

NORSK ENERGI

NR. 3 • 2022

ÅRGANG 99



Akkumulatortank øker utnyttelsen av returte, og reduserer behovet for el og gass til spisslast for Bodø Energi Varme



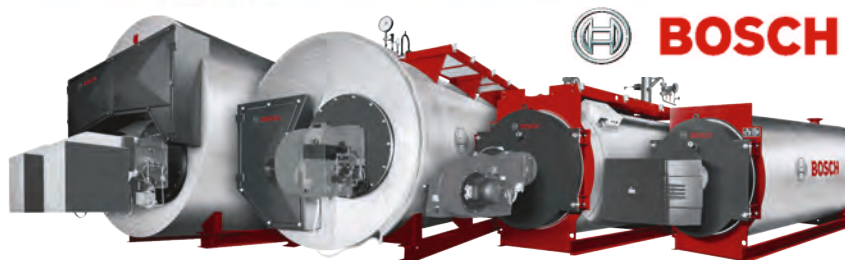
SVEISEVERKSTEDET

K. G. Karlsønn AS

Etablert 1922



Totalleverandør av
komplette damp og
varmesystemer



BOSCH



Nøyaktig måling av varmeenergi

OPTISONIC 3400 – Ultralydmengdemåler for fjernvarmeapplikasjoner

- Termisk energimåling og oppvarmet vann i f.eks. fjernvarmenett, kommersielle og industrielle varmemålerapplikasjoner, energi- og maskin applikasjoner innen kombinert varme- og elektrisitetsproduksjon
- Måling med høy nøyaktighet med tre ultralydbaner DN25...2000 / 1...80", maks. PN40 / ASME Cl 300
- CT: OIML R75, MID MI-004 (Klasse 1, 2, 3)
- Design med full bore: Ingen bevegelige deler, ingen slitasje, ingen trykktap
- Toveis mengdemåling praktisk talt fra null mengde



krohne.link/optisonic-3400-dh-no

▶ produkter ▶ løsinger ▶ service

KROHNE

▶ measure the facts

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
Karl Johans gate 20
0159 Oslo

Wenche Huser Sund
e-post:
wenche@salgsfabrikken.no
Tlf: 90616307

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

ABONNEMENT

Abonnementspris:
kr. 795,- eks.mva

Abonnement:
Maria Rosander Hagen
Tlf: 22 70 83 00
e-post: maria@nemitek.no

UTGIVER

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

e-post:
firmapost@nemitek.no

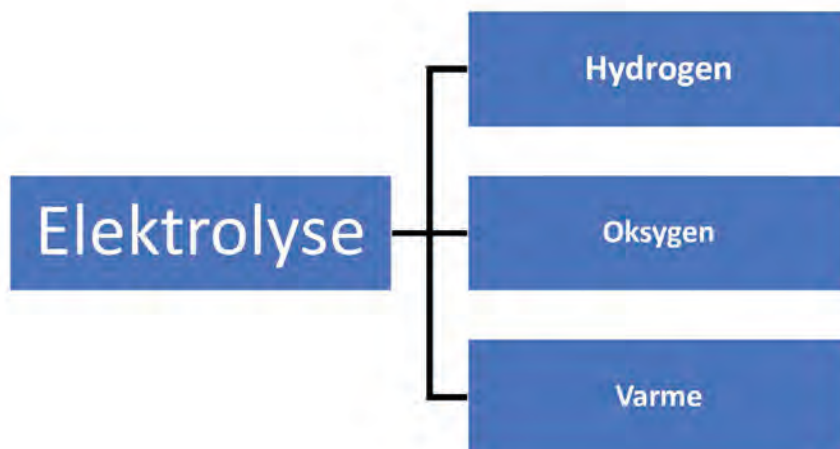
Layout/prepress:
HEBLA Design

Trykk: UnitedPress

FORSIDEBILDE

Linda Pedersen Haugerud
og Fredrik Gundersen fra Norsk
Energi ved Bodø Energi Varmes
nye varmeakkumulatortank.
Se artikkel side 6

ISSN 0800– 7896



Overskuddsvarme fra Hydrogen-produksjon må utnyttes

Det planlegges mange anlegg for hydrogenproduksjon. Varmen som dannes i elektrolyseprosessen representerer omtrent 20-40 % av tilført elektrisk energi. Utnyttelse av denne varmen er viktig for lønnsomhet av prosjekter. Dette har Norsk Energi sett på i forbindelse med flere planlagte hydrogen-prosjekter. **Side 14.**

- 6 Bodø Energi Varme akkumulerer varme
- 10 Fiven utreder CO₂-fangst
- 12 Små atomreaktorer for skip
- 14 Spillvarmeutnyttelse fra hydrogen-produksjon
- 18 EMIL-prisen til Arbaflame
- 20 Norsk Energis årsmøte
- 22 Robsrud utvider kapasiteten
- 24 Ny elektrokjel hos Hydro i Brasil
- 25 Energimerking av bygg
- 30 Nytt styre i Norsk Energi
- 31 Tizir sertifisert for energiledelse
- 32 Ny svensk reaktor utvikles



REDAKTØREN HAR ORDET

Fornybar vekst



Hans Borchsenius

Det er ikke noe i veien med klimamålene. Klimagassutslippene må ned. Men det må ikke skje på bekostning av naturen.

Norges klimamål er å redusere utslippene av CO₂ med minst 50 prosent og opp mot 55 prosent innen 2030 sammenlignet med 1990-nivå. En meget ambisiøs målsetning. Det er bare 8 år til 2030. De fleste politiske partier er enige med store deler av næringslivet om at det haster å komme over i fornybarsamfunnet – et ideelt fremtidssamfunn der vi ikke tærer på ikke-fornybare ressurser. Isolert sett fornuftig.

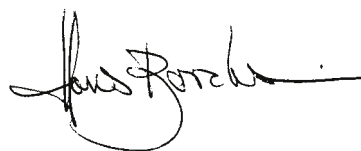
For å nå dette meget ambisiøse målet kreves en kraftig oppskalering av satsningen på det grønne skiftet. Så kraftig at det er på tide å se nærmere på hvor fornybar denne satsingen egentlig er. Utbygging av fornybar energi krever faktisk ganske stort forbruk av ikke-fornybare ressurser. Vi snakker her om kobber, Litium, Kobolt og en rekke sjeldne metaller. Men ikke bare mineraler og metaller. En meget viktig ikke-fornybar ressurs er arealer. Her kommer dessverre fornybar energi svært dårlig ut sammenliknet med tradisjonell energi. Foreløpig har vi sett enkelte konflikter mellom fornybarindustrien og andre næringer. Mest kjent her i landet er konflikten mellom reindriftsnæringen og vindkraftnæringen på Fosen, og det finnes flere tilsvarende konflikter rundt omkring i verden. Havvind-næringen er nå i sin spede begynnelse. Hittil har bare enkelte svake lobbygrupper for fiskeriene tillatt seg å nevne at det er uheldig at det planlegges havvind i gyte- og leveområdene for viktige fiskearter. Når havvindutbyggingen kommer skikkelig i gang kan vi nok vente oss adskillig mer tilspissede arealkonflikter.

Den desidert viktigste ikke-fornybare ressursen for vår sivilisasjon er imidlertid livet selv,

altså genressursene. Biologisk mangfold som det heter på fint. En million arter er i fare, sier FNs naturpanel, og den viktigste årsaken er vår økende arealbruk.

Det er ikke noe i veien med klimamålene. Klimagassutslippene må ned. Men det må ikke skje på bekostning av naturen. Begrepet «fornybar vekst» klinger nok godt i ørene til fornybarindustrien, men er vel vitenskapelig sett en selvmotsigelse. Vi må rett og slett bruke mindre energi. Så enkelt og så vanskelig er det. Dette vil kreve en omfattende endring av måten vi lever på. På kort sikt må vi øke enøk-satsingen. Jeg vet dette høres ut som en floskel, men det er ikke mindre sant for det. Flere aktører peker på det store potensialet for energieffektivisering. For eksempel i en artikkel i Teknisk Ukeblad den 3. august som blant annet siterer konsernsjef i Yara Svein Tore Holsether, som sier at det raskeste myndighetene kan gjøre, er et storstilt program for energieffektivisering.

Da ansvaret for Enova i sin tid ble flyttet til klima- og miljødepartementet ble målsetningen å redusere klimagassutslipp. Vel og bra, men det bør også være en egen kvantifisert målsetning å spare energi ved systematisk energiledelse og romslige rammer for investeringer.





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.

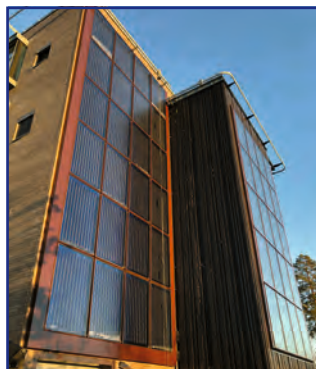
Jarotech samarbeider med mange produsenter og er behjelpelig med å skaffe komponenter og reservedeler fra de aller fleste leverandører av energi, varme og forbrenningsteknikk.

