

NORSK ENERGI

NR. 2 • 2020 ÅRGANG 97

Fjernvarme fra Sunndal Energi

Erstatter varmepumper
hos Nofimas forsknings-
stasjon for akvakultur



SVEISEVERKSTEDET

K. G. Karlsson A/S

Etablert 1922

Totalleverandør av
komplette damp og
varmesystemer



 **BOSCH**



**INDUSTRI
FIBER**

TERMISK ISOLASJON

Vi kan isolasjon for installasjoner med krav til høye temperaturer.

Industrifiber er stolt distributør av termisk isolasjon fra den amerikanske markedslederen Nutec.



Matter



Plater



Moduler



Rep

**TA KONTAKT:
63 87 40 00**
post@industrifiber.no

www.industrifiber.no

Organ for
NORSK ENERGI
ENERGI • MILJØ • SIKKERHET

Hoffsveien 13
Postboks 27, 0212 Oslo
Tlf. 22 06 18 00
www.energi.no

REDAKSJON

Redaktør: Hans Borchsenius
Tlf. 22 06 18 03
Mobil: 91 74 81 87
e-post:
hans.borchsenius@energi.no

Journalist:
Morten Valestrand
e-post:
morten.valestrand@tele2.se

ANNONSER

NEMITEK AS
Pb 2843 Tøyen, 0608 Oslo

Anita Lindberg
Tlf. 97 17 70 68
e-post: anita@nemitek.no
Bladet utgis 4 ganger årlig

Hvem Leverer Hva™
Kari Nordgaard-Tveit
Tlf: 22 70 83 00
e-post: kari@nemitek.no

ABONNEMENT

Abonnementspris:
kr. 795,- eks.mva

Abonnement:
Kari Nordgaard-Tveit
Tlf. 22 70 83 00
e-post: kari@nemitek.no

UTGIVER

NEMITEK AS
Hagegata 22, Oslo
Postboks 2843 Tøyen,
0608 Oslo
Tlf. 22 70 83 00

e-post:
firmapost@nemitek.no

Layout/prepress:
Media Digital AS

Trykk: UnitedPress

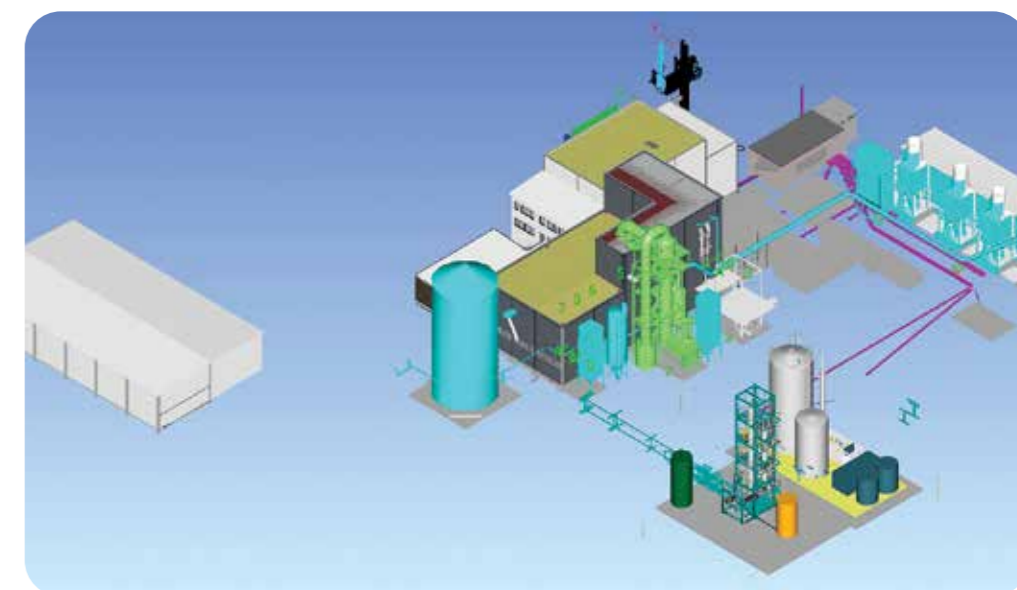
FORSIDEBILDE

Sunndal Energi AS sørger for at spillvarme fra Hydro aluminium leveres som fjernvarme til Nofimas forskningsstasjon for akvakultur. Fjernvarmesjef Georg Tvedt i Sunndal Energi og driftsleder Erik Åge Klingøy på Nofima.

ISSN 0800- 7896

**NORSK
ENERGI**
NR. 2 • 2020 ÅRGANG 97

Norskproduserte pellets skal erstatte kull



Norsk Energi bistår Arbaflame i prosjektering av en fullskala fabrikk for produksjon av 70.000 tonn/år svartpellets som vil kunne substituere kull i kullkraftverk. *Se side 8.*

- 6 Østmøllene med lønnsomt energiledelsesprosjekt
- 8 Arbaflame bygger første kommersielle pelletsfabrikk
- 10 Arbaflames marked utfordres av utålmodig miljøpolitikk
- 14 Småbedriftene går under radaren
- 16 Nytt fra Energilederforum
- 18 Nofima fra varmepumpe til fjernvarme
- 24 Keeling-kurven
- 30 Ilmenitt gir bedre forbrenning
- 34 Korona-pandemien har gitt bedre luftkvalitet



REDAKTØREN HAR ORDET

Korona og luftforurensning



Hans Borchsenius

«Mindre økonomisk aktivitet gir mindre forurensning, bedre luftkvalitet og bedre folkehelse. På lang sikt ville nok også klimaendringene blitt redusert.»

Vi har nå opplevd den største nedgangen i globale CO₂-utslipp siden annen verdenskrig. Større nedgang enn alle andre kriser i vår levealder, som for eksempel oljekrisene i 1983 og 1980, børskrakket på slutten av 80-tallet, Sovjetunionens sammenbrudd i 1991 og finanskrisa i 2008. Likevel er det ingen målbar nedgang i CO₂-konsentrasjonen i atmosfæren. En av de mest pålitelige indikatorene på dette er målinger på toppen av Mauna Loa-vulkanen på Hawaii (3400 meter over havet), der CO₂-konsentrasjonen har vært målt hvert sekund siden 1958. Det var kjemikeren Charles Keeling som startet disse målingene, og som derved ble den første som dokumenterte sammenhengen mellom forbruket av fossile brensler og CO₂-nivået i atmosfæren. Målingene videreføres i dag av hans sønn, professor Ralph Keeling. Keeling-kurven viser en jevn økning fra 315 ppm i 1958 til 415 ppm i dag. Kurven viser også ganske konstante årsvariasjoner, med maksimal konsentrasjon i mai hvert år og en reduksjon utover sommeren og høsten på grunn av plantevekst på den nordlige halvkule. (Du kan se denne kurven på side 24). Det settes rekord i CO₂-nivå i atmosfæren i mai hvert eneste år, og alt tyder på at det vil bli satt rekord også i mai i år, til tross for korona-krisa. Verdensøkonomien må stenges ned i minst ett helt år før virkningen vil kunne måles på Mauna Loa-observatoriet, ifølge Ralph Keeling, fordi det er så store tregheter i CO₂-balansen. Da er det annerledes med andre forurensninger. Svevestøv, svart karbon, kortlivede

klimadrivere, NO_x, SO₂ og andre forurensninger med kortere levetid i atmosfæren enn CO₂ viser en bemerkelsesverdig nedgang nå i korona-perioden. I mange av verdens mest forurensede storbyer er virkningen så stor at man kan se det med det blotte øye. Jeg leste et sted at bedre luftkvalitet i kinesiske storbyer antakelig har reddet flere liv enn korona-viruset har tatt. Så konklusjonen er klar: Mindre økonomisk aktivitet gir mindre forurensning, bedre luftkvalitet og bedre folkehelse. På lang sikt ville nok også klimaendringene blitt redusert. Men likevel er det nok ikke det som vil skje. Det satses milliarder i hjelpepakker for at vi så raskt som mulig skal komme tilbake til den gamle forurensende turboøkonomien. Noe annet er ikke politisk mulig. Så da får vi konsentrere oss om å gjøre det som er politisk mulig, og det er å fortsette å hjelpe våre kunder med utslippsreducerende og energieffektiviserende tiltak. Det er det vi alltid har gjort, og det er det vi skal fortsette med.

Jarotech AS er et ingeniørfirma innen industriell energi, forbrenningsteknikk, spesialbrennere, brennkammer, faste og mobile varmesentraler for fjernvarme/ større bygg basert på bioolje, gass, varmepumper samt fornybar energi basert på solfangere og solceller. Vi prosjekterer og leverer anlegg for biobrensel, alle typer fyrings/bioolje, biogass, propan, butan, naturgass, hydrogen, CO og alle typer spillgasser. I tillegg har vi egen serviceavdeling som foretar service på anlegg i alle størrelser og vi utfører miljømålinger på gasskjeler.



Lyse Neo AS,
2x15 Megawatt fjernvarmekjeler m/ styringssystem, gasstrain, skorstein, lyddempere, instrumenter, ventiler, trykkluft, nitrogensystem og Lav-NO_x Elco naturgassbrennere.



Solfangeranlegget på Stovnerskogen sykehjem er installert for forvarming av tappevann inn på varmtvannsbereederne.

Glencore Nikkelverk,
7,6 Megawatt hauck lettoljebrenner, egedesignt brennkammer.



www.jarotech.no





Østmøllenes anlegg i Ørje, der også hovedkontoret er lokalisert.

Østmøllene med lønnsomt energiledelsesprosjekt

Østmøllene har i 2019 innført energiledelse ved to av sine anlegg med bistand fra Norsk Energi. Det har gjennom prosjektet blitt kartlagt et betydelig antall lønnsomme energisparetiltak. I etterkant av prosjektet valgte Østmøllene å bli medlemmer i Norsk Energi for å få et årlig besøk av en av Norsk Energi sine rådgivere for å gjennomgå arbeidene med energiledelse og sikre at lønnsomme tiltak blir gjennomført.

Av Hans Magnus Myklestad



Østmøllene består av tre anlegg for mottak og behandling av korn, samt kraftforproduksjon. Bedriften har sitt hovedkontor i Ørje, Marker kommune i landskapet Østfold i Viken fylke. Østmøllene har også en fabrikk i Trøgstad og ett kornmottak i Slorafoss. Østmøllene mottar omlag 35 000 tonn korn årlig og produserer omlag 30 000 tonn kraftfor.

Engasjerte Norsk Energi

På slutten av 2018 ble Norsk Energi, ved Hans Magnus Myklestad, engasjert av de to produksjonsanleggene i Ørje og Trøgstad for å søke om Enovastøtte og etablere energiledelse etter NS-EN ISO 50001 Energiledelsessystemer. Til sammen benyttet de to produksjonsbedriftene årlig 5-6 GWh med strøm, olje og propan. Innledningsvis satte begge anleggene en spareambisjon på 10% reduksjon av spesifikt forbruk i tråd med Enovas retningslinjer. En slik energibesparelse ville bety en kostnadsreduksjon på ca 300 000 kr pr år for de to produksjonsbedriftene.

Kartleggingsprosess

Innledningsvis i energiledelsesprosjektet ble det igangsatt en omfattende kartleggingsprosess hvor alle bedriftens energiforbrukere ble kartlagt med effekt og driftstid. Dette gjøres for å gi en bevissthet rundt hvilket utstyr som genererer det forbruket man på slutten av året kan oppsummere i årsforbruket. Dette er en veldig bevisstgjørende prosess for både ledere og operatører da man helt konkret får oversikt over energiforbruket til ulike prosesser i bedriften. Når man gjennomfører denne kartleggingsprosessen vil man finne mange ventede og kjente forbrukere, men det dukker alltid opp overraskelser og forbrukere man enten ikke har tenkt på, eller ikke ansett som store forbrukere.

En slik kartleggingsprosess kan synes omfattende og arbeidskrevende, men faktum er at det meste av informasjonen som skal inn i en slik kartleggingsprosess kjenner operatørene og vedlikeholdspersonell fra før. Dette gjør at de med kyndig veiledning fra Norsk Energi på kort tid kan oppnå en relativt detaljert kartlegging av energiforbrukerne.



