

NORSK ENERGI

NR.04 • 2025 ÅRGANG 102

SVALBARD FRA KULL TIL DIESEL

- Biogass i vekst
- Krav om energikartlegging
- Naturlige kuldemedier skal erstatte syntetiske
- Norsk Energi støtter FoU hos medlemsbedriftene
- Heidelberg skal fange CO₂ i Wales



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

Norsk Energi har hatt – og har – flere prosjekter knyttet til energiforsyningen på Svalbard. Forsidebildet viser Eirik Falch i Norsk Energi i Longyearbyen i oktober 2024. Foto: Vegard Skulstad, Norsk Energi.

ISSN 0800– 7896



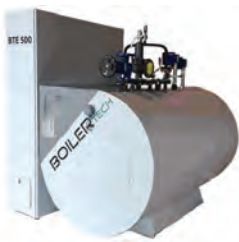
Antallet biogassanlegg i Norge øker

Norsk Energi prosjekterer nå et stort biogassanlegg i Hardanger for Vireo. Avdelingsleder Johan Brinch i Norsk Energi er en sentral person i dette arbeidet. Johan Brinch intervjues av Hans Borchsenius på side 10.

- 4 Statsbudsjettet krise for fjernvarmebransjen
- 6 Svalbard fra kull til diesel
- 8 Biogass i vekst
- 11 Krav om energikartlegging
- 14 Naturlige kuldemedier skal erstatte syntetiske
- 16 Norsk Energi støtter FoU hos medlemsbedriftene
- 19 CCS på Gotland
- 22 Heidelberg skal fange CO2 i Wales
- 28 Ægidius Elling - gassturbinens far

KOMPLETTE DAMP OG VARMESYSTEMER

KUNDETILPASSEDE ELLER STANDARD KJELER



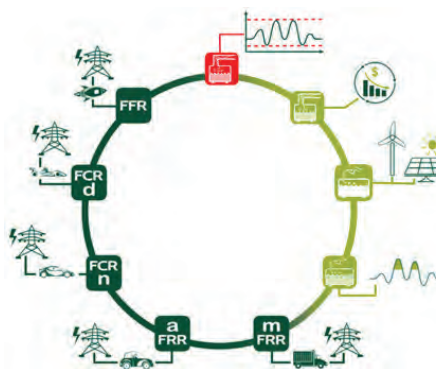
Vi kan tilby den beste løsningen, ved produksjon og oppfølging lokalt, eller løsning kombinert med importerte produkter.

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

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.



Unical



DAVCOIL
HEAT EXCHANGERS

baltur
Energy for People



Boilertech AS
Lasta 50
4405
Flekkefjord
Tlf. 383 75 200

post@boilertech.no

www.boilertech.no



**BOILER
TECH**

DIREKTØREN HAR ORDET

Forslag til Statsbudsjettet 2026 er en krise for fjernvarmebransjen



Jon Tveiten

Det er ikke like lett å få samme medieoppmerksomhet for fjernvarme som det er for gratis ferger og sletting av studiegjeld.

Arbeiderpartiets forslag til statsbudsjett slår igjen bena under fjernvarmebransjen. En reduksjon i elavgiften til foreslåtte 4,1 øre/kWh fra nyttår medfører et inntektstap for fjernvarmebransjen på ca. 0,5 mrd for en bransje som sliter økonomisk.

Etter å ha ryddet opp i det vi mener har vært diskriminering av fjernvarmebransjen knyttet til energimerkeordningen og strømstøtteordningen skal nå fjernvarmen bli likestilt med lokale varmepumper i energimerkeordningen og endelig få kompensert inntektstap for strømstøtte/norgespris på lik linje med kraftprodusentene, klarer politikerne å innføre redusert elavgift som igjen er svært uheldig for fjernvarmebransjen.

Det er lett å tenke at ved en reduksjon av elavgiften, så er det bare staten som taper inntekter. Men fjernvarmebransjen som er regulert slik at man ikke kan ta høyere pris enn alternativ elektrisitetspris vil få redusert sine inntekter betydelig. En endring fra 9,78 øre/kWh i månedene desember, januar og februar og 12,48 øre/kWh resten av året til 4,18 øre/kWh hele året gir tapte inntekter for fjernvarmebransjen på ca. 0,5 mrd kroner. Ved en gjennomsnittspris på 90-100 øre/kWh eks. mva (2024) utgjør redusert elavgift ca. 5-10 % inntektstap. Dette vil kunne føre til negative resultater for flere fjernvarmeselskaper.

Regjeringen har fått mye tyn i media om dagen, også fra egne medlemmer, for ikke å følge opp valglofter knyttet til blant annet gratis ferger og reduksjon av studiegjeld i distriktskommuner. Daglig leder i Norsk Fjernvarme er også helt tydelig på at energiministeren etter budsjettlekkasjen om kutt i el-avgift tidligere i høst, var helt tydelig på at regjeringen skulle

ta grep for å hjelpe fjernvarmebransjen. Likevel har lovnaden blitt glemt i regjeringens forslag til statsbudsjett.

Det er ikke like lett å få samme medieoppmerksomhet for fjernvarme som det er for gratis ferger og sletting av studiegjeld. Nå ser det ut som om mediepresset knytte til disse sakene medfører at regjeringen må stå ved sine valglofter. Dette gir håp for at det er mulig å oppnå en kompensasjon for redusert elavgift for fjernvarmebransjen med å påvirke arbeiderpartiet og andre støttepartier. Men det blir krevende.





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

Svalbards lange energihistorie

Hundre år med kullkraft er over, og diesel er nå energikilden til Svalbard-samfunnet. Norsk Energi er involvert i flere prosjekter.

Av Hans Borchsenius



Anders Eide i Norsk Energi har mange Svalbard-besøk på CVen.

Kullforekomstene på Svalbard har vært kjent i 400 år. Norske fangstfolk og fiskere har kjent til kullforekomstene på Svalbard helt siden 1600-tallet, men utnyttelsen av kullforekomstene startet først 300 år senere. Den første lasten med kull kom fra Svalbard til fastlands-Norge i 1899. Dette året ble den første lasten med Svalbardkull solgt i Norge av ishavsskipperen og Tromsøværingen Søren Zachariassen. Kullet hadde han og mannskapet selv gravd fram i et dagbrudd.

Fart på utnyttelsen av kull ble det først i 1906, da amerikaneren John Munro Longyear startet kommersiell kulldrift i regi av selskapet Arctic Coal Company. Byen fikk derfor navnet Longyearbyen, oppkalt etter han. Etter at Arctic Coal Company solgte sine eiendommer og gruver i Longyearbyen i 1916, tok norske interesser over. Dette markerte starten på en ny epoke i byens historie.

Kullgruvene trengte mye energi, først og fremst elektrisk kraft til drift av maskiner for boring, sprenging, transport og knusing av kull. Gruvene måtte også ha energikrevende ventilasjonssystemer for å sikre tilførsel av frisk luft og fjerning av farlige gasser som metan. Det første kullkraftverket i Longyearbyen ble etablert i 1920, og forsynte både boliger, gruveanlegg og samfunnsfunksjoner med energi. Kraftverket ble erstattet av et nytt og mer moderne kullkraftverk i 1983, men den opprinnelige bygningen fra 1920 står fremdeles, og er i dag fredet som industriminne. Som alle kullkraftverk hadde dette kraftverket lav virkningsgrad, hvilket betydde at man hadde varme nok til å forsyne lokalsamfunnet med fjernvarme.

Samtidig med byggingen av det nye kraftverket i 1983 ble det også bygget et fjernvarmeanlegg. Et fjernvarmenett på 3,4 km ble lagt ut for å forsyne hele tettstedet med varme. Nettet knyttet sammen flere mindre, kullfyrte nærvarmenett og gjorde det mulig å utnytte spillvarmen fra strømproduksjonen. Dette ga økt totalvirkningsgrad, reduserte driftskostnader og lavere utslipp. Fjernvarmesystemet produserer og distribuerer ca. 70 GWh per år, og står for mesteparten av oppvarmingen i boliger og næringsbygg. Fjernvarmesystemet består i dag i hovedsak av 24 km med rørledninger, seks fyrhus og en rekke undersentraler.

Fra gruvesamfunn til universitetsby

Fram til 1993 var Longyearbyen et rent gruvesamfunn, inntil Universitetssenteret på Svalbard (UNIS) ble etablert i 1993 som en stiftelse av de fire norske universitetene i Oslo, Bergen, Trondheim og Tromsø. UNIS er verdens nordligste institusjon for høyere utdanning og forskning.

UNIS har i dag ca. 160 ansatte, som inkluderer både vitenskapelig og administrativ stab, og gjør UNIS til en av de største arbeidsplassene i Longyear-



Dette er Svalbard.

byen. Befolkningen totalt er på 2 500 personer, i tillegg til rundt 400 personer i de russiske bosetningene Barentsburg og Pyramiden, samt på den polske forskningsstasjonen Hornsund.

