

NORSK ENERGI

NR. 2 • 2019 ÅRGANG 96

Ny høy-temperatur varmepumpe



Varmebasert kjøling · Dampturbiner · **Karbonfri metallproduksjon** · Vannbehandling i varmeanlegg



SVEISEVERKSTEDET

K. G. Karlsson A/S

Etablert 1922

Totalleverandør av
komplette damp og
varmesystemer



Skåland

Rør & Industrimontasje AS

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

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

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

Vi har:

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

Vi er kjent for:

Kvalitet og kompetanse til hele Norge gjennom mange år

Skåland Rør & Industrimontasje AS er totalleverandør innen følgende områder:

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

Les mer på: www.srim.no

REDAKSJON

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

Journalist: Sissel Graver
Tlf. 90 12 07 25
e-post:
sissel.graver@gmail.no

ANNONSER

NEMITEK AS
Pb 2843 Tøyen, 0608 Oslo

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

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

ABONNEMENT

Abonnementspris:
kr. 795,- eks.mva

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

UTGIVER

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

e-post:
firmapost@nemitek.no

Layout/prepress:
BAROFORM
Elin Barosen elin@baroform.no

Trykk: UnitedPress

FORSIDEBILDE

Astra Zenecas forsknings-
senter utenfor Gøteborg har
installert tre høytemperatur-
varmepumper fra Olvondo.

ISSN 0800- 7896

Karbonfri metallproduksjon



Tizir i Tyssedal utvikler teknologi for karbonfri metallproduksjon ved å bruke hydrogen som reduksjonsmiddel. Planen er å fase ut kull i smelteverket for titandioksid. Se side 20 – 23. Foto: Dag Endre Opedal/Kraftmuseet

4

Leder: Tysklands utslippsreduksjon

6

Ny Highlift-varmepumpe

10

Kjøling basert på fjernvarme

12

Hvordan virker varmebasert kjøling?

14

**Nytt simuleringsprogram
for dampturbiner**

16

**Miljøvennlig varme til
Oslofjord Convention Center**

18

Ny møteplass for energiledelse

20

Hydrogen skal erstatte kull i Tyssedal

24

**Tysklands største solfangeranlegg
under bygging**

25

Hvem Leverer Hva®

30

Nye luftfiltre på gassturbiner

32

Økende interesse for vannbehandling

34

Test av termisk lagring



REDAKTØREN HAR ORDET

Tyskland har redusert CO₂-utslippene 38 %



Hans Borchsenius

«Tyskland fortsetter nå på sin veg mot fornybar-samfunnet, men problemene begynner også å melde seg.»

Norske CO₂-utslipp går ikke ned. De holder seg på rundt 50 millioner tonn, år ut og år inn, til tross for skyhøye politiske ambisjoner, og massiv satsing på enøk og fornybar energi i alle samfunnssektorer.

Tyskland derimot har klart å redusere sine klimagassutslipp kraftig. Årsaken er en meget offensiv energipolitikk, som de kaller Energiewende. Når Tyskland bestemmer seg for noe, så gjør de det med plan og kraft. Riktignok ikke uten problemer, og heller ikke uten kostnader. Men de har vært villige til å betale. De har satsset massivt på sol og vind. Fornybarandelen i energisektoren har steget jevnt fra 9 % i 2002 til 41 % i 2019. Vindkraft har hatt den sterkeste veksten, og utgjør nå 25 % av elektrisitetsproduksjonen.

Vi må helt tilbake til 70-tallet for å finne starten på Energiewende. På den tida var ikke klimaproblemet i fokus, men atomkraftmotstanden var stor. Energiewende var i starten en folkelig bevegelse med to hovedslagord: Nei til atomkraft og Nei til petroleum. Nedsmeltingen av atomkraftverket Three Mile Island i USA i 1979 og oljekrisene i 1973 og 1979 gjorde at ikke bare miljøbevegelsen, men også etablerte politiske partier gikk inn for å satse på enøk og fornybar energi som alternativ til atomkraft og fossil energi. Allerede i 1980 begynner CO₂-utslippene å gå nedover. Og denne trenden har fortsatt til den dag i dag. Fra toppåret 1979 har utslippene gått ned med 38 %.

Ny dramatik i Energiewende kom i 2011. Stikkordet her er Fukushima-ulykken. Like før Fukushima hadde Tyskland bestemt seg for å forlenge atomreaktorenes levetid. Men så gjør Angela Merkel en plutselig helomvending. Allerede to dager etter Fukushima tar Tyskland ut sine sju eldste reaktorer, og noen få måneder etterpå vedtar de total utfasing av atomkraft innen 2022. Dette hadde ikke vært politisk mulig uten den intense atomkraftmotstanden i det tyske folk som har røtter tilbake til 70-tallet.

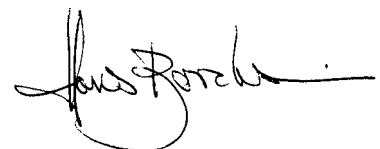
Tyskland fortsetter nå på sin veg mot fornybar-samfunnet, men problemene begynner også å melde seg. Innfasing av mye ustabil sol- og vindkraft og utfasing av atomkraft som stabil grunnlast skaper store problemer i energisystemet. Grovt sett kan vi gruppere disse problemene i fire: For det første ubalansen mellom produksjon og etterspørsel. For det andre ubalansen mellom nord og sør. Tre høyspentlinjer bygges nå for å frakte vindkraft fra nord til de store byene i sør. For det tredje redusert strømkvalitet. Stabil frekvens forutsetter at tungt roterende maskineri i tradisjonelle kraftverk holdes i drift. Og for det fjerde prisen. Energiewende har kostet penger.

Hva vil skje videre? Tyskland har, som alle andre land, alltid et stort potensiale for lønnsom enøk. I tillegg har Tyskland fortsatt to ugjorte ting som kan få CO₂-utslippene ytterligere ned:

Det ene er utfasing av kull. Siden 2010 har CO₂-kvoteprisen vært lav, og kullkraftsektoren lever derfor i beste velgående. Det er fortsatt kullkraftkapasitet på 42 GW i drift. Spesielt i tre områder i det sentrale Tyskland er kullgruvene viktige for sysselsetting og økonomi. Og to av de tre kullregionene (som ligger i det tidligere Øst-Tyskland) har få alternative arbeidsplasser. Så kullutfasing er et stort sosialt problem. Det er likevel bestemt at alt kull skal fases ut innen 2038.

Den andre muligheten for å få tyske utslipp ytterligere ned er transportsektoren. Tyskere er meget glad i bilen sin. De elsker å kjøre fort, og de elsker å kjøre langt. Elbilsalget er riktignok på nivå med det norske, men det betyr lite i et land som er 15 ganger større enn vårt. Så innen transport er forbedringspotensialet stort.

En ting er sikkert; Tyskland har evnen til å ta store beslutninger, og viljen til å betale prisen for å få ting til.





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

ELCO

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



Lamtec elektronisk brennerstyring multifuel med prioritert brennstoffvalg

Honeywell

Honeywell combustion og Maxon brennere

MAXON
A Honeywell Company

ecom

Ecom bærbare røykgassanalyse instrumenter



KOMFORTS
ECO HEATING SYSTEMS

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



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

Klart for tredje generasjon HighLift-varmepumpe

Varmepumpeteknologien til Olvondo Technology, som gjør det mulig å gjenvinne lavtemperatur spillvarme til høyverdig prosessvarme opp mot 200 grader, vil neste år dukke opp i forbedret versjon. Da skal den banebrytende teknologien også markedsføres utenfor Skandinavia.

Tekst: Sissel Graver Foto: Olvondo Technology

De to store tingene med vår varmepumpe er at vi kan utnytte veldig lav temperatur på spillvarme (25 til 30 grader), og omgjøre den til prosessvarme opp mot 200 grader – det er ikke så mange andre som kan det i dag. Det sier administrerende direktør Stefano Vittor i Olvondo Technology når vi treffer ham på selskapets nye administrasjonskontor i Holmestrand.

– Produksjonen vår foregår på Bømlø i Hordaland. Tor-Martin Tveit, som i dag er teknisk sjef i selskapet og dosent ved Åbo Akademi Universitet, startet utviklingen av verdens første industrivarmepumpe med veldig høy temperatur, basert på en reversert Stirling-prosedyse for 11 år siden, forteller han.

– Og ifølge Vittor brukte Tveit og to kolleger i firmaet Single Phase Power seks år på å utvikle teknologien og teste komponenter i et småskalaanlegg. I 2011 fikk de den første pilotinstallasjons-kontrakten med Tine meieri i Byrkjelo hvor den første fullskalavarmepumpen ble bygget. Deretter fikk de avtale med nok et Tine-meieri - denne gang på Frya i Gudbrandsdalen.

Kommersialisert i 2013

– Etter at disse varmepumpene hadde gått en stund, mente man at produktet var kommet så langt at det var klart for kommersialisering, og da ble jeg hentet inn som daglig leder for å jobbe mer markedsrettet. Vi fikk etter hvert en kontrakt med Lerum i Sogndal og en kontrakt med et nytt Tine meieri i Ålesund, samt en kontrakt i Sverige med det svensk-britiske legemiddelselskapet AstraZeneca, som har en forskningspark med 2400 ansatte utenfor Gøteborg. Alle disse leveransene var andre generasjons piloter av fullskalasystemer. Første generasjon går ikke lenger. De var såpass forskjellige fra de som nå er videreutviklet. Totalt har vi nå mer enn 50.000 driftstimer hvorav vel halvparten er med andre generasjonsmaskinene.

– Og både for Tine og for AstraZeneca var klimagevinsten den viktigste grunnen til at de valgte å installere varmepumper fra oss. Tine har som mål å bli klimanøytral i 2025 og AstraZeneca, som ligger på 50. plass på listen over de 100 mest bærekraftige selskapene i verden, har som mål å være karbondioksidfrie i 2020. I forskningsparken bruker AstraZeneca varmepumpene til å lage damp for å holde konstant luftfuktighet i alle lokalene, fordi de medisinske undersøkelsene må ha 100 prosent reproducerbarhet.

Så der står det tre varmepumper som produserer damp døgnet rundt, og nå skal de ha en til.

Vi i har et godt samarbeid med dem. De har også et stort internasjonalt apparat selv, og dermed mye ressurser til å hjelpe oss litt videre.

Samarbeider om tredje generasjon med EU-midler

– Vi etablerte så et samarbeid med AstraZeneca og Åbo Akademi Universitet i Finland og søkte sammen om å få innovasjonsmidler fra EU-programmet Horizon 2020 til å ferdigstille den tredje generasjonen av varmepumpen. Og i fjor fikk vi 23 millioner kroner i støtte midler. Nå er vi midt oppe i dette prosjektet som skal være ferdig sommeren 2021. Denne varmepumpen blir ganske lik den vi har, men andre generasjon ble jo bygget for å demonstrere at teknologien virket.

– Vi har tre mål for dette prosjektet: Det ene er å forbedre designet. Dersom komponenten ser sånn ut i stedet for sånn, blir den da billigere å produsere? Og er den da raskere å skru på – osv. Det andre målet er å gjennomgå verdikjeden på produktet – både oppover og nedover – og optimalisere det med tanke på reduserte produksjonskostnader og ikke minst produksjonstid. Det tredje målet er å rigge selskapet for internasjonal vekst.

– Prosjektteamet er geografisk fordelt på Bømlø, hos AstraZeneca i Sverige og på Åbo Universitet i Finland, og alle arbeidsgruppene består av representanter fra de tre organisasjonene. Det er klart at de store organisasjonene som AstraZeneca også bidrar med kompetanse innenfor spesialområder, og de hjelper oss videre, spesielt med deres kompetanse på intellektuelle rettigheter. Alt går på å forbedre teknologien for å få den ferdig til å sende den ut i stor skala.

