NORSK ENERGI
NR. 4 • 2026 ÅRGANG 103

MEDDELELSER FRA
NORSK DAMPKJELFORENING

HEFTE NR. 1 MARS 1925 AARGANG 4

KVARTALSBERETNING OM FORENINGENS VIRRSOMHET.

Redigert av H. P. Lysaker Utgit av Norsk Dampkjelforening. Redigert av H. P. Lysaker

Inneholder Referat fra generalforsamlingen 9. mars 1926. — Norsk Dampkjelforening gjennem 10 aar. — Cellebeton. — Litt om fyrings- og varmetekniske forhold ved meieriene. — Varmeisolationsmaterialer. — Skorstenstap ved ufuldstændig forbrænding av røkgaser. — Ombygning av kjelanlegget ved A/S Ranheims Papirfabrik. — Varme- og kraftøkonomi i fabrikdriften. — Fyringsforsøk med Svalbardkul paa dampskiber.

Adresse av redaktøren eller styret ønskes ikke opgitt.

Referat fra generalforsamlingen 9. mars 1926.

Den ordinære generalforsamling blev avholdt den 9. mars paa foreningens kontorer. Mødet blev ledet av styrets formand, herr overingenior *Skjenneberg*.

Styrets beretning for aaret 1925 blev gjennemgaat og godkjendt.

For regnskapet blev der meddelt decharge.

Budgetforslaget for indeværende aar blev vedtat.

Valg.

Av styret stod for tur til at uttræde d herrer ingeniør A. G. Westad, ingeniør Olaf Eidsæther, ingeniør K. Merch og som varamand ingeniør L. G. Larsen.

Efterat de reglementerte valg var foretat blev styrets sammensætning for kommende aar følgende:

Ingeniør *A. C. Skjenneberg*, overingenier, Union Co., Oslo, *formand.*
- *B. Mork*, direktør, Skabo Jernbanevognfabrik, Oslo. *viceformand.*
- *Olaf Eidsæther*, bestyrer, Greaker Cellulosefabrik, Greaaker,
- *A. H. Berresen*, bestyrer, Krogstad Cellulosefabrik, Mjøndalen.
- *Sverre Grendahl*, disponent, Follum Træsliperi, Honefos.
- *Jens Larsen*, bestyrer, Moelven Cellulosefabrik, Moelven.
- *G. J. Steensland*, direktør, De Norske Melketabrikker, Hamar.
- *Henry Thaulow*, bestyrer, Moss Cellulosefabrik, Moss.
- *A. G. Westad*, bestyrer, Sangbruksforaningens Cellulosefabrik, Fredrikshald.

Varamand:
Ingeniør *L. G. Larsen*, bestyrer, Lilleborg Fabrikker, Oslo.

De 3 forstnævnte herrer danner styrets arbeidsutvalg.

Til re[illegible] av 1925 kr. [illegible]

Av styrets beretning fremgaar at foreningen sa[illegible] kjelanlæg [illegible] Foruten de med hensyn [illegible] jevnt fremover.

Foreningen har nu fpr. [illegible] medlemmer med tilsammen [illegible] kjeler og 74 economisere. Den samlede kjelhetsflate er 60174.8 m.² og economiserflaten er 10262.7 m.².

Av de tiltrædte bedrifter tilhører 48 papir- og cellulose-industrien. Disse bedrifter har tilsammen 100 kjeler og 62 economisere med beholdsvis 35511,2 m.² [illegible] ved 40 meierier med tilsammen 40 [illegible]

Efter forslag fra styret blev det enstemmig besluttet at ophæve adgangen til passivt medlemskap, idet man mente at saadant medlemskap hverken badde praktisk eller økonomisk interesse for foreningen. Forandringer av foreningens love i overensstemmelse hermed blir at foreta.

TIDSSKRIFTET TAKKER FOR SEG – MEDDELELSER KOMMER PÅ NETT

Organ for
NORSK ENERGI
ENERGI • MILJØ • SIKKERHET

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

REDAKSJON

Redaktør:
Lucy Kongevold Fjermeros
Mobil: 97 06 69 73
e-post: Lucy.Kongevold.
Fjermeros@energi.no

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

ANNONSER

NEMITEK AS
Karl Johans gate 20
0159 Oslo

Jan Erik Røine
Mobil: 92 62 32 98
e-post: jan.erik@nemitek.no

Hvem Leverer Hva™
Martine Singsaas Frøseth
Tlf: 94 81 51 88
e-post: martine@nemitek.no

ABONNEMENT

Abonnementspris:
kr. 795,– eks.mva

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

UTGIVER

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

e-post:
firmapost@nemitek.no

Layout/prepress:
HEBLA Design

Trykk: UnitedPress

FORSIDEBILDE

Forsidefoto:
Faksimilie fra 1926

ISSN 0800– 7896

NORSK ENERGI
NR. 4 • 2026 ÅRGANG 103



Utviklingen går videre. Slik tegningene gikk fra håndarbeid til digitalisering, går Norsk Energis tidsskrift nå fra papir til digitalt.

4 Direktøren har ordet
6 Deltidsjobben som ble et livsprosjekt
10 Erfaring som skaper trygghet
12 Kald saft gir god energi
16 Da vekstplanene krevde en ny energiløsning
18 Norsk IAPWS etableres som faglig møteplass
20 Når sikkerheten må virke før ulykken skjer
22 Hydrogen- fremtidens løsning
24 Tilbakeblikk
28 Nye krefter i Norsk Energi
31 Leverandørguiden

SVEISEVERKSTEDET

K. G. Karlsson AS | Etablert 1922



Elektriske industrikjeler genererer C02-nøytral damp

Høy dampkvalitet, utmerket dynamikk og full fleksibilitet
Kjelstyring av høy kvalitet og sikkerhet
Systemutstyr og service fra en utmerket leverandør
Produsent av damp- og varmtvannskjeler i mer enn 100 år

Vi prosjekterer og utfører alle typer fyrhusinstallasjoner

Ta kontakt for tilbud!

Konkurransedyktig - Bærekraftig - Pålitelig

Sjekk ut vår nettside

70 13 40 20 firmapost@sveiseverkstedet.no Vestre Bingsa Industriveg 1, 6019 Ålesund

ADM. DIREKTØR HAR ORDET



JON TVEITEN,
administrerende direktør i Norsk Energi

Tidsskriftet du nå holder i hånden er siste utgave i sin nåværende form, men Norsk Energi fortsetter som før.

Dette nummeret er siste utgave av tidsskriftet Norsk Energi. Bladet har hatt en nedgang i antall abonnenter over lengre tid, og det er heller ikke lenger bærekraftig å produsere bladet i sin nåværende fysiske form.

Våre medlemmer skal fortsatt få informasjon om foreningens virksomhet, aktuelle prosjekter og interessante fagartikler gjennom «Meddelelser fra foreningen». Vi vender dermed tilbake slik det var fra starten av, og slik forsiden av bladet også viser. Den første utgaven av «Meddelelser» ble utgitt i 1923 og ble distribuert i over 60 år, før tidsskriftet Norsk Energi ble etablert på 1980-tallet.

Vi ønsker å legge større vekt på meddelelser til medlemmer og nyhetsbrev på e-post til våre 2000 mottakere for å informere om vår virksomhet og det vi holder på med som kan interessere andre.

Selv om tidsskriftet i papirform legges ned etter over 102 år, vokser Norsk Energi, og vi teller nå ca. 100 medarbeidere. Vi presenterer de nyansatte i vårt siste nummer som viser en fremtidstro på at spisskompetanse innen termisk energi vil være etterspurt i lang tid fremover. Veksten skjer samtidig med en konsolidering i markedet hvor de store rådgivermiljøene kjøper opp mindre selskaper. Vi som forening kan ikke like lett selges som aksjeselskaper da verdiene i en forening tilhører formålet med foreningen; sikker, effektiv og miljøvennlig bruk av energi for våre medlemmer og kunder. Det er opp til oss ansatte å skaffe nok oppdrag. Vi skal være som røyskatten; vanskelig å fange (kjøpe) og raske til å omstille oss. Målet er å ta spesialoppdragene innen termiske energisystem på en mer effektiv og med høyere faglig kvalitet enn våre konkurrenter. Dette har vi lykkes med, og bidrar med vår kompetanse i flere av de mest spennende energiprosjektene, blant annet på de to CO_2-fangstanleggene i Norge, nytt varmekraftverk på Svalbard, ny dampforsyning til Chemring Nobel og utnyttelse av overskuddsvarme fra datasenter til fjernvarme.

Med den faglige kompetansen og engasjementet vi ser i bedriften i dag, har jeg stor tro på at Norsk Energi også vil spille en viktig rolle i tiden fremover.

Takk til våre faste annonsører og lesere gjennom mange år.

40th ANNIVERSARY 1984 — 2024

Jarotech as

ENGINEERING ENERGY

ISO 9001 CERTIFIED A3CERT

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



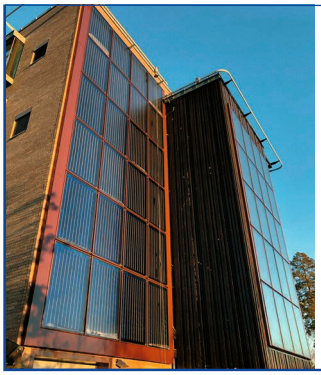
Lyse Neo AS,
2x15 Megawatt fjernvarmekjeler m/ styringssystem, gasstrain, skorstein, lyddempere, instrumenter, ventiler, trykkluft, nitrogensystem og Lav-NOx Elco naturgassbrennere.

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

Forhandler for:

elco heating solutions · LAMTEC · Honeywell · ecom · danstoker · MEDENUS Gas Pressure Regulation

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



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

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



www.jarotech.no

Miljøfyrtårn® · Achilles Utilities QUALIFIED · SENTRALT GODKJENT · RENAS · StartBANK

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



Deltidsjobben som ble et livsprosjekt

I mer enn førti år var Hans Borchsenius redaktør for tidsskriftet Norsk Energi. Formidling av teknisk fagstoff ble en hel livsstil, men var egentlig bare en bistilling. Når bladet nå utgis for siste gang finnes mye å minnes, men samtidig peker han like gjerne mot fremtiden.

Av Morten Valestrand



Hans Borchsenius har gjennom et langt yrkesliv spredd mye god energi- og miljøkunnskap både på papir og i prosjekter. Hans far var kunstmaleren Jo Bark.

På spørsmål om hva som fortjener mest oppmerksomhet i tiden som kommer, trekker redaktør emeritus Hans Borchsenius frem betydningen av etterrettelighet. Pålitelig informasjon blir mer og mer verdifullt i samfunnet, i politikken og for industrien, mener han.

– Vi lever i en tid der det finnes mye overfladisk informasjon og lettvinte påstander i offentligheten, sier Hans Borchsenius.

– Nettopp derfor trenger vi fagfolk som både ønsker og evner å formidle reell kunnskap. Faglige erfaringer har stor verdi, større enn noensinne, og slik kunnskap må formidles ut.

Redaktørens perspektiv

Hos Hans Borchsenius er ikke sentimentaliteten i sentrum når han etter et helt yrkesliv og førti år som redaktør takker for seg. Med papirbladets nedleggelse er en epoke over og omstilling kan selvsagt skape nostalgi, men både miljøengasjementet og interessen for kunnskapsformidling gjør at han like gjerne peker fremover.

Samtidig løfter Hans Borchsenius frem de historiske sammenhengene, for nettopp perspektiv og aha-opplevelser har vært en del av redaktørjobbens frynsegoder.

– Gjennom redaksjonsarbeidet har jeg fått et bredt og helhetlig overblikk over faget som jeg ellers aldri hadde kunnet få, sier han fornøyd.

– Å formidle teknisk fagstoff har jeg alltid trivdes veldig godt med. Det har vært den røde tråden i alle disse år.

I krisenes tid

I løpet av tidsskriftets 103 år har fem redaktører holdt målet levende, hver og en på sin måte, men alltid med fokus på industriens behov i samtiden.

At fagfeltet til Norsk Energi også er en dramatisk scene med alle sine koblinger til omverdenen, har ikke gjort trivselen mindre. Hans Borchsenius liker at det skjer ting.

Da han i 1985 begynte som redaktør for det som da het Meddelelser fra Norsk Dampkjelforening hadde krigen mellom Iran og Irak sendt oljeprisene til himmels. Prisen på fyringsolje var firedoblet, Norge befant seg i en alvorlig energikrise og prosessindustrien sto overfor et akutt behov av andre energikilder.

Plutselig hadde kull blitt billigst, ironisk nok etter at dyrt kull var en av årsakene til at Norsk Dampkjelforening ble dannet i 1916.

Da hadde britenes kullblokade under første verdenskrig skapt en energikrise som også ble en informasjonskrise. Derfor startet foreningen i 1923 bladet som etter hvert fikk navnet Norsk Energi.

Det sorte skiftet

Da krisehistorien gjentok seg på 1980-tallet med Hans Borchsenius som redaktør var kullet tilbake i varmen. Industrien trengte løpende informasjon om hvordan man best mulig kunne omstille til kull.

Borchsenius var imidlertid ikke helt uerfaren som redaktør. I 1984 hadde foreningen hånd om sekretariatet i et stort forskningsprosjekt i regi av Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd (NTNF)– i den forbindelse viste det seg at den da unge kjemiingeniøren også var flink med pennen.

Han ble spurt om å bli redaktør for fagbladet Kullfyring, med oppdraget å spre kunnskap om omlegging fra fyringsolje til kull.

– På den tiden var det ingen som tenkte over at kull ikke var særlig klimavennlig, sier Hans Borchsenius.

Det ene ga det andre, og ikke lenge etterpå fikk han også jobben som redaktør for Statoil Norge sitt tidsskrift Norsk Gassnytt, som rapporterte om bedrifter som konverterte fra fyringsolje til propan.

– Så vi var bokstavelig talt med på det sorte skiftet da industrien gikk fra olje til kull, men derfra fulgte vi omstillingen over i det grønne skiftet.

Damp, gass og politikk

Langs den veien har Hans Borchsenius fulgt utviklingen rundt den termiske energien, fra dampens

molekyler til den politiske tåkeheimen. For både redaktøren og mange av leserne har det til tider vært vanskelig å akseptere at termisk energi ikke har fått bedre rammebetingelser i det grønne skiftet.

Da de smarte hodene tross alt er i flertall både i foreningen og prosessindustrien, har det også vært mye positivt å skrive om. Fjernvarme er i dag et energipolitisk begrep og all overskuddsvarme går ikke lenger til spille, selv om den fossilfrie dampen fremdeles er noe mange sliter med å forstå. Fossil gass går derimot greit.

– På det varmetekniske området har Norge historisk sett vært et stykke bak våre naboland Sverige, Finland og Danmark, sier Hans Borchsenius.

– Ved å se utover Norges grenser og hente impulser spesielt fra Sverige, har vi kunnet bidra med nye ideer og et bredere perspektiv.

Redaktør med dobbeltliv

Totalt har Hans Borchsenius skrevet 152 ledere med faglige betraktninger, pluss mange titalls tekniske artikler. Det er mye, og da skal man samtidig vite at han har levd et dobbeltliv.

