

NORSK ENERGI

NR.01 • 2026 ÅRGANG 103

FLEKSIBLE TEMPERATURER GJØR BIOGASS- ANLEGGET TIL IVAR ENERGIPOSITIVT

I denne utgaven kan du også lese om:

- Krav til Energikartlegging
- Norsk Energi arbeider med energieffektiv oppbygging i Ukraina
- Nyhavna Energisentral – Forstudie Norges største sjøvannsvarmepumpe

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

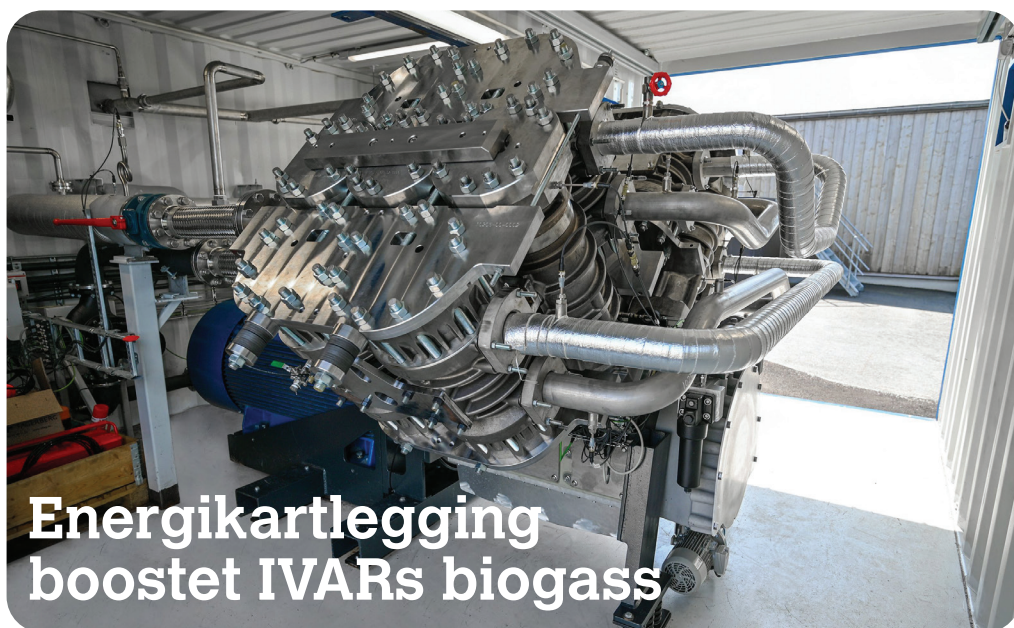
Layout/prepress:
HEBLA Design

Trykk: UnitedPress

FORSIDEBILDE

Avdelingsingeniør Sander
Tjemsland i IVAR SNJ fremfor
varmeveksleren som bidrar
til å regulere råtnetankenes
variable temperaturer.
Foto: IVAR IKS

ISSN 0800– 7896



Energikartlegging boostet IVARs biogass

*Med energistrømmene på rett plass kan en av Norges største
biogassprodusenter øke sine leveranser. Side 12.*

- 4 Leder
- 6 Fjernvarmedagene
- 8 Krav til energikartlegging
- 10 Kurs i energiledelse
- 12 Energikartlegging boostet IVARs biogass
- 16 Fleksible temperaturer sparer energi
- 18 Norsk Energi i Ukraina
- 20 Redusert kullforbruk i Polen
- 22 Frekvenskontroll i det nordiske kraftsystemet
- 26 Nyhavna Energisentral
- 39 Utvidet miljøsatsing
- 31 Leverandørguiden
- 35 Kryssord



SVEISEVERKSTEDET

K. G. Karlsson AS | Etablert 1922



Elektriske industrikjeler genererer CO₂-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

Optimisme i fjernvarmebransjen



JON TVEITEN,
administrerende direktør i Norsk Energi

Nylig ble konferansen Urban Energi gjennomført. Arrangementet ledes av Norsk Fjernvarme og overskuddsenergi, tidligere Norsk Fjernvarme. Etter flere år med utfordrende rammevilkår, har verdien av fjernvarme blitt redusert.

En kald januar og februar har imidlertid ført til høyt fjernvarmesalg, og den høye spotprisen har løftet fjernvarmeprisen, noe som skaper optimisme i bransjen i starten av 2026.

Etter at fjernvarmen, i motsetning til kraftprodusentene, ikke fikk kompensert for strømstøtteprisen til husholdningene – noe som har gitt bransjen betydelige tap i flere år, finnes det nå en ordning som kompenserer fjernvarmeselskapene for differansen mellom spotpris og Norgespris.

Kompensasjonen er svært viktig for fjernvarmeselskapene. Diskrimineringen mellom fjernvarmeprodusenter og kraftprodusenter var så urimelig at Pareto Securities' Lars Ove Skorpente mente at bransjen burde ha brent bål foran Stortinget til ordningen gikk i havn. Nå er denne endelig på plass, men det har tatt altfor lang tid.

Energiminister Terje Aaland åpnet konferansen og gjentok sin støtte til sektoren uten å vise særlig kunnskap om hvordan rammebetingelsene bør forbedres. Dette kom særlig til uttrykk under valgkampen i fjor, da elavgiften ble redusert. De tenker kanskje at det bare er staten som går glipp av inntekter når elavgiften reduseres, men for fjernvarmeselskapene som leverer ett sluttprodukt til kundene – nemlig varme, ble inntektene per kWh redusert tilsvarende kuttet i elavgiften. Energiministeren beklaget dette under konferansen Urban energi, og lover kom-

pensasjon, men det er fremdeles uklart hvordan og når den vil bli utbetalt.

Fjernvarme er etablert i alle de store byene i Norge. Likevel dekkes bare 10–30 % av varmebehovet med fjernvarme. Prosentandelen er svært lav sammenlignet med våre naboland. Nesten 1/3 av strømproduksjonen i Norge går til oppvarming av bygg. Det gir et betydelig potensial for fjernvarmeselskapene dersom byggene langs gater og fortau kan kobles til fjernvarme.

Enova ønsker å få dette til, og presenterte en ny støtteordning der byggeiere kan få støtte til å konvertere til fjernvarme, bio eller varmepumpe. Tenk om man kunne lykkes med dette, og få lavtemperert varmebehov bort fra elektrisk oppvarming, til energikilder som utnytter omgivelsesvarme.

Det kan være mindre kontroversielt og rimeligere enn vind- og andre prosjekter, samtidig som det frigjør elektrisitet til det økende behovet.



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:



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





Fjernvarmedagene

Fjernvarmedagene 2026 samlet bransjefolk, politikere og eksperter til en viktig møteplass der fremtidens fjernvarme og overskuddsenergi sto i sentrum. Med aktuelle debatter, spennende foredragsholdere og et tydelig fokus på samarbeid og politiske løsninger, ble årets konferanse et kraftfullt signal om samhold og vilje til videre utvikling i energisektoren.

Av Oda Therese Gipling

Fjernvarmedagene er det viktigste samlingspunktet for alle som er interessert i eller jobber med fjernvarme og overskuddsenergi, og konferansen i år var ekstra viktig for å kjenne på samholdet i bransjen.

Det sendte et sterkt signal om engasjement og prioritering at energiministeren, Terje Aasland, valgte

å åpne konferansen. Fjernvarmeforeningen har lenge hatt en god dialog med dyktige folk i energidepartementet og i politisk ledelse, men det har vært krevende tider for bransjen, og det haster med å få på plass politiske løsninger som sikrer bransjens overlevelse. Videre er det behov for en helhetlig satsing som kan doble bruken av fjernvarme. Det var derfor positivt å



høre at energiministeren anerkjente at det haster med å få på plass en løsning for kuttet i elavgiften, og at han også hadde mye kunnskap om ulike utfordringer bransjen står i.

Variert program

Stortingspolitikerne Richard Spets (FrP), Sofie Marhaug (Rødt) og Anne (AP) tok seg tid til å delta i panelsamtale under arrangementet. Mange hadde gledet seg til å høre fra Lars Haltbrekken, men han måtte dessverre stille i et hastemøte i kontrollkomiteen.

Det var gøy med innlegg av forfattere som Ove Vanebo, som skriver bok om AI, og det var spennende å høre mer om den omdiskuterte boken Energikrisen, fra forfatterekteparet Sara og Jonas Nøland.

Vi fikk mange gode tilbakemeldinger på finansstoppenes betraktninger rundt verdien av fjernvarme – og vi får håpe at politikerne også fikk med seg hvor forsømt fjernvarmebransjen har vært de siste årene.

AI var et overordnet tema, og vi var glade for å få med oss et bredt panel som representerte flere deler



av AI-utfordringene – og mulighetene. Neste år ser vi for oss å gå dypere inn i hvordan vi som bransje kan utnytte AI mer, samt hvilke verktøy vi kan anvende.

Stor interesse for fjernvarme og overskuddsenergi

Norsk Fjernvarme og Overskuddsenergi har det siste året brukt mye tid på å styrke dialogen med mange ulike organisasjoner. Mest for at flere skal ivareta fjernvarme som en løsning når de snakker om energi på ulike arenaer.

Arrangementet hadde mulighet til å inkludere et større antall deltakere fra årets dialoger, men valgte i stedet å fremheve et utvalg av både profilerte og mindre kjente samarbeidspartnere.

Det var et stort pluss at den europeiske interesseorganisasjonen tok seg tid til å besøke arrangementet. Arbeidet mot Brussel vil bli en prioritet for foreningen framover, og Maiken Prestmo, seniorrådgiver i foreningen, vil ha økt tilstedeværelse i byen gjennom året. Advokatselskapet Ræder Bing snakket om ulike reguleringer som rammer satsingen av overskuddsenergi, noe som er viktig for bransjen.

Konvertering til vannbårne anlegg og tilbake-melding om prisregulering

Prosjektet til Lunera, som konverterer oppvarming i bygninger til vannbårne anlegg, er kjempespennende, og Sintefs perspektiver belyser mulighetene som ligger i slike konverteringsprosjekter.

Det er gledelig at Enova snakket om deres støtteprogram for konvertering. Til slutt kom endelig en avklaring: Forslag til ny prisregulering legges ut på høring, med muntlig høringsrunde hos NVE allerede 6. mars.

Oppsummering

Det etterlates et inntrykk av at absolutt alle har kost seg, at bransjen trives sammen, og at store og felles møteplasser er viktig. Middagen ble også et sosialt høydepunkt, med underholdende musikkquiz i regi av NOBIO.

Programmet justeres fra år til år. Neste år vil det fokuseres mer på å presentere flere av prosjektene og løsningene som de ulike selskapene står bak.

Norsk Fjernvarme og Overskuddsenergi gleder seg allerede til Fjernvarmedagene 2027. Vel møtt!

Myndighetenes krav til energikartlegging

Det er nå innført flere nye krav til energikartlegging/energirevisjon i lovverk og forskrifter. Her er en oversikt over gjeldende krav.