– *Hva er den største utfordringen med teknologien?*

– Det er klart at når man utvikler en sånn varmepumpe så er det nesten som å utvikle en ny motor - vi har hatt barnesykdommer som vi løser en etter en. Det er også et aspekt at før vi sender maskiner langt av sted, så må vi være sikre på at teknologien er blitt moden nok til det.

– En av de arbeidsstrømmene som vi har i prosjektet går på hvor og hvordan vi skal angripe det globale markedet. Det vi ser på nå er litt prematurt – vi har ikke konkludert helt ennå, men det ser ut som vi kan dele verden inn i regioner hvor Europa er størst –



Sammenstilling på fabrikken

”Både for Tine og for Astra-Zeneca var klimagevinsten den viktigste grunnen til at de valgte å installere varmegjenvinningspumper fra oss.

STEFANO VITTOR



*Stefano Vittor.
Foto: Sissel Graver*



*Til venstre:
Varmepumpene i drift hos Astra Zeneca*

tett fulgt av Nord-Amerika og Asia, mens resten av verden; Afrika, Midt- Østen og Latin-Amerika er et relativt lite marked foreløpig.

– Vi vil starte med å bygge et distribusjonsnett i Europa og deretter se på hvordan vi skal gå lenger ut. Vi har allerede nå henvendelser fra så å si hele verden. Det er ikke mange uker siden det var noen fra Thailand her som ønsket maskiner, vi har hatt besøk av kinesere – og vi har gjort et forprosjekt i Sør-Afrika for et par år siden. De ønsket dette, selv om vi gjorde det klart at vi ikke kunne levere maskiner ennå.

– *Innen hvilke næringer ser dere størst vekstpotensial?*

– Det er næringsmiddel-, prosess- og innenfor papirindustrien som er de store forbrukerne, det er de som har prosessstemperatur i det området som er interessant for oss.

– Næringsmiddelindustrien trenger ofte kjøling. Det er klart at når vi henter varme fra et sted så blir jo det du henter kaldere – dvs. at vår varmemaskin kan brukes både til varme- og kuldeproduksjon i en og samme prosess – da blir det veldig god økonomi. Vi har bla brukt kjølesiden til isvann i et av Tines meierier.

– Fjernvarmebransjen er også interessant - ikke for å bruke varmepumpene i eget nett, men for egne kunder. I Ålesund er det et trepartssamarbeid mellom Tine, Taffjord Kraftvarme og oss.

– Grunnen til at Taffjord Kraftvarme er med i prosjektet, er at de får en ny type kunde inn i nettet sitt – som har konstant forbruk hele året gjennom. Det er en stor fordel. Vi jobber med flere fjernvarmeselskaper både i Norge og i Sverige og ser på prosjekter der. Så det blir da ny kundegruppe og ny inntektsstrøm for fjernvarmeleverandørene.

– Prosjektet i Ålesund er banebrytende av flere grunner: Det er første gang fjernvarme benyttes som kilde til dampproduksjon for industriprosesser i Norge. Forretningsmodellen er også ny da vi ikke selger varmepumpeteknologien, men leverer energi i form av damp basert på en langsiktig kontrakt. Vi har installert utrusting med fjernstyring og overvåking. Taffjord leverer energien til Olvondo Technology: fjernvarme med 90 grader til fordelerstokk i maskinrom, og el til eget abonnement.

– *Men det har vel vært noen oppstartsproblemer der?*

– Ja, det har vært noen barnesykdommer som har medført at dampleveransene ikke har blitt så store som håpet. Det skyldes for en stor del materialvalg. Vi har kjørt piloter hos Tine på 120 grader tidligere, og nå på 190 grader i Ålesund. Når du beveger deg opp og ned i temperatur kan det oppstå materialproblemer. Det gjelder å finne materialer som tåler den belastningen de blir utsatt for. Det er noe av det vi arbeider med i utviklingen av den tredje generasjons varmepumpen som pågår for tiden.

– Vi har allerede testet mange forskjellige typer materialer på anlegget i Sverige og vi har en stabil driftstid der. Men vi er fortsatt der at vi ønsker lengre perioder mellom hvert serviceintervall – på en skipsdieselmotor kan du greie deg med en gang i året. Vi har to intervaller - noe industrien fortsatt aksepterer, men vi ønsker å bare ha en.

Fulldigitalisert 24/7

– Vi har ellers noe som kanskje ikke så mange andre har, sier Vittor en smule stolt. – Vi har sett verdien i å full-digitalisere maskinen vår slik at vi har overvåking tjuetimer/sju av alt som foregår på maskinen og

anlegget. Det gir oss en mulighet til å vurdere når komponenter blir slitt, fordi vi ser på overvåkingsystemet når temperatur, trykk eller andre ting begynner å endre seg. Da vet vi av erfaring at nå er det så og så lang tid til vi må skifte den delen, ut fra dette. Vi har folk som sitter og passer på, og det gir kundene også en helt annen oversikt over produksjonen, de har også blitt veldig glad i det.

– *Hvorfor benytter dere helium som arbeidsmedium?*

– Alle slike typer systemer -eller om det er kjølereaktor - det er jo for så vidt noe av den samme maskinen, er avhengige av et arbeidsmedium som kan flytte på varmen. Arbeidsmediene klassifiseres etter hvor giftige de er, om de er brennbare, om de er miljøskadelige (ozonnedbrytende) eller om de bidrar til CO₂-utslipp.

– Helium er ikke giftig, ikke brennbart – bidrar ikke til å bryte ned ozon-laget eller til økt CO₂-utslipp – sånn sett et veldig greit arbeidsmedium.

– Grunnen til at vi har det, er at vi opererer i gassfase hele tiden. Mange andre prosesser er sånn at man koker noe, mens vi er i gassfasen hele tiden. Og helium er en edelgass som har egenskaper som gjør den uovertruffen i forhold til andre gasser. Den gassen som ville vært bedre er hydrogen. Men hvis den lekker ut må man ta helt andre forhåndsregler. Så inntil videre satser vi på helium – det kan hende at vi ved en senere anledning gjør noe annet.

Privilegert, men savner støtte fra virkemiddelapparatet

– Vi har to gode norske eiere som eier oss femti prosent hver: LOS-gruppen på Bømlo som er et stort automasjons- og elektroselskap, og Westcon-gruppen i Ølen som driver med skipsverft, er subsea-aktør og jobber innenfor skipsvedlikehold og med boreplattformer, i tillegg til at de også jobber med maritim industri. Begge er private grupper. Vi produserer varmepumpene hos Westcon Olvondo på Bømlo, i fabrikken som tidligere var Wichmanns motorfabrikk, som på 70-tallet produserte småmotorer til fiskeflåten. LOS-gruppen leverer elektro og automatikk til varmepumpene og anlegg.

– Vi er veldig heldige som er eid av to store grupperinger. Slik slipper vi å ansette så mange selv - vi kan leie inn fagfolk ved behov. Vi jobber veldig tett sammen med våre eiere. Det er mye verdiskaping og industri der borte – det er gøy.

– Jeg har også hatt et par spennende workshoper sammen med pensjonistforeningene der og fått mange gode ideer. Vi har diskutert materialvalg og fått en god del tips – det er mye lærdom og erfaring rundt omkring.

– Det er imidlertid ikke noen tvil om at den teknologien vi jobber med faller litt mellom to stoler når det gjelder virkemiddelapparatet her i Norge. For å komme inn under virkemiddelapparatets paraply må du enten utvikle ting som skal ned på store havdyp, eller du må utvikle noe der du kan få to millioner brukere i løpet av kort tid og flytte til Palo Alto. Hvis du ikke treffer det heller så er det mange miljøer som du faller utenfor. Det snakkes om grønne arbeidsplasser og vi ser på oss selv som innenfor der – og sånn sett kunne både våre eiere og vi tenke oss litt mer drahjelp. Det er tunge ting som tar tid og koster mye penger å utvikle. Men samtidig er det jo mange rundt omkring som må sloss om de samme prosjektmidlene.



Kick-off for EU Horizon 2020-prosjektet

Enova med støttemidler for spillvarme-teknologi

På spørsmål om hva en varmpumpe koster, ler Vittor og sier: – Vi prøver heller å fortelle hva du kan spare på det. FNs halvannengradsmål betyr at industrien må redusere utslippene med 40 prosent innen 2030 og 90 prosent innen 2050, og i 2050 skal netto CO₂ være null. Da er teknologien vi har en vesentlig bidragsyter for å nå målene. Den kan redusere CO₂-utslippene betydelig, sammenlignet med olje, gass eller kull.

– Og akkurat i år har Enova fokus på spillvarme og har et eget program for bedrifter som ønsker å investere i ny teknologi for å utnytte spillvarme. Første frist var 1. mai og det har kommet inn en del søknader. Men jeg tror at de fleste søker seg inn mot neste frist i oktober – det passer nok best med budsjettprosessen. Så vi jobber med flere som tenker på å søke.

– Så dere er fornøyd med Enova?

– Enova er solid og hjelpsom – de har forøvrig støttet alle prosjektene våre i Norge, det er vi glad for. Så vil jeg også legge til at Tine jo absolutt har vært en viktig bidragsyter og gitt oss mange verdifulle muligheter til å utvikle teknologien.

– Dere har stadig blitt nominert til priser, kan du si litt om det?

– Ja, vi har vært nominert i flere konkurranser. I fjor høst ble Olvondo Technology nominert til en europeisk innovasjonspris fra CEWEP sammen med Tine meierier i Ålesund og Tafjord Kraftvarme, og vi kom da på andre plass. Prisen ble delt ut i Bilbao. Så var vi nominert som en av tre til SPIR-prisen som ble delt ut på Fornybarkonferansen i april. Det var veldig hyggelig å bli nominert, men vi vant ikke der heller. Evoy vant fikk prisen for et helelektrisk frem-

driftssystem for båter. Vi har også tidligere vært nominert og fått innovasjonspris av OREEC i Oslo, og vi har mottatt Varmepumpeprisen fra Norsk varmpumpeforening.

Veien videre

– Vi ser som sagt relativt lyst på fremtiden. Vi har kommet godt i gang og følger planen slik at tredje generasjon blir leveringsklar for de neste maskinene som skal bygges. Det tar oss seks til åtte måneder å bygge en maskin – ikke fordi selve maskinen tar så lang tid å bygge, men fordi noen av komponentene har veldig lang leveringstid. Alt vi kommer til å lage fremover vil være tredje generasjon. Vi prøver jo å gjøre noe med kostnadene, men det er ofte en sammenheng med volum. Når vi kommer opp i en serieproduksjon regner vi med å ha bedre kort overfor leverandørene.

– Det er komplekse prosesser som varmpumpene skal inn i, og det blir sånn at også kunden må gjøre klar for det – det tar også tid.

– I 2021 skal vi være i gang med den internasjonale ekspansjonen. Skal man ha kunder i Europa i 2021, må du starte litt før. Vi har et mål om å selge 175 varmpumper i løpet av de neste fem årene etter at vi er ferdig med prosjektet. Så langt i dette prosjektet har vi estimert et potensial på 58 000, så sammenliknet med dette er ambisjonen ganske beskjeden – nå er 58 000 et teoretisk beregnet volum selvfølgelig, legger Stefano Vittor til, som vet hva han snakker om. Han er cand. scient. fra UiO med informatikk og kybernetikk, og har bla jobbet i Airbus-systemet og med oppstartsselskaper. – Det var derfor jeg ble tilbudt jobben - og det er gøy! 🌀

Thon og Fortum først ute med kjøling basert på varme

Olav Thon Gruppens nylig åpnete næringsbygg på Youngstorget 3 i Oslo er Norges første næringsbygg med kjøling basert på fjernvarme.

