

NORSK ENERGI

NR. 2 • 2022

ÅRGANG 99

QUANTAFUEL OPPNÅDDE «PROOF OF CONCEPT»

– STABIL PRODUKSJON OVER TID



SVEISEVERKSTEDET

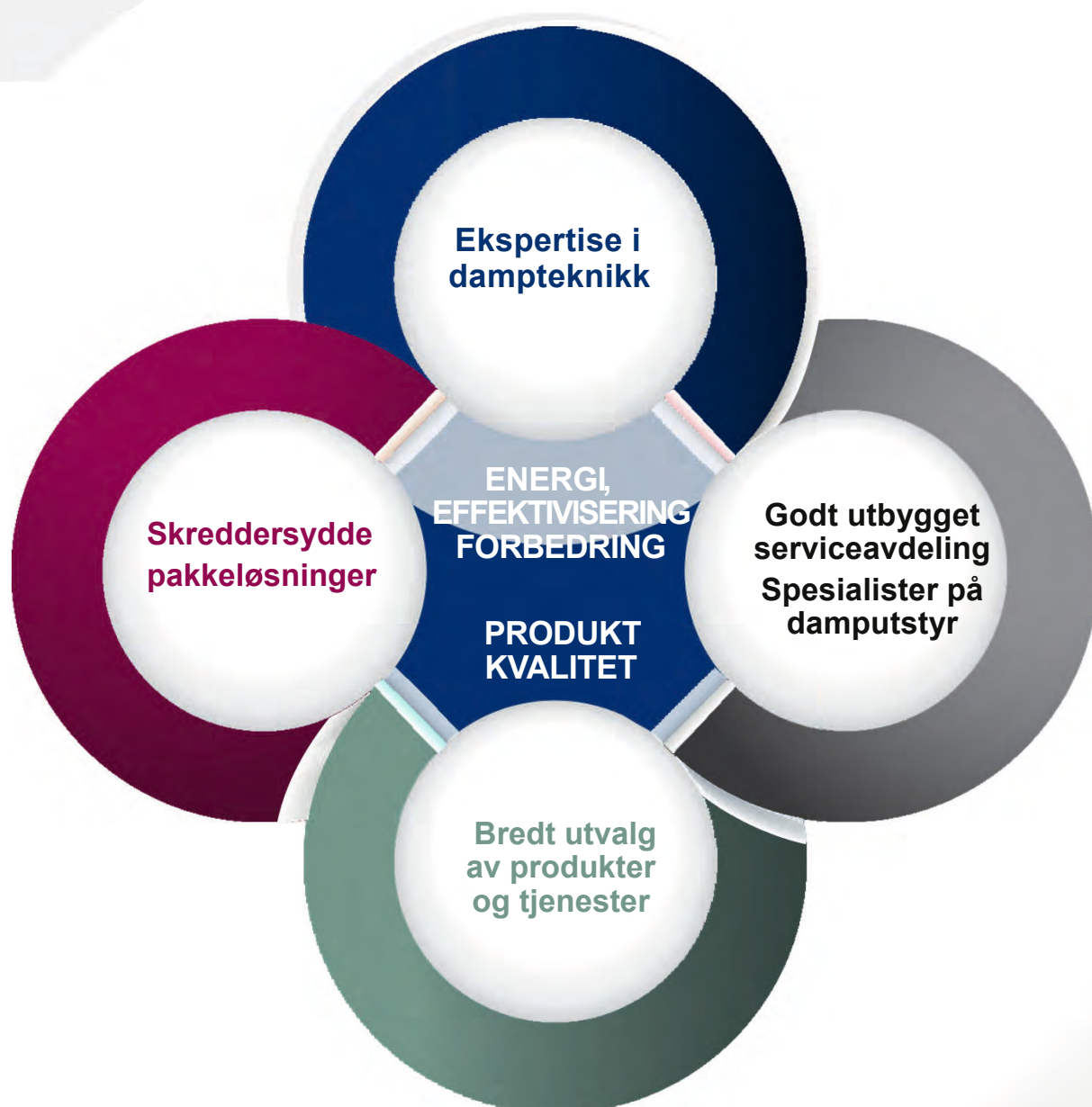
K. G. Karlsson AS

Estabert 1922



**Totalleverandør av
komplette damp og
varmesystemer**





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



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

Nye Drammen sykehus, Helseparken og Fjordbyen Lier og Drammen skal få varme og kjøling fra Brakerøya Varmesentral. Illustrasjon: Link Arkitektur/Eidos.

ISSN 0800– 7896

Sverige har distribusjonsne for naturgass og biogass. Hvorfor ikke også hydrogen?



Det svenske naturgassnettet kan frakte store mengder energi over veldig lange avstander nesten helt uten energitap. Naturgassnettet kan (på samme måte som fjernvarmenettet) avlaste og balansere kraftnettet. Det blandes nå inn mer og mer biogass i naturgassnettet. Se side 25

6

Drammen Fjernvarme utvider Brakerøya varmesentral

11

Nødstrømsaggregatene skal også levere varme

16

Disen Borettslag fornøyd med fjernvarmetilknytning

18

Nytt fra Energilederforum

20

Geir Sollesnes ved veis ende

21

Effektiv trykkskillestasjon i Nedre Leirfoss kraftverk

22

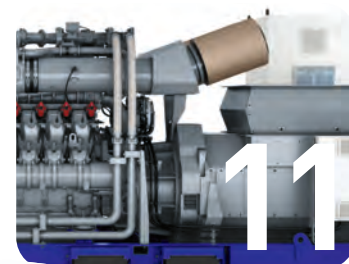
Göteborg bygger unik terminal for CO₂-logistikk

30

Naturgass og biogass i det nordiske kraftsystemet

35

Kryssord



REDAKTØREN HAR ORDET

Mer strøm! Mer strøm! Mer strøm?



Hans Borchsenius

«Fokus på utslipp av klimagasser er naturligvis svært viktig, men FNs naturpanel er tydelig på at tap av natur er en like stor trussel mot menneskeheten som klimaendringene.»

I mediene framstilles ofte det grønne skiftet som synonymt med elektrifisering. Altså at å redde verden fra naturkrise og klimaendringer bare er et spørsmål om å produsere nok fornybar energi til å erstatte fossile brenslere. To fluer i ett smekk; vi redder verden samtidig som det åpner seg en masse nye næringsmuligheter. Energibransjen, verftsindustrien og deler av miljøbevegelsen har store forhåpninger til at vindkraft, og havvind spesielt, skal bli den nye oljen Norge skal leve av i fremtiden.

Og samtidig med at vi blir forespeilet kraftig økning i produksjon av fornybar energi, vokser det fram nye idéer og prosjekter for å bruke strøm til ulike formål; ny kraftforedlende industri, kraft-eksport, elektrifisering av sokkelen, datasentre, bitcoin-mining, veitransport, skipstransport m.m.

Hver for seg er mange av disse tiltakene/prosjektene fornuftige (ny kraftforedlende industri), men noen er diskutabile (elektrifisering av sokkelen), eller direkte unødvendige (bitcoin-mining).

Erna Solberg sa engang at «summen av alt vi er for er vi mot». Hvis alle nye elektrifiserings tiltak skal dekkes opp med økt produksjon av fornybar energi, vil vi ganske snart komme i konflikt med natur og andre næringsinteresser.

Et reelt grønt skifte bør dreie seg om bærekraftig forandring i mer klima- og naturvennlig retning, altså at vekst og utvikling skjer innenfor naturens tålegrenser. En diskusjon om framtidens energimiks for kraftleveranse krever derfor en totalforståelse av hvilken påvirkning hver enkel energikilde har på helse, miljø, klima og økonomi.

Fokus på utslipp av klimagasser er naturligvis svært viktig, men FNs naturpanel er tydelig på at tap av natur er en like stor trussel mot menneskeheten som klimaendringene. Tap av natur skyldes i stor grad arealendringer.

Alle typer fornybar energi har dessverre den egenskapen at det er svært arealkrevende og materialkrevende. Hvis vi for eksempel sammenlikner havvind med naturgass, så er havvind 100 ganger mer arealkrevende og 50 ganger mer

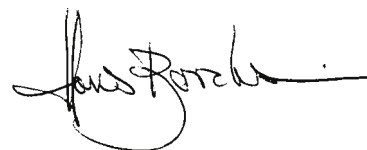
materialkrevende pr TWh produsert energi.

Ett av de aktuelle områdene for havvind, Søndre Nordsjø II, ligger midt i gyte- og leveområdene for tobis – torskens og lundefuglens favorittmat. Den kraftige nedgangen i bestanden av lundefugl og flere andre fuglearter samt flere fiskearter, blant annet torsk, skyldes nettopp tilgangen til mat.

Det er ikke første gang menneskeheten har satset på nye gode løsninger, som etter en tid har tatt overhånd og blitt et problem snarere enn en løsning. I middelalderen var skogen løsningen. Tømmer ble til skip, hus og papir og energi til utvinning av jern og andre metaller. Men så tok det overhånd. 400 år tok det før mange europeiske land hogde ned sin skog nesten fullstendig (1500-1900). Så ble kull og olje løsningen inntil det etter omtrent 200 år tok overhånd og forbruket vokste til et nivå som var så høyt at det endret klimaet på jorda. I 1864 fant Sven Foyn opp harpuncanonen som gjorde det mulig å jakte stor hval. Det tok ganske raskt overhånd. 100 år tok det å ødelegge omtrent hele hvalbestanden. Måtehold er ikke menneskehetens sterkeste side.

Når det gjelder fornybar energi kommer det antakelig ikke til å dreie seg om hverken 200 år eller 100 år. Vi ser jo nå allerede, før utviklingen har kommet skikkelig i gang, at konsekvensene for naturen og konflikter med andre næringsinteresser har begynt å melde seg.

Dette er et dilemma. Fossil energi må selvfølgelig fases ut eller forsynes med karbonfangst og lagring. Og vekst i fornybar energi vil møte veggen ganske snart. Da står vi igjen med energieffektivisering. Nesten all bruk av energi ender opp som varmetap, og energieffektivisering dreier seg derfor både om tradisjonell energisparing (enøk) og utnyttelse av varme. Dette er derfor viktigere enn noensinne.





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, varmepumper samt fornybar energi basert på solfangere og solceller.