Av Hans Even Helgerud

Direktiv	Lov	Forskrift	Norm/standard
Energieffektiviseringsdirektivet (EED)	Energiloven (LOV-1990-06-29-50 fra 01.04.25)	Energikartleggingsforskriften (FOR-2024-09-25-2263) Ikrafttredelse: 01.10.24	ISO 50001/14001 ISO 50002 EN 16247
		Kost-nytteanalyse overskuddsvarme (FOR-2024-09-25-2263) Ikrafttredelse: 01.04.25	ISO 50002 EN 16247
Industriutslippsdirektivet (IED)	Forurensningsloven (LOV-2024-12-06-74 fra 01.01.25)	Forurensningsforskriften (FOR-2024-12-17-3282) §36A-9 Energiledelse og 36A-10 utnyttelse av overskuddsenergi Ikrafttredelse: 01.01.25	ISO 50001
Klimakvotedirektivet (EU-ETS)	Klimakvoteloven (LOV-2023-12-15-91) fra 01.01.2005	Klimakvoteforskriften (FOR-2024-12-16-3141) Vedlegg 2. Krav til energirevisjon Ikrafttredelse: 01.01.25	ISO 50001/14001 ISO 50002 EN 16247
		Forskrift CO ₂ -kompensasjon (FOR-2024-12-19-3395) Vedlegg II. Krav til energikartlegging Ikrafttredelse: 01.01.25	
Bygningsenergidirektivet (EPBD)	Energiloven (LOV-1990-06-29-50 fra 01.04.25 §8-1, 8-3 og 8.4)	Energimerkeforskriften for bygninger (FOR-2024-02-28-356) Kapittel III. Energivurdering av varme- og klimaanlegg Ikrafttredelse: 01.03.24	NS 3031 ISO 50002 EN 16247 ISO 50001/14001

Energiloven ble endret 1. mars 2024 for å tilpasse krav i EUs energieffektiviseringsdirektiv (EED) om energikartlegging av store foretak, samt krav om kost-nytteanalyse av mulighetene for å utnytte overskuddsvarme ved planlegging av energikrevende anlegg.

Senere er lovverket fulgt opp med nye forskrifter som beskriver hvordan loven skal håndheves. Videre finnes det veiledning i hvordan kravene kan oppfylles i form av normer eller standarder som illustrert i figuren.

Energikartleggingsforskriften (FOR-2024-09-25-2262), gjeldende fra 01.10.24, stiller krav om at ca.

2 000 norske bedrifter med energibruk over 2,5 GWh/år, gjennomfører en energikartlegging innen 01.10.26. Det er krav til relevant kompetanse i form av utdanning (B.Sc.) og erfaring (2 år) for den som skal gjennomføre energikartleggingen. NVE har utarbeidet en veileder, og Enova har åpnet rapporteringsportalen; www.energirapportering.no. Der skal bedrifter rapportere resultater innen 1. oktober 2026.

I kost-nytteanalyse overskuddsvarme (FOR-2024-09-25-2263) gjeldende fra 01.04.25, stilles det krav om at nye større anlegg og omfattende oppgradering av eksisterende store anlegg skal gjennomføre en kost-nytteanalyse av mulighetene for å utnytte overskuddsvarme. Kravet omfatter datasenter med mer enn 2 MW (1 MW) elektrisk effekt og også industrianlegg med over 20 MW (8 MW) tilført elektrisk effekt. Energidepartementet har nylig hatt på høring (høringsfrist 5. desember 2025) forslag til skjerpende krav med lavere terskelverdier (forslag til nye effektgrenser i parentes over) i harmoni med reviderte krav i Energieffektiviseringsdirektivet (EED 2023).

Forurensningsforskriften (FOR-2024-12-17-3282) ble endret 01.01.25. For bedrifter med utslippstilatelse stilles det krav om energiledelse i samsvar med standard for energiledelse (NS-EN ISO 50001), og krav om å utnytte overskuddsenergi dersom det er teknisk mulig og lønnsomt. Tilsvarende krav om energiledelse for offshore-virksomhet finnes i aktivitetsforskriften (FOR-2023-12-18-2175).

Klimakvoteforskriften (FOR-2024-12-16-3141) gjeldende fra 01.01.25 stiller krav om energirevisjon/energikartlegging eller sertifisert energiledelse/miljøledelse (ISO 50001/ISO 14001), samt gjennomføring av lønnsomme tiltak (tilbakebetalingstid ≤ 3 år). Det er krav om å gjennomføre energirevisjon/energikartlegging i perioden 2024–2028, og dokumentere og iverksette identifiserte energitiltak innen søknadsfristen for tildeling av vederlagsfrie kvoter for perioden 2031–2035. Søknadsfrist er 30. mai 2029. Dersom virksomhetene ikke gjennomfører anbefalingene fra revisjonen, blir de trukket 20 % av tildelte frikvoter for perioden 2031–2035.

Forskrift CO₂-kompensasjon (FOR-2024-12-19-3395) gjeldende fra 01.01.25 stiller nå krav om energikartlegging for kraftkrevende bedrifter som søker CO₂-kompensasjon fra Miljødirektoratet. I tillegg

stilles det krav om at 40 prosent kompensert beløp skal brukes på klima- og energieffektiviseringstiltak. Dersom virksomhetene ikke gjennomfører anbefalingene fra revisjonen, blir de trukket 20 % av tildelte frikvoter for perioden 2031–2035.

Energimerkeforskriften for bygninger (FOR-2024-02-28-356) gjeldende fra 01.03.24, stiller krav om energimerking av bygg, og utarbeiding av liste over energisparetiltak. I tillegg er det krav om energivurdering av varme- og klimaanlegg for nærmere spesifiserte anleggsstørrelser. Byggeier oppfylder plikten til energivurdering om virksomheten har gyldig sertifisering innenfor energiledelse (ISO 50001) eller

miljøledelse (ISO 14001), og sertifiseringssystemet omfatter anlegget.

I tabellen finnes en noe forenklet oversikt over koblingen mellom direktiv, lover, forskrifter og aktuelle standarder.

Norsk Energi har bred erfaring med energikartlegging og kost-nytteanalyser, og vi benytter anerkjente metoder og standarder. Ta gjerne kontakt ved behov for bistand.

Kontakt industri: Hans Even Helgerud, hans.even.helgerud@energi.no, 918 05 045

Kontakt bygg: Lucy Kongevold Fjermeros, lucy.kongevold.fjermeros@energi.no, 970 66 973 

Revidert NS-ISO 50002-serie energikartlegging

Internasjonal standard for energirevisjon/energikartlegging foreligger nå i norsk revidert versjon. Standarden erstatter tidligere versjon fra 2014, og beskriver en strukturert metodikk for å kartlegge energibruk og energitiltak i bygninger og prosesser.

Av Hans Even Helgerud

Delstandard	NS-ISO 50002	NS-EN 16247
Generelle krav	Del 1 (2025)	Del 1 (2022)
Bygninger	Del 2 (2025)	Del 2 (2022)
Prosesser	Del 3 (2025)	Del 3 (2022)
Transport	Ikke inkludert	Del 4 (2022)
Kompetansekrav	Inkludert som veiledning i del 1	Del 5 (2015)

Revidert NS-ISO 50002-serie er relevant i forbindelse med nye krav om energirevisjon/energikartlegging i forbindelse med energikartleggingsforskriften (FOR-2024-09-25-2263), forskrift CO₂-kompensasjon (FOR-2024-12-19-3395) og klimakvoteforskriften (FOR-2024-12-16-3141).

NS-ISO 50002-serien består av tre delstandarder. Delstandard 1 beskriver prosessen for å gjennomføre energirevisjon/energikartlegging bestående av åtte steg som illustrert i figuren under. I vedlegg A finnes eksempel på tre ulike detaljnivåer for energirevisjon/energikartlegging. Vedlegg B viser sammenheng mellom energirevisjon/energikartlegging isolert, og energikartlegging som del av krav til energikartlegging i standard for energiledelse NS-EN ISO 50001: energiledelsessystem.

Delstandard 2 gir en nærmere veiledning til energirevisjon/energikartlegging for en bygning eller en

portefølje av bygninger. Delstandard 3 gir en nærmere veiledning til energirevisjon/energikartlegging for en industriell prosess. Den reviderte ISO 50002-serien har tilstrebet harmonisering med den europeiske standard for energirevisjoner/energikartlegging EN 16247-serien. Denne er utviklet spesielt for å beskrive krav til energirevisjon/energikartlegging som følge av lovpålagte krav i Energieffektiviseringsdirektivet. EN 16247-serien består av fem delstandarder, og beskriver krav tilpasset lovpålagt energirevisjon/energikartlegging for store virksomheter som nå er iverksatt i Norge i kraft av energikartleggingsforskriften.

EN 16247 og ISO 50002-serien har i stor grad felles struktur og innhold, men ISO 50002-serien har en tettere kobling for integrasjon med standard for energiledelse ISO 50001. Begge seriene er lansert som norske standarder, og tabellen under gir en oversikt. Årstall for publisering er vist i parentes. 

Påbygningskurs
i energiledelse
hos Norsk Energi
17. september
2025.



Kurs i energiledelse og energikartlegging

Norsk Energi har lang erfaring fra å tilby kurs i energiledelse. Nye krav om energikartlegging og energiledelse ser ut til å gi økt interesse for våre kurs.

Av Hans Even Helgerud

Tabellen gir en oversikt over planlagte kurs for 2026.

Dato	Kurs	Sted
14.04.26	Introduksjonskurs energiledelse	DNV, Høvik
15.04.26	Påbygningskurs energiledelse	DNV, Høvik
15.09.25	Introduksjonskurs energiledelse	Norsk Energi, Skøyen
16.09.25	Påbygningskurs energiledelse	Norsk Energi, Skøyen
Etter avtale	Bedriftstilpasset kurs energiledelse	Etter avtale

Norsk Energi samarbeider også med DNV (Det Norske Veritas) om å tilby åpne introduksjons- og påbygningskurs i energiledelse. Energikartlegging er et sentralt element innenfor energiledelse, og deltakelse på kurs gir derfor kunnskap om både lovkrav og metoder innenfor energikartlegging.

Vi tilbyr følgende kurs:

- Introduksjonskurs er kurs for deg som ønsker kunnskap om nytteverdi, prinsipper og krav i standard for energiledelse NS-EN ISO 50001:2018.
- Påbygningskurs er kurs for deg som ønsker inspirasjon og praktiske tips om hvordan man kan sikre framdrift i energiledelsesarbeidet.
- Bedriftstilpasset kurs med innhold skreddersydd for din målgruppe og deres behov. 

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.

Ønsker du mer informasjon?

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

ISOPLUS
din komplette
samarbeids-
partner



Grødaland 1 dronebilde

Energikartlegging boostet IVARs biogass

Med energistrømmene på rett plass kan en av Norges største biogassprodusenter øke sine leveranser. Hos IVAR IKS sine to anlegg på Jæren har energikartlegging åpnet for mer varmegjenvinning, større leveranser av biogass og bedre styring av detaljene.

Av Morten Valestrand

For en av Norges største biogassprodusenter er energikartlegging et detektivarbeid. Jo mer energi som kartlegges, desto mer vil man energieffektivisere, og når ting tar tid, bygger utålmodigheten seg opp.

– Energikartlegging bidrar til at vi ser nye sammenhenger, og da finner vi gjerne sånt som vi vil fikse med en gang, helst i går, sier driftstekniker Espen Tvedt Svendsen i IVAR Grødaland.

Han har vært med siden det store rense- og biogassanlegget ble startet i 2016. Fremdeles leter han etter rett ventil å skru på, men slik vil det alltid være, mener Espen Tvedt Svendsen. I biogassens verden er ingenting statisk.

Store på biogass

IVAR IKS er et interkommunalt selskap for håndtering av vann, avløp og renovasjon på Jæren. Det eies av tolv kommuner med Stavanger som den største



Energikartlegging gir driftstekniker Espen Tvedt Svendsen bedre oversikt.

kommunen. Selskapet drifter to av Norges største og mest moderne rense- og biogassanlegg. IVAR Grødaland fokuserer mest på matavfall og



Ifølge overingeniør Per Ivar Aarrestad kan ingenting trumfe dampens energitetthet.

produserer 20–25 GWh biogass per år. Hos Sentralrenseanlegget Nord-Jæren (SNJ) i Mekjarvik håndteres kloakkslam (30–35 GWh biogassproduksjon). I begge anlegg er også husdyrgjødsel en viktig råvare.