Tilbake i 2013 da vi startet å planlegge Youngstorget 3 var vi klare på at dette skulle bli et framtidsrettet bygg der innovasjon og sirkulær økonomi var viktig for å redusere byggets klimapåvirkning, forteller Ole-Martin Moe, leder av teknisk fagavdeling i Olav Thon Gruppen.

– Vi ble presentert for kjøleløsningen sorptiv kjøling høsten 2015. Etter befaringer på slike anlegg i Stockholm og møter med leverandører, besluttet vi å gå for dette. Sorptiv kjøling er en kjent miljøvennlig kjøleteknologi som gir prosjektet en miljøprofil, samtidig som det er kostnadsbesparende, og passer Youngstorget 3 som hånd i hanske. Bygget er planlagt for å sertifiseres i henhold til BREEAM-NORs miljøsertifisering etter nivå «very good».

Kjent kjøleteknologi i Sverige, nå kommer den i Norge

Det er Fortum Oslo Varme (tidligere Hafslund Varme) som importerte teknologien til Norge.

Sorptiv kjøling, eller fjernvarmebasert komfortkjøling, er en velprøvd teknologi i Sverige for bygg som trenger komfortkjøling og ikke nedkjøling av store luftmasser, slik som datahaller og tilsvarende.

– Ved sorptiv kjøling benyttes varme til å tørke uteluft i en varmegjenvinner. Uteluften avgir varme til avtrekksluft i varmegjenvinneren, deretter blir luften kjølt ned ved å tilsette vannmolekyler, sier Knut Inderhaug, direktør Salg og marked i Fortum Oslo Varme.

– Det første sorptive kjøleanlegget ble montert i selskapets egen driftssentral for et par år siden. Dette anlegget har gitt oss gode erfaringer. Vi er veldig fornøyd med at en framtidsrettet og god samarbeidspartner som Olav Thon Gruppen er den første som benytter teknologien, fortsetter Inderhaug.

Miljø

I dag leverer Fortum Oslo Varme fjernvarme basert på en rekke fornybare innsatsfaktorer. Den største energikilden er spillvarme fra energigjenvinning av avfall, deretter gjenvinning av varme fra Oslos kloakk via varmepumper, strøm når det er rimeligere enn alternativet og deretter en rekke kilder til bioenergi. I løpet av 2019 vil også overskuddsvarme fra en stor datasentral levere varme inn i fjernvarmenettet.

Om sommeren er det lavere etterspørsel etter fjernvarme, men fortsatt et behov for å forbrenne avfall. Med sorptiv kjøling er det mulig å bruke deler av denne energien til kjøling av bygningsmassen i Oslo.

– Sorptiv kjøling gjør dessuten kjølemaskiner og tørrkjølere overflødige. Dette er en bra løsning for våre kunder, for byen vår, og for klima, sier Inderhaug.

Verdi for leietaker

– Vi opplever at utleiemarkedet er i endring mot betydelig større bevissthet rundt miljø- og klimapåvirkningen av et bygg. Flere og flere selskaper ser bygget man leier i som en del av



Youngstorget 3 i Oslo er Norges første næringsbygg med kjøling basert på fjernvarme.

identiteten til selskapet, og identiteten påvirkes i sterkere grad av fokus på miljø og bærekraft, og dermed også byggets miljøprofil. Vi opplever derfor at våre bygg får en høyere verdi når vi sammen med Fortum Oslo Varme maksimerer utnyttelsen av byens eksisterende ressurser forteller Annette Hoffgaard, direktør Næringseiendom i Olav Thon Gruppen.

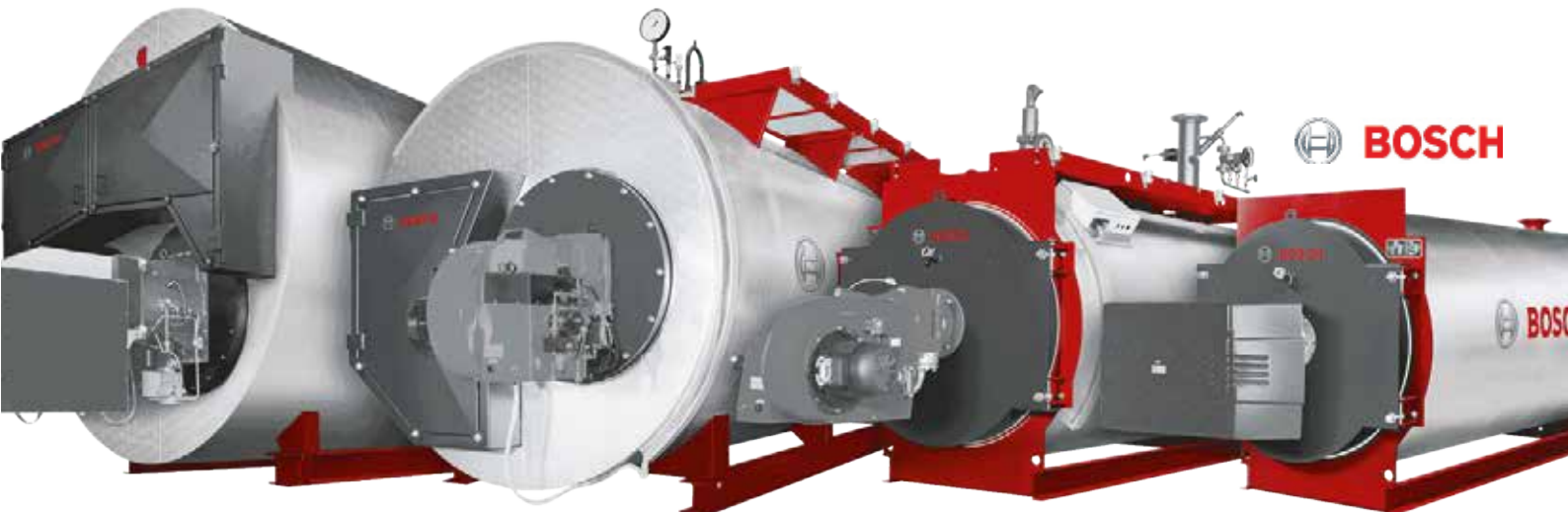
Fordeler med sorptiv kjøling:

- Konkurransedyktig i forhold til andre kjølealternativer
- Reduserer kostnadene til oppvarming av ventilasjon på vinteren ved at man får økt virkningsgrad med to varmegjenvinnere
- Ingen støy fra kompressorer eller kondensatorvifter
- Enkelt å vedlikeholde
- Arealbesparende i forhold til andre kjølealternativer, og frigjør plass på tak
- Miljøvennlig, ingen bruk av kjølemedier
- Sparte kostnader til annen kjøleproduksjon
- Utnytter eksisterende infrastruktur
- Passer luftfuktighet i nordisk klima
- Inkluderer fuktighetskontroll av bygget, gir godt inn klima også om vinteren

Kilde: Fortum



Komplett leverandør av damp- og varmesystemer



Forhandler av Bosch kjeler - markedets mest moderne kjel



MEC Remote

MEC Remote gjør at online support kan leveres av oss.

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

Disse tjenestene inkluderer for eksempel:

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

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



Weishaupt



Saacke



Dreizler

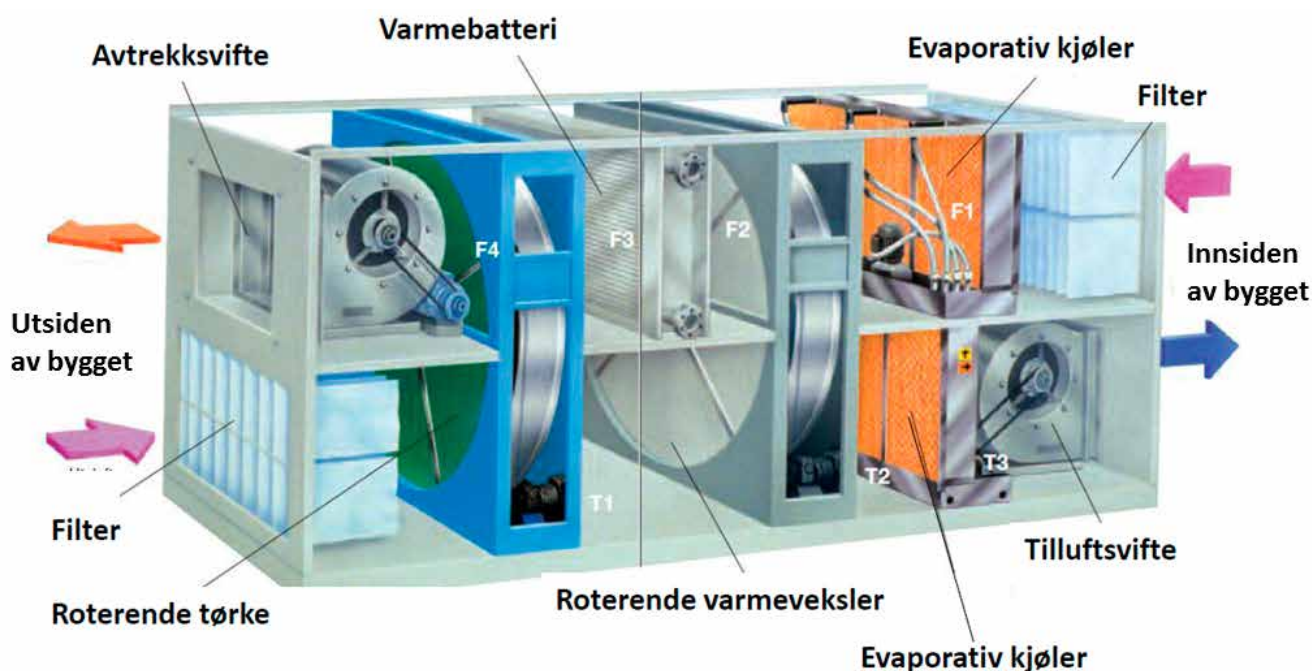
Vi prosjekterer og utfører alle typer fyrhusinstallasjoner - Ta kontakt for tilbud!



-weishaupt-



Hvordan virker varmedrevet ventilasjonskjøling?



Dersom utetemperaturen er over 20 °C kan man anvende aggregater for varmedrevet ventilasjonskjøling. Kald luft til bygningen fremskaffes i et aggregat som vist på figuren. Prinsippet er basert på at man kjøler luft ved å kombinere tørking, varmeveksling og befuktning. I slike aggregater kan for eksempel uteluft på 30 °C kjøles ned til 17,5 °C og benyttes som kald ventilasjonsluft. Energikilden er hovedsakelig varme (pluss litt el til viftene).

De fleste kjølemaskiner bruker elektrisk energi, slik for eksempel et vanlig kjøleskap. Det går imidlertid også utmerket å bruke varme som energikilde for å fremskaffe kjøling. Én slik teknologi er varmedrevet ventilasjonskjøling, eller sorptiv kjøling som det også kalles.

For moderat kjøling, det vil si hvis utetemperaturen er lavere enn 20 °C, kan man rett og slett kjøle ventilasjonsluften ved befuktning. Tilsetning av vann kjøler luften fordi vannet trenger varme for å fordampe. For eksempel gir befuktning av luft med 1 gram vann pr kg luft en avkjøling på 2,5 °C.