Den grundige kartleggingen gjør at man kan sammenligne dagens effekt- og energiforbruk for utstyr/prosesser opp mot «beste tilgjengelige teknologi». Dette er et viktig verktøy ved fornying og innkjøp av nytt utstyr slik at energiytelsen gradvis kan forbedres.

Gjennom denne kartleggingsprosessen blir altså alle bedriftens energiforbrukere diskutert og det dukker alltid opp mange forslag til forbedringer og optimaliseringstiltak som noteres og videreføres i prosjektet.

Vi ser også at denne metodikken smitter over på andre fokusområder i bedriften som for eksempel svinn, vannforbruk eller andre effektivitetstall. Dette gjør at bedriftene som etablerer energiledelse ofte også opplever forbedring på områder som ikke er direkte relatert til energiledelsessystemet.

Ledelsessystem

Parallelt med kartleggingsprosessen jobbes det med rammene for energiledelsesarbeidet i form av et ledelsessystem. De aller fleste bedrifter i dag arbeider med kontinuerlig forbedring, enten det gjelder kvalitet, matsikkerhet eller miljø. Selv om bedriftene ikke er sertifisert etter en standard finnes det ofte rutiner og beskrivelser i bedriften som sier noe om hvordan bedriften håndterer avvik og forbedringsforslag.

Arbeidene med energiledelse tilpasses bedriftens allerede etablerte rutiner og noen forslag til optimalisering av rutinene gjennomgås. Erfaringsmessig fungerer energiledelse best om det kan integreres i allerede etablerte og fungerende rutiner. Energiledelse skal tross alt håndteres i tillegg til den vanlige produksjonen, og aller helst skal arbeidene med energiledelse integreres i dagens rutiner som en helhet.

Som en del av et energiledelsessystem i henhold til NS-EN ISO 50001 er det krav om at det skal gjennomføres internrevisjon og en årlig ledelsens gjennomgang.

Ble medlem i Norsk Energi

Som de fleste andre norske bedrifter hadde aldri Østmøllene planer om å bli sertifisert etter standarden. Til det er de for små og gevinsten med en eventuell sertifisering synes å være liten i forhold til kostnaden og innsatsen som skal til for å bli sertifisert.

I stedet valgte Østmøllene å bli medlemmer i Norsk Energi. En av medlemsfordelene er nemlig et årlig besøk av en rådgiver som kan snakke om et selvvalgt tema. Det er derfor ønskelig å benytte dette medlemsbesøket for å få en årlig gjennomgang av arbeidene med energiledelse og diskutere utvikling i nøkkeltall, samt nye tiltak for å redusere energiforbruket ytterligere.

Lønnsomt energiledelsesprosjekt

Østmøllene gjennomførte energiledelsesprosjektet innenfor de 12 måneder Enova har satt som ramme for etableringsprosjekter. Det ble identifisert en rekke ulike tiltak i de to anleggene, alt fra enkle holdningstiltak til litt større investeringstiltak.

I alt ble det identifisert tiltak i de to anleggene for å redusere energiforbruket med totalt ca 20%. I tillegg er det også satt fokus på å benytte rett energibærer der man har mulighet for å velge, således er det også mulighet for å redusere energikostnadene ytterligere uten å påvirke energiforbruket.

Mange av tiltakene har under 1 års tilbakebetalingstid og er allerede implementert. Operatørene ved de to anleggene har gjort en imponerende innsats for å kartlegge, stille spørsmål ved etablerte sannheter og ta tak i de mulighetene som har dukket opp underveis i prosjektperioden.

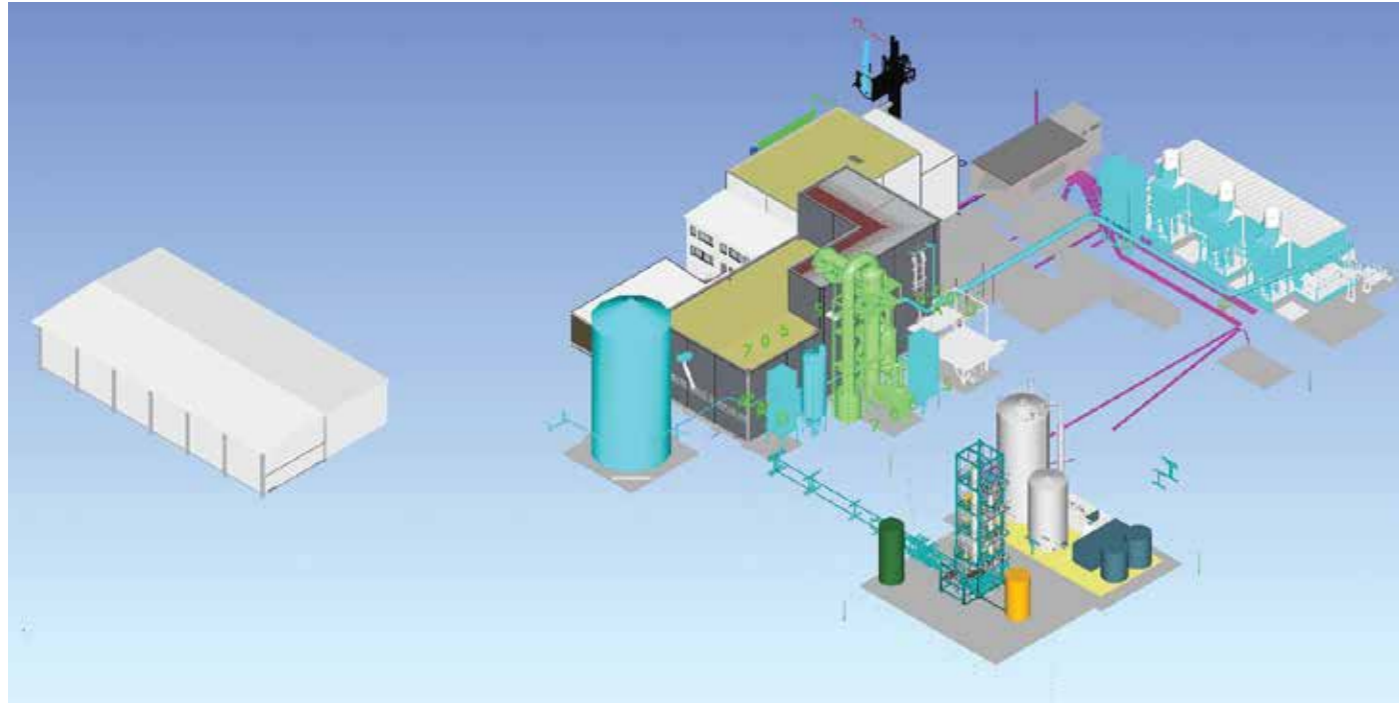
Lang erfaring med lønnsom energiledelse

Norsk Energi har arbeidet med enøk og energiledelsesprosjekter i mange tiår. Etter at Enova lanserte sitt støtteprogram i 2012 har Norsk Energi gjennomført 175 små og store energiledelsesprosjekter i norsk industri.

Etter å ha arbeidet med etablering av energiledelse i henhold til NS-EN ISO 50001 de siste årene kan vi nå med stor sikkerhet påstå at det er meget lønnsomt å etablere energiledelse, selv uten støtte fra Enova. De aller fleste bedrifter vil etter et slikt prosjekt sitte igjen med langt større årlige besparelser enn det et slikt etableringsprosjekt vil koste.

Hvis bedriftene i tillegg blir medlemmer i Norsk Energi vil de få en årlig påminnelse og hjelp til å videreføre det viktige arbeidet de har igangsatt.

Østmøllene produserer om lag 30 000 tonn kraftfor pr år, og energiforbruket er 5-6 GWh/år strøm, olje og propan. Energiledelsesprosjektet identifiserte tiltak som til sammen kan redusere energiforbruket 20%. Her vises anlegget på Trøgstad.



Slik blir det nye biofyrte kjelanlegget som skal forsyne svartpelletsproduksjonen med damp. (Illustrasjon: 3D-modell av kjelanlegget på Grasmo.)

Arbaflame bygger første kommersielle pelletsfabrikk

Norsk Energi bistår i utvidelsen fra et demonstrasjonsanlegg til en fullskala fabrikk for produksjon av Arbaflame sin patenterte pellets. Fabrikken er lokalisert på Grasmo utenfor Oslo og skal stå ferdig sommeren 2020.

Av Cecilie Rindahl, Norsk Energi



Anlegget vil ha en årlig kapasitet på 70 000 tonn pellets, som skal leveres til det franske selskapet Engie sitt kullkraftverk i Rotterdam. Dette vil redusere CO₂-utslippene ved kullkraftverket med omtrent 140 000 tonn i året, ifølge Arbaflame. Teknologien for pelletsproduksjonen inkluderer en dampekspløsningsprosess som bryter ned trefibre, og lager pellets med høyt energiinnhold som er motstandsdyktig mot fukt. Dette gjør at pelletsen kan håndteres på samme måte som kull, og det kreves kun mindre modifikasjoner for å kunne benytte den i eksisterende kullkraftverk.

En økt produksjonskapasitet gir også et større dampbehov. Dette vil dekkes av en ny biokjel og dampakkumulator, i tillegg til at eksisterende utstyr fra demonstrasjonsanlegget vil gjenbrukes. I for-

bindelse med utvidelsen av kjelanlegget til den nye fabrikken bistår Norsk Energi med kompetanse innen flere fagområder, blant annet automasjon, prosess, konstruksjon, miljø og sikkerhet. Arbeidet omfatter blant annet prosjektering av damp- og kondensat-systemet, risikoanalyser, forespørsel og kontrahering samt prosjektledelse, oppfølging av bygging og igangsetting av kjelanlegget. I tillegg bistår Norsk Energi med dimensjonering av en dampakkumulator som installeres for å håndtere store svingninger i dampbehovet, og sørge for en jevn belastning på dampkjelen.

Norsk Energi er glade for å kunne benytte vår spisskompetanse innen dampsystemer, biofyrte energisentraler, sikkerhet og miljø til å bistå innovative selskaper med utviklingen av ny teknologi, og vi ser fram til oppstarten av anlegget til høsten.

– weishaupt –



Plass til utvikling

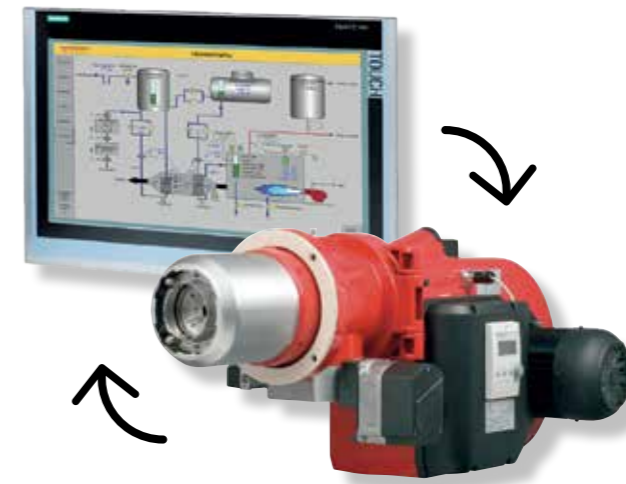
Vårt nye kompetanse senter på Kløfta har gitt store muligheter utvikling av Weishaupt Norge.

1.100 m² med stort reservedelslager, kontorer, konferanserom, ferdigvarelager og ikke minst et serviceverksted hvor våre 3 spesialutdannede service teknikere kan klargjøre, teste og reparere utstyr mellom service oppdrag rundt i landet.

Vi holder på med planlegging av Weishaupt skolesenter, hvor vi kommer til å kunne undervise i Weishaupt olje- og gassbrennere, kjeler, varmepumper og ikke minst Weishaupt PLS styringer.

Ta gjerne kontakt for ytterligere informasjon om Weishaupt utstyr eller service.