Det meste av biogassen selges til Lyse Neo som blander den med naturgass, og sender den videre til oppvarming og transport.

Dampens verdi

For å få til dette kreves mye varme, særlig i gassoppgraderings- og hygieniseringsprosessene – varmen får man fra damp.

– Dampen har en enorm stor energitetthet, sier Per Ivar Aarrestad, overingeniør i IVAR IKS.

– Det finnes ingenting i dag som kan trumfe energidelen som damp kan generere. Der ligger vårt største potensial til energieffektivitet.

For SNJ i Mekjarvik er det mest effektivt å være selvforsynt med damp.

I stedet for å selge all biogassen, bruker vi noe av den til å produsere damp til eget bruk. Biogassen brukes da i våre egne prosesser, og utnyttes veldig effektivt, sier Per Ivar Aarrestad.

I tillegg har økt bruk av ikke oppgradert biogass (rågass) redusert SNJs innkjøp av naturgass fra 14 GWh til 4–5 GWh. Fordelen med bruk av er at denne gasstrømmen ikke trenger å oppgraderes. Oppgradering er energikrevende, og dermed er bruk av rågass (istedenfor bruk av oppgradert biogass eller naturgass) en energibesparelse i seg selv.

Også på IVAR Grødalaland har man mer enn halvert sitt forbruk av naturgass, fra 11–12 GWh til 4–5 GWh.

Kjøper damp fra naboen

Mye av energieffektiviseringen hos IVAR Grødalaland har imidlertid gått ut på å frigjøre biogassen som sammen med naturgassen ble brukt til å forsyne dampkjelen med. Tidligere produserte man all damp selv.

Nå kjøper man heller inn damp fra nabofabrikken Solør Bioenergi, som sender opp til 3,3 tonn over-skuddsdamp i timen gjennom en dampledning fra sin store returfliskjel. Derfra kommer 6–8 GWh per år, som er cirka halvparten av det totale dampforbruket på 11–13 GWh.

Egen gasskjel har dermed fått en betydelig avlastning, og er delvis degradert til backup-kjel.

Sin egen kunde

– Tidligere brukte IVAR Grødalaland veldig mye egen energi til produksjon av biogass, sier Harald Berland, seniorrådgiver i rådgivningsselskapet Norsk Energi, som i flere år har bistått IVAR IKS med alt fra energikartlegging til prosjektering.

– Nesten halvparten av energien man produserte gikk tilbake til prosessen den kom fra. Man produserte 25 GWh biogass, men brukte 12 GWh til å lage den, sier Harald Berland.

– Man var sin egen største kunde. Ved å prioritere energieffektivisering, redusere energiforbruket i prosessene, og erstatte gass til kjelen med damp fra andre kilder – som varmepumper og nabobedriftens returfliskjel – har salget av biogass økt (netto) bety-

delig. Nå har man ifølge Harald Berland klart å øke salget av biogass med 40–50 prosent over få år.

For å komme de energieffektive løsningene inn på livet, kommer man ikke unna energikartlegging, påpeker Per Ivar Aarrestad. Samarbeidet med Norsk Energi har pågått siden 2021, da man fant en hel del å sette fingrene i.

Potensial krever støtte

Rette insentiver fra samfunnet er viktig. Mange delprosjekter hadde aldri blitt gjennomført uten støtte fra Enova, mener Per Ivar Aarrestad.

I dag benyttes for eksempel spillvarme fra slamkjøling til byggoppvarming og annet lavtemperaturforbruk. Nedkjøling av slamprosessen via kjøleanlegg har blitt den største varmekilden til gjenvinningskretsen.

I en Enova-finansiert studie om økt spillvarmegjenvinning fra slambehandling ble hele 19 tiltak kartlagt, med et totalt konverteringspotensial på 1,7 GWh. Det gjaldt alt fra optimalisering av varmeanlegget (8 tiltak), økte spillvarmeleveranser (6 tiltak) og identifi-sering av nye forbrukspunkter – «nye» i den forstand at man plutselig kunne se potensialet i å gå fra strøm eller damp til gjenvinning.

Kompletterer kompetansen

Per Ivar Aarrestad er derfor ikke i tvil om at energikartlegging i lengden er en lønnsom affære for alle parter, fra den minste kunde, til politikk og samfunn. Selv om lønnsomheten per tiltak kan variere, avhengig av blant annet energipris og Enovastøtte.

Alle tiltak overlapper hverandre og må ses i sammenheng – og det er der Norsk Energi kommer inn i bildet. Det formelle oppdraget er å kartlegge forbrukspunkter og finne nye energiløsninger så energistrømmene kan endres, men en ekstern aktør kan også komplettere egen kompetanse.

– Det kan bidra til en ny forståelse av hvordan anlegget fungerer. Da kan både detaljene og strategien få seg en oppgradering, sier Per Ivar Aarrestad.

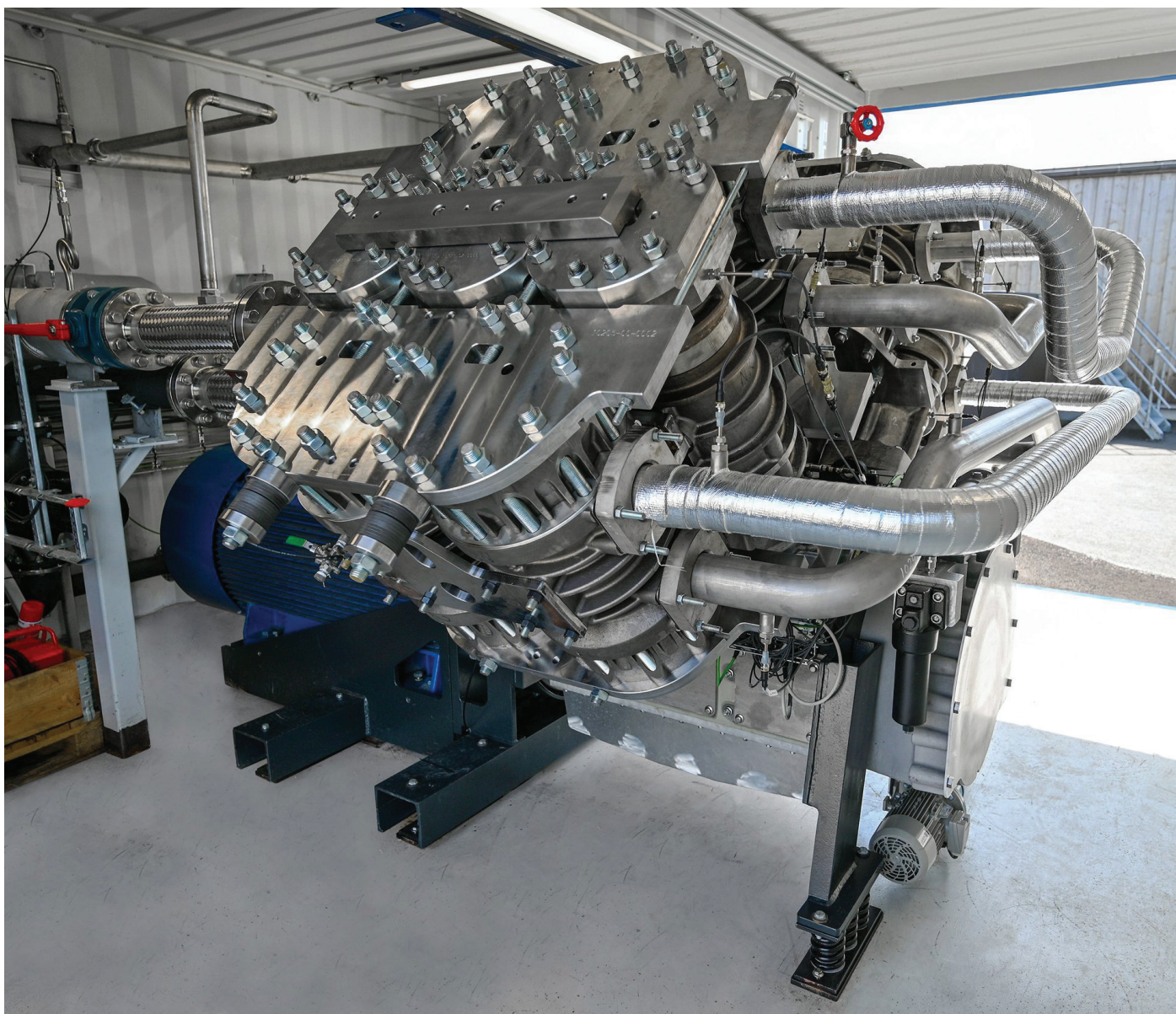
Blikket fra utsiden

Sammen med Norsk Energi har IVAR IKS nå startet en ny energikartlegging som skal pågå fremover i 2026. Ifølge Aarrestad hjelper energikartlegging å skaffe en oversikt over hvordan energibruk har utviklet seg over tid. Her brukes det veldig ofte «spesifikk energiforbruk» som nøkkeltall. Spesifikk energiforbruk er et tall som beskriver hvor mye energi som brukes per produserte enhet. I biogassbrasjen oppgis dette ofte som kWh per tonn tørrstoff (i slam), men energikartlegging kan også være noe mer.

– Med energikartleggingen ville vi i tillegg til bedre oversikt, også få et nytt blikk på våre prosesser. Norsk Energi kan se prosessene fra utsiden og sammenligne med andre som også bruker kjeler og damp for industrielle formål, sier Per Ivar Aarrestad.

Høytemperatur varmepumpe

Det som kanskje utmerker seg mest er den unike høytemperaturvarmepumpen som benytter spillvarme fra oppgraderingsanlegget som varmekilde. Den genererer damp ved 2 bar(g), og leverer energien til-



Enerin HoegTemp 400 kW varmepumpe, her installert hos GE HealthCare AS i Lindesnes. Med 15–90 graders spillvarme som kilde leverer den 200–250 graders damp på 5 bar.

bake som prosessvarme til oppgraderingsprosessen.

Anlegget eies av konseptutvikleren Enerin, og får plass i en container. Der lager en varmepumpe fra HoegTemp lavtrykkdamp som vanligvis produseres av en gasskjel. Prosjektet er et utviklingsprosjekt støttet av Innovasjon Norge og Forskningsrådet. Testingen er inne i sitt tredje år.

Som testfasilitet betaler IVAR IKS kun strøm og tilkobling. Den termiske effekten ligger rundt 350 kW. Til tross for en del nedetid har pumpen hittil levert over 2 GWh varmeenergi. Etter hvert skal man også få verifisert hvilken energibesparelse som kan oppnås. En utfordring er at virkningsgraden (COP) hittil har vært lav.

Detaljene i driften

Ute i driften kan Espen Tvedt Svendsen bare konsta-

tere at det er detaljene som hersker. Verken system eller prosesser blir særlig effektive hvis det skjulte ikke kartlegges.

For eksempel gir treveisventiler, det vannbårne distribusjonssystemets veikryss, ofte en utfordring som krever litt klassisk detektivarbeid. En temperatur kan stige uten at noen forstår hvorfor, og holde seg oppe i flere uker.

– Først når et nytt problem dukker opp en helt annen plass i nettet finner man rotårsaken. Småting som oppstår rundt ventilene kan også få direkte konsekvenser helt opp i selve biogassprosessen, sier Espen Tvedt Svendsen.