Dersom utetemperaturen er over 20 °C kan man anvende aggregater for varmedrevet ventilasjonskjøling som kombinerer tørking, varmeveksling og befuktning. Prinsippet for slike varmedrevne ventilasjonsaggregater er vist i figur 1. I slike aggregater kan for eksempel uteluft på 30 °C kjøles ned til 17,5 °C og benyttes som kald ventilasjonsluft. Energikilden er hovedsakelig varme (+ litt el til viftene).

Man må imidlertid være oppmerksom på at aggregater for varmedrevet ventilasjonskjøling er noe mer plasskrevende enn klassiske ventilasjonsaggregater, og ta hensyn til dette plassbehovet ved prosjektering av bygningen.

Er det lønnsomt?

Lønnsomheten for varmedrevet ventilasjonskjøling er analysert av blant andre Emma Claesson ved Uppsala Universitet. Med utgangspunkt i hennes beregningsmodell har Norsk Energi gjort en overslagsberegning basert på energipriser for fjernvarme og strøm som gjelder i Oslo samt en del andre forutsetninger som vi mener er relevante her i landet. Konklusjonen er at varmebasert ventilasjonskjøling kan være lønnsomt sammenliknet med klassiske kjøleaggregater.

Varmedrevet ventilasjonskjøling kan tilbys av alle fjernvarmeleverandører uten vesentlige investeringer. Spesielt er dette interessant for fjernvarmeleverandører som har overskuddsvarme i sommerperioden. Man kan også vinne kundelojalitet ved både å tilby varme om vinteren og kjøling om sommeren.

Norsk Energi har gjennomført en forstudie på oppdrag for Fortum Oslo Varme for å vurdere ulike typer ventilasjonskjøling. Investeringskostnader og lønnsomhet ble vurdert. Det ble også innhentet driftserfaringer ved å besøke to anlegg i Sverige. Konklusjonen i forstudien var at sorptiv kjøling kan være lønnsomt i store ventilasjonsanlegg. Johan Grinrød, som var Norsk Energis prosjektleder i forstudien, sier at sorptiv kjøling åpner nye forretningsmuligheter for fjernvarmeselskap. Enkelte områder har nett for kuledistribusjon, men utenfor disse områdene kan fjernvarmeselskap også tilby ventilasjonskjøling til sine kunder ved å installere aggregater for sorptiv kjøling i bygningene.

Johan Grinrød i Norsk Energi tror sorptiv kjøling har en fremtid. Enkelte områder har nett for kuledistribusjon, men også utenfor disse områdene kan fjernvarmeselskap tilby ventilasjonskjøling til sine kunder ved å installere aggregater for sorptiv kjøling i bygningene.



–weishaupt–

Plass til utvikling



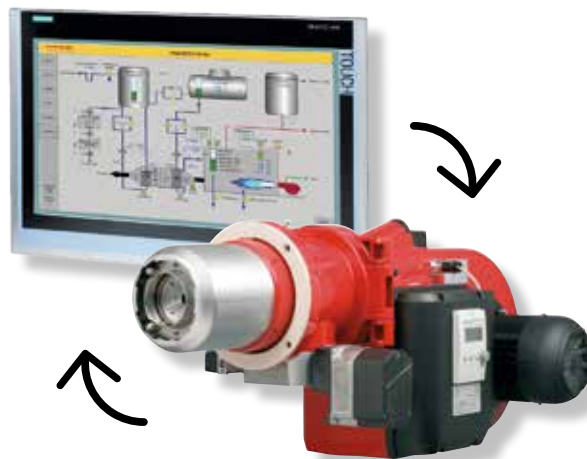
Vårt nye kompetanse senter på Kløfta har gitt store muligheter utvikling av Weishaupt Norge.

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

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

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

Weishaupt PLS Skap



Low Nox brenner for bio olje

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

Vi er en del av Weishaupt Skandinavien

NYTT SIMULERINGSPROGRAM for dampturbiner

Norsk Energi har utviklet et nytt simuleringsprogram for dampturbinprosesser. Med dette simuleringsverktøyet kan vi gjøre designvurderinger for nye dampturbiner for å sikre høy virkningsgrad og strømproduksjon.

Av Paul Andreas Marchioro Ystad, Norsk Energi

I tillegg kan vi simulere turbindriften i en eksisterende turbin for ulike driftsforhold. Dette er spesielt relevant for anlegg med mottrykksturbiner hvor man ønsker å se turbindriften i sammenheng med fjernvarmeleveranse for å sikre best mulig driftsøkonomi.

Norsk Energi har gjennom mange utførte og pågående prosjekter opparbeidet seg solid kompetanse og erfaring med dampanlegg med dampturbiner. De seneste årene har vi deltatt med spisskompetanse i ulike turbinprosjekter. Utskiftning av dampturbin på Elkem Bjølvefossen i 2016 (14 MW_{el}), samt 2 stk. dampturbiner ved hhv Finnjord smelteverk (40,5 MW_{el}) og Elkem Salten Verk (35 MW_{el}). Med bakgrunn i turbinkompetanse og ekspertise innen termisk energi har vi utviklet et nytt verktøy som kan komme kunder med dampturbiner til nytte.

Designvurderinger for dampturbiner

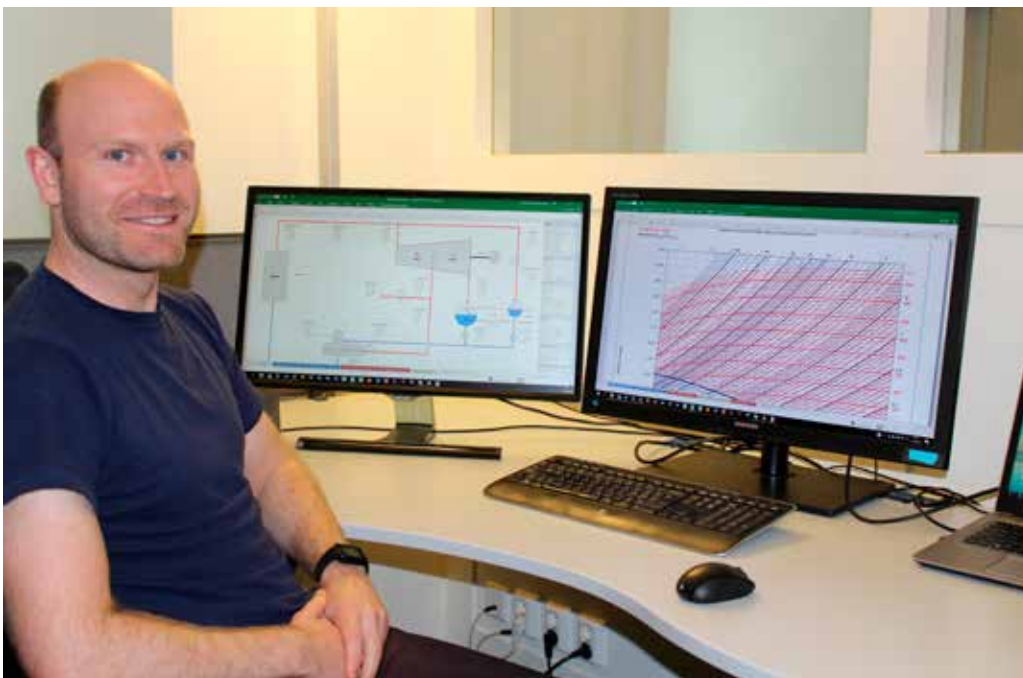
En dampturbin er en komplekst prosessenhet med mange variabler som påvirker resten av dampsystemet. Blant annet er dampkvalitet og -mengde viktig å fastslå for å sikre at dampturbinen dimensjoneres riktig. I den sammenheng er det vesentlig å gjøre vurderinger av ulike forventede lastpunkter slik at turbinen optimaliseres for disse. Til slutt vil også temperaturnivå på kjølesiden av dampturbinens kondensator være avgjørende for hvor mye strøm turbinen produserer.

Norsk Energi har flere beregningsverktøy for dampturbinprosesser. Det som skiller vårt nye program fra andre beregningsprogram vi har, er muligheten for å gjøre kompliserte sensitivitetsanalyser av turbin- og kondensatordesign. En grundig vurdering av designet i tidligfase gir en riktig dimensjonert dampturbin som igjen resulterer i høyere strømproduksjon og/eller lavere investeringskostnad.

Simulering av ulike driftsforhold for bedre driftsøkonomi

Vi kan også simulere ulike driftscase for å se hvordan ulike driftsforhold kan påvirke turbinen på positiv eller negativ måte. Vi ser at dette spesielt er relevant for turbiner med dampavtapning til prosessformål eller mottrykksturbiner koblet mot fjernvarmesystemet. Mange av avfallsforbrenningsanleggene i Norge driftes med en eller flere mottrykksturbiner. Virkningsgraden til dampturbiner henger tett sammen med fjernvarmetemperaturen, og det er derfor viktig at operatører har en god forståelse av fjernvarmesiden for å sikre maksimal strømproduksjon.

Videre er det også en sammenheng mellom avtapningstrykket i avtapningspunktene fra turbin og strømproduksjon. Ved å optimalisere trykket i avtapningspunktet vil en kunne øke strømproduksjonen.



Norsk Energi har solid kompetanse og erfaring med dampanlegg med dampturbiner. Vårt nye simuleringsverktøy hjelper oss med designvurderinger for nye dampturbiner for å sikre høy virkningsgrad og strømproduksjon, sier Paul Andreas Marchioro Ystad i Norsk Energi.



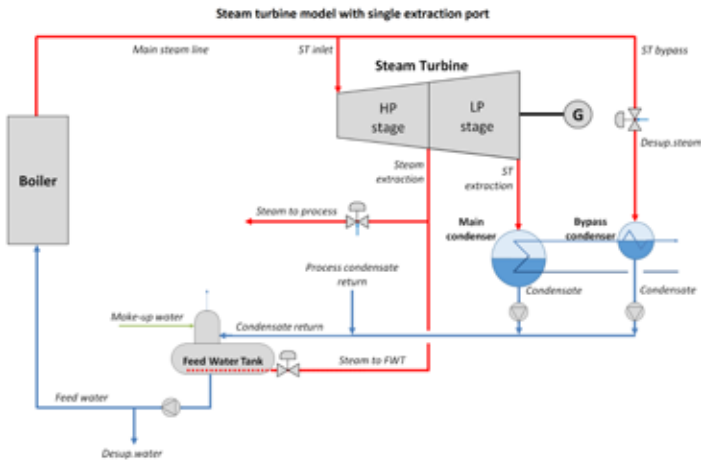
Former DNV Test Center

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



Typisk flytskjema for en turbininstallasjon.

Vurdering av driftsparametre som kan redusere slitasje og skader i turbin og redusere vedlikeholdsbehov

Simuleringsverktøyet kan hente ut andre parametre som er viktig for turbindriften. Eksempler på dette er fuktinnhold i dampen i ulike deler av turbinen. Dersom fuktinnholdet er for høyt kan dette medføre skade på turbinbladene pga korrosjon og/eller erosjon. Dersom et anlegg observerer skader på turbinblader kan en simulering av turbinen for ulike driftstilfeller avdekke om det er for høyt fuktinnhold i dampen og eventuelt hvilke prosessmessige justeringer som bør gjøres for å bedre driftsforholdene. ☺☺☺



Ser du etter hjelp?

Snakk med vår Service og miljøavdeling!



post@srin.no

400 02 850

www.srim.no

Topp moderne utstyr og fasiliteter • Lang erfaring • Sertifiserte teknikere • Prosjekterer



Oversiktsbilde over hele konferanseområdet på OCC. Varmesentralen ligger i hjørnet av flerbrukshallen der man ser skorstein, akkumulatortank og biooljetank plassert på utsiden. Kilde: Oslofjord Convention Center Facebook.

