

NORSK ENERGI

NR.1 • 2025

ÅRGANG 102

TEMA:

UTNYTTELSE AV INDUSTRIELL OVERSKUDDSVARME

- POTENSIALET ER 20 TWH
- FORTSATT MYE ANVENDBAR ENERGI I VARME AVGASSER
- DATASENTRER I RASK VEKST, MEN TEMPERATUREN ER LAV

REDAKSJON

Redaktør: Hans Borchsenius
Mobil: 91 74 81 87
e-post: hans.borchsenius@energi.no

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

ANNONSER

NEMITEK AS
Karl Johans gate 20
0159 Oslo

Randi Huth Rogne
Prosjektleder/Medierådgiver
Mobil: (+47) 99 520 500
e-post: randi@storybold.no

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

ABONNEMENT

Abonnementspris:
kr. 795,- eks.mva

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

UTGIVER

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

e-post:
firmapost@nemitek.no

Layout/prepress:
HEBLA Design

Trykk: UnitedPress

FORSIDEBILDE

Det er et potensiale for
å øke biogassproduksjonen
i Norge.



Hafslund Celsio utnytter varme fra datasenter

Ulven Energisentral er Norges første anlegg som bruker spillvarme fra et datasenter til å varme opp boliger. Dette prosjektet er ett av Hafslund Celsios mange bidrag til det grønne skiftet. Se side 18

4

Leder

6

Potensialet er fortsatt 20 TWh

7

Verdens største energiggjenvinning for datasenter

8

Vellykket enøk-prosjekt i Bulgaria

10

Potensialet for utnyttelse av spillvarme

14

Godt eksempel på utnyttelse av overskuddsvarme

16

Energilederforum

18

Hafslund Celsio – varme fra datasenter

21

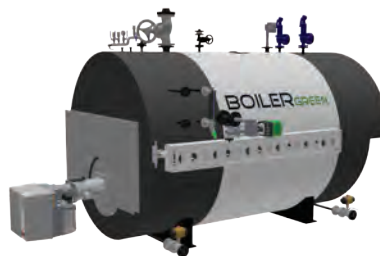
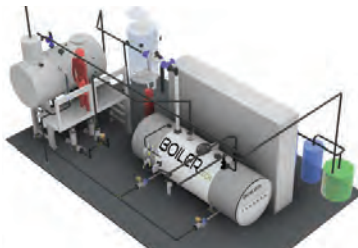
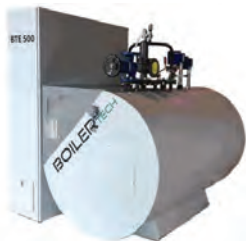
Datasentre: En ny kraftkrevende industri?

22

Overskuddsvarmens vekkerklokke

KOMPLETTE DAMP OG VARMESYSTEMER

KUNDETILPASSEDE ELLER STANDARD KJELER



Vi kan tilby den beste løsningen, ved produksjon og oppfølging lokalt, eller løsning kombinert med importerte produkter.

Vårt program består blant annet av:

- Elektriske damp- og varmtvannskjeler
- Olje og gassfyrte damp- og hetvannskjeler
- Mobile dampanlegg
- Hetoljeanlegg
- Trykktanker og dampsystem
- Akkumulatortanker
- Varmevekslere
- Skorstein
- Economizer
- Brenner
- Styretavler
- Ventiler og damparmatur
- Serviceprogram for alle kjeltyper
- Oppgradering av fyrhus
- Vannbehandling og kjemisk rengjøring
- Installasjon og oppstart
- Operatør og kjelpasserkurs
- Utleie av mobile anlegg
- Reservedeler

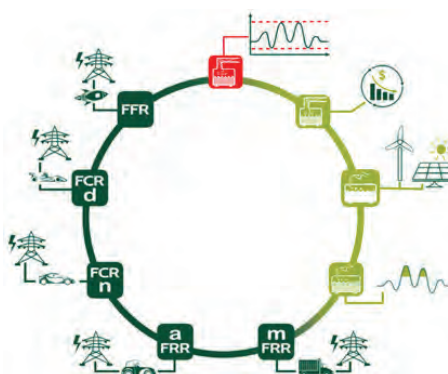
FORANDLER AV



www.boilertech.no

BOILERGREEN

www.boiler.green



BoilerGreen er et norskbasert teknologiselskap lokalisert i Flekkefjord med lang erfaring innen kjelteknologi. Vår hybridkjele har en unik evne til å tilpasse energikilden i løpet av sekunder for å optimalisere mellom elektrisk og termisk energi. Løsningen er optimalisert for å delta i alle fleksibilitetsmarkeder.



Boilertech AS
Lasta 50
4405
Flekkefjord
Tlf. 383 75 200

post@boilertech.no



**BOILER
TECH**

REDAKTØREN HAR ORDET

20 TWh industriell overskuddsvarme kan utnyttes



Hans Borchsenius

Potensialet for anvendbar overskuddsvarme fra norsk landbasert industri er hele 20 TWh/år. Dette var konklusjonen i en studie som Norsk Energi og Nepas gjorde helt tilbake i 2009. Etter dette er det ikke foretatt noen grundig studie av dette. Men ifølge Hans Even Helgerud i Norsk Energi, som var med på studien i 2009, er tallet 20 TWh/år fortsatt gyldig.

Mesteparten av potensialet finnes i næringsmiddelindustrien, treforedling, sement- og Leca, kjemisk industri, aluminium- og ferrolegeringer, avfallsforbrenning og en del andre energitun-ge bedrifter. Overskuddsvarme kan utnyttes til interne formål, til kraftproduksjon, eller selges til fjernvarmebedrifter og andre med varmebehov.

Det er svært viktig at dette potensialet utnyttes. Det mangler ikke gode prosjektmuligheter. Temperatur er en viktig parameter. Mange Si-metall og ferrolegeringsbedrifter utnytter i dag avgasser med temperaturer over 500 oC til kraftproduksjon, men det finnes fortsatt flere store prosjektmuligheter i disse bedriftene.

Utnyttelse av overskuddsvarme til kraftproduksjon kan teoretisk maksimalt oppnå den såkalte Carnot-virkningsgraden, som er den teoretisk maksimale virkningsgraden en varmekraftmaskin kan oppnå. Gjennomførte prosjekter i norsk industri har oppnådd ca. 30 % virkningsgrad. Hvis man derimot kombinerer kraftproduksjon og CO₂-fangst vil man kunne utnytte omtrent all overskuddsvarmen.

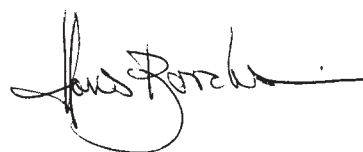
I den andre enden av temperaturskalaen finner vi en ny bransje i sterk vekst, nemlig datasentre. De har overskuddsvarme på et lavt temperaturnivå, men til gjengjeld er mengdene

overskuddsvarme store og raskt økende.

Myndighetene forsøker å stimulere utnyttelse av overskuddsvarme blant annet ved å innvilge prosjekter Enova-støtte og ved å stille krav til at energiintensive virksomheter gjennomfører en kost-nytteanalyse av mulighetene for å utnytte overskuddsvarme. Dette er nødvendig men ikke tilstrekkelig. Varmeutnyttelse må vektlegges når nye industriprosjekter planlegges. Virksomheter med overskuddsvarme bør samlokaliseres med varmebehov eller legges der det fines fjernvarmeinfrastruktur.

Et illustrerende eksempel er det Google's planlagte datasenter i Skien som visstnok vil kunne varme opp 350 - 600.000 leiligheter. Alle forstår jo at dette er umulig, for så mange leiligheter finnes jo ikke i hele Telemark fylke engang.

I dette tema-nummeret om overskuddsvarme tar vi opp flere av disse problemstillingene.





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.

Forhandlerne for:



Honeywell

ecom



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



RENAS



StartBANK

Det er et stort potensial for utnyttelse av overskuddsenergi. Potensialet er omtrent 20 TWh, sier Hans Even Helgerud i Norsk Energi.



20 TWh anvendbar overskuddsvarme i landbasert industri

Hvor mye anvendbar overskuddsvarme finnes egentlig i norsk landbasert industri? Dette spørsmålet har vi stilt til Hans Even Helgerud i Norsk Energi. Han opplyser at potensialet for anvendbar overskuddsvarme ble utredet av Norsk Energi og Nepas helt tilbake i 2009. Han opplyser også at det etter den tid er det ikke gjennomført noen grundig oppdatering av dette.

Av Hans Borchsenius

Det har blitt litt økt fokus på utnyttelse av overskuddsvarme i det siste. Dette har blant annet materialisert seg i at Enova de siste årene har kunnet gi støtte til store energigjenvinningsprosjekter, og at myndighetene nå stiller krav om gjennomføring av kost-nytteanalyse av mulighetene for å utnytte overskuddsvarme for store industriprosjekter.

Tilnærmet all energibruk (med unntak av det som bindes kjemisk i produkter) går jo over til overskuddsenergi i en eller annen form, og tallet 20 TWh er basert på 137 konkrete kartlagte spillvarmekilder fra 72 energiintensive bedrifter. Potensialet er dynamisk i form av at realisering av tiltak (eks.: Finnfjord, Salten)

reduserer (teknisk) potensialet og ny teknologi (eks.: høytemperatur varmepumper, akkumulatorløsninger) utvider (teknisk/økonomisk) potensialet. Samtidig nedlegges noen bedrifter (eks.: Follum, Tofte), nye bedrifter/behov oppstår (eks.: datasenter, CCS) og produksjonsøkning hos eksisterende bedrifter utvider spillvarmepotensialet (eks.: Bolidens utvidelse vil øke kraftforbruket fra 0,8 til 1,6 TWh/år).