– Energikartlegging kan høres enkelt ut, men du må ta det i rett orden. Om du ikke skjønner de forskjellige trinnene, er det lett å gå seg vill. ☁

Anders Wold på SNJ har forsket mye på råtnetankenes slam og lurt på hvorfor varmen må være stabil.



Fleksible temperaturer sparer betydelig mengder energi

Kravet om stabil varme i råtnetanken er en myte, mener biogassprodusenten IVAR. På Sentralrenseanlegget Nord-Jæren gjør de tvert om, og bruker fleksible temperaturer for å få ut mest mulig overskuddsvarme. – Vi sparer mye på å ikke følge læreboken, sier Sander Tjemsland.

Av Morten Valestrand

Kravet på fastlåst temperatur helt ned til en halv grads nøyaktighet er ikke bare kronglete, men også helt unødvendig. Det er en teknisk myte som har overlevd all litteratur om biogass, mener man på renseanlegget i Mekjarvik nordvest for Stavanger.

– Vi sparer mye energi på å være litt teknisk ulydige, sier Sander Tjemsland, avdelingsingeniør på Sentralrenseanlegget Nord-Jæren (SNJ), en avdeling av IVAR IKS.

– Med høyere temperaturendringer enn hva som er «tillatt», kan vi la energitilførselen til råtnetankene hvile noen dager. Resultatet blir et termisk energilagert basert på spillvarme.

Den mystiske halve graden

SNJ er en av Norges største biogassprodusenter med opptil 35 GWh produksjon per år. Biogassen er

slambasert, og de to råtnetankene er konstruert med hensyn til alle tekniske krav og konvensjoner.

– Ifølge tankleverandøren skal temperaturen ligge på 37,5 grader, hverken mer eller mindre, sier Sander Tjemsland, som sammen med et trettitalls medarbeidere har bestemt seg for å gjøre tvert imot.

– Da vi undersøkte dette nærmere, kunne vi ikke finne ut hvorfor temperaturen må ligge på nøyaktig en halv grad. Og det kunne ingen forklare.

Pendler mellom settpunktene

Ved hjelp av noen mindre endringer i styringssystemet, kunne råtnetankenes temperaturer pendle i takt med hvor mye overskuddsvarme som var tilgjengelig. Overskuddsvarmen kommer fra slamtørkingen som genererer mye lavtemperatur spillvarme, og føres over til råtnetankene via en varmeveksler.

Med noen nye settpunkter kunne temperaturen

tillates å stige til 40 grader. Jo mer varme som ble akkumulert, desto større ble svingrommet. Det laveste settpunktet kunne stilles til 36 grader, og først når temperaturen sank dit, måtte primærenergien kobles inn.

Fikk nytt energilagrer

– Med en litt høyere temperatur kan råtnetanken stå i 3–4 døgn før den på nytt må tilføres varme, sier Sander Tjemsland.

– Vi sparer derfor veldig mye energi hvis vi kan unngå å tilføre ny varme i timene uten tørkedrift.

Den sparte energien, altså primærenergien, består av biogass og naturgass (70/30) som kommer inn via en damp/vannvarmeveksler. Vekslingen mellom varmeopptakene skjer automatisk, og veksleren fungerer dermed som back-up når spillvarmekilden (tørke) ikke leverer varme.

Tørker gjennom avkoking

– Dette handler om store volumer, så prosessene skjer sakte, sier Sander Tjemsland.

– En temperaturøkning på to grader krever et par døgn på å sette seg.

SNJ ble startet opp i 1992, og ble i 2018 ombygget fra kjemisk til organisk rensing. Anlegget ligger delvis inne i fjellhaller, med slambehandlingen i tre råtnetanker på utsiden. Der finnes også slamtørkingen og en gjødselabrikk.

Renseanlegget er et av få i Europa med termisk slamtørking, der vannet fordampes ved avkoking. Dette gjør det mulig å produsere fullverdig gjødsel. I Norge brukes teknologien av to renseanlegg – Rambekk i Gjøvik og SNJ, med nesten ti ganger så høy kapasitet – 400 000 personekvivalenter, som skal rekke frem til midten av 2030-tallet.

Gikk fra minus til pluss

– Det er nettopp det at vi tørker slammet vårt som gjør at vi har et så varierende overskudd av varme som kan gjenvinnes, sier Sander Tjemsland.

Tørkeanlegget drives av egenprodusert rågass, mens den oppgraderte biogassen distribueres ut via Lyse Neos nett.

Totalt produserer SNJ i dag mer energi enn det anlegget selv bruker. Med hjelp av blant annet varme-gjenvinning og, enkelt sagt, «noen fleksible temperaturer», kunne SNJ på fire år bli energipositiv, fra et minus på 6 GWh høsten 2021, til 2 GWh pluss i dag.

Energikartleggingens fortjeneste

– De siste årene har vi jobbet mye for å kunne utnytte den energien vi allerede har på best mulig måte, sier Sander Tjemsland.

– Mye av dette er energikartleggingens fortjeneste.

Det begynte i 2021, med støtte fra rådgivningsselskapet Norsk Energi. Siden da har SNJ gått gjennom mange prosjekter og jobbet systematisk med energiledelse, ofte med støtte fra Enova.

Blant annet ble det installert flere energimålere som gir store mengder energidata til styring og analyse.

I dag er mesteparten av faklingen borte. Over-skuddsvarmen fra gassoppgraderingen utnyttes nå til forvarming av slam før utrætning.

I løpet av høsten 2025 gjennomførte SNJ og Norsk

Energi en oppdatert energikartlegging som fremover skal legges til grunn for nye tiltak.

Les mye, men tenk selv

Hvor påstanden om faste temperaturer opprinnelig kommer fra, er det fremdeles ingen som vet. Det har blitt en sannhet som ingen tidligere har hatt behov for å utfordre, hverken prosessanleggene eller utstyrsleverandørene.

– I den tekniske litteraturen har det alltid vært beskrevet at råtnetanker må ha stabil temperatur. Du kan slå opp hvilken som helst bok om biogass, så står det at det må være stabilt miljø, stabil PH og nøyaktig temperatur, sier Sander Tjemsland.

– I noen tilfeller må man bare tørre å utfordre vedtatte sannheter for å kunne utnytte energien mer effektivt.



Sentralrenseanlegget i Mekjarvik utenfor Stavanger gjør ikke som andre. Her gir tørket slam både biogass, gjødsel og mer energi.

Testet på laben

Hos SNJ kom ideen fra prosessingeniør Anders Wold. Han spilte den inn som et tiltakspunkt til energikartleggingsrapporten. Sammen med Norsk Energi kunne man da se at variable temperaturer kunne ha god effekt på energiforbruket.

Den største dramatikken under den teknologiske reisen var usikkerheten rundt hvordan ustabil temperatur kunne påvirke prosessene i råtnetankene.

Respekten for den halve graden var stor.

– Det ble mange forsøk på laboratoriet før vi torde å prøve ute i virkeligheten. Om dette feilet, kunne det ta mange uker å få tilbake bakteriekulturen, sier Sander Tjemsland.

Påvirker ikke biogassen

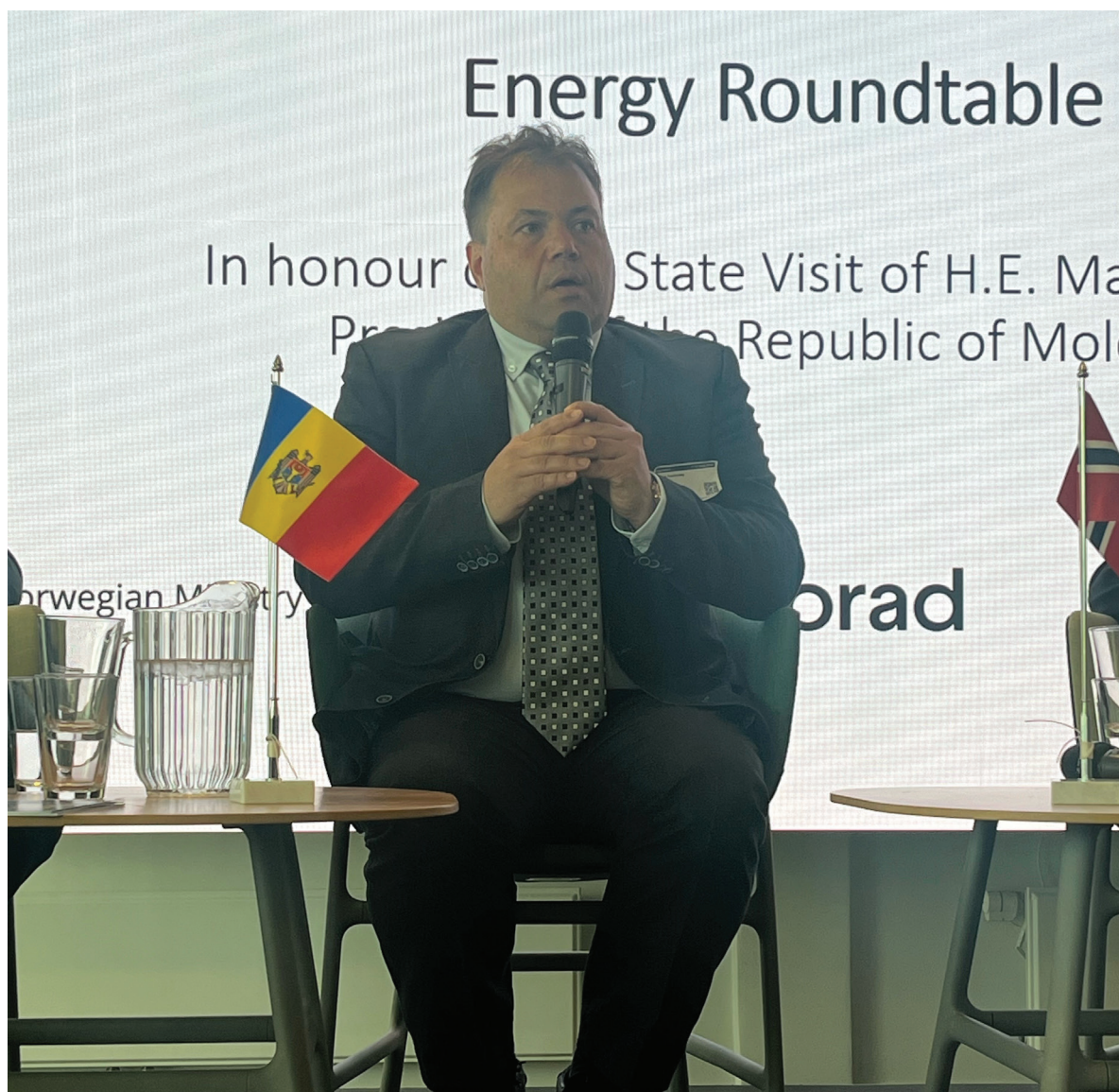
– Men, det har gått bra. Det viste seg at det ikke var døden for råtnetankene, så hver uke dytter vi ekstra varme fra den vannbårne kretsen. Det påvirker ikke biogassprosessen nevneverdig.

I dag er det bekreftet at fleksibilitet kan gi stor nytte også for biogassproduksjon. Tvert imot fikk både energi- og kostnadseffektiviteten nytt liv når man kunne regulere energiinnholdet i gassens og gjødse-lens verdifulle råvare.

– Temperaturfleksibilitet må prøves ut lokalt. For noen vil det alltid være best å balansere på halvgradene, sier Sander Tjemsland.