Forhandler for:



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



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

Ny akkumulatortank øker utnyttelsen av fornybar varme i Bodø

Fra høsten 2022 blir Keiseren biovarmeanlegg i Bodø utstyrt med en akkumulatortank. Hensikten er å utnytte grunnlastkilden med returtre bedre og redusere bruk av gass og elektrisitet som spisslast. Spesielt på ekstra kalde vinterdager kan tanken bidra til å øke fornybarandelen i fjernvarmesystemet til Bodø Energi Varme.

Av Hans Borchsenius

Norsk Energi har vært med i alle faser av prosjektet. Norsk Energis prosjektleder er Linda Pedersen Haugerud (til venstre) og Fredrik Gundersen har stått for automasjon.



I tillegg til økt utnyttelse av fornybar energi, vil også akkumulatortanken ha mange driftsmessige fordeler. Tanken vil fungere som effektreserve for grunnlastproduksjon, slik at man klarer å drifte fjernvarmeanlegget med fornybar energi ved korte utfall av flis kjelen. Det vil heller ikke være behov for manuell akkumulering av varme i turledningen, fordi akkumulatortanken automatisk overtar denne oppgaven.

Bodø Energi Varme sitt fjernvarmenett består av to varmesentraler. Keiseren varmesentral har totalt installert 33 MW fordelt på 13 MW RT-flis og 2 x 10 MW gass. I tillegg er det installert en elektrodekjel på 10 MW ved den gamle svømmehallen. Denne går på uprioritert kraft.

Keiseren biovarmeanlegg forsyner et større område i Bodø med energi til oppvarming av bygg og tappevann. Hovedenergikilden i fjernvarmeanlegget er resirkulert treflis. Hvert år brennes ca. 20 000 tonn med resirkulert treflis. Flisen produseres på gjenvin-

ningsanleggene til IRIS og Østbø og består av kvernet kjøkkeninnredning, gammel bordkledning, kapp fra byggeplasser og annet returtrevirke. Når flisovnen har overskuddsvarme brukes denne energien til å varme opp akkumulatortanken.

Hensikten med akkumulatortanken som nå settes i drift er å øke utnyttelsen av varme fra returtrekjelen, og redusere forbruket av elektrisitet og gass.

Tankens volum er 925 m³, høyden er 24,5 meter og diameteren er 7,1 meter. Det er en semi-trykksatt tank med konstruksjonstrykk 3,2 barg. For trykkskille har vi benyttet pumper og trykkreduksjonsventiler (ikke varmevekslere). Tanken kan fylles med 140 graders vann fra returflis kjelen og romme rundt 60 MWh. Tanken kan levere opp mot 10 – 12 MW ut og lade på mellom 5 – 6 MW. Tanken skal benyttes til å jevne ut lasten til returflis kjelen, samt erstatte bruk av spisslast (gass) i vinterhalvåret ved å ta morgen- og ettermiddagstoppene.

Oppstart bygging var 1. oktober 2021 og tanken



Det er store dimensjoner over Bodø Energi Varmes nye varmeakkumulatortanken. Volumet er 925 m³, høyden er 24,5 meter og diameteren er 7,1 meter. Fredrik Gundersen fra Norsk Energi (gul dress) og Rico Jacobsen fra Verdo (rød dress) inspiserer her tanken den 11. juli i år. Rico Jacobsen fra Verdo har ansvar for driftssettelsen av tanken.

ble igangkjørt i juni 2022. Full drift på tanken vil skje i september etter revisjonsstopp på returfliskjelen.

De fleste leveranser gikk i henhold til plan, men det ble noen forsinkelser på små delleveranser i løpet av vinter/vår 2022. Tanken ble kontrahert før det store prishoppet på stål, mens grunnarbeider og bygningsmessige arbeider ble en del høyere enn budsjettet grunnet stor prisstigning i markedet.

Prosjektleder hos BE Varme har vært Robert Helskog. BE Varme drift har vært pådrivere for å få på plass akkumulatortanken. Norsk Energi har vært med i alle faser av prosjektet, fra forprosjekt, Eno-

va-søknad (fikk 44 % investeringsstøtte), prosjektering, teknisk underlag til forespørsler, kontrahering, oppfølging i byggefase og igangkjøring. Norsk Energis prosjektleder er Linda Pedersen Haugerud og Fredrik Gundersen har stått for automasjon. Leverandørbedriftene som har vært involvert i prosjektet er Nakkila (tanken), Verdo (El og SRO-arbeider), Nord Industrirør (rørarbeider) og Fauskebygg (fundament og pumpehus). Rambøll har vært med på geo- og byggtknisk prosjektering av fundament og pumpehus, samt med lokal byggeledelse ved Magne Pettersen. ☺



Tørrisblåsing Miljøvennlig og skånsom rengjøring



Tørrisblåsing har mange fordeler sammenliknet med tradisjonelle blåsemetoder.

- Mykt blåsemateriale, lager ikke gnister, skånsom og ikke slipende rengjøringsmetode.
- Miljøvennlig - det blir ikke noe avfall av tørris som blåsemiddel, slik det blir med for eksempel sandblåsing.
- 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.
- Svært effektivt til industrirengjøring av maskiner og produksjonsutstyr. Fjerner olje, fett, fastbrent støv, maling, lim, belegg i støpeformer og andre forurensninger.
- Kan være så skånsomt at man kan fjerne sot fra et bokomslag eller så aggressivt at man fjerner sveiseslagg fra verktøy.
- Erstatte manuell rengjøring med kjemikalier og vann i mange bransjer. Metoden reduserer rengjøringstiden, behovet for arbeidskraft og det samlede ressursbehovet.

Vi utfører også tradisjonell industrirengjøring som sandblåsing og høytrykksspyling.

24H
SERVICE
64 94 00 00

Ildfast AS

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

www.ildfast.no

Silisiumkarbidprodusenten Fiven i Lillesand utreder CO₂-fangst

Fiven er verdens ledende produsent av silisiumkarbid, som produseres i åpne ovner ved å redusere kvarts ved hjelp av karbon som reduksjonsmiddel. CO₂-utslippene er derfor store. Nå vurderer Fiven i Lillesand CO₂-fangst.

Av Hans Borchsenius, Norsk Energi

Som et ledd i studiene av CO₂-fangst besøkte Fiven Norge AS sammen med Norsk Energi og Styrhuset AS i sommer teknologisenteret for CO₂-fangst på Mongstad.



De fleste prosjekter for å redusere CO₂-utslippene går ut på å erstatte fossile brenslener med CO₂-fri energiproduksjon, som sol, vind, vannkraft og atomkraft. Men noen industriprosesser gir prosessutslipp av CO₂, som ikke kan elimineres ved overgang til CO₂-fri energi. Det gjelder for eksempel sementproduksjon og metallproduksjon som bruker karbon som reduksjonsmiddel. Her er CO₂-fangst en mulig løsning.

En relativt ukjent bransje som gir utslipp av CO₂ er produksjonen av silisiumkarbid, som i Norge foregår i Orkanger og Lillesand. Silisiumkarbid (kjemisk formel SiC) er verdens nest hardeste materiale etter diamant, og brukes til sandpapir, slipeskiver, keramikk og enkelte elektroniske formål.


Silisiumkarbid fremstilles ved å varme en blanding av kvarts og petroleumskoks til ca. 2500 °C i elektriske motstandsovner. Under produksjonen utskilles CO-gass som avbrennes til CO₂. Produksjon av SiC foregår i åpne ovner for hele bransjen. Åpne ovner innebærer at all avgass som produseres i ovenne slippes ut til omgivelsene. Typisk består avgassen av CO, CO₂, støv og lukstoffer.

Silisiumkarbidfabrikken i Lillesand eies av Fiven Norge AS. Bedriften har nylig gjennomført et prosjekt på semilukking av 4 (av totalt 8) ovnsgupper. Hver ovnsguppe består av 4-5 ovner hvor kun én ovn er i drift (batch-prosess). Ved å lukke ovenne blir en stor andel av avgassen fanget opp i en avtrekkshette og transportert til et gassreanlegg. I dag består reanlegget hos Fiven av et posefilter for fjerning av partikler og et scrubberanlegg for fjerning av SO_x. Foran posefilteret kjøles avgassen ned til 150-200 °C. Dette gjøres med en røykrørkjel som produserer lavtrykkdamp. Norsk Energi står for designet av kjelen som er tilpasset egenskapene til støvet i avgassen, samt svovelinhold.



Bedriften Fiven i Lillesand produserer silisiumkarbid, som er verdens nest hardeste materiale etter diamant, og brukes til sandpapir, slipeskiver, keramikk og enkelte elektroniske formål. Foto: Fiven Norge AS.

