratulerte jubelanten på vegne av alle medlemmene, og la til at det hadde vært ti spennende år både i Eidsiva Bioenergi og i bransjen for øvrig. Hun påpekte at Hedmark var tidlig ute med satsing på fjernvarme. – Allerede på 1990-tallet

ble Hamarregionen fjernvarme og Trysil Skog etablert. Eidsiva Bioenergi tok tak i det som allerede var der, utviklet det videre, og har på ti år blitt landets tredje største produsent av fornybar fjernvarme, som vi har hørt om i dag, og vokser fortsatt, sa hun. – Konseptet fjernvarme handler om å skape verdier av lokale ressurser som ellers ville gått tapt – og her handler det mest om bioressurser.

For at det skal være noe poeng å bygge ut fjernvarme, bør det være tilgang på lokale ressurser som kan utnyttes til å produsere varme. Det må også være et marked for varmen. Og det betyr et område med en viss tetthet av bygninger – altså byer og tettsteder. Fjernvarmen er ikke fjern, men en urban løsning.

Samtidig er det ikke lenger bare varme som leveres fra fjernvarmeselskapene, det er også kjøling og andre produkter som kunden etterspør. Derfor har vi som næring begynt å bruke begrepet Urban energi om det vi driver med, sa Heidi Juhler. ☺



# Varmevekslere for industri og offshore



## Rørvarmevekslere

Fordelen med en rørvarmeveksler er at den kan skreddersys til de fleste driftstilfeller og den kan ha flere anvendelsesområder enn både platevarmevekslere, spiralvarmevekslere og plate-i-skall varmevekslere. Heat-Con Varmeteknikk leverer rørvarmevekslere både i standard størrelser og som spesialkonstruksjoner ut fra kundens ønsker og behov. Heat-Con Varmeteknikk leverer rørvarmevekslere (og rørsatser) i de fleste sveisbare stål kvaliteter som f.eks.:

- Karbonstål
- Rustfritt syrefast stål
- Titan
- Duplex stål
- Hastelloy



## Pakningsvarmevekslere

Tranter's pakningsvekslere er med sitt unike Ultraflex plate-system kjent for høy termisk virkningsgrad. Med stort utvalg i størrelser, plate- og pakningsmaterialer så vil man for de fleste anvendelser finne en Tranterveksler som passer. Tranter leverer også vekslere med titan i plater og anslutninger.



## Helloddete varmevekslere



SWEP har et stort utvalg av kompakte, helloddete platevarmevekslere, med enten kobber eller nikkel som loddemiddel, anslutninger opp til DN150/6". SWEP kan nå også levere helt rustfrie vekslere samt en unik CO<sub>2</sub>- range opp til 140 bar. Heat-Con Varmeteknikk lagerfører de mest solgte størrelsene og forsendelse skjer normalt samme dag som bestilling mottas.



## Rør-i-rør varmevekslere

En rør-i-rør varmeveksler kan bygges som en kompakt enkeltstående enhet, eller man kan kombinere flere rør i et stativ slik som vist på bildet. Heat-Con Varmeteknikk sine rør-i-rør varmevekslere kan også leveres med korrugerte rør for ekstra høy effekt.

MER ENN 30 ÅRS ERFARING

**HEAT-CON**  
Varmeteknikk as

VARMEVEKSLERE FOR INDUSTRI OG OFFSHORE

I tillegg til beregninger, konstruksjon og leveranser, utfører Heat-Con Varmeteknikk også service og vedlikehold på varmevekslere. Sjekk [heat-con.no](http://heat-con.no) for mer informasjon.

[www.heat-con.no](http://www.heat-con.no)  
heat-con@heat-con.no  
Tlf: 2314 1880

# Utviklingen i Eidsiva Bioenergi AS - fra 2008 til i dag

Av Jan Erik Stensby

**Eidsiva Bioenergi AS ble etablert i 2008 og kan feire 10-års jubileum i år. Eidsiva Bioenergi AS er et heleid datterselskap til Eidsiva Energi AS. Morselskapet er eid av Hedmark og Oppland fylkeskommuner og 27 kommuner i Hedmark og Oppland.**

Noen av anleggene i eierporteføljen har vært i drift atskillig lengre enn 10 år. Bioanlegget på Trysil ble bygd allerede i 1979. Det var basert på flis fra det lokale sagbruket og leverte varme til nærområdet. På Hamar ble det etablert et nærvarmeanlegg for fylkeskommunen i 1998, men det var i 2001 at utbyggingen på Hamar ble satt skikkelig i gang.

Hamar-regionen Fjernvarme begynte utbyggingen av distribusjonsnett i 2001 og etter hvert med et biobrenselanlegg på Børstad. Etter sammenslåing av energiselskap i Hedmark og Oppland ble morselskapet til Eidsiva Energi AS og i 2008 ble Hamar-regionen Fjernvarme AS til Eidsiva Bioenergi AS.

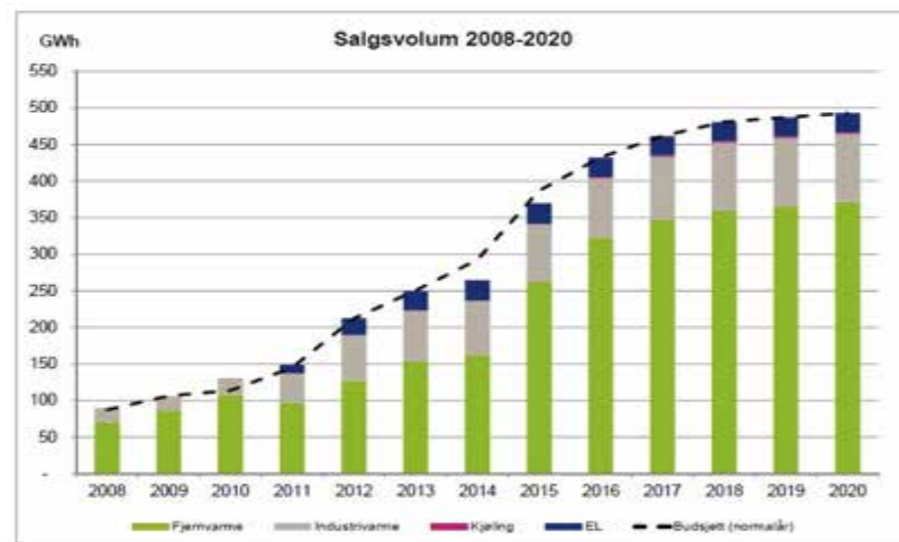
I 2009 ble byggingen av avfallsforbrenningsanlegget på Trehørningen satt i gang. I 2011 ble anlegget satt i drift og varmt vann ble distribuert gjennom en ny DN400 overføringsledning på 4 km til eksisterende nett i Hamar. Anlegget gjenvinner energi fra 75000 tonn avfall, noe som gir en energiproduksjon på 200 GWh i form av fjernvarme til Hamar, damp til nabobedriften Norsk Protein og noe strømproduksjon i en turbingenerator.

I årene som fulgte fortsatte Eidsiva den tunge satsningen med utbygging av fjernvarme på Lillehammer, Gjøvik og andre tettsteder i Hedmark og Oppland. Investeringen har kommet opp i 2 milliarder kroner.

Siste store investeringen er ny 12 MW varmesentral på Elverum. Den stod ferdig i 2016, og fyres med returflis og skogsflis.

Fremover vil fokus i Eidsivas satsning innenfor bioenergi være:

- Fortetting og videre utbygging av FV-distribusjonsnettene
- Øke fornybar-andelen (i dag ca. 98 %)
- Nye markedsområder (kjøling, tjenestosalg, m.m.)



Utviklingen i varmesalg fra Eidsiva bioenergi.

- Leveranse av damp til industrikunder.

Eidsivas satsing på bioenergi har vært, og vil være, et sentralt element i innlandets satsing på å ta lokale og regionale bioressurser i bruk.

Hedmark og Oppland er store skogfylker med ca. 40, % av Norges tilvekst og avvirkning. Varmesentralene kan utnytte mange forskjellige bioenergikilder: Grot, heltreflis, skogsflis, restprodukter fra trelastindustrien, halm, hageavfall og returtre.

### Reduksjon av CO<sub>2</sub>-utslipp lokalt

Fjernvarme basert på lokale klimanøytrale brensler bidrar til miljøforbedring på grunn av utfasing av oljefyrte kjeler. Gjøvik Energisentral, som ble satt i drift i november 2014, har redusert byens CO<sub>2</sub>-utslipp med 15 %. Det er Gjøviks største klimatilskott noensinne.

