

NORSK ENERGI

NR. 2 • 2023 ÅRGANG 100

HEFTE NR. 1
MEDDELELSER
FRA
NORSK DAMPKJELFORENING
AARGANG 1
JULI 1923
KVARTALSBERETNING OM FORENINGENS VIRKSOMHET.
Indhold: Til Norsk Dampkjelforenings medlemmer. — Revision av kjeltilsynsforskrifterne. — Ljungströms luftforvarmer. — Forsø
med utvinding av oljer av Bituminøse kul fra Spitsbergen.
Avtrykket er originalt, uten speciel tilladelse er forbudt.

Tidsskriftet Norsk Energi fyller 100 år



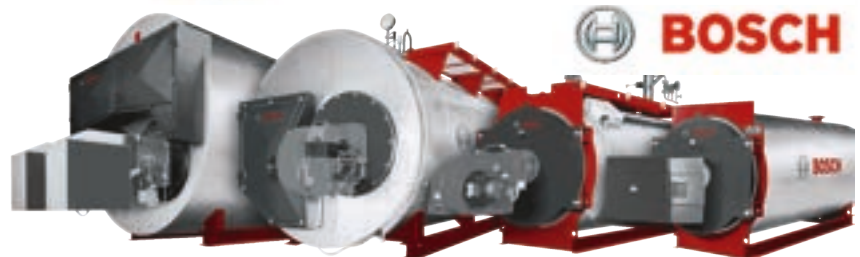
SVEISEVERKSTEDET

K. G. Karlsson A/S

Etablert 1922



Totalleverandør av
komplette damp og
varmesystemer





EFFEKTIV OG ENERGIBESPARENDE LØSNING FOR GJENVINNING AV FLASHDAMP

Spirax Sarcos flashdampkondenser har vist seg å ha en kort tilbakebetalingstid, for enkelte applikasjoner innen et år.

- ✓ **Høyere produktivitet: Bruk energien til å forvarme en væske til en prosess**
- ✓ **Høyere effektivitet: Øker utnyttelsen av dampanlegget**
- ✓ **Miljøvennlig: Reduserer CO2-utslipp**
- ✓ **Lave eierkostnader: Betydelige besparelser i energikostnader, vann og kjemikalier**
- ✓ **Reduser vedlikeholdskostnader - komponenter av høy kvalitet**



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.com

ANNONSER

NEMITEK AS
Karl Johans gate 20
0159 Oslo

Randi Huth Rogne
Prosjektleder/Medierådgiver
e-post: (+47) 99 520 500
randi@storybold.no

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
Karl Johans gate 20
0159 Oslo
Tlf. 22 70 83 00

e-post:
firmapost@nemitek.no

Layout/prepress:
HEBLA Design

Trykk: UnitedPress

FORSIDEBILDE

Første utgave av tidsskriftet Norsk Energi kom i juli 1923, og har siden utkommet regelmessig i 100 år.

ISSN 0800– 7896



Pumper bruker mye energi, men det finnes sparetiltak!

– Så enkelt er det å spare enorme mengder strøm, sier Hans Peter Fuglesang. Han har 50 års erfaring med pumper, og vet hva han snakker om. Dette bør være en vekker for både politikere og bedriftsledere.

Se artikkel med praktiske enøk-tips for pumper på side 22.

- 8 Intervju med redaktør Hans Borchsenius
- 14 Enestående redaksjonell kontinuitet
- 16 Energieffektivisering – klimapolitikkenes stebarn?
- 18 Tidsskriftet Norsk Energi 100 år
- 22 Pumper kan være betydelige energityver
- 31 Veggfliser i fyrrom ingen luksus
- 32 Klimavennlig datasenter i Latvia
- 34 CO₂-kvotepris
- 35 Kryssord

Redaktøren har ordet

Tidsskriftet Norsk Energi fyller 100 år



Hans Borchsenius

Tidsskriftets 100-årige arkiv viser at industriens energiforsyning har gjennomgått mange epoker.

Fra Norsk Dampkjelforening ble etablert i 1916 tok det ikke mange år før foreningen bestemte seg for å utgi et tidsskrift. Den første utgaven av tidsskriftet ble utgitt i 1923, og har siden den tid utkommet regelmessig. Først under navnet «Meddelelser fra Norsk Dampkjelforening» og fra 1984 under det nåværende navnet «Norsk Energi».

Norges i særklasse eldste tekniske tidsskrift er Teknisk Ukeblad, som har utkommet siden 1854, først under navnet «Polyteknisk Tidsskrift», og fra 1883 under det nåværende navnet «Teknisk Ukeblad». På begynnelsen av 1900-tallet begynte det å komme enkelte mer spesialiserte tekniske tidsskrifter, som for eksempel «Byggekunst», «Norsk Elektroteknisk Tidsskrift» og noen flere. Så vidt jeg har klart i finne ut er «Norsk Energi» Norges eldste energifaglige tidsskrift som fortsatt utgis.

Det gjennomgående tema har hele tiden vært det vi i dag kaller energieffektivisering, som for hundre år siden ble kalt brenseløkonomi. Eller med andre ord å få mest mulig damp ut av hvert tonn kull. Første verdenskrig hadde lært industrien at ubegrenset tilgang til kull langt fra var noen selvfølge, og at kull var dyrt.

Brenseløkonomi ble essensielt for industrien. Ingeniørene i Norsk Dampkjelforening brukte mye av sin tid på å besøke bedrifter, særlig treforedlingsbedrifter, for å gjøre målinger på kjeler og prosessanlegg. Måleresultater og varmetekniske anbefalinger ble publisert i tidsskriftet, og bidro til spredning av varmeteknisk kunnskap bedriftene imellom.

Tidsskriftets 100-årige arkiv viser at industriens energiforsyning har gjennomgått mange epoker. Kull var det dominerende brensel helt fram til etter andre verdenskrig. En epoke mange i dag har glemt er bygass-epoken, som varte fra 1800-tallet og helt til 1980-tallet. 17 av Norges største byer hadde distribusjonsnett for gass, og gassverk som gassifiserte kull og leverte bygass til gatebelysning og matlaging. Jommen godt at bygass-epoken tok slutt. Bygass, bestående av kullos, metan og hydrogen, var både eksplosiv

og giftig. Et pust eller to var nok til å sende en voksen mann til de evige jaktmarker.

I 1946 ble olje for første gang billigere enn kull, og nærmest hele industrien konverterte til olje. Dette varte til oljekrisene i 1973 og 1980, da kull fikk en kortvarig renessanse.

Fjernvarmeutbyggingen startet på 80-tallet, og var et miljømessig gjennombrudd. For det første muliggjorde fjernvarmeutbyggingen nedstenging av hundrevis av oljefyrte kjelanlegg i bygninger og borettslag. For det andre åpnet fjernvarmeutbyggingen for energimessig utnyttelse av husholdningsavfall, som var en forutsetning for å bli kvitt alle de forferdelige avfallsdeponiene som bare vokste og vokste.

90-tallet var naturgass-optimismens epoke. Tidsskriftet publiserte da en rekke artikler om store planer om gassdistribusjonsnett og gasskraftverk. Jens Stoltenberg argumenterte på den tiden med at situasjonen i energiforsyningen ville bli kritisk uten storstilt utbygging av gasskraftverk. Naturgass-optimismens epoke kulminerte med statsminister Kjell Magne Bondeviks avgang i år 2000 på gasskraft-saken. Det ble ingen massiv utbygging av gasskraftverk i Norge.

Når vi blar tilbake i tidsskriftets 100-årige arkiv, ser vi tydelig at selv om de fleste artiklene er ganske konkrete og tekniske, så avspeiler de tidsånden og «sannhetene» som til enhver tid har preget energidebatten i Norge. Tidsånden har hele tida skiftet, og den ene «sannheten» har avløst den andre. Noen sannheter er evigvarende, som for eksempel viktigheten av energieffektivisering og utnyttelse av spillvarme. Andre sannheter har kortere levetid.

Den dominerende sannheten i energipolitikken akkurat nå er at rikelig og rimelig tilgang på energi vil avhenge av massiv havvind-satsing. Hvor lang levetid vil denne sannheten ha?





Jarotech AS

ENGINEERING ENERGY

Jarotech AS er et ingeniørfirma innen industriell energi, forbrenningsteknikk, spesialbrennere, brennkammer, faste og mobile varmesentraler for fjernvarme/ større bygg basert på bioolje, gass, varmpumper 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, lydempere, instrumenter, ventiler, trykkluft, nitrogensystem og Lav-NOx Elco naturgassbrennere.

Jarotech samarbeider med mange produsenter og er behjelpelig med å skaffe komponenter og reservedeler fra de aller fleste leverandører av energi, varme og forbrenningsteknikk.

Forhandler for:



Honeywell

ecom



MEDENUS

Gas Pressure Regulation

- Elco:** Gassbrennere, Olje/Bio-oljebrennere, Kombibrennere | **Lamtec:** Styresystem for olje- og gassbrennere
Ecom: Måleutstyr innen forbrennings- og energiproduksjon | **Danstoker:** Kjeler til Industri, fjernvarme og kraftvarme
Honeywell: Utstyr fra Process Solutions (HPS) og Thermal Solutions (HTS)
Medenus: Trykkregulatorer, filter og ventiler for gasser



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

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



www.jarotech.no



StartBANK

Jarotech AS | Holmquistveien 9, 1394 Nesbru | Postboks 142, 1378 Nesbru | Telefon: +47 66 98 60 00 |



ILDFAST

TØRRISBLÅSING

Effektiv og miljøvennlig rengjøring

Tørrisblåsing er en revolusjonerende rengjørings- og blåsemetode hvor man istedenfor tradisjonelle blåsemidler som sand, vann og kjemikalier bruker myk tørris formet som riskorn. Svært effektivt til industrirengjøring av maskiner og produksjonsutstyr, industrilokaler, elektriske komponenter og tavler, fasaderengjøring etc. Tørris fjerner olje, fett, overflaterust, fastbrent støv, maling, lakk, lim, belegg i støpeformer, mose, grønske og mange andre forurensninger.

Tørrisblåsing har mange fordeler sammenliknet med tradisjonelle blåsemetoder.

- Miljøvennlig da prosessen ikke etterlater seg sekundært avfall slik som vann, kjemikalier eller sandblåsing gjør.
- Mykt blåsemateriale, lager ikke gnister, skånsom og ikke-slipende rengjøringsmetode
- Renslig og bakteriedrepende, er godkjent for bruk i næringsmiddelindustrien
- Man kan rengjøre de fleste gjenstander uten tidkrevende demontering
- Kan brukes på elektriske og mekaniske deler uten å forårsake brannfare
- Kan være så skånsomt at man kan fjerne sot fra et bokomslag eller så aggressivt at man fjerner sveiseslagg fra verktøy.
- Metoden reduserer rengjøringstiden, behovet for arbeidskraft og det samlede ressursbehovet.

Vil du vite mer? Kontakt en av våre dyktige prosjektledere for en uforpliktende prat eller les mer på våre nettsider: ildfast.no