Fra kull til diesel

Med nedleggelsen av kulldriften måtte man tenke nytt om Longyearbyens energiforsyning. Etter at kullkraftverket ble lagt ned i oktober 2023, har Longyearbyen gått over til dieselmotorkraftverk som en midlertidig løsning. I tillegg er det installert varmegjenvinning fra dieselmotorkraftverket og dieselmotorkjeler som leverer varme.

En positiv effekt etter overgangen til diesel er at det ikke har vært bortfall av varme- og strømproduksjonen, slik det ofte var da kullkraftverket var i drift. Hittil er også utslipp av CO₂ fra energiproduksjon sterkt redusert.

Norsk Energi er involvert

Norsk Energi er involvert i utviklingen av energisys-

temet på Svalbard, og har blant annet bistått med prosjektering og oppgradering av fyrhus i Longyearbyen, som er en del av fjernvarmenettet drevet av Svalbard Energi. Norsk Energi har også arbeidet med teknisk tilstandsvurdering av dagens energisystem, i samarbeid med Statkraft og Svalbard Energi, som avdekket lav robusthet og forsyningssikkerhet.

Målet er mest mulig fornybar energi

Energisystemet vil fremover gjennomgå en oppgradering og en gradvis omstilling til et mer fornybart energisystem. Det langsiktige målet er å redusere CO₂-utslipp fra energiproduksjon i Longyearbyen med minst 80 % i forhold til 2018-nivå, og at andelen fornybar energi i Longyearbyens samlede energiforbruk skal økes betydelig. Derfor forskes det nå på et mest mulig fornybart energisystem basert på sol, vind, batterilagring, spesielt tilpasset arktiske forhold med begrenset infrastruktur og ekstreme værforhold. ☁️



SAM SERVICES
YOU CAN RELY ON US.



SMART IN FLOW CONTROL

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

Antallet biogassanlegg i Norge øker

Norsk Energi prosjekterer nå et stort biogassanlegg i Hardanger for Vireo, og har også utført flere forprosjekter for biogassproduksjon. Avdelingsleder Johan Brinch i Norsk Energi er en sentral person i dette arbeidet. Vi har tatt en prat med ham om Hardanger-prosjektet og fremtidsutsiktene for ytterligere vekst i biogassproduksjonen i Norge.

Av Hans Borchsenius



Det er 66 biogassanlegg i Norge, og antallet øker årlig.

Johan, du har jo jobbet med biogass i flere år, både her i Norsk Energi og tidligere.
Kan du si litt om din erfaring med biogass?
Jeg har jobbet med biogassanlegg i omtrent 18 år, hovedsakelig som prosessingenør hvor jeg har gått gradene innen prosjektering, men også hands-on

som operatør i drift og oppstart. I dette arbeidet jobbes det med nesten alle industriprosesser i ett og samme anlegg, så det er både krevende, men også veldig spennende. Det er mye varmeveksling av inhomogene organiske masser, damp eller annen varme til hygienisering, separasjonsprosesser hvor

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, leggingregler 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



Johan Brinch
i Norsk Energi
har jobbet med
biogassanlegg i
ca. 18 år.

faststoff skilles fra vann, utkrystallisering av fosfor, gassrensing, biologi og mye annet som man kan fordype seg i.

Hva er egentlig biogass?

Biogass er en blanding av ca. 60 % metan og ca. 40 % CO₂ som metanbakterier ånder ut når de spiser opp organisk materiale uten luft til stede. Dette er samme prosess som produserte all naturgass i bakken i sin tid, så man kan på en måte anse det som «fersk» gass. Prosessen involverer en rekke forskjellige nedbrytningstrinn med mange bakterietyper, men man forenkler det gjerne til at «biogassbakterier» bryter ned organisk materiale til biogass og jord i lukkede tanker ved kroppstemperatur, uten oksygen til stede.

Kan man si at biogassproduksjon dreier seg om å «låne» organisk avfall fra landbruk og industri, trekke ut energien, og levere det tilbake som gjødsel?

Det er en god måte å tenke på det ja, siden biogassanlegg fungerer som ledd i å resirkulere næring tilbake til jordbruk. Et biogassanlegg er i hovedsak en gjødselabrikk som lager biogass som en bieffekt av at næringen resirkuleres. Funksjonen er helt nødvendig for å støtte og utvikle bærekraftig landbruk.

Det finnes visstnok 66 biogassanlegg i Norge, men de fleste er av mindre størrelse. Hva er status i dag for norsk biogassproduksjon?

Norsk biogassproduksjon har hovedsakelig dreid seg om produksjon av biogass fra avløpsrenseanlegg og matavfall i regi av det offentlige. Nå skjer det en spennende utvikling av biogassanlegg i landbruket og fiskeindustrien, og det er stort sett private aktører som står bak.

Dette er agro-industrielle satsinger store nok til å gi stordriftsfordeler, og dermed nok ressurser til å satse på mer avanserte prosesser, som for eksempel flytende biometan.

En ulempe med mange fornybarprosjekter er jo at de medfører store naturinngrep, spesielt for vindkraft. Sånn sett er vel biogass relativt miljøvennlig?

Biogassanlegg er relativt kompakte og minner mest om en normal industribedrift. Hovedbekymringen for nærmiljøet er hovedsakelig lukt, så alle moderne biogassanlegg prosjekteres med luktbehandling og lukkede prosesser for skåne omgivelsene. Anleggene håndterer også mye metan, som er en drivhusgass, så alle prosesser må være tette. Fotavtrykket er lite ja, så om man har en ryddig prosess på lukt og metan, er det få bedrifter som er like positive for miljøet.

Men det har vel vært en bekymring om fosforforensning? Har det ikke det?

Gjødselen som produseres av biogassanlegget inneholder alt nitrogenet og fosforet i råmaterialene som mates inn. Mange anlegg leverer ut til jordbruk, så mengden nitrogen og fosfor fra anlegget må naturligvis kunne nyttiggjøres av landbruksarealet. Om det blir overskudd av nitrogen eller fosfor hos bonden, vil dette kunne havne utenfor åkrene, så biogassanlegget må lage gjødselen på resept for bonden.

På Vestlandet er det utfordringer med for mye fosfor i lokalt spredareal, så anleggene må skille det ut

og sende det til annen bruk for å hindre overskudd hos bøndene.

I praksis gjør man dette ved avvanning i de fleste tilfeller, da nitrogenet hovedsakelig følger vannet, mens fosforet for det meste følger fibre og jord. Utover dette finnes det flere prosesser man kan bruke i tillegg, og det gjøres mye god forskning og utvikling på dette feltet i Norge.

Mange andre land har vesentlig større biogassproduksjon enn Norge. Det gjelder også våre naboland, Sverige og Danmark. Hva kan vi lære av dem?

Sverige, og spesielt Danmark, har godt etablerte biogasssektorer som har vokst frem på forskjellig vis. Dansk biogass handler i stor grad om landbruk og bønder, og speiler Danmarks store landbruksindustri. Det er her man høster mye kunnskap inn mot nye landbruksanlegg, i tillegg fra Tyskland. Sverige har på sin side en sterk biogass-sektor, men den er mer basert på matavfall enn kumøkk. Svenskene er gode på å lage drivstoff av biogassen, og har sterkt fokus på biogass i transport. Danskene oppgraderer derimot sin biogass for å anvende den i Danmarks gassnett som alternativ til naturgass. Hvert land har sin «stil» og spesialiteter, så samarbeid over landegrensene er viktig.

Vi utga et temanummer om biogass i 2024. Vi skrev den gang om flere interessante planer om nye biogassanlegg. Hva er det viktigste som har skjedd det siste året?

Byggingen og utviklingen av landbruksanlegg i Norge har holdt farten, og mye blir realisert og bygget som planlagt. Det er ikke alltid en selvfølge, men det er veldig spennende og gledelig å se.

Det er jo oppløftende at et nytt, stort biogassanlegg i Hardanger nå er i prosjekteringsfasen. Hva går egentlig Hardanger-prosjektet ut på?

Hardanger Biogass er Vireos første biogassanlegg i deres satsning. Det bygges et anlegg for å ta imot husdyrgjødsel fra lokale bønder samt fiskebiprodukter fra lokale oppdrettsbedrifter, der målet er å produsere biogass. Biogassen blir oppgradert til flytende gass, som kan brukes på samme måte og erstatte fossil naturgass. Gjødselen går tilbake til lokalt landbruk. Anlegget blir et viktig bidrag til å gjøre driften mer bærekraftig og redusere bruken av fossil gass og gjødsel.

Hvilken rolle har Norsk Energi i dette prosjektet?

Norsk Energi er stolte av å bidra på miljø- og sikkerhetssiden. Vi jobber også med piping og layout, pakkeoppfølging av innkjøp av komponenter som tanker, pumper og EPC-leveranser. I tillegg håndterer vi SRO og automasjonsprosjektering, samt CE-oppfølging av anlegget. Vi jobber tett med kunden og skaffer dem et godt anlegg.

Er det mange av våre folk involvert i prosjektet?