Redaktørrollen har vært en bistilling ved siden av jobben som ingeniør og rådgiver, og ikke minst avdelingsleder for Internasjonal avdeling i Norsk Energi. Fra 1990-årene og fremover ble Norsk Energi involvert i mange internasjonale prosjekter med Hans Borchsenius som primus motor.

Det begynte med at han nesten snublet inn på den internasjonale scenen takket være sitt store miljøengasjement. Han ble veldig begeistret da den tidligere norske statsministeren Gro Harlem Brundtland i 1983 fikk FNs mandat til å opprette Verdenskommisjonen for miljø og utvikling, som skulle foreslå utviklingsstrategier for verdens miljø- og fattigdomsproblemer.

Norsk internasjonal energi

Dette ble opptakten til FNs første globale klimakonferanse i Rio de Janeiro i 1992 – der Hans Borchsenius dukket opp på oppdrag for Norsk Energi. Selskapet hadde hjulpet den norske avdelingen av Det internasjonale handelskammeret (ICC) med forberedelsene, og Hans skulle bistå på plass.

Vel hjemme igjen så han og ledelsen et stort markedspotensial i internasjonale energi- og miljøprosjekter. Kort sagt endte det med at han i 15 år ledet den internasjonale avdelingen, som på det meste talte 8–10 ansatte, og over tid var aktiv i like mange land, ofte i samarbeid med UD. Det startet i Estland i 1993 og fortsatte med prosjekter i Russland, Øst-Europa, Balkan og Kina, i dag kun et minne blott da både verden og oppdragene har endret karakter.

Priset redaktør

Samtidig fortsatte Hans Borchsenius ufortrødent som redaktør for tidsskriftet, en innsats han mottok Norsk Energis Energi- og Miljøpris (EMIL-prisen) for i 2023. Juryens begrunnelse var at han med sine «reflekterte gode lederartikler og bladets innhold gir våre medlemmer, kunder og ansatte god innsikt i det viktige arbeidet som gjøres innen energi, miljø, klima og sikkerhet».

Man konstaterte at uten Hans Borchsenius «engasjement og pågangsmot», hadde ikke tidsskriftet eksistert.

Hvor mye dette har hjulpet norsk industri kan man bare spekulere i, men at regnestykket havner på pluss er udiskutabelt. Derfor kunne EMIL-prisen for første gang siden starten for mange tiår siden gis til en av foreningens egne ansatte.

– Redaktørjobben har vært utrolig givende. Arbeidet med bladet har betydd mye for meg personlig, og anerkjennelsen gjennom Emil-prisen setter jeg utrolig høyt, sier Hans Borchsenius.

Ikke bare enmannsjobb

Han påpeker samtidig at tidsskriftets overlevelse ikke har vært et enmannsshow. Uten medarbeiderne i Norsk Energi og kollegaenes tekniske artikler hadde det ikke bitt mye å lese, mener han.

Oppdragets kjerne har også i alle år vært at «leserne skal gjøres bekjent med foreningens arbeid på det varmetekniske området», som den første redaktøren H. P. Lysaker formulerte det. En av bladets store oppgaver har derfor vært å formidle det faglige arbeidet som utføres av Norsk Energis egne eksperter.

– Bladet har nådd bredt ut og spilt en viktig rolle ved å spre kunnskap om prosjektene våre til industrien. I de senere år har det for eksempel handlet mye om CO_2-fangst, sier Hans Borchsenius.

Mer enn et bedriftsblad

I dag teller konsulentselskapet Norsk Energi rundt hundre ansatte, med hovedvekt på teknisk rådgiving og prosjektering av nye energieffektive anlegg. Mye handler også om metoder, via kursvirksomhet eller energiledelse. Norsk Energis Hans Even Helgerud har for eksempel i mange år skrevet artikler under vignetten Nytt fra Energilederforum.

– Min strategi har hele tiden vært at tidsskriftet ikke skal være en ren reklamebrosjyre for Norsk Energi. Det var viktig at det ikke framsto som en intern bedriftsavis, sier Hans Borchsenius.

– Vi ville løfte blikket, derfor har det også vært viktig å ha fagjournalister med på laget, som har kunnet hente inn eksterne perspektiver.

Viktige annonsører

Ikke å forglemme har bladet også fungert som en viktig markedsplass for leverandørindustrien, påpeker Hans Borchsenius. På 1930-tallet var til og med hans egen kommende morfar en av annonsørene.

– Dette har stort sett vært bedrifter som leverer kjeler, varmevekslere, rør, pumper og annet utstyr som utgjør selve nervesystemet i industrielle energianlegg, sier han.

– De har hatt stor nytte av tidsskriftet som en kanal for å markedsføre seg mot sine kunder i industrien.

Tilbake til nåtiden fortsetter Norsk Energi sin kunnskapsformidling inn i fremtiden, men nå uten papirblad. Behovet for teknologiutvikling, energieffektivisering og energiledelse vil ikke bli mindre fremover. Snarere tvert imot, tror Hans Borchsenius.

Det er altså ikke mangel på energikriser som gjør at bladet nå legges ned. Det er mest en kommunikasjonsteknisk beslutning, da også gamle informasjonsmetoder må omstilles.



Ekspertenes ansvar

– Behovet for faglig forankret energiomstilling er større enn noen gang. Informasjonen fra Norsk Energi vil derfor leve videre, slår Borchsenius fast.

Hvilket råd vil han da gi til unge ingeniører og rådgivere som er på vei inn i bransjen?

– De bør være forsiktige så de ikke graver seg så dypt ned i sine oppgaver og prosjekter at de mister det større bildet, sier Hans Borchsenius.

Man må alltid streve etter å se sammenhengene og bry seg om sine omgivelser, mener den gamle miljøaktivisten. Med all ekspertkunnskap om detaljene følger også et ansvar for helheten.

– De erfaringer man gjør seg gjennom utdanning, arbeidsliv og prosjekter har stor verdi også for andre enn bare kunden. Det du gjør spiller stor rolle for hele samfunnet, sier Hans Borchsenius.

Norsk Energi Kontroll – Erfaring som skaper trygghet

Norsk Energi Kontroll kombinerer over 100 års faglig erfaring med kompetanse på både eksisterende anlegg og nye energiløsninger.

Av Ragna Gjerstad, Norsk Energi



Daglig leder i Norsk Energi Kontroll (NEK), Øystein Knutsen.

Arbeider virksomheten din med trykkpåkjent utstyr, farlig stoff eller kjelanlegg? Norsk Energi Kontroll bistår med uavhengig kontroll, tekniske vurderinger og veiledning som kan bidra til sikker drift, planlagt vedlikehold og bedre utnyttelse av utstyrets levetid.

Lang historikk og bredt spenn

Norsk Energi Kontrolls (NEK) historie går helt tilbake til 1916, til datidens Norsk Dampkjelforening. Kontroll av kjeler var en av kjernevirksomhetene i foreningen, og NEK var lenge en av foreningens underavdelinger. I 1974 ble Norsk Energi Kontroll opprettet som et eget uavhengig kontrollorgan, og ble i 2006 et eget selskap. De har utført kontroll av trykkpåkjent utstyr og systemer med farlig stoff siden, dermed har selskapet over 100 års erfaring og faggrunnlag som stadig videreutvikles.

«Det er vanskelig å trekke frem ett typisk prosjekt,» sier Øystein Knutsen – leder for Norsk Energi Kontroll. «Vi arbeider med alt fra antikke dampbåter og lokomobiler fra tidlig 1900-tall, til forskningsprosjekter knyttet til ammoniakk som brensel og hydrogen i fremtidens energiløsninger. Fellesnevneren er farlig stoff og utstyr eller systemer under trykk», sier Knutsen.

Norsk Energi Kontroll i dag

NEK består i dag av fire ansatte, med tekniske bakgrunner fra rørleggerfag, serviceteknikere og ingeniørfag. Det gir et spesialisert fagmiljø med korte kommunikasjonsveier og bred praktisk forståelse. Oppdragene gjennomføres over hele landet, fra Lindesnes i sør til Svalbard i nord.

I tillegg til kontroll av eksisterende anlegg kan NEK bistå i vurdering av nye anlegg, men også utføre skade- og levetidsvurderinger på systemer eller utstyr. «Som et uavhengig kontrollorgan er det vår plikt å veilede kundene våre», fortsetter Knutsen. «Vi tilstreber å gi kunder merverdi fra våre revisjoner, og tilbyr derfor også bistand til planverk innen service og vedlikehold for anleggene vi reviderer. Vi sitter også i Standard Norges komité for trykkpåkjent utstyr, og har inngående kjennskap til standarder på fagfeltet». Knutsen tipser videre om at fra 1. januar 2027 trer det i kraft endringer i forskrift om håndtering av farlig stoff. For virksomheter med berørte anlegg eller planlagte prosjekter kan det derfor være hensiktsmessig å vurdere konsekvensene av regelverksendringene i god tid.

Kontroll handler også om drift og økonomi

Knutsen trekker frem noen eksempler på hvordan deres kontrollarbeid har gitt kundene verdi:

I flere revisjoner oppdages det skader på utstyr, typisk korrosjonsskader. Ved å oppdage disse før utstyret havarerer, kan utskiftninger utføres i allerede planlagt nedetid i stedet for at hele anlegget stanser midt i høysesongen for drift. Dette kan redusere risikoen for produksjonstap, økte driftskostnader og langvarig, uplanlagt nedetid.

Det hender også at kunder kommer til NEK med ønske om kontroll av utstyr de selv for eksempel har oppdaget korrosjonsskader på, hhvor kunden er i tvil om de bør investere i nytt utstyr. En kontroll kan også verifisere utstyrets integritet, og dermed forhindre unødig utskifting.

Teknologien har endret seg betydelig siden de første kjelekontrollene tidlig på 1900-tallet. Behovet for solid fagkompetanse og uavhengige vurderinger er imidlertid minst like viktig i dag.

«Enten vi kontrollerer eldre utstyr eller deltar i et prosjekt med ny teknologi, er oppgaven den samme: å bruke erfaringen og kompetansen vår til å gi kunden et godt og sikkert beslutningsgrunnlag», avslutter Øystein Knutsen.

Har du et anlegg eller et prosjekt som omfattes av regelverket for farlig stoff eller trykkpåkjent utstyr, kan du kontakte Øystein Knutsen og resten av NEK-teamet for en innledende vurdering. Kontaktinformasjon finnes på Norsk Energis nettsider.



RÅDGIVNING & SERVICE - fra start til slutt

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

Vi tilbyr:

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

ISOPLUS
din komplette samarbeids-partner

Ønsker du mer informasjon?

Kontakt Rene Thingholm, Markedssjef på tlf. +45 21 99 61 09 eller e-post r.thingholm@isoplus.no

Connecting District Energy

isoplus Fjernvarmeteknik A/S
Korsholm Alle 20 | 5500 Middelfart | Tlf.: +45 64 41 61 09 | iso@isoplus.dk | www.isoplus.dk

Kald saft gir god energi

I Sogn gir Lerums varmegjenvinning god bærekraft for både kundene og kraftnettet. Saft- og syltetøyfabrikanten sine kjølemaskiner gir nyttig overskuddsvarme til resten av fabrikken som igjen kan avlaste strømnettet.

Av Morten Valestrand



Kenneth Lerum har mye å tenke på.

Det ligger vel i genene, svarer Kenneth Lerum og ler til spørsmålet om hvor alle ideene kommer fra.

Frukt, bær og temperaturer som aldri ligger i ro har blitt en hel livsstil, mener han. Hele produksjonsprosessen bygger på vekslingen mellom varmt og kaldt, fra koking til frysing og tilbake. Ja, egentlig er hele fabrikken en eneste stor varmeveksler.

Det er sånt Kenneth Lerum går rundt og pønsker på. Han er prosjektleder for energieffektivisering og utnyttelse av overskuddsvarme i selskapet med samme navn.

Varmen ut vinduet

Det begynte for snart 120 år siden da Kari og Nils Lerum tok imot frukt og bær fra de lokale bøndene. De drev landhandel på Sørheim i Luster og sendte varene videre med dampbåten til Bergen.

En augustdag i 1907 ble to stamper med bringebær stående igjen på kaia.

For at de ikke skulle gå til spille ble bærene kokt til saft og flaskene sendt med neste båt. Det gikk ikke lenge før de mottok nye bestillinger.

I 1909 bygget Kari og Nils et eget safthus, og den første lille fabrikken var i gang. Varmegjenbruken var derimot ikke særlig utviklet, så det gikk mye spillvarme over tak, etter at den først var blitt luftet ut gjennom vinduene.

Bær med kraft

I dag skjer produksjonen på Kaupanger med seks produksjonslinjer for syltetøy, og seks linjer for saft og juice på totalt 28 000 kvadratmeter. Fabrikken er oppdelt i en ny og en gammel del som siden 2018 har ligget vegg i vegg.

Da fikk man omsider samlet alt på en plass etter at syltetøyfabrikken ble flyttet fra «Fjøra» i Sogndal sentrum til nye lokaler i Kaupanger langs riksvei 5, og fryselageret flytta fra Lærdal i motsatt retning, inklusive fergetur. Med alt på en plass med nye integrerte strukturer og en splitter ny energisentral kunne man også bygge opp en ny strategi for både energieffektivisering og bærekraft.

Mye å tenke på

Gjenbruk av overskuddsvarme hadde Lerum hatt fokus på helt siden saftfabrikken ble bygget på Kaupanger i 1993, men det var først nå som ferden mot ett energiteknisk «paradigmeskifte» kunne begynne, fra elektrisk generert varme til også gjenvunnet termisk energi.

– Vi har alltid hatt mange tanker om hvordan ting kan bli bedre, om hvordan varmen som kommer der kan bli bedre her, eller kanskje motsatt, sier Kenneth Lerum – det gjelder å henge med i detaljene.

Utgangspunktet er at frukt- og bærkoking trenger mye varme, og når kokingen er klar, må saften og syltetøyet nedkjøles. Til dette kreves mye kraft, cirka 10 GWh i året.

Spillvarme ble overskudd

Grovt regnet er halvparten elektrisk primærkraft som går direkte til elmotorer, kjølemaskiner, fryselagre, kompressorer, transportbånd og annet som trenger strøm. Den andre halvdelen av elkraften blir til termisk energi i form av damp via elkjeler og varmepumper.



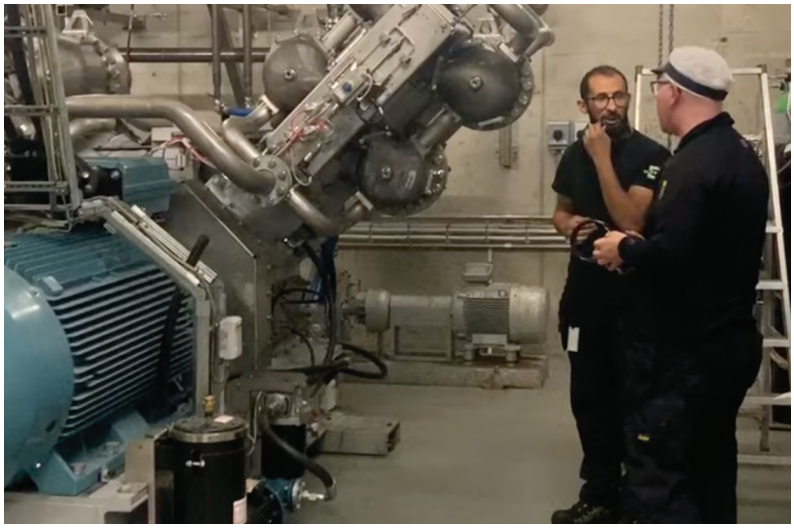
Selv etter Lerums reduksjon av sukker, er syltetøyarbeider Kjell Rune Sjøvolls sitt humør på topp.