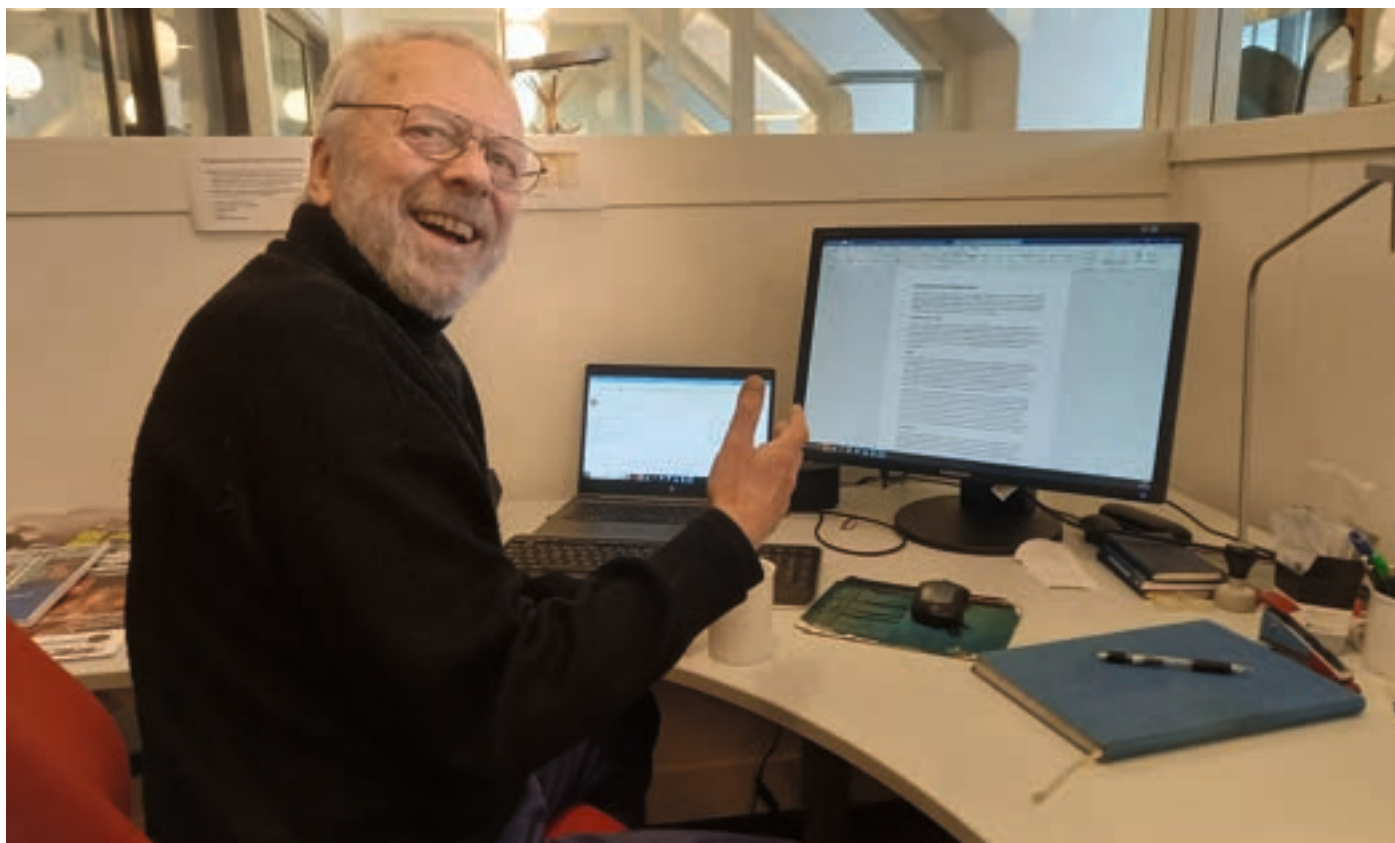
VI KAN ILDFAST MURVERK



Telefon 64 94 00 00
E-post ildfast@ildfast.no

www.ildfast.no

En del av
IGNI



Å jobbe i Norsk Energi har alltid vært en glede, sier Hans Borchsenius.

Redaktør med tidløs strategi

Norsk Energis redaktør Hans Borchsenius har holdt dampen oppe et helt yrkesliv. Nå ser han tilbake på sine 46 år i Norsk Energi, hvorav 38 år som redaktør av tidsskriftet og 30 år dypt engasjert i internasjonalt miljøvernssamarbeid.

Av Morten Valestrand

– Effektiv, miljøvennlig og sikker utnyttelse av energi kan aldri bli feil, sier Hans Borchsenius.

Det har han sagt lenge, så lenge at formuleringen til slutt ble adoptert av ledelsen som et motto for konsulentselskapet Norsk Energi.

– Ja, det er et veldig godt slagord, mener daglig leder Jon Tveiten når vi sitter og snakker med Borchsenius om hans tid som redaktør for tidsskriftet Norsk Energi, og hva han for øvrig mener om ditt og datt. For meninger har han mange av, flere enn dem som

kommer på trykk i bladet. Det er heller ikke få.

Tidsskriftet har utkommet siden 1923, og fyller derfor nå hundre år. I de siste 38 årene har Borchsenius vært redaktør, og han har skrevet 152 lederartikler om, ja nettopp, «effektiv, miljøvennlig og sikker utnyttelse av energi».

– «Effektiv, miljøvennlig og sikker utnyttelse av energi» er det eneste ukontroversielle i norsk energipolitikk, uten interessekonflikter med hverken urfolk eller naturvern, mener Hans Borchsenius.

I alle prosesser, både i industrien, bygninger og transport, ender all energien til slutt opp som tap i form av varme. Forståelse for termisk energi er derfor nøkkelen til energieffektivisering. Det er en u diskutabel sannhet.

Det er derfor meget gledelig at Energikommisjonen har løftet frem energieffektivisering, utnyttelse av overskuddsvarme og fjernvarme som viktige for det grønne skiftet, mener Hans Borchsenius.

Redaktør fra 1985

Redaktør ble han i 1985 etter først å ha fått en overhøveling av daværende direktør Grimsrud Norsk Energi. På den tiden hadde Borchsenius hånd om det interne bedriftsbladet Opp med dampen, og nå hadde han tillatt en av de ansatte å komme med sterke negative ytringer om ledelsen. Det gikk ikke lange stunden etter at bladet var delt ut før Borchsenius ble innkalt til direktøren som ga tydelig beskjed: «Det der gjør du ikke en gang til! Vi skal ikke ha noe fritt ordskifte her!»

Det satt allikevel ikke lengre inne enn at direktøren allerede noen dager senere spurte Borchsenius om han kunne tenke seg å bli redaktør for tidsskriftet Norsk Energi med en betydelig større horisont. Jo, takk som spør, svarte Hans Borchsenius og skrev sin første leder.

Tidsskriftet Norsk Energi eies og utgis av konsulent-selskapet Norsk Energi, en ledende aktør innen industriteknisk rådgivning. Røttene går tilbake til medlemsforeningen Norsk Dampkjelforening, opprettet i 1916 av treforedlingsindustrien, som den gang var Norges største industribransje og brukte mye kull.



Der er jo en kuriositet at min familie har hatt et forhold til Norsk Energi i fire generasjoner: Min morfar var en av annonsørene i tidsskriftet på 30-tallet, på møterommet Watt henger seks oljemalerier med industrimotiv malt av faren min, Johannes Borchsenius. Min sønn Jo Borchsenius har vært ansatt på industriavdelingen i 2 år. Bildet viser Jo, Hans og sønnen til Jo som heter Birk (Birk blir nok ansatt i Norsk Energi sånn rundt 2050, sannsynligvis).

Med den britiske kullblokaden av Norge og økende kullpriser under første verdenskrig oppsto et stort behov for løpende energiteknisk informasjon til industrien.

Norsk Energi er i dag et ledende prosesseteknisk rådgivings-selskap med flere enn 80 ansatte som utvikler og bygger verdensunike applikasjoner, fra usynlige styringssystemer til store komplekse energigjenvinningsanlegg. Selskapet er en ledende strategisk partner innen energieffektivisering og energiledelse.

Norsk Energi har også stor internasjonal erfaring, ett område som nå er avviklet for å konsentrere ressursene om det norske markedet. Den tekniske rådgivningen er kombinert med utdanningsprogrammer og kurs i alt fra kjelhåndtering til energiledelse og generell kunnskapsformidling, for eksempel gjennom tidsskriftet og oppdrag for Enova.

Samtidig har Norsk Energi beholdt modellen med industribedrifter som medlemmer. Denne unike balansen mellom tjenesteleverandør og kunnskapsbatteri for industrien har dessuten bidratt til å skape et internt arbeidsmiljø med stor toleranse for egne innspill, ideer og forslag.

Her finnes mye av årsaken til at tidsskriftet har overlevd to verdenskriger og enda flere energikriser, men selvsagt ikke minst på grunn av støtten fra industrien. Bladet er annonsefinansiert.

Norges eldste energitidsskrift

Gjennom alle år er den faglige profilen beholdt. Formålet er å formidle nyttig og faglig interessant orientering om termisk energi på industriens premiser. Tidsskriftet har i alle år presentert artikler om prosjekter der Norsk Energi er tungt involvert, i tillegg til artikler om andre relevante tema.

Norsk Energi er Norges eldste energifaglige tidsskrift som samtidig blir yngre for hvert nummer. I dag har klimaproblemet, industriomstillingen og elektrifiseringen skapt et umettelig behov for nye ingeniørskapte løsninger, og da særlig med utgangspunkt i termisk energi. Uten å miste kontakten med dampen har både bladet og selskapet lagt seg i spissen av den industritekniske utviklingen.

Hans Borchsenius er egentlig en miljøpolitisk rabagast og gudene vet hva han hadde funnet på hvis ikke Norsk Energi hadde tatt seg av ham. Han ble ansatt i 1977 og fikk utløp for sitt miljøengasjement på forskningsavdelingen ved hjelp av glassflasker, gummislanger og pipetter.

Etter sivilingeniørutdanningen på kjemilinen på Norges Tekniske Høyskole, i dag NTNU, hadde Hans Borchsenius tatt en miljøvernutdanning, og jo mer kjemi han lærte jo mer engasjert ble han i industriens miljøforurensing. Nå kunne han tolke grumset i Porsgrunnselva og se at gulfargen i skyene over barndomsbyen ikke bare var solskinn.

Aktiv miljøverner

Han ble aktiv i Samarbeidsgruppene for natur og miljøvern tidlig på 70-tallet, som hadde blitt kjent for sin aktivistiske ikkevoldslinje i blant annet Mardølaaksjonen mot utbygging av vannkraft i Mardalsfossen, med blant andre filosofene Sigmund Kvaløy og professor Arne Ness i frontlinjen. Filosofien var at



Fra ett av i alt 30 seminarer om energimessig utnyttelse av sagbruksavfall i den russiske republikken Komi.



Miljøvernssamarbeidet med myndighetene i republikken Komi i Nordvest-Russland har betydd mye for meg, og jeg satte stor pris på at jeg i 2017 mottok et diplom signert av viseguvernøren i republikken, der han uttrykte «takknemlighet for å ha fremmet energimessig utnyttelse av avfall i republikken og for å ha bidratt positivt til det norsk/russiske bilaterale samarbeidet».

urørt natur måtte beskyttes gjennom handling, ikke kun med ord.

Som kjemiker ble Hans Borchsenius derfor med i en gruppe som jobbet med kartlegging og måling av luftforurensing. Dette kunne han nå fortsette med som yrkeskjemiker hos daværende Kjelforeningen Norsk Energi.

– Her hadde jeg skutt blink, sier Hans Borchsenius.

– Jeg fikk jobbe med forurensing og miljøvern, og det var ikke bare interessant, men også kjempehyggelig. Det var som å komme hjem.

Industriprosessene fikk han lære seg den praktiske veien. Hans Borchsenius ble sendt på måleoppdrag i alle retninger og fikk på nært hold se hva som skapte alle miljøgiftene som veltet ut over lokalsamfunnene, men også hva som kunne gjøres med det.

– Det ble mye reising til fabrikker dypt inne i vestlandsfjordene og langt opp i nord. Det ga en helt ny innsikt om industriens bakside, men også en stor vilje til å få gjort noe med det, sier Hans Borchsenius.

Norsk Energi var ikke alene på det sporet. Det da tre år gamle Statens Forurensingstilsyn (i dag Miljødirektoratet) ansatte miljøradikale unge mennesker på løpende bånd samtidig som industriens motvilje mot miljøregulering fremdeles var stor.

– På den tiden fantes det liten forståelse for miljøvern i industrien. Det satt for mange veldig langt inne, sier Hans Borchsenius.

Etter ett møte i Polyteknisk forening sto folk og diskuterte miljøtiltak og stemningen var nesten eksplosiv. Borchsenius husker at en industrirepresentant irriterte seg grenseløst over at «noen jenter i Forurensningstilsynet mente at de kunne diktere hva fabrikkene skulle slippe ut».

– Lufta er jo felles eiendom, den eier vi jo alle sammen, mente industrifolka. At fabrikker da skulle

nektes å slippe ut sin røyk oppfattet de som en helt sinnssvak tanke!

I dag er den sortens argumenter nesten umulig å forestille seg, mener Hans Borchsenius. Ikke bare har miljøbevisstheten i samfunnet blitt enormt mye større, men industrien ligger i dag helt i teten når det gjelder å redusere utslipp.

– Prosessindustrien er i dag den flinkeste bransjen når det gjelder å redusere klimautslipp og de lokale utslippene er etter hvert blitt minimale. Industrien har en mer bevisst miljøagenda enn mange andre, i hvert fall når det gjelder streben etter nullutslipp, sier han.

Samtidig som Hans Borchsenius og Norsk Energi hjalp industrien med ny og praktisk miljøkunnskap «ute på feltet» så jobbet Gro Harlem Brundtland med samme agenda sett ovenfra. Hun var miljøminister, senere statsminister og i 1983 ble hun av FN valgt til leder av Verdenskommisjonen for miljø og utvikling, kalt Brundtlandkommisjonen.

Rio-konferansen ble et vendepunkt

Noen år senere kom rapporten Vår felles framtid som satte miljø- og fattigdomsproblemene inn i en ny sammenheng. Den fikk avgjørende betydning for mange lands miljøpolitikk, og ble opptakten til den store klimakonferansen i Rio de Janeiro i 1992.

Der dukket også Hans Borchsenius opp.

– Jeg var lengst ned i hierarkiet, som ung assistent på oppdrag for Norsk Energi. Vi hadde hjulpet det internasjonale handelskammeret ICC sin norske avdeling med forberedelser til konferansen og jeg skulle bistå på plass, sier Hans Borchsenius.