Denne sentralen blir fyrt med returtreflis fra lokale og regionale leverandører. Dermed blir denne energikilden utnyttet lokalt i stedet for å transporteres til Sverige for utnytting der.

### Energisentralene

Eidsiva Bioenergi har i dag ca. 50 ansatte. Hovedkontor er på Gjøvik, men driftspersonell er lokalisert i nærrområdene til energisentralene. De leverer varme i 10

byer/tettsteder i Oppland og Hedmark, og salgsvolumet har utviklet seg formidabelt siden 2008 (se figur). Hamar ligger på fjerdeplass etter Bergen, Trondheim og Oslo når det gjelder leveranser av fjernvarme.

I 2017 er Eidsiva Bioenergi den tredje største fjernvarmeleverandøren etter Statkraft og Oslo Fortum Varme.

### Eidsiva og Norsk Energi

Samarbeidet mellom Eidsiva og Norsk Energi når det gjelder fjernvarme går tilbake til 2000-tallet. Siden den gang har Norsk Energi assistert Eidsiva med å utvikle distribusjonsnett og har prosjektert fjernvarmerør for Hamar-regionen Fjernvarme/Eidsiva Bioenergi, og vi bistår i dag Eidsiva Bioenergi i flere fagdisipliner.

Jan Erik Stensby



## Når Ditt Prosjekt Trenger En Pådriver

Energisentraler – Prosessanlegg

Fabrikasjon - Prosesskonteinere



### Mekaniske entrepriser Røranlegg

- Nybygg og Rehabilitering
- Ombygging og Utvidelser

### Prefabrikkering og Fabrikasjonsleveranser

- Skids
- Spools
- Tanker

### Spesialkompetanse prosjekt

- Revisjonsstanser
- Arbeid med og på driftsatte anlegg
- Spesiallegeringer

### Prosesskonteinere i alle størrelser

- Innredes med komplette røranlegg etter våre kunders behov

### Isolering og Overflatebehandling

- Termisk isolering og Mantling
- Korrosjonsbeskyttelse / Lakkering

### Konstruksjon

- 3D Rørdesign
- Stressanalyse / FEM
- Bærende Konstruksjoner

Våre kunder kommer tilbake

[WWW.NIR.AS](http://WWW.NIR.AS)

RING 22502100 for en uforpliktende prat

Norsk IndustriRør AS, Ullern Allé 28, N-0381 Oslo

# Energigjenvinning ved Alcoa Mosjøen

Norsk Energi har sett på muligheten for distribusjon og utnyttelse av energi gjenvunnet fra anodebakeriet til Alcoa avd. Mosjøen.

Ved Alcoa Mosjøen har de i noen år hatt en nyutviklet varmeveksler levert av GE, tidligere Alstom, en såkalt AHX. Denne gjenvinner energi i form av varme fra avgassene fra anodebakeriet. Løsningen har vært ansett som problematisk på grunn av utfordringer med at vekslerne tetter seg på avgassiden. Det har også vært en utfordring at en teknisk løsning må tilpasses renseteknologien som benyttes til denne type avgass. GE har imidlertid utviklet AHXen med teknologi for rensing av gassiden. Renseprosessen går kontinuerlig, og driftserfaringer med dette anlegget er nå så positive at Alcoa Mosjøen vurderer å få på plass en fullskala installasjon som gjenvinner energi fra all avgassen fra anodebakeriet.

Norsk Energi har i denne forstudien gjennomført en kostnadsvurdering for en fullskalainstallasjon, og vurdert driftserfaringer med eksisterende anlegg. Det er brukt historiske data for å vurdere hvor mye energi en kan gjenvinne og

utnytte til intern oppvarming ved Alcoa. En har også sett på anleggets pålitelighet, og forventede driftskostnader for denne type anlegg.

Alcoa Mosjøen var tidlig ute med å ta i bruk vannbåren varme til oppvarming av bygg og prosess, og de har et relativt omfattende primær- og sekundærnett for nærvarme. Alcoa har derfor et potensiale for å utnytte energien som gjenvinnes i AHX. Ved å utnytte gjenvunnet energi fra AHX, kan Alcoa redusere sin bruk av strøm og gass, knyttet til oppvarming, med ca. 15 GWh pr. år.

Norsk Energi har bidratt, sammen med Alcoa og GE, for å avklare hvordan varmegjenvinningsenhet best skal tilpasses Alcoa sin prosess, og hvordan en kan tilpasse anlegget for å bedre utnytte gjenvunnet energi fra anodebakeriet. Anders Sveinsen har vært Norsk Energis prosjektleder.

Til høyre:  
Integrering av AHX i eksisterende anlegg ▶



## Vedlikehold Nyinstallasjoner Vi kan ildfast murverk!

INSTALLASJONER • PREFABRIKERING • INSPEKSJON • FEIING • MATERIALER

**24H**  
SERVICE  
64 94 00 00

Ildfast AS | Telefon 64 94 00 00 | [E-post ildfast@ildfast.no](mailto:ildfast@ildfast.no) | [www.ildfast.no](http://www.ildfast.no)

**HPK-L**

Luftkjølt hetvann- og hetoljepumpe.  
Leveres iht. teknisk standard ISO 5199.  
Kan leveres med KSB IE4/IE5 motor

**BOA-SuperCompact**

Vedlikeholdsfri mykstengende seteventil for varmeanlegg og air-condition systemer,

KSB Norge er totalleverandør av pumper, ventiler og service til varme- og kjøleanlegg.

[www.ksb.com/ksb-no](http://www.ksb.com/ksb-no)

▶ Vår teknologi. Deres suksess.

Pumper • Ventiler • Service



– weishaupt –

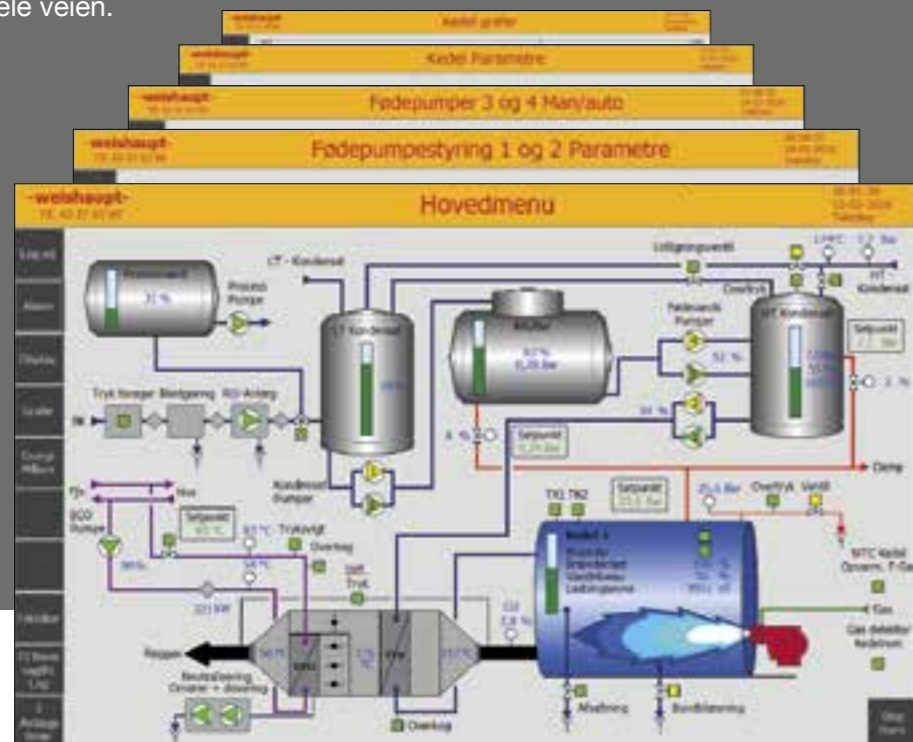
Styring  
Regulering  
Kommunikasjon

# Kompetanse gir sikkerhet

Mere enn 40 års erfaring er grunnlaget for Weishaupt sin suksess med tavleanlegg. Vi bygger og leverer tavleanlegg til alle systemer rundt brenner- og oppvarmingsteknikk. Fra rådgiving til installasjon på anlegget til den etterfølgende service.

– Vi er med hele veien.