Fiven er nå i gang med å se på muligheten for å legge til et nytt rensetrinn med fjerning av CO₂ fra avgassen. I 2021-2022 ble det gjennomført en mulighetsstudie i samarbeid med Sintef. Konklusjonen er at det er teknisk mulig å bygge et fangstanlegg med en kapasitet på å fange inntil 40 000 tonn CO₂/år. Studien er delfinansiert av Innovasjon Norge. Med bakgrunn i konklusjonene fra mulighetsstudien har Fiven nylig utarbeidet en Climit-søknad om støtte til gjennomføring av et forprosjekt på CO₂-fangst. CO₂-fangstprosjektet har tre hovedmålsetninger;

- Etablere designbasis for CO₂-fangstanlegget, blant annet gjennom målinger og verifisering av avgassegenskaper.
- Vurdere leverandører og CO₂-fangstteknologi som er best egnet for anlegget i Lillesand.
- Demonstrere CO₂-fangst for batch-prosesser og SiC-prosesser spesielt. 



Fiven Norge AS i Lillesand har i dag et reanlegg for avgassene fra silisiumkarbidovnene. Dagens reanlegg består av et filter for partikler og to scrubbere for blant annet svoveldioksid. Dette ses til høyre på figuren. Et eventuelt fremtidig CO₂-fangstanlegg vil bli plassert til venstre for dagens reanlegg (gul farge). Det høye tårnet er absorberen og det lave er desorberen.

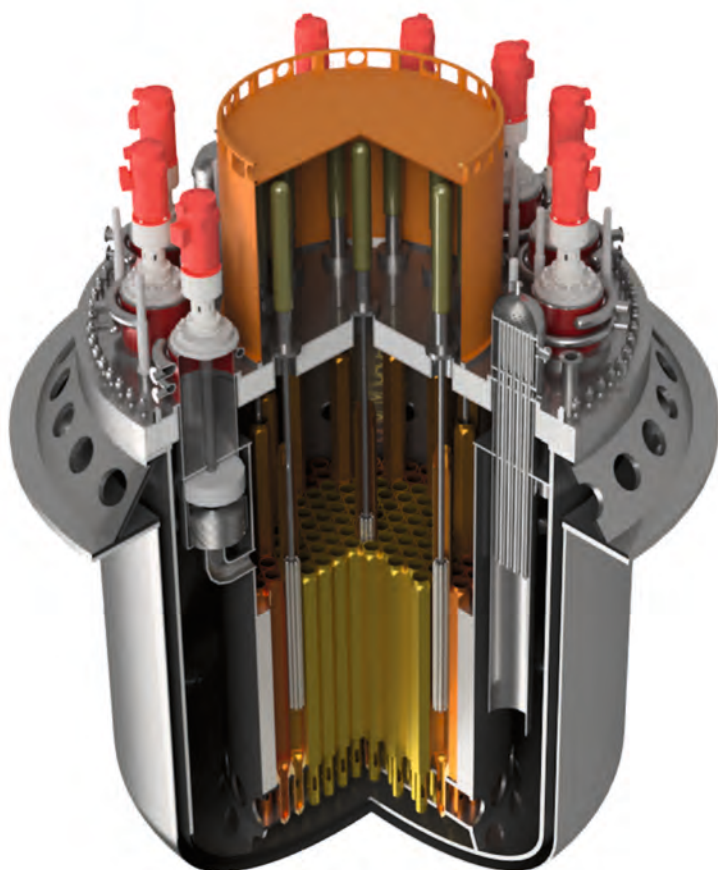
Vil ta atomkraft til sjøs



NuProShip skal designe små reaktorer til store skip. – Men de kan like godt brukes på land, sier prosjektleder Jan Emblemsvåg.

Av Morten Valestrand

Professor Jan Emblemsvåg vil se kjernekraft til sjøs.
Foto: P.O Dybvik



NTNU vil designe en sjøfartsreaktor med utgangspunkt i Sealer 55.

Professor Jan Emblemsvåg ved NTNUs Institutt for havromsoperasjoner og byggingsteknikk leder det internasjonale prosjektet NuProShip (Nuclear Propulsion of Merchant Ships) som skal utrede bruken av små modulære reaktorer (SMR) som framdrift av store handelsfartøy.

Tre typer SMR av fjerde generasjonens reaktorteknologi skal vurderes: Saltsmeltereaktorer (MSR), høytemperaturreaktor med gass/helium som kjølemiddel (HTGR) og den svenske videreutviklingen Sealer av BREST-teknologien med smeltet bly som kjølemiddel.

Ny type sikkerhet

Som startkapital har NuProShip mottatt 10 millioner kroner fra Forskningsrådets Maritim 21-strategi. Målet er å skape en design som ikke krever store investeringer etter den innledende utviklingsprosessen. Prosjektet skal også bygge opp kunnskap rundt systemkrav, opplæring av mannskap og sikkerhet.

– Denne typen kjernekraftteknikk har ikke samme risiko som det man ofte forbinder med atomkraft. Hvis en reaktor synker vil den ebbe ut av seg selv. Tar du bly ut av en reaktor går det relativt fort tilbake til ikke-radioaktivt tilstand, sier Jan Emblemsvåg.

Stor termisk kapasitet

Slike reaktorer passer også i landbaserte industrimiljøer der blykjølningens varmpotensial kommer bedre til sin rett. Hvis Forskningsrådet hadde hatt en mer generell utlysning så hadde Emblemsvåg gjerne vært med der.

En blykjølt reaktor har dobbel så høy temperatur som en lett vannsreaktor, cirka 560 grader, og temperaturspekteret er stort. Flytende bly koker ikke før ved cirka 2500 grader.

– Via en varmeveksler kan du ta varmen ned til det nivået du trenger, noen få hundre grader. Med en termisk differanse på 900 grader firedobler vi effektiviteten, sier Jan Emblemsvåg.

Den termiske effektiviteten er en av de store fordelene med generasjon fire, men også en «vanlig» SMR har mye termisk kapasitet. For norsk industri vil det være mest naturlig å begynne med en lett vannsreaktor, mener Emblemsvåg.

– Så kan man gå over til generasjon fire når tiden er inne for kommersialisering. ☺



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

Utnyttelse av overskuddsvarme fra Hydrogen-produksjon

Det er stor interesse for hydrogen for tiden. Hydrogenproduksjon ved vannelektrolyse gir i prinsippet tre produkter; hydrogen, oksygen og spillvarme. Varmen som dannes i elektrolyseprosessen representerer omtrent 20-40 % av tilført elektrisk energi. Utnyttelse av denne varmen er viktig for lønnsomhet av slike prosjekter. Dette har Norsk Energi sett på i forbindelse med flere planlagte hydrogen-prosjekter.

Av Harald Berland og Hans Borchsenius, Norsk Energi

Involverte i hydrogenplanene på kaikanten i Kristiansand sammen med klima- og miljøminister Espen Barth Eide.



Fordeler og ulemper

Det er flere grunner til den økende interessen for hydrogenproduksjon, blant annet:

- Hydrogen kan fungere som energibærer, blant annet i transportsektoren.
- Hydrogen kan produseres fra fornybare kilder (grønt hydrogen) via vannelektrolyse.
- Hydrogen har en veldig høy gravimetrisk energitetthet (kWh/kg), og forbrenningen er CO₂-fri.
- Hydrogen kan erstatte kull som reduksjonsmiddel i metallindustrien, og derved gjøre både produksjonen av stål, aluminium og ferrolegeringer CO₂-fri (foreløpig en umoden teknologi, men teoretisk sett absolutt mulig).
- Bruk av innestengt kraft; hvis nettkapasitet setter begrensninger i salg av strøm til sluttkunden kan strømmen brukes til hydrogenproduksjon.
- Økt utbygging av ustabil vindkraft og solkraft øker behovet for hydrogen til energilagring for å balansere kraftsystemet; i Norge er dette mindre relevant pga. vannkraft som kan overta denne oppgaven.

Hydrogen har imidlertid også sine ulemper. Det er lett antenkelig og vanskelig å transportere i rør på grunn av diffusjonsegenskapene. For å oppnå en akseptabel volumetrisk energitetthet (kWh/liter), må hydrogen vanligvis komprimeres eller flytendegjøres før transport. Men selv i komprimert (vanligvis mellom 350 og 700bar) eller flytendegjort (under -252,9 °C) tilstand er den volumetriske energitettheten betydelig lavere enn for de fleste fossile brenseltyper som brukes i transportsektoren, noe som fører til økt plassbehov både under transport og hos forbrukeren. Kompresjonen eller flytendegjøring av hydrogen er energikrevende og komplisert, og oppbevaringen må skje i spesialdesignede tanker.

