

NORSK ENERGI

NR. 4 • 2020 ÅRGANG 97

Elkem Saltens
energigjenvinningsanlegg

klar for oppstart

Energiproduksjon:

- nesten et halvt
Altakraftverk
- eller 1/3 av alle
elbilene i hele Norge.



SVEISEVERKSTEDET

K. G. Karlsson A/S

Etablert 1922

Totalleverandør av
komplette damp og
varmesystemer



 **BOSCH**



INDUSTRI
FIBER

TERMISK ISOLASJON

Vi kan isolasjon for installasjoner med krav til høye temperaturer.

Industrifiber er stolt distributør av termisk isolasjon fra den amerikanske markedslederen Nutec.



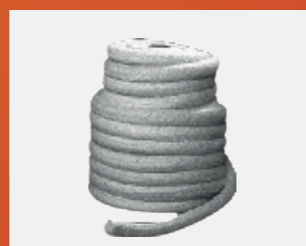
Matter



Plater



Moduler



Rep

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

www.industrifiber.no

Organ for
NORSK ENERGI
ENERGI • MILJØ • SIKKERHET

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

REDAKSJON

Redaktør: Hans Borchsenius
Tlf. 22 06 18 03
Mobil: 91 74 81 87
e-post:
hans.borchsenius@energi.no

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

ANNONSER

NEMITEK AS
Karl Johans gate 20
0159 Oslo

Randi Huth Rogne
Prosjektleder/Medierådgiver
e-post: (+47) 99 520 500
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:
Medievekst AS

Trykk: UnitedPress

FORSIDEBILDE

Energigjenvinningskjelene på Elkem Salten ble heist på plass i juni i år.

ISSN 0800- 7896

**NORSK
ENERGI**
NR. 4 • 2020 ÅRGANG 97

Elkem Saltens nye varmekraftverk



Elkem Saltens nye energigjenvinningsanlegg leverer nesten like mye energi som et halvt Altakraftverk. Les intervju med daglig leder Ove Sørdaahl i Elkem Salten på side 10.

- 4 Ytterst få forstår varmens verdi
- 6 Den grønne dampen
- 10 Spillvarmens kraft må bli mer synlig
- 15 Nettbaserte kurs i energiledelse
- 15 Ny tysk veileder for energiledelse
- 16 Status ISO 50001
- 18 Hva er «Enova Kunnskap»?
- 20 6 steg til god energiledelse
- 23 Trelastbransjen på rett vei
- 31 Norsk Energi bidrar med faglig innhold
- 32 Responstesting av energibrønner
- 34 CO₂-kvoteprisen
- 35 Kryssord



REDAKTØREN HAR ORDET

Få forstår hva varme er Ytterst få forstår varmens verdi



Hans Borchsenius

«Det Fredrik Solvang ikke hadde fått med seg var at «å gå opp i røyk» betyr at restavfall (inkludert litt plast) brukes til å produsere varme, som er ett av menneskenes basisbehov.»

Jeg tenkte på det da jeg hørte Fredrik Solvang i et Debatten-program om plastavfall på TV. Det ble diskutert hvorfor bare en liten del av plastavfallet vi møysommelig kildesorterer hjemme blir gjenvunnet. - Så det er altså slik, sa Fredrik Solvang, at bare halvparten av plasten blir gjenvunnet og at resten går opp i røyk!

Og det høres jo unektelig litt negativt ut at halvparten går opp i røyk. Det han ikke hadde fått med seg var at «å gå opp i røyk» betyr at restavfall (inkludert litt plast) brukes til å produsere varme, som er ett av menneskenes basisbehov. Grovt sett er det bare tre ting vi trenger for å overleve her oppe i nord; mat, varme og beskyttelse. Det er slett ikke bare Fredrik Solvang som ikke ser varmens verdi. Varme i seg selv er usynlig. Folk flest krever bare at varmen kommer til oss når vi trenger det, gjennom et distribusjonssystem under bakken som svært få tenker på, bortsett fra at det er irriterende med graving i gatene når systemet skal utbedres.