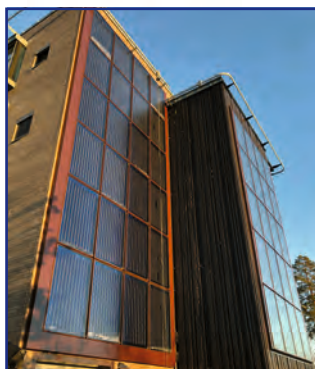
Vi prosjekterer og leverer anlegg for biobrensel, alle typer fyrings/bioolje, biogass, propan, butan, naturgass, hydrogen, CO og alle typer spillgasser.

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



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

Forhandler for:



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 |

Drammen Fjernvarme utvider på Brakerøya

Brakerøya varmesentral som har vært i drift siden 2011 skal nå utvides kraftig for å kunne levere varme og kjøling til Nye Drammen Sykehus, den nye helseparken og den planlagte nye fjordbyen langs strandsonen i Drammensfjorden. Norsk Energi er konsulent for utvidelsesprosjektet.

Av Hans Borchsenius, Norsk Energi

På Brakerøya i Drammen kommer det til å være intens byggeaktivitet i årene framover. Det største prosjektet er bygging av Nye Drammen Sykehus som er estimert å koste 10 milliarder kroner.

Det nye sykehuset på Brakerøya skal være ferdig i 2025, og vil blant annet erstatte dagens Drammen sykehus og Blakstad sykehus. I området rundt det nye sykehuset skal også Drammen Helsepark med ulike helserelaterte tjenester etableres. Det er også



prosjektet for videre utvikling av kyststripen fra Brakerøya med Fjordbyen Lier og Drammen med mye ny næringsvirksomhet og et stort antall nye boliger.

Det er allerede satt i gang stor miljøopprydding i strandsonen, og det skal anlegges kanaler, nye øyer og lekre badestrender. Den nye fjordbyen kommer sikkert til å bli et meget attraktivt bo-område, særlig mot Drammensfjorden, med fine friluftsområder og en overkommelig reisevei til jobben i både



Drammen og Oslo-området. Dette vil være et av Norges største utbyggingsområder minst fram til 2035.

Økende behov for varme og kjøling

Drammen Fjernvarme skal nå utvide produksjonskapasitet ved Brakerøya Varmesentral. Dette er nødvendig for å kunne utvide fjernvarmenettet og knytte til nye kunder fremover. Spesielt planene om bygging av nye Drammen Sykehus og Helseparken vil øke

effekt og energibehov i nettet betydelig. Sykehuset er planlagt ferdig for idriftsettelse i 2024. Det vil også bli behov for å kunne produsere og levere kjøling.

Utvidelsen av Brakerøya varmesentral dimensjoneres utfra Drammen Fjernvarme sine forventninger om kundetilføyninger mellom 2020 – 2035. Fra en forventet varmeeffekt på ca. 50 MW ved dimensjonerende utetemperatur i 2020, er effektbehovet anslått å overstige 80 MW i 2035. Energibehovet forventes

Fjordbyen sett østfra. Drammen i bakgrunnen.



**Trenger dere
vedlikehold eller
nyinstallasjoner
av ildfast murverk**

PRODUKTER & TJENESTER

Ildfast AS er en ledende servicebedrift som tilbyr gode løsninger for nyanlegg og løpende vedlikehold. Vi er fleksible og hjelper deg om uhellet skulle være ute. Ildfast AS leverer alt av ildfaste og isolerende materialer, forankringssystemer og en rekke spesialprodukter til alle typer industri.

- Ildfaste Installasjoner
- Ildfaste Materialer
- Ildfast Fiber, Pakninger & Rep
- Forankringer & Hexmetall
- Prefabrikkering
- Feiing & Kjelesjau
- Sandblåsing
- Ultra høytrykksspyling 3000 bar
- Tørrisblåsing
- Feieutstyr & Børster
- Brenselrister

**Vi kan
ildfast
murverk**

24H
SERVICE
64 94 00 00

Ildfast AS

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

www.ildfast.no

Slik vil Nye Drammen Sykehus og Helseparken se ut.



Arkitektonisk skal utvidelsen av Brakerøya varmesentral skje ved å forlenge eksisterende bygning.

Den nye fjordbyen kommer sikkert til å bli et meget attraktivt bo-område.

å øke fra ca.114 GWh til nærmere 180 GWh i samme tidsperiode.

Drammen Fjernvarme har ikke kjølekunder i dag. Den første og viktigste kjølekunden er nye Drammen Sykehus som tilknyttes i 2024. Forventet energi og effektbehov er henholdsvis 10,5 GWh og 7,1 MW. Videre knyttes Helseparken til trinnvis fra 2025 med behov på 3,0 MW og 1,8 GWh. Drammen Fjernvarme vil også arbeide for å kunne tilknytte flere kjølekunder der det er lønnsomt.

Den nye energisentralen prosjekteres med 2 x 9 MW varmepumper, samt 2 x 1,2 MW kjølemaskiner og utnyttelse av varme fra nødstrømsaggregatene til sykehuset. Varmepumpene benytter sjøvann som energikilde. Overskuddsvarme fra kjølemaskinene leveres inn på fjernvarmenettet.

Forprosjektet var ferdig i oktober 2021, og nå er detaljprosjekteringen i gang. Byggestart er planlagt høsten 2022. Teknisk utstyr skal installeres i 2023 og den nye varmesentralen skal være ferdig i 2024/2025.

Norsk Energi er konsulent for utvidelsesprosjektet

Drammen fjernvarme har engasjert Norsk Energi som konsulent for dette utvidelsesprosjektet, i konkurranse med flere andre konsulentfirmaer. Arbeidene omfatter blant annet:

- Prosjektledelse for fjernvarmeanlegget
- Prosessvurderinger og beregninger
- Innkjøp av elektromekanisk utstyr
- Prosjektering av røranlegg i 3D
- Prosjektering av automasjonsanlegg
- Oppfølging av miljø og myndighetsforhold
- ROS-analyse og eksplosjonsverndokument
- Prosjektering av utvendig røرنett på hele Brakerøya
- Prosjektering av kundesentraler på Nye Drammen Sykehus.



Innovative nødaggregater med biobasert fjernvarme

De nødstrømsaggregatene som Glitre Energi etablerer for Drammens nye sykehus kan også levere nødvarme hvis krisen kommer.

Av Morten Valestrand

Fra energisentralen på Brakerøya, vegg i vegg med Drammen Fjernvarmes varmesentral, skal tre generatorsett med bioenergi bidra til byens strøm- og fjernvarmenett.

Nødstrømsaggregatenes motor- og eksosvarme skal bli til fjernvarme på nær 100 grader. Teknisk sett er veien kort mellom nødstrøm og vannbåren varme da den nye energisentralen ligger ved siden av Drammen Fjernvarmes varmesentral på Brakerøya, der Nytt sykehus i Drammen (NSD) nå bygges.

Som innovasjon har veien vært lengre, men takket være støtte fra Enova er den innovative og bærekraftige løsningen nå på gang.

Knappt noen har tidligere brukt restvarme fra nødstrømsgeneratorer som varmekilde i fjernvarmenett, særlig ikke i kombinasjon med så mye automatisert styring som Glitre Energis energisentral på Brakerøya fylles med.

Vindu mot vår tid

Hadde planen vært å bare bruke aggregatene til nødstrøm hadde heller ikke Glitre Energi valgt å investere

i varmegjenvinning, men med fornybar energi som energikilde kan det forsvares å bruke den installerte kapasiteten til mer enn bare nødstrøm, forteller Gisle Hegstad, prosjekteringsleder for energisentralen i Glitre Energi. Siden 2018 har han jobbet med den tekniske designen.

– Det finnes så stor interesse rundt løsninger som dette at vi like godt kan ha energisentralen som et visningsanlegg. Det er også et ønske fra Enova, som støtter prosjektet, sier Gisle Hegstad.

– Vi installerer derfor skjermer med video og nøkkelinformasjon i gangen så besøkende kan se aggregatene og få god orientering fra et støyfritt miljø.

Tar nødsystemet ut i lyset

Som guide kan Gisle Hegstad da fortelle at nødaggregatene også skal bidra til å avlaste effektforbruket fra strømmettet utenfor sykehusområdet.

Den innovative systemløsningen strekker seg imidlertid langt forbi Drammen. I energisystemets mest bortgjemte kringelkroker i kjellere og uthus finnes det fremdeles tusenvis av fossildrevne nødaggregater, en >>



Nytt sykehus i Drammen (NSD) bygges av Helse Sør-Øst RHF og skal være lokal-sykehus både for Drammen, Lier, Nedre Eiker, Røyken, Hurum, Sande og Svelvik.

tradisjon som Glitre Energi sammen med Drammen Fjernvarme nå passer på å bryte ved å ta i bruk moderne teknikk i et systemperspektiv.

Balansering av fleksibel effekt ved å øke lokal produksjon eller senke et forbruk, er en av det moderne energisystemets finurlige funksjoner. Ved høy belastning i strømmettet eller fjernvarmesystemet, for eksempel på ekstra kalde dager, kan smart automasjon og styring av «vanlige maskiner på by'n» være meget bærekraftig, både klimamessig og økonomisk.

Nyttig fleksibilitet

Med et strømmnett stadig mer påvirket av været, med kraftproduksjon fra sol og vind, er fleksibilitet som kan balansere det uforutsigbare ettertraktet. De nye generatorsettene skal derfor sikre sykehuset og samtidig bidra til et bedre energisystem ute i byen.

De tre nødaggregatene primære oppgave, hvert av dem med en ytelse på rundt 2,5 MW, skal allikevel

være å serve sykehusets prioriterte strømmnett ved strømbrudd hvis det eksterne nettet skulle opphøre.

– Den nye energisentralen på Brakerøya vil bidra med god fleksibilitet, men hovedoppgaven vil alltid være å sikre sykehuset nødstrøm, sier Gisle Hegstad.

Biogass og batteri

To av aggregatene skal gå på biodrivstoff og ett på biogass. Bruken av bioenergi har vært en av grunnene til at prosjektet har fått støtte fra Enova, men er også en årsak til at generatorene skal kompletteres med en litium-ion batteripakke med over 3 MW effekt. Det tar noe lengre tid å starte opp et gassdrevet aggregat enn ett som går på diesel – to minutter mot 15 sekunder.