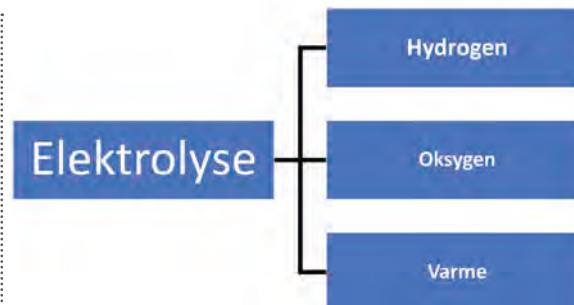
Hydrogenbærer

For å unngå eller minimere ulempene som transport av flytende eller komprimert hydrogen innebærer, utvikles det alternative lagringsmetoder av hydrogen. Dette er et komplekst fagfelt under rask utvikling. Flytende organiske hydrogenbærere (LOHC) og kjemisk lagring i metallhydrider har allerede kommet

forholdvis langt i utviklingen og ansees som mulige lagringsmetoder for hydrogen i maritim næring. En annen tilnærming er å konvertere hydrogen til ammoniakk før den transporteres. Denne prosessen (Haber-Bosch prosess) har vært kjent lenge og har vært brukt blant annet i gjødselindustrien i over hundre år. Hovedfordelene av ammoniakk sammenliknet med hydrogen er et betydelig høyere kokepunkt (noe som forenkler lagring av flytende ammoniakk), betydelig lavere antenelighet, og at ammoniakk kan transporteres som vanlige industrikjemikalier (kjent teknologi). Disse fordeler må veies opp mot en økte investeringskostnader og økte energitap. I tillegg er ammoniakk svært giftig og må sikkerhetsmessig håndteres i forhold til dette. Det er mulig å frigjøre energien fra ammoniakk i høytemperaturbrenselceller (SOFC) eller direkte i forbrenningsmotorer, men begge teknologier er fortsatt ikke kommet til serieproduksjon og ansees som umoden. Som alternativ til direkte bruk, kan ammoniakk rekonverteres til hydrogen (med energitap).

Hydrogenproduksjon

Nesten all hydrogen i verden produseres i dag fra fossile brensler (fra naturgass eller kull), og bare en meget liten andel fra elektrolyse (4 %). For å kategorisere hydrogen basert på opphavet (produksjonsmetode) finnes det en god del fargekoder som har utviklet seg over tid. Ved siden av grått, blått og grønt hydrogen finnes det en del mindre kjente kategorier. Det har



Hydrogenproduksjon ved elektrolyse gir i prinsippet tre produkter; hydrogen, oksygen og varme. Varmen som dannes i elektrolyseprosessen representerer omtrent 30 % av tilført elektrisk energi.

pågått en diskusjon i EU om hvordan avgrensingen mellom disse kategoriene skal defineres.

I Norge er det nå bare CO₂-fri hydrogenproduksjon som er interessant. Og da snakker vi først og fremst om elektrolyse basert på fornybar elektrisitet («grønt hydrogen»), men også hydrogen fra fossile kilder med CO₂ fangst og lagring («blått hydrogen»). Et eksempel for en bedrift som tilbyr teknologi for produksjon av blått hydrogen er ZEG POWER. Teknologien deres er en videreutvikling av prosessen som brukes i dampreformering av naturgass og er nærmere beskrevet i utgave 1/2021 av dette tidskiftet.

Vannelektrolyse-teknologier

Elektrolyse er en metode for å snu spontane redoksreaksjoner med hjelp av tilført strøm i en elektrolytisk celle, som består av to elektroder nedsenket i en elektrolytt.

INDUSTRI FIBER

TERMISK- OG HØYTEMPERATUR ISOLASJON

Vi kan isolasjon for installasjoner med krav til høye temperaturer.

Matter

Plater

Moduler

Rep

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

www.industrifiber.no



Fra forelesning "Hydrogenteknologi 1" Høst 2021, Høgskulen på Vestlandet.

I vannelektrolyse spaltes vannmolekyler (H₂O) i hydrogen (H₂) og oksygen (O₂) under tilførsel av strøm. Virkningsgraden for elektrolyse defineres ut fra hvor mye av den tilførte elektriske energien blir konvertert til kjemisk energi i form av H₂.

Produksjon av hydrogen ved alkalisk elektrolyse er en gammel, velprøvd teknologi. Den har en mikroporøs membran i væskefase (vanligvis kaliumhydroksid). Allerede i 1929 begynte Norsk Hydro å lage hydrogen til produksjon av kunstgjødsel. Den har en forholdsvis lav investeringskostnad og er driftssikker, men ulempen er at elektrolysørene gjerne er store pga. lav strømtetthet. En annen fordel er, at man i større grad klarer å unngå edelmetall-katalysatorer.

PEM betyr Proton-Exchange Membrane. Til forskjell fra alkalisk elektrolyse er elektrolytten ikke i væskefase, men en polymer (polymermembran). Utviklingen av PEM elektrolysører startet på 1950-tallet. Fordelen med denne teknologien er at den er kompakt og har kort responstid, noe som gjør at den egner seg godt i kombinasjon med ustabil vindkraft eller solkraft for å lagre overskuddskraft. PEM elektrolysører er stadig under utvikling både med hensyn til reduksjon av kostnader og oppskalering til storskala produksjon.

Nye elektrolyseteknologier under utvikling

I tillegg til alkalisk elektrolyse og PEM forsøker man å utvikle nye teknologier. Ett eksempel er fastoksidelektrolyse (SOEC) som bruker keramiske membraner og er en såkalt høytemperatur elektrolyse (600 – 1000 °C) der vanddamp konverteres til H₂ og O₂. Denne teknologien har potensielt en høy elektrokjemisk virkningsgrad, men vil være avhengig av tilførsel av termisk energi. Det er en interessant teknologi som kan integreres mot andre prosesser som har spillvarme tilgjengelig.

Virkningsgrad og varmetap

Hydrogenproduksjon ved elektrolyse gir i prinsippet tre produkter; hydrogen, oksygen og spillvarme. Virkningsgraden for de mest vanlig elektrolyseteknologier (alkalisk elektrolyse og PEM-elektrolyse) er rundt 70-75 % ved oppstart. Det vil si at rundt 25-30 % av tilført elektrisk energi blir tilgjengelig som spillvarme. Virkningsgrad reduseres over tid og på slutten av levetiden er virkningsgraden typisk redusert til ca. 55-60%, noe som øker spillvarmemengde ytterligere.

Den enkleste og mest åpenbare måten å forbedre totalvirkningsgraden ved hydrogenproduksjon, er å

utnytte spillvarmen. Dette har Norsk Energi sett på i forbindelse med flere planlagte hydrogen-prosjekter.

Planer om hydrogenproduksjon i Kristiansand

I april lanserte Greenstat og Everfuel planene for «Hydrogenknutepunkt Agder», med lokasjon i Kristiansand. I et samarbeid mellom de to hydrogen-selskapene og industriselskapene Elkem og Glencore Nikkelverk vil det prosjekteres et hydrogenproduksjonsanlegg på Fiskaa i Kristiansand.

Everfuel og Greenstat vil leie en tomt inne på Fiskaa industriområde av Elkem. Hydrogenproduksjonsanlegget planlegges å bygges ut i to faser. Fase en blir designet med et hydrogenproduksjonsanlegg med en 20 MW elektrolysør, denne skal produsere rundt 8 tonn grønt hydrogen per dag. Fase en forventes å settes i drift mot slutten av 2024. I fase to skal hydrogenproduksjonsanlegget utvides til en total kapasitet på 60 MW, dette vil tilsvare en hydrogenproduksjon på rundt 24 tonn per dag. Markedet for hydrogen er i all hovedsak til maritim sektor, men hydrogen vil også distribueres til landtransport samt bygg- og anlegg.

Enova tildelte like før sommeren prosjektet «Hydrogenknutepunkt Agder» støtte på 148 millioner kroner i investeringsstøtte for etablering av et nasjonalt knutepunkt for hydrogen i Kristiansand, Norge.

Norsk Energi utreder spillvarmeutnyttelse


Norsk Energi har på oppdrag for Greenstat og Everfuel sett på mulighetene for å utnytte spillvarmen fra hydrogenproduksjonen og spillvarmen fra andre industriprosesser hos Elkem Carbon Fiskaa til fjernvarmenettet i Kristiansand. Forstudien inngikk i Enova-søknaden og har bidratt til å underbygge prosjektets lønnsomhet, energieffektivitet og grønne profil.

Forstudien omfattet:

- Kartlegging av spillvarmen fra hydrogenproduksjonsanlegget
- Inkludere spillvarme fra allerede kartlagte industriprosesser
- Skissering av løsning (rørtrase, rørdimensjoner og temperaturnivå)
- Potensialet for salg av varme
- Investeringskostnad
- Estimert kostnad per kWh for levert spillvarmemengde.

Prosjektet viser at det er mulig å utnytte spillvarmen fra hydrogenproduksjonsanlegget og eksisterende industriprosesser i fjernvarmenettet i Kristiansand uten bruk av varmepumpe. Mengden utnyttbar spillvarme for de to planlagte byggetrinnene er kartlagt og potensialet for solgt fjernvarme er anslått for dagens og fremtidens fjernvarmebehov. Analysen viser også at kostnad per solgt kWh reduseres betydelig med økt varmesalg. Som grunnlastkilde er spillvarmen meget konkurransedyktig.