Weishaupt PLS Skap



Low Nox brenner for bio olje

Weishaupt Norge AS | Kongsvingervegen 37 | 2040 Kløfta | Tlf. 225 11 400 | post@weishaupt.no | www.weishaupt.no

Vi er en del av Weishaupt Skandinavia



Arbacore er en trojansk biokjemisk kullkopi som tåler fukt og har et energiinnhold på linje med brunkull. Målet for produsenten Arbaflame er å konvertere kullkraftverk til bioenergi så de ikke trenger å nedlegges. (Foto: Arbaflame)

Arbaflames marked utfordres av utålmodig miljøpolitikk

Biokullfabrikken Arba One på Grasmo sør for Kongsvinger legger seg først i den norske pelletsrevolusjonen, men nå har storkunden i Nederland fått problemer på grunn av en ny miljødømme. Arbaflame vil at kullkraft konverteres, ikke legges ned.

Av Morten Valestrand

Vi opplever om dagen høy etterspørsel for produktet og teknologien vår, både fra Europa og Asia, sier administrerende direktør Bjørn-Halvard Knappskog i Arbaflame.

Bred risikospredning kan være et smart trekk når det egne patentet Arbacore nå skal ut i full internasjonal kommersialisering. Målet er å overta brenselmarkedet etter fossilt kull.

Hittil har hovedkunden vært det 800 MW store kullkraftverket Maasvlakte i Rotterdam, der pellets fra Eidskog suksessivt skal ta over brenselforbruket. Demoanlegget på Grasmo sør for Kongsvinger bygges derfor om til storfabrikken Arba One. Først skal man levere 70 000 tonn pellets i året, men raskt øke til 200 000 tonn og siden toppe til 1,8 millioner, som Maasvlakte trenger for full konvertering til biobrensel.

Kullkraft stenges

Nå kan markedet for svartpellets imidlertid få seg en knekk. Den nederlandske regjeringen har åpnet for å kutte ned på Maasvlaktes produksjon langt tidligere enn først antatt.

Arbaflame kan dermed miste store leveranser.

Generelt har prognosene for kullkraftens overlevelse på kort tid stupe nedover, i senere tid knyttet til koronasituasjonen som kan bli dødsstøtet for kullkraftverk i den politiske eller økonomiske faresonen.

Men allerede i januar stengte Vattenfall sitt kullkraftverk Hemweg utenfor Amsterdam.

Engie hoppet av

Også Arbaflames kontrakt i Rotterdam har vært gjennom en prosess da eieren, det franske energiselskapet Engie, i fjor trakk seg ut av all kullkraft. Engie solgte

Arba One på Grasmo sør for Kongsvinger skal serve Europa med biokullpellets til kullkraft. (Illustrasjon: Arbaflame)



sine eierandeler i tyske og nederlandske kullkraftverk, inklusive Maasvlakte, til det amerikanske risikokapitalselskapet Riverstone Holdings.

I utgangspunktet ble ikke Arbaflames planer forandret av eierskiftet.

Riverstone er en global kraftverkseier med 26 GW i porteføljen, og Maasvlakte er et stort og stabilt drevet kraftverk som leverer 5,5 TWh strøm i året, med både kull, gass og vanlig biomasse som brensel. I dag driftes det av Onyx Power.

Urgenda-saken

Derimot har den såkalte Urgenda-dommen i Nederland gjort situasjonen rundt Maasvlakte prekær.

Bakgrunnen er at miljøorganisasjonen Urgenda for noen år siden gikk til søksmål mot den nederlandske staten og krevde store utslippsreduksjoner. De fikk rett i alle instanser.

Den 20. desember 2019 besluttet Nederlands høyesterett at de menneskerettslige forpliktelsene under *Den europeiske menneskerettskonvensjonen (EMK)* innebærer at den nederlandske regjeringen må kutte landets klimagassutslipp med 25 prosent innen utgangen av 2020 sammenliknet med 1990-nivå. I dag ligger Nederland an til mellom 19 og 21 prosent.

Arbaflame i klemme

Nederland har tre gjenværende kullkraftverk. I tillegg til Maasvlakte finnes det to kraftverk i Eemshaven, eid av tyske RWE. Det hollandske energidepartementet ligger nå i forhandlinger med Riverstone og RWE om hvordan en umiddelbar utslippsreduksjon kan skje.

Avhengig av kostnadene vil regjeringen ifølge nederlandsk presse velge en kombinasjon av stenging og nedskalering. I skrivende stund ser det ut som om Nederland vil gå for reduksjon av effekt og ikke nedstengning av et enkelt verk.

Trenger kullkraftverk

Hva som vil skje med Arbaflames pelletsleveranser kan i dag ingen svare på. Markedsanalysene har hittil gått ut på at biokullmarkedet vil eksplodere da stadig flere land kommer til å innføre forbud mot kullkraftverk.

I det lange løpet er Arbaflames ambisjon derfor å bli en av verdens ledende pelletsprodusenter. Investeringer i egen kapasitet skal kombineres med utlisensiering av teknologien.

Men det forutsetter at kullkraftverk konverteres, ikke nedlegges.



Langsiktig markedsstrategi

Uansett utfall i Nederland kan Arbaflame ikke rive opp ti år av oppbygd teknologisk nybrottsarbeid. Svartpellets kan kvernes til et like fint pulver som kullkraftverk gjør med kull, noe som ikke går med vanlige pellets eller annen biomasse.

Det handler ikke bare om brensel, for Arbaflame forenkler også selve ombyggingen av kullkraftverk som vil konvertere til bioenergi. Investeringskostnaden synker.

Energiselskapet Ontario Power Generations kullkraftverk i Canada beregnet at kostnaden for omstilling av sitt 205 MW kullkraftverk til vanlige pellets ville havne på 170 millioner dollar. En konvertering til svartpellets gikk på 5 millioner dollar. De ble verdens første Arbaflame-kraftverk.

Lager pakkelse

Arbaflame deltar også i EU-prosjektet Arbaheat sammen med Universitetet i Bergen, SINTEF, Engie og et par andre internasjonale partnere. Målet er å lage en verifikasjonspakke for den europeiske kullkraftindustrien.

Da trenger ikke hvert enkelt kraftverk å kreve egne individuelle testprogrammer som hele tiden forsinkes og fordyrer markedsutrollingen. Med Arbaheat sparer den norske pelletsoffensiven derfor mye verdifull tid, mener Bjørn-Halvard Knappskog.

Spørsmålet er om det rekkes når det i kullkraftmarkedet på kort tid har blitt akseptert, ikke minst eierpsykologisk, at også meget store kullkraftverk kan avvikles, nærmest uten forvarsel. Ja, mener Knappskog, markedet er større enn Rotterdam og «det gjelder å se lengre enn det korte bildet».

Arba Two på gang

Nå skyves oppstarten av den nye fabrikk Arba One på Grasmo litt inn i fremtiden, men det har like mye å gjøre med koronasituasjonen som kullmarkedet, mener Bjørn-Halvard Knappskog.

– Prosjektet vårt, som så mange andre, blir direkte og indirekte påvirket av koronasituasjonen, men forventet oppstart av Arba One blir i løpet av tredje kvartal 2020, sier Bjørn-Halvard Knappskog til Norsk Energi.

Teknologien kommer derimot til å overleve både kull og korona.

– Vi er allerede i forhandlinger for igangsetting av fabrikk nummer to kort tid etter ferdigstilling av Arba One.



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.



Weishaupt



Saacke



Dreizler

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



Småbedriftene går under radaren

Energieffektivisering i små bedrifter trenger starthjelp og detaljert oppfølging. – SMB-markedet må støttes med tilskudd til konkret teknologi, sier Øyvind Ludvigsen i Cebyc. Hvis ikke forsvinner motivasjonen til investeringer i energieffektive løsninger. Dette undergraver klimamålene.

Av Morten Valestrand



Småbedrifter har ikke tid til stadig registrering og oppfølging av sin energibruk hvis de ikke får noe tilbake, mener Øyvind Ludvigsen, administrerende direktør i Cebyc. – Energieffektivisering kan lett oppfattes som en ny arbeidsbyrde.
Foto: Robert Lawton © CC

Det er et faktum at store deler av norsk industri og næringsliv lenge har jobbet profesjonelt og fremgangsrikt med energieffektivisering og energiledelse, men mye kan også bli bedre, mener Øyvind Ludvigsen, gründer og konsernsjef i Cebyc.

Nå skal tusener av småbedrifter inspireres til å gjennomføre energisparende tiltak.

Her har Norge en vei å gå. I følge Øyvind Ludvigsen er det en unødvendig krokete vei.

Konkrete tilskudd

Svingene bør kappes ved hjelp av konkrete tilskudd til enkeltbedrifter, selvsagt sammen med passende krav på oppfølging, mener Øyvind Ludvigsen. Da havner bonus og malus i rett balanse mellom gulrot og pisk.

– Energieffektivisering og energiledelse møter helt andre utfordringer i SMB-markedet enn hos store bedrifter, sier Øyvind Ludvigsen.

Selve ISO 50001-standarden blir vanskelig å gjennomføre for selskaper med få eller ingen ansatte, delvis på grunn av organisasjonsmessige årsaker men også fordi det blir for kostbart for den enkelte bedrift.

Basert på dugnad?

I Øyvind Ludvigsenes verden er energiledelse allikevel et nøkkelbegrep, men jo mindre bedriftene er jo mer ligner utfordringen på privatmarkedet. Der er den største bøyggen adferd, og det er ikke noe man endrer over et registreringsskjema for energidata.

– Hvordan skal du få småbedriftene til å bruke tid på å registrere sitt energiforbruk hvis de ikke får noe tilbake? Energieffektivisering kan lett oppfattes som en ny arbeidsbyrde som skal utføres i tillegg til den daglige driften, sier Øyvind Ludvigsen.

Profesjonell energieffektivisering i næringslivet kan selvsagt ikke baseres på dugnad og ansattes fritid, mener han. Man skal ikke glemme at bak diffuse begreper som «SMB» og «markedet» står horder av frisører, pizzabakere, lastebileiere og håndverkere uten egne ressurser til å sette de politiske visjonene ut i livet.

Motiver markedet

I Norge undervurderes effekten av økonomiske virkemidler, mener Ludvigsen. Både politikken og myndighetene ser behovet for langvarig holdningsendring, men ingen tar det praktiske ansvaret.

Hvis Øyvind Ludvigsen selv fikk bestemme – noe han hermed får for en kort stund – ville han umiddelbart etablert et tilskudd på mellom 60 000 og 180 000 kroner per bedrift i SMB-segmentet.

– Da kan 40 prosent deles ut med en gang, 40 prosent etter at måle- og styringsutstyret er installert og resten når man med energidata kan vise at energimålene oppnås, sier Øyvind Ludvigsen.

– På den måten får du et sug gjennom markedet, en motivasjon til å fortsette.

Politikken og teknikken

I over 18 år, siden Cebyc startet i 2002, har Øyvind Ludvigsen stort sett sagt det samme, litt forskjellig formulert etter hvert som teknologien for innsamling av energidata har utviklet seg.

Cebyc er i dag Europas ledende leverandør av nettbasert energioppfølging, og Ludvigsen har derfor kort vei til gode kilder hvis han vil sammenligne Norge med verden rundt da. I dag har selskapet virksomhet i 14 land og datterselskap i Tyskland.

Effektiv energibruk handler om styring, måling og verifisering. Utfordringen er å få politikken til å bruke teknikken, mener Ludvigsen. I norsk energieffektivisering har man en lei tendens til å snu seg bort fra behovet for god teknisk infrastruktur.

En selvfølghet

Med hovedkontoret i Trondheim som utgangspunkt tar Cebycs administrasjonssystem Energinet døgnet rundt hånd om enorme mengder energidata fra titusenvis av bygg og industribedrifter. Systemet viser hele verdikjeden, fra sensorer og logger til rapporter og analyser.



Cebycs nettbaserte energioppfølging ENERGINET brukes av bedrifter i 14 land.

I de fleste land er det en udiskutabel selvfølghet at datainnsamling, alarmer og rapportering i et energioppfølgingssystem (EOS) skal skje ved hjelp av topp moderne verktøy. Når internet-of-things, maskinlæring og kunstig intelligens nå for lengst er verifiserte teknologier, så må de selvsagt brukes, mener Øyvind Ludvigsen.

– Hvis ikke fyrer de økonomiske virkemidlene for kråkene.