– Det ble tidlig bestemt at den allerede etablerte gassinfrastrukturen på Brakerøya måtte nyttiggjøres, derfor ble det lagt til grunn å ha et større batterisystem for å få rask nok nødstrøm, forteller Gisle Hegstad.

– Med dette batterisystemet på plass kan nødstrømmen leveres mye raskere enn normalt, på under 0,5 sekunder. Så nødstrøm til sykehuset på under 0,5 sekunder er en del av innovasjonen med dette prosjektet.

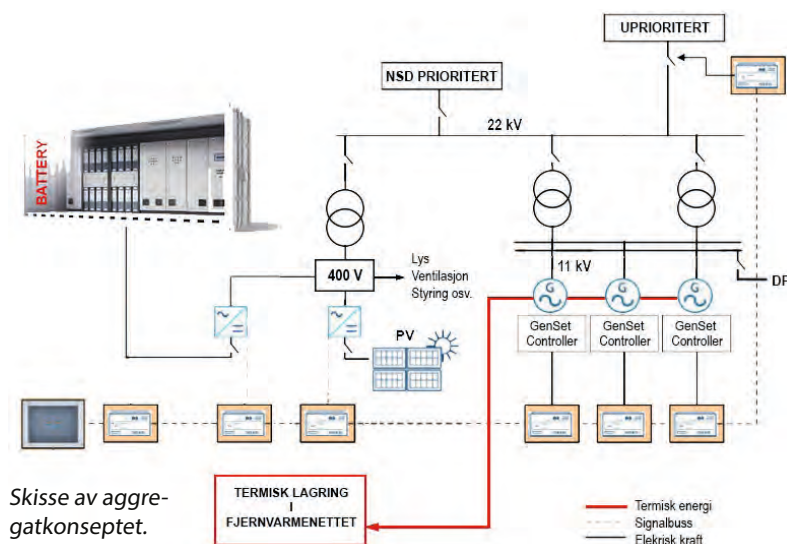
Nødstrøm blir fjernvarme

Det unike med Glitre Energis løsning er at man i tillegg til nødstrømmen også kan levere varme. Motor- og eksosvarmen fra generatorsettene til Glitre Energi overføres til Drammen Fjernvarme sin varmesentral vegg i vegg for å bli fjernvarme.

Norsk Energi har spesifisert styresystemet for varme og kjøling i Brakerøya energisentral.

– En utfordring i tiden er at utviklingen på energiområdet krever stadig mer integrerte og optimaliserte systemer, sier Johan Grinnød, spesialrådgiver i Norsk Energi.

– Målet er økt ressursutnyttelse, noe anleggene >>



Skisse av aggregatkonseptet.



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

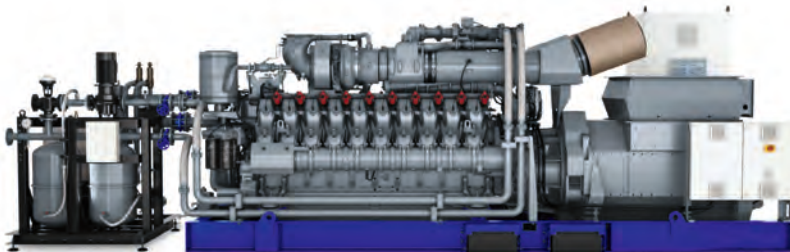
Gisle Hegstad er prosjekteringsleder i Glitre Energi Produksjon.



til Glitre Energi og Drammen Fjernvarme blir veldig gode eksempler på.

...og nødvarme til sykehuset

Restvarmen i fjernvarmenettet skal også sørge for at nødstrømsaggregatene holdes varme og startklare. Nødstrømsgeneratorer må allikevel holdes konstant varme for umiddelbar oppstart i en nødsituasjon, noe det vanligvis brukes strøm til, og i Drammen kan det istedenfor gjøres med fjernvarme – også det en ny innovasjon, og mye billigere.



Eksempel på 20-sylindret gassdrevet aggregat med påkoblet varmegjennvinningsmodul for motorvarmen. I tillegg kommer det varmevekslere for å gjenvinne eksosvarmen. (Leverandør er ennå ikke valgt.)

– Her skal generatorene varmes opp av fjernvarme fra varmesentralen ved siden av. Dette er mye bedre enn direkte strøm, og til en tredjedel av prisen. Så med fjernvarmen allerede installert er det enkelt å også kunne levere nødvarme ved behov, sier Gisle Hegstad.

– Nødstrømaggregatene kan også brukes som «nødvarmeaggregater» som produserer varme til sykehusets interne system ved bortfall av den ordinære fjernvarmen.

Lokale løsninger på systemnivå

Glitre Energis nødaggregatprosjekt har vokst frem i takt med prosjekteringen av energisentralen. Det begynte høsten 2018 med et mål om å skifte ut diesel med gass fra en nærliggende stor gasstank.

– Vi fant raskt ut at store dieselmotorer passer dårlig for et nytt og bærekraftig sykehus, sier Gisle Hegstad.

– Den store utfordringen var hvordan dette skulle løses på systemnivå.

Fire år senere er Glitre Energi i full gang med å sette sammen en energisentral som ikke kan kjøpes over disk.

– Det finnes i dag ikke systemløsninger i markedet som integrerer alle de involverteteknologiene på samme måte som det vi ønsker, så vi har måttet finne på en del ting selv. Solenergi, smart grid og prediksjonsmodeller er også en del av konseptet.

Stor termisk kapasitet

Nødstrømsaggregatenes elektriske virkningsgrad ligger rundt 44 prosent, men med full varmegjennvinning vil den komme opp i 85 prosent. Det er mye, og det handler ikke bare om varme fra en og annen sporadisk «nødsituasjon».

Et moderne aggregatanlegg kan, som skissert ovenfor, ha flere oppgaver og må dessuten testkjøres med jevne mellomrom. Det gir fjernvarme.

Energisentralens generatorer vannavkjøles ved hjelp av varmeveksling. Hos en leverandør fant Gisle Hegstad en relativt rimelig eksosvarmeveksler som ikke trenger bypassfunksjon, noe som ellers er vanlig for å unngå tørrkjøring.

Fra motor- og eksosvarmen kan man derfor hente ut 7 MW termisk energi. Den kommer i tillegg til energisentralens andre varmekilder, som elkjel og varmpumper med sjøvann som kilde. Og skulle ikke fjernvarmenettet ha behov for all ekstra spillvarme så kan den enkelt kjøles mot Drammensfjorden.

Avlaster strømmettet

Også på strømsiden er nødaggregatene mer enn nød. I tillegg til automatisk nødstrøm ved strømbrudd kan generatorsettene startes som effektavlastning for Glitre Energi Netts lokale distribusjonsnett i Drammen.

Sykehusområdets eget 22 kV høyspenningsnett er delt i et ordinært nett og et reservenett. Ved behov kan nettselskapet sette det ordinære nettet i øydrift ved å stenge overføring av strøm fra utsiden.

Dermed kan belastningen i Drammens strømmett reduseres under timer med effektbrist og høye laster i nettet, men uten at energikomforten, kvaliteten eller sikkerheten blir mindre inne på sykehusområdet.

Muligheten til å handle energi og effekt på lokale balansemarkeder er også en av grunnene til at Glitre Energi har gått så fremoverlent inn i sykehusprosjektet. Sammen med Agder Energi, elmarkedsplassen NODES og Statnett deltar Glitre Energi i pilotprosjektet Norflex, der utvalgte større strømkunder selger sin fleksibilitet i forbruk til nettselskapet.

Jakten på fossilaggregatene

Glitre Energis nødaggregatprosjekt åpner derfor døren til et område som hittil har gått under radaren i energisektoren og samfunnet for øvrig. Det finnes nødaggregater over hele landet i alle mulige bygger og virksomheter, bortgjemt og uten meldeplikt i energisystemet.

– Hvis et anlegg som allikevel bare står stille det meste av tiden kan konvertere til biobrensel og gå tusen timer i året istedenfor litt vedlikeholdskjøring, så åpner det helt nye forutsetninger for lokale energimarkeder, sier Gisle Hegstad.

– På sikt vil innovative løsninger rundt nødstrøm åpne for helt nye forretningsmodeller både når det gjelder investeringer og selve driften av aggregatene. ☁

Atomkraft og gass blir «grønn» i EU


EU-kommisjonen foreslår at gass og atomkraft kan betegnes som bærekraftig i en overgangsperiode.

Atomkraft og gass kan spille en rolle i overgangen til fornybarsamfunnet ved å bidra til å fase ut mer forurensende energiformer som kull, men også olje. Derfor vil investeringer i atomkraft og gass bli ansett som bærekraftige i en overgangsperiode, dersom de oppfyller strenge vilkår.

Gasskraftverk enten skal ha et mindre utslipp enn 100 gram CO₂/kWh, som betyr at det må renses med karbonfangst og -lagring. 270 gram CO₂/kWh vil kunne tillates hvis det ikke er mulig å bygge ut nok fornybar energi. Atomkraftverk må oppfylle strenge krav for radioaktivt avfall.

Forslaget er omstridt. Noen mener dette er grønnvasking, mens andre mener det er nødvendig for å fase ut kull og olje. I EUs plan for å oppfylle Parisavtalen vil 22 prosent av energiforbruket i 2030 være gass. Dette vil gå ned til 9 prosent i 2050, og da som lavkarbondgass, som betyr innblanding av hydrogen og/eller biogass.

(Se for øvrig artikkel på side 33 om Sveriges satsing på naturgassdistribusjon med innblanding av biogass og hydrogen).

Kilde: «5 på fredag». 




INDUSTRI FIBER

TERMISK- OG HØYTEMPERATUR ISOLASJON

Vi kan isolasjon for installasjoner med krav til høye temperaturer.

			
Matter	Plater	Moduler	Rep

www.industrifiber.no

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

Disen Borettslag fornøyd med fjernvarmetilknytning

Vi leser ofte artikler om enøk-prosjekter som gjennomføres, men sjelden hører vi noe om erfaringene fra prosjekter etter at de er gjennomført. Disen Borettslag i Oslo gjorde omfattende oppgradering av sitt varmeanlegg i 2018. Nå – tre år etter – kan de konstatere at oppgraderingen var vellykket.

Av Hans Borchsenius, Norsk Energi

I 2018 kvittet Disen Borettslag i Oslo seg med oljekjel og elektrokjel, knyttet seg til fjernvarmenettet og oppgraderte varmesystemet. Dette ga både lavere energiforbruk og en enklere hverdag for vaktmesteren.