Ved å utnytte alle verdistrømmer og bi-produktene oksygen og varme fra hydrogenproduksjonen har Greenstat og Everfuel klart å utvikle et svært effektivt hydrogenproduksjonsanlegg, med en total energieffektivitet på over 90%.

Norsk Energi har gjennomført tilsvarende studier av spillvarmeutnyttelse for potensielle hydrogenprosjekter i Tromsø og Bodø. 



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 stålkvaliteter som f.eks.:

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



Pakningsvarmevekslere

Tranters 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



EMIL-prisen 2022 er tildelt Arbaflame

Norsk Energis energi- og miljøpris (EMIL-prisen) for 2022 er tildelt Arbaflame AS for utvikling og etablering av produksjon av miljøvennlig svartpellets på Grasmo. Svartpellets skal erstatte kull i europeiske kraftverk.



Produksjonsanlegget på Grasmo.

Anlegget på Grasmo har en produksjonskapasitet på 70 000 tonn svartpellets/år, tilsvarende en energimengde på ca. 350 GWh/år. Arbaflame AS er i gang med leveransene av svartpellets til det europeiske markedet og har ambisjoner om å etablere flere fabrikker globalt i årene som kommer.

- Vi vil med årets tildeling av EMIL-prisen sette fokus på betydningen av utvikling av nye teknologier med stort potensial for reduksjon av CO₂. Anlegget benytter restprodukter fra sagbruk og omdanner dette til svartpellets med høyt energiinnhold og med



Anders Ettestøl i Arbaflame (t.v) mottok årets EMIL-pris fra adm.dir Jon Tveiten i Norsk Energi (t.h) under Norsk Energi sitt Årsmøte den 15. juni.

egenskaper omtrent som kull. Svartpellets er værbestandig og kan fraktes og lagres utendørs. Fabrikken er bygget med høy gjenvinningsgrad med god energiutnyttelse og viderefordling av restprodukter fra kondensat.

Norsk Energi ønsker å verdsette den risikoviljen selskapet har tatt ved å investere i ny norsk teknologi som kan eksporteres til andre land, sier adm. dir. Jon Tveiten i Norsk Energi.

Arbaflame AS har siden 2010 driftet et pilotanlegg på Grasmo for produksjon av svartpellets som har blitt testet og verifisert i 14 ulike kraftverk både i Europa, Asia og Amerika. Resultatene viste at svartpellets kan brukes direkte i kullkraftverk med kun små tilpasninger på kullkraftverket.

Etter å ha inngått avtaler om leveranser av råstoff fra sagbruk og leveranse av svartpellets til kullkraftverk ble det tatt en investeringsbeslutning i 2018 om å bygge et fullskala produksjonsanlegg på Grasmo.

Anlegget ble satt i drift vinteren 2021 og er nå i en test- og optimaliseringsfase der produksjonen gradvis økes. Driftserfaringene fra Grasmo-anlegget skal benyttes i design av nye tilsvarende fabrikker. En viktig del av denne fasen er også å utvikle bioraffineri-delen av anlegget for å viderefordre kondensatet.

Norsk Energi har bistått Arbaflame siden 2015 og har siden 2018 har hatt ansvar for innkjøp og oppfølging av fliskjel, dampakkumulator, samt damp og kondensatsystemet og enkelte hjelpesystemer på anlegget ved Grasmo.

Norsk Energi har utført detaljprosjektering av flere rørsystemer på fabrikken, deriblant damp, biogass mm. Og i tillegg utført en rekke oppgaver knyttet til teknisk sikkerhet som HAZOP, ROS-analyse og ATEX-vurderinger.

Norsk Energi har fulgt opp utstyrsleveranser, montering, oppstart og opplæring av driftsoperatørene. I testperioden har vi vært engasjert som driftsleder og driftsingeniør. ☺

Norsk Energis årsmøte

I etterkant av Norsk Energis Generalforsamling ble det arrangert et årsmøte med faglige foredrag og utdeling av EMIL-prisen. Etter et åpningsforedrag av Norsk Energis adm.dir. Jon Tveiten ble det på årsmøtet holdt følgende fire faglige foredrag om prosjekter av helt spesiell betydning for det grønne skiftet:

Av Hans Borchsenius

Daglig leder
Stein Randby
i Malling &
Co Energi og
miljø.



Fjernkjøling i Bispevika, Oslo.

Daglig leder Stein Randby i Malling & Co Energi og miljø fortalte om arbeidet som HAV Eiendom og Oslo S utvikling har lagt ned de siste årene for å utvikle et fjernkjølesystem til næringseiendommene i Bispevikaområdet i Oslo.

Arnstein
Norheim
i ZEG Power.



Zeg Power

- Utslippsfri hydrogenproduksjon fra gass.

CTO Arnstein Norheim i ZEG Power fortalte om utvikling av en egen teknologi for hydrogenproduksjon fra gass med integrert CO₂-fangst og om leveranse av det første komplette anlegg som nå er under bygging på Energiparken på Kollsnes for selskapets kunde, H2 Production. Norheim redegjorde for tekniske løsninger, status for prosjektet på Kollsnes og selskapets videre planer.

Anders
Ettestøl
i Arbaflame.



Arbaflame

- Svartpelletsproduksjon på Grasmo.

Anders Ettestøl i Arbaflame orienterte om etablering av svartpelletsproduksjon på Grasmo ved Kongsvinger. Svartpellets har den egenskapen av de kan erstatte kull i kullkraftverk i Europa. Ettestøl ga et innblikk i prosessen, og orienterte om status og målsetting for videre ekspansjon.

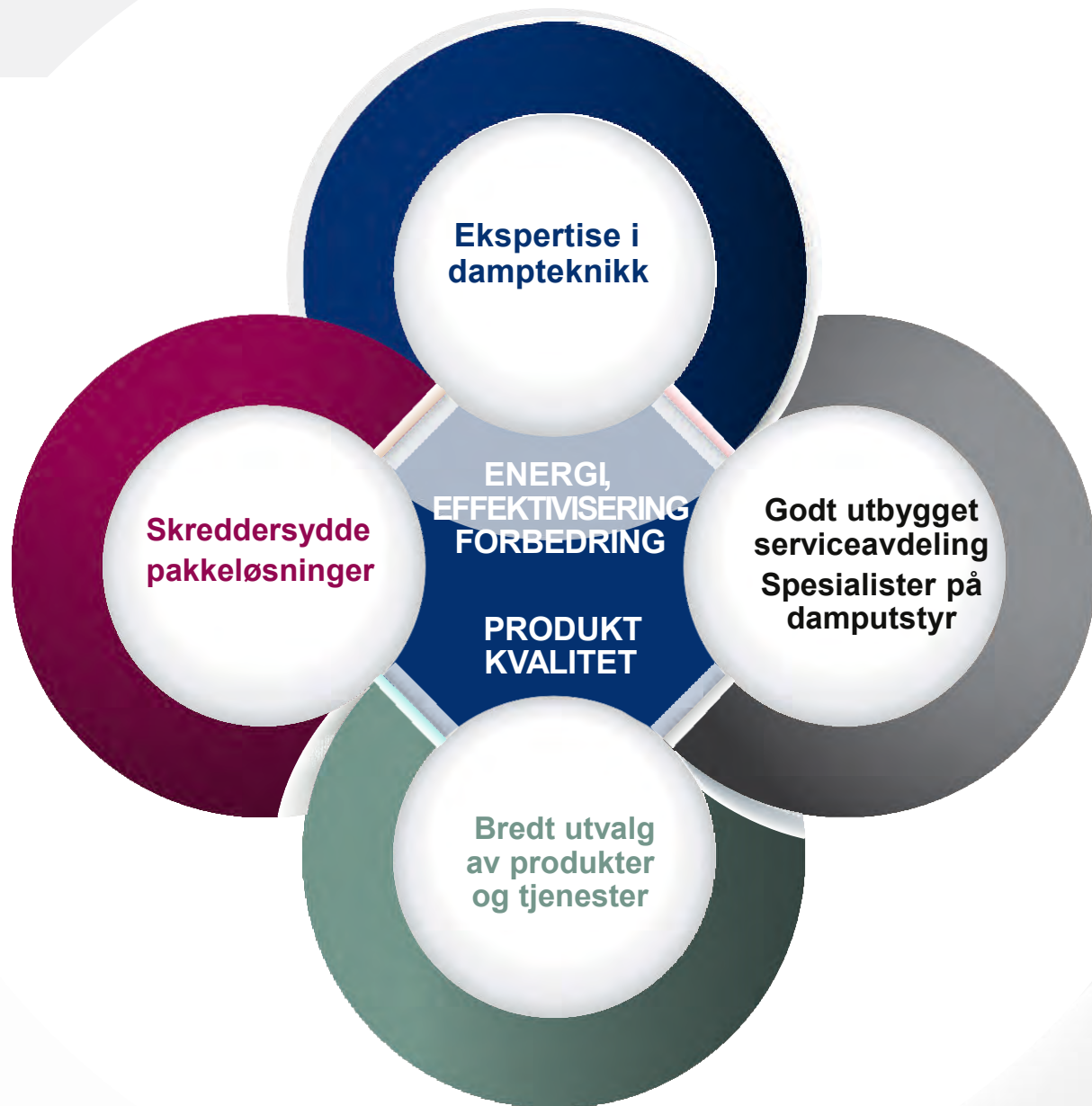
Andreas
Cappelen
i Hafslund
Oslo Celsio.