Helgerud sier at det fortsatt det er et stort potensial for utnyttelse av overskuddsenergi, og at det ikke blir mye feil om man fortsatt bruker 20 TWh. Det kan derfor være nyttig å trekke fram igjen potensialstudien fra 2009, og vi trykker derfor potensialstudiens sammenheng i dette nummer av Norsk Energi. Se side 10. 

Starter verdens største energigjenvinning fra datasenter

I Finland satser Microsoft og Fortum på varme fra datasentre. Prosjektet er i følge Fortum et konkret eksempel på den termisk energiens nytte i et lokalsamfunn. Erfaringene fra pilotprosjektet skal bidra til at Microsoft designer om sine datasentre til bedre energigjenvinning fremtiden.

Av Morten Valestrand



Fortums gamle hovedkvarter i Esbo, også kjent som «panelovnen». Snart med datavarme.

Dette blir verdens største prosjekt som utnytter spillvarme fra datasentre, ifølge Fortum. Samlet termisk effekt blir 350 MW som vil dekke 40 prosent av fjernvarmebehovet til Fortums kunder i Esbo.

Esbo er Finlands nest største by, en del av hovedstadsområdet rundt Helsingfors med en befolkning på totalt 1,5 millioner.

Varmen produseres av Microsofts datasentre i Esbo og skal leveres til rundt 100 000 varmekunder hos bedrifter, boliger og offentlige bygg. Dermed blir det verdens største energigjenvinningsprosjekt fra datasentre.

Vil endre Microsofts design

– Fortum-prosjektet vil hjelpe oss til å endre vår tenkning rundt design av datasentre. Vi kommer til å ta våre erfaringer videre til andre steder i verden, sier Shannon Wojcik, senior rådgiver innen energi og bærekraft hos Microsoft og programleder for energiprojekter i EMEA-området (Europa, Midtøsten, Afrika).

Hittil har Microsoft bygget mer enn 300 datasentre. Systemet i Esbo skal være klart til den kommende fyringssesongen vinteren 2025–2026. I dag er Esbos fjernvarme basert på fossilt brensel, men senest 2030 skal alt være fossilfritt. Fortum vil også installere en 50 MW elkjele, en 800 MWh akkumulertank og flere nye varmepumpeanlegg.

Nyttig for amerikanere

I Fortums nyhetsblogg forteller Shannon Wojcik at innsikten om datasentrenes store potensial for energigjenvinning har vokst frem gradvis.

– Dette er ikke slikt som vi vanligvis holder på med i USA. Jeg lærte først om effektiviteten i energigjenvinning på Stanfords universitet i California, som til og med har et eget fjernvarme- og kjølesystem. Siden da har jeg fortsatt å jobbe med å koble sammen effektive energisystemer hos Microsoft, sier hun.

I Esbo leveres EPCM- og prosjekteringstjenester av AFRY (gamle ÅF Ångpanneforeningen og finske Pöyry), som omfatter prosessdesign, layout, 3D-modellering, rørlegging, prosesselektrisk, automasjonsdesign, designstyring og anskaffelse av BOP-systemer (Balance of Plant).

Finn felles mål

– Så langt har vårt samarbeid med Fortum vært sømløst og uten grenser mellom våre selskaper. Vi deler et felles mål: å drive endring og ha en positiv innvirkning, sier Shannon Wojcik.

Byggesteinene i alliansen er, ifølge Shannon Wojcik, tillit, vinn-vinn-situasjoner og kunsten å definere felles mål, der bærekraft er en viktig del. Det er utfordrende å finne steder som oppfyller alle krav, så Microsoft er avhengig av partnere som kan bistå med dette. I Finland har det gått veldig bra, mener Wojcik.

– Resten er, som det heter, historie – eller retttere sagt; resten er fremtiden, sier Shannon Wojcik. 🌱



Det har blitt gjennomført en rekke vellykkede enøk-tiltak i kulturhuset i landsbyen Gramatikovo i Sørøst-Bulgaria. Norsk Energi har bidratt i alle faser av prosjektet.

Vellykket enøkprosjekt i Bulgaria blir lagt merke til

Hundrevis ENØK-prosjekter i kommunale bygg har blitt gjennomført i Bulgaria med støtte fra Norge. Energiministeriet i Bulgaria har nå valgt Norsk Energis enøk-prosjekt i kulturhuset i landsbyen Gramatikovo i Sørøst-Bulgaria som demonstrasjonsprosjekt.

Av Sergei Faschevsky

Norway Grants skriver blant annet: "Gramatikovo er et av de viktige sentrene for kulturlivet i Sørøst-Bulgaria. Det har blitt gjennomført en rekke ENØK-tiltak i kulturhuset, inkludert ny pelletsvarmeanlegg og et nytt rørsystem for oppvarming, etterisolering samt installasjon av solcellepaneler. Dette er et prosjekt under

programmet 'Fornybar energi, energieffektivitet og energisikkerhet'.

Norsk Energi har assistert kommunen både med utvikling, kvalitetssikring og gjennomføring av ENØK-tiltak i henhold til gjeldende krav til lavutslippsbygninger. Sergei Faschevsky fra Norsk Energi har ledet arbeidet. 

RÅDGIVNING & SERVICE - fra start til slutt

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

Vi tilbyr:

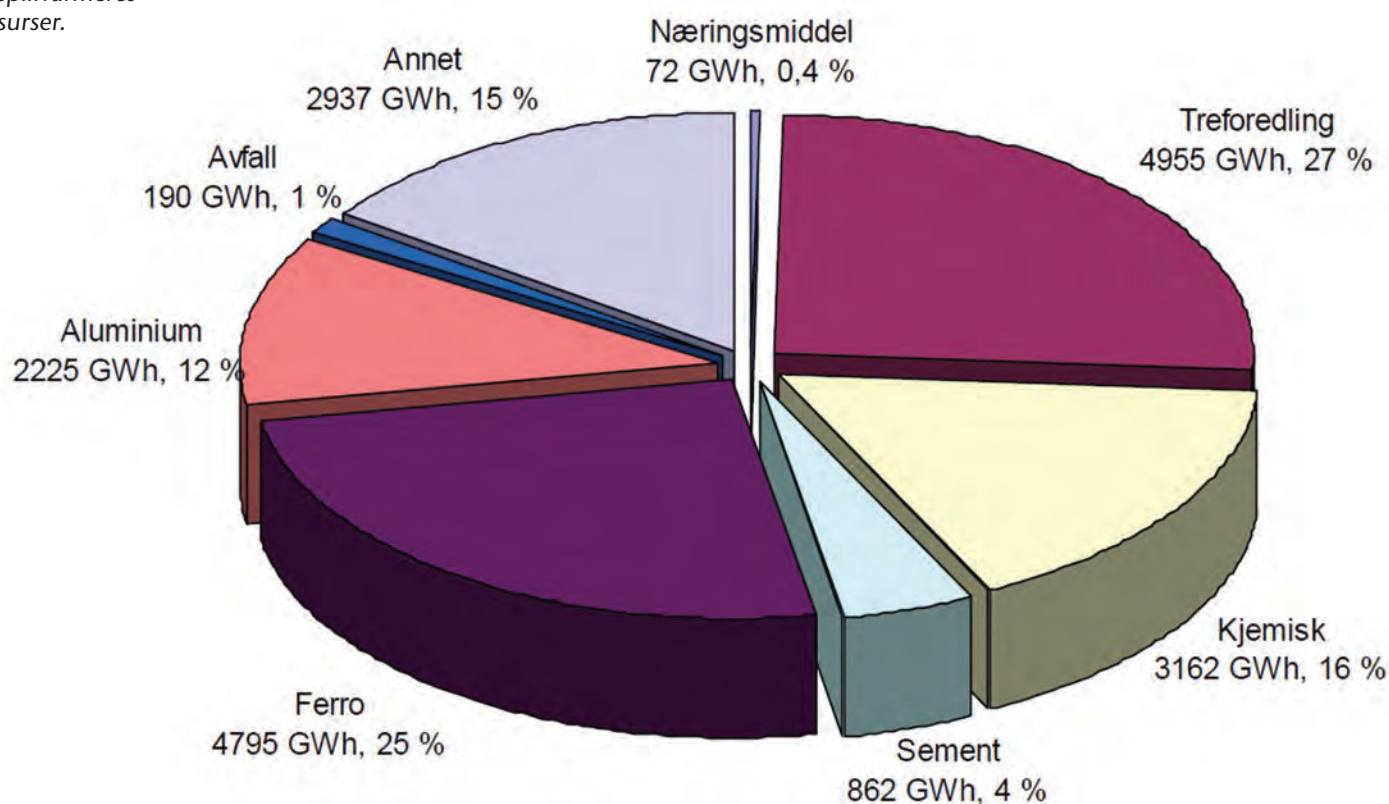
- Et omfattende standardprogram innen preisolerte rørsystemer.
- Prosjektoptimalisering og teknisk support med egne eksperter.
- Opplæring i muffemontering og kurs i tilsyn, leggingsregler og alarmovervåking på isoplus campus.

ISOPLUS
din komplette
samarbeids-
partner

Ønsker du mer informasjon?

Kontakt Peder Gillerborn, markedssjef på tlf. +46 763 24 84 24 eller e-post p.gillerborn@isoplus.no

Bransjevis fordeling av kartlagte spillvarmeresurser.



Potensialet for utnyttelse av spillvarme fra norsk industri

Vi presenterer her et sammendrag av potensialstudien for utnyttelse av spillvarme fra norsk landbasert industri som Norsk Energi og Nepas gjennomførte allerede i 2009, men som etter vår vurdering fortsatt gir et godt bilde av situasjonen.