Fabrikken trenger store mengder damp til oppvarming av prosessvann for blant annet koking, vasking og sterilisering av produksjonsutstyr. Dette varmebehovet er drivkraften i hele industriprosessen. Dertil kommer sekundære, men selvsagt også nødvendige saker som ventilasjon, tappevann og oppvarming av lokaler.

Det betyr at nesten all varme lages ved hjelp av elektrisitet fra kraftnettet, men de senere år har den elproduserte varmen også fått vesentlig mer hjelp fra konvertert spillvarme. Betydelig mindre overskuddsvarme slippes ut over tak, og inngår i dag i hele virksomhetens grunnleggende økonomiske forutsetninger.

Enova og Norsk Energi

Det kan av og til forbause «lerumane» på Kaupanger at ikke andre bedrifter med termisk potensial legger mer tid og interesse på å ta vare på energien de selv produserer. Samtidig vet de godt at veien mot ter-



Kenneth Lerum og Jan Audun Larsen pønsker ut neste påfunn.



Jo kaldere saft, desto mer termisk energi.

misk gjenbruk er kantet med utfordringer. Det er der Enova kommer inn i bildet, mener Kenneth Lerum.

– Uten støtten fra Enova hadde vi ikke kunnet utføre utredninger og gjennomføre prosjekter med viktige energitiltak, sier han.

Sammen med Norsk Energi har Lerum initiert et Enovaprosjekt som skal være ferdig til sommeren 2027, der målet er å utrede løsninger for bedre varmeutnyttelse i den gamle fabrikken.

Det finnes potensial til økt uttak av overskuddsvarme fra kompressorer for både kjøling, frysing og trykkluft. Delvis handler det om hvor det termiske overskuddet best kan brukes, da det tross alt er en begrenset energimengde, og delvis hvordan man kan koble sammen to ulike tekniske strukturer. Det er 25 år som skiller de ulike delene av fabrikken på Kaupanger – det setter sine spor i både praktiske valg og økonomiske beslutninger.

Startet med kjelepassing

Heldigvis har den tekniske sjefen Jan Audun Larsen god bakkekontakt, mener Kenneth Lerum, da ikke alle «pønskinger» kan realiseres. Han holder de villeste ideene i tøylene.

– Det må finnes et regnestykke bak teoriene, både teknisk og økonomisk, og derfor har vi gjennom flere år også hatt et godt samarbeid med Norsk Energi, sier Kenneth Lerum.

Det begynte med et par kjelepasserkurs hos Knut Sandvold på Norsk Energi sitt Gjøvik-kontor da de satte opp den nye fabrikken i 2017. Underveis mot kjelpassersertifikatene ble spørsmålene om dampanlegg og kjølemaskiner bare flere og flere, og da sogninger som nevnt ikke lar seg nøye med enkle svar, og kuldeanlegg er komplekse greier, ble spesialrådgiver Oddbjørn Ulland i Norsk Energi nærmest en fast gjest i flere prosjekter.

Den viktige pønskeprosessen

Det viste seg også at de snakket samme termiske språk. Varmegjenvinning er å bruke elektrisiteten to ganger, som Oddbjørn Ulland formulerer det. Først som el, deretter som termisk energi.

Eller som Kenneth Lerum sier; man slår flere fluer i samme smekk. For eksempel kan forvarming av matingsvann til dampanlegget gi en betydelig reduksjon av el til dampproduksjon og spisslast. Elforbruket fra strømnettet blir mindre. Nærmere bærekraft kommer man ikke, mener Kenneth.

All «pønskingen» rundt energieffektivitet er blitt Lerums nye signum, sier Oddbjørn Ulland. De har investert i isolerte prosesslinjer, energistyringssystem, optimalisering og nye tekniske installasjoner som man nesten kan kalle «siste mote i produksjonsutstyr», alt sånt som bruker minst mulig vann og svinn.

Den daglige slekten

Det er likevel ikke bare flytskjemaet som imponerer, mener han, men holdningene og interessen for helheten. Varmegjenvinningen har blitt en viktig del av Lerums bærekraftstrategi, og alt koker ned til bærene.

Spørsmålet er om det ikke er derfra det kommer, denne blandingen av praktiske og holdbare løsninger. Det ligger nemlig i blodet, eller i hvert fall i slekten, mener Kenneth Lerum.

Nærmest den daglige driften er i dag også Kurt Lerum, prosjektleder teknisk, markedsrådgiver Grethe Kristin Lerum, og ikke minst administrerende direktør Trine Lerum Hjellhaug. Alle kjenner arven fra Luster der saftingen og syltingen begynte for å ta vare på frukt og bær som ellers ville gått til spille.



Daglig leder Trine Lerum Hjellhaug fremfor huset der alt begynte med to stamper overskuddsbær.

Dampen bygger distriktet

I dag forvarmes fabrikkenes tappevann av kjølemaskinenes overskuddsvarme, som også gir vannbåren oppvarming til alle bygningene og er varmepumpenes varmekilde for produksjon av damp.

Bærekraften er den drivende filosofien gjennom hele verdikjeden, fra produksjon til logistikk og transport. Fra utnyttelsen av råvarene og hensynet til matsvinn og folkehelse, til smartere emballasje, flaskedesign og plastreduksjon. Det handler samtidig om så mye mer, forteller Kenneth Lerum

– Fabrikken har også tatt rollen som distriktsutvikler sammen med landbruket, kommunen og andre industrier i nærområdet. I alt dette passer gjenbruken av overskuddsvarme inn som hånden i hansken, sier Kenneth Lerum.

Lerums bilmuseum



På Kaupanger, nede på Strondi, kan man besøke Bjarne Lerums bilmuseum. Bjarne Lerum (1941–2010) var Kenneth Lerums far og en av pionerene under oppbyggingen av Lerum AS. Han var tidlig teknisk interessert og konstruerte allerede som tolvåring en maskin til røring av tyttebær. Så slapp han den oppgaven. Istedenfor kunne han konsentrere seg på hovedinteressen, som var biler og ikke bær. Etter noen år som bilingeniør i Europa kom han tilbake til Sogndal og bygget opp bedriften sammen med broren Kåre Lerum. På fritiden restaurerte han veteranbiler, som til slutt hadde blitt så mange at han like godt kunne åpne Bjarne Lerums Bilmuseum, i dag et av Norges fineste. Der står blant annet en Dodge Stepside fra 1946, restaurert til en nøyaktig kopi av den klassiske pickupen som på 1950-tallet kjørte rundt med saft og syltetøy.

Da vekstplanene krevde en ny energiløsning

Da Talgø MøreTre skulle ruste fabrikken i Surnadal for videre vekst, handlet det om langt mer enn å erstatte et aldrende fyrhus. Gjennom analyser, forprosjekt, anskaffelser og prosjektledelse har Norsk Energi bidratt til å utvikle en energiløsning som skal sikre både økt produksjonskapasitet og trygg energiforsyning i årene som kommer.

Av Ragna Gjerstad, Norsk Energi



Energisentralen hos Talgø MøreTre. Så langt Norsk Energi kjenner til, er dette Norges første trekledde akkumulatortank, og et godt eksempel på at moderne industrianlegg også kan få en gjennomført arkitektonisk utforming.

Fra energianalyse til nytt fyranlegg

Økt produksjon betyr ofte økt energibehov. Det erfarte Talgø MøreTre da selskapet startet arbeidet med å videreutvikle fabrikken i Surnadal. Fabrikken leverer i dag trekonstruksjoner til byggebransjen.

Det eksisterende fyranlegget hadde i mange år levert varme til produksjonsprosessene og bygningene på området. Samtidig nærmet anlegget seg slutten av sin tekniske levetid, og framtidige utslippskrav gjorde det nødvendig å vurdere nye løsninger. For MøreTre var det avgjørende å finne en energiløsning som ikke bare dekker dagens behov, men som også kan håndtere videre vekst i produksjonen.

Her kom Norsk Energi inn som rådgiver.

Beslutninger basert på fakta

I stedet for å starte med valg av teknologi startet prosjektet med analyser.

Gjennom et omfattende forprosjekt kartla Norsk Energi energibruken ved anlegget og analyserte hvordan fremtidige investeringer ville påvirke energibehovet. Over 30 ulike scenarier ble simulert for å finne den mest robuste løsningen.

Analysene viste blant annet at energibehovet kan øke betydelig dersom MøreTre realiserer sine vekstplaner. Mens dagens energibehov ligger rundt 11 GWh per år, kan det på sikt nærme seg 20 GWh. Samtidig viste gjennomgangen at det eksisterende fyrhuset ikke kunne oppgraderes på en hensiktsmessig måte.

For kunden ga dette et viktig beslutningsgrunnlag.

Ved å dokumentere framtidige behov, økonomiske konsekvenser og tekniske alternativer kunne investeringsbeslutningene tas med langt mindre risiko enn om prosjektet hadde vært basert på erfaringstall og antakelser alene.

Mer enn energirådgivning

Etter hvert som prosjektet gikk fra forprosjekt til realisering, fikk Norsk Energi en stadig bredere rolle.

Et moderne bioenergianlegg består av langt mer enn kjeler og rør. Prosjektet involverte entreprenører innen bygg, elektro, VVS, automasjon, sikkerhet og flere spesialiserte rådgivningsfag. Norsk Energi har bidratt med prosjektledelse, konkurranseutsetting, forhandlinger og anskaffelse av elektromekanisk utstyr, koordinering mellom fag og teknisk oppfølging for å sikre at de mange delene fungerte sammen som ett samlet system.

Valget falt til slutt på et nytt biofyranlegg med en biokjel på 3 MW som hovedlast og elkjel som reserve og spisslast. En akkumulatortank for varmt vann fungerer som et varmebatteri for fabrikken, slik at varmeproduksjon fra kjelen kan holdes stabil, samtidig som varme kan hentes fra tanken ved varierende behov. Løsningen er dimensjonert for både dagens produksjon og den veksten MøreTre ser for seg i årene fremover. Der fabrikken tidligere måtte kjøpe inn fuktig brensel tilpasset den daværende kjelen, utnytter de i dag tørt brensel i form av brikketerte spon og flis som et biprodukt fra egen produksjon til all energiproduksjon i kjelen.



Energisentralen hos Talgø MøreTre utnytter flis, fabrikkens eget restprodukt, til brensel i biokjelen.

Verdien ligger i helheten

For Norsk Energi handler slike prosjekter om mer enn teknologi.

For MøreTre har verdien ligget i å ha én samarbeidspartner som har fulgt prosjektet fra de første analysene, via anskaffelser og kontrahering, til koordinering og oppfølging i byggefasen. Gjennom hele prosessen har målet vært å redusere risiko, sikre riktige tekniske valg og legge grunnlaget for en stabil og fremtidsrettet energiforsyning.

Videre følger Norsk Energi kunden i idriftsettelsesfasen, med tilstedeværelse under testing og igangkjøring av anlegget. Seniorrådgiver Marius Loraas har hatt en aktiv rolle i prosjektet fra byggeperioden, og deltar nå med kvalitetskontroll under ferdigstillelse og idriftsettelsesfasen. Loraas er også sertifisert kjelpasser gjennom Norsk Energis kjelpasserkurs, og skal fysisk delta på periodisk test av sikkerhetskontroller på fabrikken.

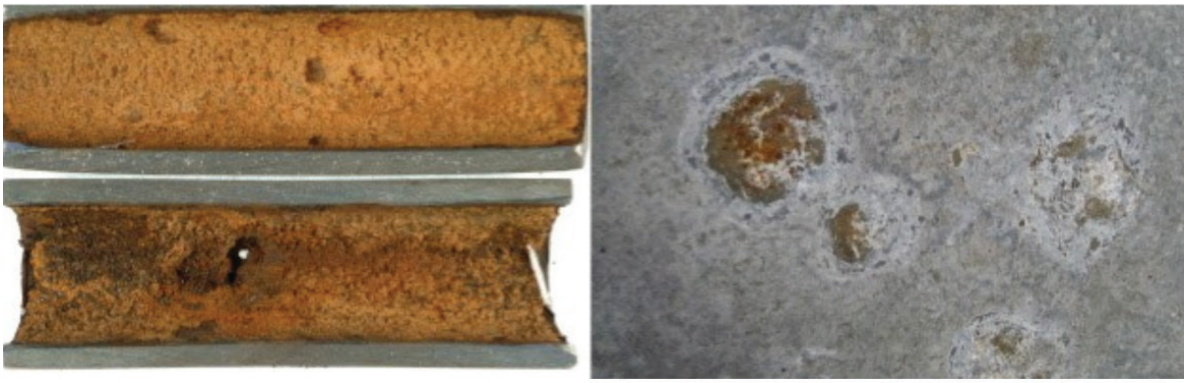
«Dette har vært et veldig spennende og godt gjennomført prosjekt. Det er ekstra kult at vi har funnet en løsning hvor et restprodukt blir utnyttet som brensel til varmeproduksjon. Det er sirkulærøkonomi på sitt beste,» forteller Loraas.

Prosjektet viser hvordan energifaglig kompetanse kombinert med prosjektforståelse kan gi merverdi langt utover selve energianlegget. Når investeringene er store og konsekvensene av feil valg kan bli kostbare, er gode beslutningsgrunnlag ofte like viktige som teknologien som til slutt blir valgt.

Norsk IAPWS etableres som faglig møteplass for vann- og dampkvalitet

Feil vannbehandling og mangelfull kontroll av vann- og dampkvalitet kan gi store utfordringer i energianlegg. Nå arbeides det med å etablere en norsk avdeling av IAPWS, som skal bli en faglig arena for erfaringsdeling, diskusjon og utvikling av beste praksis.

Av Thor Brønlund, Norsk Energi



Retningslinjer og anbefalinger for riktig vannbehandling i energianlegg har eksistert i mange år. Likevel oppstår det fremdeles skader og driftsutfordringer som følge av feil behandling eller mangelfull kontroll av vann- og dampkvalitet. Behovet for gode faglige møteplasser er derfor fortsatt stort.

En norsk faggruppe under nordisk paraply

Fire representanter fra Norsk Energi, Borregaard, Arcon og Mitco har nå gått sammen om å etablere en norsk avdeling av IAPWS, International Association for the Properties of Water and Steam. Målet er å skape et forum der norske aktører kan diskutere aktuelle problemstillinger knyttet til vann- og dampkvalitet i energianlegg.

IAPWS har røtter tilbake til 1929, og de første vannkvalitetstabellene ble etablert i 1936. På 1970-tallet ble det etablert årlige møter med deltakelse fra blant annet Tsjekkoslovakia, USA, Tyskland, Japan, England og USSR. I dag arrangerer IAPWS internasjonale konferanser hvert femte år og årlige møter for utvikling av retningslinjer og faglige anbefalinger.