Vi er en god multidisiplinær gjeng fordelt på prosess, mekanisk, layout og automasjon.

Tror du det kan bli bygget flere store biogassanlegg i Norge i årene fremover?

Det satses friskt på biogass i Norge akkurat nå, og økonomien ligger godt til rette. Det bygges mye nå, og vi bidrar til utviklingen av den nye sirkulære industrien. 

Er din bedrift omfattet av krav om energikartlegging?

Energikartleggingsforskriften stiller krav om at ca. 2 000 bedrifter i Norge gjennomfører en energikartlegging isolert, eller som del av sertifisert energi- eller miljøledelse (ISO 50001/ISO 14001) innen 1. oktober 2026. Portalen for rapportering er nå åpnet, og Norsk Energi står klar for å bistå deg.

Av Hans Even Helgerud



Bedrifter med årlig gjennomsnittlig energibruk over 2,5 GWh de siste tre år er nå omfattet av krav om energikartlegging. NVE har utarbeidet en digital veileder til energikartleggingsforskriften, og Enova har åpnet portalen for innrapportering. Selv om din bedrift har gjennomført energikartlegging som del av sertifisert energi- eller miljøledelse, fritas dere ikke fra rapportering.

Norsk Energi har kompetanse og erfaring i henhold til kravene, og vi benytter anerkjente metoder og

standarder. En energikartlegging gir nyttig kunnskap om energibruk, og muligheter for å redusere energibruk, energikostnader og utslipp av klimagasser.

Vi bistår gjerne din bedrift med å imøtekomme kravene. Ta gjerne kontakt med oss ved behov for bistand.

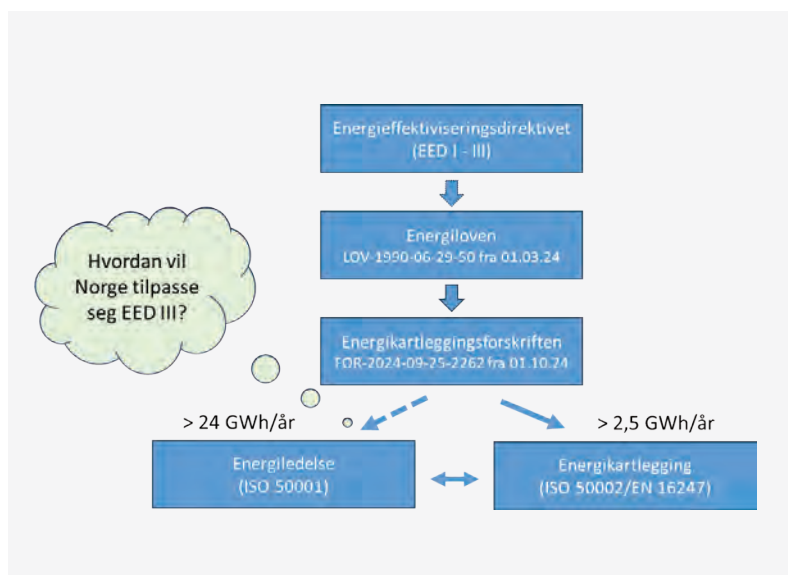
Kontakt industri: Hans Even Helgerud, hans.even.helgerud@energi.no, 918 05 045

Kontakt bygg: Lucy Kongevold Fjermeros, [lucy.kongevold.fjermeros@energi.no](mailto:kongevold.fjermeros@energi.no), 970 66 973 

Når vil det komme krav om sertifisert energiledelse for store energibrukere?

13. juni ble EED II (2018) vedtatt innført av Stortinget, og Norge tilpasser seg nå også flere krav i sist reviderte EED III (2023). Når vil det komme krav om sertifisert energiledelse for store energibrukere?

Av Hans Even Helgerud



Sist reviderte Energieffektiviseringsdirektiv (EED III fra 2023) erstatter tidligere direktiver fra 2012 (EED I) og 2018 (EED II). Ett krav i EED III er at:

Bedrifter med samlet årlig energibruk 2,8–24 GWh (10-85 TJ) må gjennomføre en energikartlegging innen 1 oktober 2026. Bedrifter med samlet årlig energibruk over 24 GWh (85 TJ) må innføre sertifisert energiledelse (ISO 50001) innen 11. oktober 2027.

EUs medlemsland jobber nå med å tilpasse nye krav i nasjonalt lovverk. Tidsfristen er 11. oktober 2025. Norge har vurdert EED III som EØS-relevant.

Krav i punkt 1 er ivarettatt gjennom energikartleggingsforskriften. Energikartlegging er et sentralt element innenfor energiledelse, og en god start på veien frem til energiledelse. Det er usikkert når det vil komme krav om sertifisert energiledelse for store energibrukere, men det kan kanskje være fornuftig å forberede seg. Dersom du ønsker å sjekke status for din bedrift opp mot standardkrav for energiledelse (NS-EN ISO 50001:2018), kan Norsk Energi tilby å gjennomføre en GAP-analyse.

Kurs i energiledelse

16. og 17. september ble det gjennomført kurs i energiledelse hos Norsk Energi, med god deltagelse. Norsk Energi har også nylig gjennomført bedriftstilpasset kurs i energiledelse for INEOS Rafnes, INEOS Bamble og INOVYN.

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. Vi tilbyr følgende kurs:

- **Introduksjonskurs** er et 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 opprettholde fokus på forbedringsarbeidet med energiledelse.
- **Bedriftstilpasset kurs** i din bedrift med skreddersydd innhold tilpasset målgruppe og behov.



Nærmere informasjon og påmelding finnes på www.energi.no, eller ved å kontakte Hans Even Helgerud (hans.even.helgerud@energi.no).

DAMPRÅDGIVNING FRA SPIRAX SARCO

DET ER PÅ TIDE Å FÅ MEST MULIG UT AV DAMP
SOM EN DEL AV DIN DEKARBONISERINGSREISE
VI TAR OSS AV ALLE DAMPPROSESSENE DINE



VI INTRODUSERER
"ADVANCE"
DAMPRÅDGIVING

FOKUS PÅ Å LEVERE
MERVERDI I DAG

EN NATURLIG
EFFEKTIV OG
BÆREKRAFTIG
FREMTID

 **Advance**

DAMPRÅDGIVNING FRA | **spirax sarco**



Erlend Balstad og Steinar van der Meer fra Norsk Energi deltar i komitearbeidet.



Norsk Energi deltar i komitearbeid for utvikling av EN 378-serien

Standardserien NS-EN 378 er svært viktig for store deler av kulde- og varmepumpebransjen, og er relevant for importører, distributører, entreprenører, installatører og anleggseiere. Standarden ble sist revidert i 2016, og det jobbes intenst med å oppdatere standardene med mål om utgivelse i 2026.

Av Steinar van der Meer, Norsk Energi

I løpet av få år vil naturlige kuldemedier som CO₂, ammoniakk og spesielt hydrokarboner erstatte syntetiske kuldemedier som HFK'er og HFO'er. Norge har lenge vært ledende i bruken av propan (R290) som kuldemedium i varmepumper, og vi har opparbeidet mer erfaring med disse systemene enn mange andre land. Derfor er det viktig at Norge også bidrar til at den reviderte standarden blir så god som mulig. Norsk Energi har i 1,5 år ledet en arbeidsgruppe som følger utviklingen av standardene, med finansiering fra bransjeforeningen NOVAP, NKF og VKE. Arbeidsgruppens mål har vært å bidra med innspill til utformingen av de nye standardene, spesielt med fokus på sikkerhet knyttet til brannfarlige kuldemedier og krav knyttet til eksplosjonsvern og soneklassifisering.

Det ble nylig produsert et høringsutkast til EN 378-1, 2, 3 og 5 som medlemslandene i CEN kunne kommentere og stemme over. Engasjementet har vært stort fra mange land. Det resulterte samlet sett i nei-stemmer til del 1, 2 og 3, og i størrelsesorden 3 000 kommentarer.

Norge stemte også nei for utkastene til disse delstandardene slik de forelå. Standardene utvikles av arbeidsgruppe 6 i CEN/TC 182, og første komitemøte

etter avstemmingen ble holdt i Paris 07.-09. oktober. I komitemøtet deltok ca. 30 eksperter fysisk og 20 digitalt fra medlemslandene i Europa. Erlend Balstad og Steinar van der Meer fra Norsk Energi deltok for å ivareta arbeidsgruppens kommentarer og for å bidra til endringer som kan sikre at standardene blir godkjent.

For at standardene skal kunne utgis må de passe et såkalt «formal vote». Det må også utarbeides oppdaterte standardutkast senest 08. mai 2026 iht. frister i CENs retningslinjer. Komiteen må derfor jobbe intenst frem mot fristen for å implementere nødvendige endringer slik at standardene oppnår en positiv stemme fra medlemslandene. Norsk Energi og arbeidsgruppen vil fortsatt følge arbeidet videre fram til neste avstemming.