Norsk Energi

Enova og Norsk Industri etablerte i 2007 en samarbeidsavtale om felles aktiviteter for mer effektiv energibruk og økt bruk av fornybare energikilder i norsk industri. Et av samarbeidsprosjektene i avtalen omhandler kartlegging av utnyttbar spillvarme. Norsk Energi og NEPAS har på denne bakgrunn kartlagt kilder og utredet mulighetene for å utnytte spillvarme fra norsk industri.

Formål

Formålet med studien var å gi detaljert info om utnyttbar spillvarme fra norsk industri, herunder gi underlag så Enova kan klarlegge hvor de bør satse innenfor feltet spillvarme fra industri, samt å være et hjelpemiddel for bedrifter/kommuner så de enkelt kan se hvor de ikke bør bruke ressurser til å undersøke anvendelse av spillvarme.

Bransjer som har inngått i undersøkelsen er:

- Næringsmiddel
- Treforedling (masse- og papirfabrikker samt wallboard)
- Sement- og Leca
- Kjemisk
- Aluminium
- Ferrolegeringer
- Øvrig industri/ilandføringsterminaler
- Avfallsforbrenningsanlegg

Spørreskjema om unyttet spillvarme er sendt til totalt 105 bedrifter. Skjemaet er blitt besvart av 72 industribedrifter som til sammen representerer 53,7 TWh/år energibruk. Dette utgjør 63 % av energibruken i norsk fastlandsindustri. I tillegg er skjemaet blitt besvart av fire avfallsforbrenningsanlegg som til sammen representerer ca 50 % av kapasiteten i Norge.

Potensialet

Samlet rapportert unyttet spillvarme fra bedriftene utgjør 19,2 TWh/år med 0 °C som referanse. Geografisk fordeling er vist på kart i kap 2.2. Spillvarmen fordeler seg på temperaturnivåene:

- 7,0 TWh med temperatur > 140 °C
- 3,1 TWh med temperatur 60 - 140 °C
- 5,8 TWh med temperatur 40 - 60 °C
- 3,3 TWh med temperatur 25 - 40 °C

Teknisk/økonomisk mulig kraftproduksjon fra brenngass eller spillvarme med temperatur > 350 °C er beregnet til 900 GWh/år. Beregnet kraftproduksjon fra spillvarme med temperatur 60 - 350 °C er

250 GWh/år. Det er da forutsatt at Stirling-motor og ORC-prosess er/blir kommersiell og lønnsom teknikk for industriell kraftproduksjon.

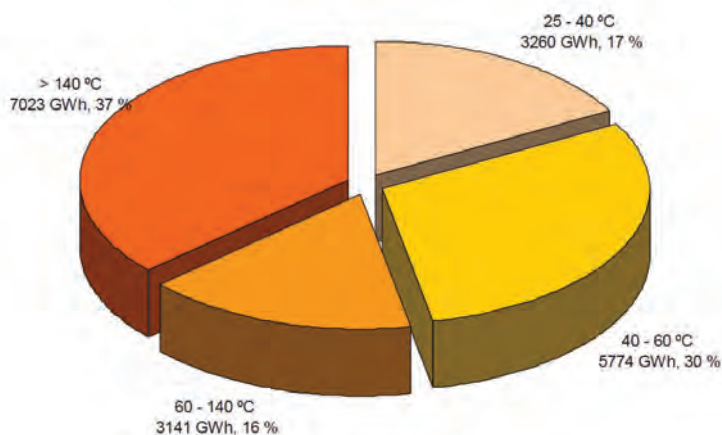
45 bedrifter utnytter større spillvarmemengder i 2009. 36 bedrifter rapporterte at de hadde planer for å utnytte mer spillvarme internt eller eksternt.

Veileder

Det er utarbeidet en forenklet "Veileder" som kan brukes for en første vurdering av om utnyttelse av spillvarme kan være teknisk/praktisk mulig og lønnsomt. Veilederen består av:

- Et blokkdiagram som viser hvilke teknikker og hvilke produkter som er aktuelle ut fra spillvarmens temperatur.
- Et Excel program som angir mulig teknologi og beregner mulig kraftproduksjon og lønnsomhet for spillvarme med temperatur < 350 °C, samt angir mulig energileveranse til et fjernvarmesystem.
- Orienteringsstoff og eksempler for videre vurdering av muligheter for å utnytte spillvarme i fjernvarmesystemer.

Veilederen har "romslige" kriterier slik at de fleste prosjekter vil fremstå som gunstigere enn de viser seg å være ved en grundigere vurdering. Bruk av spillvarme i prosesser er ikke tatt med fordi slik bruk vil være bransje- og bedriftsspesifikk. Dette gjelder både bruk i egen bedrift og bruk i nærliggende bedrifter.



Kartlagt spillvarmepotensiale fordelt på ulike temperaturklasser.

Bransje	Antall bedrifter	Energibruk [TWh/år]	Andel spillvarme av energibruk [%]			
			Total	Vann	Damp	Avgass
Næringsmiddel	15	0,5	15	7	2	6
Treforedling	17	11,2	44	29	2	13
Sement-og Leca	3	1,9	46	0	0	46
Kjemisk	9	2,0	157 ¹	139	10	8
Aluminium	7	18,5	12	1	0	11
Ferrolegering	12	8,3	58	13	2	43
Øvrig industri	7	10,2 ²	29	4	0	25
Avfallsforbrenning ³	2	1,1	17	17	0	0
Sum	72	53,7	36	15	1	20

Antall bedrifter med tilhørende energibruk samt andel disponibel spillvarme.

Merknader til tabellen:

1 På grunn av eksoterme kjemiske prosesser er energi i spillvarme større enn energibruk

2 Sum kartlagte bedrifter.

3 For avfallsforbrenning mener vi med "Energibruk" energimengde i innfyrt avfall. Spillvarme er energi som ikke utnyttes til fjernvarme eller kraftproduksjon.

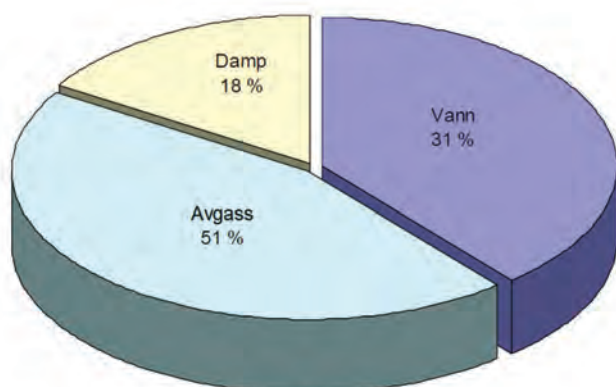
Teknologi

Beskrivelse med teknologidata er satt opp for følgende teknologier:

- Dampmotor
- Dampmotor
- Stirling-motor
- ORC (Organic Rankine Circle)
- Kalina Cycle
- Varmepumper

Behov for teknologiutvikling

Undersøkelsen peker på behov for teknologiutvikling innenfor fire områder:



- Full-kommersialisere utstyr for kraftproduksjon fra spillvarmekilder med temperatur ned mot 60-70 °C.
- Utprøve LT-dampmotorer i Norge.
- Videreutvikle varmpumper for høy temperatur.
- Utvikle teknologi som muliggjør kraftproduksjon fra varmekilder med temperatur lavere enn 60-70 °C.

Barrierer

Det er mange ulike barrierer/begrensninger for utnyttelse av spillvarme. Noen grunnleggende forhold er:

- Industribedriftens fremtid.
- Pris for spillvarmen i forhold til alternativ energipris.
- Tekniske barrierer er primært temperatur, effekt og energi, geografisk avstand mellom kilde og bruker, samt om spillvarmekilden er forurenset.
- Mangel på utbygde fjern-/nærvarmesystemer og store kostnader for å anlegge slike systemer.
- Beslutningsprosesser/saksbehandling i bedriftene.
- Tilstrekkelig lønnsomhet og kapitaltilgang er normalt ufravikelige krav.
- Tilgang på interne ressurser, interesse/engasjement, kompetanse, risiko og planlagte endringer i bedriften.

Incitamenter

Lønnsomhet og miljø er som regel de viktigste årsakene til at en bedrift ønsker å realisere prosjekter med spillvarme. Investerings- og/eller driftsstøtte, gunstige låneordninger eller 3. part finansiering er viktige tiltak som kan hjelpe frem prosjekter for å utnytte spillvarme. 

Kartlagt spillvarme fordelt på energibærer i næringsmiddelindustrien.

ENERGI AUDIT



Identifiserer potensielle besparelser
på ditt damp- og kondensatsystem

Med en energi audit får du:

- Gjennomgang av termisk energiforbruk
- Vurdering av forbedringspotensialet
- Anbefalinger for energisparing og varmegjenvinning
- Produktivitetsforbedringer
- Systemoptimalisering



LA OSS TA ET
DYPDYKK INN I DAMP- OG
KONDENSATSYSTEMET DITT...



SKANN MEG



Røykgassvarmen fra smelteovnene til Elkem Rana er hovedkilden til fjernvarmen i Mo i Rana. Bildet viser begge røykrørskjelene som Mo Fjernvarme bruker for å gjenvinne energi fra røykgassen, plassert foran luftkjølerne og støvfilteret til Elkem.

Godt eksempel på utnyttelse av overskuddsvarme

I Mo i Rana har industriell overskuddsvarme blitt utnyttet til fjernvarme i en årrekke. Nå utvider Mo Fjernvarme distribusjonsnettet.