– Der fantes blant annet en industrigruppe med ABB, Norsk Hydro og noen andre store bedrifter som mente at miljø- og klimaspørsmålet var viktig.

Riokonferansen ble startskuddet for Hans Borchsenius nye engasjement. Forskningsavdelingen var



Min fars oljemalerier i møterom Watt i Hoffsveien 13 viser industrimotiv som er aktuelle for Norsk Energi. På maleriet til venstre ser vi fakling av ovngass fra ferromangan-ovnene hos Eramet Porsgrunn. På maleriet til høyre ser vi omlasting av kull til lektene som gikk videre opp til Tinfos på Notodden.

nedlagt, så nå fantes det både tid og lyst til nye tak. Norsk Energi hadde gjennomført sitt første internasjonale oppdrag og ledelsen så en stor potensial for internasjonale energi- og miljøprosjekter.

Takket være Hans Borchsenius ble Norsk Energi tungt involvert i internasjonalt miljø- og enøksamarbeid. Det begynte med et prosjekt i Estland i 1993 og fortsatte med Russland fra 1995, i tillegg til en rekke andre østeuropeiske land, på Balkan og i Kina.

Godt miljøsamarbeid med Russland

På det meste hadde den internasjonale avdelingen 8–10 ansatte og over tid virksomhet i like mange land. Særlig Russland var et land med stort behov for teknisk miljøhjelp etter den kompliserte overgangen til markedsøkonomi.

Hans Borchsenius gikk inn med full entusiasme og lærte seg russisk ved hjelp av kassetter med språkkurs. Samarbeidet var først bilateralt mellom Norge og Russland, men inngikk etter hvert også i det større Barentssamarbeidet der også Sverige og Finland var med.

Oppdragene kom fra blant annet Utenriksdepartementet og Miljøverndepartementet, og dreide seg om alt fra prosjektledelse og utdanning til bygging av tekniske løsninger innen for eksempel fjernvarme. Norsk Energi bidro med teknisk rådgivning, laget prosjektforslag og hjalp bedrifter å søke om finansiell støtte.

I den russiske delrepublikken Komi bygget man opp en moderne avfallsbehandling med resirkuleringsordning og håndtering av avfallsfraksjoner til energiproduksjon. Her var Borchsenius tungt involvert over en 10-årsperiode. Det kom også inn oppdrag fra andre. Blant annet hjalp man den makedonske regjeringen med å innføre EU-direktivet for industriutslipp.

– Og i Kina hadde vi et samarbeid fra 1999 til 2010

som gikk på utnyttelse av spillvarme fra smelteverksindustrien. Jeg var mange ganger i Kina, oftest på oppdrag for Innovasjon Norge og Norges ambassade i Beijing, sier Hans Borchsenius.

Jon Tveiten var selv med på et par internasjonale oppdrag. Blant annet med modernisering av fjernvarmesystemet i millionbyen Ufa i den russiske delrepublikken Bashkortostan. Tveiten var også flere ganger med til Makedonia for å signere kontrakter med Makedonias miljøverndepartement.

– Det var interessante oppdrag, sier Tveiten. Kan du ikke fortelle et par episoder fra ditt internasjonale liv, Hans?

– Jo, da kan jeg jo fortelle om en god erfaring og en dårlig erfaring, sier Borchsenius.

Først den dårlige; Vi signerte i 2012 en kontrakt på 3,4 millioner kroner med miljødepartementet i Makedonia om rådgivningsbistand til innføringen av EUs industriutslippsdirektiv. Det viste seg raskt at de ikke betalte våre fakturaer. Og vi hadde absolutt ingen pressmidler. Man kan jo ikke akkurat sende inkassovarsel til et departement i et fremmed land. Det tok meg fem års slit, møter og krangling før de til slutt måtte gi seg og betale den siste millionen de skyldte oss.

Og så den gode erfaringen; jeg nevnte tidligere at jeg har samarbeidet med myndighetene i Komi-republikken i Russland om avfallshåndtering. Det var et meget positivt samarbeid, som både omfattet opplæring og informasjonsarbeid, men som også ga resultater i form av investeringer. Det ble bygget over 150 større og mindre anlegg for kildesortering, avfallslogistikk, pelletsfabrikker og kjelanlegg for energimessig utnyttelse av avfall fra sagbruksindustrien. I 2017 fikk jeg en utmerkelse av viseguvernøren i Komi-republikken, som ga meg et diplom der han uttrykte takknemlighet for å «ha fremmet energimessig

Fordi jeg har jobbet så mye i Russland måtte jeg jo lære meg russisk. Det var moro i seg selv, og meget nyttig for jobben. Men min datter Helga overgår meg, hun har mastergrad i russisk



utnyttelse av avfall i republikken og for å ha bidratt positivt til det norsk/russiske bilaterale samarbeidet».

– Jeg håper at samarbeidsklimaet mellom Norge og Russland en gang kan bli godt igjen, men det vil nok vare meget lang tid, dessverre, sier Borchsenius.

Etter hvert ble samarbeidet med andre land vanskeligere. Det kom nye reguleringer rundt NGO-er, som Norsk Energi delvis var, og det gikk ikke lenger å få midler fra departementene.

Russland var det siste prosjektlandet, til krigen mot Ukraina satte definitivt stopp for videre samarbeid. De siste restene av prosjekter og kontakter bråstoppet den 24 februar 2022 da Russland invaderte Ukraina.

– Det er bare tragisk. Jeg kan overhodet ikke kjenne meg igjen i det Russland som nå angriper Ukraina. Dette er ikke de russere jeg har møtt og fremdeles kjenner, sier Hans Borchsenius.

Når man har vært et helt yrkesliv på en arbeidsplass som man trives på men også kan oppslukes av, bokstavelig talt på grunn av mye reising, så preges også familien. Det ble selvsagt en ekstra belastning på kona Eli og for barna, forteller Hans Borchsenius, men tillegger med et lurt smil at han fortsatt er gift, så det kan sikkert være greit å ha ham hjemme også.

Samtidig har han på en finurlig måte også tatt med seg deler av slekten inn på Norsk Energi, litt forskjøvet i tid og rom. Nærmest sanntid finnes sønnen Jo Borchsenius som også er sivilingeniør og i et par års tid var ansatt på industriavdelingen, før han ble head-huntet videre.

På møterommet Watt – navngitt av Hans Borchsenius sammen med naborommene Newton og Joule – henger seks oljemalerier med industrimotiv malt av faren Johannes Borchsenius, som var arkitekt. På sine eldre dager ble han kunstmaler med industrimotiv som spesialitet, her lektere fulle av kull langs Porsgrunnselva på vei opp til Tinfos og et maleri som viser fakling av ovnsgass fra Eramet Porsgrunn.

Som om ikke det var nok dukker også morfar opp i et gammelt nummer av Norsk Energi. Han drev maskinagenturen Ingeniør Mens Krog AS som solgte

matevannspumper, varmevekslere og annet utstyr til treforedlingsindustrien, og på 1930-tallet var min morfar en av annonsørene i bladet. Det er jo en kuriositet at både min morfar, min far, jeg selv og min sønn har et forhold til Norsk Energi – fire generasjoner altså!

Energikrisen og høye strømpriser har fyrt opp under en av energisektorens mest utfordrende interessekonflikter, den mellom industrien som lever av lav strømpris og energibransjen som helst vil ha høye energipriser. Den har lenge ligget og ulmet men flammer nå opp for fullt.

– Jeg mener at prosessindustrien må prioriteres bedre fremover. Den industrien som bruker strøm bidrar med en verdiskaping for Norge som er mye høyere enn å bare selge strømmen til Tyskland, sier Hans Borchsenius.

For øyeblikket er det en politisk «sannhet» at alle som vil ha strøm kommer til å få strøm, men det kan lett bli en sannhet med modifikasjon, mener Borchsenius. Sannsynligvis kommer ikke strømmen å rekke til.

– Hvis det fremover skal produseres så mye strøm at alle kan få det de vil ha, så kommer det til å bli enorme naturødeleggelser.

Hans Borchsenius legger ekstra trykk på størrelsen.

– Uhemmet utbygging av fornybar energi vil medføre store konflikter med fiskeriinteresser, reindriftsinteresser, friluftsliv, matproduksjon og andre grupper i samfunnet. Og det vil bli dyrt. Man bør betale store summer for naturødeleggelser og kompensasjon til grupper som blir skadelidende, for eksempel fiskerinæringen.

Moter og myter i energipolitikken

Både Norsk Energis virksomhet og tidsskriftets arkiv viser at mange såkalte «sannheter» skifter, mener Borchsenius. I gamle nummer kan man lese at «kullkraft er løsningen» og at kullfyring er «fremtidens energiform». En annen periode var oljefyring fremtiden.

– Og på 1990-tallet kom naturgassen, og alle ville bygge gasskraftverk. Mange så for seg at hele Norge ville bli gassifisert, med gassledninger inn til hver eneste enebolig, sier Hans Borchsenius.

Det finnes mange tvilsomme sannheter med kort levetid i energidebatten, mener Hans Borchsenius. Historisk har de fleste «energisannheter» kun overlevd 15–20 år.

– Vindkraft påstås å være den billigste formen for energiproduksjon. Det er riktignok billig å kjøpe selve vindturbinen, men med vindkraften følger meget store nettinvesteringer. Du må også investere store summer i balansekraft. Ute i Europa blir det kull og gass, i hvert fall i Tyskland.

– Tar man hensyn til slike ting så kan vindkraft lett bli dyrere enn vi liker å tro.

– Personlig mener jeg at både regjeringen og energikommisjonen fører en argumentasjon som biter seg selv i halen. De påstår at vi må bygge ut veldig mye ny, fornybar kraftproduksjon.

– Samtidig beskriver de energisystemet på en ufullstendig måte slik at vindkraft fremstår som den billigste energiformen, som de da kan legge opp sin politikk etter. I dette regnestykket er ikke nettutbygging, balansekraft, strømkabler og kompensasjon for naturinngrep tatt med.

– Vindkraft kan vise seg å bli dyrere enn for eksempel kjernekraft, og særlig hvis vi snakker om små modulære reaktorer, SMR. Der skjer en rivende teknisk utvikling med overgang til fabrikkproduserte moduler, etter Henry Fords gamle samlebåndprinsipp fra bilindustrien. Både Hitachi, Rolls Royce og andre skal begynne å produsere kjernekraftmoduler på fabrikk.

– Kjernekraft kan vise seg å være den energiform med minst negative sider, totalt sett, i hvert fall sammenlignet med vindkraft.

– Kjernekraft er dessuten en regulerbar kraft. For hvert vindkraftverk som bygges så må man allikevel ha tilsvarende regulerbar energi i reserve til vindstille dager.


– Den massive utbyggingen av havvind er en annen sannhet som kanskje også får kortere levetid enn tenkt.

– Grunnen til at havvind er kommet så sterkt inn i politikken er ikke fordi det er fornuftig rent energimesig, men fordi verksteds- og leverandørindustrien skal sikres fulle ordrebøker slik at de har noe å gjøre etter oljealderen, og havvind krever enorme stålfundamenter som leverandørindustrien kan tjene penger på.

Det er kanskje et tegn i tiden at mens elektrifisering er energipolitikken moderne mantra så er det nøyaktig like lange ordet energieffektivisering nesten usynlig.

– Vi må ta vare på den verdifulle energien. Elektrisitet som energibærer kan levere det ypperste som finnes av energikvalitet, men det krever både effektiv, miljøvennlig og sikker bruk.

Dermed havner vi tilbake til start: Effektiv, miljøvennlig og sikker utnyttelse av energi – den eneste sannheten som har stått seg gjennom alle hundre årene tidsskriftet Norsk Energi har eksistert.

– Den strategien kommer til å bære langt inn i fremtiden, den er tidløs, sier Hans Borchsenius. 

–weishaupt–



**Finjuster
anlegget
for optimal
drift**



En Weishaupt servicetekniker finjusterer brenneren for optimal drift, nesten som en pianostemmer finjusterer lyden på et piano.


Dette øker driftssikkerheten og sørger for lavest mulig driftskostnad.

Ta kontakt med Weishaupt Norge for en prat om service og optimering av anlegget ditt.

Weishaupt Norge AS | Kongsvingervegen 37 | 2040 Kløfta | Tlf. 22 51 14 00 | post@weishaupt.no | www.weishaupt.no

Enestående redaksjonell kontinuitet

Tidsskriftet «Meddelelser fra Norsk Dampkjelforening» skiftet navn i 1985 til «Norsk Energi», samtidig med skifte av firmanavn. Den faglige profilen har vært bemerkelsesverdig stabil i alle de 100 årene det hittil har blitt utgitt. Fokus har hele tiden vært på energieffektivisering og termisk energi. Leverandører av kjelanlegg og varmeteknisk utstyr

har hele tiden tegnet annonser i tidsskriftet, og dermed sikret det økonomiske grunnlaget for utgivelsen. Tidsskriftet har også hatt en enestående redaksjonell stabilitet, og har i løpet av 100 år bare hatt fem redaktører (H. P. Lysaker 1923-1928, Sigurd Dignæs 1928-1961, Leif J. Hanssen 1962-1966, Arne Steineger 1967-1984 og Hans Borchsenius 1985-2023). 