Arbeidsgruppen består av følgende personer:

- Steinar van der Meer, Norsk Energi (leder)
- Ehsan Allymehr, Sweco
- Erik Hoksør, Kelvin
- Erlend Balstad, Norsk Energi
- Håvard Fjeldheim, Norconsult
- Marthe Hove Bjørnes, Norsk Energi
- Stig Rath, Multiconsult
- Ulf Larsen, tidligere EPTEC
- Vegard Klungtveit, Enrad 

Bioenergi trues i svensk fjernvarme

I fremtiden må fjernvarmen bruke mer strøm, mener svenske forskere. Stadig flere elkjeler gjør comeback.

Av Morten Valestrand

Mange svenske fjernvarmeselskaper er helt avhengige av biobrensel. De må derfor begynne å planlegge fremtiden, mener professor Kristina Lygnerud ved institutt for energivitenskap ved Lunds universitet.

Hvis et fjernvarmeselskap som kun går på bioenergi ikke kan komplettere med andre energikilder så kan det til slutt bli slått ut. Delvis er det et spørsmål om energiberedskap.

– De blir veldig sårbare hvis det skjer store endringer i omverdenen. Russlands krig mot Ukraina har ført til at prisen på biobrensel har skutt i været, sier Lygnerud.

Bygget opp av bioenergi

Kollegaen Kerstin Sernhed, førsteamanuensis ved samme institutt, er inne på samme spor, men det handler like mye om en forandret hverdag. Konkurransen om det grønne karbonet øker og energibrukerne med høyere betalingsevne vinner.

Kristina Lygnerud og Kerstin Sernhed har forsket i mange år på fjernvarme, overskuddsvarme og termiske energisystemer.

I Sverige har biobrensel bygget opp den i dag klimasmarte fjernvarmen, men den tiden kan være forbi, mener de ifølge nettsiden Second Opinion Energy for svensk energidebatt. Jakten på fossilfri varme kombinert med historisk lave biopriser ført til at man har malt seg inn i bioenergiens hjørne, ifølge Kerstin Sernhed.

Må nå monteres ned

I dag utgjør biobrensel rundt 45 prosent av den svenske fjernvarmens brenselmiks. De tror at denne andelen vil synke betydelig i fremtiden, og at restvarme, solenergi, lagring og elektriske kjeler i stedet vil bli dominerende.

– For å opprettholde fjernvarmens konkurransefortrinn må bedriftene ha en palett av forskjellige brenslers, overskuddsvarme og diverse energilagre for ikke å bli så sårbare, sier hun.

En stor utfordring er at flere sektorer vil etterspørre biobrensel, ikke minst transportsektoren hvor biodiesel, HVO, etanol og metanol tar markedsandeler i høyt tempo. Til dette kommer omstillingen av kjemisk industri.

– Vi mener at hvis vi fortsetter å gjøre akkurat som nå, uten store endringer, så vil det ikke være plass til disse fjernvarmeselskapene i fremtiden. Da vil de rett og slett bli utkonkurrert, sier Kristina Lygnerud.

Vekker liv i gamle kjeler

Skellefteå Kraft i Nord-Sverige er et av flere energiselskaper som har økt bruken av elektrisitet til fjernvarmeproduksjon. Selskapet har en årlig termisk



produksjon på 851 GWh (til sammenligning 150 GWh mer enn Statkraft i Trondheim). Skellefteå Kraft har flere biobrenselkjeler som står for hoveddelen av fjernvarmeproduksjonen, hvorav den største på 350 GWh tilhører biokraftverket Hedensbyn.

Skellefteå Kraft har flere elektriske kjeler i nettverket sitt og planlegger nå en til for å optimalisere produksjonen. I dag har Skellefteå Kraft en elektrisk kjele på 24 MW fra 1983, som har ligget i møllkule i mange år, men som nå tas i bruk igjen etter en teknisk oppgradering.

Ny forretningsmodell

En ny elektrisk kjele på 24 MW bygges også. Det er også mindre elektriske kjeler i utkantområdene og planer om flere små kjeler. Elektriske kjeler er billige i innkjøp og drift, kan raskt installeres og er fleksible. De er raske å starte/stoppe og kan betjenes eksternt.

Bioenergi er under press fra flere kanter, sier forretningsutvikler Anna Säfvestad Albinsson til Tidningen Energi. Lave strømpriser og høye drivstoffpriser har gjort elektriske kjeler til et stadig mer interessant alternativ for fjernvarmeproduksjon. Prisen på biobrensel har doblet seg på tre år. I løpet av et økende antall timer er det mer lønnsomt å bruke elektriske kjeler enn biobrensel. 

Gamle elektriske kjeler vekkes opp til et nytt liv.

Tilbud om FoU-støtte til aktive medlemmer i Norsk Energi

Medlemsbedrifter i Norsk Energi kan nå søke om gratis hjelp fra oss til FoU-relaterte prosjekter innenfor våre fagområder. Det kan søkes om opptil 200 timer fra Norsk Energi, og søknader behandles fortløpende. Hensikten med denne ordningen er å styrke medlemskapsfordelene til Norsk Energis aktive medlemsbedrifter, ifølge Norsk Energis adm. direktør Jon Tveiten.

Norsk Energi er en forening. Norsk Energi er organisert som en selveiende forening. Dette innebærer at ingen, verken medlemmer eller andre, har krav på foreningens formue eller eiendeler, eller er ansvarlig for gjeld eller andre forpliktelser. Norsk Energi sitt styre har besluttet at foreningen, så lenge egenkapitalen er god, vil styrke medlemsfordelene.

Dette gjøres ved å tilby støtte i form av rådgivningstimer til FoU-relaterte prosjekter innenfor foreningens fagområder for medlemsbedrifter.

I tråd med foreningens formålsparagraf

I Norsk Energis vedtekter står det blant annet: «Foreningens formål er å fremme driftsøkonomi, sikkerhet og miljøvern for foreningens medlemmer innenfor sitt arbeidsområde, ved blant annet rådgivende virksomhet, utvikling og anvendt forskning for medlemmer og andre oppdragsgivere». Den nye støtteordningen som nå er lansert er derfor i full overensstemmelse med foreningens formålsparagraf.

Lang tradisjon

Norsk Energi har lang tradisjon for å drive FoU. Forskningsaktiviteten ble i 1956 utført i regi av skogbrukets og skogindustriens energiforskningsgruppe. Gruppen konsentrerte seg om problemstillinger i treforedlingsindustrien, som var den dominerende industribransjen i Norge på denne tiden. Gruppen utga i alt 21 fagrapporter av høy kvalitet. Forskningsaktiviteten ble fra 1969 samlet i en egen forskningsavdeling med et bredere mandat. Av viktige FoU-prosjekter kan nevnes:

prototypeovn i aluminiumsstøperier våtoksidasjon av avløp fra industrien oksygenfjerning fra sjøvann ved bruk av hydrogen og katalysatorer forbrenning og energigjenvinning av urensede gasser i metallur-



gisk industri varmepumper i treforedling brenning av trestøv i kjeler

Forskningsavdelingen ble nedlagt i 1992.

Den nye støtteordningen gir nytt liv til en lang tradisjon med forsknings- og utviklingsarbeid.

Beskrivelse av støtteordningen:

I siste styremøte i foregående år bevilget styret hvor mye interne midler som skal settes av i budsjettet til eksterne FoU-aktiviteter neste år. Styret har anledning til å vurdere støttebeløpet fortløpende gjennom året.

Hvem kan søke?

For å søke om FOU-midler fra Norsk Energi må man være medlem i Norsk Energi.

Støtten må ikke påvirke vårt krav til leverandøruavhengighet. Bedriften må være registrert i et norsk foretaksregister.



Hva kan det søkes om?

Det kan søkes om utredningsstøtte til FoU-relaterte prosjekter i søkerbedriften som ønskes utredet av Norsk Energi. Det kan kun søkes om støtte til rådgivningstimer fra Norsk Energi. Det kan ikke søkes om midler til investeringer. Maksimalt antall timer per støtte er 200 rådgivningstimer.

Tidsfrister

Det kan søkes fortløpende gjennom året. Søknader vurderes kontinuerlig og godkjennes av ledergruppen i Norsk Energi. Prosjektet skal ikke ha en varighet lenger enn 6 måneder fra tildelingsdato.