Av Hans Borchsenius

Produksjonsanlegget for fjernvarme i Mo Industripark leverer energi i form av varmt vann til kunder innen industriparken og bynære områder i Mo i Rana. Totalt produseres 85-90 GWh per år, avhengig av utetemperaturen. De første delene av produksjons- og distribusjonsanlegget ble bygget i 1985 av Norsk Jernverk AS og Helgeland Kraftlag AL. Disse dannet i 1999 selskapet Mo Fjernvarme AS, som kjøpte ut anleggsmidlene og i dag er eier og driver av fjernvarmevirksomheten i Mo i Rana.

Varmer avgasser er hovedkilden

Anlegget er basert på overskuddsvarme i røkgassen fra smelteovnene til Elkem Rana. Denne bedriften produserer ferrosilisium, og røkgassen fra produksjonen inneholder store mengder energi, som tas ut gjennom våre røkrørskjeler. Kjelen har en designkapasitet på tilsammen 22 MW (grunnlast), og produserer damp som via varmevekslere overfører energien til fjernvarmenettet.

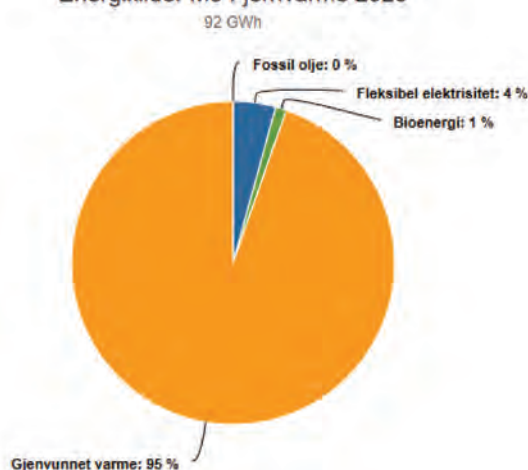
Utnytter også brennbar gass fra Ferroglobe

Som reserve- og spisslast er anlegget forsynt med tre kjeler som kan fyres med CO-rik brenngass eller olje. CO-rik brenngass er et biprodukt fra Ferroglobe Mangan sine smelteovner i Mo Industripark. I 2017 satte Mo Fjernvarme i tillegg i drift en høyspent elektrokjel, som bidrar til økt leveransesikkerhet og økt fornybarandel i fjernvarmeproduksjonen, og fra 2021 ble det tatt i bruk bioolje som erstatning for tradisjonell lettolje. Biooljen er sertifisert i henhold til EUs fornybardirektiv. Disse kjelen har kapasitet på til sammen 43 MW. Spisslastkjelene brukes normalt bare på de kaldeste dagene om vinteren.

Det varme vannet distribueres ved hjelp av to hovedpumper og trykket reguleres med et eget trykkløst og matevannsystem. Disse komponentene er plassert i varmesentralen sammen med fyrkjelen. Distribusjonen ut til kundene foregår gjennom et rørnett som er utbygd innenfor konsesjonsområdet. Hos kundene er det montert kundesentraler som

overfører varme fra fjernvarmeanlegget til byggets

Energikilder Mo Fjernvarme 2023



Fjernvarmesystemet i Mo i Rana er nesten utelukkende basert på utnyttelse av overskuddsvarme fra varme industrielle avgasser. Diagrammet er hentet fra www.fjernkontrollen.no

eget varmesystem. For å benytte fjernvarme til oppvarmingsformål i bygg, kreves det at bygget har vannbåren varme som oppvarmingssystem.

Styring og overvåking av fjernvarmeanlegget utføres fra Energisentralen i Mo Industripark. Overvåkingen foregår ved helkontinuerlig skiftgang.

Norsk Energi er involvert

Utvidelse av nettet, der fjernvarmen strekker seg til nye kunder på Gruben i Mo i Rana, har hatt en spennende utvikling gjennom hele 2024. Norsk Energi har vært prosjekterende for utvidelsen.

Mo Fjernvarme hadde et prosjekt «Gruben» i 2019, også da med Norsk Energi som prosjekterende. Dette videreføres nå, der det nye rørnettet rett og slett er koblet på der det gamle sluttet. Slik får enda flere kunder i bydelen Gruben knyttet seg til fjernvarme fra industriverket på Mo i Rana.

Myrtun borettslag er en av de nye kundene til Mo Fjernvarme og skal nå varme opp 116 boenheter fordelt på to boligblokker. Tidligere ble det brukt pellets og bioolje til dette, men borettslaget har nå valgt å gå over til fjernvarme. Fjernvarmenettet på Mo er stabilt og pålitelig, noe som er en trygghet for generasjoner av fremtidige beboere. ☺

Forskrift om kost-nytteanalyse av mulighetene for å utnytte overskuddsvarme

Temperatur er en viktig parameter når man vurderer utnyttelse av overskuddsvarme.



En ny forskrift som skal fremme utnyttelse av overskuddsvarme vil gjelde fra 01.04.25. Nye større anlegg og omfattende oppgradering av eksisterende anlegg vil være omfattet av plikten til å gjennomføre kost-nytteanalyse.

Av Av Hans Even Helgerud, Norsk Energi

Forskrift om kost-nytteanalyse av muligheten for å utnytte overskuddsvarme (FOR-2024-09-25-2263) stiller krav om at tiltakshaver skal gjennomføre en kost-nytteanalyse av mulighetene for å utnytte overskuddsvarme. Kravet omfatter følgende anlegg:

- a) termiske kraftverk med mer enn 20 MW samlet innfyrt termisk effekt
- b) industrianlegg med mer enn 20 MW samlet innfyrt termisk effekt som vil ha overskuddsvarme med anvendbar temperatur
- c) fjernvarmeanlegg og fjernkjøleanlegg
- d) energiproduksjonsanlegg med mer enn 20 MW samlet innfyrt termisk effekt som planlegges tilkoblet i et eksisterende fjernvarme- eller fjernkjøleanlegg
- e) datasentre med mer enn 2 MW samlet tilført elektrisk effekt
- f) andre anlegg med mer enn 20 MW samlet tilført elektrisk effekt.

Det samme gjelder ved omfattende oppgradering av anlegg som nevnt i første punktum bokstav a, b og d.

Kost-nytteanalysen skal inneholde opplysninger om anlegget, geografisk plassering og egenskaper for overskuddsvarmen, samt økonomisk analyse av muligheten for å utnytte denne. Resultatene fra analysen skal rapporteres elektronisk til Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). Analysen må være godkjent av NVE før bygging eller oppgradering settes i gang.

Kilde <https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2024-09-25-2263> 

Nye industrikrav om energiledelse i forurensningsforskriften

Endringer i forurensningsforskriften gjeldende fra 01.01.25 stiller nå krav om energiledelse i samsvar med ISO 50001, samt krav om å utnytte overskuddsenergi dersom det er teknisk mulig og lønnsomt.

Av Hans Even Helgerud, Norsk Energi

Det nye miljøregelverket skal forenkle dagens tillatelser til forurensende aktivitet og bidra til økt likebehandling av virksomhetene. Det nye kapittel 36A i forurensningsforskriften (FOR-2024-12-17-3282) omfatter krav og vilkår av generell karakter som finnes i den enkelte bedrifts tillatelse til forurensende virksomhet etter forurensningsloven. De nye kravene omtalt under vil være gjeldende fra 1. januar 2025.

§ 36A-9. Energiledelse

Den driftsansvarlige skal ha et system for energiledelse for kontinuerlig, systematisk og målrettet vurdering av tiltak som kan iverksettes for å oppnå en mest mulig energieffektiv produksjon og drift. Systemet

for energiledelse skal inngå i virksomhetens internkontroll, og følge prinsippene og metodene angitt i Norsk Standard for energiledelse (NS-EN ISO 50001).

§ 36A-10. Utnyttelse av overskuddsenergi

Den driftsansvarlige skal i størst mulig grad sørge for å utnytte overskuddsenergi fra eksisterende og nye anlegg internt. Den driftsansvarlige skal gjennom tiltak på eget område legge til rette for at overskuddsenergi skal kunne utnyttes eksternt med mindre det kan godtgjøres at dette ikke er teknisk mulig eller medfører uforholdsmessige store omkostninger.

Kilde: https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931/KAPITTEL_10-2#KAPITTEL_10-2 



Kondenserende gasskjel

Weishaupt sine nye gasskjeler WTC-GB Er utviklet til å drifte på N-gass, propan, LBG og Bio-propan. Ytelse inntil 620 kW.

Fordeler:

- Meget kompakt
- Høy virkningsgrad
- Ultra low NOx forbrenning
- Stillegående
- Digital styring med klimastyring, Varmtvannsprioritering og mulighet for styring av flere varmekretser
- Stort reguleringsområde.

Ta kontakt for ytterligere informasjon

Weishaupt Norge AS

Tel. 22511400

Mail: post@weishaupt.no

www.weishaupt.no

Ulven energisentral er blitt et tiltalende bygg. Legg spesielt merke til den plantebevokste grønne veggen på venstre side. Her sørger over hundre forskjellige plantearter både estetisk og funksjonelt. Estetisk minner den grønne veggen forbipasserende på at Hafslund Celsio bidrar til det grønne skiftet. Funksjonelt bidrar veggen til vannfordrøying ved å holde på vann når det regner mye, slik at avløpsnettet ikke blir overbelastet.





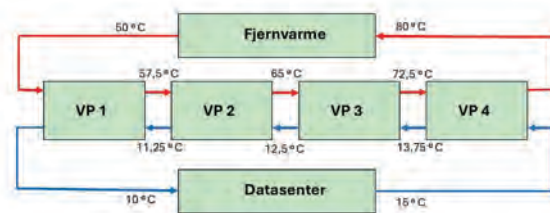
Hafslund Celsio utnytter varme fra datasenter

Ulven Energisentral er Norges første anlegg som bruker spillvarme fra et datasenter til å varme opp boliger. Dette prosjektet er ett av Hafslund Celsios mange bidrag til det grønne skiftet.