H. P. Lysaker,
redaktør 1923-1928



Sigurd Dignæs,
redaktør 1928-1961



Leif J. Hanssen,
redaktør 1962-1966



Arne Steineger,
redaktør 1967-1984



Hans Borchsenius,
redaktør 1985-2023



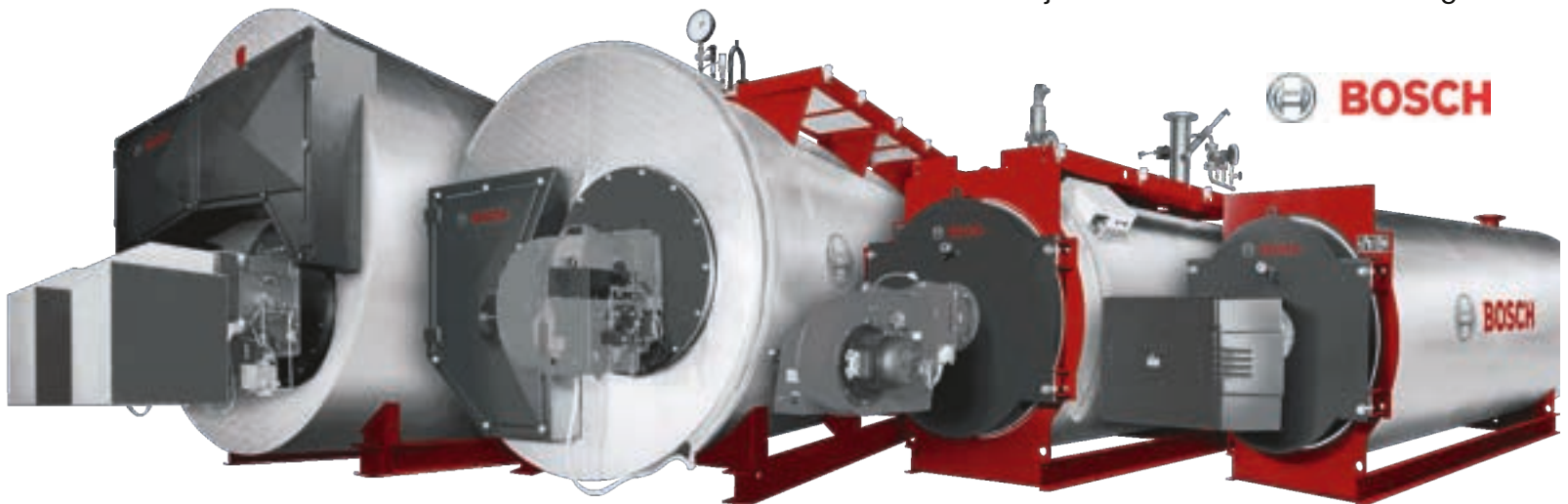
SVEISEVERKSTEDET

K. G. Karlsson AS | Etablert 1922



Komplett leverandør av damp- og varmesystemer

- Kunder fra alle bransjer
- Skreddersydde systemer
- Miljøvennlige løsninger
- Rask og profesjonell service
- Nøkkelferdig levering
- Stål- og metallkonstruksjoner
- Reparasjoner og reservedeler
- Årlig og 5-årlig kontroll
- Kjemikalier for vannbehandling



Forhandler av Bosch produkter - markedets mest moderne kjeler

Vi leverer reservedeler og utfører service på de mest vanlige brennere



-weishaupt-



Vi har kunder over hele Norge og vi prosjekterer og utfører alle typer varme- og fyrhusinstallasjoner - Ta kontakt for tilbud!

Konkurransedyktig - Bærekraftig - Pålitelig

Telefon:70 13 40 20 - E-post: firmapost@sveiseverkstedet.no

Vestre Bingsa Industriveg 1, 6019 Ålesund

www.sveiseverkstedet.no

– Har energi-effektivisering blitt klimapolitikkenes stebarn?

Elektrifisering krever mer energieffektivisering, men vi kan ikke her overlate alt til markedskreftene, sier spesialrådgiver Hans Even Helgerud i Norsk Energi.

Av Morten Valestrand

– Jeg tenker at det viktigste vi må gjøre nå er å tette hullene i bøtta. Høye energikostnader gjør at overskuddet i dag renner ut av bunnlinja på mange bedrifter. For å opprettholde konkurranseevnen må bedriftene realisere energisparepotensialet som vi vet finnes. Energieffektivisering er den raskeste og billigste vei til å frigjøre effekt og energi, og det medfører ingen miljøkonflikter, sier Hans Even Helgerud, fagsvarlig for energiledelse i Norsk Energi.

– Alle roper etter utbygging av mer fornybar energi, men dette tar tid og kostnadene og miljøutfordringene tror jeg er undervurdert.

Ifølge Energikommisjonen trengs en rekke «ekstraordinære tiltak». Norge bør produsere 40 TWh ny strøm til 2030. Det er nesten en tredjedel av dagens forbruk på 140 TWh. Til sammenligning var 3 TWh under bygging i 2022. Det er gitt konsesjon til ytterligere 6 TWh.

– Det har aldri vært mer lønnsomt å gjennomføre tiltak som reduserer energibehovet, og jeg tror ikke vi kan forvente like lave energipriser som vi hadde før energikrisen, sier Helgerud.

Utnytter ikke alle muligheter

Norge har noen unike utfordringer relatert til klimamål og ønske om lave stabile strømpriser, men vi har også veldig mange muligheter som vi ikke utnytter, mener han.

I 2019 fikk Hans Even Helgerud Enova-prisen som «ildsjel innenfor energiledelse» med fokus på industriens omstilling til lavutslippsamfunnet.

Helgerud har mer enn 35 års erfaring med energi-effektivisering og energiledelse i industrien, og han har gjennom mange år hatt en sentral rolle i arbeidet med utvikling av standarder og verktøy innenfor energiledelse (ISO 50001) og tilhørende tjenester.

I følge Enovas konkurransejury har Hans Even Helgerud «bidratt å bygge norsk kompetanse, som vil styrke arbeidet med tilpassing av EUs energieffektivitetsdirektiv til norske forhold».

Andre land i Europa har som følge av energieffektiviseringsdirektivet bygget opp kompetanse og et marked for energieffektivisering gjennom mange år.

Elleve år etter innføringen i EU 2012 er energieffektiviseringsdirektivet fremdeles ikke implementert i norsk lov.

Kjernekompetansen er viktig

– Jeg er stolt av å jobbe i Norsk Energi som har god kompetanse og en lang historie innenfor energi- og miljø. Viste du at Norsk Energi ble etablert som følge av krig og energikrise i 1916? Kull fra Storbritannia var den gang en viktig energikilde for norske industribedrifter. På grunn av kullblokkaden under 1. verdenskrig økte kullprisen dramatisk, og Norsk Dampkjelforening (senere Norsk Energi) ble etablert



som et kompetansesenter for å hjelpe industrien med å utnytte brensel mest mulig effektivt, og senere konvertere fra kull til biobrensel. I dag er vi fortsatt engasjert i mange små og store energi- og miljøprosjekter der vår kjernekompetanse kommer til nytte. Norsk Energi har derfor vært en del av det grønne skiftet i over 100 år. I år deler vi ut EMIL-prisen (Norsk Energi sin energi- og miljøpris) for 44. gang.

Komplekst og fragmentert

Enova deler ikke lenger ut Enova-prisen, og Enovas mandat har også vært gjenstand for endringer og diskusjoner i det siste. Forutsigbarhet i virkemiddelapparatet er dessverre ikke lenger en del av varemerket til statsforetaket Enova. Langsiktige prosjekter med høy risiko prioriteres fremfor mer kortsiktige og prosjekter med mindre risiko. Dette mener jeg kan sammenlignes med å gå over bekken etter vann.


Det finnes sterkere interessegrupper og lobbyister innenfor utbygging av fornybar energi enn innenfor energieffektivisering. Energieffektivisering er mer fragmentert og komplekst siden det omfatter mange fagområder, og resultatene består ofte av mange mindre enkelttiltak. Kanskje er dette årsaken til at

energieffektivisering har blitt klimapolitikkenes steinbarn?

Tiltak burde vært på plass

Ifølge IEA må energieffektivisering utgjøre 37% av de reduserende utslippene som kreves for å nå 2-gradersmålet innen 2050.

Energikommisjonen sin rapport (NOU 2023:3, Mer av alt - raskere) mener det kan bli tøffe prioriteringer mellom klimamål, ny grønn industri og ønske om lave stabile strømpriser. Det anbefales blant annet å sette mål om 20 TWh energieffektivisering innen 2030, og at det utarbeides nasjonale handlingsplaner for energieffektivisering med sektorvise etterprøvbare mål og virkemidler. Flere av tiltakene som kommisjonen anbefaler er krav i forbindelse med energieffektiviseringsdirektivet, og burde derfor slik sett allerede vært på plass mener Helgerud.

Økte energipriser gir økt interesse for energieffektivisering, og store bedrifter vil nok klare å tilpasse seg nye rammebetingelser. Mest bekymret er jeg for alle små- og mellomstore bedrifter som ikke har kompetanse og kapasitet til å tette hullene i bøtta, avslutter Helgerud. 

Hans Even Helgerud fikk i 2019 Enova-prisen som «ildsjel innenfor energiledelse» med fokus på industriens omstilling til lavutslippssamfunnet. Helgerud er fagansvarlig for energiledelse i Norsk Energi.

Tidsskriftet «Norsk Energi»

100 år

Vi kan trygt slå fast at tidsskriftet Norsk Energi (tidligere «Meddelelser fra Norsk Dampkjelforening») er Norges eldste energifaglige fagtidsskrift. Siden første nummer ble publisert i 1923 har det blitt utgitt 393 utgaver av tidsskriftet.

Av Hans Borchsenius



Første utgave av tidsskriftet fra juli 1923.

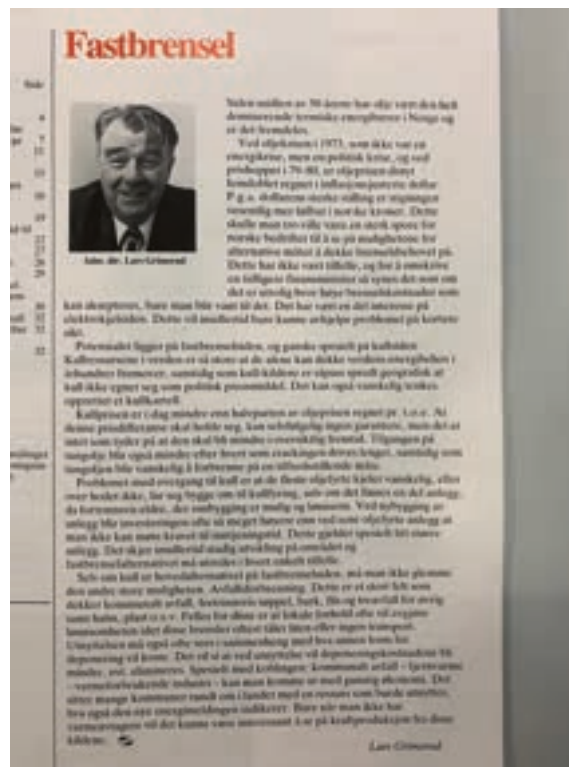
Foreningens direktør H. P. Lysaker tok i 1923 initiativet til å utgi «Meddelelser fra Norsk Dampkjelforening» som tidsskriftet den gang het, «for at gjøre læserne bekendt med foreningens arbeide på det varmetekniske omraadet». Siden den gang har tidsskriftet utkommet regelmessig med fire nummer pr år (unntatt i krigsårene 1944 og 1945).

Kull-epoken varte lenge

I den første tiden i tidsskriftets lange historie var kull industriens viktigste energikilde, og det ble publisert mange fagartikler om kullfyrte kjelanlegg. Kullprisen var høy, og flere fabrikker måtte stanse produksjonen på grunn av mangel på kull. Vi kan lese i et nummer av «Meddelelser» fra 1926 at «foreningen blev etablert i grevens tid, og utførte et godt arbeide under omlægning fra fyring med kul til ved og til dels torv, idet bedriftene i stor utstrækning maatte gaa over til at anvende disse indenlandske brændselsorter».