Tildelingskriterier

innenfor Norsk Energis kompetanse til å gjøre utredningen (se energi.no) grad av innovasjon verdiskapningspotensial for medlemsbedriften og for Norsk Energi realisme og gjennomføringsevne

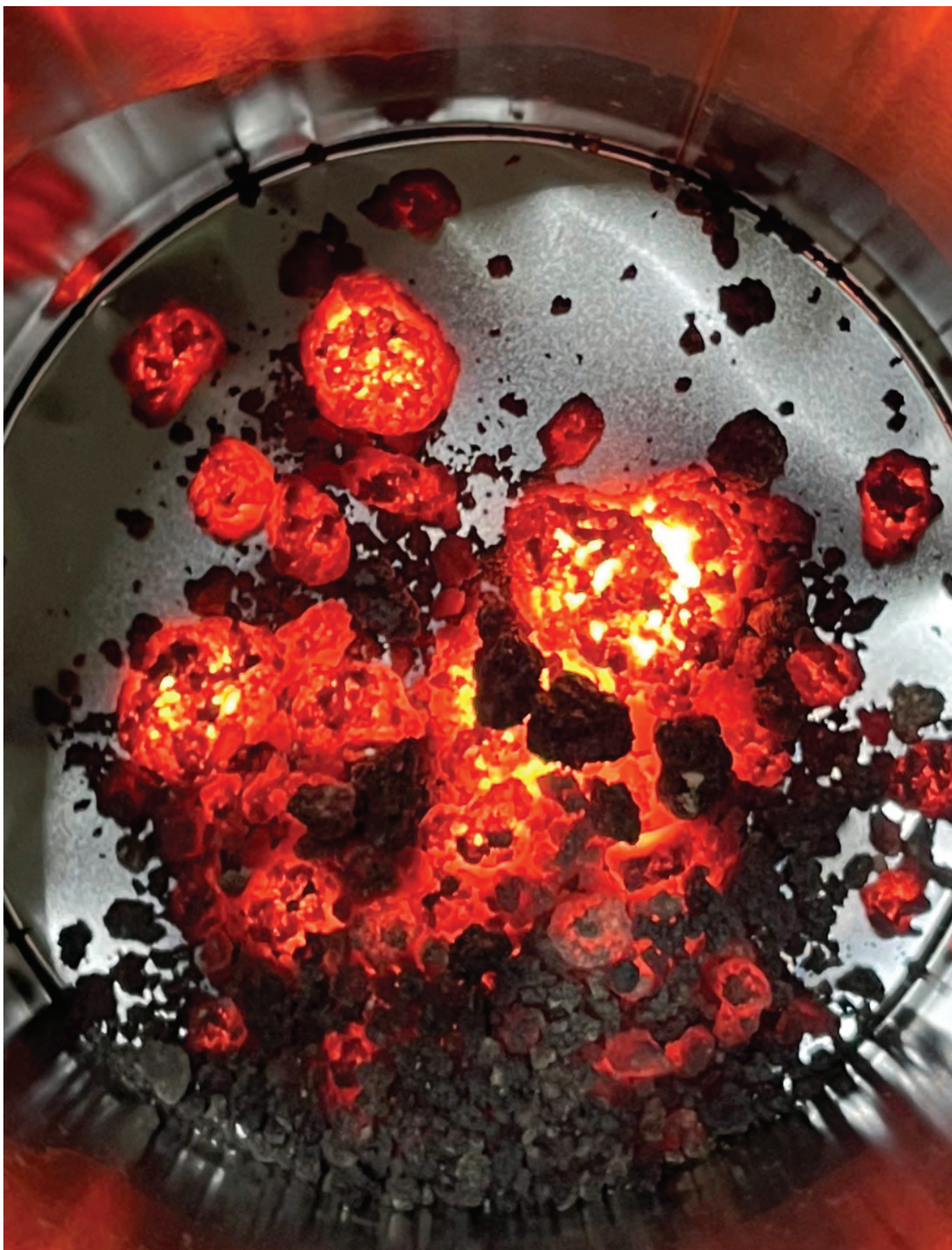
Krav til søknaden

Søknaden må inneholde:

Informasjon om søker Beskrivelse av hva det søkes støtte til Beskrivelse av problemstilling/utfordring Innovasjonsgrad Nytteverdi ved eventuell realisering Realisme for gjennomføring etter utredningen Beskrivelse av støttebehov og egeninnsats Antall timer det søkes støtte om (mellom 50–200). Beskrivelse av egeninnsats – bedriften må selv bistå med timer til møter og teknisk bistand i gjennomføringen Varighet og organisering Oppgi ønsket sluttdato Oppgi intern prosjektorganisasjon Oppgi om prosjektet skal være taushetsbelagt (kan for eksempel resultatet fra prosjektet presenteres i faglunsj eller i vårt tidsskrift).

Søknaden sendes til kontakt@energi.no og merkes «Søknad om FoU-midler». 

Norsk Energi har en lang forskningstradisjon, som vi nå blåser liv i igjen ved etablering av den nye støtteordningen. Flere medlemsbedrifter har allerede meldt interesse, sier adm. dir. Jon Tveiten i Norsk Energi.



Det er ikke gitt at alle teknikk-løsninger fra Brevik også dukker opp på Gotland

CCS på Gotland krever egne tekniske løsninger

Ikke alt fra Brevik CCS følger med til Gotland. Ingen er garantert plass i teknikkoverføringen fra Brevik. Slite CCS legger opp til konkurrerende FEED-prosjekter i to spor, med plass til tilbud fra flere hovedleverandører.

Av Morten Valestrand

Da nyheten kom at Brevik CCS var mekanisk ferdigstilt gjaldt det kun den norske fabrikk, ikke sementfabrikker generelt og ikke sementfabrikken på Gotland. Det spiller ingen rolle at Heidelberg Materials eier begge søsterfabrikkene.

– Du kan ikke bare ta en blåkopi av den tekniske designen i Brevik og skalere opp den til Slite-størrelse, sier Mikael Kullman, prosjektleder for Slite CCS.

I detaljene er mange tekniske løsninger forskjellige fra fabrikk til fabrikk, påpeker han. Det kan gjelde alt fra ulike energibalanser, temperaturer og strømninger til dataråvare som krever egne synteser og tilpasninger.

Må tilpasses lokalt

Det er derfor ikke gitt at alle teknikkleverandører fra Brevik også dukker opp på Gotland, selv om løsningene er i verdensklasse. Hver enkelt fabrikk har sin egen prosjektering og egne tekniske prosesser.

– Vi deler selvsagt erfaringer fra Brevik og vi lærer mye av hverandre, men alle prosjekter og alle anlegg har sine egne unike forutsetninger, sier Mikael Kullman.

– Selv om mye av den tekniske utviklingen er felles så blir store industrielle løsninger ofte veldig lokale.

Kan bruke norsk kjelteknologi

Bak Brevik CCS sin aminbaserte CO₂-fangst står SLB Capturi, et fellesforetak etablert av Aker Solutions og SLB. I tillegg til den teknologiske hovedpakken med kondisjonering, kompresjon og varmeintegrasjon



trengs mange kompletterende tekniske løsninger.

En av dem er Norsk Energi sitt unike kjelanlegg for lavtrykkdamp med utgangspunkt i røykrør-kjeler. Overskuddsvarme gjenvinnes i små kompakte kjeler – røykrørkjeler – som produserer prosessdamp til fangstprosessen.

Metoden bygger på en enkel og kostnadseffektiv kjelteknologi utviklet for Brevik CCS. Det hindrer ikke at den også kan brukes på andre fangstanlegg for

Det lille tettstedet Slite har like mange innbyggere som det er varmegrader i sementovnene, rundt 1500.



– Vi deler selv-sagt erfaringer fra Brevik og vi lærer mye av hverandre, men alle prosjekter og alle anlegg har sine egne unike forutsetninger, sier Mikael Kullman i Heidelberg Materials.

CCS på sementproduksjon, men da må den tilrettelegges og bli en del av den aktuelle prosjekteringen.

Fra forstudie til FEED

Også Slite CCS bygges opp med egne tekniske innovasjoner, men nøyaktig hva som skiller mellom Slite og Brevik kan Mikael Kullman ikke si, delvis fordi det handler om patenter, lisenser og rettigheter men også fordi han ikke vet. Leverandører i tilbudsprosesser holder kortene tett til brystet.

Arbeidet med Slite CCS har nå gått inn i FEED-fasen med detaljprosjektering (Front-End Engineering Design) der de tekniske forutsetningene analyseres og modelleres. Ennå er ingenting rundt teknologien bestemt.

– Vi har gjort en forstudie, en mulighetsstudie med utgangspunkt som viser hvordan vi vil at sluttresultatet skal se ut. Den er gitt videre til forhåndskvalifiserte leverandører som fra hvert sitt hold skal lage en mer detaljert teknisk design, sier Mikael Kullman.

– Vi har satt opp kravspesifikasjoner og pekt på at diverse verdier og flyt er mulig å oppnå. Den som får hovedoppdraget, kan da velge å ta i bruk egne eller andres løsninger så lenge de grunnleggende kravene som ytelse, miljøkrav og slikt er oppfylt.

Parallell dialog i to spor

For å holde konkurransen gående så lenge som mulig vil man opprette to parallelle FEED-prosesser. Det reduserer usikkerheten i prosjektet og gir bedre oversikt over detaljer og økonomi.

Resultatene fra FEED-fasen danner grunnlaget for den avgjørende investeringsbeslutningen. Den leverandør som anses å ha den beste løsningen vil få muligheten til å forhandle frem en EPC-kontrakt (Engineering, Procurement, and Construction) som da gjelder alt fra design og anskaffelse til bygging. Samtidig vil vinneren være svært avhengig av underleverandører.