– Man kan i hvert fall ikke lese seg til alle svarene. 🌀

Norsk Energi har lang erfaring i å samarbeide med østeuropeiske kommuner om fjernvarme og energieffektivisering i bygninger. I nær 20 år har vi arbeidet blant annet i Ukraina og Moldova. Her er Sergei Faschevsky avbildet under et besøk av Moldovias statsminister i Oslo, 07. mai 2024.



Norsk Energi styrker innsatsen til energieffektiv gjenoppbygging i Ukraina og Moldova

Norge og andre nordiske land støtter gjenoppbyggingen av Ukraina og Moldova, der energieffektivitet og klima er sentrale satsningsområder. Norsk Energi forlenger sitt engasjement i arbeidet med åtte nye prosjekter for nye tre år i disse landene.

Av Sergei Faschevsky

Krigen i Ukraina har ført til betydelige ødeleggelser av kritisk infrastruktur; Hver dag kommer nyheter om missilangrep mot nye kraftverk og varmesentraler i Ukraina. I gatene er hverdagen preget av lukt fra røyk og støy. Nødstrøm basert på dieselgeneratorer har blitt en nødvendig løsning for å sikre strømtilførsel når krisen rammer, og behovet for midlertidige tiltak har økt betraktelig.

Krigen i Ukraina har også store konsekvenser for nabolandet Moldova. Landet er i stor grad avhengig av fossile brenslere og importert elektrisitet fra Ukraina, og de pågående kampene har gjort forsyningen usikker. I tillegg har konflikten ført til en tilstrømning av flyktninger fra Ukraina, hovedsakelig kvinner og barn, samt tilbakekomst av moldovske arbeidsmigranter fra Ukraina og Russland, noe som skaper ytterligere utfordringer for landets stabilitet.

Støtte er viktig

Ødeleggelsene og problemene er massive, og behovet for støtte er akutt. Gjennom Nansen-programmet har Norge bidratt med 16,5 milliarder kroner i bistand og støtte til energisektoren. Gjenoppbygging av kraftstasjoner, utbygging av fornybar energi og forbedring av fjernvarme er prioriterte områder i Nansen-programmet.

Støtten formidles via internasjonale organisasjoner tilknyttet FN og EU, deriblant Nordic Green Bank (NEFCO). NEFCO er en finansinstitusjon opprettet av de fem nordiske landene, og har som hovedoppgave å finansiere miljø- og klimatiltak, særlig rettet mot Øst-Europa.

Med 20 års erfaring fra Øst-Europa og solid fagkompetanse, er Norsk Energi en pålitelig samarbeidspartner for NEFCO.

Siden 2016 har Norsk Energi bistått NEFCO som rådgiver for energimodernisering av kommunale bygg som barnehager, skoler og helsestasjoner i Ivano-Frankivsk og Chernivtsi i Vest-Ukraina. Prosjektene ble avsluttet i 2024, men NEFCO besluttet å utvide Norsk Energi sitt engasjement med ytterligere tre år, frem til 2028, både i Ukraina og i Moldova.

Gjenoppbyggingsprosjekter i Ukraina:

I 2025 ba NEFCO om en kartlegging av mulige investeringsprosjekter som var utviklet både før og under krigen. På bakgrunn av dette har Norsk Energi utarbeidet en liste over prioriterte prosjekter som gir størst miljøgevinst, forbedrer skadet infrastruktur og styrker samfunnets motstandskraft.

Norsk Energi har videre utarbeidet prosjektbeskrivelser og søknad til finansiering for prioriterte investeringsprosjekter under NEFCOs støtteprogram «GreenRecoveryProgrammeForUkraine». Programmet tilbyr økonomisk og teknisk støtte til gjenoppbyggingsprosjekter, med mål om å sikre at Ukraina gjenoppbygges på en grønnere og mer bærekraftig måte enn tidligere.

Norsk Energi skal også assistere NEFCO med prosjektgjennomføring i alle faser og levere støtte-tjenester til tre lokale byer – Volodymyr, Kovel (begge i Vest-Ukraina) og Kropyvnyskyi. Vår deltakelse i støtteprogrammet er delt inn i to komponenter med ulike infrastruktursektorer:(1)Tiltak for å øke ener-

gieffektiviteten i offentlige bygg; inkludert skoler, barnehager, store sykehus, samt kommunale boliger for flyktninger fra Donbass-regionen.(2) Den andre komponenten er knyttet til vannsektoren. Her inngår installasjon av nye pumper til vannbrønner, oppgradering av renseteknologi, forbedret vannbehandling, fornyelse av distribusjonsnett og ikke minst produksjon av solenergi til drift av anleggene.

Det samlede investeringsbudsjettet er omtrent 20 millioner euro, fordelt på 4 kommuner og 7 prosjekter.

Energimodernisering og bærekraftige tiltak i Moldovas kommuner

Fem små og mellomstore kommuner i Moldova har tatt et viktig skritt mot en grønnere fremtid ved å søke om NEFCOs EnergySavingCredits (ESC) låneprogram, samt tilskuddsfinansiering til energibesparende tiltak i forbindelse med rehabilitering av skoler og barnehager.

NEFCO engasjerte Norsk Energi for å evaluere de innledende prosjektkonseptene og videreutvikle prosjektbeskrivelsene, strukturere finansieringsordninger og klargjøre søknader om tilskudd. I løpet av 2025 ble prosjektforslagene ferdigstilt, og prosjektgjennomføringen har fått grønt lys fra både NEFCOs styre, tilskuddsgiveren og kommunene.

Samtidig har Norsk Energi fått i oppdrag å bistå med energimodernisering av fem medisinske institusjoner i Ialoveni-distriktet i Moldova. Prosjektet, som hadde oppstart i 2022, er inne i en fase der det er behov for et nytt løft, og Norsk Energi skal bidra til realiseringen.

Både utdannings- og helseinstitusjonene skal få gjennomført en omfattende pakke med energibesparende tiltak. Det innebærer rehabilitering og isolering av bygningsmasser, oppgradering av varmesystemer og installasjon av individuelle varmevekslere. I tillegg byttes gamle lysarmaturer med moderne og miljøvennlige LED-løsninger, noe som gir både bedre lys og lavere energiforbruk. Prosjektene inkluderer også innovative teknologier som varmepumper, bioenergi og solenergiproduksjon – satsinger som gir Moldova ny erfaring og et løft på veien mot økt bærekraft og tryggere energiforsyning.

Totalt har de seks ENØK-prosjektene et samlet budsjett på rundt 6 millioner euro.

Tett samarbeid med lokale spesialister

Gjennom dette brede engasjementet viser Norsk Energi hvordan norske fagmiljøer bidrar direkte til gjenoppbyggingen og moderniseringen av Ukraina, med løsninger som både styrker samfunnets motstandskraft og legger grunnlaget for en grønnere fremtid.

Det er viktig å presisere at Norsk Energi ikke gjennomfører oppdragene alene. Vi samarbeider tett med Alliance for Energy Efficiency and Renewable Energy fra Moldova, og ukrainske ingeniørfirmaer som ITCON (Poltava) og K&Kengineering(Lviv).

Tre norske ingeniører samarbeider, bistår og kvalitetssikrer jobben til over tjue lokale ingeniører, økonomer og innkjøpere. Dette sikrer lokal forankring og kompetanseutveksling gjennom hele prosjektløpet. 



Informasjonsskilt om Norway Grants prosjektet foran inngangen til MPEC – FV selskap.

Polsk by reduserer kullforbruket

Den polske byen Nowy Sącz har de siste årene tatt store skritt mot et grønnere og mer moderne fjernvarmesystem.

Av Sergei Fasjevsky, Norsk Energi

Med støtte fra Norge gjennom Norway Grants og teknisk rådgivning fra Norsk Energi, har byen erstattet flere kull- og gasskjeler med klimavennlige løsninger og oppgradert rørrettet.

Resultatet er betydelig lavere utslipp og en fornybarandel på over 50 prosent.

Nowy Sącz er en mellomstor by sør i Polen, omtrent på størrelse med Drammen. Som mange



Flislager og varmesentralen som ble konvertert fra kull til flis i regi av Norsk Energi sitt prosjekt.

polske byer har varmforsyningen vært basert på kull og gass. Hovedvarmesentralen har fire kullfyrte kjeler med en kapasitet på 40 MW. Byen har også distribusjonsnett for naturgass, og det anvendes en rekke mindre gassfyrte kjeler for varmtvannsforsyningen i byen.

I 2021 startet et bilateralt norsk-polsk prosjekt for å modernisere fjernvarmeforsyningen og varmtvannsforsyningen. På dette tidspunktet var prisen på CO₂-kvoter i EUs kvotehandelssystem i kraftig vekst. Selv om kull alltid har vært den rimeligste energikilden i Polen, førte den raske prisstigningen i CO₂-kvoter til at det ble mer interessant å vurdere andre energikilder for FV-selskapet i Nowy Sacz, som kjøpte kvotene. En medvirkende årsak til at prosjektet ble gjennomført, var nok også politisk press fra den polske regjeringen om å redusere en fossil andel i energibransjen.

I løpet av perioden 2021–2024 er to av de fire kullfyrte kjelene erstattet av to nye flisfyrte kjeler, en på 3 MW, den andre på 7 MW. Varmtvannsforsyningen

i byen er også modernisert ved at 12 eldre gassfyrte kjeler er erstattet med gassmotorer fra Caterpillar på til sammen 6 MW. Motorene leverer både varmtvann og elektrisitet. Fjernvarmeselskapet MPEC har også kjøpt en elektrokjel fra norske PARAT for å sikre nok spisslastkapasitet på ekstra kjølige dager.

Fjernvarmenettet i Nowy Sacz har også gjennomgått omfattende modernisering. Mer enn 80 % av røret er nå yngre enn fem år.

Ifølge fjernvarmeselskapet MPEC har prosjektet vært økonomisk gunstig, og gitt reduserte klimagassutslipp. Fjernvarmesystemet i Nowy Sacz fremstår nå som relativt moderne og effektivt, med en fornybarandel på over 50 %, ifølge fjernvarmeselskapet MPEC. Av ca. 100 prosjekter delfinansiert gjennom ordningen Norway Grants, er dette prosjektet kåret som nummer 3.

Norsk Energi bidro som teknisk rådgiver i prosjektet, bistod fjernvarmeselskapet med funksjonsbeskrivelse, og deltok i igangkjøringen av bioenergisentralen. 

Frekvenskontroll i det nordiske kraftsystemet – og hvordan Norsk Energi gjør industriell fleksibilitet mulig

Lars Dalen, Norsk Energi

Frekvensstabilitet er en grunnleggende forutsetning for sikker og effektiv drift av kraftsystemet. Statnett har ansvar for å holde frekvensen nær 50 Hz i det nordiske synkrone nettet. Når forbruk og produksjon ikke er i balanse, endrer frekvensen seg – med risiko for utstyrsskader, vernutkoblinger og i ytterste konsekvens omfattende strømbrydd. Stadig mer uregulerbar produksjon (særlig vind), lavere systeminerti og sterkere svingninger i forbruket gjør frekvenskontroll mer krevende enn tidligere.