MILJØVENNLIG VARME til Oslofjord Convention Center

Det store nye konferansesenteret Oslofjord Convention Center ligger i idylliske omgivelser ved kysten mellom Stokke og Tønsberg. Norsk Energi har bistått med miljøvennlig oppvarming.

Av Linda Pedersen Haugerud, Norsk Energi



Det har vært veldig spennende og lærerikt å kunne følge et prosjekt fra A til Å, sier prosjektleder Linda P. Haugerud. Vi er fortsatt med videre i garantiperioden da byggherren ønsker vår ekspertise.

Oslofjord Convention Center (OCC) bygges ut frem mot 2022 med hotellbygg på ca. 70 000 m² og 1600 rom, i tillegg til ishockeybane, flerbrukshall og badeland. Det er Oslofjord Property som er byggherre og eier av anlegget. I denne forbindelse var det behov for ny varmforsyning da eksisterende varmesentral ble for liten.

Norsk Energi har vært engasjert av IPD Norway/ ILC Construction fra forprosjekt høsten 2015 og frem til ferdig anlegg vinteren 2018/2019. Vi har hatt ansvar for gjennomgang av ulike tekniske løsninger, Enova-søknad, samt utarbeide tilbudsunderlag for totalunderentreprise elektromekanisk og leveranse av skorstein. Norsk Energi har videre hatt ansvar for å følge opp leveransene gjennom prosjekterings-, bygge-, idriftssettelse- og overtagelsesfasen. Prosjektgruppen har hovedsakelig bestått av prosjektleder Linda Pedersen Haugerud, teknisk ekspert Anders Eide og automatiser Lasse Hysvær. I tillegg har Norsk Energi utarbeidet spredningsberegninger, ROS-analyse og eksplosjonsvernsdokument for byggherren.

ILC Construction har fungert som generalentreprenør for hele utbyggingsprosjektet på OCC. Saxlund (tidligere Hotab Biosystem AB) ble valgt som totalunderleverandør av elektromekanisk og VL Staal ble valgt som skorsteinsleverandør. Prosjektgruppen har fungert veldig bra selv om Hotab ble kjøpt opp av Saxlund underveis i prosjektperioden, samt at Saxlund byttet prosjektleder underveis.

Den nye varmesentralen på OCC består av to fliskjeler på 1,5 og 3,5 MW, i tillegg til biooljekjel på 2,5 MW og 2 x 750 kW elkjeler. Anlegget fungerer som hovedgrunnlastkilde for OCC i samkjøring med

eksisterende varmesentral bestående av varmepumpe, pelleskjeler, elkjeler og oljekjel. Enova har støttet prosjektet med 19 MNOK og det er forventet et årlig fornybart energibehov på rundt 18 GWh fra den nye varmesentralen når hele konferanseområdet er ferdig utbygd. Andel fornybar energi til romoppvarming, ventilasjonsvarme, tappevann og gatevarme vil under full drift av konferanseanlegget være mellom 90 og 95 %.

I tillegg til kjelene er det installert en 100 m³ akkumulatortank. OCC har et meget spesielt bruksmønster med ekstremt stort oppvarmingsbehov i korte perioder grunnet direkte oppvarming av tappevann til alle hotellsuitene. Maks effekt på kaldeste dag er beregnet til 9,3 MW og akkumulatortanken kan ta tappevannstoppen på 2,4 MW.

Den største utfordringen med anlegget var at dette skulle plasseres i en kjeller under en ishockeybane. Forkus på sikkerhet og eksplosjonsavlastningsflater har derfor vært svært viktig. Anlegget ble ferdig sommeren 2018 da varmebehovet var på sitt laveste. Det var derfor ikke mulig å teste den største fliskjelen tilstrekkelig. Innregulering av denne, samt garantimålinger, måtte utsettes til vinteren 2018/2019. Anlegget driftes nå for fullt av Oslofjord Operations.



Kjelhallen hos Oslofjord Convention Center. Areal varmesentral er 785 m² og silovolum er 690 m³.

With the environment in mind



PERFORMANCE GUARANTEED



Leverandør av Prosess og Industrivifter

Salg av vifter:

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

Flebu innehar meget god viftekompentanse.

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

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

Vi kan levere vifter med høy volum-mengde (1.000.000 m³/h), trykk (3-30 kPa) og temperatur (Opp til 600°C).

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

Vi kan levere de fleste materialkvaliteter.

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

Service og montasje:

Vi utfører montasje, serviceoppdrag og troubleshooting.

Øvrige produkter:

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

Lydfeller, spjeld, ledeskinner, slusematere.

Spjeld leveres i dimensjoner fra $\varnothing 500$ – $\varnothing 3000$, i trykk-klasse PN6.

Kan leveres med forskjellige typer aktuatorer.

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

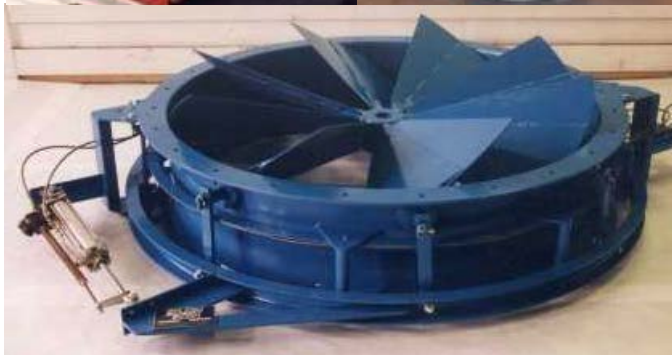
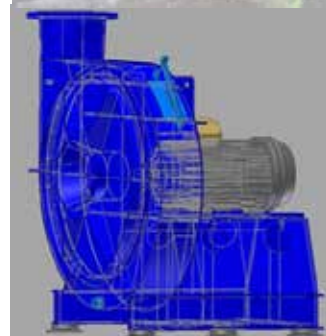
Leveres i de fleste materialer.

Vi kan også produsere ståldeler etter tegning.

Se vår hjemmeside www.flebu.com

post@flebu.com

+47 67 13 13 07 986303510MVA



NY MØTEPLASS FOR ENERGILEDELSE

30 år har Hans Even Helgerud i Norsk Energi jobbet med energieffektivisering i bedrifter, en innsats som i januar ble belønnet med Eno-va-prisen. Og entusiasmen for faget er fortsatt glødende; nå har han tatt initiativet til etablering av møteplassen Energilederforum – et forum for faglig påfyll, erfaringsutveksling og inspirasjonskilde for energiledelse.

Av Sissel Graver



Hans Even Helgerud med kaffekopper der det står: «Enøk er in, hilsen Finn». Mange statsråder har kommet og gått siden Finn Kristensen var olje- og energiminister i 1990-1993. Selv om enøk er viktigere enn noen gang tidligere overser man ofte alle de muligheter og fordeler som dette gir sier Hans Even Helgerud.

– Dette er en idé jeg egentlig har hatt lenge, og prisen jeg mottok fra Eno-va har inspirert meg til å gå videre med ideen. Eno-vas oppsummering etter å ha støttet 800 bedrifter med innføring av energiledelse i perioden 2013-2019 viser at dette har vært en kjempesuksess, som har gitt store og meget lønnsomme energibesparelser. Bedriftene har spart 3,4 TWh eller ca. 170 MNOK pr. år som tilsvarer energibehovet til Stavanger by. Energilederforumet skal bidra til at energi fortsatt står på dagsorden, og at riktige valg blir gjort gjennom både små og store beslutninger i hverdagen, sier Hans Even Helgerud, som er glad for at styret i Norsk Energi nylig har sagt ja til å etablere forumet.

– Det var ikke helt overraskende; Norsk Energi har jobbet med energieffektivisering for industrien siden 1916, og det er i tråd med selskapets vedtekter, hvor formålet er å fremme driftsøkonomi, sikkerhet og miljøvern for foreningens medlemmer innenfor sitt arbeidsområde, ved bla. rådgivende virksomhet, utvikling og anvendt forskning for medlemmer og andre oppdragsgivere

Hvem er møteplassen beregnet for?

– Vi skal være et fagforum for virksomheter med krav eller ønske om energiledelse, samt andre som ønsker et forum for faglig oppdatering og en møteplass for å lære av hverandre.

Energiledelse har relevans for alle typer virksomheter, og det er fortsatt mange som ikke har utnyttet de fordeler som energiledelse innebærer. Det vil nok også være nyttig for mange av de 800 bedriftene som har etablert energiledelse med støtte fra Eno-va, og for de som har krav fra Miljødirektoratet/Fylkesmannen om å etablere energiledelse.

Vi ser videre at implementeringen av Energieffektiviseringsdirektivet i norsk lov – sannsynligvis i 2020,

kan medføre økt interesse for energiledelse. Det er ikke direkte krav om energiledelse i direktivet, men det kan bli krav om å gjennomføre en energirevisjon hvert fjerde år for store virksomheter.

Det blir spennende å se hvor lista legges for bedriftene når det gjelder krav om periodisk energirevisjon for virksomhetene når forskriftene kommer på høring til høsten; – dette kan også innebære at flere ønsker å bli sertifisert innenfor energiledelse.

– Hvorfor er energiledelse så viktig?

– Energiledelse er ikke bare lønnsomt, men det gir også mange andre positive effekter. Det er ikke tilgangen på energi som er vår begrensning, men konsekvensene av vår energibruk enten det gjelder klima, miljø eller tilgangen på råstoffer.

All energibruk har miljøkonsekvenser – også den energien som kommer fra fornybar energi. Den energien som ikke brukes er imidlertid mest miljøvennlig, og derfor er det viktig å utnytte det potensialet som ligger i energieffektivisering først. Effektstyring blir også et viktigere tema med økt innfasing av fornybar energi og elbiler.

– Produksjon av solceller, vindturbiner og batterier krever både energi, areal og råstoffer. Utbyggingsprosjekter kan gi store og varige inngrep i naturen. F.eks. er vindkraftutbygging som legger beslag på sårbar kystnatur nå et konflikttema i Norge. Tilgangen på råstoffer kan også være en utfordring. Solceller trenger kvarts. Batterier krever ulike mineraler, og kraftlinjer trenger kobber. Utvinning av kobber og dumping av gruveavfall i Repparfjorden i Finnmark er et annet konflikttema her hjemme.

– Energieffektivisering innebærer ofte mange og små tverrfaglige tiltak uten sterke interessegrupper, og kan derfor bli et stebarn i klimapolitikken i forhold til den oppmerksomhet som alternative energiformer og energiforsyningssiden får.

– Inspirert av Blekkulf og miljøengasjementet hos dagens unge vil jeg si; «Bruk hodet – energiledelse er lønnsomt og bra for vår klode».

– Kan du si litt mer om hvordan Energilederforumet vil fungere?

– Alt er ikke spikret ennå – vegen blir til mens vi går. Vi vil se hvordan det blir mottatt og vi vil bygge ut tilbudet for dem som måtte være interessert etter hvert. Noen tilbud vil være forbeholdt våre medlemsbedrifter, men vi ønsker også ha åpne tilbud – gjerne i samarbeid med andre. F.eks. tilbyr vi nå den 13. juni for fjerde gang et gratis miniseminar med fokus på energiledelse der vi vil lansere energilederforumet. Våre tilbud om kurs er også åpne for alle, men medlemsbedrifter får kursrabatt. I tillegg til vårt etablerte medlemsblad ønsker vi å utgi elektroniske nyhetsbrev med nyheter og aktuelt om energiledelse. Våre medlemsbedrifter har tilbud om en dags gratis medlemsbesøk fra en av våre fagressurser som f.eks. kan bistå med å forbedre energiledelsessystemet eller vurdere aktuelle energieffektiviseringstiltak. Ting må formes etter hvert – vi vil høre med medlemmer og andre deltakere hva de ønsker seg.