Den norske gruppen vil inngå i den nordiske IAPWS-paraplyen, der det allerede finnes aktive miljøer i Finland, Sverige og Danmark. Islandske aktører arbeider også med å etablere en egen gruppe. De nordiske landene har mange felles problemstillinger, og den norske gruppen vil kunne dra nytte av erfaringene som allerede finnes i regionen.

Diskusjonsforum for aktuelle problemstillinger

Norsk IAPWS ønsker å være et diskusjonsforum der både store og små problemstillinger kan løftes frem. Ambisjonen er å bidra til sikrere og mer energiøkonomisk drift av norske energianlegg. IAPWS jobber aktivt med aktuelle problemstillinger og utarbeider retningslinjer for energianlegg. Retningslinjer blir presentert i det de kaller TGD (Technical Guidance Documents).

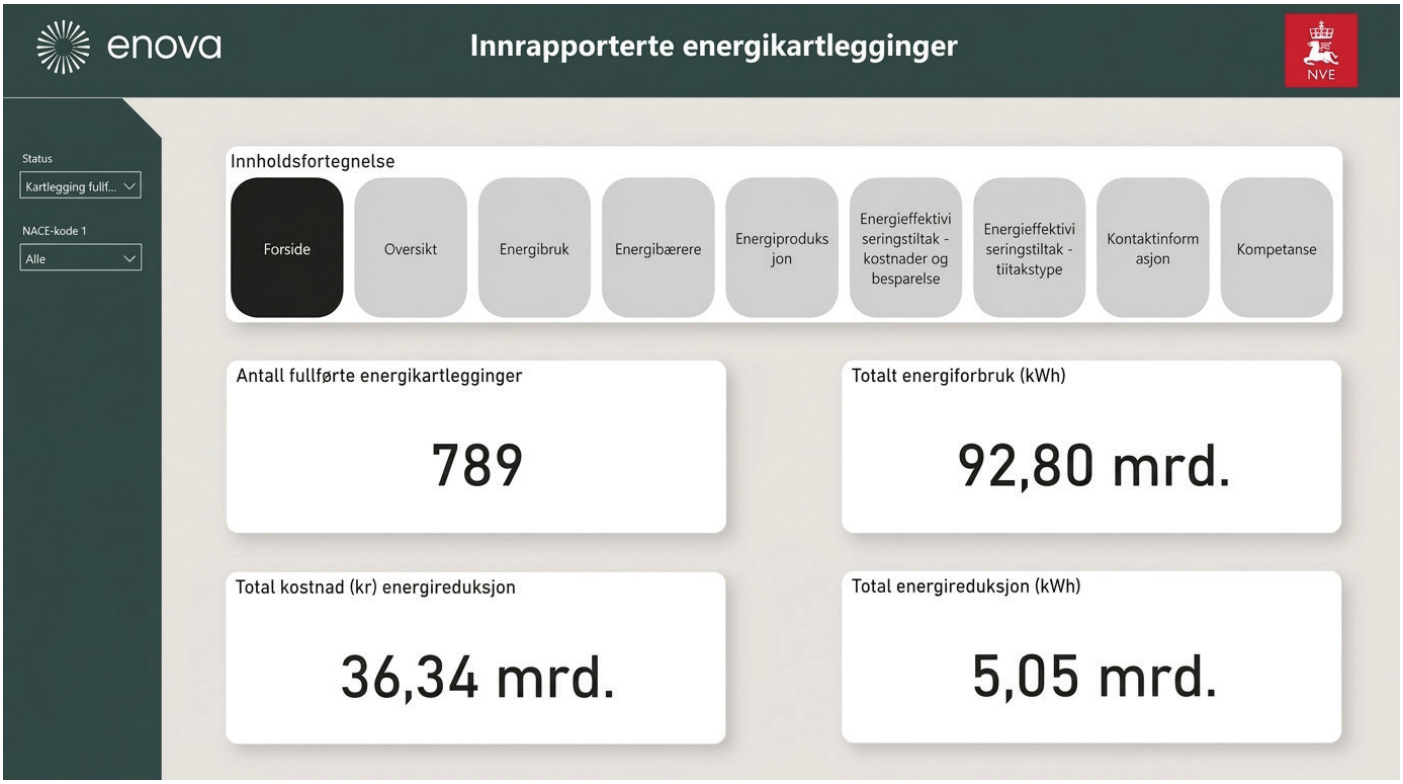
I Norge er vi spesielt store på elektrokjeler, og kan ha et viktig bidrag til økt sikkerhet på denne type kjeler i Norden. Bruken av elektrodekjeler har økt betydelig internasjonalt de siste årene, og dette er derfor et tema som både nordisk IAPWS og IAPWS internasjonalt har stort fokus på. Norske erfaringer kan bli et viktig bidrag i arbeidet med økt sikkerhet og bedre drift av denne typen kjeler.

Årsmøte og faglige arrangementer

Målsettingen for Norsk IAPWS er å gjennomføre et første årsmøte i løpet av 2027. I tillegg til dette møtet får man som medlem tilgang til de Nordiske «Fredags event» som gjennomføres 2– 4 ganger i halvåret som teamsmøter. Der presenteres aktuelle temaer som 1–2 timer foredrag. For Norden er den viktigste hendelsen «Matarvattensymposiet» som arrangeres i Stockholm årlig, i november. Innbydelser for medlemskap sendes ut i disse dager.

Kontakt

Ved spørsmål,
ta kontakt med Thor Brønlund,
Norsk Energi.
Telefon: +47 917 92 482
E-post: thor.bronlund@energi.no



Figur 1: Status for innrapportering pr. 1. oktober 2026.

Status for energikartlegging

789 bedrifter har innen fristen 1. oktober rapportert resultater til www.energirapportering.no. Dette utgjør ca. 39 % av antatt utvalg på 2 000 bedrifter som er omfattet av kravet i Energikartleggingsforskriften.

Av Hans Even Helgerud

Rapporterte bedrifter har en samlet årlig energibruk på 93 TWh, og rapporterer et lønnsomt energieffektiviseringspotensial på 5,1 TWh (5,5% av energibruk), som det vil koste 36,3 milliarder kroner å realisere (7,2 NOK/kWh).

294 av de rapportere er industribedrifter, som bruker 62,7 TWh. Dette betyr at det fortsatt mangler rapportering fra ca. 700 industribedrifter som til sammen bruker rundt 10 TWh per år.

Byggsektorer er dårlig representert, og dette kan skyldes manglende kunnskap om forskriften, eller at organiseringen av byggsektor gjør at forskriftskravene ikke treffer.

Av de 789 rapportene er det 384 foretak som har benyttet intern kompetanse, mens 405 har kjøpt ekstern hjelp. Det er kun 42 eksterne rådgivere som har 2 eller flere oppdrag – av disse er det 12 som har hatt 10 eller flere.

Datagrunnlaget kan inneholde feil, og ifølge Enova v/Marit Sandbakk vil man nå starte arbeidet med kvalitetssikring for å rette opp åpenbare feil. Innrapporteringsportalen www.energirapportering.no vil fortsatt være åpen for innrapportering og retting av eventuelle feil etter 1. oktober.

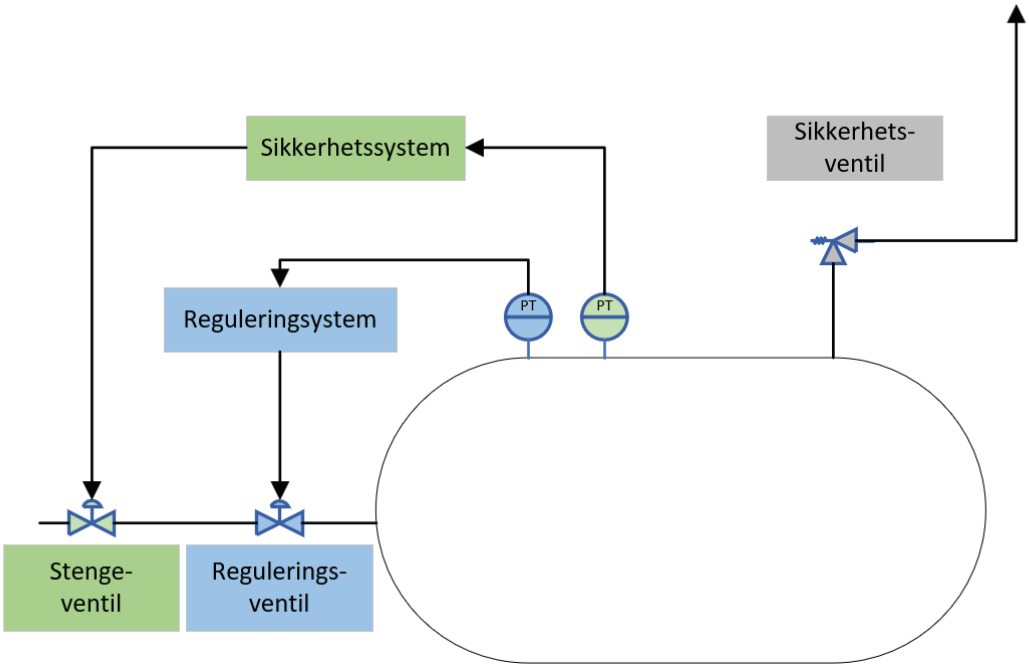
For bedrifter som ikke har kommet i mål innen fristen, er det fortsatt mulig å innrapportere resultater fra gjennomført energikartlegging. Norsk Energi har innen fristen gjennomført energikartlegging for over 30 bedrifter (hovedsakelig industri), og vi får fortsatt henvendelser fra bedrifter som nylig har innsett at de er omfattet av krav i energikartleggingsforskriften. Vi vil fortsatt kunne bistå noen nye bedrifter med å gjennomføre energikartlegging i løpet av året.

Det er NVE som har tilsynsmyndighet med mandat til å ilegge overtredelsesgebyr på inntil 5 ganger folketrygdens grunnbeløp, dvs. 682 745 kroner, jf. energikartleggingsforskriften § 13. Ved vurdering av overtredelsesgebyr sier NVE v/Alicja Schilling at de vil legge vekt på hvor alvorlig avviket er. Dersom foretaket har inngått avtale om energikartlegging, og denne også blir gjennomført i løpet av året, vil vi legge vekt på dette i vurderingen av om overtredelsesgebyr skal ilegges.

Når sikkerheten må virke før ulykken skjer

SafetyIntegrity Level,SIL, handler om å sikre at instrumenterte sikkerhetsfunksjoner faktisk fungerer når de trengs. I prosessindustrien betyr det at sensorer, logikksystemer og sluttelementer må være riktig spesifisert, dokumentert, testet og fulgt opp gjennom hele anleggets levetid.

Av Lea Haugland og Roar Renton, Norsk Energi



Figur 1_Skjema-tegning med illustrasjon av SIL-funkjsoner, laget av Roar Renton.

Som sikkerhetsbeltet i bilen

Du setter deg i bilen, lukker døra og klikker på plass sikkerhetsbeltet på. Du har absolutt ingen planer om å krasje på vei til jobb i dag. Likevel sitter du der med beltet på, og i rattet foran deg ligger en skjult airbag. Har du en moderne bil har du kanskje systemer som automatisk nødbrems, parkeringsassistent og "lane assist". Disse systemene hjelper deg hverken med å kjøre bilen eller å få den til å gå raskere. Noen av dem er passive sikkerhetsfunksjoner som ligger i dvale i årevis og som du håper du aldri får bruk for. Men den dagen ulykken først er ute, er du helt avhengig av at de fungerer momentant.

Slik er det også i prosessindustrien. Men her er sikkerhetsbeltet og airbagen byttet ut med sensorer, logikksystemer og ventiler.

Hva er SIL?

Slike funksjoner må være pålitelige og virke når det er behov for dem. Instrumenterte sikkerhetsfunksjoner er automatiserte systemer designet for å forebygge farlige hendelser. Det er viktig å sikre at disse sikkerhetsfunksjoner fungerer når de trengs – og med en

pålitelighet som står i forhold til risikoen. For slike funksjoner, dvs funksjoner som er avhengig av en PLS eller andre logiske systemer, benyttes ofte begrepet SIL, Safety Integrity Level, for å sette krav til pålitelighet. Det finnes etter hvert flere standarder som beskriver SIL for ulike områder, som prosessindustri, maskiner, jernbane og kjernekraft.

Da begrepet kom ble det oppfattet litt som keiserens nye klær for mange, men det har etter hvert blitt et innarbeidet begrep i prosessindustrien.

Sikkerhetsfunksjonens tre hoveddeler

Kravene til sikkerhetsinstrumenterte systemer og funksjoner er i hovedsak definert gjennom standardene IEC 61508 og IEC 61511, som danner grunnlaget for hvordan funksjonell sikkerhet håndteres i prosessindustrien. Innenfor SIL-verdenen kalles det overordnede sikkerhetssystemet et SIS (Safety Instrumented System). Gjennom dette systemet utføres spesifikke sikkerhetsoppgaver, kalt sikkerhetsinstrumenterte funksjoner (SIF). For at en SIF skal kunne forhindre eller begrense en farlig hendelse, må følgende komponenter fungere:

Sensor - Den spesifikke sensoren som overvåker prosessen og registrerer avvik, for eksempel trykk-, nivå- eller temperatursensorer.

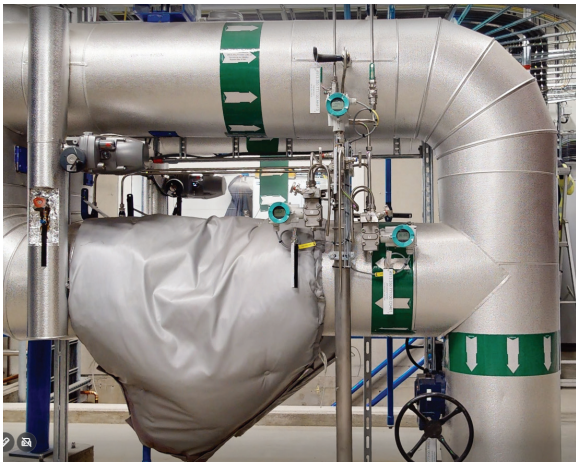
Logikkenhet - Systemet som mottar signalet fra sensoren, vurderer om de definerte sikkerhetsgrensene er overskredet, og aktiverer nødvendige sikkerhetsfunksjoner.

Sluttelement - Den fysiske barrieren som gjennomfører den nødvendige handlingen for å bringe prosessen til en sikker tilstand. Dette kan være ventiler, brytere som kobler ut energi til et anlegg eller pumper som må stanses.

Krav til pålitelighet

Siden disse funksjonene skal forhindre eller begrense alvorlige hendelser, stilles det strenge krav til deres pålitelighet. Safety Integrity Level (SIL) er et mål på denne påliteligheten og angis på en skala fra 1 til 4, hvor høyere SIL-nivå innebærer lavere sannsynlighet for at funksjonen svikter når den trengs. SIL-nivået bestemmes gjennom en risikovurdering som tar hensyn til sannsynlighet for feil, konsekvens av hendelser og behov for risikoreduksjon. Hvor pålitelig funksjonene må være varierer fra anlegg til anlegg. Metoder for å komme frem til riktig SIL-nivå er omtalt i for eksempel EN 50156 og i IEC 61511. Når SIL-nivå er satt skal funksjonene bygges slik at de oppnår kravet til pålitelighet. SIL-nivået påvirkes av kvaliteten på utstyret som benyttes til å realisere funksjonen og hvor mange uavhengige systemer som står i parallell.