<b>Styring:</b>	<b>Kommunikasjon:</b>
Brennere	SRO
Varmtvannsanlegg	SCADA
Prosessanlegg	CTS
Dampanlegg	PLS fjernsupport
Sekvensstyring	SMS
<b>Regulering:</b>	<b>Kompetanse:</b>
Temperatur	Energioptimering
Trykk	Anleggsspesifikk programvare
Flow	Idriftsettelse
Hastighet	Kompetent service
Emisjon	24 timers PLS fjernsupport



Service på høyeste nivå er vår forpliktelse



KOMPAKTBRENNER



GASSKJELER



VARMEPUMPER



MONOBLOKKBRENNER



Weishaupt Norge AS | Tlf. 2251 1400 | post@weishaupt.no | weishaupt.no

NORSK ENERGI

## Hvem Leverer Hva™

### Automatikk/ Måleinstrumenter

#### Byggautomasjon

**Jarotech AS**  
Tlf. 66 98 60 00  
www.jarotech.no

**Parat Halvorsen AS**  
Tjørnvågstrand 27, Boks 173  
4402 Flekkefjord  
Tlf: 99 48 55 00  
office@parat.no  
www.parat.no  
Eneimportør av Viessmann kjeler  
Importør av Saacke brennere i Norge  
Spesialprodukter:  
Verdensledende produsent av Elektriske Kjeler.  
Vi er også installatør og leverandør av varmevekslere.

#### Måleinstrumenter

**Jarotech AS**  
Tlf. 66 98 60 00  
www.jarotech.no

**Jumo AS**  
Tlf. 67 97 37 10  
info.no@jumo.net  
www.jumo.no

**Kamstrup AS**  
Innspurten 1 A, 0663 Oslo  
Tlf. 23 37 18 80  
info@kamstrup.no  
www.kamstrup.no  
Elektroniske vannmålere, varmemålere, kjølemålere, flowmålere og elmålere  
Systemer for sentral innsamling av måledata.

**Leif Kölner Ingeniørfirma AS**  
Danholmen 19,  
3128 Nøtterøy  
Tlf. 33 00 33 00  
firmapost@lki.no  
www.lki.no  
**Representasjoner:** Autrol, Azbil, Badotherm, Besta, Bulk, Chemitec, Dosch, E+E Elektronik, ECD Electro, Chemical Devices, Flomec, Georgin Regulateurs, GPI, Graphtec, H&B Sensors Ltd. ec, Itec, Kari Finn, Kichner und Tochter, Labkotec, Lau-mas, MicroSyst, Mütec, Nöding, Optek Danulat, Simex, Sofraser, Weka, Aalborg  
**Produkter:** Nivåtransmittere, mengdemålere, trykk- og diff. trykk transmittere, temperaturfølere og transmittere, veieceller, olje i vann, ledningsevne, pH, ORP, prøvetaker, venturirør, måleblender, indikatorer, fuktighet, nivåbrytere og indikatorer, trykk- og temperaturbrytere, Ex interface utstyr.

### Energianlegg/ Varmeanlegg/ Kuldeanlegg

#### Bioenergi

**Jarotech AS**  
Tlf. 66 98 60 00  
www.jarotech.no

**Parat Halvorsen AS**  
Tjørnvågstrand 27, Boks 173  
4402 Flekkefjord  
Tlf: 99 48 55 00  
office@parat.no  
www.parat.no  
Eneimportør av Viessmann kjeler  
Importør av Saacke brennere i Norge  
Spesialprodukter:  
Verdensledende produsent av Elektriske Kjeler.  
Vi er også installatør og leverandør av varmevekslere.

**Skåland Rør & Industri-montasje AS**  
Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane  
Tlf: 40 00 28 50  
post@srin.no  
www.srin.no  
Rørinstallasjoner, kjelanlegg, brennere, economisere og skorsteiner.  
Enøkrådgivning. Vannbehandlings- og kjelpasserkurs.

### Brennere

**Jarotech AS**  
Tlf. 66 98 60 00  
www.jarotech.no

**Parat Halvorsen AS**  
Tjørnvågstrand 27, Boks 173  
4402 Flekkefjord  
Tlf: 99 48 55 00  
office@parat.no  
www.parat.no  
Eneimportør av Viessmann kjeler  
Importør av Saacke brennere i Norge  
Spesialprodukter:  
Verdensledende produsent av Elektriske Kjeler.  
Vi er også installatør og leverandør av varmevekslere.

**Skåland Rør & Industri-montasje AS**  
Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane  
Tlf: 40 00 28 50  
post@srin.no  
www.srin.no  
Rørinstallasjoner, kjelanlegg, brennere, economisere og skorsteiner.  
Enøkrådgivning. Vannbehandlings- og kjelpasserkurs.

**Weishaupt Norge AS**

Tlf: 22 51 14 00  
post@weishaupt.no  
www.weishaupt.no  
Representasjoner:  
WEISHAAPT

**Fjernvarme/  
Fjernkjøling****isoplus Fjernvarmeteknikk  
A/S**

Korsholm Alle 20, DK-5500  
Middelfart  
Tlf: +45 64 41 61 09  
iso@isoplus.dk  
www.isoplus.dk

**Norsk IndustriRør AS**

Komplett leveranse  
av rørsystemer  
Tlf.: 22 50 21 00  
www.norskindustriror.no

**Høytemperatur prosess-  
brennere****Jarotech AS**

Tlf: 66 98 60 00  
www.jarotech.no

**Kjeler****Jarotech AS**

Tlf: 66 98 60 00  
www.jarotech.no

**Parat Halvorsen AS**

Tjørvgstrand 27, Boks 173  
4402 Flekkefjord  
Tlf: 99 48 55 00  
office@parat.no  
www.parat.no  
Eneimportør av Viessmann  
kjeler  
Importør av Saacke brennere  
i Norge  
Spesialprodukter:  
Verdensledende produsent av  
Elektriske Kjeler.  
Vi er også installatør og lever-  
andør av varmevekslere.

**Peder Halvorsen AS**

Tlf: 469 74 900  
www.pederhalvorsen.no  
Leverandør av landbaserte  
industrielle energisystemer  
som kjel, dampanlegg og  
trykktanker

**Skåland Rør & Industri-  
montasje AS**

Drageland 1, 4380 Hauge i  
Dalane  
Tlf: 40 00 28 50  
post@srin.no/  
www.srim.no  
Rørinstallasjoner, kjelan-  
legg, brennere, economis-  
sere og skorsteiner.  
Enøkrådgivning. Vann-  
behandlings- og kjelpas-  
serkurs.

**Sveiseverkstedet K. G.  
Karlsson AS**

Leverandør av komplette  
damp- og varmesystemer.  
Forhandler av Bosch  
kjeler, rørinstallasjoner,  
economisere, brennere og  
skorsteiner.  
Tlf: 70 13 40 20  
firmapost@sveiseverk-  
stedet.no  
www.sveiseverkstedet.no

**Varmeteknikk AS**

Postboks 6 Alnabru,  
0614 Oslo  
Brobekkveien 101,  
0582 Oslo  
Tlf: 23 37 55 00  
post@varmeteknikk.no  
www.varmeteknikk.no

**Skorsteiner og rense-  
anlegg****Jarotech AS**

Tlf: 66 98 60 00  
www.jarotech.no

**Parat Halvorsen AS**

Tjørvgstrand 27, Boks 173  
4402 Flekkefjord  
Tlf: 99 48 55 00  
office@parat.no  
www.parat.no  
Eneimportør av Viessmann  
kjeler  
Importør av Saacke brennere  
i Norge  
Spesialprodukter:  
Verdensledende produsent av  
Elektriske Kjeler.  
Vi er også installatør og lever-  
andør av varmevekslere.

**Skåland Rør & Industri-  
montasje AS**

Drageland 1, 4380 Hauge i  
Dalane  
Tlf: 40 00 28 50  
post@srin.no www.srim.no  
Rørinstallasjoner, kjelan-  
legg, brennere, economis-  
sere og skorsteiner.  
Enøkrådgivning. Vann-  
behandlings- og kjelpas-  
serkurs.

**Varmepumper****Danfoss AS**

Heatpumps - Thermia  
Vollebakkveien 2B -  
0598 Oslo  
Postboks 134 - 1309 Rud  
Telefon 22 97 52 50  
firmapost@thermia.no  
www.danfoss.no  
www.thermia.no

**Jarotech AS**

Tlf: 66 98 60 00  
www.jarotech.no

**Varmevekslere****Heat-Con Varmeteknikk AS**

Professor Birkeland vei  
24B, B4, 1081 Oslo  
Tlf: 23 14 18 80  
heat-con@heat-con.no  
www.heat-con.no

**Lyngson AS**

Widerøeveien 1, 1360  
Fornebu  
Tlf: 67 10 25 00  
firma@lyngson.no  
www.lyngson.no  
Avdelinger:  
Bergen, Trondheim  
Spesialprodukter: Prefab-  
rikerte undersentraler

**Skåland Rør & Industri-  
montasje AS**

Drageland 1, 4380 Hauge i  
Dalane  
Tlf: 40 00 28 50  
post@srin.no/  
www.srim.no  
Rørinstallasjoner, kjelan-  
legg, brennere, economis-  
sere og skorsteiner.  
Enøkrådgivning. Vann-  
behandlings- og kjelpas-  
serkurs.