Hverdagens energiteknikk

Cebycs kundegrupper er like spredt vertikalt som geografisk, fra småhus til globale storkonsern. Selskapet leverer oppfølgingssystemer for både energi, vann, avfall og miljø og kartlegger alle fotavtrykk i et selskap, inklusive innkjøp og tjenestereiser. På den norske listen står kommuner, industribedrifter, eie-domsselskaper, sykehus og de fleste kjøpesenter.

Energinets egenutviklede HAN-moduler (Home Area Network) kan kobles rett på AMS-strømmålerne, med for eksempel bonusfunksjoner som sjekker at forbruket holder seg under effektgrensen. En ny ai-robot kan sende automatiske meldinger til driftsansvarlig når forbruket går i feil retning.

– Mange SMB-bedrifter sitter i leide lokaler og betaler energiregningen ut fra sin andel av felleskostnader basert på hvor mange kvadratmeter de leier. Her må oppdeling og måling inn slik at vi får synliggjort energibesparelser, sier Øyvind Ludvigsen.

Oppfølging viktig

– I dag må energiledelse bygge på det som skjer her og nå. Ingen er interessert i gamle værmeldinger og det samme gjelder energiledelse, sier Øyvind Ludvigsen.

– Vi merker også økt etterspørsel etter API-er med grensesnitt mot alle typer tredjepartssystemer, og i tillegg ønsker flere og flere kunder å få energi- og klimadata på storskjerm i kantina eller i resepsjonen.

Energidata blir imidlertid fort usynlig hvis den ikke er en del av en større strategi, påpeker Ludvigsen.

– Derfor er oppfølging like viktig som virkemidler og infrastruktur.

Effekttariffenes trussel

Fremtiden for norsk energieffektivisering er også avhengig av hva som faller ned på andre politiske områder. Øyvind Ludvigsen er for eksempel meget skeptisk til den nye effekttariffen, som han mener kan ta livet av hele energieffektiviseringen.

– Hvis NVE krever at strømfakturaen skal ha en stor fastpris-del, så vil interessen for energieffektivisering, og økonomien i slike tiltak, falle proporsjonalt med en slik ordning, sier Øyvind Ludvigsen.

– Dette gjelder også privatmarkedet.

Norge må velge

Også EUs Green Deal kommer til påvirke norsk energieffektivisering. På den ene siden skal EU bruke milliarder av kroner på blant annet fornybar energi, og da kan det også komme midler til områder som er koblet til energieffektivisering, mener Ludvigsen, «forhåpentligvis teknologiprojekter».

– Samtidig vet vi ikke hvilken rapportering EU vil forlange, og om det blir krav til energiregnskap i årsoppgjøret. Dette ser vi i økende grad i andre land hvor vi opererer, som for eksempel England, sier Øyvind Ludvigsen.

– Særlig i SMB-markedet kan det få store konsekvenser. Det blir derfor interessant å se hvilket spor Norge velger.

Den store trusselen

Hvis ikke kravene til energiregnskap i SMB-markedet kombineres med mer proaktive finansieringsløsninger så vil det bli vanskelig å motivere småbedriftene til å energieffektivisere.

– Mangelen på virkemidler er i dag den største trusselen mot gjennomføring av energieffektivisering i SMB-segmentet, sier Øyvind Ludvigsen.

Det er først og fremst økonomiske motiver som kan øke folks muligheter til å spare energi, mener han. Klimapolitikken og myndighetene må derfor ta et nakkegrep på de økonomiske insentivene for energieffektivisering.

– Uten konkrete tilskudd forsvinner motivasjonen til investeringer i energieffektive løsninger, sier Øyvind Ludvigsen.

Stort potensiale for økt utnyttelse av spillvarme

Potensialet for effektivisering av oppvarming og kjøling er kartlagt i en fersk NVE-rapport. NVE er nå i gang med å utvikle et kart som viser mulige spillvarmekilder som vil kunne bli nyttige i fremtidig arbeid med varmeplaner.

Hans Even Helgerud

Rapporten er utarbeidet etter krav i Energieffektiviseringsdirektivet (artikkel 14) som Norge nå er i ferd med å innføre. Målsettingen er å utnytte potensialet for effektivisering av oppvarming og kjøling gjennom blant annet bedre utnyttelse av spillvarme.

Det er et stort effektiviseringspotensial i oppvarming med økt bruk av varmepumper og bedre utnyttelse av spillvarme fra datasentre, avfallsforbrenning

og industri. NVE anslår at energibehov til datasentre i Norge vil stige fra rundt 0,8 TWh i 2019 til 4-9 TWh i 2040. Datasentre er en kilde til spillvarme fra kjøling som bør kunne utnyttes med riktig lokalisering og planlegging. Geografisk nærhet mellom varmekilde og forbruker, og nye måter å lagre varme har betydning for økt utnyttelse av spillvarme. Rapporten kan lastes ned fra NVEs nettside.



Kunnskapsportal for energiledelse i SMB

Norsk Energi skal bidra med faglig innhold til Enovas nye digitale kunnskapsportal for energiledelse. Målgruppen er små- og mellomstore bedrifter innenfor transport, bygg og industri. Kunnskapsportalen skal lanseres i løpet av 2020, og vil utvikles over tid med innhold tilpasset ulike bransjer.

Hans Even Helgerud

Formålet med kunnskapsportalen, er å motivere og hjelpe små- og mellomstore bedrifter til å innføre forenklet energiledelse, kartlegge og gjennomføre lønnsomme tiltak som effektiviserer energibruk, reduserer CO₂-utslipp og tar ned effekttopper.

Målgruppen vil primært være bedrifter med

ikke-kvotepiktige utslipp, som er omfattet av Klimakur 2030. I første omgang vil det fokuseres på følgende sektorer og bransjegrupper; gartnerier, vaskerier, trelast, mekanisk industri, fiskeoppdrett, bryggerier, næringsbygg og landtransport.

Nettbaserte kurs i energiledelse

Norsk Energi vil nå tilby nettbaserte kurs i energiledelse for bedrifter. Flere bedrifter har tatt kontakt med ønske om slike kurs etter at koronasituasjonen har gitt reiserestriksjoner og for noen også ledig tid til kompetanseheving.

Hans Even Helgerud

Norsk Energi opplever at koronasituasjonen har gitt økt forespørsel etter nettbaserte kurs. Vi ønsker å tilpasse oss markedet, og vi tilbyr derfor nå bedriftstilpassede kurs via Teams. Dette gir gevinst for både bedrift og miljø i form av spart reisetid og reduserte klimagassutslipp. Dette er et nytt tilbud som vi ønsker å utvikle og tilpasse i samarbeid med kundene våre. Dersom koronasituasjonen setter

begrensninger for gjennomføring av våre neste åpne introduksjons- og påbygningskurs i energiledelse 15. og 16. september vil vi trolig gjennomføre disse som Webinar. Ta kontakt med Hans Even Helgerud (helgerud@energi.no, 918 05 045) dersom du har spørsmål eller ønsker nærmere informasjon om våre kurs innenfor energiledelse.



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 stålkaliteter 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.



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.



Helloddede varmevekslere

SWEP har et stort utvalg av kompakte, helloddede platevarmevekslere, med enten kobber eller nikkel som loddemiddel, anslutninger opp til DN150/6". SWEP kan nå også levere helt rustfrie vekslere samt en unik CO₂- range opp til 140 bar. Heat-Con Varmeteknikk lagerfører de mest solgte størrelsene og forsendelse skjer normalt samme dag som bestilling mottas.



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 for mer informasjon.

www.heat-con.no
heat-con@heat-con.no
Tlf: 2314 1880



Resirkulasjonsanlegget i Hall 6 var først ut med Sunndal Energi sin unike temperaturregulering.

Stram kontroll på fiskenes fjernvarme

Kravet på 0,5 graders avvik var først en umulighet, men Sunndal Energi fjernet u-en. Snart er det premiere for tredje opplaget av Nofimas unikt stabile fjernvarmeanlegg for akvakultur.

Av Morten Valestrand - Foto: Frode Nerland

Overgang fra varmpumper til fjernvarme har medført en helt ny mulighet til stabile temperaturer for Nofimas akvakulturforskning. På forskningsstasjonen på Sunndalsøra går fiskenes velferd først, men hakk i hel kommer forskernes.

– Som forsker vil man helst ikke ha mer enn en halv grads variasjon. Det kaller vi stabil vanntemperatur, og da unngår vi for mye støy i resultatene, sier stasjonsleder Synnøve Helland.

Kravet til høyst 0,5 graders variasjon i temperaturleveransen skapte imidlertid først bølger av vantro hos fjernvarmeselskapet.

Trang toleranse

«Null-komma-fem?» gjentok Georg Tvedt skeptisk.

Han er fjernvarmesjef i Sunndal Energi AS, og i fjernvarmens verden er 0,5 grader tilnærmet lik null.

– En halv grads variasjon ble først oppfattet som nesten umulig å etterkomme, sier Georg Tvedt.

– Vi vet jo alle hvordan varmen kan dippe i dusjen når andre tapper varmtvann på kjøkkenet. Jo mindre toleranser, jo vanskeligere blir reguleringen.

Slipper sjøvann

– Mellomvekslingen fungerer som en sikkerhetsbarriere, sier Erik Åge Klingøy, driftsleder på Nofimas forskningsstasjon for akvakultur.

– Men det blir aldri mer enn 30 grader varmt mot fiskevannet på sekundærsiden, om det mot formodning skulle skje en lekkasje.

Samtidig unngår Georg Tvedt å få saltvann inn i

fjernvarmenettet ved en feil. To varmevekslere på hver sin side av en mellomkrets med eget prosessvann gjør det ikke en gang teoretisk mulig.

Heller fjernvarme enn varmpumpe

Det i dag unike reguleringskonseptet startet som litt friere tenking allerede for ti år siden, forteller Georg Tvedt, da Nofima strevde med ustabile temperaturer til fiskevannet og irriterende mange alarmer til driftspersonalet.

Da man skulle investere i et nytt anlegg for resirkulasjon av fiskevann ville man passe på å ta noen nye grep rundt varmeleveransene.

Valget ble å ikke investere i ny varmpumpe, men å heller satse på spillvarme fra Hydro Aluminium Sunndal, i første omgang til Hall 6. Det var da kravet på 0,5 dukket opp.

Umulig ble mulig

Det «umulige» temperaturkravet ble etter hvert mulig. Det var jo bare en bokstav for mye, mente Georg Tvedt. Regulatorer til akvakultorkunder er dessuten ingenting man kjøper over disk, så her lå muligheten i detaljene.

Norsk Energi var tidlig inne som teknisk rådgiver. Sammen med Sunndal Energi og Nofima bygget man en regulator med kontroll på begge sider av mellomkretsen, på både primær- og sekundærsiden. Selve temperaturkontrollen ble mildt sagt stram, med minimalt spillerom opp mot kravspesifikasjonen.

– I prosjektgruppa satte vi toleransekrava til pluss/minus 0,2 grader, så vi får et avvik på høyst 0,4 grader, sier Georg Tvedt.

Bygget videre

Dette har i årenes løp fungert så bra, at da varmpumpen i Hall 4 var moden for reinvestering i 2019 ble det naturlig å utvide anlegget, men nå med oppgradert regulering. Det gjaldt å bygge videre på de erfaringer man hadde gjort.

Erik Åge Klingøys kunnskap og åpenhet om Nofimas anlegg gjorde at forprosjektene også stemte med virkeligheten.

Sammen med Morten Gilde fra Schneider Electric og Jon Tveiten fra Norsk Energi bygget Nofima og Sunndal Energi opp et nytt system der to regulatorer driblet styringen mot hverandre. Her regulerer Sunndal Energi kun på primærsiden av mellomkretsen, mens Nofima regulerer selv på sekundærsiden.

Ustabile vannmengder

En stor utfordring er at smal temperaturstyring også må kombineres med desto mer fleksibel vanngjennomstrømning. Nofimas største kundesentral er dimensjonert til 1750 kW som skal ta hånd om alt fra drypp til flodbølger, noe som gjør vannmengdene til en nesten «umulig» parameter. Det kan gå fra noen få liter i minuttet og opp til fem kubikk.

– Fra 5 til 5000 liter er et stort reguleringsområde når du samtidig skal holde det stort innenfor temperaturkravet. For å få kontroll på temperaturen regulerer vi derfor på begge sider, sier Georg Tvedt.