Av Hans Borchsenius, Norsk Energi

Hafslund Celsio utnytter spillvarme fra et datasenter på Ulven i Oslo. Fire varmepumper på til sammen 5,9 MW produserer fjernvarme med 80-85 °C fra overskuddsvarmen til datasenteret. Kjølemediet som er valgt her er HFO. Spillvarmen utnyttes til fjernvarme i vinterhalvåret (september – mai). Ulven energisentral har vært i drift siden november 2021 og ble offisielt åpnet i mai 2023.

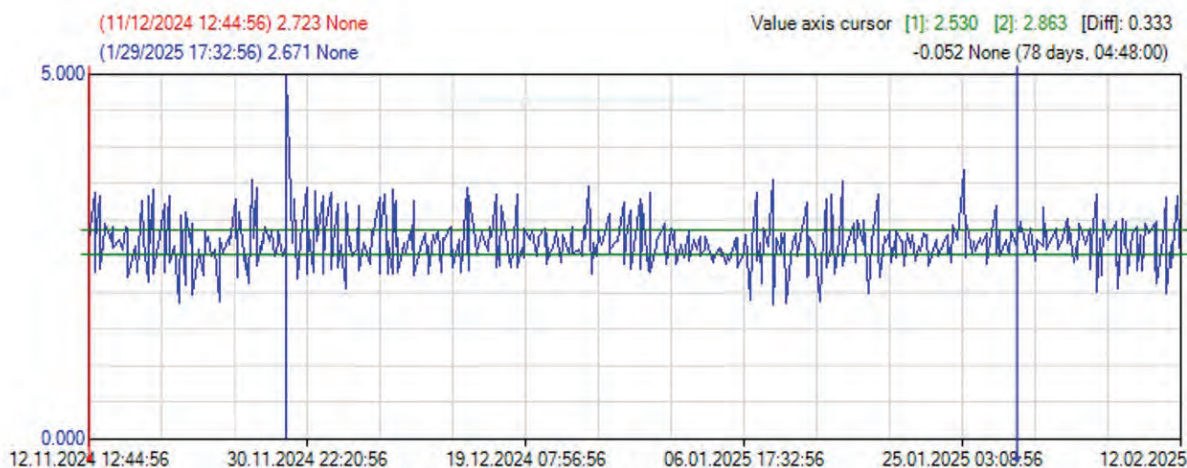
Ulven Energisentral leverer i dag ca 5 MW varme til fjernvarmenettet, som tilsvarer en årlig varmeleveranse på 25 GWh. Dette tilsvarer varme til 5000 leiligheter, om man foretrekker den måleenheten.



Enkel prinsippskisse av Ulven Energisentral. Datasenteret leverer vann av 15 °C til energisentralen og får vann på 10 °C i retur. Fire varmepumper hever vann fra fjernvarmesystemet fra 50 °C opp til 80 °C.



Fire varmepumper i serie sørger for å heve temperaturen på en vannstrøm i fjernvarmesystemet fra 50 til 80 oC.



Kurven viser COP til varmepumpesentralen i perioden november 2024 – februar 2025. COP varierer mellom 2,53 og 2,86 i denne perioden og er i gjennomsnitt 2,7. Varmeproduksjonen fra Ulven energisentral er ganske stabil. MW produsert fra energisentralen er typisk 5MW, men varierer mellom 4 og 5,1 MW.

Dessuten har energisentralen potensiale til å kunne levere 3,9 MW kjøling til Hafslund Celsios fremtidige fjernkjølerør i området. Kapasiteten kan dobles i en eventuell fase 2.

Ved å gjenvinne overskuddsvarmen reduseres energitap, og datasenterets energieffektivitet forbedres. Dette bidrar dessuten til å avlaste strømnettet i Oslo og møte Oslos økende energibehov.

Det kan også nevnes at Ulven energisentral er byg-

get med en grønn vegg med hele 130 forskjellige arter av planter, blant annet jordbær og ulike blomsterplanter. Det er den desidert mest artsrike vegg i Skandinavia og vil stå i blomstring i ni til ti måneder i året. Den grønne vegg er ikke bare ment som et estetisk tiltak, men har også en funksjon som fordøyning av nedbør. Ved styrtregn kan nemlig avløpssystemet bli overbelastet, og den grønne vegg holder på vannet og reduserer derved toppene av avløpssvann. 

Datasentre – en ny kraftkrevende industri?

Datasentre representerer i dag 1-2 % av verdens strømforbruk. Det er kanskje ikke så mye, men det stiger lynraskt. Vil datasentre bli en ny kraftkrevende industri? Ja, mye tyder på det.

Av Hans Borchsenius, Norsk Energi

Før internettets tid forgikk strømforbruket i de enkelte datamaskinene og bidro til oppvarming av bygningene de sto i. Nyttig, kan vi vel si, i alle fall vinterstid. På 90-tallet begynte internett å komme i vanlig bruk, og strømforbruket ble gradvis flyttet fra de enkelte datamaskinene til datasentre. Nå er energiforbruket i datasentrene blitt totalt dominerende i forhold til energiforbruket i den enkelte PC eller mobiltelefon. Hvis man for eksempel ber et AI-verktøy om å generere en videosnutt på 1 minutt, så bruker datasenteret strøm tilsvarende det man må bruke for å lade mobiltelefonen 1800 ganger, ifølge NRK-programmet Abels tårn. Så når vi bruker data merker vi ikke strømforbruket på vår egen PC eller telefon, men et eller annet sted i verden er det altså et datasenter som genererer mengder med spillvarme.

Sterk vekst

Strømforbruket i datasenter-industrien vokser raskt. I 2022 brukte datasentre 2 % av verdens strømproduksjon. Dette tilsvarte omtrent 460 TWh/år. I 2030 ventes det at strømforbruket i datasentre vil ha steget til 1000 TWh/år, ifølge det europeiske energibyrået, IEA. Og hvordan denne industrien vil utvikle seg videre er det ingen som vet sikkert, men de fleste er enige om at utviklingen vil gå lynraskt.

Irland peker seg ut

Strømforbruket i datasentre varierer sterkt fra land til land. Et land som peker seg ut er Irland, som har vært svært flinke til å tiltrekke seg investeringer i datasentre. I Irland går hele 17-20 % av landets strømproduksjon til datasentre, som er mer enn strømforbruket i boligsektoren. I USA går 4 % av strømforbruket til datasentre (147 TWh/år), som ventes økt til 8 % innen 2030 ifølge Goldman Sachs. I Sverige ventes det at strømbehovet fra datasentre omtrent dobles i løpet av dette tiåret – og deretter dobles en gang til innen 2040. Innen 2034 forventes det globale energiforbruket til datasentre å bli 1580 TWh, som er omtrent like mye som det samlede strømforbruket i India.

Norge er ikke ledende innen datasentre

Norge ligger midt på treet i forhold til andre land. I Norge var strømforbruket til datasentre i 2023 anslått til omtrent 1,5 TWh, ifølge NVE. Av dette gikk cirka 1 TWh til datasentre som driver med datalagring, mens rundt 0,5 TWh ble brukt til produksjon av kryptovaluta. Til sammenligning var det totale strømforbruket i Norge i 2023 på 136,2 TWh, noe som betyr at datasentre sto for litt over 1 % av det nasjonale strømforbruket.

Fremover forventes en betydelig økning i strømforbruket til datasentre. NVE anslår at forbruket kan nå 3,5 TWh innen 2028, hovedsakelig på grunn av etablering av nye, store datasentre. På lengre sikt, innen 2040, estimerer NVE at forbruket kan øke

til 8 TWh. Statnett har i sine prognoser antydnet at forbruket kan nå opptil 15 TWh innen 2040 i deres høyeste scenario.

AI er hoveddriveren for økt strømforbruk

Datasøk, datalagring, maskinlæring, utvinning av kryptovaluta og sist men ikke minst kunstig intelligens vil alle bidra til økning av strømforbruket. La oss ta et enkelt datasøk som eksempel. Et enkelt Google-søk bruker omtrent 0,3–1,0 watt-timer (Wh) energi. I det siste har mange begynt å foretrekke søk ved hjelp av AI-verktøy som for eksempel Chat GPT. Et enkelt søk til en språkmodell som ChatGPT bruke 2–10 Wh – opptil 10–30 ganger mer enn et Google-søk. Forskjellen skyldes at ChatGPT krever millioner av matematiske beregninger per svar, mens Google primært henter informasjon fra en indeksert database.

Men Deepseek bruker jo mye mindre strøm?

Ja, den nye kinesiske språkmodellen DeepSeek er mye mer energieffektiv enn tradisjonelle språkmodeller som f.eks. ChatGPT. DeepSeek har utviklet en AI-modell som krever betydelig mindre energi under både trening og bruk sammenlignet med ChatGPT. Noen sier forskjellen er så stor som 1: 10. Vil ikke da teknologiske fremskritt gi lavere strømforbruk i fremtiden?

Nei, jeg tror faktisk ikke det. Når en teknologi blir mer energieffektiv, blir det billigere å bruke den, og folk bruker den mer. Det har blant annet med den såkalte Rebound-effekten å gjøre. Nye og mer effektive AI-verktøy vil snarere øke lønnsomheten i datasenterindustrien, og dermed stimulere raskere vekst.