**Entreprenører****Enwa PMI AS**

Postboks 1241,  
3205 Sandefjord  
Besøksadresse:  
Nordre Kullerød 9,  
3241 Sandefjord  
audun.haga@enwa.no  
www.enwa.no  
Avdeling: Oslo  
Tlf: 33 48 80 50  
Spesialprodukter: Rør-  
entrepriser

**Norsk IndustriRør AS**

Komplett leveranse av  
rørsystemer  
Tlf.: 22 50 21 00  
www.norskindustriror.no

**Enøk****Energieffektivisering/  
Enøk/  
Energisparekontrakt/EPC****Heat-Con Varmeteknikk AS**

Professor Birkeland vei  
24 B,B4, 1081 Oslo  
Tlf: 23 14 18 80  
heat-con@heat-con.no  
www.heat-con.no

**Jarotech AS**

Tlf: 66 98 60 00  
www.jarotech.no

**Skåland Rør & Industri-  
montasje AS**

Drageland 1, 4380 Hauge  
i Dalane  
Tlf: 40 00 28 50  
post@srin.no www.srim.no  
Rørinstallasjoner, kjelan-  
legg, brennere, economis-  
sere og skorsteiner.  
Enøkrådgivning. Vann-  
behandlings- og kjelpas-  
serkurs.

**Gass****Energigass  
(LPG - propan/butan)****Flogas Norge AS**

Tlf.:90 24 80 00  
propan@flogas.no  
www.flogas.no  
Landsdekkende leveranser  
fra Skandinavias største  
leverandør av propan /  
LPG

**Naturgass (LNG og CNG)****Gasnor AS**

Tlf: 815 200 80  
www.gasnor.no

**Gasstransport****Transport av gass****Nordisk Gastransport AS**

Tlf: 63 97 86 00 post@ngtas.no  
www.ngtas.no

**Installatører****Gassininstallatører****Jarotech AS**

Tlf: 66 98 60 00  
www.jarotech.no

**Norsk IndustriRør AS**

Komplett leveranse av  
rørsystemer  
Tlf.: 22 50 21 00  
www.norskindustriror.no

**Skåland Rør & Industri-  
montasje AS**

Drageland 1, 4380 Hauge i  
Dalane  
Tlf: 40 00 28 50  
post@srin.no  
www.srim.no  
Rørinstallasjoner, kjel-  
anlegg, brennere, econo-  
misere og skorsteiner.  
Enøkrådgivning.  
Vannbehandlings- og  
kjelpasserkurs.

**Kuldeinstallatører****Norsk IndustriRør AS**

Komplett leveranse av  
rørsystemer  
Tlf.: 22 50 21 00  
www.norskindustriror.no

**Varmeinstallatører****Norsk IndustriRør AS**

Komplett leveranse av  
rørsystemer  
Tlf.: 22 50 21 00  
www.norskindustriror.no

Ko

**Parat Halvorsen AS**

Tjørvgstrand 27, Boks 173  
4402 Flekkefjord  
Tlf: 99 48 55 00  
office@parat.no  
www.parat.no  
Eneimportør av Viessmann  
kjeler  
Importør av Saacke brennere  
i Norge  
Spesialprodukter:  
Verdensledende produsent av  
Elektriske Kjeler.  
Vi er også installatør og lever-  
andør av varmevekslere.

**Varmevekslere****Parat Halvorsen AS**

Tjørvgstrand 27, Boks 173  
4402 Flekkefjord  
Tlf: 99 48 55 00  
office@parat.no  
www.parat.no  
Eneimportør av Viessmann  
kjeler  
Importør av Saacke brennere  
i Norge  
Spesialprodukter:  
Verdensledende produsent av  
Elektriske Kjeler.  
Vi er også installatør og lever-  
andør av varmevekslere.

**Konsulenter/  
Rådgivning****Konsulenter/Rådgivende  
Ingeniører****Applica Test & Certification  
AS**

Tlf.: 924 15 421  
kundeservice@applica.no  
www.applica.no  
Akkrediterte utslipps-  
målinger og analyser

**Jarotech AS**

Tlf: 66 98 60 00  
www.jarotech.no

**Norsk Energi**

Postboks 27 Skøyen,  
0212 Oslo  
Tlf: 22 06 18 00  
kontakt@energi.no  
www.energi.no

- Kjelpasserkurs/Operatør-  
kurs/Oppdateringskurs for  
kjelpasser
- Tilstandskontroll av kjeler,  
rør og beholdere
- Bruk av gass; teknikk,  
økonomi og sikkerhet
- Praktisk vannbehandling ved  
kjanlegg
- Drift av fjernvarmeanlegg/  
fyrhus
- Avfall og bioenergi / Tryk-  
ktanker
- Rengjøring og kontroll av  
tanker
- Risikovurdering og bered-  
skap
- Regelverk
- CE-merking og Trykkdirek-  
tiv

**Parat Halvorsen AS**

Tjørvgstrand 27, Boks 173  
4402 Flekkefjord  
Tlf: 99 48 55 00  
office@parat.no  
www.parat.no  
Eneimportør av Viessmann  
kjeler  
Importør av Saacke brennere  
i Norge  
Spesialprodukter:  
Verdensledende produsent av  
Elektriske Kjeler.  
Vi er også installatør og lever-  
andør av varmevekslere.

**Skåland Rør & Industri-  
montasje AS**

Drageland 1, 4380 Hauge i  
Dalane  
Tlf: 40 00 28 50  
post@srin.no/  
www.srim.no  
Rørinstallasjoner, kjelan-  
legg, brennere, economis-  
sere og skorsteiner.  
Enøkrådgivning. Vann-  
behandlings- og kjelpas-  
serkurs.

**Kurs/Opplæring/Skoler/  
Autorisasjon**

**Norsk Energi**  
Postboks 27 Skøyen,  
0212 Oslo  
Tlf: 22 06 18 00  
kontakt@energi.no  
www.energi.no

- Kjelpasserkurs/Operatørkurs/Oppdateringskurs for kjelpasser
- Tilstandskontroll av kjeler, rør og beholdere
- Bruk av gass; teknikk, økonomi og sikkerhet
- Praktisk vannbehandling ved kjelelegg
- Drift av fjernvarmeanlegg/fyrhus
- Avfall og bioenergi / Trykktanker
- Rengjøring og kontroll av tanker
- Risikovurdering og beredskap
- Regelverk
- CE-merking og Trykkdirektivet

**Skåland Rør & Industri-  
montasje AS**

Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane  
Tlf: 40 00 28 50  
post@srim.no  
www.srim.no  
Rørinstallasjoner, kjelelegg, brennere, økonomisere og skorsteiner. Enøkrådgivning. Vannbehandlings- og kjelpasserkurs.

**Pumper**

**KSB Norge AS**  
Tlf: 96 900 900  
www.ksbnorge.com

**Service**

**Jarotech AS**  
Tlf: 66 98 60 00  
www.jarotech.no

**Parat Halvorsen AS**  
Tjørvgårstrand 27, Boks 173  
4402 Flekkefjord  
Tlf: 99 48 55 00  
office@parat.no  
www.parat.no  
Eneimportør av Viessmann kjeler  
Importør av Saacke brennere i Norge  
Spesialprodukter:  
Verdensledende produsent av Elektriske Kjeler.  
Vi er også installatør og leverandør av varmevekslere.

**Vannbehandling**

**Arcon AS Vannbehandling**  
Haraldsvei 12, 1470 Lørenskog  
Tlf: 67 97 96 00  
arcon@arcon-as.no  
www.arcon-as.no  
Kjemikalier, analyseutstyr og konsulentvirksomhet for industriell vannbehandling.