Hafslund Oslo Celsio

- CO₂-fangst på Klemetsrud.

CCS-ingeniør Andreas Cappelen orienterte om forbrenningsanlegget på Klemetsrud, som i dag for står for 14 prosent av Oslos CO₂-utslipp. Klemetsrudanlegget er den aktøren i Oslo som slipper ut mest CO₂. CO₂-fangstanlegget er nå fullfinansiert og fra og med 2026 vil det fanges opp mot 400.000 tonn CO₂ årlig. Cappelen ga et teknisk innblikk i fangstprosjektet.



Vi sikrer at dine prosesser til enhver tid får damp med riktig mengde, kvalitet og renhet.



Robsrud Varmesentral utvider kapasiteten

Fjernvarmenettet i Lørenskog strekker seg fra Lørenskog Stasjonsby og Fjellhamar i nord til Skårer Syd i sør. Fjernvarmenettet i Lørenskog, som ble satt i drift i 2010, strekker seg over 21 km i grøftelengde. Kundene i Lørenskog er næringsbygg, borettslag og offentlige bygg. Varmebehovet vokser, år for år.

Av Fredrik Gundersen, Norsk Energi

Robsrud Varmesentral i Lørenskog utvider kapasiteten for å møte en økt etterspørsel etter varme.



Varmesentralen på Robsrud benytter fuktig skogsflis som sin hovedbrenselkilde. Flis er en lokal energikilde, den er fornybar og tilveksten i skogen er dobbelt så stort som uttaket. I tillegg må anlegget ved behov benytte noe bioolje, produsert fra fiske- og slakteriavfall, på de kaldeste vinterdagene. Biooljen regnes som CO₂-nøytral på samme måte som flis.

I tillegg utnyttes spillvarmen fra kuldeproduksjon på skianlegget SNØ inn i fjernvarmenettet. I Lørenskog Hus er det også biooljekjeler til spiss- og reservelast.

Akershus Energi Varme forventer økt leveranse som følge av utbygging og utvidelser av det eksisterende nettet. Fjernvarmenettet på Lørenskog vokser derfor stadig. Med dagens kapasitet på flisbrensel er man nødt til å benytte oljefyring døgnet rundt i fyringsse-
song. Derfor skal man nå øke kapasiteten fra 20-21

MW til 35,8 MW i totaleffekt med økning av grunnlast bestående av flis fra dagens 9 MW (inkludert Røygasskondensering) til 15,8 MW.

Robsrud Varmesentral skal nå rive ut en biokjel på 4MW for å erstatte denne med en helt ny på 8 MW og ombygging av en eksisterende biokjel fra 4 MW til 4,8 MW. Ved juletid 2021 ble en helt ny biooljekjel og oljesystem på 8 MW satt i drift. Offisiell «første fyring» var den 7. januar i år. Eldbjørg hadde navnedag den dagen, så kjelen har fått navnet «Eldbjørg».

Anlegget gjennomgår samtidig en ombygging av kjelkretser, nytt styresystem for anlegget, ny fliskran, elektrofilter og røygasskondensering. Det etableres nye reguleringsstrategier med kjelvelgersystem og samkjøring med varmesentralen på Lørenskog Hus.

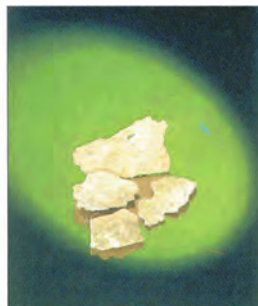
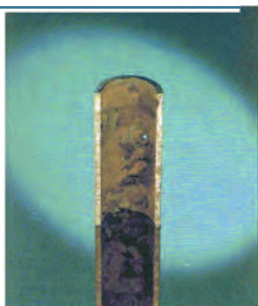
Riving av anlegget startet uka etter påske. Alt skal stå ferdig i desember 2022. ☺

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:
Visucolor 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



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



RENAS



StartBANK

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



Den nye elektrokjelen ved aluminaraffineriet Alunorte i Brasil erstatter kullfyring, og vil derfor redusere CO₂-utslippene med 100.000 tonn per år.

Ny elektrokjel erstatter kullfyring på Hydros aluminiumsverk Alunorte i Brasil


Hydro har forpliktet seg til å bli karbonnøytral innen 2050. Derfor gjør de nå endringer i dampproduksjonen ved aluminaraffineriet Alunorte i Brasil. En ny elektrokjel skal redusere CO₂-utslippene med 100.000 tonn per år – og det er mer i vente.

Av Paul Andreas Marchioro Ystad

Den nye elektrokjelen er nå satt i drift på aluminaraffineriet Alunorte. Den nominelle kapasiteten er om lag 95 tonn damp per time, og kjeleffekten er 60 MW. Dampproduksjonen har til nå vært basert på kullfyring, og prosjektet har derfor et potensiale til å redusere CO₂-utslippene med rundt 100.000 tonn per år.

I tillegg vurderer selskapet ytterligere to elektriske kjeler, som forventes å starte driften i 2024.


– Innovasjon og teknologiutvikling er de viktigste tilretteleggerne for CO₂-frie prosesser. Våre ambisjoner for fremtiden er å redusere våre egne utslipp globalt med 10 % innen 2025 og 30 % innen 2030. Dette prosjektet spiller en viktig rolle i selskapets globale klimastrategi, sier Carlos Neves, Hydros driftsdirrektør for Bauksitt & Alumina i Brasil.

Norsk Energi v/ Paul Andreas Marchioro Ystad gjorde forprosjektet med utvikling av konsept på dette i 2018. 

Norsk Energi oppdaterer energimerker på 55 offentlige bygg for Oslobygg KF

Norsk Energi har fått i oppdrag fra Oslobygg KF å oppdatere energimerker på 55 offentlige bygg i Oslo.

Av Andreas Boon-Grønseth, Norsk Energi

Det skal utformes nye energimerker, og endringer som er gjort i energiprofilen for byggene skal derfor hensyntas. Med dagens systemer for energimerking må det foreligge en energisimulering av hvert enkelt anlegg, noe som Norsk Energi har lang erfaring med. Formålet med energimerkeordningen er å stimulere til økt oppmerksomhet om bygningers energitilstand og mulighetene for å redusere energibruken i bygninger. Alle 55 oppdateringene skal være ferdigstilt innen januar 2023. 




Heftye barnehage i Kirkeveien er ett av byggene som skal oppdatere sin energimerking.

EU godtar atomkraft og gass som bærekraftig

I EUs vedtak heter det at gass og atomkraft ikke er fornybart, men at de to energiformene kan spille en rolle i overgangen til fornybarsamfunnet ved å bidra til å fase ut kull og olje. Dette betyr i praksis at gass- og atomkraft-prosjekter kan få gunstig finansiering som en del av EUs taksonomi.

Men det stilles strenge krav. For gass betyr det at gasskraftverket, som skal ansees som bærekraftige, skal ha et mindre utslipp enn 100 gram/kWt. Det betyr at det må renses med karbonfangst og -lagring, eller det skal oppfylle følgende krav: Dersom det ikke er mulig å bygge ut nok fornybar, kan et kraftverk med utslipp under 270 gram CO₂ pr. kWt godtas om det erstatter kull eller olje, og innen 2035 skal disse kraftverkene bruke lavkarbondgass eller hydrogen.

For atomkraften skjerpes blant annet kravene for å håndtere det radioaktive avfallet. 

Stort bransje-nettverk

Fleksrør i ruller i pex, kobber og stål



isoplus®
Fjernvarmeteknik A/S

Fjernvarmerør enkelt og dobbelt

Prosjekt-optimering

Alarm-system

Stort muffe-sortiment

Kompetent og profesjonell RØRLEVERANDØR

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

Book et uforpliktende møte med Peder Gillerborn, markedssjef, på tlf. +46 763 24 84 24 og e-mail p.gillerborn@isoplus.no for å høre mer om hva vi kan gjøre for deg.



Ønsker du mer informasjon? - Kontakt oss 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
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.

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, Chemtec, 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, Mütéc, Nöding, Optek Danulat, Simex, Sofraser, Weka, Aalborg
Produkter: Nivåtransmittere, mengdemålere, trykk- og diff. trykk transmittere, temperaturfølere og transmittere, veiceller, olje i vann, ledningsevne, pH, ORP, prøvetaker, venturirør, måleblender, indikatorer, fuktighet, nivåbrytere og indikatorer, trykk- og temperaturløstyre, 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
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@srim.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.