Disen Borettslag i Oslo har 304 leiligheter med til sammen 21.000 m² oppvarmet areal. Bygningsmassen er opprinnelig fra 1959-1960 og det er kun utført mindre oppgraderinger av bygningsmassen og det tekniske anlegget i ettertid. Borettslaget hadde i 2016 sin egen varmesentral som forsynte hele borettslaget med varme og varmtvann. Varmesentralen hadde en oljekjel på 950 kW og en elektrokjel på 800 kW. Som regel var kun elektrokjelen vært i bruk, på grunn av lavere elpriser.

Disen Borettslag ønsket i 2015 å finne ut om de kunne redusere sine energikostnader ved enøktiltak og/eller valg av ny energikilde til oppvarming av sin bygningsmasse. Energikildene de ville vurdere var enten tilknytning til fjernvarme eller en løsning med desentraliserte varmepumper.

I desember 2015 søkte Disen Borettslag ENOVA om støtte til Energikartlegging av sine bygg. I 2016 gjennomførte Norsk Energi en enøk-analyse. Analysen konkluderte med at tilknytning til fjernvarmenettet ville være mer gunstig enn desentraliserte varmepumper. Det ble derfor inngått en avtale med Fortum Oslo Varme.

Varmeanlegget ble oppgradert sommeren 2018. Oppgraderingen omfattet:

Den gamle varmesentralen med oljekjel og elektrokjel ble lagt ned og erstattet med en kundesentral for fjernvarme fra Fortum Oslo Varme.

Gamle varmtvanns-beredere er byttet ut med nye varmevekslere. Dette har resultert i redusert varmetap. Hovedrørnettet mellom blokkene er byttet til et nytt preisolert rørnett som har vesentlig bedre U-verdi og mindre vannlekkasjer enn det gamle rørnettet.

Det ble etablert vannbehandling sentralt i nettet og rørnettene i hver blokk får nå avgasset matevann fra sentralt nett.

Styreleder Jan Piela i Disen Borettslag sier at han er svært fornøyd med resultatene av oppgraderingsprosjektet. Det som betyr mest økonomisk er at energiforbruket er redusert fra 3,5 GWh pr år til 2,5 GWh/pr.år. Det har også blitt en enklere hverdag for vaktmesteren, som ikke lenger trenger å drifte og vedlikeholde kjelanlegg. En annen interessant bieffekt er at ledig trafokapasitet som følge av frakoblet elektrokjel nå kan benyttes til lading av elbiler. Nye kabler til ladepunktene distribueres via gamle rørledninger fra det opprinnelige varmeanlegget. ☺



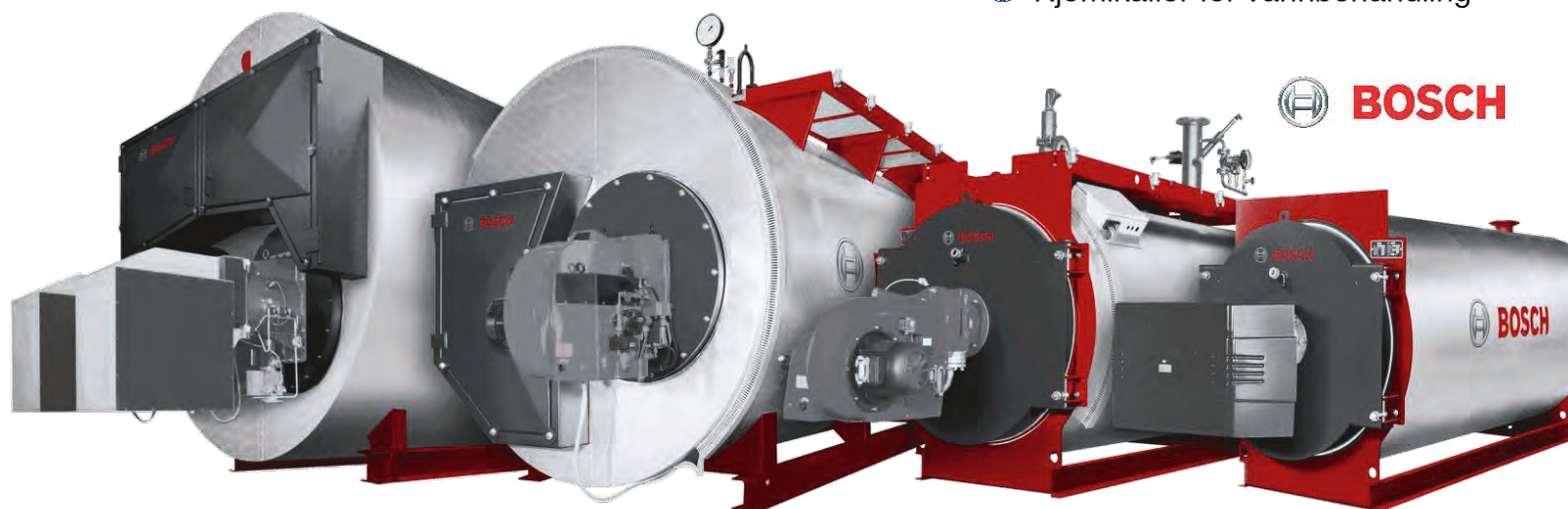
SVEISEVERKSTEDET

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



ISO 50000-familien

Standard for energiledelse ISO 50001 er for mange en kjent referanse. Mindre kjent er kanskje at det finnes en serie andre veiledere innenfor 50000-familien som kan være nyttige.

Av Hans Even Helgerud

Standard nr.	Publiseringsår	Tittel	Norsk oversettelse?
ISO 50001	2018	Energiledelsessystemer – Krav med brukerveiledning	Ja
ISO 50004	2020	Energiledelsessystemer – Veiledning for implementering, vedlikehold og forbedring av et IOSO 50001-energiledelsessystem	ja
ISO 50005	2021	Energiledelsessystemer – veiledning for en stegvis implementering	Nei
ISO 50002	2014	Energy audits – Requirements with guidance for use	Nei
ISO 50003	2021	Energiledelsessystemer – Krav til revisjons- og sertifikasjonsvirksomheter innenfor Energiledelsessystemer	Nei
ISO 50006	2014	Energiledelsessystemer – Måling av energiytelse ved bruk av energibasislinjer (EnB) og energiytelsesindikatorer (EnPI) – Generelle prinsipper og råd	Nei
ISO 50008	2018	Energy management and energy savings – Building energy data management for energy performance – Guidance for a systemic data exchange approach	Nei
ISO 50009	2021	Energy management systems – Guidance for implementing a common energy management system in multiple organizations	Nei
ISO 50015	2014	Energiledelsessystemer – Måling og verifisering av organisasjoners energiytelse – Generelle prinsipper og råd	Nei
ISO 50045	2019	Technical guidelines for the evaluation of energy savings of thermal power plants	Nei
ISO 50047	2016	Energy savings – Determination of energy savings in organizations	Nei
ISO 50049	2020	Calculation methodes for energy efficiency and energy consumption variations at country, region and city levels	Nei

ISO 50001 beskriver krav for virksomheter som ønsker å bli sertifisert innenfor energiledelse. Denne internasjonale standard ble først publisert i 2011, og har senere kommet revidert versjon i 2018. ISO 50001 er grunnstammen for andre nyttige veiledere som har blitt publisert i senere tid. Noen av disse er finnes listet opp i tabellen under og i bildet med familietreet.

Utvikling av nye standarder er i stor grad basert på dugnadsarbeid og konsensus. Etablerte standarder blir normalt rutinemessig vurdert for revisjon hvert 5 år.

ISO 50002 er en standard som nå er under revisjon,

og som etter planen vil foreligge i ny versjon 2023. De meste relevante standarder blir oversatt til norsk i regi av Standard Norge.

Dersom du ønsker å følge arbeidet med revisjon og utvikling av nye standarder anbefales det å ta en kikk på hjemmesiden til ISO/TC 301 Energy management and energy savings. Dersom du ønsker å delta aktivt i arbeidet med utvikling av standarder kan du ta kontakt med Standard Norge sin komite for energiledelse og tilhørende tjenester (SN/K 295) v/Hans Even Helgerud (hans.even.helgerud@energi.no) eller Jens O. Gran (jg@standard.no).



NS-ISO 50004 foreligger nå på norsk

NS-ISO 50004:2020 er en veileder til standard for energiledelse (NS-ISO 50001) med praktiske eksempler. Denne er nå nylig oversatt til norsk.

NS-ISO 50004 gir praktiske retningslinjer og eksempler for å etablere, iverksette, vedlikeholde og forbedre et energiledelsessystem (EnMS) i samsvar med den systematiske metoden i NS-EN ISO 5000:2018. Standarden er nå tilgjengelig på norsk.

Kurs i energiledelse

Norsk Energi tilbyr både åpne og bedriftstilpassede kurs i energiledelse. Deltagelse på alle kursene tilbys digitalt via Teams.

Norsk Energi tilbyr i samarbeid med DNV i introduksjonskurs for alle som ønsker kunnskap om nytteverdi og krav som ligger i standard for energiledelse ISO 50001. Påbygningskurs er et tilbud for alle som ønsker inspirasjon og praktiske tips til hvordan man kan opprettholde fokus på kontinuerlig forbedring med energiledelse.

Følgende kursdager er foreløpig annonsert i år:

Introduksjonskurs i energiledelse

Onsdag 20. april Tirsdag 13. september

Påbygningskurs i energiledelse

Torsdag 21. april Onsdag 14. september

Vi tilbyr også skreddersydde modulbaserte kurs for bedrifter etter behov.

Ta kontakt med Hans Even Helgerud (helgerud@energi.no, 918 05 045) dersom du har spørsmål eller ønsker nærmere informasjon om våre kurs innenfor energiledelse.

TiZir er nå moden for ISO 50001 sertifisering

TiZir har ambisiøse mål om å redusere CO₂-utslipp med 82% innen 2030, og redusere spesifikk energibruk med 35% innen 2033. Dette krever en målrettet og systematisk tilnærming, og etablering av energiledelse i samsvar med ISO 50001 har derfor vært en forutsetning.

TiZir Titanium & Iron AS i Tyssedal bruker store mengder kull og elektrisk kraft til fremstilling av titanoksidslagg og høyrent jern. Bedriften fikk i desember 2021 innvilget 261 millioner kroner fra Enova til sin hydrogensatsing der målet er å erstatte kull som reduksjonsmiddel med hydrogen i forreduksjonsprosessen.