Behov for fleksibilitet

Samtidig vokser behovet for nye fleksibilitetsressurser – spesielt fra industrien. Mange kjel- og dampanlegg har betydelig regulerbar last som egner seg svært godt for levering av frekvensreserver. Potensialet er stort, men utnyttes bare dersom anleggene teknisk kan levere hurtig, forutsigbar og målbar respons. Norsk Energi gjør dette mulig. Vi hjelper industrikunder med å tilpasse kjelanlegg for deltakelse i frekvensmarkedene – særlig mFRR – gjennom:

- modernisering og programmering av styresystemer (PLC/SCADA)
 - installasjon og oppgradering av instrumentering automatisk håndtering av aktivering og deaktivering av bud
 - dokumentasjon og måledataveranse i tråd med Statnetts prekvalifiseringskrav kvalifiseringskrav
- Dette gjør at nye aktører kan delta i regulerkraftmarkedet på en trygg og verifiserbar måte, og gir industrien en ny inntektsstrøm gjennom fleksibilitet.

Frekvenskontroll: prinsipper og mål

I et synkront nett uttrykker frekvensen summen av øyeblikkelig ubalanse: når forbruket overstiger produksjonen faller frekvensen, og omvendt. Frekvenskontroll handler om å stabilisere (stanse fallet/stigningen), gjenopprette (til 50 Hz) og normalisere (frigjøre reserver og sikre robusthet for neste hendelse). I Norden skjer dette lagvis gjennom tre reservekategorier:

- Primærreserver (FCR – Frequency Containment Reserve) stabiliserer frekvensen innen sekunder.
- Sekundærreserver (aFRR – Automatic Frequency Restoration Reserve) gjenoppretter frekvens og utveksling mot målverdier i løpet av minutter.
- Tertiærreserver (mFRR – Manual Frequency Restoration Reserve) normaliserer systemet ved å overta og sikre varig energibalanse over 15-minutters intervaller og timer.

Primærreserver (FCR):

FCR stabiliserer frekvensen umiddelbart etter en forstyrrelse. I Norden deles reservene i FCRN (for små avvik) og FCRD (for større avvik), der FCRD aktiveres både ved over- og underfrekvens. Aktiveringen er helautomatisk: Enhetens regulator måler frekvensen og justerer effekt etter en droopkurve. Responsen kommer i løpet av sekunder og leverer definert effekt ved angitte frekvensavvik. Både vannkraft og batterier kan levere FCR med rask og presis respons.

Sekundærreserver (aFRR):

aFRR gjenoppretter frekvensen mot 50 Hz og korrigerer utvekslingene mellom områdene, samtidig



som den frigjør FCR til neste hendelse. Aktiveringen er automatisk, men styres sentralt: Systemoperatørens frekvensregulator system sender kontinuerlige settpunkter til prekvalifiserte ressurser. Reaksjonstiden er typisk 30 sekunder til få minutter, med krav til ramping, nøyaktighet og varighet. aFRR kan leveres av vannkraft, batterier og fleksibelt forbruk. Den kjøpes normalt i kapasitetsmarkeder og aktiveres energimessig i sanntid, med krav til god prognostisering, styrbarhet og telemetri.

Tertiærreserver (mFRR):

mFRR er i dag det mest tilgjengelige markedet for industrielt forbruk – og dermed det området hvor Norsk Energi har størst direkte påvirkning for å gjøre nye ressurser leveringsklare.

Hvorfor mFRR passer godt for kjelanlegg

Kjeler og dampanlegg kan ofte endre effekt raskt, samtidig som prosessene tillater kortvarige lastendringer uten at det påvirker kjerneproduksjonen. Markedet krever respons innen typisk 15 minutter – et krav de fleste kjelanlegg kan møte med riktig styring og instrumentering.

Norsk Energi sin rolle i å realisere dette potensialet: For å kunne levere mFRR må et anlegg tilfredsstillende et omfattende sett av krav:

- nøyaktig og dokumenterbar effektrespons automatisk regulering av kjel ved aktivering/deaktivering av bud
- robust styringslogikk som sikrer prosess og produksjon

Norsk Energi sørger for at disse kravene oppfylles gjennom:

1. Tilpasning av styresystemer (PLC/SCADA)

Vi programmerer styringssystemet slik at det ved aktivering kan reagere presist og repeterbart, uten manuell inngripen.

2. Installasjon og oppgradering av instrumentering

For eksempel måling av:

- effekt trykk temperaturer kjelbegrensninger
- Dette sikrer at aktivering kan dokumenteres og at responsen er fullstendig sporbar.

3. Prekvalifisering

Vi bistår med målinger, rapportering og testprosedyrer slik at anlegget blir godkjent for markedsdeltakelse.

Resultatet

Kundene våre får:

- en ny, stabil og skalerbar inntektsstrøm mulighet til å bidra til forsyningssikkerhet
- bedre utnyttelse av eksisterende energisystemer kontrollert og trygg fleksibilitet uten risiko for produksjonsstans

Utviklingen fremover

– og hvorfor Norsk Energi blir enda viktigere

Den raske elektrifiseringen av industrien gjør at behovet for fleksible laster øker. Mange av de viktigste trendene – mer automatisert aFRR, strengere krav

til telemetri, økende forbrukerfleksibilitet og større avhengighet av digital styring – peker mot en tydelig rolle for aktører som kan:

- forstå industrielle energiprosesser kjenne kravene til frekvensmarkeder bygge robuste styringssystemer sikre dokumentert og etterprøvbare respons

Dette er kjernekompetansen til Norsk Energi, og vi forventer en betydelig vekst i antallet kjelanlegg og termiske systemer som blir kvalifisert for frekvensmarkedene de kommende årene.

Figur Frekvenskontroll blir stadig mer kompleks i møte med et mer variabelt og elektrifisert energisystem. Mens FCR stabiliserer, aFRR gjenoppretter og mFRR normaliserer balansen, er det sistnevnte som åpner døren for at industrien kan ta en aktiv rolle.

Norsk Energi gjør denne rollen mulig

Ved å levere tekniske oppgraderinger, styringssystemintegrasjon og prekvalifisering, legger vi til rette for at kjelanlegg og andre termiske anlegg kan delta på lik linje med mer tradisjonelle ressurser. På denne måten bidrar vi til høyere forsyningssikkerhet, lavere systemkostnader og mer fleksibel og robust kraftforsyning i Norge.

Referanser:

Statnett, Svenska kraftnät, Fingrid & Energinet (2022). Overview of Frequency Control in the Nordic Power System. <https://www.statnett.no/globalassets/for-aktorer-i-kraftsystemet/systemansvaret/reservemarkeder/overview-of-frequency-control-in-the-nordic-power-system.pdf> ENTSOE.

The Nordic aFRR Capacity Markets.

https://www.entsoe.eu/network_codes/eb/nordic-afr-capacity-markets/

Fingrid (2022).

Overview of Frequency Control in the Nordic Power System Published – Pressemelding.

<https://www.fingrid.fi/en/news/news/2022/overview-of-frequency-control-in-the-nordic-power-system-published/>

TLS Energy (2025).

Understanding FCR, aFRR, and mFRR: Key Mechanisms in the European Frequency Regulation Market. <https://www.tls-containers.com/tls-blog/understanding-fcr-afr-and-mfrr-key-mechanisms-in-the-european-frequency-regulation-market>

ENTSOE / Nordic Analysis Group (2024).

Overview of Frequency Control in the Nordic Power System (2024utgave).

https://eepublicdownloads.blob.core.windows.net/public-cdn-container/clean-documents/SOC%20documents/Nordic/2024/Overview_of_Frequency_Control_in_the_Nordic_Power_System.pdf

Olsson, H. (2017).

Future Frequency Control Services in the Nordic Power System. Uppsala Universitet.

<https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1088729/FULLTEXT01.pdf> 

MAKSIMER EFFEKTIVITETEN MED DØGNKONTINUERLIG OVERVÅKING AV KONDENSPOTTER

spirax
sarco



Velkommen til fremtidens styring av dampsystemer

Vårt system for trådløs overvåking av kondenspotter tilbyr en sømløs, effektiv og pålitelig måte å holde kontroll på kondenspotterne dine.

Ved å utnytte banebrytende trådløs teknologi hjelper løsningen vår deg med å forhindre energitap, redusere uplanlagte vedlikeholdskostnader og sørge for sikker drift.

Hvorfor velge trådløs overvåking av kondenspotter?

Energieffektivitet: Kondenspotter som svikter kan sløse bort betydelige mengder energi. Med vårt trådløse overvåkingssystem kan du oppdage og løse problemer med kondenspotter raskere, slik at du opprettholder energieffektiviteten i dampsystemet.

Kostnadsbesparelser: Ved å identifisere defekte kondenspotter tidlig, unngår du kostnader forbundet med energitap, akutt vedlikehold og uplanlagte driftsstanser.

Du kan prioritere og planlegge vedlikehold på passende tidspunkter for å redusere nedetid og kostnader i prosessen.

Bærekraft: Ved å redusere energitapet sparer du kostnader og bidrar til å nå Net Zero-målene dine ved å sørge for at dampsystemet fungerer effektivt.

Prosesssikkerhet: Kondenspotter som ikke fungerer som de skal, kan føre til farlige forhold. Vårt trådløse overvåkingssystem gir varsler som hjelper deg med å opprettholde et trygt arbeidsmiljø.

Funktioner

Overvåking 24/7: Trådløse sensorer gir oppdateringer om tilstanden til hver enkelt kondenspotte, tilgjengelig via vårt intuitive instrumentpanel.

Skalerbart: Enten du har et lite anlegg eller et stort kompleks, kan systemet vårt skaleres for å dekke dine behov.

Enkel integrering: Trådløse sensorer kan enkelt integreres i ditt eksisterende dampsystem.

Dataanalyse: Få innsikt i ytelsen til kondenspottene dine med avansert dataanalyse. Dashbordet vårt gir deg trender, rapporter og handlingsrettet innsikt som hjelper deg med å optimalisere dampsystemet ditt.

Slik fungerer det

Installasjon: Våre trådløse sensorer installeres på kondenspotter i systemet ditt. Installasjonen er rask og ikke-påtrengende, og krever ingen betydelig nedetid.

Dataoverføring: Sensorene overvåker kondenspottene dine og overfører data sikkert til en sentral hub.

Dataanalyse: Innsamlede data analyseres digitalt ved hjelp av dampekspertise for å avdekke tegn på svikt eller ineffektivitet i kondenspotten.

Varsler og rapportering: Hvis et problem oppdages, sender systemet et varsel til vedlikeholdsteamet ditt. Rapporter genereres for å hjelpe deg med å forstå problemet og iverksette nødvendige tiltak.

Dashbord: Få sikker tilgang til alle data og rapporter via vår brukervennlige portal, som er tilgjengelig på alle enheter.



LES MER

“

Vil du vite mer om våre digitale tjenester for damp- og kondensatsystemer?

”



Nyhavna Energisentral

På Nyhavna i Trondheim skal det etableres en helt ny bydel som skal være selvforsynt med oppvarming samtidig som den eksporter overskuddsenergi til resten av byen.

Av Erlend Balstad, Norsk Energi

Som en del av transformeringen av området, utreder Lunera Energi muligheten for å etablere en energisentral på ca. 40 MW. Konseptet for energisentralen innebærer å benytte innovativ varmepumpeteknologi med naturlige kuldemedier. Prosjektet, som nå er i konseptfasen skal etter planen stå ferdig i 2029, forutsatt positivt investeringsbeslutning.

Nytt nullutslippsområde

Energisentralen er tiltenkt å forsyne Nyhavna med fjernvarme, hvor ca. en tredjedel av energisentralens totale produksjon distribueres gjennom et planlagt nyetablert lavtemperatur-fjernvarmenett. Samtidig er nåværende konsept at overskuddsvarme, tilsvarende omtrent to tredjedeler av produksjonen, vil bli eksportert til Lunera Energi sitt eksisterende fjernvarmenett i Trondheim. På den måten er energisentralen en viktig forutsetning for å lykkes med ambisjonene om å etablere et nullutslippsområde på Nyhavna.