Sannsynligheten for at komponenter feiler når det er behov for dem uttrykkes ofte som PFD (Probability of Failure on Demand) og kan beregnes basert på tilgjengelige feildata. I tillegg må det dokumenteres at komponentene oppfyller nødvendige kvalitets- og pålitelighetskrav. Funksjoner som er tildelt et SIL-nivå må fungere uavhengig av reguleringssystemet. Hensikten med dette er at sikkerhetsfunksjonene skal fungere selv om reguleringssystemet til kjelen svikter. Derfor legges ofte slike funksjoner i egne sikkerhets-PLSer. Av samme grunn benyttes



Eksempel på instrumentering.

en kombinasjon av mekaniske og instrumenterte sikkerhets-funksjoner, som da har forskjellige virkemåter og hvor fellesfeil er mindre sannsynlig.

Et krav som følger anlegget gjennom hele levetiden

Alt dette må dokumenteres når anlegget bygges, men det er også viktig å huske at SIL er et livssyklus-krav. Standardene stiller krav til oppfølging i drift, for eksempel gjennom funksjonstesting, vedlikehold og kontroll på endringer. Det er viktig at sikkerhetsfunksjonen fortsetter å virke etter hvert som tiden går. Når anlegget settes i drift, oppstår det ofte et gap mellom systemets beregnede teoretiske pålitelighet og hvordan det faktisk yter over tid. Dette kan skyldes at ventiler begynner å lekke, at utstyr slites, blir tilsmusset eller at elektroniske komponenter svikter. Dersom utstyret ikke testes, vedlikeholdes eller skiftes ut, øker sannsynligheten for at skjulte feil utvikler seg og forblir uoppdaget. I dag håndteres dette gapet primært gjennom kalenderbasert vedlikehold. For å dokumentere at sikkerhetskravene fortsatt er oppfylt, må produksjonen jevnlig stenges ned for manuell funksjonstesting av utstyr. Dette medfører nedetid og tapt produksjon.

Ofte ligger det også forutsetninger i dokumentasjon fra leverandør, for eksempel i sikkerhetsmanualer, som må følges for å opprettholde påliteligheten til utstyret, for eksempel når det gjelder levetid på komponenter. Det er viktig å ha kontroll på endringer, fordi selv små justeringer i anlegget kan gjøre at sikkerhetsfunksjonene ikke lenger virker slik de skal.

SIL er derfor ikke bare et krav som skal dokumenteres når anlegget bygges. Sikkerhetsfunksjonene må forvaltes gjennom hele anleggets levetid, med regelmessig funksjonstesting, vedlikehold og kontroll på endringer. På samme måte som sikkerhetsfunksjoner i bilen må sikkerhetsfunksjonene være klare før ulykken skjer. Da er det for sent å oppdage at en sensor ikke virker, at logikken ikke reagerer eller at ventilen har satt seg fast. SIL handler derfor ikke bare om teori og beregninger, men om systematisk oppfølging som sikrer at hele funksjonen virker – også etter mange års drift.

Hydrogen – fremtidens løsning?

Av Jan Gjerde



MILJØ

Hydrogen – fremtidens løsning?

Bellona har nylig publisert en rapport om hydrogen. Ny hydrogenbasert teknologi gir grunn til optimisme. Hydrogen framstilt uten utslipp til miljøet kan bli en stor eksportartikkel for Norge, og representerer en foredling av våre naturressurser. Bruk av naturgass med CO_2-deponering gir muligheter for storstilt eksport av hydrogen.

som de ikke blir hånd om på en miljøforsvarlig måte.

Hydrogen framstilt uten utslipp til miljøet kan bli en stor eksportartikkel for Norge, og representerer en foredling av våre naturressurser. Bruk av naturgass med CO_2-deponering gir muligheter for storstilt eksport av hydrogen. Det er viktig at landet ikke lar de mulighetene som ligger her gå tapt. Bellona ønsker derfor at en fra myndighetenes side oppretter et langsiktig FOU-program for hydrogen, slik en har i en rekke andre land.

Brenselceller er nå en produksjonsklar teknologi, samtidig som det internasjonalt satses mange milliarder årlig på videreutvikling av teknologien. Det er spesielt protonbytte-membranbrenselceller (PEM) og fast oksid brenselceller (SOFC) som synes lovende.

Transportsektoren

Transportsektoren i EU er basert på olje som drivstoff (98%). Om lag en tredel av de norske CO_2-utslippene kommer fra transportsektoren.

Hydrogen kan i Norge produseres desentralt og fornybart ved hjelp av vannelektrolyse til konkurransedyktig pris i forhold til bensin, og vil ikke gi klimagassutslipp fordi elektrisitetsproduksjonen er 99% basert på fornybar energi.

Metanol og naturgass er karbonholdige drivstoff og er ikke brobyggere men blindveier til hydrogen i transportsektoren. Begge kan gi positive reduksjoner i utslipp av miljøgifter og partikler til lokalmiljøet, men bidrar lite eller ingenting til reduksjon av klimagassene. Man bør begynne å bygge ut en infrastruktur basert på desentral hydrogenproduksjon basert på fornybar energi.

Prisen på brenselcellebiler vil bli konkurransedyktig i forhold til konvensjonelle biler når man kommer igang med masseproduksjon av brenselceller.

I transportsektoren er det biler, busser og lette motorsykler som først vil bli introdusert på markedet, dette vil skje i 2003-4.

Energisektoren

Energisektoren er i likhet med transportsektoren tungt basert på fossile brensler. 85 % av verdens kommersielle energisalg er basert på fossile energikilder.

Optimalisering og bytting av fossilt brensel fra f.eks. kull til naturgass er ikke nok. En overgang til fornybar energi er derfor nødvendig. Produksjon av solcellepaneler og vindturbiner til en slik omlegging krever dermot store mengder energi og vil medføre en økning i energiforbruket. Derfor blir det viktig å hindre utslipp av klimagasser fra fossile brensler i en slik overgangsfase.

Fossil kraftproduksjon med en form for håndtering av CO_2 slik at den ikke slippes ut i atmosfæren, kan være en bra måte å skaffe til veie kraft til en overgangsfase. Dersom man bruker slik "CO_2-fri" fossil kraft til å produsere vindturbiner og solcellepanel, vil dette være en fornuftig bruk av fossile hydrokarbonressurser.

Bensel celler er lydsvake og egner seg derfor svært godt til lokal kraftgenerering. Fordelen ved dette er at en kan bruke overskuddsvarme til oppvarming og varmtvann samtidig som både behovet for utbygging og forsterkning av nettet og effekttap i det samme nettet reduseres. Den elektriske effektiviteten er høy selv i små systemer, og ved lav last.

Et tidlig marked for stasjonære brenselceller er nødstrømsanlegg, backupsystemer som i tilfelle strømbrudd sikrer strømleveranser til for eksempel sykehus, større hoteller, dataanlegg og industri der brudd kan innebære fare for menneskeliv eller store økonomiske tap.

Mange fornybare energikilder som sol-, tidevanns-, vind- og vannkraft gir en ustabil energiproduksjon, og mange ganger er det et misforhold mellom produksjonstidspunkt og ønsket forbrukstidspunkt. I energisystemer som er basert på slike energikilder er det behov for energilagring. Til dette egner hydrogen seg godt. Det finnes i dag flere slike enkeltstående energisystemer basert på fornybar energi/hydrogen.

Det er trolig som erstatning for batterier i blant annet mobiltelefoner og bærbare pc'er at brenselceller først får sitt gjennombrudd. Enkelte tror brenselceller vil erstatte slike batterier i løpet av en fem års tid. Markedet her er stort og betalingsvilligheten per kWh er større enn i transportsektoren og det stasjonære kraftgenereringsmarkedet. Stor etterspørsel vil kunne gi grunnlag for masseproduksjon av brenselceller.

Sikkerhet

Hydrogen er hverken mer eller mindre farlig enn hvilken som helst annen energibærer. I noen henseender har hydrogen egenskaper som gjør det sikrere en andre energibærere. Hydrogen er ikke giftig, brenner raskt med lav strålingsvarme og har evnen til rask spredning i åpne omgivelser på grunn av lav tetthet i forhold til luft.

Andre egenskaper ved hydrogen gjør at man må ta visse forhåndsregler, men et hydrogensystem kan designes like sikkert som, eller sikrere enn, f.eks. drivstoffsystemet i en bensinbil.

Konklusjon

Hydrogen framstilt uten utslipp til miljøet kan bli en stor eksportartikkel for Norge, og representerer en foredling av våre naturressurser. Bruk av naturgass med CO_2-deponering gir muligheter for storstilt eksport av hydrogen.

Kilde: Bellona

Hydrogenteknologi

En står nå i startgropa for lansering av hydrogen og brenselcelleteknologi på markedet. Det er ingen teknologiske eller sikkerhetsmessige barrierer for introduksjon av hydrogen og brenselceller, faktisk har hydrogen blitt produsert og brukt industrielt i mer enn hundre år.

Hydrogen kan framstilles fra en rekke forskjellige hydrokarbonforbindelser med forskjellige teknikker. Dersom man vil unngå å være avhengig av naturgass vil reststoffene være miljøbelastende der-

gassmålere for e rutine- og rollmålinger
Avgassmålekofferter for time- eller døgnmålinger
ZrO2 sonder for stasjonær oksygenmåling og regulering
Bærbare eller stasjonære IR-temperaturmålere
Presisjonsmanometre for lufttrykk, lufthastighet, luftmengde
ar Schmidt AS Lakkegaten 55, Oslo - Tlf. 22 57 29 10 - Fax 22 19 40 90 - e-mail: ischmidt@online.no

MILJØ

Positiv klimamelding – mener Energos

Tilleggsmeldingen til klimameldingen, som kom i mars, gjør tydelig at klimapolitikken, avfallspolitikken og energipolitikken må ses i sammenheng. Meldingen er et stort skritt framover ved at den ser virkemidlene i klimapolitikken som premisser for målene i avfalls- og energipolitikken. Energiutnyttelse av restavfall har betydning for klimautslippene både ved at det fører til mindre utslipp av metangass fra deponier og at man ved å fase ut olje til energiproduksjon får nedgang i utslippene av CO_2.

I den nye meldingen gir regjeringen klare signaler om at man vil søke å komme fram til en ny utforming av sluttbehandlingsavgiften for avfall som tar hensyn til de reelle miljøkostnadene ved ulik sluttbehandling for avfall. Dette vil etter vår vurdering gi store og positive effekter når det gjelder reduksjon i utslipp av klimagasser og andre miljøutslipp.

Regjeringen vil:

- *vurdere ytterligere tiltak for å redusere metanutslipp fra deponier, herunder forbud mot deponering av nedbrytbart avfall.*
- *legge opp til økt bruk av avfall som energikilde som erstatning for fossile brensler, bl.a.vil omleggingen av avgift på sluttbehandling av avfall bli tilpasset klimapolitikken.*

Regjeringen vil også innføre tiltak som kan gjøre det mulig å redusere metanutslipp fra nedlagte deponier. Det antas at disse tiltak vil kunne føre til en nedgang i CO_2-ekvivalenter på 2 – 4 millioner tonn pr år.

Det er en viktig forutsetning for regjeringens politikk at energigjenvinning av avfall ikke skal skje på bekostning av materialgjenvinning. Dette er helt sammenfallende med det syn Energos står for. Skal gjenvinningsmålene nås på avfallsområdet må både materialgjenvinning og energiutnyttelse av avfallet øke.

Om tiltak i energisektoren heter det:

- *Regjeringen legger til grunn at en reduksjon i bruk av fyringsoljer bør skje ved en overgang til bruk av nye fornybare energikilder. Som ledd i dette arbeidet utarbeides det en strategi for konvertering av oljefyring til ny fornybar energi, blant annet gjennom å stimulere til økt utnytting av biomasse og metangass fra landbruket til energiformål. Regjeringen vil også legge til rette for økt bruk av avfall som energikilde.*

I Norge er allerede hovedtyngden av fjernvarmeanlegg basert på bio- og avfallsenergi. Energosanleggene på Ranheim, Averøy, Hurum leverer energien til prosessindustri som erstatning for bruk av fyringsolje. Dette vil også gjelde for anlegget som bygges i tilknytning til Borregaard i Sarpsborg. Anlegget på Forus vil levere energi til fjernvarme og til kraftproduksjon. Andre planlagte anlegg vil kunne kombinere leveranser av energi til industri, fjernvarmeanlegg og kraftproduksjon. Uansett energiform vil tiltakene gi nedgang i klimautslippene.

Til slutt vil vi framheve at meldingen sier at *" Når en skal vurdere ulike typer utslipp fra ulike energikilder til oppvarming, må utslippene og skadevirkningene vurderes samlet."*. Dette er et sentralt punkt i de konsekvensutredninger og miljøanalyser som utarbeides for Energos sine tiltak. Det er også en sentral premiss for de utslippskonsesjoner som gis at avfallsforbrenning med moderne teknologi gir svært lave utslipp.

Det er positivt at man ser for seg et system hvor det benyttes samme miljømessige målestokk for all energiproduksjon.

Oppsummering:

- meldingen forankrer økt satsning på bruk av avfall til energiproduksjon i overordnede miljømål
- meldingen lanserer konkrete mål for reduksjon av mineralolje til oppvarming, Bio- og avfallsenergi er alternativer.
- Meldingen legger opp til en omlegging av sluttbehandlingsavgiften for avfall, slik at miljøvennlig energiproduksjon fra avfall stimuleres.

Jan Gjerde
Informasjonssjef Energos ASA

SAMSON REGULERINGSVENTILER
Et komplett program fra ledende leverandør. Sikkerhetsventiler • Kule, spjeld, sluse • Instrumentering • Lager i Skien • Service
SETEVENTILER
• 1/2-20" / DN 15-500
• PN 16-400 / Ansi 150 / 2500
• Omfattende materialutvalg
• Pneum. / El. aktuator
• Integrert posisjoner / grensebryter
• Max 550 °C
REDUKSJONS- OG OVERSTRØMSVENTIL
• 1/2-10" / DN 15-250
• Set. pkt. 0,75-400 psi
• Max. temp. 360 °C
• 316SS utførelse
TERMOSTATVENTILER
• 1/2-10" / DN 15-250
• Max. temp. 350 °C
• 2 El. 3-Veis
• 316 SS utførelse inkl. termostat
MATEK - SAMSON REGULERING A/S
Porsgrunnveien 4, 3730 SKIEN
Telefon: 35 90 08 70
Telefax: 35 90 08 80
E-mail: post@matek.no
Hjemmeside: www.matek.no

Artikkelen ble først publisert i Norsk Energi 2/2002

Bellona har nylig publisert en rapport om hydrogen. Ny hydrogenteknologi gir grunn til optimisme. Hydrogen framstilt uten utslipp til miljøet kan bli en stor eksportartikkel for Norge, og representerer en foredling av våre naturressurser. Bruk av naturgass med CO_2-deponering gir muligheter for storstilt eksport av hydrogen.