Halvparten av Europas energiforbruk brukes til å produsere varme, ifølge Heat Roadmap Europe. Og den andre halvparten som brukes til å produsere andre ting enn varme, som for eksempel mekanisk energi eller lys, ender også til slutt opp som varme. Slik er det i både bygningssektoren, transportsektoren og industrien. Hvis vi fokuserer på industrisektoren spesielt ser vi også der at varme er helt essensielt. Industrien produserer alle materialene vi trenger for det grønne skiftet. For eksempel sement, stål, ferrolegeringer, silisium, aluminium og hydrogen. I prosessene for å produsere disse materialene ender en betydelig del av energiforbruket opp

som varme, ofte om lag 50 %. Denne varmen har en verdi når vi vet å utnytte den. Og det vet vi i Norsk Energi. Det er kjernen i vår tekniske kompetanse.

Energieffektivisering i industrien kan i prinsippet bare foregå på to måter; forbedre prosessene og/eller utnytte spillvarme. Du husker sikkert at vi i forrige nummer skrev om hydrogen – en uunnværlig energibærer i det grønne skiftet. Ulempen er at hydrogenproduksjon er lite energieffektiv fordi halvparten av energien går tapt som spillvarme. Det er derfor essensielt at hydrogenproduksjon lokaliseres slik at spillvarmeutnyttelse er mulig. Et annet eksempel er silisiumprodusenten Elkem Salten som i disse dager starter opp sitt nye energigjenvinningsanlegg som vil levere 270 GWh el. Og det er mye! Dette ene prosjektet er faktisk nok til å lade 1/3 av alle el-bilene i hele Norge. Et tredje eksempel er CO₂-fangstanlegget som nå er vedtatt bygget hos Norcem Brevik. Driften av dette meget energikrevende anlegget er basert på utnyttelse av spillvarme.

Store termiske energiprojekter er ofte usynlige i energipolitikken, sier verksdirektør Ove Sjørdahl ved Elkem Salten i et intervju på side 10 i dette nummer. Han har rett. Så neste gang du hører rikssynsere og politikere snakke om det grønne skiftet, så tenk på at termisk energi er den usynlige jokeren som må forstås for å komme fra snakk til handling.



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



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

Forhandler for:



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

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



www.jarotech.no



Den grønne dampen

Norsk Energi står midt i noen av prosessindustriens mest nytenkende klimaprojekter. Det er ingen tilfeldighet. Med spisskompetanse i damp og termisk energigjenvinning får gode ideer en teknisk ryggrad.

Av Morten Valestrand

«Verden» er ofte nærværende i Norsk Energi sine prosjekter. Størst internasjonal oppmerksomhet får for tiden Norcems karbonfangstprosjekt som tidligere i høst fikk grønt lys av regjeringen.

Grønnfargen kommer blant annet fra varmegjenvinning via en spesialdesignet dampkjel som verden ikke har sett maken til.

I en røykrørkjel strømmer varme røykgasser gjennom rør omgitt av vann som hentes opp til kokepunktet. Kjelen fungerer da som varmeveksler som lager damp av spillvarme.

I et pilotanlegg har Norcem og Norsk Energi vist at røykrørkjeler kan bidra til at også fullskala CO₂-fangst kan være økonomisk bærekraftig. Regjeringens «ja» ble derfor startskuddet til verdens første fullskala CCS-anlegg i sementindustrien.

Dampens rolle

Damp spiller en sentral rolle i Norcems fangstprosess. Uten gjenbruk av overskuddsvarmen fra sementproduksjonen blir det hverken karbonfangst eller lagring i Nordsjøen.

Norsk Energi fikk til slutt også kontroll på sementstøvet som gjerne legger seg på heteplatene og hindrer effektiv varmeovergang. Konseptet er godkjent av DNV-GL som verdens første konstruksjon av sitt slag.