**Astec AS**  
Postboks 12 Bryn,  
0611 Oslo  
Tlf: 22 72 23 55 www.astec.no  
Vakuump-, spjeld- og strupeventiler  
Mikrobobleutskillere, Gummi- og stålkompensatorer

**BWT Birger Christensen AS**  
Postboks 136, 1371 Asker  
Røykenveien 142 A,  
1386 Asker  
Tlf: 67 17 70 00  
firmapost@bwtwater.no  
www.bwtwater.no  
Spesialprodukter:  
RO-anlegg, bløtgjøringsanlegg, UV-anlegg

**Enwa Water Technology AS**  
Tlf: 33 48 80 50  
www.enwa.no  
Vannbehandling uten bruk av kjemikalier.

**Eurowater AS**  
Tlf.: 32 13 56 30  
www.eurowater.no

**Global Concept Mitco AS**  
Boks 98 Økern, 0509 Oslo  
Tlf. 23 24 62 00  
www.mitco.no  
Leverer kjemikalier til ma.va dampkjeler, dispergeringsmidler og biocider for kjøletårnsbehandling. Komplette doeringsanlegg og overvåkningssystemer. Kurs i vannbehandling. Risikovurderinger.

**KLART VANN AS**  
Tlf.:47 65 66 00  
post@klart-vann.no  
www.klart-vann.no

**Niprox Technology AS**  
Evja Vest, 6900 Florø  
Tlf. 57 74 60 90  
post@niprox.no  
www.niprox.no

**Norsk IndustriRør AS**  
Komplett leveranse av rørsystemer  
Tlf.: 22 50 21 00  
www.norskindustriror.no

**Novatek AS**  
www.novatek.no

**Skåland Rør & Industri-  
montasje AS**  
Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane  
Tlf: 40 00 28 50  
post@srim.no  
www.srim.no  
Rørinstallasjoner, kjelelegg, brennere, økonomisere og skorsteiner. Enøkrådgivning. Vannbehandlings- og kjelpasserkurs.

**Teknisk Vannservice AS**  
Postboks 5 Stovner,  
0913 Oslo  
Tlf. 22 30 37 70  
firmapost@teva.no  
www.teva.no

**Ventiler**

**Astec AS**  
Postboks 12 Bryn,  
0611 Oslo  
Tlf. 22 72 23 55  
www.astec.no  
Vakuump-, spjeld- og strupeventiler  
Mikrobobleutskillere, Gummi- og stålkompensatorer

**Bagges AS**  
Tlf.: 64 83 50 00  
post@bagges.no  
www.bagges.no

**KSB Norge AS**  
Tlf: 96 900 900  
www.ksbnorge.com

**Lyngson AS**  
Widerøeveien 1,  
1360 Fornebu  
Tlf: 67 10 25 00  
firma@lyngson.no  
www.lyngson.no  
Avdelinger:  
Bergen, Trondheim  
Spesialprodukter: Prefabrikerte undersentraler

**Matek-Samson Regulering  
AS**  
Porsgrunnsveien 4,  
3730 Skien  
Tlf: 35 90 08 70  
www.matek.no

**Skåland Rør & Industri-  
montasje AS**  
Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane  
Tlf: 40 00 28 50  
post@srim.no  
www.srim.no  
Rørinstallasjoner, kjelelegg, brennere, økonomisere og skorsteiner. Enøkrådgivning. Vannbehandlings- og kjelpasserkurs.

**Vifter**

**Industrivifter/  
Prosessvifter**

**Flebu International AS**  
Tlf.: 67 13 04 10  
www.flebu.com

**Hvem Leverer Hva™**

**Søkebasert nettannonsering på www.norskenergi.no.  
Her finner du enkelt leverandører av et konkret produkt eller en tjeneste.**

**Automatikk/Måleinstrumenter**

- Byggautomasjon
- Måleinstrumenter

**Avfallshåndtering/Energigjenvinning**

- Energigjenvinning fra avfall

**Energianlegg/Varmeanlegg/Kuldeanlegg**

- Bioenergi
- Brennere
- Ekspansjonskar
- Energiboring/Brønnboring
- Energimåling
- Fancoil
- Fjernvarme/Fjernkjøling
- Gassmotorer
- Høytemperatur prosessbrennere
- Isolering
- Kjeler
- Skorsteiner og renseanlegg
- Solenergi
- Varmepumper
- Varmevekslere
- Varmluftsvifter
- Varmtvannsberedere

**Entreprenører**

- Entreprenører

**Enøk**

- Energieffektivisering/Enøk/  
Energisparekontrakt/EPC

**Filter**

- Filter

**Gass**

- Biogass (LBG)
- Energigass (LPG – propan/butan)
- Industriegass
- Naturgass (LNG og CNG)
- Propan (bulk, flasker og bolig-gass)

**Gassalarm/Gassdeteksjon**

- Gassalarm

**Gasstransport**

- Transport av gass

**Installatører**

- Gassinstallatører
- Kuldeinstallatører

- Varmeinstallatører
- Varmevekslere

**Konsulenter/Rådgivning**

- Konsulenter/Rådgivende Ingeniører

**Kurs/Opplæring/Skoler/Autorisasjon**

- Kurs/Opplæring/Skoler/Autorisasjon

**Pumper**

- Pumper

**Service**

- Service

**Vannbehandling**

- Vannbehandling

**Ventiler**

- Ventiler

**Verktøy**

- Verktøy

**Vifter**

- Industrivifter/Prosessvifter

**HVEM LEVERER HVA-registeret trykkes i alle utgaver av bladet. Den finnes også på nettsidene  
www.norskenergi.no, www.energi.no og påwww.hvemlevererhva.no**

**Alle priser er eks. mva og gjelder pr halvår:**

- **Pris pr. produktkategori:** kr 1995,- pr. halvår
- **Firmalogo på kundeside:** kr 1190,- pr. halvår

**Som annonsør får du gratis abonnement på Norsk Energi, verdi kr 750,- pr år (eks.mva).**

Hvem Leverer Hva faktureres halvårlig og løper til avbestilling.

**Kontakt:** Kari Nordgaard-Tveit **Tlf:** 22 70 83 00 **E- post:** kari@skarland.no

# Mener EFØK bør få større fokus enn ENØK

Av Sissel Graver

**WATT EFØK, var budskapet fra kommunikasjonssjef Trygve Mellvang-Berg i Norsk Fjernvarme under tidens første ZEN-konferanse i Norge i april. Han mener bransjen må gå fra å snakke om Wattimer til å snakke om Watt og fra energiøkonomisering – ENØK, til effektøkonomisering – EFØK.**

– Vi synes det er veldig spennende at vi nå går fra ZEB, Zero Emission Buildings, til ZEN, Zero Emission Neighbourhoods, fordi interaksjon mellom bygg og energisystem blir utrolig viktig framover. Dette er noe vi har snakket alt for lite sammen om for å oppnå helhetlige løsninger, sa Trygve Mellvang-Berg til en fullsatt sal i Vulkan Arena i Oslo.

Norsk Fjernvarme er en av partnerne i ZEN-prosjektet, sammen med en lang rekke aktører innen byggebransjen og energiindustri. Han understreket at fjernvarmebransjen har mye å bidra med når det gjelder ett av hovedelementene i ZEN, nemlig hvordan vi skal få til energiutveksling mellom bygg på en optimal måte.

Vi i Norsk Fjernvarme håper vi kan bidra mye med inn i prosjektet for å få fram gode løsninger. Det handler ikke bare om varme, men også om kjøling samt hvordan varme og kjøling kan utveksles mellom enkeltbygg i et område. Vi kan også bidra med nye løsninger, som for eksempel grønne byggeplasser. Og det siste prosjektet vi er involvert i nå, er hvordan vi skal koble til båter i havn. Termisk energi kan brukes til veldig mye – det handler om å utnytte ressurser som ellers ikke ville bli brukt, sa han.

## Begrepet fjernvarme er ikke helt dekkende

Mellvang-Berg benyttet også anledningen til å fortelle at ordet fjernvarme ikke lenger dekker alt fjernvarmebedriftene nå tilbyr. Han mener urban energi er et langt bedre begrep for å beskrive hva bransjen driver med.

– Fjernvarme høres ut som det er snakk om noe langt unna – det er feil. Fjernvarmen er der folk bor og jobber, og er forskjellig fra sted til sted. Det er en urban løsning – det finnes ikke grunnlag for den hvis ikke byggene står tett. Det dreier seg om å utnytte den energien som allerede er der, og å la denne energien utveksles mellom bygg etter behov. Vi vil derfor heller snakke om urban energi, sa Mellvang-Berg.

I et annet innlegg på konferansen fortalte Norgesgruppen om en ny Kiwi-butikk som også forsyner nærliggende bygg med varme. Erfaringen derfra har gjort at Norgesgruppen framover vurderer å sette krav til systemene i byggene som skal kunne ta imot varmen.