– Det er gøy at vi har fått grønt lys – det blir spennende, sier Hans Even Helgerud, klar for ny dyst – sammen med dyktige kolleger. ☺



Varmevekslere

for industri og offshore



Rørvarmevekslere

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

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



Pakningsvarmevekslere



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



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.



Helloddete varmevekslere



SWEP har et stort utvalg av kompakte, helloddete platevarmevekslere, med enten kobber eller nikkel som loddemiddel, anslutninger opp til DN150/6". SWEP kan nå også levere helt rustfrie vekslere samt en unik 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



Hydrogen skal erstatte

I Tyssedal finnes metallurgiens svar på Trolltunga. Tizir Titanium & Iron er Norges største fremspring for karbonfri metallproduksjon ved å bruke hydrogen som reduksjonsmiddel. Planen er å fase ut kullet i Europas eneste smelteverk for titandioksid. Den unike «Tyssedalsprosessen» vil bli grønn.

av Morten Valestrand

Den nesten liturgiske prosesskunnskap som tyssedølene har bygget opp siden aluminiumen forsvant har lenge imponert i metallurgiske miljøer. Tizir Titanium & Iron produserer noe av markedets mest eksklusive råjern, og har lagt sin ilmenittforskning helt i verdenstoppen.

Så istedenfor å klatre opp til fjellhyllen Trolltunga på 1100 meters høyde kunne turistene like gjerne blitt igjen på kaia i Tyssedal, der nøyaktig like mange grader smelter kull og ilmenittmalm i en like spektakulær fremspringende industriprosess.

Tyssedalsprosessen er et kjemisk-metallurgisk begrep som skiller seg fra andre metallprosesser ved at den foregår i to trinn. Først trekkes oksygenet ut av malmen ved hjelp av kull i en unik forreduksjonsprosess i en rotasjonsovn.

Ulempen er at mens ilmenitten blir mer metallisert så forsvinner karbonet og oksygenet ut i det blå som CO₂.

Hydrogenbasert smelteverk

Tizirs plan er derfor å erstatte det meste av kull og koks med grønt hydrogen (H₂) fra elektrolyse av vann. Da kuttes utslippene med 90 prosent, men det krever også at store deler av smelteverket og kaiområdet bygges om med ny produksjonslinje og

hydrogenfabrikk.

– Vi forbereder oss på en helt ny hydrogenbasert smelteverksteknologi som aldri tidligere er gjort på ilmenitt, sier Stian Seim, avdelingsleder for forskning og utvikling.

I Tyssedalsprosessens andre trinn føres det metalliserte halvfabrikatet videre til smelting i en elektrisk lysbueovn.

Hvert år produserer Tizir 230 000 tonn titanslagg med rutil, som er navnet på det ettertraktete mineralet med titandioksid (TiO₂) og et par prosent jern.

Kompetansen er nøkkelen

– Det er titandioksidet som er poenget, det er den alle vil ha som hvitt pigment i alt fra tannkrem til maling, sier Stian Seim.

I tillegg raffinerer Tizir 110 000 tonn legeringer av høykvalitativt spesialråjern for spesialstøperier som lager titansterke spesialprodukter, for eksempel spesialnav til vindkraftverk. Ordet «spesial» brukes mye i Tyssedal.

Stian Seim er en av spesialistene med doktorgrad i metallurgi fra NTNU, men han er ikke alene. Blant smelteverkets 180 ansatte finnes i dag tre doktorgrader, 14 masterutdanninger, 12 bachelorer og 101 med fagbrev.



kull i Tyssedal

Velkommen: Nils Johan Ystanes og Stian Seim ser frem mot regjeringens nye hydrogenstrategi.

Det er også Tizirs langvarige satsing på elektrokjemisk spisskompetanse som er nøkkelen til den hydrogenbaserte «Tyssedalsprosessen 2.0».

– Hvis det skal kunne skje må det roterende forreduksjonsanlegget erstattes med en fluidisert prosess med hydrogen. Det har tidligere vært brukt på jernmalm, men aldri i ilmenitt, sier Stian Seim.

På laboratoriet arbeider også Stephen Lobo som har doktorert på reduksjon av ilmenitt, blant annet ved hjelp av hydrogen som reduksjonsmiddel.

Hydrogenets farge

Rent kjemisk spiller det mindre rolle hvilken «farge» hydrogenet har. «Blått H₂» stammer fra reformering av naturgass, slipper ut CO₂ og er avhengig av CCS eller CCU for å bli karbonfritt.

Tizirs plan er å bruke grønt hydrogen fra et 50 MW elektrolyseanlegg som skal bygges på kaien mellom kraftstasjonen og smelteverket.

En samtalepartner er hydrogenutviklingsselskapet Greenstat som i 2015 inngikk en intensjonsavtale med Sunnhordland Kraftlag om leveranser av 1,5 GWh fornybar kraft per dag ved fullskala hydrogenproduksjon på 30 tonn per dag.

Testet i Tyskland

I dag finnes det ikke store tekniske hinder i veien for hydrogenrevolusjonen i Tyssedal, men ting tar allikevel tid. I 2016 resulterte et brudd på smelteovns elektrode til en gassbrann som medførte ødeleggelse av kabler og annet brennbart.

Produksjonsstansen skrudde omstillingen noen hakk tilbake.

På den annen side har benkeskalatester på et uavhengig laboratorium i Tyskland nå gitt tommelen opp for at den nye Tyssedalsprosessen kan begynne oppskaleringen.

Kan doble på sikt

Ingen stiller heller lenger spørsmål ved omstillingens langsiktige økonomiske bærekraft, selv om de totale investeringene havner over 7 milliarder kroner inkludert enda en smelteovn.

– Overgangen til hydrogen vil på sikt senke driftskostnadene og øke produksjonskapasiteten. Analyser viser at vi nesten kan tredoble titanoksidproduksjonen til 655 000 tonn per år, sier Nils Johan Ystanes, kommunikasjonsansvarlig i Tizir. ▶

”*Vi forbereder oss på en helt ny hydrogenbasert smelteverksteknologi som aldri tidligere er gjort på ilmenitt.*”

STIAN SEIM



Frontløper: Som tidligere toppleder i Hydro Husnes og Odda Smelteverk har adm. direktør Per Øyvind Sævertveit ledet flere metallurgiske ekspedisjoner. Nå vil han ta Tizirs reduksjonsprosess inn i hydrogenalderen.

Energieffektiv prosess

En annen driftsøkonomisk effekt når den roterende ovnen i forreduksjonen erstattes av en mykere fluidisert gassprosess er at det gir en energieffektivisering som andre bare kan drømme om. For Tizir kan 40 prosent av energiforbruket forsvinne.

En av de prosestetniske «hemmelighetene» bak dette er at ilmenitt som er forredusert i en fluidisert prosess kan mates varmt over til smelteovnen, i stedet for kaldt som i dagens prosess. Da kan man spare inn mye på oppvarming. Allerede i første omstillingsfase (av fire) ligger potensialet på 22 GWh årlig energibesparelse.

Karbonfrie produkter

Jokeren i ermet er globalt økende priser på utslippkvoter, som stadig flere markedsanalytikere mener kommer til slå beina under klimauvennlig industri. I Tysedal gir prat om fabrikknedleggelse også et eget déjà vu, da man i 1983 satt med en aluminiumsfabrikk full av femti år gammel teknikk. Den ble revet, og opp av asken steg Tizir.

– I dag er vi overbevist om at Tizirs spisskompetanse

vil gi store markedsfordeler når vi får minimalt CO₂-avtrykk fra våre produkter, sier Nils Johan Ystanes.

Eramet kjøpte alt

De store trekkene i Tizirs hydrogenstrategi ble lagt av tidligere daglig leder Harald Grande, som mente at den nye strukturen i en overgangsperiode også må fungere parallelt med dagens kullbaserte anlegg. Selv om tidsplanen er blitt litt bevegelig er retningen fremdeles den samme, påpeker Ystanes, ikke minst fordi eierkonsernet Eramet tydeligere enn noen sinne står bak den teknologiske omstillingen.

I følge administrerende direktør Per Øyvind Sævertveit er medarbeidernes unike spesialkunnskap og selskapets kreative klimaplaner en hovedårsak til at Eramet overtok som heleier i 2018.

Malm fra Afrika

Ti år tidligere hadde fabrikkene i Tysedal nærmest hengt med på kjøpet av Tinfos mangansmelteverk i Kvinesdal, men i dag er titanmarkedet voksende og overtakelsen av Tizir «er et riktig grep i rett tid», i følge Eramets egen pressemelding.

”**Overgangen til hydrogen vil på sikt senke driftskostnadene og øke produksjonskapasiteten.**

NILS JOHAN YSTANES



Det er for øvrig den tidligere deleieren Mineral Deposits, nå også en del av Eramet, som har bidratt til den siste stavelsen i TiZir på grunn av sin utvinning av metallet Zirkonium. Det anlegget ligger i Senegal, der Tizir også produserer ilmenitt som fraktes direkte med båt til kaien i Tyssedal.

Norsk metallforskning

Samtidig er «titanspissen fra Tyssedal» en viktig del i et større norsk kollektiv av ferrolegeringsbedrifter som ved hjelp av gass vil kappe karbonet av jern, silisium og mangan. Sammen med Elkem, Eramet, Finnfjord og Wacker er TiZir med i SINTEF/NTNUs forskningsprosjekt KPN Reduced CO₂ emissions in metal production.

Målet er 30 prosent lavere CO₂-utslipp i 2030 og null utslipp i 2050. Prosjektet finansieres av deltakerne og Forskningsrådet, og handler også om biogass i tillegg til hydrogen.

Ulike metoder

I følge Norsk Industri sitt Veikart for prosessindustrien vil Tizirs teknologi være mulig å overføre til annen produksjon og andre bransjer, men det handler ikke om å lage blåkopier av Tyssedalsprosessen, påpeker Stian Seim.

– Prosessene for mangan, silisium og ferrosilisium har ikke egne enheter til forreduksjon. Der går malmen direkte inn i smelteovnen, sier Stian Seim.

– Når du kommer ned i detaljene krever hver enkelt prosess sin egen metode. Ilmenitt har helt egne regler.

Oppgradert ovn

For en tid siden ble smelteovnen oppgradert, med støtte fra Enova, til å møte hydrogenteknologien og moderne miljøkrav, noe som gir erfaringer som også kan brukes av andre.

Tizir har utviklet en helt ny ovn med vannkjølt kobberhvelv og nytt styringssystem for økt varmebelastning, noe som gir 15 prosent mer smeltekapasitet enn tidligere.

Norsk Energi har blant annet bidratt med risikoanalyser og sikkerhetsrådgivning på spesialområdet smelteovngasser.

Regjeringens hydrogenstrategi

At ferrolegeringsindustrien nå står fremfor store ombygginger av produksjonsprosessene øker også presset på virkemiddelapparatet, mener Nils Johan Ystanes. Industripolitikken må våge å støtte opp om store prosjekter med høyt verdiskapingspotensial.

I skrivende stund ferdigstiller regjeringen en ny nasjonal hydrogenstrategi som han håper skal få en tydelig realpolitisk tilnærming.