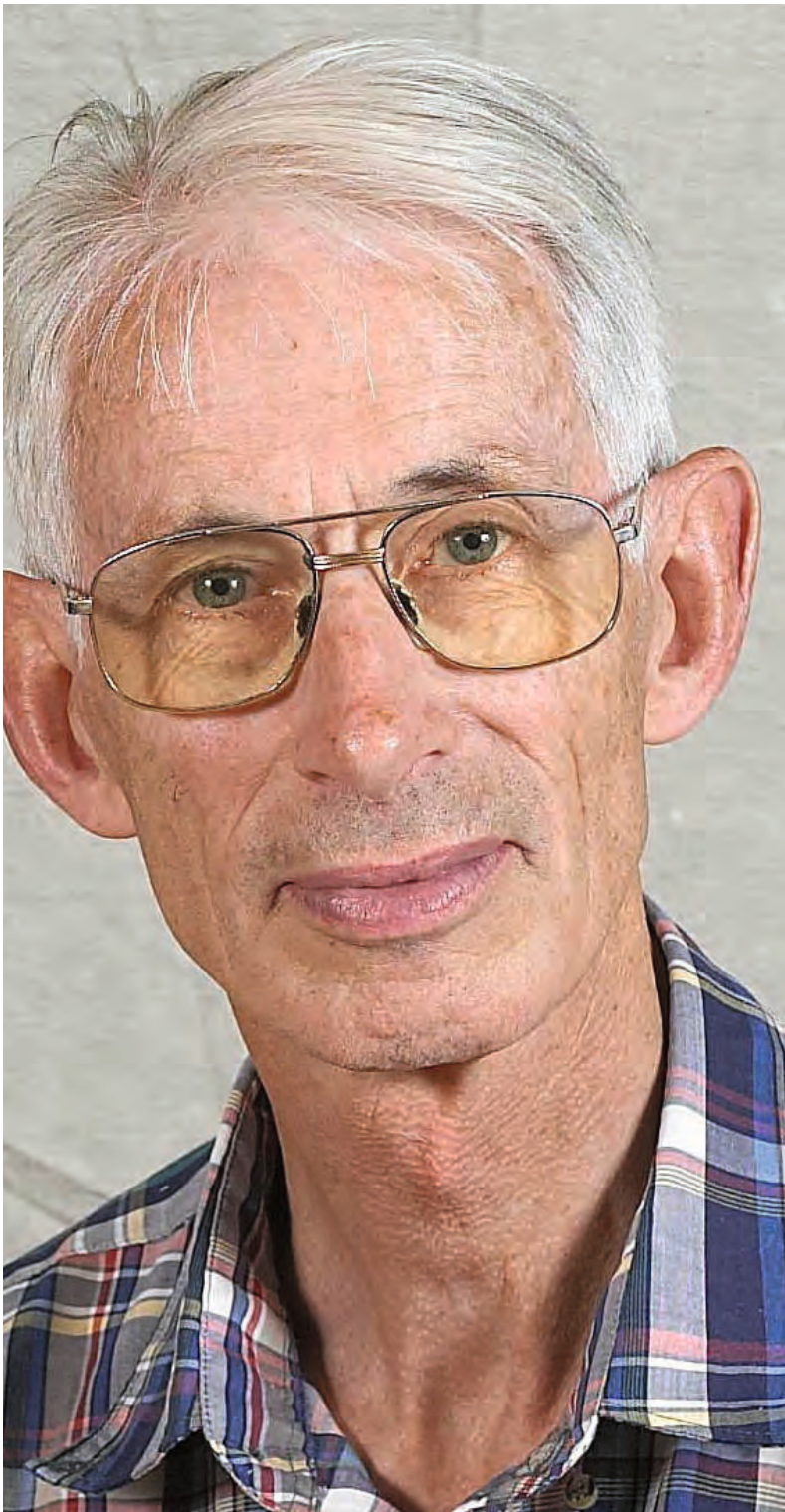
I sitt arbeid med kontinuerlig forbedring av energiytelse og tilhørende reduserte utslipp av klimagasser ønsker TTI å bli sertifisert etter ISO 50001. Bedriften er fra før sertifisert innenfor kvalitetsledelse (ISO 90001) og miljøledelse (ISO 14001).

Norsk Energi har bistått TTI med å gjennomføre en gap-analyse og steg for steg innføre energiledelse i samsvar med krav i standard for energiledelse ISO 50001:2018. Kvalitetsleder Rolf Eriksen og energikoordinator Tore Storholm mener nå bedriften er moden for sertifisering. Det er nå avtalt tid med akkreditert revisor hos DNV i mars, og i løpet av våren håper TTI å kunne få dokumentasjon på at TTI er ISO 50001 sertifisert.

Geir Sollesnes

Det er med sorg vi mottok budskapet om at en av Norsk Energis sentrale medarbeidere gjennom mange år, Geir Sollesnes, gikk bort den 3. januar i år, 82 år gammel.

Hans Borchsenius



Geir Sollesnes ble født i 1939 og var ferdig som sivilingeniør maskin i 1962. Geir Sollesnes ble ansatt i Norsk Energi i 1979 etter å ha arbeidet ved Ranheim Papirfabrikk i 12 år. Han var ansatt i Norsk Energi fram til 2009, mesteparten av tiden som sjefskonsulent, men han var også leder av vår industriavdeling fra 1984 til 1989.

Geir ble fort vår ledende ekspert på enøk i treforedlingsindustrien. Det er ikke mange treforedlingsbedrifter igjen i Norge nå, men det er viktig å være klar over hvor viktig denne bransjen var i norsk industri på den tiden. Og for Norsk Energi var treforedlingsbedriftene på Østlandet og i Trøndelag vår viktigste kundegruppe. Dette illustreres også av at av de i alt 16 styreformenn Norsk Energi har hatt i sin 106-årige historie kom 11 fra treforedlingsbedrifter.

Den kraftige økningen i oljeprisene på 70- og 80-tallet, og den gryende bevisstheten om at utslippet av klimagasser måtte reduseres, ga ENØK-arbeidet topp prioritet. Av prosjekter som ble gjennomført på den tiden kan nevnes generell enøk, lukking av tørkehettene, varmegjenvinning av tørkeluft og utnyttelse av lut, bark og treavfall til å dekke størst mulig del av bedriftens energibehov.

Og hva gjorde treforedlingsbedriftene hvis de hadde behov for gode energifaglige råd? Jo, de ringte Geir. Og Geir hadde som regel så detaljert kunnskap om hver enkelt bedrift at han omtrent kunne skrive rapporten før han besøkte bedriften.

Geir var ikke bare en god teknisk konsulent, han deltok også i en del internasjonale forskningsprosjekter gjennom International Energy Agency (IEA). I 1984-85 ledet Geir et forskningsprogram ved International Flame Research i Nederland hvor han kartla miljø- og forbrenningsforhold ved brenning av trepulver i et brennkammer. Prosjektet var finansiert av statlige midler fra Canada, Norge, Sverige og USA. Prosjektet ble administrert av IEA.

Geir var en usedvanlig vennlig og sympatisk person. Selv om det er mange år siden han var ansatt i Norsk Energi, var han ofte på besøk i de første årene som pensjonist.

Vi minnes Geir med glede. 🌀

Effektiv varmeoverføring

over Nedre Leirfoss trykkskillestasjon

Statkraft Varme har nylig satt i drift en fullstendig oppgradert Nedre Leirfoss trykkskillestasjon i Trondheim, med overføringskapasitet på 20 MW. Norsk Energi har vært med som konsulent og byggeleder for anlegget.

Av Marie Haugen, Norsk Energi


På grunn av store høydeforskjeller i fjernvarmenettet i Trondheim, har Statkraft Varme flere trykkskillestasjoner i drift. En utfordring med disse er at man taper flere grader på turtemperaturen når det overføres varme, samt at man øker returtemperaturen på vei tilbake. Det er blant annet et problem når det skal leveres avfallsvarme fra Heimdal Varmesentral og ut til resten av nettet, via flere slike trykkskillere.

Nedre Leirfoss trykkskillestasjon, som er lokalisert i det flotte bygget til Nedre Leirfoss kraftverk, ble etablert tidlig på åttitallet. Anlegget skiller det høytliggende Heimdalnettet fra det lavereliggende Midtbynettet, og overfører primært overskuddsvarme fra Heimdal Varmesentral ned til Midtbyen. Det var behov for en oppgradering og automatisering av styringen, og Norsk Energi fikk oppdraget med å gjøre et forprosjekt.

I forprosjektet så vi på hvilke vekslere på markedet som kunne gi svært lave temperaturredifferanser over vekslerne (LMTD på 3 °C), samtidig som de tålte store temperatursvingninger. SWEP var eneste leverandør av loddede platevekslere som kunne tilfredsstillende temperaturkrav og levere opp mot 10 MW per enhet. Imidlertid ble trykktapet over vekslerne på drøye 1 bar. For å kompensere for det ble anlegget rundt bygd slik at trykktapet skulle bli så lavt som mulig, med blant annet full-bore kuleventiler og romslige rørdimensjoner.

Som følge av mer effektiv styring og bedre temperaturer, kan Statkraft nå høste gevinster som økt utnyttelse av avfallsvarme, redusert bruk av pumpeenergi og bedre kapasitet i nettet. I det store bildet legger det til rette for å utnytte akkumulatortanken på Heimdal bedre, og en eventuell installasjon av varmpumper i fremtiden.

Byggeperioden varte fra april til august 2021 og anlegget ble satt i drift i september. Erfaringene så langt er at anlegget har levert som forventet, med lave temperaturredifferanser over veksler.

Prosjektleder for Statkraft Varme, Arnt-Birger Granes, er godt fornøyd, og han sier: «I slike prosjekt er det viktig med forskjellige typer kompetanse. I dette tilfelle har Norsk Energi stilt med spisskompetanse. Vi har fått til et robust trykkskille, redusert trykktapet og fått en bedre og smartere styring. Erfaringene hittil er meget gode.» 