All energien blir til spillvarme

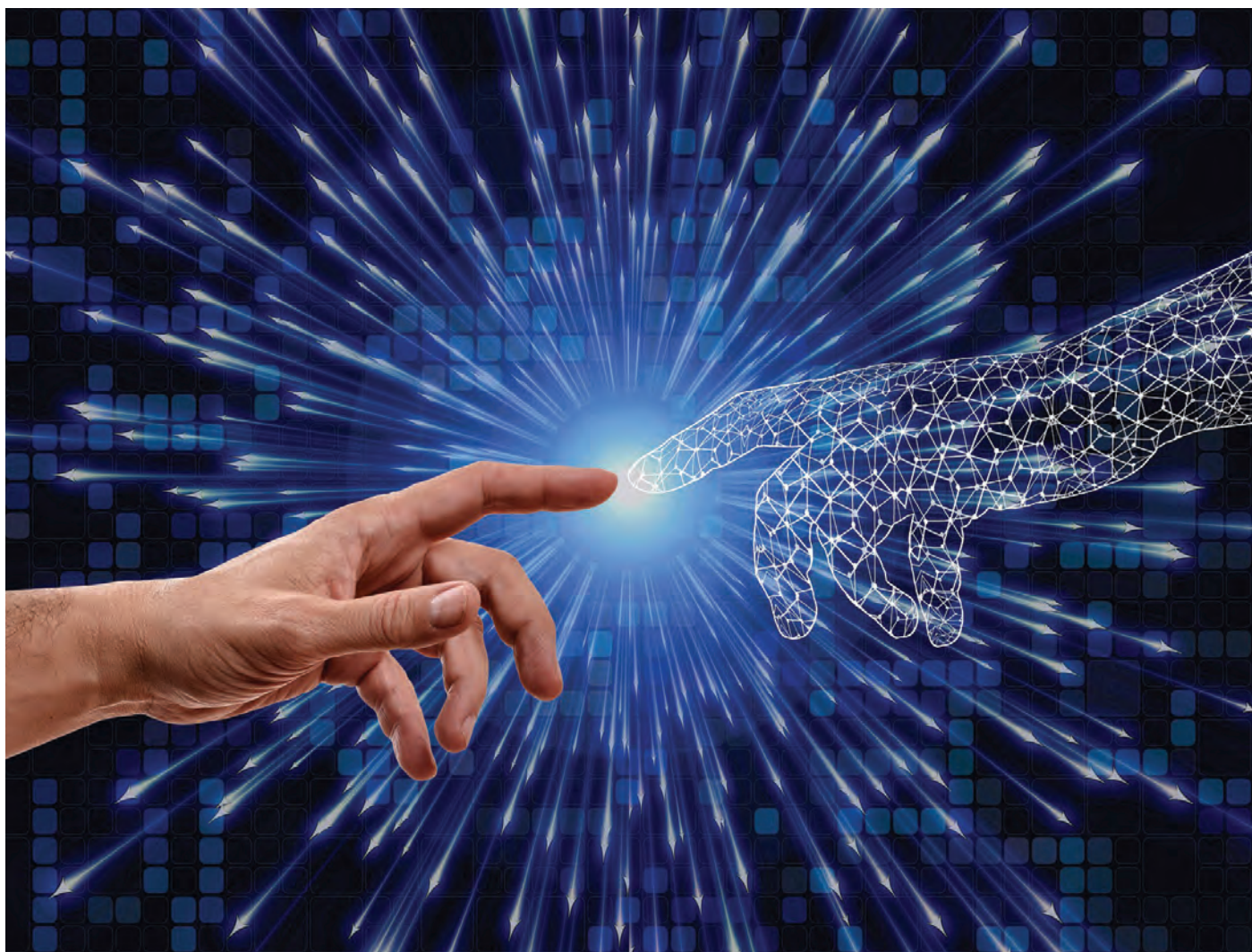
I deler av den kraftkrevende industrien, for eksempel i silisium- og ferrolegerings-industrien bindes omtrent halvparten av energien i produktene. I datasenter-industrien derimot produseres bare informasjonstjenester, hvilket betyr at all energien ender opp som spillvarme. Dette gjør det sterkt økende energiforbruket i denne bransjen spesielt bekymringsfullt. Eller – for å se det positivt – her blir det år for år mer og mer spillvarme som potensielt kan og bør utnyttes til andre nyttige formål.

Men lav temperatur er et problem

Selv om mengden spillvarme som potensielt kan utnyttes øker i takt med veksten i bransjen er den lave temperaturen et lønnsomhetsproblem. Man må inn med varmepumper, og det blir dyrt.

Et annet problem er størrelse og lokalisering. For eksempel Google's plan om datasentre i Skien. Det vil angivelig har nok spillvarme til å varme opp 600.000 boliger. Men det finnes jo ikke i Skien.

Disse problemene kan du lese mer om i andre artikler i denne utgaven av Norsk Energi. 



Datasentre er overskuddsvarmens vekkerklokke

Datasentre kan bidra til økt forståelse for industriens varmeoverskudd. Hvis forholdene legges til rette kan et datasenter gjenvinne hele sitt energiforbruk. En stor utfordring er å løfte frem rett kunnskap til kommuner og statlige myndigheter, mener myteknekkerne Bjørn Rønning og Petter Røkke.

Av Morten Valestrand

Nå vokser bransjen fort. I forhold til prosessindustrien er vi fremdeles små men i løpet av få år vil det komme mange nye store datasentre. Bransjen bruker allerede et par terawattimer ren kraft per år og det øker stadig, sier Bjørn Rønning, daglig leder av bransjeorganisasjonen Norsk Datasenter Industri (NDI).

Sammenlignet med forbruket til den tradisjonelle kraftintensive industrien, som vil ligge stabilt rundt 26 prosent av norsk kraftproduksjon også de neste årene, så er datasentre selvsagt en lilleputtbransje. Det har ikke hindret mytene fra å forøke seg.

Lovløst land

Det snakker Bjørn Rønning og Petter Røkke mye om, som oftest på hver sin kant men av og til treffes de for knekke noen myter – og selvsagt på skjerm for å støtte digitaliseringen. Petter Egil Røkke er forskningssjef for avdeling Termisk energi ved SINTEF Energi.

Uten Røkkes mangeårige arbeid for overskuddsvarme hadde enda færre prosjekt sett dagens lys, men det kunne vært betydelig fler. I årevis har han utrettelig påpekt hvor ulikt strøm og varme behandles i energiloven. Fremdeles mangler Norge et lovverk som reduserer faren for at overskuddsvarme går til spille.

Få ser verdien

At et datasenter kan sammenlignes med en stor panelovn er imidlertid ikke en myte. Strøm kommer inn og etter en stund går like mye varme ut, energimessig sett. I motsetning til innendørs apparater forsvinner derimot det meste opp i det blå fordi varmebrukende bedrifter mangler insentiver til å bygge på tomten ved siden av.

Dagens regulering bidrar dessuten til at hverken kommuner eller departement ser verdien av samlokalisering med datasentre. Det bunner i at forståelsen for termisk energi og overskuddsvarme aldri helt har slått rot i norsk energikultur, og da ikke heller hos hverken næringslivet generelt eller samfunnets besluttende organer.

Datasentre som distriktspolitikk

Bøygen sitter ofte i hoder og holdninger. Kombinasjonen politisk lettsindighet og neglisjering av grunnleggende kunnskap resulterer i manglende regulering og store nasjonale energitap. Til forskjell fra strømmarkedet er varmemarkedet så lokalt at alt energioverskudd ofte forsvinner i det stille uten at det syns.

I den beste av verdener kan datasentres varmeoverskudd utgjøre det sentrale navet i helt nye distriktspolitiske satsinger, mener de. Fjernvarme i all ære, men varmebrukende virksomheter kan også være så mye annet, hvorfor ikke en sjokoladefabrikk, og da kan man bygge datasentre stort sett hvor som helst og samtidig ta vare på det som ikke er verdiløs spillvarme. Dermed har vi knekket den største myten.

Vil vekke interesse

Lignelsen med panelovnene kommer fra Petter Røkke. Beskrivelser av overskuddsvarmens muligheter handler i dag mye om lignelser, eksempler og narrativ som



Bjørn Rønning, daglig leder NDI: Se potensialet. Datasentre kan levere mye energi til lokalsamfunn.

forhåpentligvis kan vekke interessen for overskuddsvarme og spre noen aha-opplevelser.

I kraftlandet Norge har det lenge vært gode kår for villfarelser rundt termisk energi, og industri og akademia har i årenes løp prøvd mange forskjellige overskrifter uten at dypere kunnskap har slått rot. Med datasenterindustrien kommer en ny sjanse.

Varmemarked i vekst

– Vi står på terskelen til å etablere en helt ny industrigren i Norge, sier Bjørn Rønning.

Minst en, kan han tillegge, for hvis datasentrene kan trekke varmebehøvende bedrifter med seg ut i landet så kan Norge AS bygge helt nye lokalsamfunn. Prognosene peker på at datasentre vil stå for veksten innen industriell overskuddsvarme, men hvor mye av dette som kommer til å sløses bort avhenger av om også varmekunnskapen blåses bort med vinden. I så fall forsvinner også muligheten til en mer effektiv strømbruk da all overskuddsvarme som kan frigjøre samme mengde kraft i strømmettet.

Kan gjenvinne all strøm

Hvis varmeoverskuddet fra datasentre hadde kunnet erstatte all elektrisk oppvarming så ville det tilsvart like mye strøm som sentrene selv bruker. I datasenterindustrien kan all energi gjenvinnes, påpeker Rønning og Røkke, og potensialet er meget stort. Det digitale sluttproduktet suger ikke opp energi, så et datasenter kan derfor ikke sende en eneste kilowattime ut i verden, hverken via havner eller kabler.