Norsk Energis rolle i prosjektet

Norsk Energi bistår Lunera Energi som prosessteknisk rådgiver, og har ansvar for å utarbeide et konsept for energisentralen, inklusive valg av varmepumpeteknologi, systemoppbygning og utforming av kuldemaskinrommene. Energisentralen skal etter det nåværende konseptet benytte omgivelsesvarme fra sjøvann som hovedvarmekilde. I tillegg er konseptet at energisentralen skal ha mulighet til å gjenvinne overskuddsvarme fra både fjernkjøleproduksjon og sesonglagret overskuddsvarme fra avfallsforbrenning, ved at energisentralen kan tilknyttes et planlagt geotermisk energilager på Nyhavna.

Dypt sjøvannsinntak

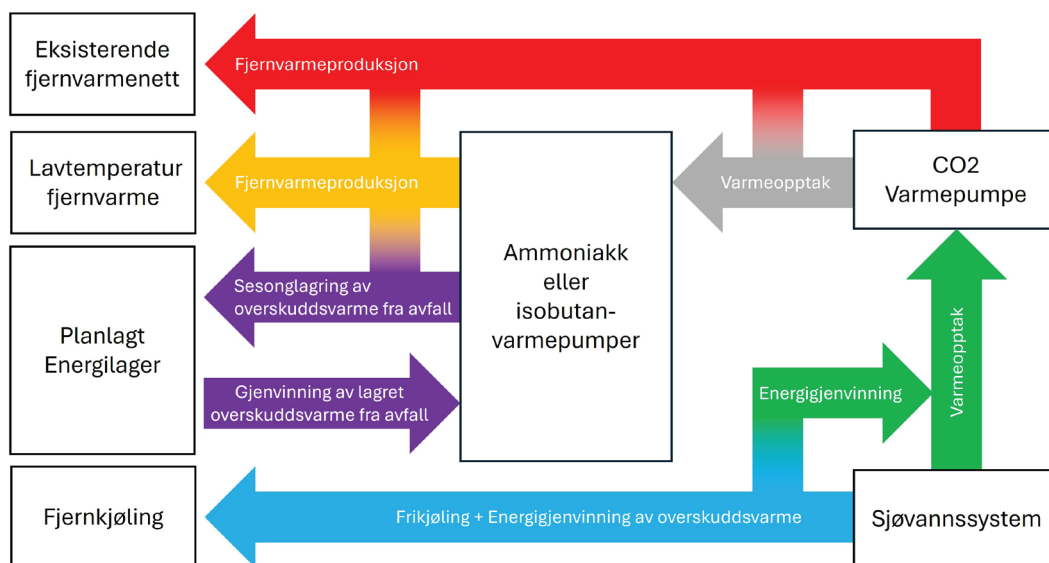
Konseptet innebærer at sjøvannssystemet henter vann fra ca. 100 meters dyp, der sjøvannet har en jevn temperatur på mellom 6 og 9 °C. Som en del av prosjektet har SINTEF Ocean bistått med å kartlegge sjøvannstemperaturen for fyringssesongen 2024/2025 ved å plassere ut en målesonde. Dette har gitt verdifull innsikt i variasjonen i sjøvann-

På Nyhavna i Trondheim skal det etableres en helt ny bydel som skal være selvforsynt med oppvarming samtidig som den eksporter overskuddsenergi til resten av byen. Som en del av transformeringen av området, utreder Lunera Energi muligheten for å etablere en energisentral på ca. 40 MW.





Konseptskisse av varmepumpe-system utarbeidet av Norsk Energi.



stemperatur i løpet av året – kunnskap som har vært viktig for best mulig design av varmepumpesystemet. Det dype sjøvannsinntaket gjør at sjøvannstemperaturen forventes å være stabil med liten årlig variasjon, noe som er fordelaktig for varmeopptak ved bruk av varmepumper.

Dette innebærer at den maksimale årlige sjøvannstemperaturen først nås på høsten, og muliggjør bruk av sjøvannssystemet til produksjon av fjernkøling gjennom frikjøling mot sjøvannet, uten behov for energikrevende kjølemaskiner.

Sikkerhet i fokus ved valg av kuldemedie

Siden det nåværende konseptet innebærer at energisentralen etableres i et område som er tenkt utviklet til et fremtidsrettet og attraktivt boligområde, har sikkerhet vært et hovedfokus gjennom hele prosjektet, samt førende for valg av kuldemedie. Det har derfor vært viktig for prosjektet å minimere bruken av brannfarlige (f.eks. propan/isobutan) og giftige kuldemedier (ammoniakk). I det nåværende konseptet er dette tenkt oppnådd ved at varmepumpesystemet hovedsakelig er tenkt å benytte CO₂ som kuldemedie, et ubrennbart og ikke-giftig medium. En teknologi som forskningsmiljøet ved NTH og SINTEF i Trondheim på 80- og 90-tallet var sentral i utviklingen av, og spesielt tidligere professor Emeritus Gustav Lorentzen.

Ulempen ved bruk av CO₂ som kuldemedie er at teknologien trenger kald fjernvarmeretur (30–40 °C) for å oppnå konkurransedyktig COP sammenliknet med HFO, isobutan og ammoniakk. Dette gjør det utfordrende å benytte teknologien i norske fjernvarmenett, som ofte har en høyere returtemperatur.

Alternative varmepumpeløsninger med HFO, ammoniakk eller isobutan som kuldemedie er utfordrende av hensyn til miljø/bærekraft (HFO) og sikkerhet (ammoniakk og isobutan), spesielt for svært store anlegg i urbane områder, grunnet behov for store fyllingsmengder med kuldemedie.

Sammenliknet med bruk av alternative varmepumpeløsninger med ammoniakk eller isobutan som kuldemedie, vil det planlagte varmepumpekonseptet for Nyhavna Energisentral behøve en mengde isobutan eller ammoniakk som er i størrelsesorden 20–30 ganger lavere. Ved bruk av brannfarlig eller giftig kuldemedie er lav fyllingsmengde ønskelig fra et sikkerhetsperspektiv, da det reduserer risiko ved eventuelle kuldemedielekkasjer.

Innovativt varmepumpesystem

Det nåværende konseptet for varmepumpesystemet baseres utelukkende på varmepumper med naturlig kuldemedie og av en industriell kvalitet, slik at anlegget kan oppnå lang teknisk levetid. Avhengig av driftsmodus, forventes varmepumpene å produsere fjernvarme ved en temperatur på 95 til 110 °C. Den høye temperaturen kan nås ved bruk av oljefri turbokompressortechnologi.

Det planlagte varmepumpekonseptet kombinerer varmepumper med ammoniakk eller isobutan som kuldemedie sammen med en større CO₂ varmepumpe. Konseptet går ut på at isobutan- eller ammoniakkvarmepumper benytter fjernvarmeretur som varmekilde, og på den måten kjøler returtemperaturen oppstrøms CO₂ varmepumpen. På den måten økes energisentralens totalvirkningsgrad.

Det forventes at varmepumpeinstallasjonen som vurderes etablert ved Nyhavna Energisentral oppnår sammenliknbar COP sammenliknet med bruk av HFO eller isobutan som kuldemedie. Konseptet forventes å oppnå bedre COP sammenliknet med en tradisjonell løsning med ammoniakkvarmepumper i kombinasjon med elektrokjeler for temperaturspissing.

Så vidt Norsk Energi kjenner til, kan Nyhavna Energisentral bli det første anlegget – både i Norge og internasjonalt – som kombinerer CO₂-varmepumper med isobutan eller ammoniakk i ett felles system for storskala fjernvarmeproduksjon.

Kompetanse for trygg og effektiv kjeldrift – opplæring siden 1916

Gjennom sin 110 år lange historie har Norsk Energi vært en sentral aktør i utviklingen av trygg og effektiv kjeldrift i Norge. Da organisasjonen ble etablert under navnet Norsk Dampkjelforening i 1916, var formålet å fremme riktig drift og skjøtsel av dampkjeler og dampbrukende utstyr. Etter hvert som teknologien utviklet seg, og stadig flere virksomheter benyttet hetvannskjeler, hetoljekjeler og andre varmeprodukerende systemer, ble navnet endret for å reflektere et bredere fagfelt. I dag står Norsk Energi som en av landets mest erfarne aktører innenfor opplæring i kjeloperasjon og driftssikkerhet.

Regelverk og sertifisering

Alle som betjener et kjelelegg for damp eller hetvann dimensjonert for 110 °C eller mer, og med effekt på 0,5 MW eller høyere, er pålagt å ha gyldig kjelpassersertifikat eller kjeleoperatørsertifikat. Sertifikatene må fornyes hvert femte år. Kursene som leder frem til sertifikatene er basert på kravene i DSBs Temaveiledning om bruk av farlig stoff del 2, og kombinerer teoretisk opplæring, praksiskrav og skriftlig eksamen.

Kursinnhold og læringsutbytte

Kjeleoperatør- og kjelpasserkursene retter seg mot personell som daglig betjener eller har ansvar for kjelelegg. Kursene gir deltakerne blant annet en grundig forståelse av gjeldende regelverk, sikker og effektiv drift, praktiske driftsrutiner og vurderinger.

Kursene inneholder forelesninger, gruppeoppgaver, faglige diskusjoner og eksamen på avslutningsdagen.

Etter bestått eksamen og innfridd praksiskrav behandler Norsk Energi sertifiseringen. Resertifiseringskurs tilbys for de som har behov for oppdatering, eller som skal fornye et utløpt sertifikat.

Instruktører med høy fagkompetanse

Kjelkursene ledes av seks erfarne og engasjerte kursledere med høy teknisk utdannelse. Dette gir deltakerne nærhet til praktiske problemstillinger og oppdatert fagkunnskap. I 2025 styrket Norsk Energi kursholderstaben ytterligere med en ny kursleder. Vi har gleden av å ønske Tor Olav Eikrem velkommen som en del av fagmiljøet, og ser frem til at hans kompetanse og formidlingsevne vil bidra til å styrke vårt kurstilbud.

Kursaktivitet og geografisk spredning

For å gjøre opplæringen tilgjengelig for flest mulige fagmiljøer, arrangerer Norsk Energi kurs i Asker, Trondheim og på Gol. Totalt gjennomføres rundt 12 kursløp årlig, med ca. 30 deltakere per kurs. Deltakerne gir jevnt over svært gode tilbakemeldinger, og fremhever særlig kombinasjonen av praktisk relevans, dyktige instruktører og solid faglig forankring.

Over 100 år med utvikling av fagkompetanse
Norsk Energi har i over 100 år bidratt til trygg, effektiv og forskriftsmessig kjeldrift i Norge. Gjennom kontinuerlig dialog med bransjen, tett oppfølging av gjeldende regelverk og løpende utvikling av kursinnhold, arbeides det systematisk for å sikre høy og relevant fagkompetanse – også i møte med nye teknologier og framtidige krav. (C)



Norsk Energi utvider satsingen på miljø og sikkerhet

Norsk Energi styrker sin satsing på miljø og sikkerhet gjennom en egen avdeling dedikert til disse fagområdene. Med økende etterspørsel og bred kompetanse står selskapet rustet til å tilby skreddersydde løsninger og rådgivning for både små og store bedrifter, slik at energi kan utnyttes trygt og bærekraftig.

Av Marit Vadseth, avdelingsleder Miljø og Sikkerhet

Deler av avdelingen Miljø og Sikkerhet i Norsk Energi.