I ZEN-prosjektet skal vi også diskutere regelverk. Det er kjempe spennende, for byggeregulering henger sammen med hvordan man skal få til energiutveksling mellom bygg. Det skal bli interessant å følge videre, sier Mellvang-Berg til Norsk Energi.

At bygg kan produsere energi er nå ganske velkjent. Det skjer i stor skala, det blir billigere og det skjer overalt. Mellvang-Berg mener derfor spørsmålet ikke lenger er om vi kan produsere energi, men å ha energien tilgjengelig når det trengs.

– Det handler om å lagre, men også om styring. Nettopp styringen og få ting til å henge sammen kan være vanskelig, men det er også mye forskning som kan legges til rette for fremtidige prosjekter, sier Mellvang-Berg.

Når det gjelder lagring, så snakker alle om batteriløsninger i



Norge. Men termisk lagring er mye billigere enn elektrisk lagring, presiserte han.

## Effekt er jokersen

Det viktigste spørsmålet er altså hvordan alle skal kunne få den energien de trenger, akkurat når de trenger energi - ikke hvilke bygg som kan produsere mer energi enn de bruker i løpet av et år.

– Det er da vi kommer inn på interaksjonen med energisystemet. Her i Norge er det ett tidspunktet som er det viktigste; det er når det er kaldt, tørt, mørkt og alle skal ha energi samtidig. Det er den energien som er den mest verdifulle, sier Mellvang-Berg.

Ifølge Mellvang-Berg vil man gjøre samfunnet en stor tjeneste ved å avlaste kraftnettet ved å flytte energien til disse tidspunktene. Problemet i dag er at man ikke stoler helt på at de lokale løsningene leverer det de skal og at man derfor dimensjonerer kraftnettet for å ta høyde for at vi ikke får det til.

– Det er da vi taper penger fordi vi dobbelt-investerer sa han, og la til at det her er viktig at ZEN klarer å levere gode håndfaste resultater. Det er effektbehovet som bestemmer hvordan energisystemet må dimensjoneres – ikke energibehovet.

Her er det store penger å spare som ikke synes så godt i dag. Nøkkelen til å gjøre det er å få dokumentert den fleksibiliteten alle snakker om. Bygg og områder må være fleksible opp mot energisystemet, sånn at man får håndfaste besparelser for alle.

– Dette er spennende – da flytter man perspektivet ved at man har med seg hele området. Man bruker sin egen energi og utveksler den med andre. Det kan også bidra til å ta ned kostnadene for alle rundt, ved at man tar ned effektbehovet for området, sa han.

## Kan spare mangfoldige milliarder

Det som er viktig er ifølge Mellvang-Berg at man må gå fra å snakke kilowattimer til å snakke om kilowatt; fra energi til effekt.

– ENØK er jo et kjent begrep i Norge. Vi bør kanskje snakke mer om effektøkonomisering - EFØK. Da blir det WATT EFØK koker ned til, sa han og høstet stor applaus og latter fra salen.

ZEB har blitt ZEN - det er veldig bra, men når vi ser på Oslo handler det ikke bare om nabolaget, men også om byen. Vi må tenke litt større for etter hvert å komme oss til ZEC (Zero Emission Cities), sa Trygve Mellvang-Berg, og avsluttet med at han så fram til mange gode diskusjoner om gode løsninger som kan optimalisere energiflyten.



## PERFORMANCE GUARANTEED

### Leverandør av Prosess og Industrivifter

#### Salg av vifter:

Flebu International AS har produsert vifter til tungindustrien i Norge og utland i over 60 år. Vår spesialitet er vifter skreddersydd for tungindustri, maritim og annen prosessvirksomhet.

Flebu innehar meget god viftekompetanse.

Vi har gode beregningsprogrammer og leverer viftekurver og støyberegninger på alle våre vifter.

Vi har mye kompetanse på slitebestandige vifter, hvor viftehjul er laget av Castolinplater.

Vi kan levere vifter med høy volum-mengde (1.000.000 m<sup>3</sup>/h), trykk (3-30 kPa) og temperatur (Opp til 600°C).

Vifter leveres som standard ferdig prøvekjørt, samt med avspente viftehjul.

Vi kan levere de fleste materialkvaliteter.

Vårt hovedkontor ligger i Sandvika like ved Oslo. De siste 13 årene er viftene produsert ved vår fabrikk i Estland, Flebu Eesti. Dette sørger for en god pris.

#### Service og montasje:

Vi utfører montasje, serviceoppdrag og troubleshooting.

#### Øvrige produkter:

Ved siden av tunge industrivifter samt maritime vifter produserer vi også andre relaterte produkter:

Lydfeller, spjeld, ledeskinner, slusematere.

Spjeld leveres i dimensjoner fra ø500 – Ø3000, i trykk-klasse PN6.

Kan leveres med forskjellige typer aktuatorer.

Spjeld leveres i tung industriutførelse, og tåler i standardutførelse opp til 300°C. Spesialversjon opp til 600°C.

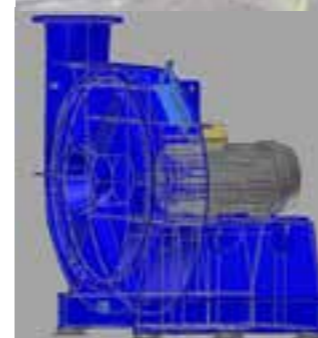
Leveres i de fleste materialer.

Vi kan også produsere ståldeler etter tegning.

Se vår hjemmeside [www.flebu.com](http://www.flebu.com)

[post@flebu.com](mailto:post@flebu.com)

+47 67 13 13 07 986303510MVA

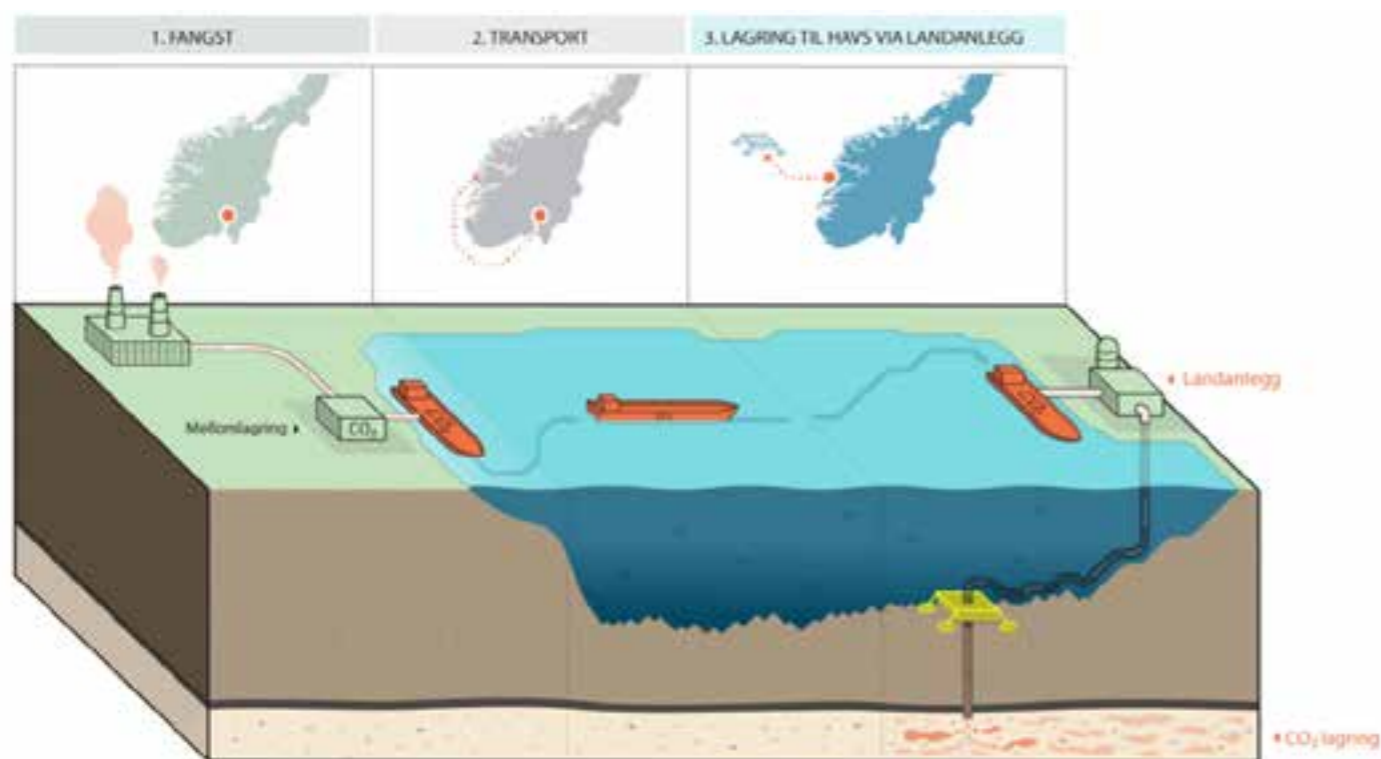




# CO<sub>2</sub>-fangst og lagring videreføres

Regjeringen foreslår i revidert nasjonalbudsjett å bevilge 80 mill. kroner til videreføring av CO<sub>2</sub>-fangstprosjektet i 2018. Bevilgningen til demonstrasjonsprosjektet blir dermed 280 mill. kroner, inkludert overførte midler fra 2017.