**Stort
bransje-
nettverk**

**Fleksrør i
ruller i pex,
kobber
og stål**



isoplus®
Fjernvarmeteknik A/S

**Fjernvarme-
rør enkelt og
dobbelt**

**Prosjekt-
optimering**

**Alarm-
system**

**Stort
muffe-
sortiment**

Kompetent og profesjonell

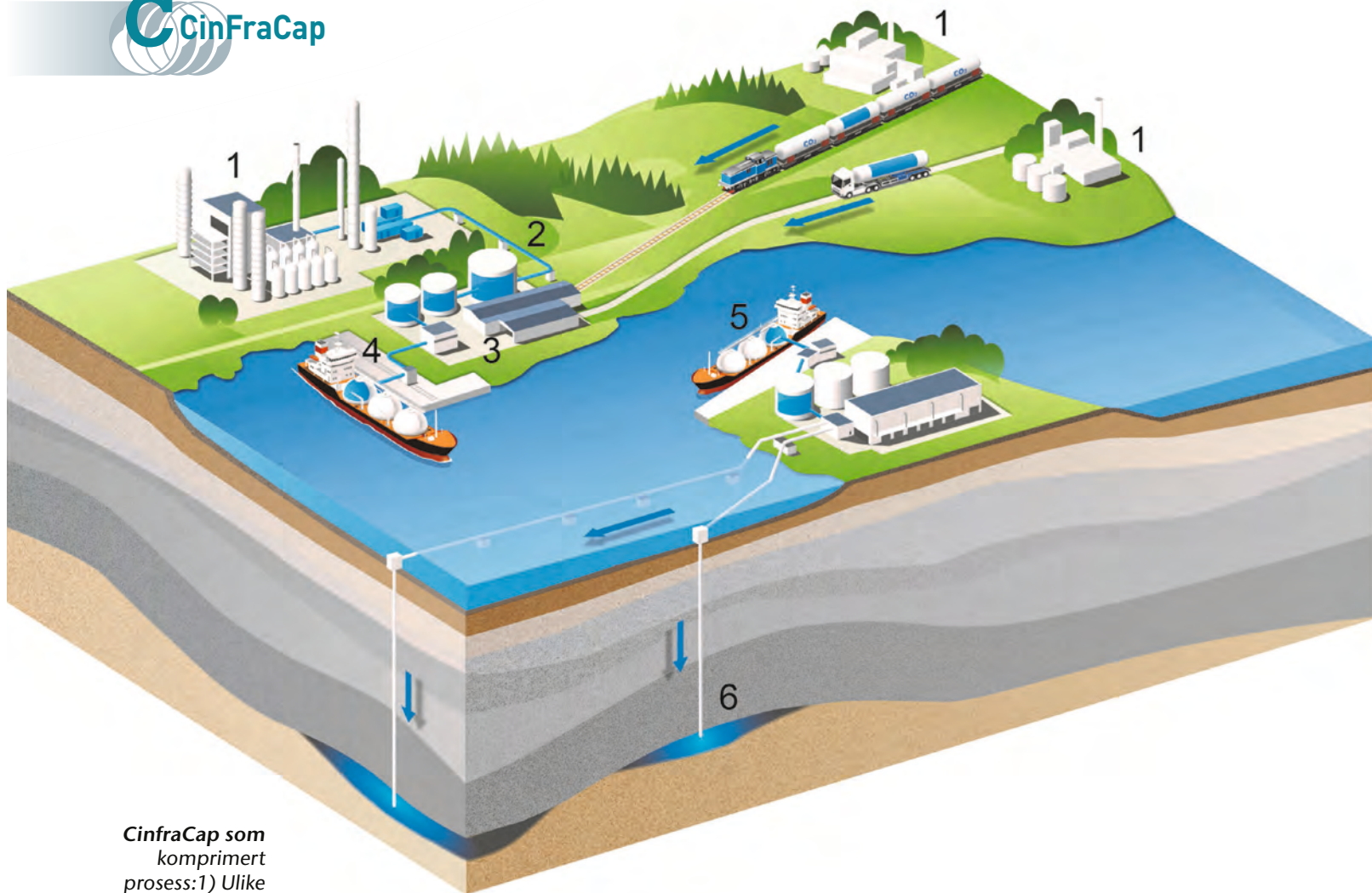
RØRLEVERANDØR

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

Book et uforpliktende møte med Peder Gillerborn, markedsjef, 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](http://isoplus.no) | Korsholm Alle 20 | 5500 Middelfart
Tlf.: +45 64 41 61 09 | iso@isoplus.no | www.isoplus.no



CinFraCap som komprimert prosess: 1) Ulike karbonfangstanlegg i Sverige. 2) Flytende CO₂ transporteres via rørledninger eller tog og lastebil til... 3) CinFraCaps midlertidige lagring i Göteborg. 4) Karbondioksid lastes på spesialskip i Göteborgs havn, og... 5) vipps, så er transporten fremme i Øygarden, der CO₂ en kan sendes ned i... 6) undergrunnen.

Göteborg bygger unik terminal for CCS-logistikk

Verdens første sømløse infrastruktur for transport av flytende CO₂ fra CCS-anlegg til Nordsjøen bygges opp i Göteborg. Gassneteteieren Nordion Energi har tatt initiativet til et konsept for smart logistikk som på sikt kan ruller ut sammen med CCS-teknologien.

Av Morten Valestrand

CinFraCap-prosjektet (CarbonInfrastructure-Capture) fokuserer på selve transporten og hvordan det kan gjøres på en mest mulig kostnadseffektiv og klimasmart måte. Prosjektet er først til å ville skape et mer helhetlig bilde av logistikken fra CCS-anlegg, via lokal mellomlagring i Göteborgs havn og videre til for eksempel Northern Lights-reservoaret i Øygarden utenfor Bergen.

Grensesnitt for CCS-transport

CinFraCap lager et grensesnitt som i fremtiden skal kunne brukes i en rekke sammenhenger og av andre CCS-prosjekter hvor som helst i verden.

Hva som etter hvert kan patenteres, om det overhodet er den veien man skal gå, gjenstår å se. Pilotprosjektet i Göteborg er et samarbeidsprosjekt mellom flere industrier og selskaper i Vest-Sverige, initiert av

energiinfrastrukturkonsernet Nordion Energi – som også eier det svenske sentralnettet for gass – sammen med andre CCS-relaterte selskaper.

Med i CinfraCap er også oljeraffineriene Preem og St1 og kraftvarmeverket Renova med sin avfallsforbrenning, Göteborgs Hamn og Göteborg Energi.

Premiere 2026?

Nordion samarbeider med Northern Lights. På sikt er målet å ta hånd om og transportere 2 millioner tonn flytende CO₂ per år fra de vestsvenske anleggene og med spesialskip til mottaksterminalen i Øygarden.

Også Danmark har nå åpnet for mulig CO₂-lagring under sine oljefelt i Nordsjøen, så CinfraCap holder døren åpen også på den siden.

Hvis alt går etter planen kan logistikken settes i drift i 2026, og da sannsynligvis først til Norge.

Henger på EU

For å komme dit må det investeres rundt 3 milliarder kroner.

Som så mye annet krever også CinfraCap støtte fra EU, men en forstudie har konkludert at strukturert logistikk rundt CCS gir så store økonomiske fordeler både for samfunnet, markedet og aktørene, så til og med EU-kommisjonen bør kunne se fordelene. Stemningen i CinfraCap er derfor meget optimistisk.

Nylig bevilget også den svenske Energimyndigheten penger til å gå videre med prosjektet.

CO₂-transport for alle

Et stort poeng, mener Energimyndigheten, er at CinfraCap satser på å bygge opp et konsept for en helt åpen infrastruktur som også andre tredjepartsaktører kan leie seg inn seg i.

Nå skal ulike forretningsmodeller undersøkes, men i prinsippet skal det i fremtiden være like enkelt å sende innfanget CO₂ til sluttlagring som det er å frakte annet gods omkring.

CCS krever logistikk

I følge Nordion er et slikt konsept ikke bare en hyggelig mulighet, men en grunnleggende nødvendighet hvis teknologien for storskala CCS a la Norcem og Klemetsrud skal kunne ekspandere ut på verdensmarkedet.

– Dette handler om milliardbeløp, så å finne en bæ-



Her skal CO₂ lastes på spesialbygde tankskip



På oljeraffineriet
Preem er man klar til å sende innfanget CO₂ til Norge, hvis bare noen kan komme og hente den. Det tenker Nordion Energi at man skal få til. Preem har allereide gjennomført et forprosjekt sammen med Climit, SINTEF, Equinor og Aker Solutions.

rekräftig økonomisk modell vil kanskje bli den største utfordringen. Men hvis alt går som vi tror og håper vil Göteborg fra 2026 ta en verdensledende rolle med en helt ny infrastruktur for flytende CO₂, sier Hans Kreisel, konsernsjef i Nordion Energi, til næringslivsavisen Dagens Industri. ☞

SAMSON VALVE ENGINEERING

SMART IN FLOW CONTROL

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

Skip for CO₂-transport er kontrahert

Flytende CO₂ fra karbonfangstanlegget hos Norcem Brevik skal transporteres med skip til Øygarden på Vestlandet.



To slike skip vil frakte CO₂ fra Norcem i Brevik til Øygarden på Vestlandet. Skipene spesialbygges for CO₂-transport, og vil bli levert i 2024.


Selskapet Northern Lights JV DA, som er etablert av Equinor, Shell og TotalEnergies, har nå kontrahert to skip spesialbygde for CO₂-transport fra et skipsverft i Dalian i Liaoning-provinsen i Kina. Fartøyene er designet for å transportere flytende CO₂ i spesialbygde trykksatte lastetanker. Det primære drivstoffet for skipene vil være LNG for å holde utslippene lave. Andre innovative teknologier, for eksempel et vindassistert fremdriftssystem og luftsmøring, vil bli installert for å redusere karbonintensiteten med rundt 34 % sammenlignet med konvensjonelle systemer. Skipene er de første i sitt slag i verden. Skipene har en lastekapasitet på 7500 m³ og en lengde på 130 m.

Selv om skipene bygges i Kina vil de bli registrert i

Norge, operert av Northern Light under norsk flagg og bli klassifisert av DNV.

Skipene vil etter planen bli levert innen midten av 2024, altså omtrent på samme tidspunkt som fangstanlegget i Brevik er planlagt startet opp.