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 serviceprogram 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
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, 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
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, 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
Broekkveien 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
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, 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
Widerøeveien 1, 1360 Fornebu
Tlf. 67 10 25 00
firma@lyngson.no
www.lyngson.no
Avdelinger:
Bergen, Trondheim
Spesialprodukter: Prefabrikerte under-sentraler

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. Enøkrådgivning. 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 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 miljø-målinger på gasskjeler.

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. Enøkrådgivning. 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 energi-løsninger 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 energi-løsninger 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 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 miljø-målinger på gasskjeler.

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. Enøkrådgivning. 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
Tjørnåstrand 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
Tjørnåstrand 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 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 miljø-målinger 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
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@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
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 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
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

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

Det nye styret. Fra venstre: Kristin Nørstebø, Anders Holst, Håkon Kristian Delbeck, John Marius Lynne, Marit Vadseth, Hans Even Helgerud og Jos van der Plas. Følgende styremedlemmer er ikke med på bildet: Berit Helgesen, Anders Hauge Johansen og Trygve Mellvang Tomren- Berg.



Nytt styre i Norsk Energi

Avtroppende mangeårig styremedlem Ingjerd Aaraas ble på generalforsamlingen takket for sin innsats av Norsk Energis adm.dir. Jon Tveiten.

På Norsk Energis generalforsamling den 15. juni i år ble det avholdt valg på nytt styre for det kommende året. De ansatte hadde i forkant av generalforsamlingen valgt to ansattrepresentanter og vararepresentanter for disse.

Styret i Norsk Energi for perioden juni 2022 – juni 2023 består nå av: Håkon Kristian Delbeck, Elkem Silicon Materials Berit Helgesen, Asker Kommune Anders Hauge Johansen, Norske Skog Saugbrugs AS John Marius Lynne, Eidsiva Nett AS Anders Holst, Yara Norge AS/Yara Porsgrunn Trygve Mellvang Tomren-Berg, Norsk Fjernvarme (vararepresentant) Kristin Nørstebø Norsk Energi (ansattes repr.) Jos van der Plas (vara for Kristin L. Jordhøy) Hans Even Helgerud

Norsk Energi (ansattes repr.) Marit Vadseth (vara for Hans Even Helgerud)

Det nye styret hadde et konstituerende styremøte i etterkant av generalforsamlingen, og valgte da Håkon Kristian Delbeck fra Elkem Silicon Materials som styreleder og Berit Helgesen fra Asker Kommune som nestleder.

Som valgkomité ble følgende valgt: Øyvind Nilsen, Hafslund Oslo Celsio Ronny Valjord, Norsk Energi og Kjell Olav Nerland, Norsk Energi

TiZir er nå ISO 50001-sertifisert

I mai fikk TiZir Titanium & Iron i Tyssedal sitt synlige bevis fra DNV på at bedriften er sertifisert i henhold til standard for energiledelse ISO 50001:2018. Norsk Energi har bistått bedriften i prosessen med å innføre energiledelse.

Av Hans Even Helgerud


Energikordinator Tore Storholm kan puste lettet ut etter at «eksamensbeviset» i form av ISO 50001 sertifikatet er på plass. Tore fikk som leder av energiledergruppa i juli 2021 et klart mandat fra adm.dir. Rune Dolmen om at bedriften skulle sertifiseres i henhold til standard for energiledelse.

Norsk Energi har gjennom en stegvis prosess over seks måneder med fire nettverkssamlinger og arbeidsoppgaver med veiledning mellom samlingene bistått TiZir Titanium & Iron AS i Tyssedal med å innføre energiledelse. Starten på reisen var en gapanalyse som identifiserte samsvar, avvik og forbedringspotensialer med bedriftens ledelsessystem opp mot kravene i ISO 50001.

TiZir er fra før sertifisert innenfor kvalitetsledelse (ISO 9001) og miljøledelse (ISO 14001), og bedriften hadde derfor en tilsvarende struktur og kultur med kontinuerlig forbedring å bygge på. Kvalitetsleder Rolf Eriksen har hatt en sentral rolle med å revidere og etablere nye styrende dokumenter.

Bistand fra Norsk Energi har vært nyttig for å sikre både faglig bistand og fremdrift sier Tore Storholm. Prosessen har allerede bidratt til endringer som gir dokumenterte energi- og klimabesparelser gjennom at vi nå i større grad utnytter energien fra fakklegass i knuseriet. Vi er også godt i gang med videre utredning og realisering av andre indentifiserte tiltak fra energikartleggingsprosessen. Økt energiutnyttelse fra kjølevann til intern og ekstern oppvarming via nærvarmenettet er et konkret tiltak vi har fått Enova-støtte til å utrede.

TiZir Titanium & Iron AS i Tyssedal bruker store mengder kull og elektrisk kraft til fremstilling av titanoksidslagg og høyrent jern, og bedriften har pågående prosjekter for å erstatte kull som reduksjonsmiddel med hydrogen i forreduksjonsprosessen.

TiZir har ambisiøse mål om å redusere CO₂-utslipp med 82% innen 2030, og redusere spesifikk energi- bruk med 35% innen 2033. Energiledelse gir oss en systematisk tilnærming for å kunne realisere både små og store tiltak på veien frem mot 2030, sier Tore Storholm. 



Energiledelse gir oss en systematisk tilnærming for å kunne realisere tiltak. Bistand fra Norsk Energi har vært nyttig i sertifiseringsprosessen, sier Tizirs energikordinator Tore Storholm.

Akkreditert etter EN ISO/IEC 17025



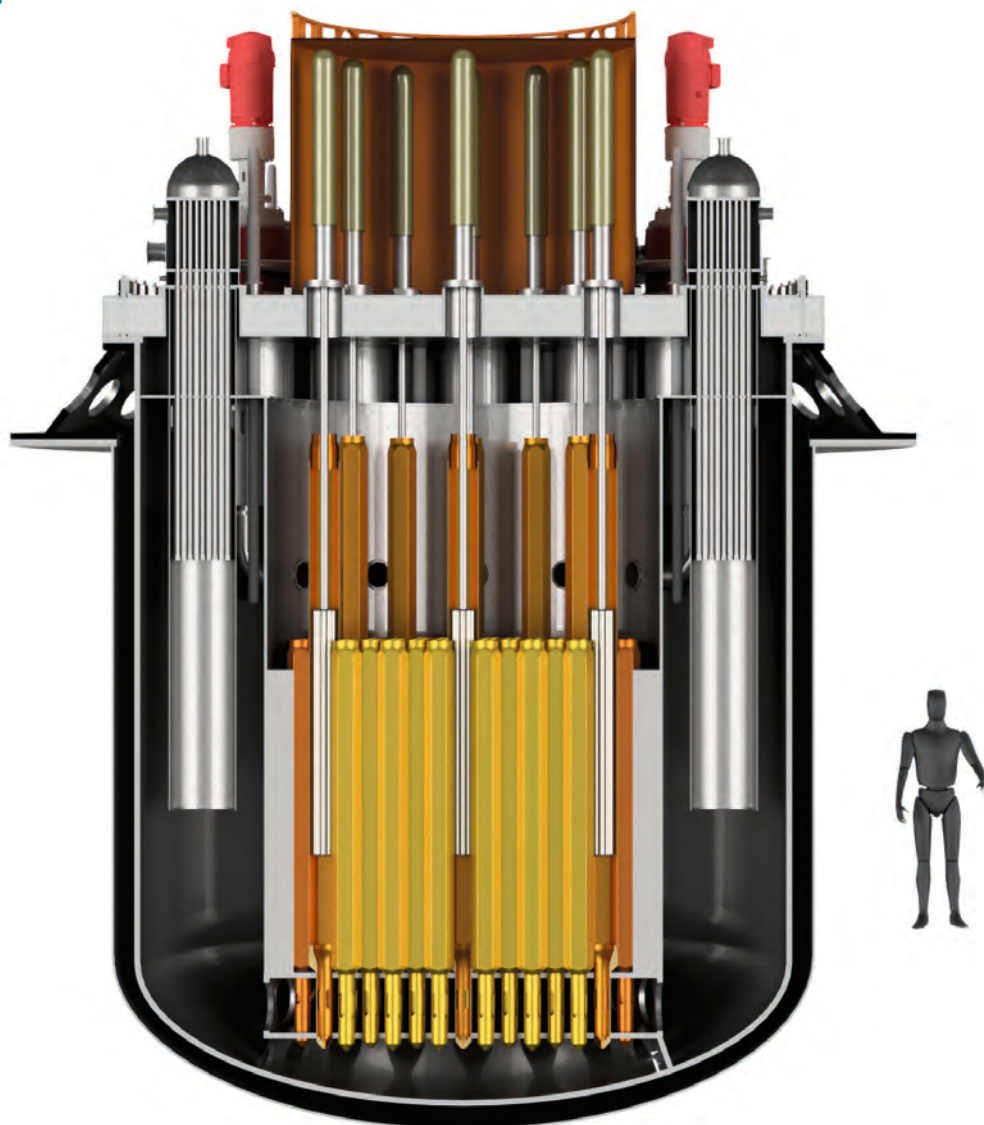
AKKREDITERT PRØVETAKING, ANALYSE OG RAPPORTERING AV UTSLIPP TIL LUFT

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

Sealer 55 er utviklet av Blykalla og KTH.