– For å være på den sikre siden bør en underleverandør derfor føre dialog med begge FEED-leverandørene, og dermed den teknologileverandør som vi til slutt velger, sier Mikael Kullman.

– Men hvem dette blir vet vi ikke i dag.

Røttene i Skanska

For Slite CCS betyr den nye miljøtillatelsen for kalksteinsutvinning at råvarene til fortsatt sementproduksjon nå er sikret, og at en av Sveriges viktigste industristrukturer kan videreføres. For over hundre år siden ble svensk sementproduksjon bygget opp rundt lokale kalksteinbrudd, og Gotland var tidlig ute med store forekomster av kalkstein, men også Malmö i Skåne.

Sementfabrikken Cementa i Slite var først en avlegger av Skånska Cementgjuteriet, som senere ble Skanska. På det meste fantes et tjuetall selvstendige sementfabrikker spredd over landet, men etter hvert ble de oppkjøpt, konsolidert eller nedlagt.

For Cementa gikk det motsatt vei, fabrikken ekspanderte og ble som åttiåring i 1999 oppkjøpt av Heidelberg Cement. I 2023 samlet man alle datterselskaperne på materialområdet under fellesnavnet Heidelberg Materials. I tillegg til Slite eier man også den andre av Sveriges to gjenværende sementfabrikker, et mindre anlegg i Skövde med en årsproduksjon på 730 000 tonn sement.

Fra brownfield til grønn CCS

Det nye CCS-anlegget skal reises i det gamle dagbruddet Östra Brottet som ligger like ved fabrikken, men der det ikke har vært kalkbryting på mange år. Det var der alt startet i 1919 da den første sementovnen begynte å rotere.

Der skal CCS-teknologien rulles ut på en plass som har vært industrialisert i over hundre år, med nye og gamle strukturer om hverandre. Virksomheten har ekspandert og fabrikkområdet er ombygget flere ganger. Her er det barrikader og hindere uansett hvor man går eller graver.

– Grensesnittet mellom nytt og gammelt kan være en større teknisk utfordring enn hva man kan tro. Dette er et typisk brownfield-område, så nybygging må skje varsomt sier Mikael Kullman. 



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

Britiske Padeswood CCS tar ledetrøya fra Gotland

Slite CCS må utsette sin driftsstart til 2032. Sverige evner ikke å bidra hverken politisk eller finansielt. Istedenfor rykker Padeswood i Wales opp som verdens første sementfabrikk med fullskala karbonfangst på hele produksjonen. Storbritannia støtter med differansekontrakt.

Av Morten Valestrand



ISverige har Heidelberg Materials besluttet å utsette oppstarten av Slite CCS på Gotland. Hovedårsaken er stor politisk risiko og mangel på langsiktige finansielle insentiver.

Utviklingen har pågått over tid og suksessivt undergravd Heidelberg Materials investeringsbeslutning i Sverige. Til slutt måtte man utsette planlagt driftsstart fra 2030 til 2032.

Wales i mål 2029

I mellomtiden får Heidelberg Materials snu seg mot sine sementfabrikker i det globale markedet. Utviklingsprosjekter for CCS finnes i både Tyskland, Frankrike, Belgia, Bulgaria og Canada, noen nærmere byggestart enn andre.

Ikke minst har man kunnet øke takten på sitt CCS-prosjekt ved sementfabrikken i Padeswood i Wales. Der har man nylig kunnet ta en endelig investeringsbeslutning for fullskala CO₂-fangst med lagring, takket være den britiske regjeringens positive holdning.

Målet for Padeswood CCS er driftssetting senest 2029. Dermed dyttes Slite CCS ned fra tetposisjonen som verdens første fullskala CCS-prosess fra sementproduksjon.

Gigantenes kamp

Fangstkapasiteten i Padeswood blir 800 000 tonn CO₂ per år, som er så godt som hele fabrikkens utslipp. Det er mye, men allikevel mindre enn halvparten av



de 1,8 millioner tonn som man forventer å kunne fange inn på Gotland når Slite CCS omsider står ferdig.

I denne gigantenes kamp havner Brevik CCS litt på sidelinjen. Ikke fordi CO₂-fangsten «bare» er 400 000 tonn, men for at anlegget kun fanger halvparten av fabrikkens totale utslipp.

– Med Brevik viser vi at CCS fungerer i praksis, og i Padeswood skalerer vi teknologien til neste nivå, sier Karin Comstedt Webb, visepresident i Heidelberg Materials Sverige.

Jevner ut lav inntekt

I mellomtiden får Heidelberg Materials snu seg mot sine sementfabrikker i det globale markedet. Utviklingsprosjekter for CCS finns i både Tyskland,

Frankrike, Belgia, Bulgaria og Canada, noen nærmere byggestart enn andre.

I Padeswood er man utålmodig og byggestart vil skje snarest mulig, helst før jul. Den britiske regjeringen har inngått en differansekontrakt med Heidelberg Materials.

En differansekontrakt eller CfD (Contract for Difference) er et finansielt instrument som jevner ut differansen mellom nåværende og fremtidig verdi. I det europeiske energimarkedet kan CfD for eksempel brukes til å stimulere utbyggingen av fornybar energi.

Ved lav strømpris kan da en regjering eller statlig aktør garantere en minstepris og utbetale prisforskjellen som et økonomisk tilskudd. Hensikten er å stimu-

I Padeswood kommer differansekontrakten med den britiske staten til å jevne ut CO₂-prisen i ETS. Med den garantien har Heidelberg Materials kunnet ta sin investeringsbeslutning.



I Sverige er den politiske risikoen i dag for stor til å kunne bære en endelig investeringsbeslutning for Slite CCS, ifølge Karin Comstedt Webb, visepresident i Heidelberg Materials Sverige.

lere store investeringer og redusere den finansielle risikoen ved store klimainvesteringer.

Garantier hjelper investeringer

En variant av CfD er Carbon Contract for Difference (CCfD) som blir stadig mer brukt i større europeiske CCS-prosjekter. Flere land har allerede innført eller vil innføre statlige CCfD-ordninger som et politisk instrument i klimaomstillingen. I EU føres en debatt om hvorvidt man skal opprette et felles CCfD for å sette fart på utbyggingen av CCS.

I Padeswood kommer CCfD-kontrakten til å jevne ut karbonprisen i det britiske kvotehandelssystemet (ETS), og med den garantien i havn kunne Heidelberg Materials ta den endelige investeringsbeslutningen. Utover kontraktsprisen er man selv ansvarlig for eventuelle tilleggskostnader.

Worley og Mitsubishi

Likt Slite CCS vil også Padeswood gi et nettonull biogent karbonavløp, ettersom fangsten inkluderer mye biogen CO₂ fra ulike sorters biobrensel, mest avfallsfraksjoner. Via en rørledning skal karbonet ende opp under havbunnen i Liverpool Bay, en lagringsplass som tilhører det britiske HyNet-prosjektet, Storbritannias «Langskip».

Dette er en av den britiske regjeringens to «dekarboniseringsklynger» som sent 2024 ble bevilget nesten 25 milliarder euro, spredt over like mange år. Ifølge bransjebladet Global Cement vil Padeswood, som Brevik, bruke en aminbasert fangstteknologi.

I Wales vil den bli levert av Mitsubishi Heavy Industries (MHI) gjennom teknikkleverandøren Worley, som er tildelt FEED-kontrakten. Kuriosa nok er dette samme Worley/MHI som også samarbeider med Statkraft om den kommende karbonfangsten på avfallsforbrenningsanlegget i Trondheim.

Svensk uinteresse

Sverige går derimot motsatt vei. Der øker den politis-

ke risikoen for store klimaprojekter generelt, samtidig som sement-CCS har havnet helt utenfor statens og regjeringens interessefelt.

Slite CCS har riktig nok fått god hjelp i innovasjonsfasen med økonomisk støtte fra både myndigheter og programmer, men de grunnleggende garantiene forblir fraværende. Heidelberg Materials ser i dag få tegn til en langsiktig CCS-strategi, hverken i form av konkret statlig finansiering som i Norge, eller økonomiske garantier som CfD-derivater.

Hele byggesektorens CCS

Utviklingen kan umiddelbart fremstå som merkelig da Slite CCS er et stort nasjonalt prosjekt som kan redusere fire prosent av Sveriges totale karbondioksidutslipp. I utslippssammenheng er det mye, veldig mye, og derfor en viktig del av Sveriges klimamål.

Gjennomføringen av Slite CCS er for eksempel helt avgjørende for om svensk byggesektor i fremtiden skal kunne nå målet om netto nullutslipp.

Det er samtidig så mye mer. Den store mengden innfanget CO₂ gjør Gotlandsprosjektet til et av Europas største og «mest betydningsfulle klimainitiativene i hele Europa», som Heidelberg Materials formulerer det.

Sverige bak kulissene

Heidelberg Materials kommenterer ikke svensk partipolitikk, men sett fra sidelinjen har Sverige malt seg inn i et klimapolitisk hjørne. Der finnes hverken sement eller karbonfangst, og det har påvirket utviklingen av Slite CCS.