Ikke bare CO₂ fra Norcem

Northern Light skal ikke bare transportere 400.000 tonn/år CO₂ fra Norcem Brevik, men er også avhengig av CO₂ fra andre fangstanlegg. Det kan jo en gang bli bygget fangstanlegg på Klemetsrud som også vil ha behov for transport av 400.000 tonn/år, og i tillegg håper Northern Light på å importere 700.000 tonn CO₂ / år fra mulige fremtidige europeiske fangstanlegg, altså tilsammen 1,5 millioner tonn CO₂ årlig. 



AUTOMATIKK/ MÅLEINSTRUMENTER

BYGGAUTOMASJON

Jarotech AS
Holmquistveien 9, 1394 Nesbru
Tlf. 66 98 60 00

postmaster@jarotech.no
www.jarotech.no

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

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

Parat Halvorsen AS
Tjørvågstrand 27, Boks 173
4402 Flekkefjord
Tlf. 99 48 55 00
office@parat.no
www.parat.no

Eneimportør av Viessmann kjeler
Importør av Saacke brennere i Norge.

Spesialprodukter:
Verdensledende produsent av Elektriske Kjeler.

Vi er også installatør og leverandør av varmevekslere.

MÅLEINSTRUMENTER

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

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

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

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

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

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

Elektroniske vannmålere, varmemålere, kjølemålere, flowmålere og elmålere. Systemer for sentral innsamling av måledata.

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

ENERGIANLEGG/ VARMEANLEGG/ KULDEANLEGG

BIOENERGI

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

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

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

Skåland Rør & Industrimontasje AS
Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane
Tlf. 40 00 28 50
post@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.

BRENNERE

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

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

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

Skåland Rør & Industrimontasje AS

Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane
Tlf. 40 00 28 50
post@srin.no
www.srim.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.

HØYTEMPERATUR PROSESS-BRENNERE

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

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 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 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@srin.no
www.srim.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.

Sveiseverkstedet
K. G. Karlsson AS
Tlf. 70 13 40 20
firmapost@sveiseverkstedet.no
www.sveiseverkstedet.no
Leverandør av komplette damp- og varmesystemer. Forhandler av Bosch kjeler, rørinstallasjoner, economisere, brennere og skorsteiner.

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

SKORSTEINER OG RENSEANLEGG

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

Forhandler av Unical produkter, i tillegg til egenproduserte dampkjeler. Vi leverer alt utstyret kunden trenger til fyrhuset og tilbyr 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 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@srin.no
www.srim.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.

SOLENERGI

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

VARMEPUMPER

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

Thermia Norge AS
Gjerdrums vei 14, 0484 Oslo
Tel. 400 35 185
salg@thermia.no
www.thermia.no
Våre varmpumper er markedets ledende innen teknologi, kvalitet og levetid. Vi leverer varmpumper 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 fyrhuset 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, Prossessrør, 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, Prossessrør, 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 miljømålinger 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, Prossessrør, Årsservice, Årskontroll, Utslippsmålinger, Teknisk kontroll, Kondenspotter.

VARMEINSTALLATØRER

Parat Halvorsen AS
Tjøråvågstrand 27, Boks 173
4402 Flekkefjord
Tlf. 99 48 55 00
office@parat.no
www.parat.no
Eneimportør av Viessmann kjeler
Importør av Saacke brennere i Norge.
Spesialprodukter:

Verdensledende produsent av Elektriske Kjeler.
Vi er også installatør og leverandør av varmevekslere.

VARMEVEKSLERE

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

KONSULENTER/ RÅDGIVNING

LENTER/ 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 miljømålinger på gasskjeler.

Norsk Energi

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

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

Parat Halvorsen AS

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

Skåland Rør & Industrimontasje AS

Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane
Tlf. 40 00 28 50
post@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.

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 konsulentvirksomhet for industriell vannbehandling.

Norsk Energi

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

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

Skåland Rør & Industrimontasje AS

Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane
Tlf. 40 00 28 50
post@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.

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 ingeniørfirma innen industriell energi, forbrenningsteknikk, spesialbrennere, 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 forretar service på anlegg i alle størrelser og vi utfører miljømålinger på gasskjeler.

Parat Halvorsen AS

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

VANNBEHANDLING

Arcon AS

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

BWT Birger Christensen AS

Tlf. 67 17 70 00
firmapost@bwtwater.no
www.bwtwater.no
Spesialprodukter:
RO-anlegg, bløtgjøringsanlegg, UV-anlegg.

Enwa Water Technology AS

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

Global Concept Mitco AS

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

Novatek AS

www.novatek.no

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.

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

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.



Leverandøreregisteret HvemLevererHva

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

Priser:

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

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

HvemLevererHva faktureres halvårlig og løper til avbestilling.

Kontakt: Martine Singsaas Frøseth,
Tlf. 22 70 83 00 eller martine@nemitek.no

Søkebasert nettannonsering på www.norskenergi.no

Her finner du enkelt leverandører av et konkret produkt eller en tjeneste

AUTOMATIKK/ MÅLEINSTRUMENTER

- Byggautomasjon
- Måleinstrumenter

AVFALLSHÅNDTERING/ ENERGIGJENVINNING

- Energigjenvinning fra avfall

ENERGIANLEGG/VARME- ANLEGG/KULDEANLEGG

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

ENTREPRENØRER

- Entreprenører

ENØK

- Energieffektivisering/Enøk/
- Energisparekontrakt/EPC

FILTER

- Filter

GASS

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

GASSALARM/GASSDETEKSJON

- Gassalarm

GASSTRANSPORT

- Transport av gass

INSTALLATØRER

- Gassinstallatører
- Kuldeinstallatører
- Varmeinstallatører
- Varmevekslere

KONSULENTER/RÅDGIVNING

- Konsulenter/Rådgivende Ingeniører

KURS/OPPLÆRING/SKOLER/ AUTORISASJON

- Kurs/Opplæring/Skoler/Autorisasjon

PUMPER

- Pumper

SERVICE

- Service

VANNBEHANDLING

- Vannbehandling

VENTILER

- Ventiler

VERKTØY

- Verktøy

VIFTER

- Industrivifter/Prosessvifter

Vil se mer gass i det nordiske kraftsystemet

Naturgass og biogass må brukes aktivt for å støtte det anstrengte kraftnettet, mener Hans Kreisel i Nordion Energi som eier det svenske gassnettet. – Elektrifisering er mer enn elektrisitet.

Av Morten Valestrand

Gassledninger kan frigjøre store ressurser i kraftnettet. På enkelte strekninger kan kraftlinjer helt erstattes av en infrastruktur for gass, sier Hans Kreisel.

– Hvis du sammenligner en transmisjonslinje for kraft med en likelydende for gass, kan gassledningen transportere mye mer energi til betydelig lavere kostnad enn kraftledningen.

Det høres enkelt ut, og slik kunnskap burde resultere i umiddelbare politiske aha-opplevelser, men i Sverige er gassforståelse en mangelvare.

Gassens sentralnett

Hans Kreisel er konsernsjef i Nordion Energi som eier Swedegas, som i sin tur eier det svenske sentralnettet

for metangass. Det 60 mil lange Y-formete gassnettet strekker seg langs hele vestkysten med 80 bars trykk, etter å ha hentet naturgassen fra det danske Tyra-feltet i Nordsjøen.

Fra Dragør går ledningen over til Skåne og videre opp til prosessindustrien i Stenungsund nord for Göteborg, med en avstikker østover til Småland. Det finnes også andre lokale gassnett i Sverige, men langt fra med samme struktur som hovednettet.

En tredjedel biogass

Langs denne ruten blandes imidlertid naturgassen opp med biogass fra lokale produsenter, som i perioder utgjør opp mot 30 prosent. Sett med norske øyne er det gigantisk mye, men Nordions andre bein,

Hans Kreisel,
administrerende
direktør i Nordion
Energi



gassdistributøren Weum, har som mål å bli Europas første helgrønne distribusjonsselskap for gass.

Weum eier Sveriges største distribusjonsnett som fra sentralnettet tar gassen ut til cirka 30 byer, tettsteder og industripark. Totalt blir det over 200 mil med 50 bars trykk og lavere, til flere enn 40 000 gasskunder i industri, næringsliv og husholdninger.

Mellom gass og vannkraft

At man ikke bruker energistrukturer som dette på en mer integrert måte har, takket være Hans Kreisel, blitt en kilde til nye spennende energidebatter. Sektorkobling med kraftnettet, også kalt sektorintegrasjon, er noe han er på grensen til nerdete opptatt av, egentlig ikke så rart da Hans Kreisel selv har pendlet mye frem og tilbake mellom ulike energibærere, og ikke minst kan se den svenske gassmisforståelsen fra utsiden.

Han er utdannet jurist, men havnet som daglig leder i tyske Eon Gastransport, en av Europas største systemoperatører. Deretter var Hans Kreisel sjef på Eon Gas i Sverige, før han hoppet videre til konsernsjef i Skellefteå Kraft, en av Sveriges største vannkraftprodusenter.

Gass mer effektivt

I 2019 returnerte Hans Kreisel til gassen som sjef for den nye fusjonen mellom Swedegas og Eon Gas, som da skiftet navn til Weum.

Morselskapet Nordion Energi ble opprettet i 2020, og er i dag mye mer enn et gasselskap og bærer helst den tungveirvikkende betegnelsen «energiinfrastrukturkonsern».

– Generelt er gass en mye mer energitett energiform enn elektrisitet. Avhengig av hvordan du arbeider med trykket i ledningene kan du altså frakte store mengder energi over veldig lange avstander nesten helt uten energitap, sier Hans Kreisel.

Politisk høyrisiko

På grunn av gassens rolle som støttesystem for kraftnettet kan man ikke avvikle det eksisterende gassnettet med et pennestrøk, poengterer Hans Kreisel, for i Sverige må slikt hele tiden poengteres og repeteres.

Den politiske risikoen er betydelig høyere enn alle mulige tekniske og økonomiske utfordringer. Nye lover og regler kan plutselig vippe den mest bastante strategi i en helt ny retning, og å foreslå at det svenske kraftsystemets ubalanse kan reddes av noen gassledninger er å banne i kirken.

Mye biogass

– Det ene er at volatiliteten i det moderne energisystemet kommer til å kreve stadig større integrasjon med gassetoren, sier Hans Kreisel.

– Det andre er at naturgass er en viktig energiform i denne overgangsperioden. Så lenge gassnettet brukes aktivt og fleksibelt blir det også lettere å fase inn biogass, sier Hans Kreisel.