Nå tredje generasjon

Når Nofima i løpet av 2020 utvider sitt anlegg for



På Sunndalsøra slinger fjernvarmen seg mellom fiskehallene.



Temperaturalarmene opphørte med fjernvarmen.



tredje gang, nå med fjernvarme til Bygg 3 som også gir tilgang til resterende haller, så blir det med *great hits* fra tidligere reguleringsystemer.

– Det gjenstår fremdeles en del justeringer, men i hovedsak blir reguleringsystemet en mellomting mellom den første og den andre reguleringen. Vi henter litt funksjonalitet fra begge forgjengerne, sier Georg Tvedt.

Det innebærer blant annet at Sunndal Energi tar tilbake litt av styringen på sekundærsiden. Dermed er varmpumpens æra for oppvarming definitivt over for akvakulturforskningen på Sunndalsøra.

– Nå har vi erstattet alle varmpumpene med fjernvarme, og det er det ikke mange andre som gjør, konstaterer Georg Tvedt.

Fjernvarmesjef

Georg Tvedt og driftsleder Erik Åge Klingøy leverer stabile temperaturer med små marginer.

Spillvarme viktig for resirkulert fiskevann

Resirkulert varme og resirkulert vann er bærerne av Nofimas akvakulturforskning. Med bærekraften som base tar forskningsstasjonen vare på både industriens og fiskenes ressurser.

Av Morten Valestrand



Rognkjeks, lakselusens fiende nummer én.



Smålakser trives med stabil fjernvarme.

Stasjonsleder
Synnøve Helland
ser fjernvarmens bærekraft.



På Nofima er resirkulert vann og resirkulert varme to sider av samme bærekraftige akvakultur. Det at oppvarmingen av fiskevannet kommer fra fjernvarme basert på spillvarme er i dag en del av Nofimas strategi.

– Vår oppgave er å øke bærekraften i akvakulturen og oppdrettsnæringen. Oppe i det hele må vi også passe på vår egen bærekraft, og i den sammenhengen har fjernvarmen blitt viktig, sier Synnøve Helland, leder av Nofimas forskningsstasjon.

– Fjernvarmen «resirkulerer» energi som ellers ville gått til spille. Samtidig får vi stabile og sikre varmeløpere.

Fleksible leveranser

Hydro Aluminium Sunndal har levert spillvarme til Sunndal Energi siden 2004. Varmen går videre til et bredt kundespekter innen industri, næringsbygg og eneboliger.

I dag ligger fjernvarmeselskapets totale leveranser på cirka 25 GWh per år.

Av dette går 1–3 GWh til Nofima, litt avhengig av aktivitetsnivået i forskningshallene.

Jakten på lusa

Nofima er i dag en internasjonal storhet innen akvakultur, med forskningsoppdrag og utmerkelser fra hele verden. Det er et statlig forskningsinstitutt innen

akvakultur, fiskeri og mat fra landbruket med virksomhet på mange plasser i Norge.

På Sunndalsøra har man vært siden 1971. Her forsker man på det meste innen fiskemiljø, ofte med fokus på oppdrettsindustriens kunnskapsbehov.

Det er på Sunndalsøra lakselusen møter sin bane.

Tusen kar

Her svømmer blant annet laks, ørret, torsk, kveite, berggyllt og rognkjeks i over 1000 forsøkskar, fordelt på 14 avdelinger i seks store haller. Totalarealet er på 6500 kvadratmeter.

Vannsystemet er et komplekst anlegg som distribuerer og behandler alle typer sjøvann, ferskvann og brakkevann, både med gjennomstrømming og resirkulert.

For å unngå overmetting av nitrogen luftes vannet ved hjelp av kolonneluftere i store holdetanker. Først deretter når det fram til fiskene med sprudlende selvføll.

Fjernvarmens nytte

I to av de seks store hallene huserer Nofima senter for resirkulering i akvakultur som driver med oppdrettsforskning i semikommersiell størrelse. Her forskes på resirkulering av vann, som er en viktig utvikling innen oppdrettsnæringen.

– Resirkulering er en bærekraftig strategi som vi fremover også kommer til utvide, sier Synnøve Helland.

– I den strategien passer spillvarmen fra Hydro Aluminium Sunndal godt inn.

With the environment in mind



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 m³/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, slusematerer.

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. Spesial versjon opp til 600°C.

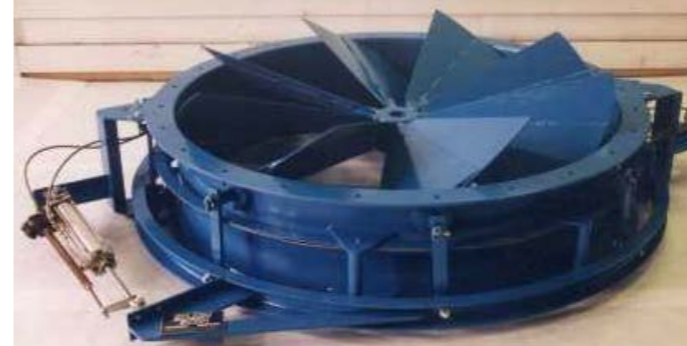
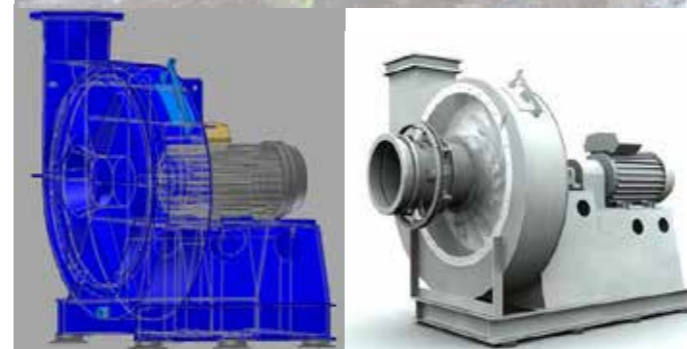
Leveres i de fleste materialer.

Vi kan også produsere ståldeler etter tegning.

Se vår hjemmeside www.flebu.com

post@flebu.com

+47 67 13 13 07 986303510MVA





Fjernvarme trenger ikke like mye «pirking» som varmpumper.

Besparelsen ligger i hverdagen

Fjernvarmen innebærer mindre vedlikehold og færre alarmer, i følge driftsleder Erik Åge Klingøy på Nofima. Varmepumpene er fremdeles i funksjon, men nå skjøvet ut i kulden.

Av Morten Valestrand

Driftsansvarlig Erik Klingøy har fått færre alarmer.



Fjernvarme er generelt et mer stabilt system enn varmpumper, mener Erik Åge Klingøy, driftsleder på Nofimas forskningsstasjon på Sunndalsøra. Til og med humøret blir mer stabilt.

– Med fjernvarme går mye av seg selv og som driftsansvarlig trenger du ikke å pirke borti så mye. Leveringssikkerheten blir meget høy, sier Erik Åge Klingøy.

– Antallet alarmer knyttet til oppvarming av vann har også blitt vesentlig redusert etter at vi fikk fjernvarme, og det gir oss mye lavere vedlikeholdskostnader.

Kalkylen stemte

Norsk Energi har vært rådgiver i Nofimas og Sunndal Energis prosjekt siden den første fjernvarmeledningen ble lagt i 2010.

Da viste en forstudie at det tekniske kunne løses, og at fjernvarmen på sikt også ville bli lønnsom for begge parter. Dette har senere vist seg å stemme i alle delprosjektene, kan stasjonsleder Synnøve Helland konstatere.

Derfor ferdigstiller Sunndal Energi nå den tredje og siste etappen i Nofimas konvertering til fjernvarme.

Tålmodighet vinner

Nofimas overgang fra strømbaserte varmpumper til fjernvarme har derimot ikke utgjort noe stort brytepunkt for selve energikostnaden, i følge Synnøve Helland. Det er dagens strømpris for lav til.

I et lengre perspektiv er imidlertid vannbåren varme utvilsomt bedre enn varmpumper, mener hun.

Kuldepumper for kjøling

Varme er allikevel ikke alt borte på Sjølseng, der forskningsstasjonen ligger.

Nofima har fremdeles et par varmpumper stående, avslører Klingøy, men nå for å lage kulde når fiskene en sjelden gang har behov for kjøling av større vannmengder.

– Tross navnet kan varmpumper være bedre på kjøling enn varme. Derfor har vi fremdeles et par varmpumper i funksjon, sier Erik Åge Klingøy.



– Ikke glem spillvarmen

Fjernvarme fra industriell spillvarme er en enkel, driftssikker og konkurransedyktig løsning. – Det glemmes ofte når man sammenligner med varmpumper, sier Jon Tveiten i Norsk Energi.

Av Morten Valestrand

Siden den første ledningen ble lagt hos Nofima for ti år siden har Norsk Energi vært involvert i omvekslende forstudier, forprosjektering og prosjektering etter hvert som forskningssenterets fjernvarmenett har vokst.

Konkurransen overfor lokale varmpumper er vist og bevist i flere omganger. I dag er Norsk Energi engasjert til prosjektering av nett og kundesentral.

Lokal kunnskap viktig

Jon Tveiten, adm. dir. i Norsk Energi, har fulgt Nofimas fjernvarmesatsing på nært hold fra start, blant annet som teknisk rådgiver. Fjernvarme fra spillvarme egner seg meget godt til nettopp den typen industriell virksomhet som Nofima bedriver, mener han.

– Men uten den egne entusiasmen og den tekniske kompetansen hos Nofima og Sunndal Energi så hadde ikke dette vært mulig å gjennomføre, sier Jon Tveiten.

Fjernvarmeutbyggingen på Sunndalsøra er derfor et godt eksempel på hvordan en stor og verdensvant organisasjon kan bruke lokal spisskunnskap på en utmerket måte.

Glemmer kunden

Det er en generell utfordring at bærekraftig fjernvarme ikke alltid er synlig når større aktører diskuterer varmeløsninger, mener Tveiten.

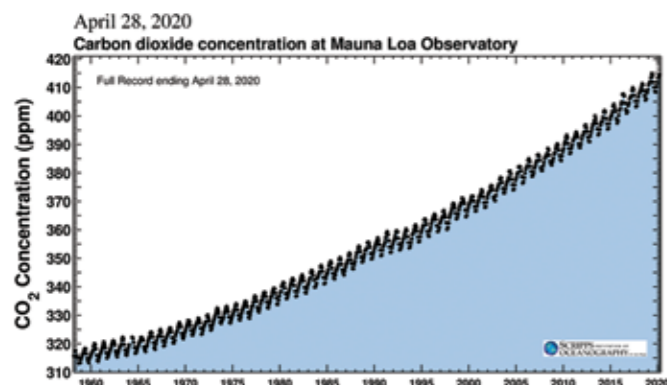


– Noe av fjernvarmens fortrinn er at den tekniske løsningen hos kunden er svært enkel og driftssikker, men det opplever vi at mange glemmer når man sammenligner varmpumper og fjernvarme, sier Jon Tveiten.

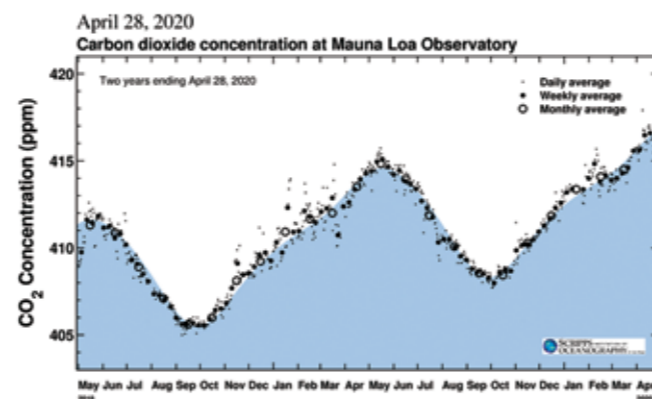
– Fjernvarme kan være meget konkurransedyktig mot lokale varmpumper da tilnærmet all produksjon er hundre prosent fornybar, basert på spillvarme til en lav produksjonskostnad.