Under krigen

I en artikkel fra november 1939 går det tydelig frem at man på det tidspunktet var fullstendig klar over krigstrusselen. Tittelen på artikkelen var «Forholdsregler for dampkjelanlegg under luftangrep». Her står det blant annet at: «ved luftangrep må man regne med at alt elektrisk lys blir borte, og kjelbetjeningen må derfor alltid ha parafinlamper eller annet reservelys som kan vare i minst to timer». Artikkelen gir også følgende utvetydige instruks til kjelbetjeningen: «Når



I dagens klimadebatt er kull fy-fy. Men i 1984 slo vår daværende direktør i Norsk Energi, Lars Grimrud, fast at kull var fremtidens brensel. Tidene endrer seg.



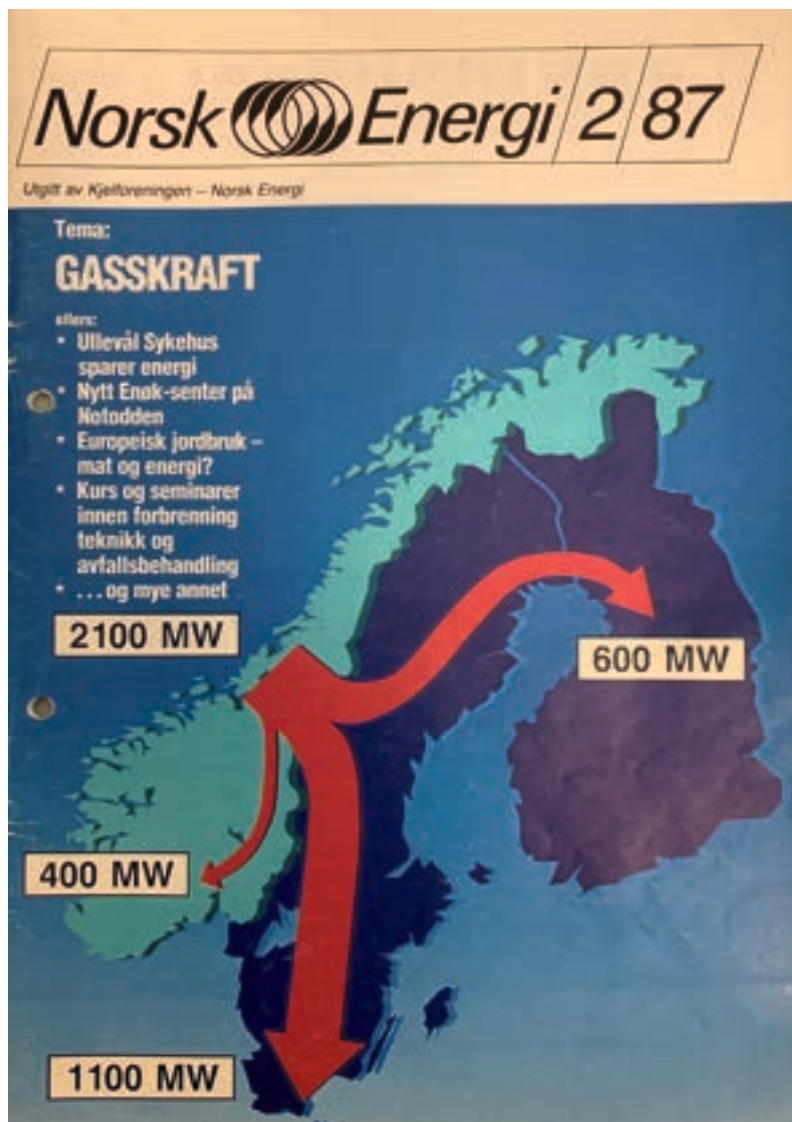
Jarotech er nå også leverandør av Danstoker kjeler til industri, fjernvarme og kraftvarme. Vi kan levere Danstoker kjeler til både deres og våre prosjekter innen varme- og forbrenningsteknikk.



www.jarotech.no



Jarotech AS | Holmquistveien 9, 1394 Nesbru | Postboks 142, 1378 Nesbru | Telefon: +47 66 98 60 00 |



En glemt epoke: I over hundre år ble bygass brukt til belysning og matlaging. 17 norske byer hadde gassverk og distribusjonsnett for bygass. Bygass ble til slutt utkonkurrert av elektrisitet. Det siste gassverket ble nedlagt så sent som i 1984.

Hele Norge skulle gassifiseres på 90-tallet. Planene om gassledning til Østlandet og videre til Sverige og Finland ble imidlertid aldri realisert.

flyalarmen går må ikke alle løpe til luftvern batteriene, fordi noen til enhver tid må forbli i et bombesikkert rom i kjelens umiddelbare nærhet for å holde øye med vannstandsglasset og manometeret».

«Meddelelser fra Norsk Dampkjelforening» publiserte fire nummer hvert år fra juli 1923 til og med 1943. I 1944 og første halvår 1945 var imidlertid situasjonen i Norge så vanskelig at ingen nummer ble publisert. Høsten 1945 bestemte foreningen seg åpenbart for å ta igjen det forsømte ved å utgi en bok som het «Veiledning i økonomisk fyring». Den var på 124 sider, og ble trykket i 20.000 eksemplarer som ble gitt gratis til bedrifter og andre interesserte. Teknisk Ukeblad roste dette initiativet, og skrev blant annet at: «denne bok er blitt til under presset av krigtidens imperative behov for brensel sparing, en situasjon som for øvrig ikke er helt forbi ennå, og det spørs om den noen gang blir det». Fra 1945 til i dag har tidsskriftet utkommet regelmessig med fire nummer hvert år.

Fra kull til olje

I 1947 skrev overingeniør Leif Hanssen i en artikkel at

«det siste året har overgang fra kull til olje i industrien hatt en voldsom utvikling». (Leif Hanssen ble senere redaktør av tidsskriftet fra 1961 til 1966). Olje hadde til da ikke blitt brukt som brensel i kjeler. Epoken med lav oljepris og sterk industriell vekst varte fra 1947 til 1973. Da bestemte araberlandene seg for å straffe vestlige land som støttet Israel med å doble oljeprisen. Og oljeprisen ble doblet en gang til rundt 1980, til sammen en firedobling.

Enøk

Oljekrisene i 1973 og 1980 var startskuddet for satsingen på enøk. Ordet «enøk» oppsto på denne tiden, et nyord som vi finner i en rekke artikler fra den tid av og helt til i dag.

Kull-renessansen på 80-tallet

På 80-tallet skjedde det noe som er litt merkelig, sett med dagens øyne, nemlig at deler av norsk industri gikk tilbake fra oljefyring til kullfyring. På grunn av den nevnte firedoblingen av oljeprisen var kull igjen svært lønnsomt. I en artikkel i 1984 slo vår daværende direktør Lars Grimsrud fast at kull var fremtidens

bremsel. «Kullressursene i verden er så store at de alene kan dekke verdens energibehov i århundrer fremover», slo Grimsrud optimistisk fast.

Litt paradoksalt er det at Norcem, som vi i nyere tid har skrevet mange artikler om i forbindelse med bærekraft og CO₂-fangst, også var den ledende industribedriften i kullfyringsepoken på 80-tallet. De importerte store mengder kull til sine egne sementovner, og fra importhavnene i Brevik sørget Norcem gjennom sitt selskap Norcem Kull for salg og distribusjon av kull til en rekke andre norske bedrifter.

Klimaproblemet visste vi ikke om den gangen. Det ordet kom først inn i språket med Brundtland-kommisjonens rapport «Vår felles framtid» i 1987.

Hele Norge skulle gassifiseres på 90-tallet

Naturgass-epoken på slutten av 80-tallet og hele 90-tallet bør også nevnes her. På den tida var mange svært optimistiske med hensyn til gassifisering av det norske samfunnet. Se for eksempel forsidebildet på Norsk Energi nr 2 – 1987. Det var store planer om bygging av gassdistribusjonsnett i Norge, og rørledninger for eksport av naturgass gjennom Norge og videre til Sverige og Finland. Og det var mange planer om bygging av gasskraftverk, som kulminerte med statsminister Kjell Magne Bondeviks avgang i år 2000 på gasskraft-saken. Tidsskriftet Norsk Energi publiserte en rekke artikler på 90-tallet om gasskraft.

Enøk og fjernvarme

De siste årene har tidsskriftet publisert artikler om



Damp har alltid stått sentralt i Norsk Energi. I 1986 reiste de ansatte med leid damplokomotiv og luksuriøs passasjervogn fra Skøyen til generalforsamlingen i Sandefjord.

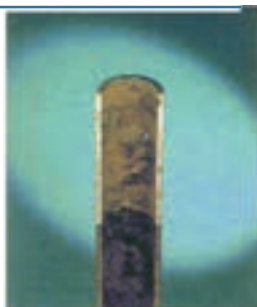
tema som blant annet enøk, fjernvarme, utnyttelse av industriell spillvarme og CO₂-fangst. Det er også etablert faste sider om energiledelse under vignetten «Nytt fra Energiledersforum».

Arcon industriell vannbehandling

vannkjemi satt i system

RÅDGIVNING OG SERVICE

- kurs i vannbehandling
- tilsyn og service
- kjemisk rengjøring av dampkjeler og prosessutstyr
- instruksjon og opplæring av driftspersonell
- prosjektering og igangkjøring av vannrenseanlegg
- bekjempelse av korrosjon og beleggdannelse
- inspeksjon av dampkjeler og tilhørende utstyr
- analyse og målinger



TOTALLEVERANDØR AV UTSTYR OG KJEMIKALIER

Vannrenseanlegg:
omvendt osmose (RO),
ionebytting, mekanisk
filtrering

Kjemikalier:
oksygenbindemidler,
inhibitorer, slam- og belegg-
hindrende midler, biocider,
rengjøringsprodukter,
polymerer

Dosering:
komplette doseringsanlegg

Analyseutstyr:
Visocolor testsett, pH-metre,
ledningsevne-målere,
fotometre



industriell vannbehandling
arcon as

Ta kontakt med Tor Halvorsen eller Martine Jonassen

Postadresse:

Brodekk veien 84, 0582 Oslo

Telefon:

67 97 96 00

E-mail: arcon@arcon-as.no

Se våre hjemmesider www.arcon-as.no

Pumper kan være betydelige energityver

Pumper representerer faktisk hele 10 % av verdens energiforbruk. For svært mange bedrifter er systematisk enøk-arbeid på pumper svært lønnsomt. I denne artikkelen gir pumpe-nestor Hans Peter Fuglesang deg en rekke tips til hvordan du finner energityvene.

Av Hans Peter Fuglesang

Finn disse «tyvene» hos pumpene i din bedrift! Beregn kost/nytte-effekten av enøktiltak som kan gjøres på pumpene i din bedrift. Dette kan du gjøre selv, eller få hjelp av artikkelforfatteren til nettopp dette.

Hans, da har vi i denne omgang kommet til tredje og siste artikkel om pumper – kanskje den viktigste? I dag bør og må energibruk stå i fokus, enten kWh-prisen er høy eller lav. Politikere og bedriftsledere har en flott mulighet til å initiere store strømbesparelser.

Vi tar et ferskt eksempel fra Oslo Kommunes Disen pumpestasjon i Oslo:



Første pumpe med motor fra Disen pumpestasjon testes i Fuglesangs test-pit på Alna før og siden etter innvendig belegning med epoksy.

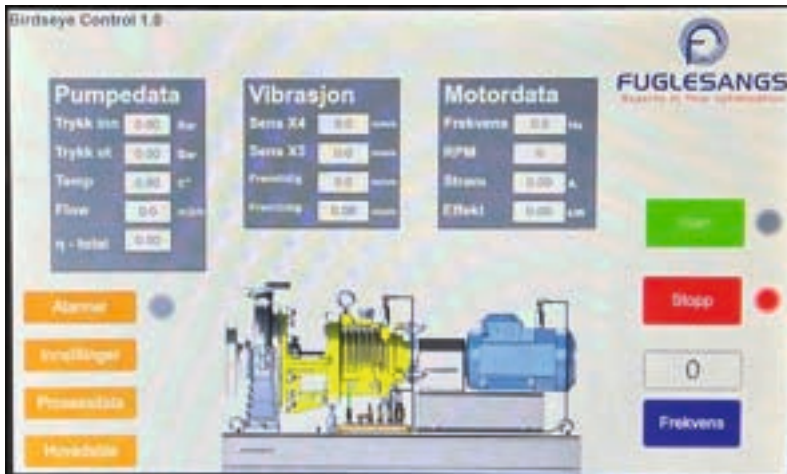
Disen pumpestasjon har fire pumper. Disse fire pumpene ble innvendig belagt med Chesterton epoksy, som er mettet med små keramiske kuler. Strømforbruket til de fire pumpene falt betydelig. Oslo kommune rapporterte nylig at de så på strømgningene for 2021 (lave priser den gangen) og at de sparte temmelig nøyaktig NOK 750.000 på ett år, bare på disse fire pumpene. Kostnaden for belegning av en pumpe kan beskrives som meget lav. Eller sagt på en annen måte, i dette tilfelle fikk kommunen igjen pengene på under 10 måneder, basert på strømbesparelsen alene. Det tok ikke lang tid før Oslo Kommunes andre vannpumper kom inn til vårt verksted for belegning, sier Fuglesang.