Hydrogenteknologi

En står nå i startgropa for lansering av hydrogen

og brenselcelleteknologi på markedet. Det er ingen teknologiske eller sikkerhetsmessige barrierer for introduksjon av hydrogen og brenselceller, faktisk har hydrogen blitt produsert og brukt industrielt i mer enn hundre år.

Hydrogen kan framstilles fra en rekke forskjellige hydrokarbonforbindelser med forskjellige teknikker. Dersom man framstiller hydrogenet fra kull, olje eller naturgass vil reststoffene være miljøbelastende dersom de ikke blir tatt hånd om på en miljøforsvarlig måte.

Hydrogen framstilt uten utslipp til miljøet kan bli en stor eksportartikkel for Norge, og representerer en foredling av våre naturressurser. Bruk av naturgass med CO_2-deponering gir muligheter for storstilt eksport av hydrogen. Det er viktig at landet ikke lar de mulighetene som ligger her, gå tapt. Bellona ønsker derfor at en fra myndighetenes side oppretter et langsiktig FoU-program for hydrogen, slik en har i en rekke andre land.

Brenselceller er nå en produksjonsklar teknologi, samtidig som det internasjonalt satses mange milliarder årlig på videreutvikling av teknologien. Det er spesielt protonbyttemembranbrenselceller (PEM) og fast oksid brenselceller (SOFC) som synes lovende.

Transportsektoren

Transportsektoren i EU er basert på olje som drivstoff (98 %). Om lag en tredel av de norske CO_2-utslippene kommer fra transportsektoren.

Hydrogen kan i Norge produseres desentralt og fornybart ved hjelp av vannelektrolyse til konkurransedyktig pris i forhold til bensin, og vil ikke gi klimagassutslipp fordi elektrisitetsproduksjonen er 99% basert på fornybar energi.

Metanol og naturgass er karbonholdige drivstoff og er ikke brobyggere men blindveier til hydrogen i transportsektoren. Begge kan gi positive reduksjoner i utslipp av miljøgifter og partikler til lokalmiljøet, men bidrar lite eller ingenting til reduksjon av klimagassene. Man bør begynne å bygge ut en infrastruktur basert på desentral hydrogenproduksjon basert på fornybar energi.

Prisen på brenselcellebiler vil bli konkurransedyktig i forhold til konvensjonelle biler når man kommer i gang med masseproduksjon av brenselceller.

I transportsektoren er det biler, busser og lette motorsykler som først vil bli introdusert på markedet, dette vil skje i 2003-4.

Energisektoren

Energisektoren er i likhet med transportsektoren tungt basert på fossile brensler. 85% av verdens kommersielle energisalg er basert på fossile energikilder.

Optimalisering og bytting av fossilt brensel fra f.eks. kull til naturgass er ikke nok. En overgang til fornybar energi er derfor nødvendig. Produksjon av solcellepaneler og vindturbiner til en slik omlegging krever derimot store mengder energi og vil medføre en økning i energiforbruket. Derfor blir det viktig å hindre utslipp av klimagasser fra fossile brensler i en slik overgangsfase.

Fossil kraftproduksjon med en form for håndtering av CO_2 slik at den ikke slippes ut i atmosfæren, kan være en bra måte å skaffe til veie kraft til en overgangsfase. Dersom man bruker slik «CO_2-fri» fossil kraft til å produsere vindturbiner og solcellepanel, vil dette være en fornuftig bruk av fossile hydrokarbonressurser.

Brenselceller er lydsvake og egner seg derfor svært godt til lokal kraftgenerering. Fordelen ved dette er at en kan bruke overskuddsvarmen til oppvarming og varmtvann samtidig som både behovet for utbygging og forsterkning av nettet og effekttap i det samme nettet reduseres. Den elektriske effektiviteten er høy selv i små systemer, og ved lav last.

Et tidlig marked for stasjonære brenselceller er nødstrømsanlegg, backupsystemer som i tilfelle strømbrudd sikrer strømleveranser til for eksempel sykehus, større hoteller, dataanlegg og industrier der brudd kan innebære fare for menneskeliv eller store økonomiske tap.

Mange fornybare energikilder som sol-, tidevanns-, vind- og vannkraft gir en ustabil energiproduksjon, og mange ganger er det et misforhold mellom produksjonstidspunkt og ønsket forbrukstidspunkt. I energisystemer som er basert på slike energikilder er det behov for energilagring. Til dette egner hydrogen seg godt. Det finnes i dag flere slike enkeltstående energisystemer basert på fornybar energi/hydrogen.

Det er trolig som erstatning for batterier i blant annet mobiltelefoner og bærbare pc'er at brenselceller først får sitt gjennombrudd. Enkelte tror brenselceller vil erstatte slike batterier i løpet av en fem års tid. Markedet her er stort og betalingsvilligheten per kWh er større enn i transportsektoren og det stasjonære kraftgenereringsmarkedet. Stor etterspørsel vil kunne gi grunnlag for masseproduksjon av brenselceller.

Sikkerhet

Hydrogen er hverken mer eller mindre farlig enn hvilken som helst annen energibærer. I noen henseender har hydrogen egenskaper som gjør det sikrere enn andre energibærere. Hydrogen er ikke giftig, brenner raskt med lav strålingsvarme og har evnen til rask spredning i åpne omgivelser på grunn av lav tetthet i forhold til luft.

Andre egenskaper ved hydrogen gjør at man må ta visse forhåndsregler, men et hydrogensystem kan designes like sikkert som, eller sikrere enn, f.eks. drivstoffsystemet i en bensinbil.

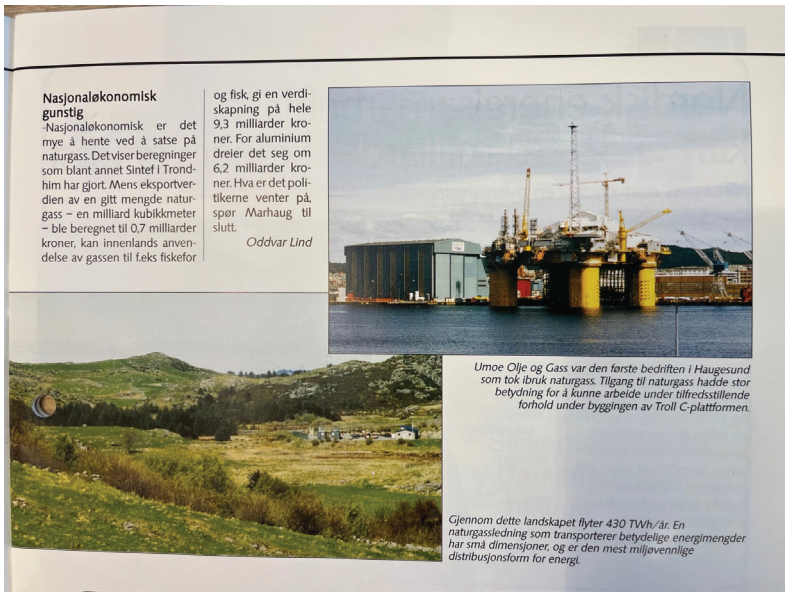
Konklusjon

Hydrogen framstilt uten utslipp til miljøet kan bli en stor eksportartikkel for Norge, og representerer en foredling av våre naturressurser. Bruk av naturgass med CO_2-deponering gir muligheter for storstilt eksport av hydrogen.

Kilde: Bellona

Nasjonalt løft for naturgass er nødvendig

Av Oddvar Lind



Nasjonaløkonomisk gunstig

-Nasjonaløkonomisk er det mye å hente ved å satse på naturgass. Det viser beregninger som blant annet Sintef i Trondhim har gjort. Mens eksportverdien av en gitt mengde naturgass – en milliard kubikkmeter – ble beregnet til 0,7 milliarder kroner, kan innenlands anvendelse av gassen til f.eks fiskefor og fisk, gi en verdiskapning på hele 9,3 milliarder kroner. For aluminium dreier det seg om 6,2 milliarder kroner. Hva er det politikerne venter på, spør Marhaug til slutt.

Oddvar Lind

Umoe Olje og Gass var den første bedriften i Haugesund som tok ibruk naturgass. Tilgang til naturgass hadde stor betydning for å kunne arbeide under tilfredsstillende forhold under byggingen av Troll C-plattformen.

Gjennom dette landskapet flyter 430 TWh/år. En naturgassledning som transporterer betydelige energimengder har små dimensjoner, og er den mest miljøvennlige distribusjonsform for energi.

NORSK ENERGI 2/2000, side 6.

Artikkelen ble først publisert i Norsk Energi 2/2000

Vi trenger et nasjonalt løft for å legge om energipolitikken i Norge. Det viktigste er å bygge ut en infrastruktur for nær- og fjernvarme og samtidig fase inn naturgass der den har naturlige fortrinn. Det gjelder både med hensyn til miljø, energiutnyttelse og konkurranseforhold, sier markedsjef Leiv Arne Marhaug i Gasnor ASA.

I dag er det to land i Europa som ikke er knyttet til et gassnett, nemlig Norge og Albania. I realiteten har vi ingen enhetlig energipolitikk i Norge, og energidebatten dreier seg som regel om elkraft - ikke energi. Det gjør ikke saken bedre at mange setter likhetstegn mellom naturgass og gasskraftverk, understreker han.

Elkraft dominerer

Så lenge 70 prosent av all bygningsoppvarming i Norge er avhengig av elkraft - her brukes det over 40 TWh årlig - kan man ikke si at energimarkedet fungerer tilfredsstillende. I et fritt marked må brukerne kunne treffe riktige valg i forhold til energibærere og løsninger. Det er ikke mulig i dag, og det er også en skrikende mangel på kompetanse om naturgassens bruksområder i våre departementer og direktorater. Det er også typisk at «energiloven» bare gjelder for elkraft, legger han til.

Marhaug viser til kraftnettet i Norge har mottatt i størrelsesorden 9,5 milliarder kroner i statlig støtte, regnet i 1992-kroner. Det er vanskelig å se at et dårlig fungerende energimarked på kort sikt skal kunne etablere en ny infrastruktur for alternative energier uten offentlig medvirkning. Når et titalls varmepumper, bioenergi, solenergi og naturgass er vannbåren varme må nærmest en forutsetning. Derfor må det etableres rammebetingelser – eller støtteordninger - som gjør det mulig for disse nye energibærerne å opparbeide et marked som kan drive utviklingen videre, mener han.

Naturgassen en «bro»

Vi ser på naturgassen som en «bro» til et bærekraftig energisystem i framtiden, der hydrogen trolig vil spille en sentral rolle. I dag kan naturgass brukes som råstoff til petrokjemisk industri og næringsmiddelindustri, og som energibærer til alle tenkelige oppvarmingsformål. Naturgass har store fordeler som drivstoff til skip og kjøretøyer, og den egner seg utmerket til kraftvarmeverk, fordi energiutnyttelsen er meget høy og utslippene begrenset. I tillegg er naturgass ettertraktet til matlaging, slår han fast.

Derfor er det underlig at fjernvarmeanlegg som er basert på avfallsforbrenning, kan motta økonomisk støtte som «ny fornybar» energikilde, mens naturgassen som har langt bedre miljømessige og forbrenningsmessige kvaliteter, ikke har glede av tilsvarende ordninger. Vi håper imidlertid at det kommer en ny giv med den nye regjeringen, sier han.

Nasjonaløkonomisk gunstig

Nasjonaløkonomisk er det mye å hente ved å satse på naturgass. Det viser beregninger som blant annet Sintef i Trondheim har foretatt. Verdien av en gitt mengde naturgass – en milliard kubikkmeter gass - ble beregnet til 0,7 milliarder kroner, kan innenlands anvendelse av gassen til f.eks fiskefôr og fisk, gi en verdiskapning på hele 93 milliarder kroner. For aluminium dreier det seg om over en krone pr. kilowattime. Hva er det politikerne venter på, spør Marhaug til slutt.

spirax sarco

HVA KOSTER USYNLIGE VARMETAP DEG HVERT ÅR?

Et varmetapssøk avslører skjulte energitap og reduserer unødvendige kostnader.

- Finn varmetap og dampsvinn
- Reduser energikostnadene
- Prioriter de riktige tiltakene
- Få dokumenterte besparelser

HAR DU RÅD TIL Å LA VÆRE?

Kontakt oss i dag og kom i gang med energibesparelsene nå.

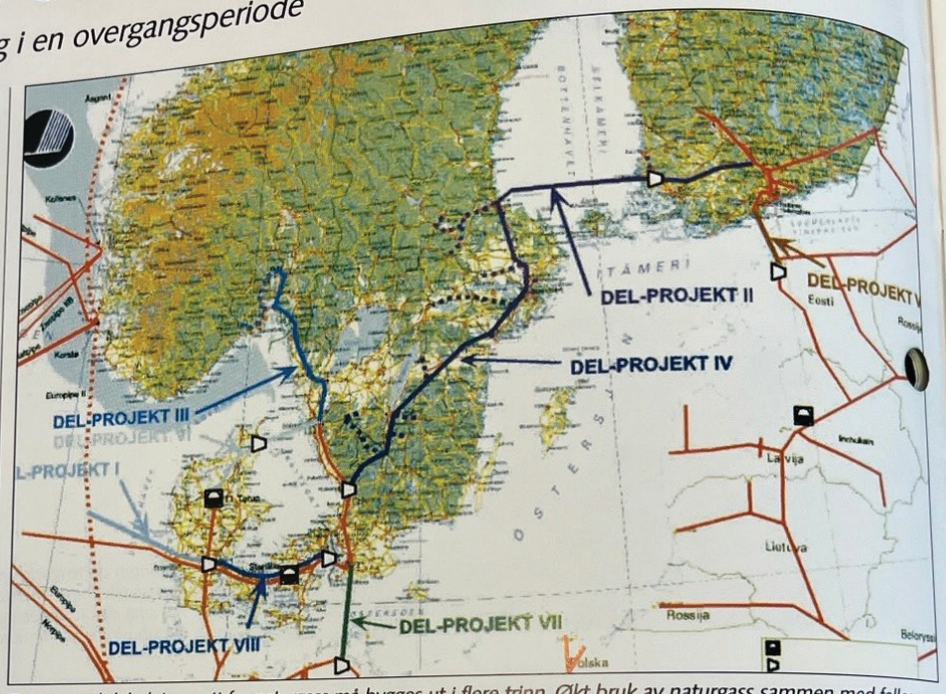


NATURGASS

Nordisk energisamarbeid kan gi 35-80 milliarder kroner i gevinst

Naturgass nødvendig i en overgangsperiode

En bedre samordning av energi- og miljøpolitikken i Norden kan gi store samfunnsøkonomiske gevinster og gjøre det lettere å oppfylle Kyoto-avtalens forpliktelser. Gevinstene blir størst – inntil 80 milliarder kroner - når det bygges en transnordisk gassledning og samtidig legges opp til en felles gjennomføring av Kyoto-avtalens forpliktelser, kombinert med økt el-handel, effektivisering og økt bruk av fornybare energikilder, viser en svensk undersøkelse.