Og omvendt; jo mer biogass, jo større gassforståelse i samfunnet og politikken. I dag produseres 2,2 TWh biogass fra nesten 290 svenske anlegg og den svenske regjeringens biogassutredning har slått fast at Sveriges årlige markedspotensial kan komme opp i 10 TWh, hvis insentivene tilrettelegges.

LNG til Göteborg?

– Biogassen kan gjøre det lettere å se fordelene med



naturgass i en overgangsperiode med gradvis omlegging av infrastrukturen.

Det er det pedagogiske idealet. Virkeligheten kan være mer hardhendt, som da Swedegas søkte om å få bygge LNG-terminal i Göteborg og koble den til gassnettet. Til saken hører at Göteborgs havn er Nordens største med opptil flere hundre anløp om dagen, totalt 11.000 per år som leverer 770 000 containere langs det nesten en og en halv mil lange kaianlegget.

Muligheter til å bunkre LNG istedenfor bunkersolje og diesel skulle innebære store utslippsreduksjoner. LNG kan brukes av alle skipstyper, men også sendes videre som gass til industrier som vil fase ut olje og kull.

Politisk fiasko

Etter mye frem og tilbake og millioner av kroner i forberedende investeringer satte regjeringen ned foten, kjørte over kommunen og stoppet hele prosjektet. Argumentet var at gass er et fossilt produkt og miljøministeren fra daværende regjeringspartiet Miljøpartiet ville heller satse på biogass.

På bransjeforeningens Svensk Sjøfart rev man seg fortvilt i skipperskjegget, og Hans Kreisel kom med skarpe uttalelser om politikeres gangsyn. LNG-avslaget og forbudet mot gassledning til havneområdet perforerer til og med regjeringens eget klimamål.

Stor investeringsvilje

Den svenske gassens største utfordring er altså ikke mangel på marked eller investeringsvilje. Nordion Energi eies av European Diversified Infrastructure Fund (EDIF II) som består av europeiske pensjonsfond og forvaltes av First Sentier Investors, som sitter på ubegrenset kapital så lenge prosjektene følger en bærekraftig strategi.

I følge Hans Kreisel har eierne ikke en «øvre grense for hvor mye vi kan investere, bare at vi skal ha riktig risikonivå og rett infrastrukturprosjekt», tidligere sagt til bladet Energigas Sverige.

Kraftbransjens gassmotstand

Skepsisen mot gass har samtidig dypere røtter enn den populistiske miljødebatten. I den svenske kraftbransjen har det helt siden før krigen vært stor

Langs gassnettet finnes over 40 måle- og reguleringsstasjoner i små nettstasjonslignende hus.



Jordberga biogassanlegg i Skåne er Sveriges største med 110 GWh årlig produksjon.

For å serve gasskraftvarmeverket Rya med biogass bygget Göteborg Energi opp biogassanlegget Gobigas. Det storskala pilotanlegget er verdensunikt innen gassifisering av biomasse, med stort potensial til teknologisk sport. Statlig støtte uteble og i dag er Gobigas en spøkelsesfabrikk.



aversjon mot gass som konkurrerende energibærer, som har sammenheng med at gass til alle tider har vært benyttet langt ut mot sluttbrukerne, helt inn i kjøkkenet.

Dette har, ifølge Hans Kreisel, vært grobunn for mengder av fordommer og feiltolkninger av gassens

nytte og rolle i energiomstillingen.

– Det finnes bransjemiljøer både på transmisjons-, produksjons- og nettnivå som har vanskelig for å se annet enn elektrisitet som en systemløsning, men da maler man seg inn i et hjørne, mener han.

– Problemet er når slike misforståelser sildrer over til teknologiske og politiske miljøer som da mener at man ikke trenger å systemoptimere og koble sammen sektorer, at det rekkes å bygge ut kraftproduksjonen og strømmettene.

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

Midt i elektrifisering

Til tross for sine skarpe meninger – eller nettopp på grunn av tydelige budskap og bred erfaring – ble Hans Kreisel invitert inn i løvens hule, som medlem i den svenske regjeringens elektrifiseringskommisjon.

Der sitter ekspertene med fanget fullt av flaskehalser og frekvensproblemer.


– For min skyld kunne den like gjerne kalles systemomstillingskommisjonen. Jeg havnet nok der på gamle meritter, delvis fra kraftbransjen, men oppgaven har faktisk vært å snakke om sektorkobling, sier Hans Kreisel.

El er mer enn strøm

Det er først med hydrogenets inntog i strømmettene og økte krav på systemperspektiv at de gamle holdningene nå har begynt å smuldre opp.

Hydrogen fra elektrolyse kan øke forståelsen mellom den svenske gasssektoren og kraftbransjen, og til og med bli nøkkelen til en ny sektorkobling mellom gass og kraft, mener Hans Kreisel.

– Noen av de større strømmettselskapene har begynt å tenke at man kanskje kan avlaste sine store investeringer ved å komplettere elnettene med andre energiformer, kanskje gass, metan eller hydrogen, og det er et trendbrudd, sier Hans Kreisel.

– Elektrifisering er mer enn elektrisitet. Langsomt har deler av nettbransjen begynt å forstå at strøm ikke alene kan være energiomstillingens felser. 

Svenske planer om gassnett for grønt hydrogen

Nordion Energi vil bygge opp et eget rørnnett for grønt hydrogen som både kan kobles til kraftnettet og komplettere det eksisterende gassnettet med økende mengder biogass. I nord vil svenskene bygge H2-nett sammen med Finland.

Av Morten Valestrand

Det grønne hydrogenet er på vei. Spørsmålet er bare om det kommer i rør eller om markedet nøyer seg med lokale elektrolysører.

Hans Kreisel, administrerende direktør i Nordion Energi som eier det svenske sentralnettet for gass, mener at rørledningsnett er redningen på mange fronter. En egen gassinfrastruktur for grønt hydrogen blir helt nødvendig for både industrien, kraftnettet og klimaet.

– Grønt hydrogen vil bli kritisk viktig for både det europeiske og svenske energisystemet, hvis vi overhodet vil ha en sjanse til å nå klimamålene, sier Hans Kreisel.

Industrirevolusjonen i nord

Det er derimot ikke gjort i en håndvending, og for å overhodet kunne nærme seg investeringer i en ny storskala infrastruktur så må bransjene tenke nytt og opprette nye partnerskap, mener Hans Kreisel.

Derfor har Nordion Energi og den finske statlige systemoperatøren Gasgrid bestemt seg for å undersøke muligheten for å bygge et nytt felles hydrogen-nett mellom Sverige og Finland.

Etterspørselen etter hydrogen er stor i de nordre regionene, og vokser med industrialiseringen. Her legges flere av Sveriges største nye prosessindustrier for blant annet fossilfri stålproduksjon og batteriproduksjon, som trekker med seg en strøm av mindre bedrifter som også har et potensielt gassbehov. NEL har for eksempel solgt en alkalisk elektrolysør til Vattenfalls og stålprodusenten SSABs nye fabrikk i Luleå.

Hundre mil med grønt H2

En grov beregning av markedet for grønt hydrogen er foreløpig satt til minst 100 TWh. Her øker også den


fossilfrie kraftproduksjonen i form av ny finsk kjernekraft og Europas største vindkraftpark, Markbygden. Nordion Energi og Gasgrid skal nå analysere potensialet og presentere prognoser og muligheter for de neste 20 årene.

Et annet initiativ er tatt av Luleå tekniske universitet (LTU) og forskningsinstituttet RISE. De skisser på et konkret ledningsnett som skal gå fra svenske Skellefteå, rundt hele Bottenviken i nordre Østersjøen og over til Brahestad i Finland, en hundre mil lang rørledning med en avstikker nordvest mot gruveområdene og de store vindkraftparkene.


Ikke bare i nord

Hydrogen skal også hjelpe til å stabilisere eller avlaste kraftsystemet. Rørledningsnett for hydrogen kan kostnadseffektivt og plassbesparende transportere energi som alternativ til elektrisitet, og elektrolysører av typen PEM (Proton Exchange Membran) kan skifte produksjonstakt på sekundnivå og på den måten balansere variable effekter fra vindkraft.

Grønt hydrogen er den manglende lenken i veldig mange sammenhenger, mener Hans Kreisel, og ikke bare i nord.

– Vi må bygge mye nytt gassnett for hydrogen fremover. Vi trenger en parallell infrastruktur for grønt hydrogen som suksessivt også kan overta en del av metangasskundene og komplettere energiomstillingen til grønne gasser, sier Hans Kreisel. 

Norsk Energis kryssord



	SELV- PNER ↘				FOST- RER	ENHET I DATAMASK. ↘ BILLET- HUGGER ↗		LEGER- ING JERN OG KARBON ↘		FISK
	BALKAN- ELV							LEGERINGS- DEL ↘		
	AKTUELL FORUR- RENS- NING								ROMER- TALL 50	
	HJERNE- UNDER- SØK- ELSE						SYMBOL GIGA →		AKTER	
	↙									↖
					BLOMS- TER- STAND	TONE OG NOTE		RED- SKAP		
DEL STAT I AUST- RALIA ↘								FOT- TØY		
STRØM- KILDE		DUO	VÆRE I TET	GASS			↘	ROMER- TALL 2		STA- BEN, LAGET
↳						DET SAMME LINE- DANSER				
LITT				SYNKE, GÅ NED				HÅLK- EN		
SDARM				KØRN- SORT						
↳		SPØR- VOGN						FABEL- DIKTER	FOLKE- GRUPPE	
SEL- SKAPS- FORM			FROSSET VANN		STYRE- FORM					
			KRYPE							
SENDE, OVERFØRE SPORTS- CREN					RØYK, DAMP			DIA- GNOSTISK UNDER- SØKELSE		↳
↳				ARBEIDS- KRAFT					LEVE	TRE- SORT
				NUM- MER						↑
SÆR- TREKK								SYMBOL 1 MILLI- ARD- DEL	GREIT	
ROMER- TALL 10										↑
		→			→			→		↗

Kryssordforfatter: Rolf Bangseid



◀ **PARAT IEH Høyspent Elektrodekjel**
- Verdens ledende Elektrodekjel,
kan nå også leveres med opptil 85 barg trykk

PARAT IEL Lavspent Elementkjel ▶
- Bestselgeren vår på det Norske markedet

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®

PARAT Halvorsen AS

T: 99 48 55 00

E: sales@parat.no

www.parat.no