Eksempelet over er også et førsteklasses eksempel på vellykket sirkulærøkonomi. Ved å reparere og oppgradere pumpen på denne måten får man faktisk en pumpe som er bedre enn en ny; sterkere mot slitasje, bedre geometri i pumpehus, mindre friksjon / overflateenergi som igjen betyr mindre forbruk av elektrisk energi og derigjennom også reduserte CO₂-utslipp. Jeg mener at også bedriftsledere og ingeniører som har pumper i bedriften bør gripe denne sjansen til å bedre selskapenes økonomi. For de av oss som er opptatt av klima så er det jo fantastisk at det er mulig å redusere energiforbruket i en eksisterende pumpe, og at man slipper å kjøpe en ny pumpe med de kostnadene og CO₂-utslippene dette medfører til materialforbruk, støping, maskinering, transport etc.

Eksempelet over representerer en stor energityv, men det er flere. Skal jeg gå inn i detalj på hver mulighet for å spare energi i forbindelse med pumper, så blir det det fort tusen sider. La meg heller lage en sjekkliste med noen kommentarer. Det viktige er at du er klar over momentene. Ønsker du hjelp til å se på forhold utover det du mestrer, så har vi på Alnabru i Oslo utstyr, stasjonært og mobilt som kan hjelpe deg til å måle og overvåke flow, trykk, vibrasjon, temperatur mm. hos deg eller hos oss. Nettopp også det som skal til for å se om du skal velge en annen type pumpe eller montere utstyret ditt annerledes.



Disen pumpestasjon i Oslo for drikkevann.



Skreddersydd overvåkingssystem som kan håndtere mange pumper – sparer energi, forbygger og varsler feil. Produsert av Fuglesangs AS i Oslo.

Det viktige er å ikke la energityvene slippe til. Andre viktige punkter for muligheter til å redusere bruk av energi i pumper er:

- Velg riktig pumpetype for din applikasjon. Det er ikke alltid lett, men viktig er det. Kunnskap om væsken som skal pumpes er viktig. Noe av det du bør vite er egenvekt, pH-verdi, viskositet, om viskositeten forandrer seg, om det er partikler i væsken og hvilken egenvekt partiklene har. Her vil jo valget stå på hvilken type av sentrifugalpumpe eller hvilken type av fortrengerpumpe du bør velge. For sentrifugalpumper blir jo igjen valget om det skal være endesugspumpe eller «splitcase», åpen eller lukket impeller etc.
- Riktig plassering av pumpen. Ved å sette pumpen på et optimalt sted i prosess-systemet kan man oppnå redusert krav til trykk.
- Velg riktig pumpe-størrelse. Her gjøres det veldig ofte feil. Når de gjelder sentrifugalpumper betyr feil størrelse at man sannsynligvis operer utenfor pumpens beste driftspunkt på pumpekurven og derfor bruker mer energi enn nødvendig. Det bør vurderes om man skal anskaffe 2-polet eller 4-polet pumpe og om diameteren på impelleren skal reduseres.
- Skal du kjøpe ny pumpe og har en gammel el-motor så vurder også ny motor. Nye el-motorer har bedre virkningsgrad og vesentlig med energi kan spares.
- Oppretting av aksel mellom el-motor og pumpe. Her kan man fort tape en prosent energi hvis ikke man har gjort opprettingen nøyaktig. Det bør vurderes om opprettingen skal gjøres i varm tilstand. Ofte ser man at hvis pumpen pumper varme væsker og er opprettet i romtemperatur, så vil termisk ekspansjon gjøre at opprettingen ikke er nøyaktig under bruk av pumpen. Husk at vi ofte ser at en pumpe bruker 50 til 100 ganger innkjøpsprisen i energi i løpet av pumpens liv. En prosent spart energi kan derfor representere 100 % av kostnaden til en ny pumpe.

- Redusere systemtrykket? Har du høyere systemtrykk enn nødvendig så sparer du energi ved å redusere til det riktige trykket du må ha.
- Har du behov for varierende mengde og trykk, er frekvensomformer et særdeles godt valg. Frekvensomformer er nesten alltid et godt valg. Tenk bare om man har definert løftehøyde til å være 20 meter og så er det bare 19 meter, da tjener frekvensomformeren seg fort inn. Å kjøre pumpen delvis mot lukket ventil er virkelig å sløse med energi.
- Tetter du pumpen med flette-pakning (gland-pakning og boks-pakning er andre ord for samme produktet). Da er det viktig at du bruker flettepakning av riktig kvalitet med riktig smøremiddel for ditt behov. Flettepakning mot akslingen er jo i realiteten en skikkelig brems. Husk ikke å trekke til glanden for hardt – det skal lekke prosessvæske. Det er på den måten flettepakningen smøres. Det er mange titalls kvaliteter av flettepakning å velge imellom. (Tommelfingerregel: Ha aldri mer enn fem pakningsringer i pakk-boksen. Det gir et dårlig resultat og koster mer enn nødvendig.)
- Benytter du mekanisk akseltetning så kan du også spare energi hvis du bruker en tetning som er balansert. Her er trykket mot flatene redusert og derigjennom friksjonen (se min artikkel i Norsk Energi Nr. 1 - 2023, side 32) Vedlikehold og smøring. Gjør man ikke dette riktig, øker gjerne energiforbruket og oppetiden på pumpen reduseres. Fra vår smøremiddelavdeling kan vi dokumentere utallige eksempler der man sparer vesentlig med energi bare ved å bruke et noe dyrere og mer egnet smøremiddel.



Pumpehus ferdig belagt hos Fuglesangs AS.



– Så enkelt er det å spare enorme mengder strøm, sier Hans Peter Fuglesang. Han har 50 års erfaring med pumper, og vet hva han snakker om.

- Elektronisk overvåking og styring av pumpene vil hjelpe deg til mer optimal og energieffektiv kjøring av pumpene. Ett ytterligere pluss er at du med stor sannsynlighet vil oppnå lengre tid mellom avbrudd på grunn av mekaniske feil.

Mange av punktene over er kanskje selvfølgelig og/eller vanskelige å vurdere. En ting er sikkert, de er alle viktige, ikke bare når det gjelder energioekonomi,

men også for å øke pumpens levetid! Et godt råd er å kjøre kost/nytte-analyser på ovennevnte punkter – vi er her for å hjelpe med nettopp dette.

Som nevnt i tidligere artikler anbefaler jeg å dokumentere de forandringene som gjøres. Det er virkelig interessant og motiverende å loggføre og summere energi-besparelsene man oppnår.

Lykke til! ☺

RÅDGIVNING OG SERVICE

- fra start til slutt

Hos isoplus kan du få kvalifisert rådgivning fra prosjektets begynnelse og til rørsystemet er installert.

Vi tilbyr:

- Et omfattende standardprogram innen preisolerte rørsystemer.
- Prosjektoptimalisering og teknisk support med egne eksperter.
- Opplæring i muffemontering og kurs i tilsyn, leggingregler og alarmovervåking på isoplus campus.



Fjernvarmeteknik A/S

Ønsker du mer informasjon?

Kontakt Peder Gillerborn, markeds-sjef, på tlf. +46 763 24 84 24 og e-mail p.gillerborn@isoplus.no eller besøk vår hjemmeside:

isoplus Fjernvarmeteknik A/S
Korsholm Alle 20 | 5500 Middelfart
Tlf.: +45 64 41 61 09
iso@isoplus.no | www.isoplus.no



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, varmpumper 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
Tjørvågstrand 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.

Sigum Fagerberg AS
Tlf. 41 50 11 00
post@sifag.no
Nyskapende instrumenter og sensorer som virkelig tåler juling.
Kjelekontroll og overvåkning fra Gestra og Mobrey.
Mengdemålere, nivå-, trykk og temperaturinstrumentering i robust og kraftig konstruksjon for tøffe installasjoner
Mengdemålere fra Badger Meter med over 40 års erfaring i Norge, clamp-on løsninger for både stasjonære og portable installasjoner.
Trykk, nivå og temperaturovervåking fra velkjente leverandører som Baumer og Delta-Mobrey.

Norges største utvalg av manometre og termometre fra Bourdon-Haenni.
Automatiske vannprøvetakere fra Europas største produsent Maxx.

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, varmpumper 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 Kølner 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, Georin 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.

Sigum Fagerberg AS
Tlf. 41 50 11 00
post@sifag.no
Nyskapende instrumenter og sensorer som virkelig tåler juling.
Kjelekontroll og overvåkning fra Gestra og Mobrey.
Mengdemålere, nivå-, trykk og temperaturinstrumentering i robust og kraftig konstruksjon for tøffe installasjoner
Mengdemålere fra Badger Meter med over 40 års erfaring i Norge, clamp-on løsninger for både stasjonære og portable installasjoner.
Trykk, nivå og temperaturovervåking fra velkjente leverandører som Baumer og Delta-Mobrey.
Norges største utvalg av manometre og termometre fra Bourdon-Haenni.
Automatiske vannprøvetakere fra Europas største produsent Maxx.

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, varmpumper 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
Tjørvågstrand 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. Enøkrådgvning.
Vannbehandlings- og kjelpasserkurs.
Damp, Dampanlegg, Dampsystemer, Dampkjeler, El-kjeler, Biokjeler, Gassbrennere, Gasstekniker, Oljebrennere, Het vann, Fjernvarme, Prosessrør, Årsservice, Årskontroll, Utslippsmålinger, Teknisk kontroll, Kondenspotter.

BRENNERE

Boilertech AS
Lasta 50, 4405 Flekkefjord
Tlf: 38375200
post@boilertech.no
www.boilertech.no
Forhandler av Unical produkter, i tillegg til egenproduserte dampkjeler. Vi leverer alt utstyret kunden trenger til fyrhuset og tilbyr seviceprogram og vannbehandling for alle kjeltyper. Styretavler med egenutviklet PLS og HMI styringssystemer.

Jarotech AS

Holmquistveien 9, 1394 Nesbru Tlf. 66 98 60 00
postmaster@jarotech.no
www.jarotech.no
Jarotech AS er et ingeniør-firma 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

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.

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.
Damp, Dampanlegg, Dampsystemer, Dampkjeler, El-kjeler, Biokjeler, Gassbrennere, Gasstekniker, Oljebrennere, Het vann, Fjernvarme, Prosessrør, Årsservice, Årskontroll, Utslippsmålinger, Teknisk kontroll, Kondenspotter.

HØYTEMPERATUR PROSESS-BRENNERE

Jarotech AS

Holmquistveien 9, 1394 Nesbru
Tlf. 66 98 60 00
postmaster@jarotech.no
www.jarotech.no
Jarotech AS er et ingeniør-firma 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, natur-

gass, 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

Boilertech AS

Lasta 50, 4405 Flekkefjord
Tlf: 38375200
post@boilertech.no
www.boilertech.no
Forhandler av Unical produkter, i tillegg til egenproduserte dampkjeler. Vi leverer alt utstyret kunden trenger til fyrhuset og tilbyr seviceprogram og vannbehandling for alle kjeltyper. Styretavler med egenutviklet PLS og HMI styringssystemer.

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

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.

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.
Damp, Dampanlegg, Dampsystemer, Dampkjeler, El-kjeler, Biokjeler, Gassbrennere, Gasstekniker, Oljebrennere, Het vann, Fjernvarme,

Prosessrør, Årsservice, Årskontroll, Utslippsmålinger, Teknisk kontroll, Kondenspotter.

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

SKORSTEINER OG RENSEANLEGG

Boilertech AS

Lasta 50, 4405 Flekkefjord
Tlf: 38375200
post@boilertech.no
www.boilertech.no
Forhandler av Unical produkter, i tillegg til egenproduserte dampkjeler. Vi leverer alt utstyret kunden trenger til fyrhuset og tilbyr seviceprogram og vannbehandling for alle kjeltyper. Styretavler med egenutviklet PLS og HMI styringssystemer.

Jarotech AS

Holmquistveien 9, 1394 Nesbru
Tlf. 66 98 60 00
postmaster@jarotech.no
www.jarotech.no
Jarotech AS er et ingeniør-firma 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

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.

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.
Damp, Dampanlegg, Dampsystemer, Dampkjeler, El-kjeler, Biokjeler, Gassbrennere, Gasstekniker, Oljebrennere, Het vann, Fjernvarme, Prosessrør, Årsservice, Årskontroll, Utslippsmålinger, Teknisk kontroll, Kondenspotter.

SOLENERGI

Jarotech AS

Holmquistveien 9, 1394 Nesbru
Tlf. 66 98 60 00
postmaster@jarotech.no
www.jarotech.no
Jarotech AS er et ingeniør-firma 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 ingeniør-firma 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

Boilertech AS

Lasta 50, 4405 Flekkefjord
Tlf: 38375200
post@boilertech.no
www.boilertech.no

Forhandler av Unical produkter, i tillegg til egenproduserte dampkjeler. Vi leverer alt utstyret kunden trenger til fyruket og tilbyr serviceprogram og vannbehandling for alle kjeltyper. Styretavler med egenutviklet PLS og HMI styringssystemer.