I for eksempel aluminiumindustrien ender halvparten av den tilførte vannkraften opp i selve produktene da metall lagrer energi. Norge eksporterer cirka 1,2 millioner tonn aluminium per år, som grovt regnet har et energiinnhold på 11 TWh som fraktes ut av landet.

Sløser bort en hel krafteksport

Tilsvarende energieksport fra datasenter er null. De

Petter Røkke, forskningssjef SINTEF: Se helheten. Bygg sirkulære industri-parker rundt datasentre.

digitale produktene lar energien bli igjen i Norge, der den paradoksalt nok slippes ut til ingenting. Stort sett, får man legge til, for det finnes flere gode eksempler på at norske datasentre tar vare på sitt varmeoverskudd. Tidligere i vinter tok Rønning og Røkke opp temaet datasenter og overskuddsvarme i et felles foredrag med tittelen Fjernvarme fra datasenterindustrien, i regi av foreningen Tekna (kan streames fra tekna.no), men det er lettere sagt enn gjort.

– Om vi nordmenn ble flinkere til å utnytte tilgjengelig overskuddsvarme i alt fra metallindustri til næringsmiddelbedrifter, kunne vi ha frigjort strøm i mengder som tilsvarer 13 prosent av Norges kraftproduksjon, sier Petter Røkke.

Det blir minst 20 TWh, som ikke ligger langt unna de 18,9 TWh som Norge nettoeksporterte i 2023.

Var ikke industri

Det har samtidig vært en reise å bli akseptert som industri. Datasenterbransjen er relativt ny og det krevdes noen runder før store datasentre ble sett på som seriøse bedrifter.

Fra starten i 2021 var det derfor viktig for bransjeforeningen å hete nettopp det, Norsk Datasenter Industri (NDI). Under IKT Norges paraply organiserer man aktører i hele verdikjeden.

Når man nå bygger opp Europas mest bærekraftige datasenterindustri så må krav og insentiver gå hånd i hånd, mener Bjørn Rønning. Datasentre har den eksklusive evnen å både være energiproduserende og kraftkrevende industri på samme gang.

Mer energieffektive

Kraftbruken er imidlertid ikke mer krevende enn hva samfunnet rundt gjør det til, mener Bjørn Rønning. Det er en myte at datasentre bare krever mer og mer kraft relatert til den økende digitaliseringen. Bransjens kraftbehov øker ikke proporsjonalt med veksten innen datakraft da både servere, switcher, forbedret kjøleteknologi og datasentrene generelt blir hele tiden mer energieffektive.

Mye henger også på energigjenvinningen, der den største utfordringen er å ikke arve den brist på forståelse som den klassiske prosessindustriens lenge har slitt med. I følge Bjørn Rønning knirker og gnisler det fremdeles umusikalsk i rammeverket.

– Vi ser at det fremdeles finnes en del regulatoriske barrierer som bremser opp de gode løsningene, sier han. Det er derfor viktig å få på plass nye reguleringer som anerkjenner overskuddsvarme som den verdifulle energikilde den er.

Nye krav på gammel innsikt

Med tanke på de nye kravene til energikartlegging holder NDI en god dialog med NVE. Fra april 2025 gjelder nye krav til kost/nytte-analyse av overskuddsvarme hos store forbrukskunder, som datasentre med mer enn 2 MW strømbruk.

Samtidig sitter datasenterbransjen allerede med god kost/nytte-innsikt i sitt eget potensiale. En oversikt fra 2024 viste at nesten alle norske datasentre er tilrettelagt for energigjenvinning.

At allikevel kun et fåtall datasentre har installert konkrete systemer for å ta vare på varmeoverskuddet er ikke fordi man mangler analyser, men på grunn av

bristen på rammebetingelser og fungerende virkemidler.

Er samfunnets ryggrad

Et datasenter prosesserer data som skaper digitale produkter som både brukes i bygda eller eksporteres jorden rundt. Det er samtidig mye mer enn bare datalagring og kryptomining.

Tvert i mot er datasentre ryggraden i den kritisk viktige infrastruktur som er satt til å realisere samfunnets digitalisering av all infrastruktur og all kommunikasjon. Uten dataservere kollapse det meste.

Selve datasentrene varierer stort i både funksjon og størrelse med ulike typer lagrings- og prosesseringskrav. Noen er optimalisert for tunge oppgaver som kunstig intelligens, mens andre er spesialisert for mer spesifikke funksjoner.

Bred teknisk horisont

På den ene siden finnes de store hyperscaler-fasilitetene med kapasitet i +100 MW-klassen og rent fysisk kan være anlegg på størrelse med flere fotballbaner. De mellomstore datasentrene for samlokalisering betjener flere klienter, og minst er edge-datasentre som driftes nær sluttbrukerne.

Rent teknisk krever overskuddsvarme fra datasentre en mer finstemt integrering i energisystemet enn klassisk høytemperaturvarme fra avfallsforbrenning eller metallindustrien, men det er en utvikling som går mot større bredde. Datasentre kan bidra til både lavtemperatur energigjenvinning og mer høytemperert væskekjøling. Luftkjøling av servere gir ofte 15–45 graders varme, vannkjøling 40–60 grader og tofasekjøling kan komme opp i 75 grader eller mer.

Fremst i Europa

– Den globale digitaliseringen kan gjøre datasentre til en ny norsk bærekraftig eksportindustri basert på vannkraft og annen fornybar energi. Her ligger Norge allerede fremst i Europa. Ikke noe annet land har kommet lenger i arbeidet med å gjøre datasenterindustrien bærekraftig, sier Bjørn Rønning.

I 2031 kan norske datasentre bidra med verdiskaping på 28 milliarder kroner, nesten seks ganger så mye som i 2024, i følge Verdiskaping i norsk datasenterindustri (som kan lastes ned fra datasenterindustrien.no). NVEs prognoser peker på at datasentres andel av norsk kraftforbruk vil doble seg frem mot 2028, til 2,3 prosent av Norges totale forbruk. I rapporten henvises det til at Statnett i 2024 hadde registrert søknader om tilknytning på totalt 6700 MW fra nye datasentre senest 2034.

Bakerst i Norge?

Hittil har overskuddsvarmens fokus lagt på urbane strøk med fjernvarme eller om energien kan gjenvinnes som kraft eller varme i industriens egne prosesser, men takket være digitaliseringen kan samfunnsplanleggerne begynne å tenke motsatt. De fleste datasentre kommer til å bygges ute i regionene, gjerne nær kraftnettets knutepunkt for å holde nede transmisjonstapene.

Det bør trekke med seg en hel vekkelsesbevegelse av bedrifter med varmebehov. Det betyr at kommu-



Uten datasentre ingen digitalisering. Rollen som energileverandør har myndighetene hatt vanskeligere for å se.
Foto: Sintef

ner må gis forutsetninger til å kunne stille rett krav på varmeoverskuddet, samtidig som datasentrene må få insentiver til å kunne ta i mot de nye kravene.

Logikken rundt slikt som dette har lenge vært tydelig og lett å forstå mener Røkke og Rønning. Allikevel har datasenterbransjen måttet kjempe seg til hver eneste millimeter av selv de enkleste selvfølgeligheter.

Forsto ikke hva de så

I forbindelse med forslag til ny kart- og planforskrift foreslo Kommunal- og distriktsdepartementet at datasentre skulle skilles fra annen kraftkrevende industri som man anså som mer «eksportrettet», underforstått derfor viktigere. Datasentre skulle settes i en egen kategori.

I sitt høringssvar måtte NDI påpeke at datasentre er som annen kraftkrevende eksportbasert industri, der forskjellen kun ligger i produktene. Man leverer løsninger for behandling og lagring av data til kunder over hele verden, noe som krever nettkapasitet og mye energi.

Det eneste som skiller datasentre fra tradisjonell prosessindustri er at man foreløpig er en mindre bransje og ikke krever havnekapasitet.

Belærte kommunene

Departementet ga også en pekepinn til hvordan kommuner bør forholde seg til nye datasentre: «Kommunene må vurdere om det er ønskelig med slik virksomhet [datasentervirksomhet] i deres kommune

siden virksomheten ofte er energikrevende, arealkrevende og støyende,» skrev man. Energigjenvinning av overskuddsvarme ble ikke nevnt med et ord.

Det fikk noen til å gå i taket. Areal og støy er helt normale egenskaper som gjelder mange typer industri, og som lokalsamfunn kan leve godt med så lenge alle følger vanlige regelverk, mener Bjørn Rønning.

«Det finnes en lang rekke eksisterende og planlagte virksomheter i Norge som er mer energikrevende, arealkrevende og støyende enn datasentre,» skrev NDI i sitt høringssvar, og mistenkte at man her hadde funnet enda en myte:

«Hvis hensikten med forslaget om å skille datasenterindustrien fra øvrig kraftkrevende industri skulle være å hindre etablering av kryptoutvinning, så ivaretas det av den nye loven om elektronisk kommunikasjon.»

Må se potensialet

For å rydde unna siste rest av tvil påpekte NDI at «utvinning av kryptovaluta er ikke en del av den seriøse datasenterindustrien».

Heldigvis fungerte høringen som høringer skal, og departementet leste og lærte. Den nye forskriften trer i kraft 1. juli 2025, nå med datasentre i samme kategori som annen industri. Det er bransjen glad for, men som ny industri må man hele tiden være på sin vakt. Hvis datasentre ikke kategoriseres rett så får man i følge Bjørn Rønning heller ikke tilgang til tilrettelagte tomter med alt det innebærer.