Spillvarmen fra Hydro Aluminium Sunndal er ikke glemt. På Sunndalsøra holder den både folk og fisker med rett temperatur.

Keeling-kurven



CO₂-konsentrasjonen i atmosfæren 1960 – 2020



CO₂-konsentrasjonen i atmosfæren 2018 – 2020

En av de mest pålitelige indikatorene på CO₂-konsentrasjonen i atmosfæren er målinger på toppen av Mauna Loa-vulkanen på Hawaii (3400 meter over havet), der CO₂-konsentrasjonen har vært målt hvert sekund siden 1958. Keeling-kurven viser en jevn økning fra 315 ppm i 1958 til 415 ppm i dag. Kurven viser også ganske konstan-

te årsvariasjoner, med maksimal konsentrasjon i mai hvert år og en reduksjon utover sommeren og høsten på grunn av plantevekst på den nordlige halvkule. Det settes rekord i CO₂-nivå i atmosfæren i mai hvert eneste år, og det tyder på at det vil bli satt rekord også i mai i år, til tross for korona-krisa.

CO₂-kvotepris



NORSK ENERGI

hvemlevererhva™
DIN EGEN LEVERANDØRGUIDE PÅ NETT OG PAPIR

AUTOMATIKK/ MÅLEINSTRUMENTER

BYGGAUTOMASJON

Jarotech AS
Holmquistveien 9, 1394 Nesbru
Tlf. 66 98 60 00
postmaster@jarotech.no
www.jarotech.no
Jarotech AS er et ingeniørfirma innen industriell energi, forbrenningsteknikk, spesialbrennere, brennkammer, faste og mobile varmesentraler for fjernvarme/større bygg basert på bioolje, gass, varmepumper samt fornybar energi basert på solfangere og solceller. Vi prosjekterer og leverer anlegg for biobrensel, alle typer fyrings-/bioolje, biogass, propan, butan, naturgass, hydrogen, CO og alle typer spillgasser. I tillegg egen serviceavdeling som foretar service på anlegg i alle størrelser og vi utfører miljømålinger på gasskjeler.

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.

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 leverandør av varmevekslere.

MÅLEINSTRUMENTER

Jarotech AS
Holmquistveien 9
1394 Nesbru Tlf. 66 98 60 00
postmaster@jarotech.no
www.jarotech.no
Jarotech AS er et ingeniørfirma innen industriell energi, forbrenningsteknikk, spesialbrennere, brennkammer, faste og mobile varmesentraler for

fjernvarme/større bygg basert på bioolje, gass, varmepumper samt fornybar energi basert på solfangere og solceller. Vi prosjekterer og leverer anlegg for biobrensel, alle typer fyrings-/bioolje, biogass, propan, butan, naturgass, hydrogen, CO og alle typer spillgasser. I tillegg egen serviceavdeling som foretar service på anlegg i alle størrelser og vi utfører miljømålinger på gasskjeler.

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, Laumas, 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
Holmquistveien 9
1394 Nesbru Tlf. 66 98 60 00
postmaster@jarotech.no
www.jarotech.no
Jarotech AS er et ingeniørfirma innen industriell energi, forbrenningsteknikk, spesialbrennere, brennkammer, faste og mobile varmesentraler for fjernvarme/større bygg basert på bioolje, gass, varmepumper samt fornybar energi basert på solfangere og solceller. Vi prosjekterer og leverer anlegg for biobrensel, alle typer fyrings-/bioolje, biogass, propan, butan, naturgass, hydrogen, CO og alle typer spillgasser. I tillegg egen serviceavdeling som foretar service på anlegg i alle størrelser og vi utfører miljømålinger på gasskjeler.

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 leverandør av varmevekslere.

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

BRENNERE

Jarotech AS
Holmquistveien 9, 1394 Nesbru
Tlf. 66 98 60 00
postmaster@jarotech.no
www.jarotech.no
Jarotech AS er et ingeniørfirma innen industriell energi, forbrenningsteknikk, spesialbrennere, brennkammer, faste og mobile varmesentraler for fjernvarme/større bygg basert på bioolje, gass, varmepumper samt fornybar energi basert på solfangere og solceller. Vi prosjekterer og leverer anlegg for biobrensel, alle typer fyrings-/bioolje, biogass, propan, butan, naturgass, hydrogen, CO og alle typer spillgasser. I tillegg egen serviceavdeling som foretar service på anlegg i alle størrelser og vi utfører miljømålinger på gasskjeler.

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 leverandør av varmevekslere.

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

HØYTEMPERATUR PROSESS-BRENNERE

Jarotech AS
Holmquistveien 9, 1394 Nesbru
Tlf. 66 98 60 00
postmaster@jarotech.no
www.jarotech.no

Jarotech AS er et ingeniørfirma innen industriell energi, forbrenningsteknikk, spesialbrennere, brennkammer, faste og mobile varmesentraler for fjernvarme/større bygg basert på bioolje, gass, varmepumper samt fornybar energi basert på solfangere og solceller.

Vi prosjekterer og leverer anlegg for biobrensel, alle typer fyrings-/bioolje, biogass, propan, butan, naturgass, hydrogen, CO og alle typer spillgasser.

I tillegg egen serviceavdeling som foretar service på anlegg i alle størrelser og vi utfører miljømålinger på gasskjeler.

KJELER

Jarotech AS
Holmquistveien 9, 1394 Nesbru
Tlf. 66 98 60 00
postmaster@jarotech.no
www.jarotech.no

Jarotech AS er et ingeniørfirma innen industriell energi, forbrenningsteknikk, spesialbrennere, brennkammer, faste og mobile varmesentraler for fjernvarme/større bygg basert på bioolje, gass, varmepumper samt fornybar energi basert på solfangere og solceller.

Vi prosjekterer og leverer anlegg for biobrensel, alle typer fyrings-/bioolje, biogass, propan, butan, naturgass, hydrogen, CO og alle typer spillgasser.

I tillegg egen serviceavdeling som foretar service på anlegg i alle størrelser og vi utfører miljømålinger på gasskjeler.

Parat Halvorsen AS
Tjøråvågstrand 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 & Industrimontasje AS
Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane
Tlf. 40 00 28 50
post@srim.no
www.srim.no

Rørinstallasjoner, kjelanlegg, brennere, economisere og skorsteiner. Enøkrådgivning. Vannbehandlings- og kjelpasserkurs.

Sveiseverkstedet K. G. Karlsson AS
Tlf. 70 13 40 20
firmapost@sveiseverkstedet.no
www.sveiseverkstedet.no

Leverandør av komplette damp- og varmesystemer. Forhandler av Bosch kjeler, rørinstallasjoner, economisere, brennere og skorsteiner.

Varmeteknikk AS
Postboks 6 Alnabu, 0614 Oslo
Brobekkveien 101, 0582 Oslo
Tlf. 23 37 55 00
post@varmeteknikk.no
www.varmeteknikk.no

SKORSTEINER OG RENSEANLEGG

Jarotech AS
Holmquistveien 9, 1394 Nesbru
Tlf. 66 98 60 00
postmaster@jarotech.no
www.jarotech.no

Jarotech AS er et ingeniørfirma innen industriell energi, forbrenningsteknikk, spesialbrennere, brennkammer, faste og mobile varmesentraler for fjernvarme/større bygg basert på bioolje, gass, varmepumper samt fornybar energi basert på solfangere og solceller.

Vi prosjekterer og leverer anlegg for biobrensel, alle typer fyrings-/bioolje, biogass, propan, butan, naturgass, hydrogen, CO og alle typer spillgasser.

I tillegg egen serviceavdeling som foretar service på anlegg i alle størrelser og vi utfører miljømålinger på gasskjeler.

Parat Halvorsen AS
Tjøråvågstrand 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 & Industrimontasje AS
Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane
Tlf. 40 00 28 50
post@srim.no
www.srim.no

Våre varmepumper er markedets ledende innen teknologi, kvalitet og levetid. Vi leverer varmepumper til eneboliger, borettslag, barnehager, skoler, idrettsanlegg, hoteller og næringsbygg - for oppvarming, kjøling samt produksjon av varmt tappevann.

SOLENERGI

Jarotech AS
Holmquistveien 9, 1394 Nesbru
Tlf. 66 98 60 00
postmaster@jarotech.no
www.jarotech.no

Jarotech AS er et ingeniørfirma innen industriell energi, forbrenningsteknikk, spesialbrennere, brennkammer, faste og mobile varmesentraler for fjernvarme/større bygg basert på bioolje, gass, varmepumper samt fornybar energi basert på solfangere og solceller.

Vi prosjekterer og leverer anlegg for biobrensel, alle typer fyrings-/bioolje, biogass, propan, butan, naturgass, hydrogen, CO og alle typer spillgasser.

I tillegg egen serviceavdeling som foretar service på anlegg i alle størrelser og vi utfører miljømålinger på gasskjeler.

VARMEPUMPER

Jarotech AS
Holmquistveien 9, 1394 Nesbru
Tlf. 66 98 60 00
postmaster@jarotech.no
www.jarotech.no

Jarotech AS er et ingeniørfirma innen industriell energi, forbrenningsteknikk, spesialbrennere, brennkammer, faste og mobile varmesentraler for fjernvarme/større bygg basert på bioolje, gass, varmepumper samt fornybar energi basert på solfangere og solceller.

Vi prosjekterer og leverer anlegg for biobrensel, alle typer fyrings-/bioolje, biogass, propan, butan, naturgass, hydrogen, CO og alle typer spillgasser.

I tillegg egen serviceavdeling som foretar service på anlegg i alle størrelser og vi utfører miljømålinger på gasskjeler.

Thermia Norge AS
Gjerdrums vei 14, 0484 Oslo
Tel. 400 35 185
salg@thermia.no
www.thermia.no

Våre varmepumper er markedets ledende innen teknologi, kvalitet og levetid. Vi leverer varmepumper til eneboliger, borettslag, barnehager, skoler, idrettsanlegg, hoteller og næringsbygg - for oppvarming, kjøling samt produksjon av varmt tappevann.

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: Prefabrierte undersentraler

Skåland Rør & Industrimontasje AS
Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane
Tlf. 40 00 28 50
post@srim.no
www.srim.no

Rørinstallasjoner, kjelanlegg, brennere, economisere og skorsteiner. Enøkrådgivning. Vannbehandlings- og kjelpasserkurs.

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: Rørentrepriser

ENØK

ENERGIEFFEKTIVISERING/ ENØK/ENERGISPARE-KONTRAKT/EPC

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

Jarotech AS
Holmquistveien 9, 1394 Nesbru
Tlf. 66 98 60 00
postmaster@jarotech.no
www.jarotech.no

Jarotech AS er et ingeniørfirma innen industriell energi, forbrenningsteknikk, spesialbrennere, brennkammer, faste og mobile varmesentraler for fjernvarme/større bygg basert på bioolje, gass, varmepumper samt fornybar energi basert på solfangere og solceller.

Vi prosjekterer og leverer anlegg for biobrensel, alle typer fyrings-/bioolje, biogass, propan, butan, naturgass, hydrogen, CO og alle typer spillgasser.

I tillegg egen serviceavdeling som foretar service på anlegg i alle størrelser og vi utfører miljømålinger på gasskjeler.

Skåland Rør & Industrimontasje AS
Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane
Tlf. 40 00 28 50
post@srim.no
www.srim.no

Rørinstallasjoner, kjelanlegg, brennere, economisere og skorsteiner. Enøkrådgivning. Vannbehandlings- og kjelpasserkurs.

GASS

ENERGIGASS (LPG - PROPAN/BUTAN)

Primagaz Norge AS
Drammen
Tel. 22 88 19 70
kundeservice@primagaz.no
www.primagaz.no

LPG/LNG leverandør

En del av SHV Energy, et ledende selskap i verden innen energiløsninger basert på LPG/LNG og distribusjon av LPG/LNG.

NATURGASS (LNG OG CNG)

Primagaz Norge AS
Drammen
Tel. 22 88 19 70
kundeservice@primagaz.no
www.primagaz.no

LPG/LNG leverandør

En del av SHV Energy, et ledende selskap i verden innen energiløsninger basert på LPG/LNG og distribusjon av LPG/LNG.