Av Hans Borchsenius



Infrastrukturen for fangst, transport og lagring av CO<sub>2</sub>.

Av de tre fangstanleggene som er utredet og vurdert har Norcem de beste forutsetningene for å gjennomføre et vellykket prosjekt. De har god gjennomføringsevne, og relativt lav kostnad per tonn CO<sub>2</sub> fanget sammenlignet med de andre prosjektene. Sementindustrien er også en vesentlig bidragsyter til globale klimagassutslipp.

En ekstern kvalitetssikring har konkludert med at Fortum Oslo Varmes opprinnelige prosjekt har større risiko i gjennomføringen, både knyttet til lang rørledning, frykt for aminutslipp nær storby og organisasjonens prosjekterfaring. Samtidig er kostnadsanslaget betydelig høyere

enn hos de andre fangstaktorene. Dette taler mot å gå videre med forprosjektering av Fortum Oslo Varme. Fortum Oslo Varme (FOV) har levert oppdatert informasjon som nå vurderes av ekstern kvalitetssikring. Når kvalitetssikringen er ferdig, vil regjeringen vurdere om FOV skal tilbys støtte til å gjennomføre et forprosjekt ved energigjennvinningsanlegget på Klemetsrud.

Statoil, Total og Shell samarbeider om å utrede transport og lager av CO<sub>2</sub>. Dette arbeidet foreslås videreført som planlagt i forprosjektfasen.

Kilde: regjeringen.no

## CO<sub>2</sub>-fangst på Klemetsrud?

**Fortum Oslo Varme mener det er positivt at Regjeringen viderefører satsningen på fangst og lagring av CO<sub>2</sub> i Norge, og fremhever i en pressemelding at CO<sub>2</sub>-fangst på Klemetsrud er en riktig investering for fremtiden.**

Jannicke Gerner Bjerkås, CCS-direktør i Fortum Oslo Varme, uttaler at CO<sub>2</sub>-fangst fra avfall er en riktig investering for fremtiden, med positive ringvirkninger for nasjonal og internasjonal industri.

– Regjeringen har gitt Fortum Oslo Varme en mulighet til å gå videre til forprosjektfasen, og ønsker ytterligere kvalitetssikring av noen spesifikke forhold før finansieringen kommer på plass. Vi har dokumentasjonen klar, og ønsker å komme i gang med kvalitetssikringen så raskt som mulig

## Norcems fangstprosjekt videreføres

**Regjeringen har i forslag til revidert nasjonalbudsjett inkludert støtte til videreføring av Norcems fangstprosjekt i et forprosjekt som skal ferdigstilles til sommeren 2019.**

Dette er nest siste etappe på vei mot verdens første sementfabrikk med fullskala CO<sub>2</sub>-fangst. Målsettingen med forprosjektet er en detaljert gjennomgang av prosjektet for å få fram et underlag for en investeringsbeslutning i Stortinget og hos bedriftene sent 2019 eller tidlig vinteren 2020.

– Dette er hyggelig og svært positivt, sier Per Brevik, direktør for bærekraft og alternativt brensel og prosjektansvarlig i HeidelbergCement. HeidelbergCement er en av verdens største produsenter av byggematerialer. Selskapet har ca 60 000 ansatte i 60 land.

– Karbonfangstprosjektet vårt i Brevik er modent, og vi har fått gode tilbakemeldinger hele veien. Vi er i en unik posisjon for å kunne løfte fram teknologi for karbonfangst i sementindustrien, og Norge har nå muligheten til å utvikle en fleksibel verdikjede for fangst, transport og lagring av CO<sub>2</sub> som andre kan koble seg på.

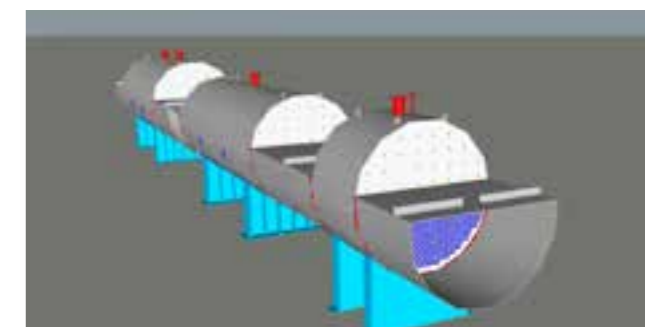
Betong er verdens mest benyttede byggemateriale, og det er viktig at vi sammen tar ansvar for utviklingen av den helt nødvendige klimateknologien skal vi nå målene i Paris-avtalen. Blir fangstprosjektet en realitet, har Norcem og HeidelbergCement en unik mulighet til å realisere sin visjon om å kunne levere karbonnøytrale produkter i 2030; som de første i verden, sier Per Brevik.



Regjeringens forslag til å videreføre CO<sub>2</sub>-fangstprosjektet er hyggelig og svært positiv, sier Per Brevik, direktør for bærekraft og alternativt brensel og prosjektansvarlig i HeidelbergCement.

## Norsk Energi er involvert i videreføringen

Norsk Energi har siden 2016 vært involvert i CO<sub>2</sub>-fangstprosjektet ved Norcem Brevik. CO<sub>2</sub>-fangst er en energikrevende prosess, og Norsk Energi har testet og prosjektert et anlegg for å gjenvinne spillvarme fra sementovnene. Norsk Energi har nå, etter at forslag til revidert nasjonalbudsjett ble lagt fram, vært i dialog med Norcem for å legge opp det videre arbeidet fram mot et underlag for en investeringsbeslutning.



Hovedkomponentene i energigjennvinningsanlegget ved Norcem Brevik er tre røykrørkjeler som utnytter spillvarmen fra sementovnen til å produsere lavtrykkdamp for å drive CO<sub>2</sub>-fangstprosessen.

slik at bevilgningene kan tas inn i det endelige, reviderte nasjonalbudsjettet, uttaler CCS-direktør Jannicke Gerner Bjerkås.

Den norske CCS-satsningen vil la seg gjennomføre med langt lavere risiko dersom det planlegges og gjennomføres to fangstprosjekter. Dette sikrer kontinuerlig tilgang til CO<sub>2</sub> i verdikjeden også om ett av anleggene skulle få driftsproblemer.

– Energigjennvinningsanlegget på Klemetsrud er i kontinuerlig drift 24 timer i døgnet hele året, og vil være i drift i all overskuelig framtid. Det kan fanges ca. 400 000 tonn CO<sub>2</sub> årlig bare fra dette ene anlegget, fortsetter Gerner Bjerkås.

I dag er det 450 forbrenningsanlegg i Europa som slipper ut ca. 90 millioner tonn CO<sub>2</sub>, og antallet vil øke sterkt i årene framover. Et fullskalaanlegg som fjerner CO<sub>2</sub>-utslippene fra Klemetsrud vil ha direkte teknologisk overføringsverdi til alle disse forbrenningsanleggene, og til de nye som skal bygges.

Informasjonssjef Truls Jemtland i Fortum Oslo Varme opplyser til Norsk Energi at evalueringen av CO<sub>2</sub>-fangstprosjektet på Klemetsrud fortsatt pågår, og at en eventuell beslutning om videreføring vil foreligge før 1. juli.

Kilde: Fortum Oslo Varme

Jannicke Gerner Bjerkås er ny CCS-direktør i Fortum Oslo Varme etter Pål Mikkelsen. Mikkelsen fortsetter å jobbe for CO<sub>2</sub>-fangstprosjektet som medlem av styringskomiteen.