– Da kan kommunen henvise til at datasentre ikke

Digitaliseringens energioverskudd trenger insentiver og forretningsmodeller for å kunne brukes fornuftig av kommuner og næringsliv. Håndboken Ressurs- og energisamarbeid hjelper industribedrifter med energideling. Last ned pdf fra sintef.no. Foto: Wikipedia



er industri og man får ikke tilgang til kraft og logistikk og slikt som kommunen tilrettelegger for industrien, sier Bjørn Rønning.

– Det hele blir veldig umusikalsk. Istedenfor bør kommunene se potensialet med nye investeringer og arbeidsplasser.

Handlingsplaner uten handling

Det som kan forbaure er at det fremdeles mangler pragmatiske strategier og praktiske handlingsplaner for industriens energigjenvinning i betydningen tydelige insentiver og virkemidler. Energieffektivisering må for eksempel måles for et helt lokalsamfunn eller region, ikke alltid lempes over på hver enkelt industriaktør, er et poeng som Petter Røkke gjerne løfter frem.

I Energikommisjonens rapport Mer av alt – raskere og Energidepartementets Handlingsplan for energieffektivisering i alle deler av norsk økonomi nevnes overskuddsvarmen som en ressurs å ta vare på. Energiintensiteten skal derfor forbedres med 30 prosent til 2030 sammenlignet med 2015.

Varme verdifull råvare

I følge Petter Røkke trenger smart og effektiv energigjenvinning mer støtte enn det regjeringen har foreslått. Hittil har all handling kun resultert i en mindre endring i energiloven. I handlingsplanen for sirkulær økonomi nevnes ikke industriell energigjenvinning i det hele tatt. Behovet for sirkulære industriparker,

eller det Røkke kaller «symbiosebaserte klynger», er imidlertid større enn noensinne uansett hvilket departement spørsmålet sokner under.

I følge Bjørn Rønning koker det meste ned til at man trenger forretningsmodeller som tar utgangspunkt i energigjenvinningens verdi. Det er en stor misforståelse at restvarme skulle være gratis, mener han, noe det også finnes myter om som kan trenge å knekkes. Termisk energi må vurderes og omtales på samme måte som andre energibærere, som brensel, gass og strøm. Varme er en råvare som likt andre råvarer får en merverdi når den ivaretas og brukes. I tillegg til alle regulatoriske krav må det derfor skapes insentiver så restvarmen kan prissettes.

Venter på tegn fra oven

Datasenterindustrien skal gjøre det den kan for å bidra positivt til både bærekraft og et balansert energisystem, mener Bjørn Rønning, men det er ikke mye man kan gjøre hvis ikke samfunnet legger til rette for smart energigjenbruk. Samfunnets nyttiggjøring av overskuddsvarme lider av mangel på både kommersielle og regulatoriske insentiver.

– Om insentiver består av reduserte skatter og avgifter eller hurtigspor i en reguleringskø spiller ingen større rolle bare det kommer noe. Det finnes i dag ingen aktive særordninger som subsidierer eller tilrettelegger for datasenterindustrien, sier Bjørn Rønning. 



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, Mütéc, 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 kjettyper.

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 serviceprogram

og vannbehandling for alle kjettyper.

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 serviceprogram

og vannbehandling for alle kjettyper.

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 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, 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.no
www.filtnor.no
Filtrering, avvanning og flow. Leverandør av pressfilterduker og helautomatiserte filterpresser fra Roxia. Komplette servicetilbud med filtreringstesting, 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.

Novatek AS

www.novatek.no

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 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 Airpel, Plenty filtration og Amazon Filters. Egen serviceavdeling, spør oss gjerne om våre dampkurs.

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.

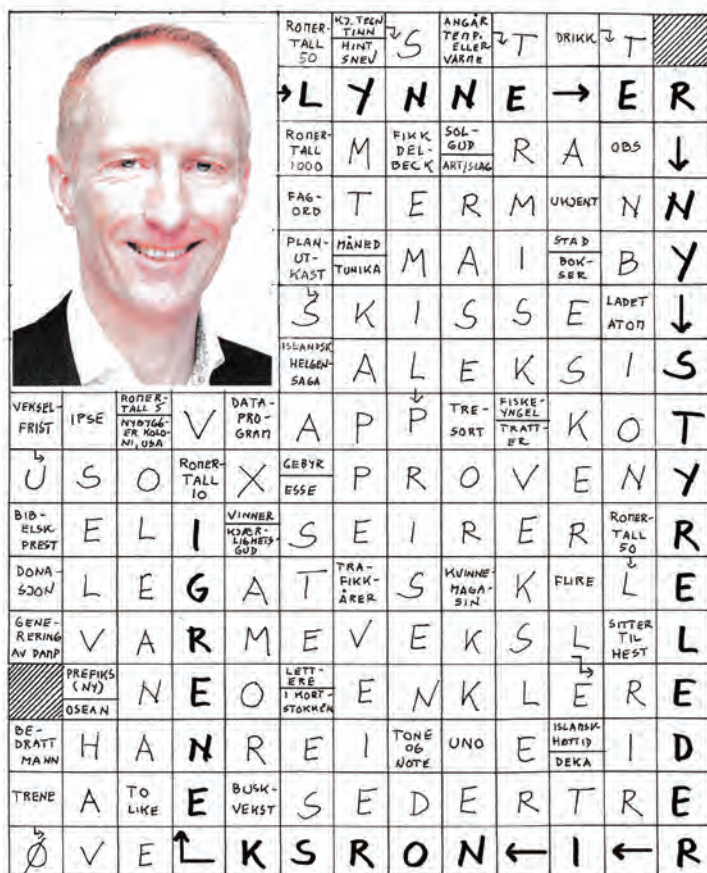
Kontakt:

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

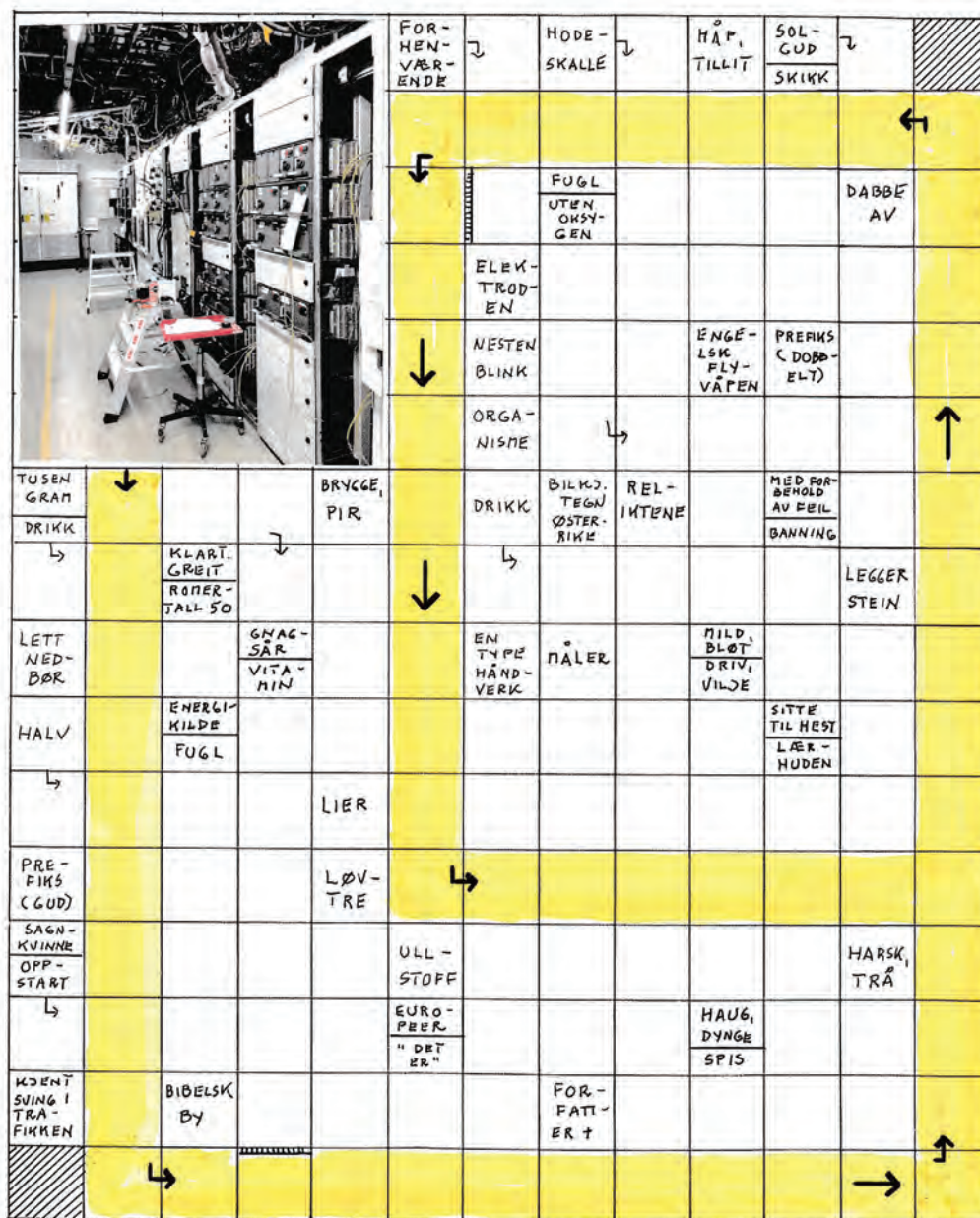
CO₂-kvotepris



Kryssord løsning Norsk Energi 4



Norsk Energis kryssord



Kryssordforfatter: Rolf Bangseid

SAM SERVICES

YOU CAN RELY ON US.

SMART IN FLOW CONTROL

MATEK-SAMSON REGULERING AS · www.matek.no · www.samsongroup.com

samson



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