GASSTRANSPORT

TRANSPORT AV GASS

Nordisk Gastransport AS
Tlf. 63 97 86 00
post@ngtas.no
www.ngtas.no

INSTALLATØRER

GASSINSTALLATØRER

Jarotech AS
Holmquistveien 9, 1394 Nesbru
Tlf. 66 98 60 00
postmaster@jarotech.no
www.jarotech.no

Jarotech AS er et ingeniørfirma innen industriell energi, forbrenningsteknikk, spesialbrennere, brennkammer, faste og mobile varmesentraler for fjernvarme/større bygg basert på bioolje, gass, varmepumper samt fornybar energi basert på solfangere og solceller.

Vi prosjekterer og leverer anlegg for biobrensel, alle typer fyrings-/bioolje, biogass, propan, butan, naturgass, hydrogen, CO og alle typer spillgasser.

I tillegg egen serviceavdeling som foretar service på anlegg i alle størrelser og vi utfører miljømålinger på gasskjeler.

Skåland Rør & Industrimontasje AS
Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane
Tlf. 40 00 28 50
post@srim.no
www.srim.no

Rørinstallasjoner, kjelanlegg, brennere, economisere og skorsteiner. Enøkrådgivning. Vannbehandlings- og kjelpasserkurs.

VARMEINSTALLATØRER

Parat Halvorsen AS
Tjøråvågstrand 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.

VARMEVEKSLERE

Parat Halvorsen AS
Tjøråvågstrand 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.

KONSULENTER/ RÅDGIVNING

KONSULENTER/ RÅDGIVENDE INGENIØRER

Applica Test & Certification AS
Tlf. 924 15 421
kundeservice@applica.no
www.applica.no

Akkrediterede utslippsmålinger og analyser

Jarotech AS
Holmquistveien 9, 1394 Nesbru
Tlf. 66 98 60 00
postmaster@jarotech.no
www.jarotech.no

Jarotech AS er et ingeniørfirma innen industriell energi, forbrenningsteknikk, spesialbrennere, brennkammer, faste og mobile varmesentraler for fjernvarme/større bygg basert på bioolje, gass, varmepumper samt fornybar energi basert på solfangere og solceller.

Vi prosjekterer og leverer anlegg for biobrensel, alle typer fyrings-/bioolje, biogass, propan, butan, naturgass, hydrogen, CO og alle typer spillgasser.

I tillegg egen serviceavdeling som foretar service på anlegg i alle størrelser og vi utfører miljømålinger på gasskjeler.

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

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

Parat Halvorsen AS
Tjøråvågstrand 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 & Industrimontasje AS
Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane
Tlf. 40 00 28 50
post@srim.no
www.srim.no

Rørinstallasjoner, kjelanlegg, brennere, economisere og skorsteiner. Enøkrådgivning. Vannbehandlings- og kjelpasserkurs

KURS/OPPLÆRING/ SKOLER/AUTORISASJON

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

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

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

PUMPER

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

SERVICE

EagleBurgmann Norway AS
 Industriveien 25 D,
 2020 Skedsmokorset
 Tlf. 64 83 75 50
 www.eagleburgmann.no
 sales.no@eagleburgmann.com
 Kompensatorer, mekaniske tetninger, sperrevæskesystemer, pakninger, inspeksjoner og serviceverksted.

Jarotech AS
 Holmquistveien 9, 1394 Nesbru
 Tlf. 66 98 60 00
 postmaster@jarotech.no
 www.jarotech.no
 Jarotech AS er et ingeniørfirma innen industriell energi, forbrenningsteknikk, spesialbrennere, brennkammer, faste og mobile varmesentraler for fjernvarme/større bygg basert på bioolje, gass, varmepumper samt fornybar energi basert på solfangere og solceller.

Vi prosjekterer og leverer anlegg for biobrensel, alle typer fyrings-/bioolje, biogass, propan, butan, naturgass, hydrogen, CO og alle typer spillgasser. I tillegg egen serviceavdeling som foretar service på anlegg i alle størrelser og vi utfører miljømålinger på gasskjeler.

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 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.

BWT Birger Christensen AS
 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.

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

Novatek AS
 www.novatek.no

Skåland Rør & Industrimontasje AS
 Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane
 Tlf. 40 00 28 50
 post@srin.no
 www.srim.no
 Rørinstallasjoner, kjelanlegg, brennere, economisere 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

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
 Widerøveien 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 & Industrimontasje AS
 Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane
 Tlf. 40 00 28 50
 post@srin.no
 www.srim.no
 Rørinstallasjoner, kjelanlegg, brennere, economisere og skorsteiner. Enøkrådgivning. Vannbehandlings- og kjelpasserkurs.

VIFTER

INDUSTRIVIFTER/ PROSESSVIFTER

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

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
- Varmevexlere
- Varmluftsvifter
- Varmtvannsbereidere

ENTREPRENØRER

- Entreprenører

ENØK

- Energieffektivisering/Enøk/
- Energisparekontrakt/EPC

FILTER

- Filter

GASS

- Biogass (LBG)
- Energigass (LPG – propan/butan)
- Industrigass
- Naturgass (LNG og CNG)
- Propan (bulk, flasker og boliggass)

GASSALARM/GASSDETEKSJON

- Gassalarm

GASSTRANSPORT

- Transport av gass

INSTALLATØRER

- Gassinntallatører
- Kuldeinstallatører
- Varmeinstallatører
- Varmevexlere

KONSULENTER/RÅDGIIVNING

- Konsulenter/Rådgivende Ingeniører

KURS/OPPLÆRING/SKOLER/AUTORISASJON

- Kurs/Opplæring/Skoler/Autorisasjon

PUMPER

- Pumper

SERVICE

- Service

VANNBEHANDLING

- Vannbehandling

VENTILER

- Ventiler

VERKTØY

- Verktøy

VIFTER

- Industrivifter/Prosessvifter



Leverandørregisteret HvemLevererHva trykkes i alle utgaver av Norsk Energi. Den finnes også på nettsidene www.norskenergi.no, www.energi.no og www.hvemlevererhva.no

Priser:
 • Pris per produktkategori: kr 1 995,- per halvår eks. mva
 • Fimalogo på kundeside: kr 1 190,- per halvår eks. mva

Som annonsør får du gratis abonnement på Norsk Energi, verdi kr 750,- per år (eks.mva). HvemLevererHva faktureres halvårlig og løper til avbestilling.

Kontakt: Kari Nordgaard-Tveit, Tlf. 22 70 83 00 eller kari@nemitek.no

Kontakt Kari Nordgaard-Tveit for **din oppføring i leverandørguiden** på telefon 22 70 83 00 eller kari@nemitek.no



Oksygenbærende ilmenitt gjør avfallsforbrenning enklere.

Ilmenitt gir bedre forbrenning

Sand av ilmenitt øker produksjonen i fluidized bed forbrenningsanlegg. Mineralet gir bedre fordeling av oksygen i brennkammeret, og kan derfor øke kapasiteten til både bio- og avfallsforbrenningsanlegg. Ilmenitt gir dessuten mindre beleggdannelse og lavere sandforbruk.

Av Morten Valestrand

SAMSON
AIR TORQUE · CERA SYSTEM · K-ELEKTRONIK · LEUSCH
PFEIFFER · RINGO · SAMSOMATIC · STARLINE · VETEC

SAMSON

SAMSON

Ventiler for enhver prosess

- SAMSON – Produsent av ventiler, komplett sortiment
- Ventiler og tilbehør til prosess-industri, maritim, olje & gass
- Modulært design og oppbygning
- Alt fra én produsent
- Lave driftskostnader

MATEK-SAMSON REGULERING AS
Porsgrunnsveien 4, 3733 Skien
Phone: +47 35900870
E-Mail: post@matek.no
www.matek.no
www.samson.de

Ilmenitt kan med fordel brukes som brennkammersand i bio- og avfallsforbrenningsanlegg med fluidisert sjiktforbrenning (FSF) der kjelen har en seng av sand i bunn. I avfallsforbrenningsanlegg med FSF gir ilmenittsand en kapasitetsøkning på minst fem prosent i forhold til kvartssand av silisium, som vanligvis brukes i fluidiserende forbrenningsprosesser.

– Man får ut mer energi til lavere kostnad. Miljøfordelene øker og forbruket av sand forsvinner nesten helt, sier Fredrik Lind, forsker i termisk energi på Chalmers tekniske høyskole i Gøteborg.

Det høres nesten ut som en trollformel, innrømmer han. Sammen med professor Henrik Thunman hadde han testet ilmenitt som katalysator for å rengjøre biogass for tjære da de midt i gasseimen plutselig innså at det norske mineralet kanskje også kunne forbedre forbrenningsprosessen i høyskolens eget kraftvarmeverk.

Mineralet fra Sokndal

Ilmenitt, også kalt titanjernstein (FeTiO₃), er et mørkt, metallisk og oksygenbærende mineral som i tillegg til å fordele varme i brennkammeret også kan fordele oksygen, mente de. Som sagt så gjort.

Ute i den 14 meter høye og 12 MW store FSF-kjelen, som for øvrig er verdens største forskningskjel, kunne de se at ilmenitten faktisk flyttet oksygen fra forbrenningspunkter med oksygenoverskudd til plasser der det var underskudd.

Ilmenitten hadde de for øvrig hentet fra sitt eget materiallager. Chalmers er nemlig ledende på forskning innen *chemical looping combustion* (CLC), en avart av fluidisert forbrenning med målet å løfte bort karbondioksid allerede i forbrenningsprosessen. I det arbeidet hadde de skannet over 500 materialer i jakten på gode oksygenbærere, og derfor hadde de også liggende ilmenitt fra Titania i Sokndal.

Den glemte sanden

I en FSF-kjel mates brenselet inn fra siden samtidig som luft blåses opp gjennom hull i bunnen. Resultatet blir en væskelignende blanding av sand, brensel og aske som bobler eller sirkulerer mens den brenner.

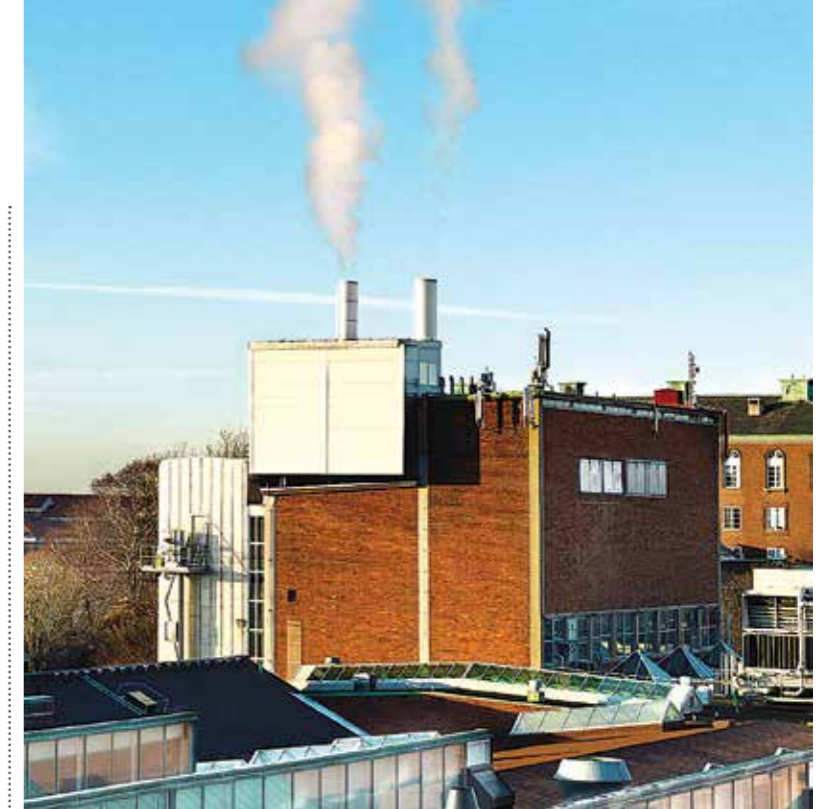
Sandens oppgave er å bidra til jevn temperatur, noe kvarts-sand hittil har klart sånn noenlunde greit, men uforbrent brensel har alltid vært en utfordring for fluidisert avfallsforbrenning.