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

Widerøveien 1, 1360 Fornebu
Tlf. 67 10 25 00
firma@lyngson.no
www.lyngson.no
Avdelinger:
Bergen, Trondheim
Spesialprodukter: Prefabrikerte under-sentraller

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. Enørådgivning. Vannbehandlings- og kjelpasserkurs. Damp, Dampanlegg, Dampsystemer, Dampkjeler, El-kjeler, Biokjeler, Gassbrennere, Gasstekniker, Oljebrennere, Het vann, Fjernvarme, Prosessrør, Årsservice, Årskontroll, Utslippsmålinger, Teknisk kontroll, Kondenspotter.

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 varmesentraller 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. Enørådgivning. Vannbehandlings- og kjelpasserkurs. Damp, Dampanlegg, Dampsystemer, Dampkjeler, El-kjeler, Biokjeler, Gassbrennere, Gasstekniker, Oljebrennere, Het vann, Fjernvarme, Prosessrør, Årsservice, Årskontroll, Utslippsmålinger, Teknisk kontroll, Kondenspotter.

GASS

ENERGIGASS (LPG - PROPAN/BUTAN)

Progas Norge AS

Drammen
Tel. 22 88 19 70
kundeservice@progas.no
www.progas.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)

Progas Norge AS

Drammen
Tel. 22 88 19 70
kundeservice@progas.no
www.progas.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.

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 varmesentraller 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. Enørådgivning. Vannbehandlings- og kjelpasserkurs. Damp, Dampanlegg, Dampsystemer, Dampkjeler, El-kjeler, Biokjeler, Gassbrennere, Gasstekniker, Oljebrennere, Het vann, Fjernvarme, Prosessrør, Årsservice, Årskontroll, Utslippsmålinger, Teknisk kontroll, Kondenspotter.

VARMEINSTALLATØRER

Parat Halvorsen AS

Tjørvågstrand 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

Tjørvågstrand 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
Akkrediterte 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 varmesentraller 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 Kontroll

Kontroll av utstyr og anlegg for håndtering av farlig stoff inkl. trykkpåkjent utstyr.
Postboks 27 Skøyen, 0212 Oslo
Tlf. 22 06 18 00
kontakt@energi.no
www.energi.no
• Kjelpasserkurs/Kjeloperatørcurs/Op-pdateringskurs for kjelpasser
• Energiledelse
• Eksplosjonsvern / ATEX
• Praktisk vannbehandling ved kjelanlegg

Parat Halvorsen AS
Tjørvgåstrand 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@srin.no
www.srin.no
Rørinstallasjoner, kjelanlegg,
brennere, economisere og
skorsteiner. Enøkrdgiving.
Vannbehandlings- og kjelpasserkurs.
Damp, Dampanlegg, Dampsystemer,
Dampkjeler, El-kjeler, Biokjeler,
Gassbrennere, Gasstekniker,
Oljebrennere, Het vann, Fjernvarme,
Prosessrør, Årsservice, Årskontroll,
Utslippsmålinger, Teknisk kontroll,
Kondenspotter.

KURS/OPPLÆRING/ SKOLER/AUTORISASJON

Arcon AS
Haraldsvei 12, 1470 Lørenskog
Tlf. 67 97 96 00
arcon@arcon-as.no
www.arcon-as.no
Kjemikalier, analyseutstyr og konsulent-
virksomhet for industriell vannbehand-
ling.

Norsk Energi Kontroll
Kontroll av utstyr og anlegg for håndter-
ing av farlig stoff inkl. trykkpåkjent utstyr.
Postboks 27 Skøyen, 0212 Oslo
Tlf. 22 06 18 00
kontakt@energi.no
www.energi.no

- Kjelpasserkurs/Kjelooperatørkurs/Op-
pdateringskurs for kjelpasser
- Energiledelse
- Eksplosjonsvern / ATEX
- Praktisk vannbehandling ved kjelan-
legg

Skåland Rør &
Industrimontasje AS
Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane
Tlf. 40 00 28 50
post@srin.no
www.srin.no
Rørinstallasjoner, kjelanlegg,
brennere, economisere og
skorsteiner. Enøkrdgiving.
Vannbehandlings- og kjelpasserkurs.
Damp, Dampanlegg, Dampsystemer,
Dampkjeler, El-kjeler, Biokjeler,
Gassbrennere, Gasstekniker,
Oljebrennere, Het vann, Fjernvarme,

Prosessrør, Årsservice, Årskontroll,
Utslippsmålinger, Teknisk kontroll,
Kondenspotter.

PUMPER

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

SERVICE

Jarotech AS
Holmquistveien 9, 1394 Nesbru
Tlf. 66 98 60 00
postmaster@jarotech.no
www.jarotech.no
Jarotech AS er et ingeniør-
firma innen industriell energi,
forbrenningsteknikk, spesialbren-
nere, brennkammer, faste og mobile
varmesentraler for fjernvarme/større
bygg basert på bioolje, gass, varme-
pumper 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 fo-
retar service på anlegg i alle størrelser
og vi utfører
miljømålinger på gasskjeler.

Parat Halvorsen AS
Tjørvgåstrand 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 Elek-
triske 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 Support AS
Nordre Kullerød 9, 3241 Sandefjord
Tlf.: 33 48 80 50
www.enwavannbehandling.no
enwavannbehandling@enwa.com
Vannbehandling uten bruk av kjemi-
kalier

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

Novatek AS
www.novatek.no

Skåland Rør &
Industrimontasje AS
Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane
Tlf. 40 00 28 50
post@srin.no
www.srin.no
Rørinstallasjoner, kjelanlegg,
brennere, economisere og
skorsteiner. Enøkrdgiving.
Vannbehandlings- og kjelpasserkurs.
Damp, Dampanlegg, Dampsystemer,
Dampkjeler, El-kjeler, Biokjeler,
Gassbrennere, Gasstekniker,
Oljebrennere, Het vann, Fjernvarme,
Prosessrør, Årsservice, Årskontroll,
Utslippsmålinger, Teknisk kontroll,
Kondenspotter.

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
Widerøeveien 1, 1360 Fornebu
Tlf: 67 10 25 00
www.lyngson.no
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

Sigum Fagerberg AS
Tlf: 41 50 11 00
post@sifag.no
Norges største utvalg av ventiler og ak-
tuatorer for avstengning og regulering
av damp, væsker og gass fra velrenno-
merte europeiske produsenter.
Damparmatur og kjeleutrustning fra
Gestra, kontroll og reguleringsventiler,
aktuatorer fra AUMA.
Kvalitetsventiler fra PERSTA, RTK,
Worcester, BROEN, Zwick, GEFA,
Copes m.fl.
Strainere og filtreringsløsninger fra
Airpel, Plenty filtration og Amazon
Filters.
Egen serviceavdeling, spør oss gjerne
om våre dampkurs.

Skåland Rør &
Industrimontasje AS
Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane
Tlf. 40 00 28 50
post@srin.no
www.srin.no
Rørinstallasjoner, kjelanlegg,
brennere, economisere og
skorsteiner. Enøkrdgiving.
Vannbehandlings- og kjelpasserkurs.
Damp, Dampanlegg, Dampsystemer,
Dampkjeler, El-kjeler, Biokjeler,
Gassbrennere, Gasstekniker,
Oljebrennere, Het vann, Fjernvarme,
Prosessrør, Årsservice, Årskontroll,
Utslippsmålinger, Teknisk kontroll,
Kondenspotter.

Leverandøreregisteret HvemLevererHva

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

Priser:

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

HvemLevererHva faktureres halvårlig
og løper til avbestilling.

Kontakt:

Martine Singasaas Frøseth,
Tlf. 22 70 83 00 eller
martine@nemitek.no



Leverandøreregisteret HvemLevererHva

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

Priser:

- Pris per produktkategori: kr 1 995,- per halvår eks. mva
- Firmalogo 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: Martine Singsaas Frøseth,
Tlf. 22 70 83 00 eller martine@nemitek.no

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/VARME- ANLEGG/KULDEANLEGG

- Bioenergi
- Brennere
- Ekspansjonskar
- Energiboring/Brønnboring
- Energimåling
- Fancoil
- Fjernvarme/Fjernkjøling
- Gassmotorer
- Høytemperatur prosessbrennere
- Isolering
- Kjeler
- Skorsteiner og renselanlegg
- 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 boligass)

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

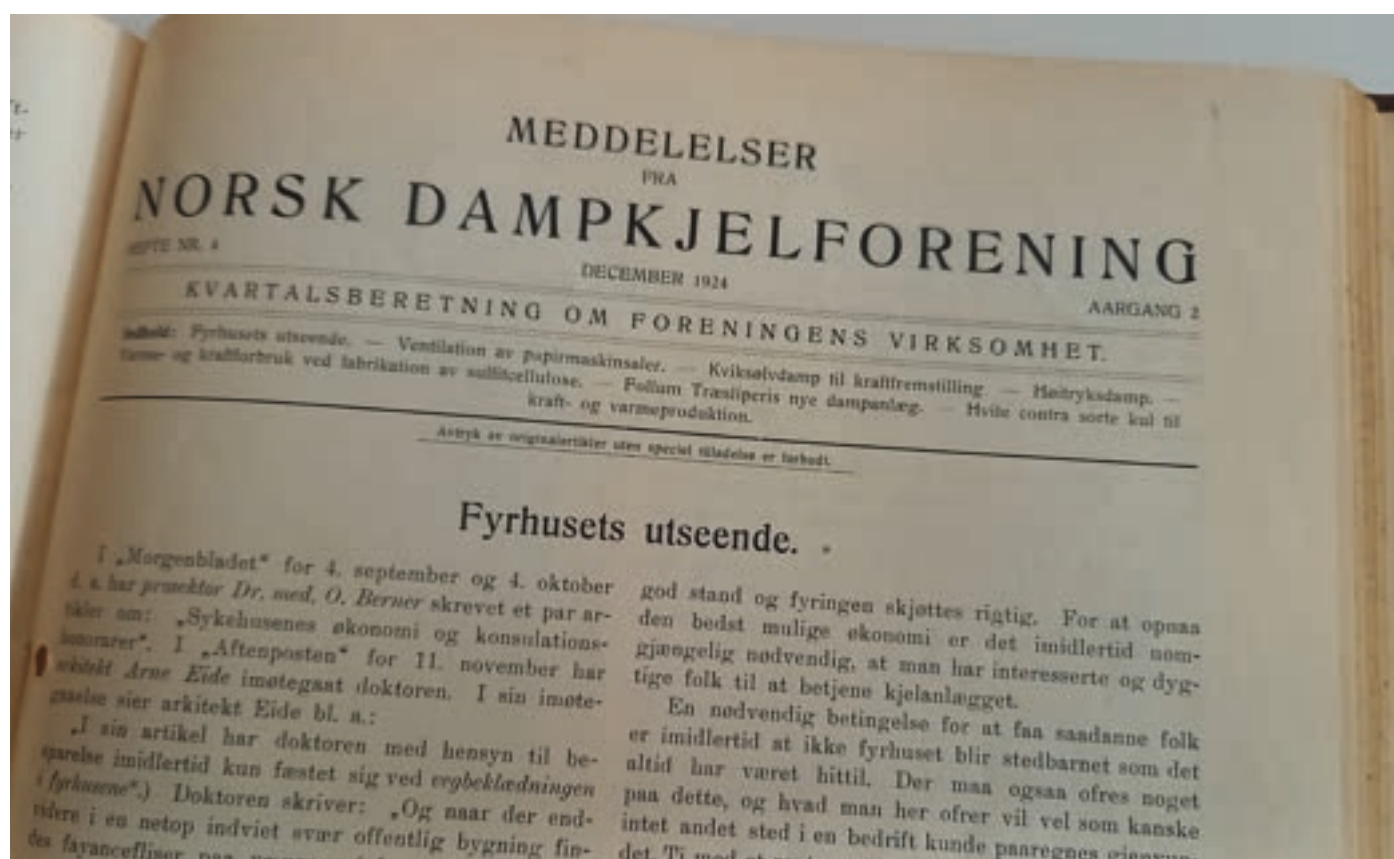
VIFTER

- Industrivifter/Prosessvifter

Veggfliser i fyrrom ingen luksus

Fajansefliser er ikke «vanvittig flott» i varmesentraler, skrev redaktør H. P. Lysaker 1924 i en rasende kommentar til en doktor som hadde uttalt seg slurvete om arbeidsmiljøet til kjeloperatører.

Av Morten Valestrand



I Meddelelser fra Norsk Dampkjelforening nummer 4, 1924, kunne man lese redaktør H. P. Lysakers indignerte leder over at en «doktor» (lege) i et innlegg i Aftenposten hadde ment at veggfliser i et fyrrom var «vanvittig flott» luksus.