– Vi mangler konkrete tiltak for å fremme hydrogens potensiale i prosessindustrien, så det er veldig positivt at regjeringen nå vil vise hva som må til for at bedrifter så raskt som mulig kan konvertere til hydrogen, sier Nils Johan Ystanes. ☺



Tysklands største solfangeranlegg under bygging

De første spadetakene for det som skal bli Tysklands største solfangeranlegg er nå tatt, og når anlegget, som bygges i Ludwigsburg i Baden-Württemberg, står ferdig vil det ha en årlig produksjon på 5,5 GWh, og en solfangerpark som vil dekke 14800 m².

Anlegget vil bli nesten dobbelt så stort som det største eksisterende anlegget, eid av Vattenfall i Berlin og vil være i drift på slutten av året. I følge det kommunale energiselskapet Stadtwerke Ludwigsburg-Kornwestheim vil det bidra til å redusere CO₂-utslippene med 3 700 tonn i året.

Byggingen av solfangeranlegget inngår i den kommunale klimaplanen for å etablere modellprosjekter, og blir støttet av «Nasjonale klimavennlige initiativ, initiert av Miljøverndepartementet.

Anlegget, som i tillegg til solfangeranlegg vil ha en 2000 m³ vanntank, skal kobles til eksisterende fjernvarmenett. Takket være varmelageret er den fornybare energien også tilgjengelig når solen ikke skinner.

Beslutningen om å kutte ut kullproduksjonen i Tyskland i løpet av 2038, kan føre til at det vil bli stadig flere solfangeranlegg i landet. I den såkalte «Kullkommisjons-rapporten» står det eksplisitt at fjernvarme og fjernkjøling kan bidra til å nå det ambisiøse klimamålet.


Forventer lys fremtid – også utenfor Tysklands grenser

Solvarmebransjen forventer en lys fremtid. Ifølge presidenten i den europeiske fjernvarmeorganisasjonen Euroheat & Power, Werner Lutsch, vil solvarme for første gang bidra til mer enn 1 TWh i fjernvarme-

nettet per år. Basert på markedsutviklingen så langt vil gjennomsnittsvæksten av solvarmemarkedet de siste fem årene bli på hele 35 prosent per år. Solvarmekapasiteten knyttet til fjernvarme kan derfor øke til hele 240 TWh i 2050. Solvarme vil da utgjøre 15 prosent av fjernvarmemarkedet.

Werner Lutsch, som også leder den tyske fjernvarmeorganisasjonen AGFW, er derfor overbevist om at solvarmemarkedet og fjernvarmebransjen sammen vil nå dette målet. Spesielt fordi både industrien og fjernvarmebransjen har utviklet et veldig godt og solid samarbeid.

Danmark leder an

Foregangslandet Danmark er fortsatt klart i tet. Mer enn 100 danske byer og kommuner har solvarmeanlegg – som utgjør alt fra 15 til 60 prosent av den lokale fjernvarmeleveransen. Men land som Østerrike, Tyskland, Frankrike og Sverige tar innpå. Den velprøvede solvarmeteknologien blir stadig oftere tatt i bruk i disse landene med stor variasjon på anleggene. Det er anlegg som leverer solvarme til by-kvartaler, det er såkalte bioenergibyer hvor solvarmeanlegg supplerer all varme om sommeren, og det er gigantiske anlegg etablert på store jorder, med en kapasitet på opptil 100 MW, som i den danske byen Silkeborg, ifølge Euroheat & Power. 



Hvem Leverer Hva™

Automatikk/ Måleinstrumenter

Byggautomasjon

Jarotech AS

Tlf. 66 98 60 00
www.jarotech.no

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.

Måleinstrumenter

Jarotech AS

Tlf. 66 98 60 00
www.jarotech.no

Jumo AS

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

Kamstrup AS

Innspurten 1 A, 0663 Oslo
Tlf. 23 37 18 80
info@kamstrup.no
www.kamstrup.no

Elektroniske vannmålere, varmemålere, kjølemålere, flowmålere og elmålere
Systemer for sentral inn-samling 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, Georgin Regulateurs, GPI, Graphtec, H&B Sensors Ltd. ec, Itec, Kari Finn, Kichner und Tochter, Labkotec, Laurus, MicroSyst, Mütec, Nöding, Optek Danulat, Simex, Sofraser, Weka, Aalborg

Produkter: Nivåtransmittere, mengdemålere, trykk- og diff. trykk transmittere, temperaturfølere og transmittere, veieceller, olje i vann, ledningsevne, pH, ORP, prøvetaker, venturirør, måleblender, indikatorer, fuktighet, nivåbrytere og indikatorer, trykk- og temperaturbrytere, Ex interface utstyr.

Energianlegg/ Varmeanlegg/ Kuldeanlegg

Bioenergi

Jarotech AS

Tlf. 66 98 60 00
www.jarotech.no

Parat Halvorsen AS

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 & Industri- montasje 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.

Brennere

Jarotech AS

Tlf. 66 98 60 00
www.jarotech.no

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 & Industri- montasje 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.

Hvem Leverer Hva™

Fjernvarme/ Fjernkjøling

Norsk IndustriRør AS

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

Høytemperatur prosess- brennere

Jarotech AS

Tlf. 66 98 60 00
www.jarotech.no

Kjeler

Jarotech AS

Tlf: 66 98 60 00
www.jarotech.no

Norse Water AS

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

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 lever-
andør av varmevekslere.

Skåland Rør & Industri- montasje AS

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

Sveiseverkstedet K. G. Karlsso AS

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

Varmeteknikk AS

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

Skorsteiner og rense- anlegg

Jarotech AS

Tlf: 66 98 60 00
www.jarotech.no

Parat Halvorsen AS

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 lever-
andør av varmevekslere.

Skåland Rør & Industri- montasje AS

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

Varmepumper

Danfoss AS

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

Jarotech AS

Tlf: 66 98 60 00
www.jarotech.no

Varmevekslere

Heat-Con Varmeteknikk AS

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

Lyngson AS

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

Skåland Rør & Industri- montasje AS

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

Entreprenører

Enwa PMI AS

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

Norsk IndustriRør AS

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

Enøk

Energieffektivisering/ Enøk/ Energisparekontrakt/EPC

Heat-Con Varmeteknikk AS

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

Jarotech AS

Tlf: 66 98 60 00
www.jarotech.no

Skåland Rør & Industri- montasje AS

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

Gass

Energigass (LPG - propan/butan)

Flogas Norge AS

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

Primagaz Norge AS Drammen

Tel: 22 88 19 70
kundeservice@primagaz.no
www.primagaz.no
LPG/LNG leverandør
En del av SHV Energy, et
ledende selskap i verden
innen energiløsninger
basert på LPG/LNG og
distribusjon av LPG/LNG

Naturgass (LNG og CNG)

Gasnor AS

Tlf: 815 200 80
www.gasnor.no

Primagaz Norge AS Drammen

Tel: 22 88 19 70
kundeservice@primagaz.no
www.primagaz.no
LPG/LNG leverandør
En del av SHV Energy, et
ledende selskap i verden
innen energiløsninger
basert på LPG/LNG og
distribusjon av LPG/LNG

Gasstransport

Transport av gass

Nordisk Gastransport AS

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

Installatører

Gassinstallatører

Jarotech AS

Tlf: 66 98 60 00
www.jarotech.no

Norsk IndustriRør AS

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

Skåland Rør & Industri- montasje AS

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

Kuldeinstallatører

Norsk IndustriRør AS

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

Varmeinstallatører

Norsk IndustriRør AS

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

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: Verdens-
ledende 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: Verdens-
ledende 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 utslipps-
målinger og analyser

Jarotech AS

Tlf: 66 98 60 00
www.jarotech.no

Norsk Energi

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

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

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 lever-
andør av varmevekslere.

Skåland Rør & Industri- montasje AS

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

Kurs/Opplæring/Skoler/ Autorisasjon

Norsk Energi

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

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

Skåland Rør & Industri- montasje AS

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

Pumper

KSB Norge AS

Tlf: 96 900 900
www.ksbnorge.com

Service

Jarotech AS

Tlf. 66 98 60 00
www.jarotech.no

Parat Halvorsen AS

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

Vannbehandling

Arcon AS Vannbehandling

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

Astec AS

Postboks 12 Bryn,
0611 Oslo
Tlf. 22 72 23 55 www.astec.no
Vakuump-, spjeld- og strupeventiler
Mikrobobleutskillere,
Gummi- og st lkompensatorer

BWT Birger Christensen AS

Postboks 136, 1371 Asker
R ykenveien 142 A,
1386 Asker
Tlf: 67 17 70 00
firmapost@bwtwater.no
www.bwtwater.no
Spesialprodukter:
RO-anlegg,
bl tgj ringsanlegg,
UV-anlegg

Enwa Water Technology AS

Tlf: 33 48 80 50
www.enwa.no
Vannbehandling uten bruk av kjemikalier.

Eurowater AS

Tlf.: 32 13 56 30
www.eurowater.no

Global Concept Mitco AS

Boks 98 Økern, 0509 Oslo
Tlf. 23 24 62 00
www.mitco.no
Leverer kjemikalier til ma.va dampkjeler, dispergeringsmidler og biocider for kj let rnsbehandling. Komplette doeringsanlegg og overvåkningssystemer. Kurs i vannbehandling. Risikovurderinger.

Niprox Technology AS

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

Norsk IndustriRør AS

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

Novatek AS

www.novatek.no

Skåland Rør & Industri- montasje AS

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

Teknisk Vannservice AS

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

Ventiler

Astec AS

Postboks 12 Bryn,
0611 Oslo
Tlf. 22 72 23 55
www.astec.no
Vakuump-, spjeld- og strupeventiler
Mikrobobleutskillere,
Gummi- og st lkompensatorer

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

Wider veien 1,
1360 Fornebu
Tlf: 67 10 25 00
firma@lyngson.no
www.lyngson.no
Avdelinger:
Bergen, Trondheim
Spesialprodukter: Prefabrikerte undersentraler

Matek-Samson Regulering AS

Porsgrunnsveien 4,
3730 Skien
Tlf: 35 90 08 70
www.matek.no

Skåland Rør & Industri- montasje AS

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

Vifter

Industrivifter/ Prosessvifter

Flebu International AS

Tlf.: 67 13 04 10
www.flebu.com

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

Automatikk/Måleinstrumenter

- Byggautomasjon
- Måleinstrumenter

Avfallshåndtering/Energigjenvinning

- Energigjenvinning fra avfall

Energianlegg/Varmeanlegg/Kuldeanlegg

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

Entreprenører

- Entreprenører

Enøk

- Energieffektivisering/Enøk/
Energisparekontrakt/EPC

Filter

- Filter

Gass

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

Gassalarm/Gassdeteksjon

- Gassalarm

Gasstransport

- Transport av gass

Installatører

- Gassinstallatører
- Kuldeinstallatører

- Varmeinstallatører

- Varvekslere

Konsulenter/Rådgivning

- Konsulenter/Rådgivende Ingeniører

Kurs/Opplæring/Skoler/Autorisasjon

- Kurs/Opplæring/Skoler/Autorisasjon

Pumper

- Pumper

Service

- Service

Vannbehandling

- Vannbehandling

Ventiler

- Ventiler

Verktøy

- Verktøy

Vifter

- Industrivifter/Prosessvifter

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

Alle priser er eks. mva og gjelder pr halvår:

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

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

Hvem Leverer Hva faktureres halvårlig og løper til avbestilling.

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

Graneplattformen befinner seg omkring 185 kilometer vest for Haugesund. Den produserer tungolje som sendes i en 212 km lang rørledning til Sture-terminalen der den skipes ut til verdensmarkedet. Foto: Equinor.