I følge direktør for alternativt brensel og bærekraft i HeidelbergCement, Per Brevik, er det tekniske designet på varmegjenvinningsanlegget så god at den ikke bare kan tilpasses Norcem sitt anlegg, men også andre sementfabrikker i verden.

Ledende design

I årenes løp har Norsk Energi sitt dampengasjement blitt både autorisert, verifisert og sertifisert. Damp har alltid vært hjertet i Norsk Energi.

Selskapet het også Norsk Dampkjelforening da det ble startet for over 100 år siden.

I dag er Norsk Energi ledende innen termisk energi og samarbeidspartner i en rekke grønne «verdensprosjekter», ofte med damp i sentrum.

Et eksempel på norsk dampteknologisk nybrottsarbeid på vei ut i verden er Arbaflames patenterte biokullpellets. Kjerneprosessen og reaktorsystemet er konstruert av Arbaflame, mens den termiske produksjonsprosessen rundt reaktorsystemet er designet av Norsk Energi.

Midt i prosessen

Konseptet til Arbaflame baseres på dampeksplasjon, en prosess der tørket sagflis legges i vann som varmes opp og trykkes med damp. Ved hjelp av rask dekompressjon skjer en eksplosiv utvidelse av råstoffet.

Det innebærer at fibrene kan formes til pellets med høyt energiinnhold. De kan da erstatte fossilt brunkull direkte, noe vanlige pellets eller annen biomasse ikke kan uten større ombygginger av kullkraftverket.

Ved hjelp av dampeksplasjon og pellets kan store kullkraftverk over hele verden nå begynne konverteringen til biokull istedenfor å legges ned. Det gir store samfunnsøkonomiske gevinster. Arbaflame har derfor store ekspansjonsplaner, og midt i denne teknologien finnes Norsk Energi.

Dampkulturens kompetanse

Norsk Energis fremgang er et resultat av både arv og miljø. Selvsagt er man avhengig av en kompetent organisasjon full av dyktige medarbeidere, men bak kulissene handler det også om selskapets røtter, ideal og litt spesielle bedriftskultur.

Norsk Energi er ikke bare en leverandør av tekniske løsninger men, er også en medlemsforening med den pedagogiske oppgaven å spre kunnskap til industrien, som en slags hjelp til selvhjelp. Dette er forankret i vedtektene hvor formålet til foreningen 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».

Sirkulerende kunnskap

Det var derfor Norsk Energi ble dannet av en gruppe industribedrifter for over hundre år siden, hvorav mange fremdeles er medlemmer.

Kjernen i denne kulturarv er at kunnskapen må spres på industriens egne premisser.

Først henter man inn kompetanse og problemforståelse i nært samarbeid med faget og oppdragsgiverne, for så å sende den i retur som spesialtilpassete løsninger og spisteknologi.

Det er derfor ingen tilfeldighet at Norsk Energi i dag er en ledende kursarrangør for kjeloperatører og kjelpassere og ikke minst energiledelse. Paraplybegrepet er sikker drift og energieffektivitet.

Teknologisk dannelse

Dermed bedriver Norsk Energi det som kan kalles «industriell dannelse», et interessant og nytolket begrep i klimaomstillingens tid.

Fremgangen i prosjektene speiler imidlertid ikke den termiske energiens status i dagens energisamfunn.

I virksomheter med mye ubrukt termisk energi kan man av og til spørre seg hvor mye industriell dannelse det ligger i å ikke ta vare på spillvarmen, eller hvor den politiske «dannelsen» er når insentivene motarbeider energieffektivitet.

Grønn energibærer

Til tross for fjernvarmens suksess og mange fremgangsrike spillvarmeprosjekter er industriell varmegjenvinning fremdeles et undervurdert energipolitisk område, kan blant annet Norsk Fjernvarme vitne om.