Jesper Jarnhäll, daglig leder i SMR AB.

Snart start for unik svensk reaktor

Sealer 55 baner vei for en ny type småskala kjernekraft som snur opp ned på både teknikk og politikk. På sikt kan Blykallas revolusjon til og med påvirke norsk kraft- og industridebatt.

Av Morten Valestrand

Kommersialisering kommer først om ti år, men allerede 2023 starter man en testversjon. Nylig fikk reaktorprosjektet Sealer 100 millioner kroner i støtte fra den svenske Energimyndigheten.

– Med Sealer 55 ser vi mot et internasjonalt marked, så hvorfor ikke også Norge? sier Jesper Jarnhäll, daglig leder i Swedish Modular Reactors (SMR AB) som bygger opp en ny generasjon kjernekraft sammen med Blykalla og Kungliga Tekniska Högskolan (KTH).

Korrosjonen er stoppet

Sealer bruker smeltet bly som kjøling istedenfor vann, en opprinnelig russisk reaktordesign (BREST) som Blykalla og KTH har videreutviklet. Blant annet har man løst problemet med korrosjon ved hjelp av et nytt patentert oksid.

– Det strålingsbestandige stålet kan legges på innsiden av reaktoren som da herdes og tåler ekstremt høye temperaturer, sier professor Pär Olsson på KTH som sammen med Blykalla nå er verdens-

ledende på korrosjonsforskning til høytemperaturreaktorer.

Demo om tre år

For fjerde generasjonens reaktorteknologi er det stort gjennombrudd. Materialet er stresstestet og prøveriggen har fungert etter planen, men det er først nå man forlater laboratoriet.

Ved siden av den store reaktoren O3 på 1400 MW i Oskarshamn bygger man pilotanlegget Sealer E på 2,5 MW for å sjekke at blykjølingen fungerer. Av praktiske og regulatoriske årsaker nøyer man seg først med elektrisk oppvarming. 2025 går man over til demoanlegget Sealer D på 31 MW og nukleær kraft, og 2032 skal en den kommersielle Sealer 55 stå ferdig (55 MWe).

SMR og Gen IV

Sealer tilhører fjerde generasjons kjernekraft og er en SMR (small modular reactor) som er en internasjonal men uformell klassifisering opp til 300 MW uansett

teknologi. SMR-moduler kan bygges i fabrikk og kjøres ut til kunden der de monteres på plass.

Også Sealer 55 blir en nøkkelferdig reaktor levert med alt brensel den trenger under sin livstid. Den kan også gjenbruke store deler av sitt eget uranavfall, og har et passivt sikkerhetssystem som automatisk setter reaktoren på nedkjøling ved behov. Kjernen kan ikke smelte.

Industriens energi

Sealer krever ikke stor avstand til andre bygninger eller virksomheter, påpeker Jesper Jarnhäll. Reaktoren kan derfor bli en meget nyttig kilde til både termisk og elektrisk energi.

Utviklingsselskapet SMR AB eies i fellesskap av Blykalla og det internasjonale energikonsernet Uniper, hovedeier i Oskarshamns kjernekraftverk. Bak Uniper står finske Fortum som for en tid siden ble majoritets-eier.

– Om femten år vil vi se små reaktorer i veldig mange industrisammenhenger. Selve reaktorkaret tar bare opp 25 kvadratmeter, sier Jesper Jarnhäll. 🌀

Hett marked for små reaktorer

Den nye kjernekraften nærmer seg fra alle hold. Små modulære reaktorer kan forandre både strømmarkedet og prosessindustrien. Nøkkelen er industriell lisensiering.

Av Morten Valestrand

Det ble en verdensnyhet da kanadiske Ontario Power Generation i fjor annonserte at de sammen med GE Hitachi vil bygge en 300 MW reaktor som skal stå ferdig i 2028. Plutselig dukket det opp «nyheter» og pressemeldinger om små modulære reaktorer (SMR) fra alle hold og kanter.

Markedsutviklingen for SMR hadde gått helt under nyhetsrobotenes radar. Mange prosjekter er fremdeles på forskningsstadiet eller har vanskelig for å komme forbi alle reguleringer, men mange ligger også langt fremme i sporet. Få på utsiden av bransjen har hatt oversikt.

Stort startfelt

Minst femten land og flere dusin små og store industrielle aktører er nå i full aktivitet rundt SMR. Grovt regnet finnes i dag rundt 50 mer eller mindre ferdige designløsninger.

For eksempel har Vattenfall gått inn som deleier i estiske Fermi Energia med målet å bygge flere små reaktorer i samarbeid med GE Hitachi. Og Fortum og GE Hitachi utvikler en spesialdesignet fjernvarme-SMR.

I Estland, Finland, Polen, Romania, Storbritannia, Sverige, Tsjekkia og USA planlegges ulike versjoner av SMR. Kjernekraftbyggere som Holtec, Moltex, Rolls-Royce, NuScale og EDF vil det kommende tiåret

bygge SMR, men begrepet er bredt og favner over flere teknologiske generasjoner.

Gammelt og nytt

Russland har lenge brukt små reaktorer både på land og til havs, blant annet i flere av sine isbrytere, men da som nedskalert tradisjonell kjernekraft. Samtidig har Rosatom lagt seg i forkant med den blykjølte Generasjon IV-designen BREST som svenske Blykalla har tatt videre i sitt eget reaktorkonsept Sealer.

Andre kjølemedier for Gen IV kan være heliumgass i høytemperaturreaktorer (HTGR). I Kina ble verdens første HTGR nylig koblet til strømmettet.

Gjør som skipsindustrien

– Generelt blir utviklingskostnadene stadig mer konkurransedyktige. Flere land lisensierer sine SMR for bygging i nær fremtid, sier Anton Steen, ansvarlig for Public Affairs i Fortum Sverige.

Utfordringen er at nasjonale løsninger ofte tar lang tid og øker kostnadene, mener Steen. Det beste ville vært en felles lisensiering for flere land, for eksempel innenfor EU.

– En løsning kan være å bygge opp lisensieringsordninger lignende de som finnes i andre industribransjer, for eksempel innen flyindustrien eller skipsbygging, sier Anton Steen. 🌀



Lisensiering av SMR bør ligne andre industri-grener, mener Anton Steen i Fortum Sverige.


CO₂-kvotepris



Kryssord løsning Norsk Energi 3

Norsk Energis kryssord

Hurtigbåt 2024
Oslofjorden



		STOR BE- HOLDER		RØYS	AV- RUST- NING	IS- LANSK HØYTID	NOTA- BENE GUD- INNE		
		MOT- TAK- ELSE							
									↶
		↓		LUFT- SKIPS- FØRER		PRO- NOEN HELT			
			BÅT- BYGG- ER				PADLE ITALI- ENSK BY		
			EN TYPE KASUS						↑
DRIKK	↓	VIRK- SOP- HETS- OMRÅDE	KJ. TEGN SVOVEL	KJØRE- TØY- ENE					
↳		SLEKT MÅNE		HAST		BRED, VID			
NORRØN GUD- INNE			ØY			ALPE- ELV LAVT TALL			
TETT- STED I ROGA- LAND			KJENT SVING I TRA- FIKKEN	SVELLE			AMERI- KANISK KONSERN (FORK.)		
ROMER- TALL 1000		TRAU		SOMMER- FUGL- SLEKT	FAMILIE- MEDLEM	KRAFT, VARME POPUL- LÆRT			ROMER- TALL 5
SKOGS- DYR			KOKOS- FIBER MINE- RAL				KNUDRET JUL (FRANSK)	↶	
FOT- BALL- UTTRYKK		GJENNØP- SØKNING FUGB I BÅT					↳		VOKS
↳			↳		PRO- GRAN- ERINGS- SPRÅK	ROPE OBS			↑
KJ. TEGN GULL			KON- PUNE I TRØNDE- LAG						KJ. TEGN TINN
ROMER- TALL 500	→				→			→	↑

Kryssordforfatter: Rolf Bangseid

ENERGISPARING

Banebrytende ENERGIBESPARENDE vekslerenhet

- Enkelt – Få komponenter og dermed minimale vedlikeholdskrav.
- Ingen støy.
- Robust konstruksjon bygget på rustfri stålramme.
- Alle komponenter av høyeste kvalitet.



SMART IN FLOW CONTROL

MATEK-SAMSON REGULERING AS · Porsgrunnsveien 4 · 3733 Skien · Tlf: +47 35900870
www.matek.no · www.samsongroup.com

VET DU?

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



IEH Høyspent Elektrodekjel

Kapasitet: 5 - 60MW / 6 - 24kV



IEL Lavspent Elementkjel

Kapasitet: 300 - 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 15 til 60.000kW 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