Et transnordisk ledningsnett for naturgass må bygges ut i flere trinn. Økt bruk av naturgass sammen med felles gjennomføring av Kyoto-avtalens forpliktelser vil gi Norden store økonomiske geninster, hevder forsker Thomas Unger ved Chalmers Tekniska Högskola i Göteborg.

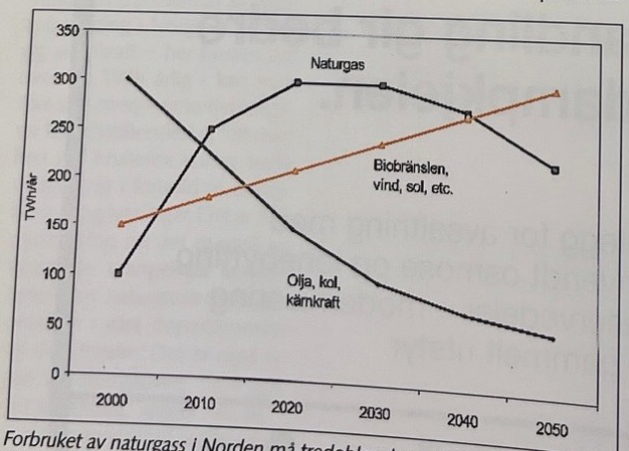
Det er sivilingeniør og forsker Thomas Unger ved Institut för energiteknik ved Chalmers Tekniske Högskola i Göteborg som står bak undersøkelsen, kalt "Norledenprojektet" Tidligere har blant annet Nordisk Råd påvist fordelene ved en bedre samordning av miljø- og energipolitikken i Norden i lys av Kyoto-avtalens forpliktelser.

Naturgassen tredobles

Forbruket av naturgass i Norden må tredobles de neste 25 år, dvs. fra 100 TWh i dag til 300 TWh i 2025. Av dette skal 150 TWh fases inn de første ti årene. Det finnes ikke noe alternativ til gass med tilsvarende potensial når bruken av kull og olje skal erstattes for å minske utslippene av klimagassen CO_2. Gassens betydning forsterkes ytterligere ved at 70 TWh atomkraft skal avvikles i Sverige, viser undersøkelsen.

Fra 2025 skal bruken av naturgass reduseres, og i 2040 vil bruken av bioenergi, vindkraft og solenergi samlet ligge på samme nivå som gassen, dvs. 250 TWh. I år 2040 vil bruken av olje, kull og atomkraft ligge under 100 TWh i Norden mot 300 TWh i dag.

I hele perioden vil mer enn halvparten av elproduksjonen være basert på vannkraft. I løpet av de første 10-15 årene erstattes store deler av kull- og oljekondenskraften, samt en god del av atomkraften i Sverige, med vindkraft, biobrensler og gassprodusert elkraft. Forutsetningen er at kraftvarmesektoren og fjernvarmenettet bygges kraftig ut, også i Sør-Norge, heter det.



Forbruket av naturgass i Norden må tredobles de neste 25 år, dvs. fra 100 TWh i dag til 300 TWh i 2025. Av dette skal 150 TWh fases inn de første ti årene. Det finnes ikke noe alternativ til gass med tilsvarende potensial når bruken av kull og olje skal erstattes for å minske utslippene av klimagassen CO 2. Gassens betydning forsterkes ytterligere ved at 70 TWh atomkraft skal avvikles i Sverige

Kvotehandel neste?

Det stasjonære nordiske energisystemet har en høy grad av fleksibilitet når det gjelder å oppfylle framtidige CO_2-målsettinger. De nordiske land h[a] riktignok ulike forpliktelser i forhold til Kyoto-protokollen. Men undersøkelsen tar utgangspunkt i en samlet nordisk forpliktelse som er lik summen av utslippskvotene i Sverige, Finland, Norge og Danmark. Konklusjonen er at landene tjener vesentlig på å opptre samlet.

-Vi har ikke undersøkt hvordan en samlet nordisk opptreden skal gjennomføres. Men handelen med kvoter og harmonisering av energi- og miljøskatter i Norden er en mulig farbar vei. Et samarbeid om utslippsreduksjoner kan f.eks føre til at det kjøpes kvoter i Norge og Sverige og at det selges kvoter i Danmark og Finland, sier Thomas Unger i en kommentar.

8 NORSK ENERGI 2/2000

Kilde: Norsk Energi 2/2000, side 8.

Nordisk energi-samarbeid kan gi 35-80 milliarder kroner i gevinst

Naturgass nødvendig i en overgangsperiode

Av Oddvar Lind

Artikkelen ble først publisert i Norsk Energi 2/2000

En bedre samordning av energi- og miljøpolitikken i Norden kan gi store samfunnsøkonomiske gevinster og gjøre det lettere å oppfylle Kyoto-avtalens forpliktelser. Gevinstene blir størst - inntil 80 milliarder kroner - når det bygges en transnordisk gassledning og samtidig legges opp til en felles gjennomføring av Kyoto-avtalens forpliktelser, kombinert med økt el-handel, effektivisering og økt bruk av fornybare energikilder, viser en svensk undersøkelse.

Det er sivilingeniør og forsker Thomas Unger ved Institutt for energiteknik ved Chalmers Tekniske Högskola i Göteborg som står bak undersøkelsen, kalt «Norledenprosjektet». Tidligere har blant annet Nordisk Råd påvist fordelene ved en bedre samordning av miljø- og energipolitikken i Norden i lys av Kyoto-avtalens forpliktelser.

Naturgassen tredobles

Forbruket av naturgass i Norden må tredobles de neste 25 år, dvs. fra 100 TWh i dag til 300 TWh i 2025. Av dette skal 150 TWh fases inn de første ti årene. Det finnes ikke noe alternativ til gass med tilsvarende potensial når bruken av kull og olje skal erstattes for å minske utslippene av klimagassen CO_2. Gassens betydning forsterkes ytterligere ved at 70 TWh atomkraft skal avvikles i Sverige, viser undersøkelsen.

Fra 2025 skal bruken av naturgass reduseres, og i 2040 vil bruken av bioenergi, vindkraft og solenergi samlet ligge på samme nivå som gassen, dvs. 250 TWh. I år 2040 vil bruken av olje, kull og atomkraft ligge under 100 TWh i Norden mot 300 TWh i dag.

I hele perioden vil mer enn halvparten av elproduksjonen være basert på vannkraft. I løpet av de første 10-15 årene erstattes store deler av kull- og oljekondenskraften, samt en god del av atomkraften i Sverige, med vindkraft, biobrensler og gassprodusert elkraft. Forutsetningen er at kraftvarmesektoren og fjernvarmenettet bygges kraftig ut, også i Sør-Norge, heter det.

Kvotehandel neste?

Det stasjonære nordiske energisystemet har en høy grad av fleksibilitet når det gjelder å oppfylle framtidige CO_2-målsettinger. De nordiske land har riktignok ulike forpliktelser i forhold til Kyoto-protokollen. Men undersøkelsen tar utgangspunkt i en samlet nordisk forpliktelse som er lik summen av utslippskvotene i Sverige, Finland, Norge og Danmark. Konklusjonen er at landene tjener vesentlig på å opptre samlet.

Vi har ikke undersøkt hvordan en samlet nordisk opptreden skal gjennomføres. Men handelen med kvoter og harmonisering av energi- og miljøskatter i Norden er en mulig farbar vei. Et samarbeid om utslippsreduksjoner kan føre til at det kjøpes kvoter i Norge og Sverige og at det selges kvoter i Danmark og Finland, sier Thomas Unger i en kommentar.



Ingeborg Velure Fossdal



Eivind Romcke Lieungh



Ida Louise Mortensen



Jon Høgstad



Camilla Rand

Nye krefter i Norsk Energi

Seks nye medarbeidere har kommet til Norsk Energi i 2026. De tar med seg erfaring fra blant annet kraftnett, prosessindustri, konstruksjon, hydrogen og energikartlegging, og tilfører både faglig bredde og nye perspektiver.

Av Ragna Gjerstad

I markedet er aktiviteten høy innen energieffektivisering, elektrifisering og utnyttelse av overskuddsvarme. Kundene etterspør rådgivere som kan se energisystemer, industri, teknisk sikkerhet og miljø i sammenheng. Årets nyansatte styrker Norsk Energi på nettopp disse områdene, med en fin blanding av fersk spesialkompetanse og solid erfaring fra krevende industriprosjekter. Vi vil presentere våre nyansatte, og har spurt dem hvorfor de ønsket å jobbe i Norsk Energi.

Ingeborg Velure Fossdal
Sivilingeniør, Rådgiver | Bergen

Ingeborg er nyutdannet sivilingeniør i energi fra Universitetet i Bergen, med spesialisering i kjemiske energiløsninger. I masteroppgaven fordypet hun seg i elektrokjemi og undersøkte hvordan ulike metoder for deponering av platina påvirker elektroders overflatestruktur og elektrokjemiske egenskaper.

Hun har erfaring med å analysere spenningsforhold i kraftnettet og vurdere muligheter for å bruke batterisystemer som spenningsstøtte. I Norsk Energi har hun allerede arbeidet med prosessflyt for fiskemelproduksjon, og skal etter planen bidra i energikartlegging i industrien. Dermed tilfører hun oppdatert kompetanse i skjæringspunktet mellom kjemi, elektriske systemer og industrielle energiløsninger.

«Det er spennende å kunne følge prosjekter fra start til slutt og bli kjent med mange ulike typer industri.»

Eivind Romcke Lieungh
Sivilingeniør, Seniorrådgiver – Fjernvarme | Oslo

Eivind er sivilingeniør i produktutvikling og materialer fra NTNU. Siden 2020 har han arbeidet som konstruktør i olje- og gassindustrien, hydrogenbransjen og vannkraftsektoren. Tyngdepunktet har vært design, produksjonstegninger og styrkeberegninger av stålkonstruksjoner, kombinert med praktisk erfaring fra anlegg.

Han har blant annet koordinert installasjon av tredjepartsutstyr på borerigger og vært mekanisk site-lead under idriftsettelsen av et hydrogenanlegg. Eivind har også hatt et internship hos Legos avdeling for teknisk innovasjon i Billund. Der jobbet han med automatisert kvalitetskontroll av legoklosser og overvåking av slitasje på støpeformer. Det er stor allsidighet og variasjon i ingeniøryrket.

I Norsk Energi går han inn i fjernvarmeavdelingen og prosjekter som Svalbard og Risløkka. Erfaringen hans styrker laget innen konstruksjon og gjennomføring, fra tegnebordet til ferdig installasjon.

«Flere tidligere kolleger anbefalte Norsk Energi, både på grunn av kompetansen og det sosiale miljøet. Det gjorde valget ganske naturlig.»

Ida Louise Mortensen
Sivilingeniør, Rådgiver – Industri | Oslo

Ida er sivilingeniør i energi fra Universitetet i Bergen, med spesialisering i energi- og prosessteknologi. Hun har variert erfaring fra designutfordringer, utforming av prosedyrer og driftsstøtte i hydrogenanlegg, bidratt til Enova søknader, og samlet inn data fra rapporter, fulgte støtteordninger, arrangementer, markedstrender og sentrale aktører innen hydrogen og ammoniakk. Hun har også vært realfagsambassadør ved UiB som bindeledd mellom studenter og industri.

I industriavdelingen har hun til å begynne med bidratt i energikartlegging, varmetapsberegninger og andre prosessberegninger. Med erfaring fra lavkarbonløsninger og hydrogen, kombinert med prosessfaglig kompetanse, styrker hun Norsk Energis arbeid med en sikrere og mer energieffektiv industri.

«Jeg ønsket å jobbe med ulike kunder og prosjekter, og bidra til at industrien blir mer bærekraftig, sikker og energieffektiv.»

Jon Høgstad
Sivilingeniør, Seniorrådgiver – Fjernvarme | Oslo

Jon er sivilingeniør i industriell kjemi og bioteknologi fra NTNU. Veien inn i prosessindustrien startet som prosessoperatør og senere som prosessingeniør i elektrolyseavdelingen. Videre har han jobbet med prosessdesign for LNG-bunkringsskip, og har fem års erfaring med modifikasjonsprosjekter i et anlegg for kjemisk plastgjenvinning i Danmark. I Norsk Energi har han blant annet bidratt i prosjekter innen biogassanlegg, fjernvarme og energikartlegging. Han arbeider nå som innleid prosjektleder hos Hafslund Celsio i prosjektporteføljen HASE.

Med bakgrunn fra drift, prosessdesign, modifikasjoner og prosjektledelse tilfører Jon bred industrierfaring og et praktisk blikk på komplekse energiprosjekter.

«Jeg hadde allerede samarbeidet tett med rådgivere fra Norsk Energi i tidligere arbeidsforhold og fått et godt inntrykk av både fagmiljøet og folkene.»

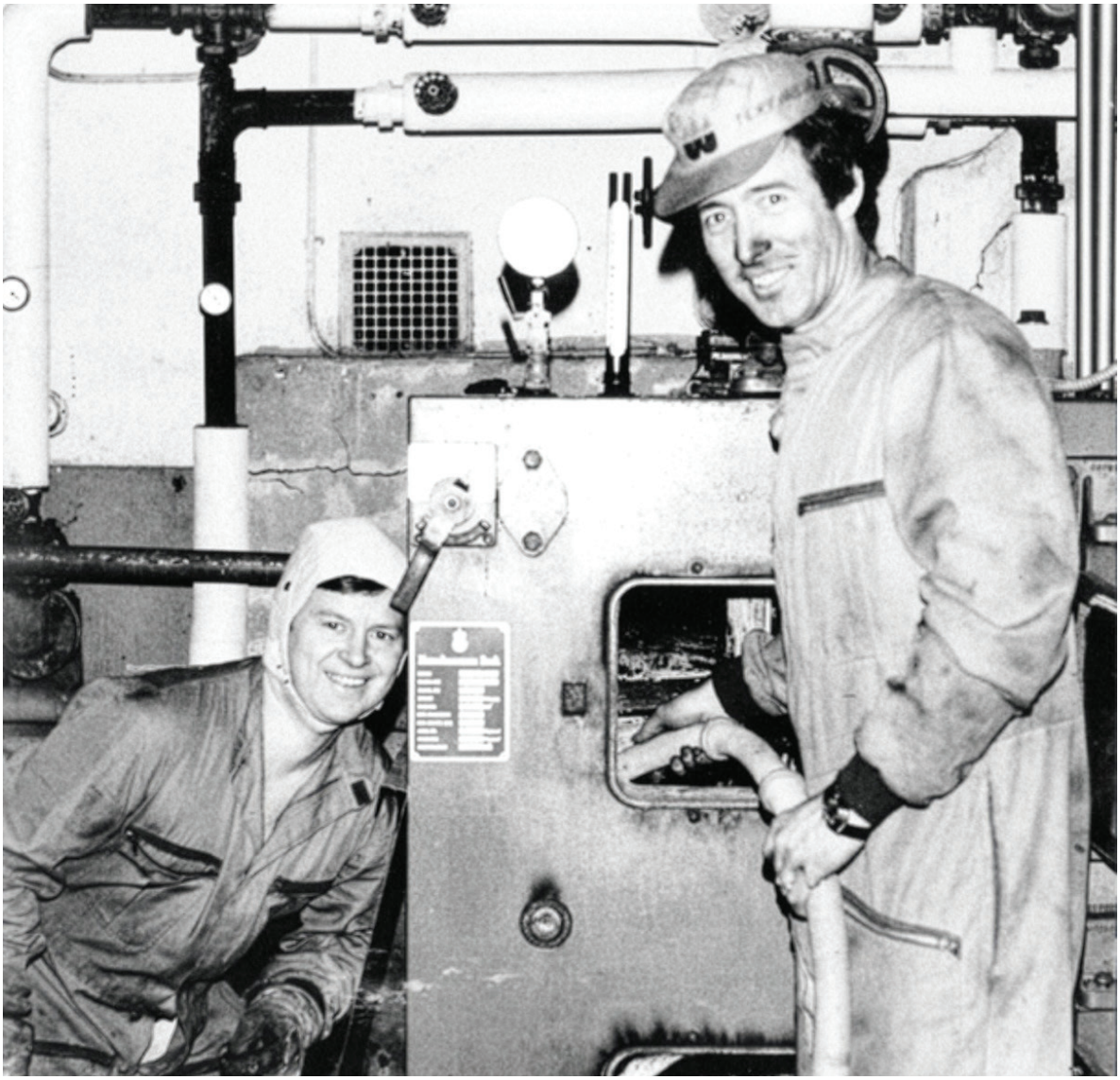
Camilla Rand
Sivilingeniør, Rådgiver – Fjernvarme | Oslo

Camilla er sivilingeniør i energi- og prosessteknologi fra Universitetet i Bergen, og skrev mastergrad om varmeoverføring og energieffektivisering i solfangere. Hun har erfaring med energisentraler, sesonglagring av varme og prosessarbeid, og har tidligere jobbet som energirådgiver for private boliger. Camilla trer inn i fjernvarmeavdelingen til Norsk Energi, og er godt inne i prosessarbeid knyttet til energisentraler. Med erfaring fra energisentraler og prosessteknisk bakgrunn styrker Camilla arbeid med tekniske løsninger for det Grønne skiftet.