# Tromsøs avfall er en energiresurs for byen

**Statsminister Erna Solberg sto for den offisielle åpningen av Kvitebjørn Varmes nye forbrenningsanlegg i Skattøra miljøpark i Tromsø den 1. juni.**

Erna Solberg understreket betydningen av å unngå at avfall kommer på avveie i naturen og havet, og at energigjenvinning av restavfall er en viktig del av dette. I dette anlegget blir Tromsøs avfall omgjort til en energiresurs for byen, sa Solberg og viste til hvordan Kvitebjørn Varme bruker spillvarmen fra anlegget som hovedkilde til fjernvarme i byen.

– I tillegg til å utnytte en ressurs som ellers kunne gått til spille, har fjernvarme en viktig rolle i energiforsyningen. Stadig flere skal lade elbilene sine, skru på induksjonsplatene for å lage middag og varme opp huset. På kalde dager kan det være med på å sette kraftsystemet vårt på prøve. Da er utbygging av fjernvarmeanlegg et positivt supplement, sa Solberg.

Det nye fjernvarmeanlegget har vært igjennom en vellykket testperiode, og vil fra høsten av produsere 150 GWh varme i året, omlag 40 GWh mer enn i 2017. Tromsø er i dag landets åttende største fjernvarmeby, men vil trolig klatre på lista med det nye anlegget i full drift.

– Med fjernvarmeanlegget på Skattøra vil vi langt på vei nå målet vårt om å forsyne hele Tromsøya med fornybar energi, sier daglig leder Frank Mathillas i Kvitebjørn Varme. Selskapet produserer og leverer fjernvarme til oppvarming, varmt tappevann, gatevarme og byggvarme. Til sammen leveres fjernvarme til over 200 bygninger på Tromsøya.

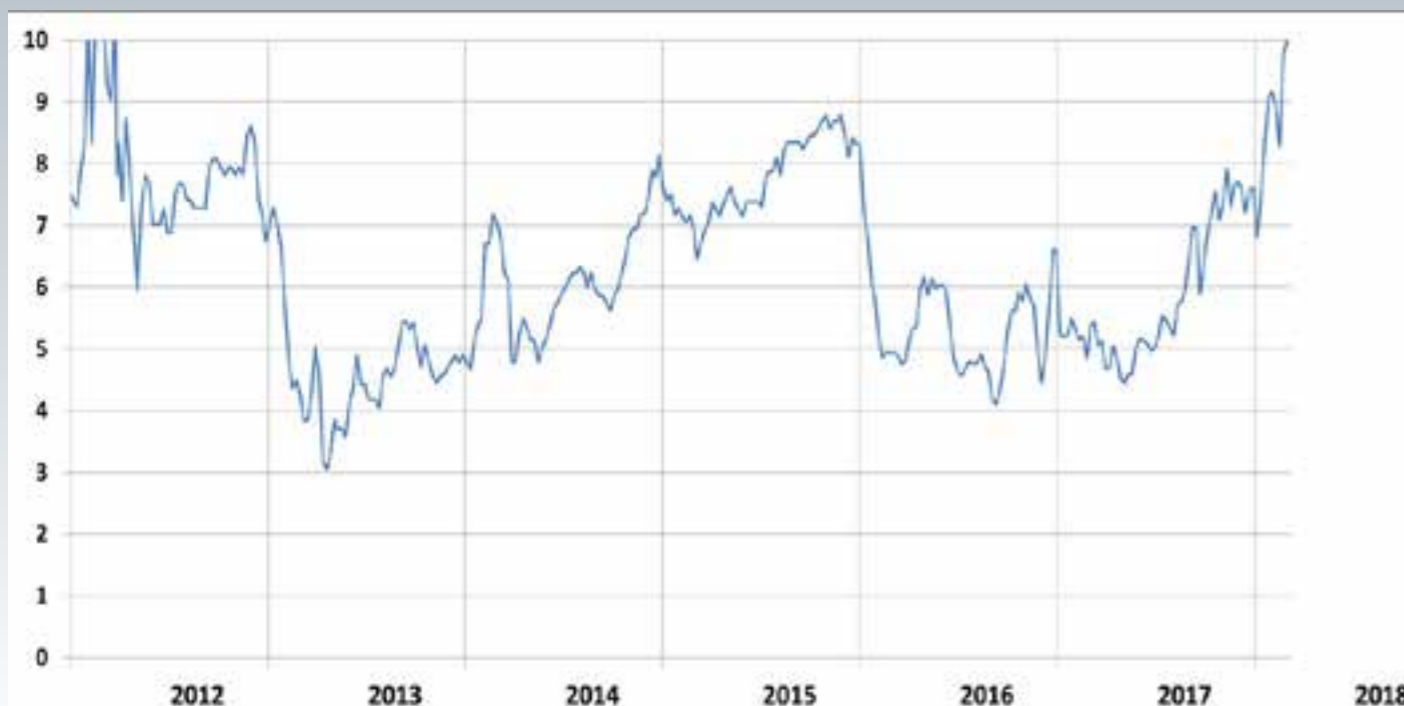
Kvitebjørn Varme er heleid datterselskap av Kvitebjørn Energi AS hvor Daimyo AS er majoritetseier etter at Troms Kraft valgte

å selge Troms Kraft Varme AS (nå Kvitebjørn Varme AS) i 2014. Daimyo har utviklet og driftet prosjekter innen avfalls- og energisektoren i Norge siden 2003.



Foto: Kvitebjørn Varme

## CO<sub>2</sub>– kvotepris (EUR/tonn CO<sub>2</sub>)



## Operatør-/ Kjelpasserkurs

**Norsk Energi** er landets ledende arrangør av **Operatør-/ Kjelpasserkurs** og **Oppdateringskurs**.

Våre kurs oppfyller alle offentlige krav, og etter bestått eksamen utstedes aktuelt sertifikat iht. gjeldende lover og forskrifter.



Vi arrangerer også to kurs innen **energiledelse**; introduksjonskurs og påbygningskurs samt gasskurset **Drift av anleggstype 2**. I tillegg holder vi bedriftsinterne kurs.

Oversikt over alle kursene, informasjon og påmeldingsmulighet finner du på [www.energi.no/kurs](http://www.energi.no/kurs).

Ta gjerne kontakt med oss på [kurs@energi.no](mailto:kurs@energi.no), tlf. 22 06 18 69.

**NORSK ENERGI**  
ENERGI • MILJØ • SIKKERHET  
[www.energi.no/kurs](http://www.energi.no/kurs)



## Behov for kontroll av anlegg?

Vi utfører uavhengig kontroll i henhold til Forskrift om håndtering av farlig stoff på følgende anlegg:

- Kjelanlegg
- Prosessanlegg
- Gassanlegg
- Tankanlegg
- Biogass produksjonsanlegg
- Kulde- og varmepumpeanlegg

Norsk Energi Kontroll er akkreditert inspeksjonsorgan type A.



Kontakt:  
Daglig leder Øystein Knutsen  
Tlf.: 469 81 802  
epost: [oystein.knutsen@energi.no](mailto:oystein.knutsen@energi.no)

Mer informasjon: [www.norskenergikontroll.no](http://www.norskenergikontroll.no)



**NORSK ENERGI**  
KONTROLL AS

Returadresse:  
Skarland Press AS  
Postboks 2843 Tøyen  
0608 Oslo



*PARAT IEH Høyspent Elektrodekjel*



*PARAT IEL Lavspent Elementkjel*

## Moderne og driftssikre Elektriske kjeler fra PARAT

*Velger du en Elektrisk Kjel for damp eller varmtvann fra PARAT Halvorsen AS, får du markedets mest moderne kjel.*

Fordelene med elektriske kjeler er mange; energipris, ingen utslipp, lite støy i fyrhus, gode reguleringsevner og lav minimumsbelastning. Fordelen med å velge en leverandør som har egenutviklede kjeler er at disse lett kan tilpasses detaljerte kundebehov og sikre en smidig integrasjon i ethvert fyrhus.

De elektriske kjelene fra PARAT deles inn i to produktgrupper, høyspent (IEH) og lavspent (IEL). Lavspent leveres normalt for 230V, 400V eller 690V, mens høyspent normalt leveres for 6kV – 22kV. Innenfor vårt produktprogram kan vi levere kjeler fra 15 til 60.000kW.

Ta kontakt med oss for mer informasjon, vi kan elektriske kjeler og prosjektering av fyrhus!

[www.parat.no](http://www.parat.no)



PARAT Halvorsen AS

Tlf. 99 48 55 00  
office@parat.no