Lysaker tente på alle pluggene og poengterte at både arbeidsmiljø og vedlikehold blir bedre med ordentlig veggbekledning. Dermed blir det også billigere, skrev redaktøren, som beklaget at han selv ikke hadde foreslått flisbekledning. Det skulle det nå bli endring på.

Utdrag fra Meddelelser fra Norsk Dampkjelforening 4/1924:

I sin artikkel har doktoren med hensyn til besparelse imidlertid kun fæstet seg ved vægbekledningen i fyrhusene. Doktoren skriver: «Og naar det endvidere i en netop indviet svær offentlig bygning findes fayancefliser paa væggene i fyrrummet, saa kan en slik vanvittig flothet bare forklares ved procentberegningen».

Doktoren tar her helt feil! Det er ingen vanvittig flothet at beklæde et fyrrom med fliser. Et fyrrom paa et stort anlæg er et sted, hvor folk opholder sig til stadighet i strengt arbeide.

Et fyrrom uten fliser blir i løpet av kort tid det utriveligste sted paa jorden, og som rummet blir tilgrodd og skiddent, den samme vei gaar det ofte med den maskinelle del, som under saadanne arbeidsforhold forsømmes.

Vi har flere gange latt være at foreslaa flisbekledning i fyrrummet for at spare ind, men vi beklager dette. Vaare erfaringer saavel som alle erfaringer ved alle større byg ute og hjemme gaar ut paa at det lønner sig.

Forøvrig vil differancen mellem en anden forsvarlig vægbekledning i et saadant rum og flisbekledningen langt fra utgjøre noget beløp, som paa nagen maate kan berettigge uttrykk som vanvittig. [...]

H. P. Lysaker var direktør for Norsk Dampkjelforening mellom 1919 og 1928. I 1923 tok han initiativet til Meddelelser fra Norsk Dampkjelforening, som i dag er tidsskriftet Norsk Energi.

Norsk Energi reduserer karbonfotavtrykket i datasenter i Latvia



Solnedgang over Riga.

Norsk Energi hjelper SIA DATI Group til å sikre bærekraftige varme- og kjøleløsninger med minimal miljøpåvirkning for et nytt datasenter i Latvia.

Av Sergei Faschevsky, Norsk Energi

En ny plattformtjeneste for stordataanalyse skal etableres i Latvia. Datasenteret skal fremme bærekraftige energiløsninger. Norsk Energi skal, under rammen Norway Grants Programme i Latvia, bidra til valg av klimavennlige tekniske løsninger.


Den 11. februar signerte SIA DATI Group og Investerings- og utviklingsbyrået i Latvia en avtale om etablering av en plattformtjeneste for stordataanalyse. Prosjektet er allerede startet og maskinvare og programvare skal settes på plass i løpet av 2023. Plattformtjenesten skal baseres på en privat sky løsning satt opp i et containerdatasenter.

Ambisjonen er å sette opp et energinøytralt containerdatasenter. Infrastrukturen som kreves for å levere tjenesten skal inneholde grønne teknologiløsninger som vil redusere både energiforbruket og karbonavtrykk. Prosjektet vil ha en positiv effekt på miljøet og skal delvis bruke fornybar energi. Dette er et innovativt prosjekt for Latvia siden utstyret som brukes til å levere den nye tjenesten (servere, svitsjer osv.) vil være mer energieffektivt enn nåværende utstyr på de fleste datasenterer i Latvia.

Som en del av partnerskapet skal Norsk Energi hjelpe SIA DATI Group til å sikre bærekraft og lang levetid for driften av plattformen med minimal miljøpåvirkning. Vi vil hjelpe våre latviske partnere til å finne de beste praksis-tilnærmingene til de tekniske løsningene inkludert varme- og kjøleløsninger.

Ifølge våre beregninger vil reduksjonen i CO₂-utslipp tilsvare 76 t CO₂/år og energiforbruksreduksjonen vil tilsvare 729 MWh/år sammenlignet med "business-as-usual" tekniske løsninger. Prosjektets kostnader utgjør 623 000 EUR. Den planlagte økonomiske støtten fra Norge, via finansieringsmekanismen Norway Grants, tilsvarer 343 000 EUR, eller 55 % av prosjektets kostnader.

Norsk Energi har de siste årene vært involvert i mange Norway Grants prosjekter i Bulgaria, Tsjekia, Latvia, Polen og Romania. Vårt engasjement har dreid seg om konsulentbistand innen energiledelse, enøk-analyser og prosjekter for reduksjon av luftforurensning.

Norway Grants kan du lese mer om på <https://eea-grants.org/> 

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

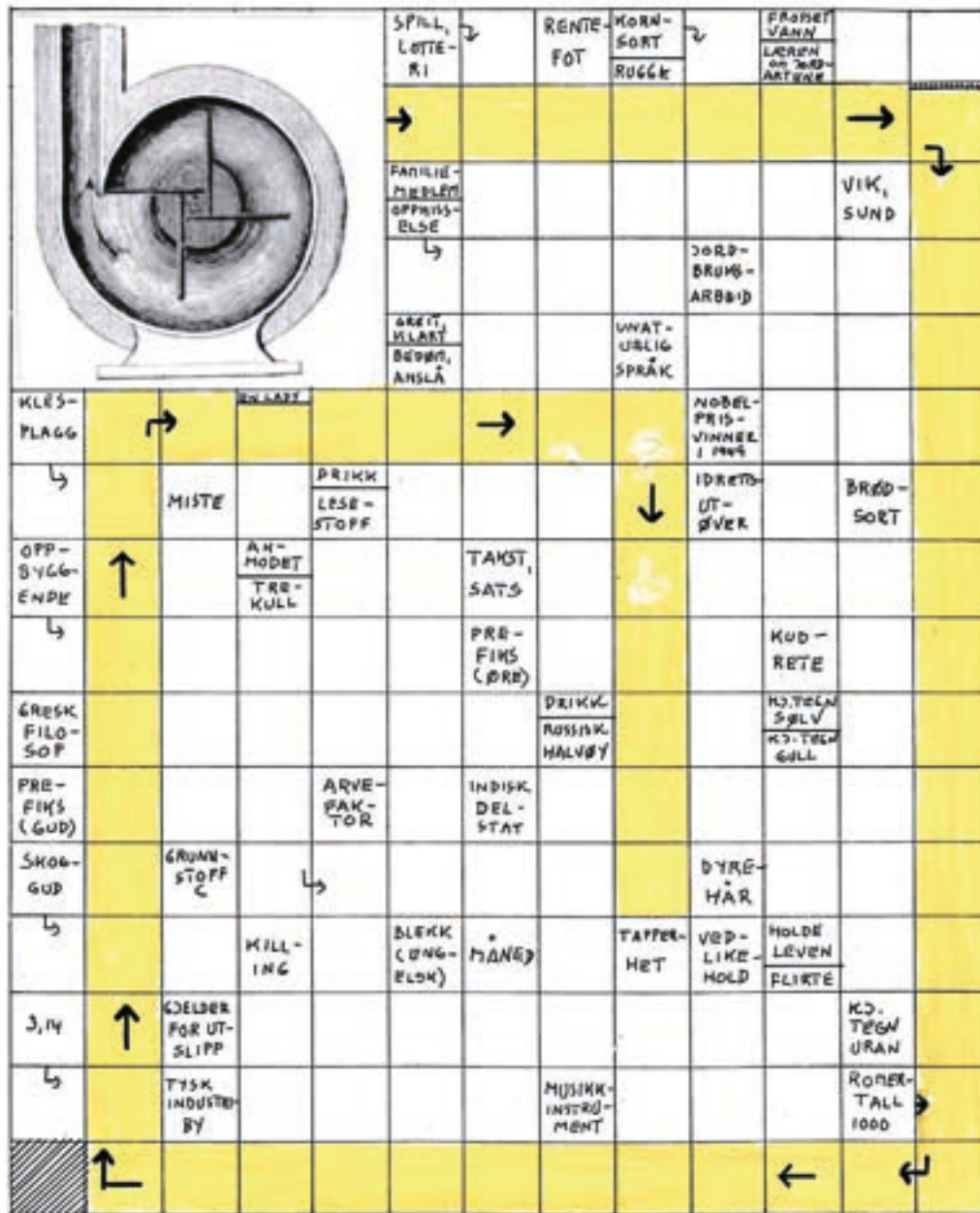
CO₂-kvotepris



Kryssord løsning Norsk Energi 1

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|------------------------------------|---------------|------|--------------------------|-----|--------------------------------|------------------|----------------|------------------|---------------------|----------------|---|---|---|---|---|
| | UTER- LINGS- MORPE- TANSE | ↓ P | RØYS | UNNEK- TUNG- SØRDE | ↓ A | PLATE- DÅL- SÅR- SÆR. | ↓ A | | | | | | | | | |
| | VALUTA- ENHET | R | U | B | L | E | R | | | | | | | | | |
| | ↓ | K | O | R | R | E | K | T | | | | | | | | |
| | KROPP- VEV | S | A | E | R | O | S | | | | | | | | | |
| ↓ | B | E | N | M | A | R | G | | | | | | | | | |
| PÅ- STAND | ↓ H | HILL- TÅRE | ↓ B | KO- TELV | ↓ B | DUR- SØK | UNNEK- TIDE | N | | | | | | | | |
| ↓ | T | E | S | E | L | VANNE | S | TIDL- EF | E | U | BILLO- TELV | A | | | | |
| EDER- TALL | ↓ R | FOR- BREM- | F | L | Y | G | E | A | S | K | SÅR- HEKKE | F | | | | |
| ↓ | C | ↓ | L | E | K | A | POTER- EFFERT | 3LE- BADER | ↓ | Å | R | ↓ | K | E | A | ↑ |
| STEIN- FRÅNT | ↓ M | O | L | T | E | F | A | O | FAKLE- SURTIG | R | O | | | | | |
| ↓ | B | Å | L | ↓ | U | M | B | A | R | S | L | A | R | T | | |
| IKKE- FREM- KOMME- LIG | ↓ | A | R | M | E | R | I | N | G | REVS- FOUDE | O | | | | | |
| ↓ | J | F | A | R | B | A | R | RENS- VÅRRE | FELD- SINTIG | SPELLE- KONNITTE | I | O | C | | | |
| KARP- SPORT | ↓ J | U | P | O | T | R | A | L | L | ↑ | | | | | | |
| ↓ | T | E | S | T | R | I | K | T | U | R | | | | | | |
| ↓ | L | L | E | T | ↓ | V | I | K | E | ↓ | F | O | | | | |

Norsk Energis kryssord



The crossword puzzle grid contains the following words:

- Across:**
 - SPILL, LOTTE, RI
 - FAMILIE, MERLEM, OPPRIS, ELSE
 - ARET, KLART, BEBENT, ANSLÅ
 - KLES-PLAGG
 - MISTE
 - OPP-BYGG-ENDE
 - GRESK, FILO-SOP
 - PRE-FIKS (GUD)
 - SKOG-GUD
 - KJELDER FOR UT-SLIPP
 - TYSK, INDUSTRI-BY
- Down:**
 - RENTE, FOT
 - KORN-SORT, RUGGE
 - PROBET, VANN, LÆRER, OG, TILB, ANTALL
 - VIK, SUND
 - JORD-BRUMS-ARBID
 - UNAT-URLIG, SPRÅK
 - NOBEL-PRIS-VINNER I 1945
 - IDRETTS-UT-ØVER
 - BROD-SORT
 - TAKST, SATS
 - PRE-FIKS (ØRE)
 - KUD-RETE
 - DRINK, ROSINK, HALVØY
 - INDISK, DEL-STAT
 - ARVE-FAK-TOR
 - DYRE-HÅR
 - BLEKK (UNG-ELSK)
 - MÅNE
 - TAPPER-HET
 - VED-LIKE-HOLD
 - HOLDE LEVEN FLIKTE
 - KJ. TEGN URAN
 - MUSIKK-INSTRUMENT
 - ROSEX-TALL 1000

Kryssordforfatter: Rolf Bangsæid



RENEWABLE ENERGY
INTELLIGENT, COMPREHENSIVE SOLUTIONS

SMART IN FLOW CONTROL

MATEK-SAMSON REGULERING AS · www.matek.no · www.samsongroup.com

samson

VET DU?

At Verdens ledende
Elektriske Kjeler er utviklet
og produsert i Norge?



IEH Høyspent Elektrodekjel

Kapasitet: 5 - 75MW / 6 - 24kV



IEL Lavspent Elementkjel

Kapasitet: 500 - 10.000kW / 230 - 690V

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 - 24kV. Vi leverer Elektriske Kjeler fra 500 til 75.000kW og nå med trykk helt opp til 85 barg.

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



PARAT Halvorsen AS

T: 99 48 55 00
E: sales@parat.no

www.parat.no