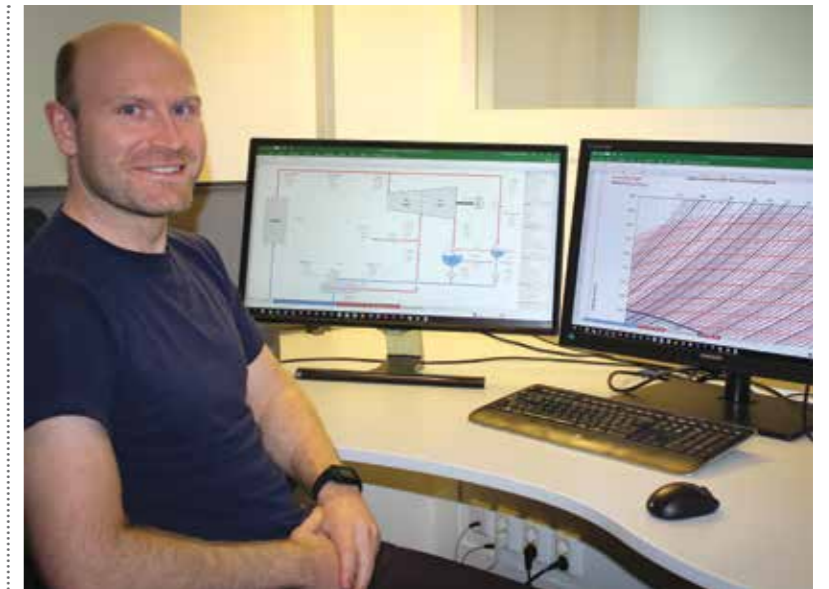
Det samme gjelder dampens muligheter.

Mer enn noensinne tidligere kan damp være en grønn energibærer både for industribedriftene selv og lokalmiljøet rundt. Allikevel er den vanskelig å få øye på i samfunnsplanleggingen.

Åpen kunnskap

– Dette er en utvikling som Norsk Energi vil være en motkraft til, først og fremst ved hjelp av åpenhet og kommunikasjon, mener Anders Meeg, spesialrådgiver i Norsk Energi. Så langt det er praktisk, rettighetsmessig og økonomisk mulig vil rådgivingselskapet derfor dele sin tekniske kompetanse med dem som har behov for den.

– Målet er ikke å holde kunnskapen tett til brystet kun av kommersielle hensyn eller å drive selskap for selskapets egen skyld, sier Anders Meeg.



– Vi har ikke nødvendigvis en agenda der vi må beskytte vår egen kunnskap. I større grad enn mange andre bedrifter er vi veldig åpne for å dele våre erfaringer og vår kompetanse med dem som trenger den.

Avdelingsleder
Paul Ystad i Norsk Energi.

Ligger i front

I følge avdelingsleder Paul Andreas Marchioro Ystad i Norsk Energi gjør nærheten til faget og de industrielle miljøene at det blir lettere å plassere den tekniske kunnskapen inn i større sammenhenger, på prosessindustriens egne premisser.

– Historien vår og nærheten til industrien gjør at vi kan ligge helt i front når det gjelder det faglige. Vi har det så å si i blodet, sier Paul Ystad i Norsk Energi.

– Vi har de medarbeiderne og fagdisiplinene som trengs for å kunne være med i prosjektgrupper som er sterkt delaktige i utviklingen av nye konsepter og vi kan være pådrivere i prosjekter.

Faglig tyngde

Norsk Energi sine medarbeidere jobber svært variert, og problemstillingene er sammensatte og mange, påpeker Ystad. Man kan derfor ta ledende roller under detaljprosjektering, bygging og idriftsettelse.

– Dette gir verdifull praktisk erfaring og forståelse av hvordan anleggene blir i virkeligheten, sier Paul Ystad.

– Jeg mener disse elementene gir oss en unik faglig tyngde og innsikt som vi drar nytte av i nye prosjekter.

Hjelper gründerne

Norsk Energi er derfor en interessant samarbeidspartner for bedrifter som bygger opp nye organisasjoner. Det kan være store prosjekter der Norsk Energi gjennom flere etapper og år kan være et «teknologisk drivhus» dit innovasjonsbedrifter kan komme med en kjerneteknologi som de ønsker å bygge et prosessanlegg rundt.