Nye luftfiltre på Equinors gassturbiner

Når Equinor nå fornyer luftfiltrene på alle sine gassturbiner vil dette gi CO₂-besparelser på opptil 250 000 tonn pr. år.

Av Claire Rusten, Norsk Energi

Graneplattformen, som ligger rundt 185 km fra Haugesund, er en del av KVG resultatenhet i Equinor som består av plattformene Grane, Kvitvbjørn, Heimdal, Visund og Valemon. De produserer tung råolje og bruker gassinnjeksjon til trykkstøtte. Equinor har jobbet systematisk med energiledelse i tråd med deres lavutslippstrategi. Claire Rusten fra Norsk Energi er innleid for å bistå i

identifikasjon og modning av energieffektiviserings tiltak.

Norsk Energi samarbeidet med flere fagenheter i Equinor og identifiserte at Grane hadde stort forbedringspotensial ved å oppgradere eksisterende filtertype i luftinntaket til turbinene som driver gassinnjeksjonskompressoren. Under revisjonsstans (RS) i 2018 ble den nye filtertypen installert på Grane.

Opprinnelig hadde turbinen på Grane enkel M3-grad filtrering. Beleggdannelse på kompressordelen av turbinen medførte at plattformen måtte stoppes hver 3. måned for å vannvaske turbinkompressoren slik at den skulle klare å holde ytelsen. Det medførte at turbinens produksjonskapasitet ble begrenset av maksimal tillatt driftstemperatur, med tilhørende reduksjon i ytelse og produksjonstap.

Kort gjennomføringstid

Norsk Energi identifiserte muligheten for forbedring av luftinntaket og utarbeidet et beslutningsunderlag for tiltaket tidlig i 2018, hvorpå konseptteamet kjørte et gjennomføringsprosjekt i mai 2018. Produksjonssjefen på Grane må berømmes for at pilotprosjektet ble utført til tross for kort gjennomføringstid, og at dette måtte prioriteres opp mot andre prosjekt under revisjonsstansen.

Pilotprosjektet gir verdifull erfaring som vi tar med oss inn mot de andre feltene som blir en del av luftfilter-programmet. Det oppstod noen utfordringer underveis, men til tross for umodent prosjektløp, ble disse løst. RS-teamet bidro med å finne plass til prosjektet under revisjonsstansen.

Ny filtertype

Eksisterende filtertyper som står i luftinntak på selskapets turbiner, har typisk konfigurasjon for offshore turbiner. De siste årene har det skjedd en formidabel utvikling på filtersiden når det gjelder trykktap og optimalisering av filterarealet. Teknologien som nå er installert på Grane har tidligere vært installert på engelsk side av Nordsjøen. Grane er først ute med teknologien på norsk sokkel. Frem til nå har fokuset i stor grad vært på vannvask og on-line-vannvask av turbiner. Utviklingen og forbedringen av luftfiltre gjør at vi er langt på vei til å erstatte behov for vannvask.

Veien videre - nye prosjekter på andre plattformer

Erfaringer fra pilotprosjektet på Grane-plattformen gir viktig informasjon for de andre feltene. Totalt vil luftfilterprogrammet til Equinor kunne føre til en årlig reduksjon i CO₂-utslipp opp mot 250 000 tonn/år. Dette tilsvarer utslipp fra rundt 170 000 biler per år. Årlig reduksjon av NO_x-utslipp er antatt å ligge mellom 500 - 1500 kg per turbin.



Over:
Luftinntaket til gassturbinen på Grane-plattformen.

Til venstre:
Det nye filteret er av typen E12 AAF.
Foto: Equinor



Neste felt ut som fikk nye forbedrede luftfiltre til turbinene var Gullfaks A og Troll B. Her var det totalt 8 turbiner som fikk nye luftfilter med oppstart i 2018. Prosjektet på Troll B fikk støtte fra NO_x-fondet, som tilsvarte over 50 % av prosjektkostnadene. Støttemuligheter blir fulgt opp for kommende prosjekter og

felt i programmet.

Fordelen med å oppgradere luftinntak sammenlignet med online vannvask, er at dette kan utføres på samtlige turbiner i Equinor. For de turbinene som krever revisjonsstans for utskifting av luftfiltre vil vannvask vurderes for å realisere gevinster på et tidligere tidspunkt. ☺

SAMSON

AIR TORQUE · CERA SYSTEM · KTELEKTRONIK · LEUSCH
PFEIFFER · RINGO · SAMSOMATIC · STARLINE · VETEC



SAMSON

SAMSON

Ventiler for enhver prosess

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

MATEK-SAMSON REGULERING AS

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

Økende interesse for vannbehandling i varmeanlegg

Av Hallstein Brandal, avdelingsleder for Energisystemer i Bygg ved Norsk Energi



Hallstein Brandal, som er avdelingsleder for Energisystemer i Bygg ved Norsk Energi, mener det er for lite fokus på vannbehandling i bygninger.

I industrielle varmeanlegg har alltid vannbehandling vært viktig for å hindre korrosjon og beleggdannelse på vannsiden. I varmeanlegg i bygninger derimot har man tradisjonelt ikke hatt fokus på vannbehandling fordi belegg og korrosjon ikke har vært noe stort problem. Nå er dette imidlertid en økende interesse for vannbehandling i varmeanlegg.

Tradisjonelt har vannbehandlingsfaget hatt lite fokus i forbindelse med varmeanlegg i bygg. Dette er fordi materialvalg har vært ensartet (alle deler er i stål og messing), samt at rør og radiatorer har vært overdimensjonerte. De senere årene har det blitt en diversifisering i materialvalg på rør og varmegivere, og anleggene blir mer marginalt dimensjonert.

Dette betyr både at korrosjonsraten kan bli høyere og at slam som følge av korrosjon forringer varmeoverføringen mer enn anlegget klarer å kompensere for i overdimensjonering. Vannbehandling er i så måte en «forsikring» for å ha et langlivet varmeanlegg med minimal korrosjon, samtidig som det sikrer et effektivt varmeanlegg, der det kun pumpes rundt minimum mengde vann som er nødvendig for å få levert ønsket mengde varmeenergi, sier han.



Vannet som sirkulerer i varmeanlegg i bygg inneholder ofte slam og finere partikler (typisk magnetitt). Dette nedsetter varmeovergang og føringsevne. Men det mangler konkrete krav i TEK og bransjestandarder om vannbehandling for varmeanlegg i bygninger.



ILDFAST

Vedlikehold Nyinstallasjoner Vi kan ildfast murverk!

INSTALLASJONER • PREFABRIKERING • INSPEKSJON • FEIING • MATERIALER

Ildfast AS

Telefon 64 94 00 00

E-post ildfast@ildfast.no

www.ildfast.no

**24H
SERVICE**
64 94 00 00

Til høyre:

Dårlig vannkvalitet er også uheldig for pumper og ventiler.

Rådgivere og rørleggere som spesifiserer og bygger varmeanlegg har hatt for lite fokus på vannbehandling. Bransjen må bli bedre og jeg anbefaler en minimumsutrustning, litt avhengig av fysiske forhold og størrelse på anlegget. Luft må evakueres fra vannet da dette både medfører korrosjon (O₂) og hindrer vannflyt (luftlommer). Som minimum kan benyttes mikrobobleutskiller der dette er egnet og vakuumskiller for øvrig, på større anlegg. Vi anbefaler også ofte grovfilter i hovedstrømmen og finfilter i delstrømmer, samt magnetittfilter i kombinasjon med ett av de to ovennevnte filterne. Kjemisk vannbehandling for pH-justering til 9,5-11, oksygenbindemiddel; eventuelt svakt dispergeringsmiddel på eldre anlegg. Vi anbefaler også biosid, bakteriell- og algedrepende middel på lavtemperaturanlegg under 55 grader.

Det finnes også andre løsninger enn kjemikalietilsetning som har god effekt. Disse er gjerne litt dyrere og krever serviceavtale for opprettholdt funksjon, og er best egnet til litt større byggvarmeanlegg. ☺



HPK-L

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

BOA-SuperCompact

Vedlikeholdsfri mykstengende seteventil for varmeanlegg og air-condition systemer,



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

www.ksb.com/ksb-no

► Vår teknologi. Deres suksess.

Pumper • Ventiler • Service



FAKTA

SaltX Technology

SaltX Technology er et teknologiselskap som utvikler energilager i salt. Selskapet utvikler teknologien rundt dette saltet – som passer til temperaturer og den applikasjonen som ønskes lagret. Deretter behandles disse saltene med nanopartikler så de kan lades opp og tappes gang på gang titusenvis av ganger, uten å tape kapasitet. Bakgrunnen for bruk av salt er at det har en veldig høy energiintensitet – ti ganger bedre enn vann, det har lave kostnader og saltene finnes over alt – blant annet som kalk, og fordi saltene er miljøvennlige.

Kilder: norskfjernvarme.no; energinyheter.se



Vellykket test av termisk lager basert på salt

Energilagringselskapet SaltX Technology har nå startet driften av selskapets storskala pilot ved Vattenfalls kraftvarmeverk i nord-Berlin. De første inn- og utladningene er gjennomført med vellykket resultat. Hensikten med lageret er å utnytte overskudds-el fra vindparker i Nord-Tyskland i fjernvarmenettet i den tyske hovedstaden.

Sommeren 2017 innledet SaltX og Vattenfall et samarbeid for å oppføre et storskala energilager basert på SaltX løsning basert på nano-coatet salt (NCS). Nå, halvannet år senere, er anlegget installert, testet og satt i drift på Vattenfalls kraftvarmeverk Reuter-C i Berlin.

Neste steg for partnerne er å benytte lageret i reell situasjon i flere måneder for å evaluere både teknologi og funksjonalitet. Den første av to konfigurasjoner av energilageret har en kapasitet på 5 MWh / 0,5 MW som lades med strøm fra elnettet og tapper miljøvennlig varme i Berlins fjernvarmenett. Neste steg og konfigurasjon vil være å lade ut vanndamp med en høyere temperatur under trykk med samme kraft- og lagringskapasitet.

CO₂– kvotepris (EUR/tonn CO₂)



Drifter du kjelanlegg?

Alle som betjener kjelanlegg for damp eller hetvann med temperatur over 110 grader og 0,5 MW skal ha gyldig kjelsertifikat. Regelverket stiller krav om opplæring/kurs samt relevant praksis for å få utstedt sertifikat. Våre kurs oppfyller myndighetskravene, og vi er akkreditert for utstedelse av sertifikat. Alle sertifikat må fornyes hvert 5. år.



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

Oversikt over alle kursene, informasjon og påmeldingsmulighet finner du på www.energi.no/kurs.

Ta gjerne kontakt med oss på kurs@energi.no, tlf. 22 06 18 91.

NORSK ENERGI
ENERGI • MILJØ • SIKKERHET
www.energi.no/kurs



Behov for kontroll av anlegg?

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

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

Norsk Energi Kontroll er både teknisk kontrollorgan og akkreditert inspeksjonsorgan type A.

Kontakt:

Daglig leder Øystein Knutsen

Tlf.: 469 81 802

epost: oystein.knutsen@energi.no

Mer informasjon: www.norskenergikontroll.no



NORSK ENERGI
KONTROLL AS

Returadresse:
Skarland Press AS
Postboks 2843 Tøyen
0608 Oslo



PARAT IEH Høyspent Elektrodekjel



PARAT IEL Lavspent Elementkjel

Moderne og driftssikre Elektriske kjeler fra PARAT

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

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

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

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

www.parat.no



PARAT Halvorsen AS

Tlf. 99 48 55 00
office@parat.no