«Høy fagkompetanse, varierte prosjekter og godt arbeidsmiljø var det som trakk meg mot Norsk Energi»

Even Bjerke
Sivilingeniør, Seniorrådgiver – Industri | Oslo

Even er sivilingeniør i energi og miljø fra Oslo Met, med spesialisering innen energibruk i bygninger. Han har erfaring med energirådgivning og prosjektledelse, blant annet prosjektledelse av varmesentraler og gjennomføring av ENØK-tiltak. Han har jobbet med energioppfølging, energikartlegginger og energieffektivisering, fra analyse av energibruk



Tilbakeblikk til Knuts tidlige karriere.



Knut går inn i rekken av bautaer i Norsk Energis lange historie etter 60 års tjeneste.

og vurdering av tiltak til oppfølging og driftsoptimalisering, og har erfaring med Enova-søknader. Med denne spisskompetansen styrker Even Norsk Energis kompetanse på energi i bygg og støtte til Enova-søknader.

«Jeg ser frem til spennende prosjekter innenfor energi og energileveranse»

Noen kommer, og andre går
– Takk til Knut for 60 år i Norsk Energi!

Knut Thorolf Sandvold ble ansatt i Norsk Energi våren 1967. Om bare få måneder ville Knut hatt sitt offisielle 60-års jubileum i foreningen, men den 30. september gikk legenden av med pensjon, 80 år ung. Hans lange og tro tjeneste ble feiret med kake og medalje.

Gjennom et langt arbeidsliv både i Oslo og på Gjøvik, har han delt av sitt vise hode, åpnet utallige dører for kolleger og kunder, og holdt hundrevis av kurs som har satt varige spor hos generasjoner av fagfolk. Hans enorme erfaring, engasjement og evne til å dele kunnskap har gjort Knut til en institusjon i Norsk Energi.

Norsk Energi takker for alle hans bidrag gjennom mange gode år, og ønsker Knut all lykke som pensjonist, med nye opplevelser og gode stunder.



hvemlevererhva™

DIN EGEN LEVERANDØRGUIDE PÅ NETT OG PAPIR

AUTOMATIKK/ MÅLEINSTRUMENTER

BYGGAUTOMASJON

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

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

MÅLEINSTRUMENTER

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

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

Kamstrup AS
Innspurten 1 A, 0663 Oslo
Tlf. 23 37 18 80
info@kamstrup.no
www.kamstrup.no
Elektroniske vannmålere, varmemålere, kjølemålere, flowmålere og elmålere.
Systemer for sentral innsamling av måledata.

Leif 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, veieceller, olje i vann, ledningsevne, pH, ORP, prøvetaker, venturirør, måleblender, indikatorer, fuktighet, nivåbrytere og indikatorer, trykk- og temperaturbrytere, Ex interface utstyr.

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

ENERGIANLEGG/ VARMEANLEGG/ KULDEANLEGG

BIOENERGI

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

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, 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.

HØYTEMPERATUR PROSESSBRENNERE

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

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

KJELER

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

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

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

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

SKORSTEINER OG RENSEANLEGG

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

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

SOLENERGI

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

VARMEPUMPER

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

Thermia Norge AS
Gjerdrums vei 14, 0484 Oslo
Tel. 400 35 185
salg@thermia.no
www.thermia.no
Våre varmepumper er markedets ledende innen teknologi, kvalitet og levetid. Vi leverer varmepumper til eneboliger, borettslag, barnehager, skoler, idrettsanlegg, hoteller og næringsbygg - for oppvarming, kjøling samt produksjon av varmt tappevann.

VARMEVEKSLERE

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.

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 undersentraler

ENTREPRENØRER

Enwa PMI AS
Postboks 1241, 3205 Sandefjord
Besøksadresse:
Nordre Kullerød 9,
3241 Sandefjord
audun.haga@enwa.no
www.enwa.no
Avdeling: Oslo
Tlf. 33 48 80 50
Spesialprodukter:
Rørentrepriser.

ENØK

ENERGIEFFEKTIVISERING/ ENØK/ENERGISPARE-KONTRAKT/EPC

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

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

INSTALLATØRER

GASSINSTALLATØRER

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

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

KONSULENTER/ RÅDGIVNING

KONSULENTER/ RÅDGIVENDE INGENIØRER

Applica Test & Certification AS
Tlf. 924 15 421
kundeservice@applica.no
www.applica.no
Akkrediterte utslippsmålinger og analyser

Jarotech AS
Holmquistveien 9, 1394 Nesbru
Tlf. 66 98 60 00
postmaster@jarotech.no
www.jarotech.no
Jarotech AS er et ingeniørfirma innen industriell energi, forbrennings-teknikk, spesialbrennere, brennkam-mer, 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, hydro-gen, CO og alle typer spillgasser. I tillegg egen serviceavdeling som foretar service på anlegg i alle størrelser og vi utfører miljømålinger på gasskjeler.

Norsk Energi Kontroll
Kontroll av utstyr og anlegg for håndter-ing av farlig stoff inkl. trykkpåkjent utstyr.
Postboks 27 Skøyen, 0212 Oslo
Tlf. 469 81 802
oystein.knutsen@energi.no
www.norskenergikontroll.no

KURS/OPPLÆRING/ SKOLER/AUTORISASJON

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

Norsk Energi
Postboks 27 Skøyen, 0212 Oslo
Tlf. 22 06 18 00
Norsk Energi, er en av landets ledende arrangør av kurs for drift av kjelanlegg.
-Kjeloperatør-/kjelpasser-/ oppdaterings-kurs
-Kurs i energiledelse
-Kurs i eksplosjonsvern/ATEX
-Akkreditert for utstedelse av kjeloperatør-/kjelpassersertifikat

PUMPER

Fuglesangs AS
Tlf: 47 22 54 20 00
www.fuglesangs.no

Alt innen pumper:
- System
- Tetninger
- Belegg
- Verksted
- Analyse
- Service

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

SERVICE

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

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.

Filtnor AS
Tlf. 21 95 58 00
post@filtnor.com
www.filtnor.com
Filtrering, avvanning og flow.
Leverandør av filterpresser, pressfil-terduker, ventiler, pumper, kompen-satorer og instrumentering. Komplett servicetilbud med inspeksjoner og vedlikehold

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

VENTILER

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

Lyngson AS
Widerøeveien 1, 1360 Fornebu
Tlf: 67 10 25 00
firma@lyngson.no
www.lyngson.no
Avdelinger: Bergen, Trondheim
Spesialprodukter:
Prefabrikerte undersentraler

Matek-Samson Regulering AS
Porsgrunnsveien 4, 3730 Skien
Tlf. 35 90 08 70
www.matek.no

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



Leverandøreregisteret HvemLevererHva

Trykkes i alle utgaver av Norsk Energi.
Den finnes også på nettsiden www.hvemlevererhva.no

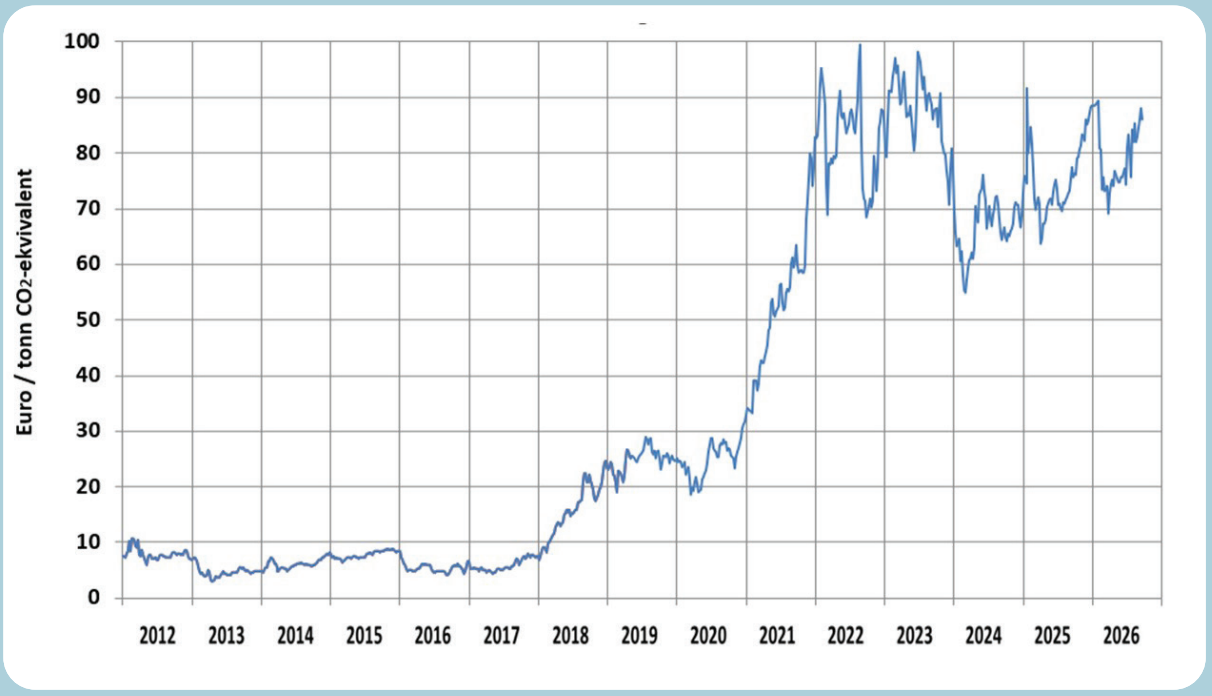
Priser:
- Pris per produktkategori: kr 1 995,- per halvår eks. mva
- Firmalogo på kundeside: kr 1 190,- per halvår eks. mva

HvemLevererHva faktureres halvårlig og løper til avbestilling.

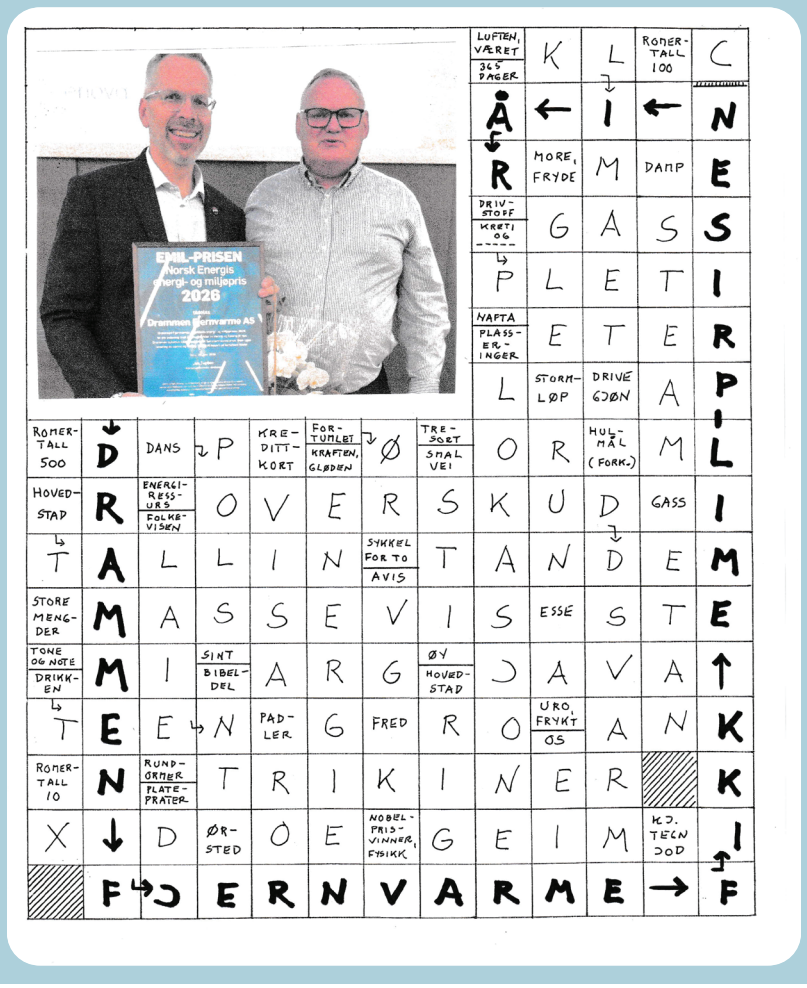
Kontakt:

Tlf. 22 70 83 00 eller post@nemitek.no

CO_2-kvotepris



Kryssord løsning Norsk Energi 4



Norsk Energis kryssord



Kryssordforfatter: Rolf Bangseid



-Weishaupt- Service



Brennerbytte prosessanlegg



Oppgradering biogass anlegg



Service fjernvarme

Weishaupt serviceteknikere gjennomgår løpende etterutdanning og sertifiseringer, jobber etter Weishaupt sine interne instrukser for serviceprosedyrer, noe som utvikler en høy standard. Vi løser varierte oppdrag på Weishaupt utstyr, fra 15 kW til 30 MW, service, vedlikehold, utskifting og ikke minst forbrenningskontroll og optimering.



Ta kontakt om Dere ønsker en prat om service, energi optimering, og driftssikkerhet.

Weishaupt Norge AS, Kongsvingervegen 37, 2040 Kløfta,
Telefon 22511400 Mail: post@weishaupt.no