– Vi hjelper gründerbedrifter med kommersialisering av teknologi og anlegg, delprosesser og hjelpesystemer. Norsk Energi tar de gode ideene ut i praksis, pakker innovasjonen inn i gode og skreddersydde tekniske løsninger, sier Paul Ystad.

– Norsk Energi er med hele veien, fra mulighets-



Det tekniske designet på varmegjenvinningsanlegget er så god at den ikke bare kan tilpasses Norcem sitt anlegg, men også andre sementfabrikker i verden, sier direktør for alternativt brensel og bærekraft i HeidelbergCement, Per Brevik.



Quantafuels nye fabrikk i Danmark er snart klar for oppstart. Vi bruker varmegjenvinning gjennom hele prosessen og kommer opp i en veldig høy energiutnyttelsesgrad, sier Anders Meeg i Norsk Energi, som har ansvaret for automasjonsprosessen.



studie til idriftsettelse. Vi tar hånd om detaljene og syr sammen alle systemene til et felles anlegg. Det er en meget kreativ og spennende prosess der vi og oppdragsgiveren samarbeider rundt tanker og ideer som til slutt skal bli et komplett anlegg.

Bygger Quantafuel

Norsk Energi sitt hittil største oppdrag har vært å sette sammen Quantafuels nyåpnede prosessanlegg i Danmark for plastgjenvinning. Quantafuel har utviklet en prosess for termisk dekomponering (pyrolyse) og katalytisk konvertering av plastavfall som omdannes til syntetisk nafta.

Teknologien er ny, verdensledende og kommer i fremtiden til å brukes i mange lignende fabrikker, lover Quantafuel.

Arbafflames svartpellets kan erstatte fossilt brunkull direkte, noe vanlige pellets eller annen biomasse ikke kan uten større ombygginger av kullkraftverket.



Utnyttelse av høyttemperatur spillvarme i industrien er ett av Norsk Energis kjerneområder. Det er ofte store prosjekter med betydelig energi- og klimagevinst.



Her har Norsk Energi tatt hånd om stort sett alt praktisk. Man har vært med i meget tidlige faser, helt ned på tegnebrettet der prosessblokkene kun har bestått av noen firkanter.

– Dette har vært som å bygge et helt raffineri. I prinsipp har vi vært Quantafuels engineering-avdeling, sier Anders Meeg, som har ansvaret for automasjonsprosessen.

Gjenvinning i flere ledd

Foruten detaljprosjekteringen av hele anlegget har Norsk Energi også ansvaret for igangkjøring og opplæring av operatører. Selve pyrolysen skjer i en produksjonshall med fire prosesslinjer.

Hver linje har en 18 meter lang reaktor som hvert døgn kan smelte 15 tonn plastavfall som går til gjenvinning. Termodynamikken går ut på å varme opp plasten til 450 grader uten oksygen, prosesser som stiller høye krav til design og sikkerhet. Det handler mye om temperaturstyring og brennbare gasser med trykk, dimensjonering av rør og prosesser, varmevekslere og pumper.

– Vi bruker varmegjenvinning gjennom hele prosessen og kommer opp i en veldig høy energiutnyttelsesgrad, sier Anders Meeg.

Bredde med dybde

Det er ikke heller en tilfeldighet at Norsk Energi kunne ta oppdraget med å prosjektere Quantafuel-anlegget. I over hundre år har strategien vært å ha stor faglig bredde og dybde.

De viktigste fagdisiplinene er prosessteknikk, konstruksjon og automasjon, og i dybden kommer man inn på alt fra prosessvurdering og design til styring, instrumentering og optimalisering av ferdige anlegg. Man tilbyr også supplerende tilleggstjenester innen miljøvurderinger og teknisk sikkerhet som følger de ulike prosjektfasene.