Norsk Energi sin fagkompetanse innenfor miljø og sikkerhet har i alle år vært en sentral del av arbeidet vi gjør for våre kunder, og vi har over tid bygget et sterkt fagmiljø innen disse tjenestene. Dette har vi gjort gjennom samarbeid på tvers av avdelinger i en faggruppe bestående av kompetente personer med lang og sammensatt erfaring. Fra 2024 har de fleste av disse ressursene vært samlet i avdelingen for miljø og sikkerhet, hvor vi bygger et enda sterkere fagmiljø innen begge fagområdene. Avdelingen er direkte med på å oppnå Norsk Energis overordnede mål; å bistå våre kunder til å ha en effektiv, miljøvennlig og sikker utnyttelse av energi.

De siste årene har oppdragsmengden økt, og vi opplever stor etterspørsel etter våre tjenester. Spesielt innenfor fagområdet eksplosjonsvern opplever vi at mange bedrifter har nytte av vår bistand. I arbeidet med å etablere et eksplosjonsverndokument starter vi ofte prosjektet med en befaring for å kartlegge ulike stoffer som kan gi opphav til eksplosiv atmosfære. Videre blir det foretatt en

risikovurdering av eksplosjonsfaren, og det utarbeides sonekart. Etter at dokumentet er etablert, tilbyr vi et skreddersydd ATEX-kurs tilpasset bedriften og anlegget for å sikre god og relevant opplæring.

Videre kan vi nevne at en av våre nøkkeltjenester er ulike former for risikovurderinger, spesielt for bedrifter som håndterer farlig stoff, og bedrifter som kan ha utslipp til luft, grunn eller vann. Utslipp til ytre miljø, og skadepotensial for både sårbar/verdifull natur, egne ansatte og tredjeperson er essensielt i disse vurderingene. Bedriftene har gjerne også en rekke krav fra myndighetene, og vi kan bistå med å kartlegge, følge opp og utarbeide søknader eller annen dokumentasjon. Eksempelvis nevnes ulike utredninger knyttet til ytre miljø, søknader om tillatelse til utslipp/utslippsmeldinger, spredningsberegninger for utslipp til luft og sjø, samt utarbeidelse av måleprogram.

Vi står klare til å fortsette å bistå små og store kunder i ulike virksomhetsområder med tjenester og rådgivning innen miljø og sikkerhet! 



AUTOMATIKK/ MÅLEINSTRUMENTER

BYGGAUTOMASJON

Jarotech AS

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

Sigum Fagerberg AS

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

MÅLEINSTRUMENTER

Jarotech AS

Holmquistveien 9

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

Jumo AS

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

Kamstrup AS

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

Leif Kølner Ingeniørfirma AS

Danholmen 19,
3128 Nøtterøy
Tlf. 33 00 33 00
firmapost@lki.no
www.lki.no
Representasjoner: Autrol, Azbil, Badotherm, Besta, Bulk, Chemitec, Dosch, E+E Elektronik, ECD Electro.Chemical Devices, Flomec, Georgin Regulateurs, GPI, Graphtec, H&B Sensors
Ltd.ec, Itec, Kari Finn, Kichner und Tochter, Labkotec, Laumas, MicroSyst, Müttec, Nöding, Optek Danulat, Simex, Sofraser, Weka, Aalborg
Produkter: Nivåtransmittere, mengdemålere, trykk- og diff. trykk transmittere, temperaturfølere og transmittere, veieceller, olje i vann,

ledningsevne, pH, ORP, prøvetaker, venturirør, måleblender, indikatorer, fuktighet, nivåbrytere og indikatorer, trykk- og temperaturbrytere, Ex interface utstyr.

Sigum Fagerberg AS

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

ENERGIANLEGG/ VARMEANLEGG/ KULDEANLEGG

BIOENERGI

Jarotech AS

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

foretar service på anlegg i alle størrelser og vi utfører miljømålinger på gasskjeler.

BRENNERE

Boilertech AS

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

Jarotech AS

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

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 serviceprogram

og vannbehandling for alle kjeltyper.

Styretavler med egenutviklet PLS og HMI

styringssystemer.

Jarotech AS

Holmquistveien 9, 1394 Nesbru

Tlf. 66 98 60 00

postmaster@jarotech.no

www.jarotech.no

Jarotech AS er et ingeniørfirma innen

industriell energi, forbrenningsteknikk,

spesialbrennere, brennkammer, faste og

mobile varmesentraler for fjernvarme/

større bygg basert

på bioolje, gass, 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 spill-

gasser.

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 serviceprogram

og vannbehandling for alle kjeltyper.

Styretavler med egenutviklet PLS og HMI

styringssystemer.

Jarotech AS

Holmquistveien 9, 1394 Nesbru

Tlf. 66 98 60 00

postmaster@jarotech.no

www.jarotech.no

Jarotech AS er et ingeniør-

firma innen industriell energi, forbren-

ningsteknikk, spesialbrennere, brenn-

kammer, faste og mobile varmesentraler

for fjernvarme/større bygg basert på bi-

oolje, 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 spill-

gasser.

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 ingeniør-

firma innen industriell energi, forbren-

ningsteknikk, spesialbrennere, brenn-

kammer, faste og mobile varmesentraler

for fjernvarme/større bygg basert på bi-

oolje, gass, varmepumper samt fornybar

energi basert på solfangere og solceller.

Vi prosjekterer og leverer

anlegg for biobrensel, alle typer fyrings-/

bioolje, biogass, propan, butan, natur-

gass, hydrogen, CO

og alle typer spillgasser.

I tillegg egen serviceavdeling som

foretar service på anlegg i alle størrelser

og vi utfører

miljømålinger på gasskjeler.

VARMEPUMPER

Jarotech AS

Holmquistveien 9, 1394 Nesbru

Tlf. 66 98 60 00

postmaster@jarotech.no

www.jarotech.no

Jarotech AS er et ingeniør-

firma innen industriell energi, forbren-

ningsteknikk, spesialbrennere, brenn-

kammer, faste og mobile varmesentraler

for fjernvarme/større bygg basert på bi-

oolje, gass, varmepumper samt fornybar

energi basert på solfangere og solceller.

Vi prosjekterer og leverer

anlegg for biobrensel, alle typer fyrings-/

bioolje, biogass, propan, butan, natur-

gass, hydrogen, CO

og alle typer spillgasser.

I tillegg egen serviceavdeling som

foretar service på anlegg i alle

størrelser og vi utfører miljømålinger på

gasskjeler.

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, idrettsan-

legg, hoteller og næringsbygg - for

oppvarming, kjøling samt produksjon av

varmt tappevann.

VARMEVEKSLERE

Boilertech AS

Lasta 50, 4405 Flekkefjord

Tlf: 38375200

post@boilertech.no

www.boilertech.no

Forhandler av Unical produkter,

i tillegg til egenproduserte dampkjeler.

Vi leverer alt utstyret kunden trenger til

fyrhuset og tilbyr serviceprogram

og vannbehandling for alle kjeltyper.

Styretavler med egenutviklet PLS og HMI

styringssystemer.

Heat-Con Varmeteknikk AS

Professor Birkeland vei 24B, B4,

1081 Oslo

Tlf: 23 14 18 80

heat-con@heat-con.no

www.heat-con.no

Lyngson AS

Widerøeveien 1, 1360 Fornebu

Tlf. 67 10 25 00

firma@lyngson.no

www.lyngson.no

Avdelinger:

Bergen, Trondheim

Spesialprodukter: Prefabrierte under-

sentraler

ENTREPRENØRER

Enwa PMI AS

Postboks 1241, 3205 Sandefjord

Besøksadresse:

Nordre Kullerød 9,

3241 Sandefjord

audun.haga@enwa.no

www.enwa.no

Avdeling: Oslo

Tlf. 33 48 80 50

Spesialprodukter:

Rørentrepriser.

ENØK

ENERGIEFFEKTIVISERING/ ENØK/ENERGISPARE- KONTRAKT/EPC

Heat-Con Varmeteknikk AS

Professor Birkeland vei 24B, B4,

1081 Oslo

Tlf: 23 14 18 80

heat-con@heat-con.no

www.heat-con.no

Jarotech AS

Holmquistveien 9, 1394 Nesbru

Tlf. 66 98 60 00

postmaster@jarotech.no

www.jarotech.no

Jarotech AS er et ingeniør-

firma innen industriell energi, forbren-

ningsteknikk, spesialbrennere, brenn-

kammer, faste og mobile varmesentraler

for fjernvarme/større bygg basert på bi-

oolje, gass, varmepumper samt fornybar

energi basert på solfangere og solceller.

Vi prosjekterer og leverer

anlegg for biobrensel, alle typer fyrings-/

bioolje, biogass, propan, butan, natur-

gass, hydrogen, CO

og alle typer spillgasser.

I tillegg egen serviceavdeling som foretar

service på anlegg i alle størrelser og vi

utfører miljø-

målinger 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 ingeniør-

firma innen industriell energi, forbren-

ningsteknikk, spesialbrennere, brenn-

kammer, faste og mobile varmesentraler

for fjernvarme/større bygg basert på bi-

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

Norsk Energi Kontroll

Kontroll av utstyr og anlegg for håndtering 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 konsulentvirksomhet for industriell vannbehandling.

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 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.

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, pressfilterduker, ventiler, pumper, kompensatorer og instrumentering. Komplette 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 m.a.v dampkjeler, 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

Widerøveien 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 aktuatorer for avstengning og regulering av damp, væsker og gass fra velrennerte 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 Airlpel, Plenty filtration og Amazon Filters. Egen serviceavdeling, spør oss gjerne om våre dampkjeler.

Leverandørregisteret 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

CO₂-kvotepris

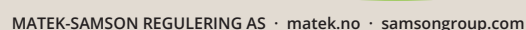


Kryssord løsning Norsk Energi 4

Kryssord løsning Norsk Energi 4

RISTER, SPALIER	FIKK HAFSLUND CESSID AS	E	M	DE-DRIFTS-ØRRAÐ-ER	MULTI-PLIS-ERT	A	G1, YTE	ENIG-MA	R	ROBER-TALL 500 KASERE, PLYNDRE	D
G	ROBER-TALL 50	I	L	KØRER-LIGHETS NUBE	FUKTET, VASKET	D	U	AR-KADE IRSK ELV	B	U	E
R	I	L	L	E	R	FISK	D	S	U	I	R
DÅT BYGGET AV NOAH	G	PREMIH TRO-FEET	P	R	I	S	E	N	KO-TEGN TINN FRUKT-SAFI	S	N
A	R	K	FOR-FEDRE PLANTE	A	N	E	R	EN CAPP (TEGN-SERIE) RITNE	M	BAHN-ING ENERGI-SYSTEM	E
HANDEL I STORT PARTI	E	EDI-TERI SVIN	U	T	G	I	T	T	FOR-ENE DE-TRAKTE	E	D
E	N	G	R	O	S	FLATE-MÅL	A	S	A	L	↓
GRØNN-SAK 3, 14	E	R	T	OASER TRETT, SLAPP	P	A	R	K	E	R	TRE-SORT
P	↑	I	ROBER-TALL 1000	M	FURE	R	E	T	TAP-PER-HET	M	O
I	K	S	R	O	N	←	I	←	T	E	R
											Y

Kryssordforfatter: Rolf Bangseid



-Weishaupt- Service



Brennerbytte prosessanlegg



Service fjernvarme



Oppgradering biogass anlegg

Weishaupt serviceteknikere gjennomgår løpende etterutdanning og sertifiseringer, jobber etter Weishaupt sine interne instruksjoner 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