Siden den kommersielle FSF-kjelen så dagens lys på syttitallet har derfor både forskningen og leverandørene lagt ned mye tid på å forbedre brenselet eller styre luftinntaket bedre. Kombinasjonen av fuktig brensel, kald forbrenningsluft og varme gasser er et klassisk problemområde som senker effektiviteten og krever store ressurser til drift og vedlikehold.

Selve sanden har derimot få brydd seg om. Den har bare svevd rundt i brennkammeret som en varmebærer uten at noen har hatt en tanke på hva den har bestått av, forteller Frederik Lind.

Økt kjelkapasitet

Med ilmenitt som brennkammersand ble mengden uforbrent brensel betydelig redusert, kunne Lund og Thunman slå fast, og jo mer de testet jo mer så de ilmenittens store industrielle potensial. Tallene var oppsiktsvekkende og vokste med oppskaleringen.



– Forbrenningen blir jevnere, kjelens virkningsgrad øker og man senker kostnadene. Ilmenitt er dyrere enn kvarts-sand, men summen av alle fordelene gjør at det totalt sett blir billigere, sier Fredrik Lind.

– Det handler ikke bare om kostnadsutt men om økt kjelkapasitet. Når overskuddet av luft i brennkammeret reduseres kan belastningen på kjelen økes. (saken fortsetter på neste side)

Ilmenittens nye liv ble unnfanget i Chalmers 14 meter høye fluidiserete forskningskjel, en 14 meter høy FSF-kjel på 12 MW. Foto: CTH

Akkreditert etter EN ISO/IEC 17025



AKKREDITERT PRØVETAKING, ANALYSE OG RAPPORTERING AV UTSLIPP TIL LUFT

Applica Test & Certification AS bistår med kartlegging av utslipp til luft og foretar akkrediterte utslippsmålinger for alle typer virksomheter i Norge. Målingene gjennomføres etter gjeldende nasjonale og internasjonale standarder.

Ta kontakt for mer informasjon og tilbud!

www.applica.no kundeservice@applica.no

Fredrik Lind,
førsteamanuensis
PhD i energiteknikk på Chalmers tekniske høyskole i Gøteborg og termisk spesialist i selskapet Eon Energiløsninger.
Foto: CTH



Henrik Thunman. Foto: CTH

Det gir økt produksjon av både termisk og elektrisk energi. Tester som er utført på et typisk avfallsforbrenningsanlegg indikerer et potensial for økt kjelekapasitet på minst 5 og opp til 10 prosent, ifølge Chalmers.

90 % lavere sandforbruk

Ikke minst reduseres store mengder brukt kvarts-sand som i dag legges på deponi. Også det er tall som vekker oppsikt da et forbrenningsanlegg på for eksempel 100 MW forbruker mellom 10 og 15 tonn sand per døgn.

Det siste er at man på Händelöverket nå har utviklet en metode for gjenbruk av ilmenitt ved hjelp av et magnetisk basert separasjonsanlegg. Det metalliske mineralet løftes bort fra asken og tilbakeføres til kjelen. Forbruket av sand kan dermed reduseres med nærmere 90 prosent.

– Vi kan nå ta vare på sanden og senke kostnadene enda mer, sier Fredrik Lind.

Lars Bierlein,
Improbed.
Foto: Eon



Chalmers ilmenitt kommer fra Titania i Sokndal.
Foto Rune Selbekk

Mindre beleggdannelse

Jo mer man fordyper seg i ilmenitt, jo flere fordeler dukker det opp, mener Fredrik Lind. Materialets høye smeltepunkt forhindrer agglomerering og sintring (sammenklumping) av brennmaterialet.

Dette støttes av ilmenittens evne til absorpsjon av alkaliske partikler (alkaliioner) som da ikke «klitrer seg» på utsiden. Det fører i sin tur til mindre begroing av sot og aske, og man kan unngå at smeltet aske tar seg videre opp i systemet og til slutt ødelegger varmevekslere.

Åtte testanlegg

Chalmers har lenge hatt et forskningssamarbeid med fjernvarmeselskapet Eon Värme. Først ble ilmenitten testet i en 75 MW kjel på Händelöverket, deretter i selskapets 170 MW store kraftvarmeverk i Örebro. Totalt er konseptet nå testet i åtte referanseanlegg, eid av forskjellige selskaper med ulike kjelstørrelser og brenslere, mest avfall.

I dag har Chalmers og Eons felles utviklingsselskap Improbed tatt over videre kommersialisering. Tanken er å spre teknologien i internasjonalt. Eon Värmes morselskap er jo også tyske Eon, et av verdens største energiselskaper.

– Vi står fremfor et helt nytt teknikkspang innen fluidisert forbrenning, en ny måte å tenke på der selve sjiktet materialet blir et multiverktøy for bedre drift og produksjon, sier Lars Bierlein, daglig leder i Improbed.

Også CCS-bonus

Improbed har bygd opp et servicekonsept og «manu-



al» med ulike typer av inngangsmetoder og verktøy, men alt henger egentlig på lokale forutsetninger og tilpasninger som krever mer partnerskap enn kunde-forhold, mener Lars Bierlein.

Ilmenitt kan dessuten bidra til å bedre CCS-teknologi, mener han.

– Ved hjelp av ilmenitt oppnår man en renere CO₂-strøm fra røykgassen uten effektivitetstap i forbrenningsprosessen. Det gjør karbonfangst enklere, og ilmenitten blir på denne måten et konkret og tydelig klimaverktøy.

Det finnes nok å ta av. Titania har verdens største ilmenittforekomst på 400 millioner tonn. Foto Ingrid Nøstberg, Norsk Bergindustri



Fjernvarme Energisentraler Vannverk Industri



Energisentral for varme og kjøling
Ørland Kampflybase - Forsvarsbygg



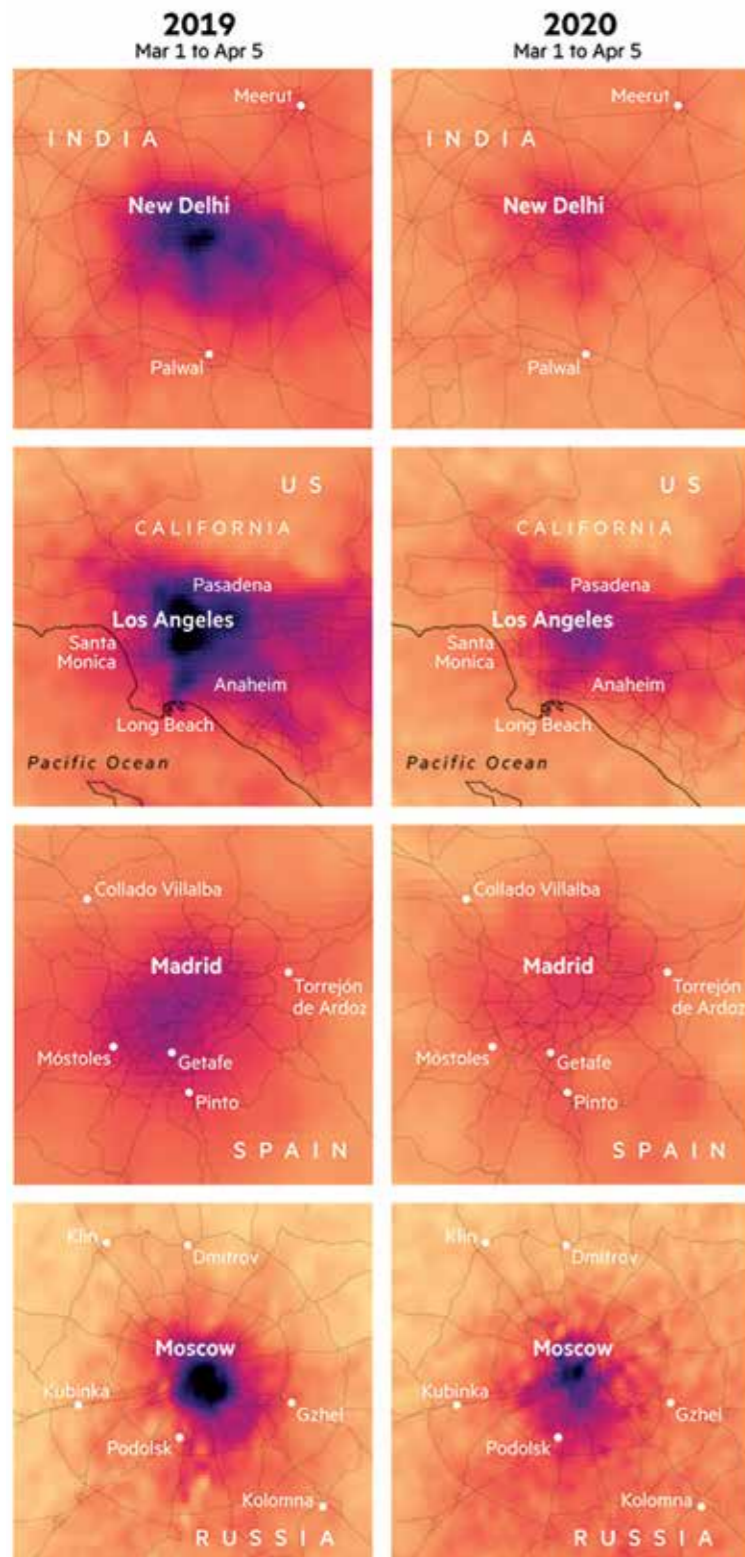
Fjernvarmeutbygging Oslo - Fortum



Energisentral og rørentreprise for kjøling og varmegjenvinning - SNO

www.enwa.com

Korona-pandemien har gitt bedre luftkvalitet



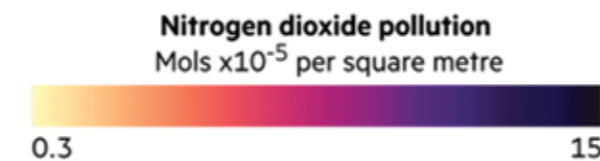
Cartography by Steven Bernard

Verdens helseorganisasjon (WHO) anslår at 3 millioner mennesker dør hvert år på grunn av luftforurensning og at 80 % av befolkningen i verdens storbyer er eksponert for luftforurensningsnivåer som overstiger WHO's grenseverdier. Hele 98 % av byer i fattige land har luftforurensning høyere enn WHO's grenseverdier.

Nå i Korona-perioden har vi opplevd en plutselig nedstenging av økonomien som er helt enestående i verdenshistorien. Gatene har vært omtrent tomme for biltrafikk, flyene er satt på bakken, mye industri har stengt ned m.m. Den umiddelbare effekten dette har hatt på luftforurensning er påtagelig. La oss ta NOx som et eksempel. Målinger som den europeiske romfartsgorganisasjonen har foretatt fra satellitten Sentinel-5P viser at NOx-konsentrasjonen i Asia og Europa nå er 40 % lavere enn i samme periode i fjor.

Kartene på figuren viser NOx-forurensning i New Dehli, Madrid, Los Angeles og Moskva i mars-april 2019 sammenliknet med mars-april 2020.

Ifølge The Guardian har bedre luftkvalitet nå i Korona-perioden redusert antallet forurensning-relaterte dødsfall i Europa med 11.000.



Norsk Energis kryssord

Kryssordforfatter: Rolf Bangseid

Denne kryssordoppgaven dreier seg litt om energi og litt om andre ting. Det er den gule setningen vi er på jakt etter. Riktig løsning (altså den gule setningen) kan sendes til redaktøren på email hans.borchsenius@energi.no. Vinneren vil få en liten premie.

Riktig løsning på kryssordoppgaven i forrige nummer er «**Industrien har redusert sine klimagassutslipp**». To personer kom fram til riktig løsning på den forrige kryssordoppgaven:

- Tor Hvitstein, som tidligere var styreformann i Norsk Energi i perioden 1989-1992. Tor er nå pensjonist og bosatt i Sandefjord.
- Adm. Dir. Atle Nørstebø i Oslofjord Varme AS som bygger ut, eier og driver fjernvarme- og fjernkøleanlegg i Sandvika-området og i Fornebu/Lysaker-området.

Vi gratulerer.

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



PARAT Halvorsen AS

Tlf. 99 48 55 00
office@parat.no