Dagens tre år gamle borgerlige regjering har hverken viljen eller evnen til å støtte store industri- og klimaprojekter, slik Norges regjering gjorde med Langskip. Langskip ble startet som en fullskala verdikjede for CCS i 2020 og er fremdeles Norges største klimasatsing, som blant annet omfatter CO₂-fangst fra Heidelberg Materials sementfabrikk i Brevik.

Fanget av CCS-motstandere

Sveriges regjering er imidlertid en mindretallsregjering som er bakkundet av en avtale («Tidö-avtalen») med Sverigedemokraterna (Sd), som ikke selv sitter i regjeringen. Sd er det eneste av Riksdagens åtte partier som hverken støtter Parisavtalen eller Sveriges klimamål.

Dette har bremsset opp svensk klimapolitikk, skapt hinder for industrien og resultert i at flere klimaprojekter er lagt på hyllen. I klimasaker støttes Sd dessuten ofte av regjeringspartiet Kristdemokraterna (Kd).

Fokus på fremtiden

På denne arenaen kan Heidelberg Materials strengt tatt ikke gjøre annet enn å håpe på politisk endring etter riksdagsvalget høsten 2026. Underveis får man bedrive korridorpolitikk på lavere nivå.

Den politiske risikoen er i dag for stor til å kunne bære en endelig investeringsbeslutning for Slite CCS, mener Karin Comstedt Webb, som komprimerer hele frustrasjonen til en setning.

– Vårt fokus er å kunne få på plass investeringsbetingelser så snart som mulig også i Sverige, sier Karin Comstedt Webb. 



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 kjeltyper.

Styretavler med egenutviklet PLS og HMI

styringssystemer.

Jarotech AS

Holmquistveien 9, 1394 Nesbru

Tlf. 66 98 60 00

postmaster@jarotech.no

www.jarotech.no

Jarotech AS er et ingeniørfirma innen industriell energi, forbrenningsteknikk, spesialbrennere, brennkammer, faste og mobile varmesentraler for fjernvarme/større bygg basert

på bioolje, gass, varmepumper samt fornybar energi basert på solfangere og solceller.

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

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

Sveiseverkstedet K. G. Karlsson AS

Tlf. 70 13 40 20

firmapost@sveiseverkstedet.no

www.sveiseverkstedet.no

Leverandør av komplette damp- og varmesystemer. Forhandler av Bosch kjeler, rørinstallasjoner, economisere, brennere og skorsteiner.

Varmeteknikk AS

Postboks 6 Alnabru, 0614 Oslo

Brobekkveien 101, 0582 Oslo

Tlf. 23 37 55 00

post@varmeteknikk.no

www.varmeteknikk.no

SKORSTEINER OG RENSEANLEGG

Boilertech AS

Lasta 50, 4405 Flekkefjord

Tlf: 38375200

post@boilertech.no

www.boilertech.no

Forhandler av Unical produkter,

i tillegg til egenproduserte dampkjeler.

Vi leverer alt utstyret kunden trenger til

fyrhuset og tilbyr 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 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.

Vi leverer alt utstyret kunden trenger til fyrhuset og tilbyr serviceprogram og vannbehandling for alle kjeltyper.

Styretavler med egenutviklet PLS og HMI

styringssystemer.

Vi leverer alt utstyret kunden trenger til fyrhuset og tilbyr serviceprogram og vannbehandling for alle kjeltyper.

Styretavler med egenutviklet PLS og HMI

styringssystemer.

Vi leverer alt utstyret kunden trenger til fyrhuset og tilbyr serviceprogram og vannbehandling for alle kjeltyper.

Styretavler med egenutviklet PLS og HMI

styringssystemer.

Vi leverer alt utstyret kunden trenger til fyrhuset og tilbyr serviceprogram og vannbehandling for alle kjeltyper.

Styretavler med egenutviklet PLS og HMI

styringssystemer.

Vi leverer alt utstyret kunden trenger til fyrhuset og tilbyr serviceprogram og vannbehandling for alle kjeltyper.

Styretavler med egenutviklet PLS og HMI

styringssystemer.

Vi leverer alt utstyret kunden trenger til fyrhuset og tilbyr serviceprogram og vannbehandling for alle kjeltyper.

Styretavler med egenutviklet PLS og HMI

styringssystemer.

Vi leverer alt utstyret kunden trenger til fyrhuset og tilbyr serviceprogram og vannbehandling for alle kjeltyper.

Styretavler med egenutviklet PLS og HMI

styringssystemer.

Vi leverer alt utstyret kunden trenger til fyrhuset og tilbyr serviceprogram og vannbehandling for alle kjeltyper.

Styretavler med egenutviklet PLS og HMI

styringssystemer.

Vi leverer alt utstyret kunden trenger til fyrhuset og tilbyr serviceprogram og vannbehandling for alle kjeltyper.

Styretavler med egenutviklet PLS og HMI

styringssystemer.

Vi leverer alt utstyret kunden trenger til fyrhuset og tilbyr serviceprogram og vannbehandling for alle kjeltyper.

Styretavler med egenutviklet PLS og HMI

styringssystemer.

Vi leverer alt utstyret kunden trenger til fyrhuset og tilbyr serviceprogram og vannbehandling for alle kjeltyper.

Styretavler med egenutviklet PLS og HMI

styringssystemer.

Vi leverer alt utstyret kunden trenger til fyrhuset og tilbyr serviceprogram og vannbehandling for alle kjeltyper.

Styretavler med egenutviklet PLS og HMI

styringssystemer.

Vi leverer alt utstyret kunden trenger til fyrhuset og tilbyr serviceprogram og vannbehandling for alle kjeltyper.

Styretavler med egenutviklet PLS og HMI

styringssystemer.

Vi leverer alt utstyret kunden trenger til fyrhuset og tilbyr serviceprogram og vannbehandling for alle kjeltyper.

Styretavler med egenutviklet PLS og HMI

styringssystemer.

Vi leverer alt utstyret kunden trenger til fyrhuset og tilbyr serviceprogram og vannbehandling for alle kjeltyper.

Styretavler med egenutviklet PLS og HMI

styringssystemer.

Vi leverer alt utstyret kunden trenger til fyrhuset og tilbyr serviceprogram og vannbehandling for alle kjeltyper.

Styretavler med egenutviklet PLS og HMI

styringssystemer.

Vi leverer alt utstyret kunden trenger til fyrhuset og tilbyr serviceprogram og vannbehandling for alle kjeltyper.

Styretavler med egenutviklet PLS og HMI

styringssystemer.

Vi leverer alt utstyret kunden trenger til fyrhuset og tilbyr serviceprogram og vannbehandling for alle kjeltyper.

Styretavler med egenutviklet PLS og HMI

styringssystemer.

Vi leverer alt utstyret kunden trenger til fyrhuset og tilbyr serviceprogram og vannbehandling for alle kjeltyper.

Styretavler med egenutviklet PLS og HMI

styringssystemer.

Vi leverer alt utstyret kunden trenger til fyrhuset og tilbyr serviceprogram og vannbehandling for alle kjeltyper.

Styretavler med egenutviklet PLS og HMI

styringssystemer.

Vi leverer alt utstyret kunden trenger til fyrhuset og tilbyr serviceprogram og vannbehandling for alle kjeltyper.

Styretavler med egenutviklet PLS og HMI

styringssystemer.

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.

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 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

Ægidius Elling - gassturbinens far

Energinasjonen Norge har i over 100 år ligget i front innen vannkraft, olje og gass. Men få er klar over at vi også har fostret en av pionerene innen termisk energi, nemlig Ægidius Elling - gassturbinens far.

Av Torvald Stemsrud, Norsk Energi

Den norske ingeniøren Ægidius Elling (1861–1949) hadde en glitrende evne til å realisere sine ideer på tross av manglende industriell økonomisk støtte. Han var drevet av klare visjoner om potensialet som lå i gassturbinmotoren, og som student på 23-år i Oslo sendte han inn sin første patentsøknad på en gassturbin i 1884.

Gjennombruddet kom i 1903 da han var den første i verden som utviklet, fremstilte og kjørte en gassturbin som produserte netto effekt. Gassturbinens turtall var i begynnelsen for høyt til datidens dynamoer. Effekttuttaket, – i form av trykkluft blødd av etter kompressoren, var på 8kW og begrunnet med datidens økende bruk av pneumatiske verktøy.

Hvordan oppnådde han netto overskuddseffekt?

I et temperatur–entropi-diagram (TS-diagram) spriker linjene for konstant trykk. Dette bidrar til at om man etter kompressoren varmer opp arbeidsmediet i brennkammeret, vil det påkrevde turbintrykkfallet for å drive kompressoren være mindre enn trykkøkningen som kompressoren oppnår. Resultatet er varm overtrykksgass som kan ekspanderes til omgivelsestrykket og levere mekanisk effekt.

Alternativt kan man (som i Elling's løsning fra 1903) redusere massestrømmen gjennom turbinen ved å blø av høytrykksluft etter kompressoren.

Forbedringer i gassturbinkonseptet (vanninjeksjon for kjøling av kompressoren og gjenvinning av varme fra eksosgassen) ble hurtig introdusert, og i 1904 hadde kraftutbyttet fra Ellings gassturbin økt til



32,3 kW. Da hadde kompressoren i 4 radialtrinn med et totalt trykkforhold (π) på 7 og en turbininnløps-temperatur (TIT) på ca. 500 °C (π og TIT er viktige parametere i gassturbinprosesser).

Elling endret fokuset fra produksjon av trykkluft til fordel for elektrisk kraftproduksjon i 1906.

I et patent påpekte han derfor hva som er grunnleggende for dagens gassturbiner; – at lav- og høytrykksprosessene skal betjenes av hver sin rotor og at høytrykksrotoren skal rotere raskere enn lavtrykksrotoren.

I et patent fra 1923 beskrev Elling en flerakslet motor med en uavhengig kraftturbine utstyrt med mellomkjøling og etteroppvarming. Denne ble ytterligere forbedret frem til 1932 slik at gassturbinen nådde en effekt på omtrent 55 kW. Turbinens innløpstemperatur var da økt til 550 °C. Kompressorens virkningsgrad ble anslått til 71 % og turbinens til 82 %. Begge var høye i forhold til datidens teknologi.

Elling benyttet både mellomkjøling i kompresjonsprosessen, og etteroppvarming i ekspansjonsprosessen for å øke totalvirkningsgraden. Han var en pioner innen radialteknologi for både kompresjon/ekspansjon, og introduserte bruk av flere rotor med forskjellig (trykkavhengig) hastighet.

Materialteknologien satte grenser

Det store problemet var at materialene som forelå på denne tiden ikke tillot høyere rotorhastigheter og høyere TIT.

I 1933 skrev Elling «Da jeg begynte å arbeide med gassturbinen i 1882, var det for luftfartens skyld, og jeg tror fast at luftfarten fortsatt venter.» De første (gasturbin-) flymotorer ble introdusert først noen år senere, og har i ettertid vist seg å være det mest effektive fremdriftskonseptet innen lufttransport. Som kjent består de ofte av flere spoler.

Dagens bruk av gassturbiner for kraftproduksjon

I gasskraftverk skjer overskuddsekspansjonen i den samme turbinen (eller i en egen kraftturbine) tilkoblet en generator.

På tross av at gassturbiner har gått under betegnelsen «sterkt forurensede gasskraftverk» i Norge, brukes de til å produsere over 20 % av verdens kraftbehov. De største rene («Single Cycle») gassturbinene har en virkningsgrad på ca. 43 % og avgir mellom 400 og 450 MW El. Kombinert med en dampturbine stiger totalvirkningsgraden til 63 % og effekten til ca. 650 MW El.

Hvilket omfang har bruk av gassturbiner i Europa?

Basert på at totalt gassforbruk i EU er på 4 000 TWh per år, hvorav 33 % importeres fra Norge, og at 30 % brukes til kraft- og varmeproduksjon, vil energien fra norsk gass brukt i kraft- og varmeproduksjon i EU være på omtrent 409,2 TWh i året (250 TWh El). I tillegg vil 30–40 % av den norske gassen som leveres til UK (120 til 150 TWh) brennes i gasskraftverk (70 TWh El). Kraftproduksjonen hos våre naboer med gassturbiner som bruker norsk gass, er derfor rundt 70 + 250 TWh – altså litt mer enn dobbelt så mye som Norges egen kraftproduksjon.

Når man inkluderer importen til EU og UK fra andre kilder, produseres det totalt ca. 450 + 120 = 570 TWh El, som er nesten fire ganger så mye som Norges kraftproduksjon.

Fornybar-samfunnet krever balansekraft

I fremtiden trengs kraft selv når sol og vind ikke kan levere. Gassturbinkraftverk er et godt alternativ fordi de kan øke effekten raskt, opptil maksimum ca. 70 MW/ min. De har også kort oppstartstid, og vil avgis full effekt i løpet av en halv time. Dette gjør gassturbiner godt egnet som balansekraft i et energisystem med uregulerbar sol- og vindkraft.

Europa investerer nå stort i gasskraft

Produksjonskapasiteter på hundrevis av GW skal derfor bygges ut. Dagens etterspørselsboom for store gasskraftverk har resultert i leveringstider på ca. 5 år.

Overgangen fra kullfyrte kraftverk til gassturbiner har også bidratt til en vesentlig reduksjon av CO₂-utslippene; 2024 var det første året i den vestlige verden uten bestilling av nye kullkraftverk.

Dagens bruk av gassturbiner i flymotorer:

Gassturbinen er enerådende i luftfarten på grunn av sin kompakte utforming og lave vekt. Den står for nesten hele fremdriftsarbeidet i luftfarten. Høyere kompressortrykk, brennkammerbelastning og «bypass ratio» (på grunn av stadig økende diameter på motorens innløp) har bidratt til høye fremdriftsvirkningsgrader og lavere drivstofforbruk. I dagens (turbofan) flymotorer sitter den turbindrevne viften fremst i motoren, og den gir en stadig større del av skyvkraften fra restekspansjonen omtalt over.

Flydrivstoff

Hydrokarboner (HC) i flytende form («parafin» / «Jet A1») vil også i fremtiden utgjøre det eneste realistiske alternativ som energikilde innen lufttransport. Dette skyldes ukomplisert oppbevaring i flyets drivstofftanker og et høyt energiinnhold på 35 MegaJoule/liter.

Hydrokarbonene må i fremtiden beklageligvis fremstilles som elektrofuel ved å spleise H₂ fra elektrolysør med en karbonkilde i en Fischer-Tropsch syntese, eller fra en metanolprosess.

Flytende hydrogen (LH₂) krever på grunn av sin lave tetthet mye mere plass enn HC da den kun inneholder 8,5 MJ/liter. Som kjent er plass begrenset i luftfart, og dette vil sterkt begrense LH₂ bruksomfang.

Selv om dagens fly lages av lettere materialer som karbonfiber, vil du og din medreisende i et fullbooket fly likevel slippe ut like mye CO₂ som om dere kjørte den samme distansen med en fossilbil.

Når vi etter hvert ikke lenger bruker hydrokarboner (eller skal vi si olje og gass?) til oppvarming og transport på bakken, vil flyreise være en av de av mest forurensende aktivitetene vi foretar oss. Det er da naturlig å introdusere holdninger og politiske tiltak som begrenser omfanget.

Hva kan vi lære av Elling?

Undertegnede håper at vi kan bli inspirert av hva nordmenn før oss har gjort, og at vi, som Elling, kan motiveres til at vi i fremtiden tør å gå løs på utfordringer, uten at det tar motet fra noen og enhver! Løsningen av disse kan skape mange positive endringer. ☺

CO₂-kvotepris



Kryssord løsning Norsk Energi 3

The crossword puzzle grid is filled with Norwegian words. The words are: AVGASS, LAND, SLAG, FLIRE, S, K, TRA, G, I, GRIPER, EN, EL, L, UTSASS, TS, A, R, T, L, E, S, R, Ø, A, PLATE, ALBUM, L, P, Å, K, A, R, B, O, N, K, R, E, D, V, T, N, U, E, S, A, U, I, P, A, D, G, A, S, O, R, B, I, T, L, A, I, S, T, U, R, B, I, N, T, A, T, T, A, R, E, O, N, E, N, E, S, A, R, I, N, N, R, K, E, N, E, N, O, E, S, E, T, R, E, S, O, R, T, E, I, K, L, E, G, G, E, T, I, R, A, K.

Norsk Energis kryssord



				ENIG- MA	↓	RONER- TALL 500		
				→		RASERF, PLYNDRE		↙
				AR- KADE				
				IRSK ELV				
				↳				
				KJ. TEGN TINN				↓
				FRUKT- SAFT				
						BANN- ING		
						ENERGI- SYSTEM		
RISTER, SPAL- IER	FIKK HAFSLUND CELSIO AS			BE- DRIFTS- OMRÅD- ER	↘	MULTI- PLIS- ERT	↘	GI, YTE
	▨	RONER- TALL 50	↓	KJÆR- LIGHETS MUSE		FUKTET, VASKET		
	↳					FISK	DRIKK	RONERSK ENBETS- TITTEL
								↓
BÅT BYGGET AV NOAH		PREMIER, TRO- FEET	↓		↳			ORGAN (LATIN)
↳				FOR- FEDRE PLANTE			EN CAPP (TEGNE- SERIE)	
							RYTME	
HANDEL I STORT PARTI		EDI- TERT SVIN						FOR- ENÉ DE- TRAKTE
↳								
						FLATE- MÅL	BUSK- ART HOP, FLOKK	
								↓
GRØNN- SAK				OASER				TRE- SORT
3, 14				TRETT, SLAPP	↳			
	↑		RONER- TALL 1000	→	FURE			TAP- PER- HET
					←		←	←

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