Spisst i Bergen

Selv om lite er tilfeldig i Norsk Energis verden så gir ekvasjonen bredde og dybde og også en og annen spin-off-effekt som ingeniørene ikke alltid ser komme.

Ingen kunne vite at BKK Varme skulle bygge verdens mest robotiserte og automatiserte fjernvarmenett, mye takket være automasjonskompetansen hos Norsk Energi.

I dag styres fjernvarmen i Bergen av både menneskelig og kunstig intelligens på høyt nivå.

Viktig allsidighet

– Ved å ikke fokusere på snevre arbeidsområder kan vi ta hånd om mange forskjellige prosesser. Det ene gir ofte det andre og vi kommer bort i veldig mye forskjellig. Det genererer nye ideer og ny kunnskap, sier Anders Meeg.

Det viktigste er å være faglig sterk, mener han, og det blir man ved å være mye ute på anleggene og sammen med oppdragsgiverne. Det gir praktisk erfaring og forståelse av prosessene.

– Det er en av våre store styrker, at vi i tillegg til den teoretiske kompetansen hele tiden er ute på oppdrag i industriens hverdag. Det gir allsidighet, sier Anders Meeg.



Varmevekslere for industri og offshore



Rørvarmevekslere

Fordelen med en rørvarmeveksler er at den kan skreddersys til de fleste driftstilfeller og den kan ha flere anvendelsesområder enn både platevarmevekslere, spiralvarmevekslere og plate-i-skall varmevekslere. Heat-Con Varmeteknikk leverer rørvarmevekslere både i standard størrelser og som spesialkonstruksjoner ut fra kundens ønsker og behov. Heat-Con Varmeteknikk leverer rørvarmevekslere (og rørsatser) i de fleste sveisbare stålkaliteter som f.eks.:

- Karbonstål
- Rustfritt syrefast stål
- Titan
- Duplex stål
- Hastelloy



Pakningsvarmevekslere

Tranters pakningsvekslere er med sitt unike Ultraflex plate-system kjent for høy termisk virkningsgrad. Med stort utvalg i størrelser, plate- og pakningsmaterialer så vil man for de fleste anvendelser finne en Tranterveksler som passer. Tranter leverer også vekslere med titan i plater og anslutninger.



Rør-i-rør varmevekslere



En rør-i-rør varmeveksler kan bygges som en kompakt enkeltstående enhet, eller man kan kombinere flere rør i et stativ slik som vist på bildet. Heat-Con Varmeteknikk sine rør-i-rør varmevekslere kan også leveres med korrugerte rør for ekstra høy effekt.



Helloddede varmevekslere



SWEP har et stort utvalg av kompakte, helloddede platevarmevekslere, med enten kobber eller nikkel som loddemiddel, anslutninger opp til DN150/6". SWEP kan nå også levere helt rustfrie vekslere samt en unik CO₂- range opp til 140 bar. Heat-Con Varmeteknikk lagerfører de mest solgte størrelsene og forsendelse skjer normalt samme dag som bestilling mottas.



MER ENN 30 ÅRS ERFARING

HEAT-CON
Varmeteknikk as
VARMEVEKSLERE FOR INDUSTRI OG OFFSHORE

I tillegg til beregninger, konstruksjon og leveranser, utfører Heat-Con Varmeteknikk også service og vedlikehold på varmevekslere. Sjekk heat-con.no for mer informasjon.

www.heat-con.no
heat-con@heat-con.no
Tlf: 2314 1880

– Spillvarmens kraft må bli mer synlig

Elkem Saltens kommende nye energigjenvinningsanlegg skal levere nesten like mye energi som et halvt Altakraftverk. Energigjenvinningsanlegget vil frigjøre flere hundre GWh fra strømmettet. – Allikevel er slike store termiske energiprojekter ofte usynlige i energipolitikken, mener verksdirektør Ove Sør Dahl.

Av Morten Valestrand



De tre dampkjelene, en for hver smelteovn, ble heist på plass i juni. Nå er gjenvinningskraftverket snart klar for oppstart.

Elkem Saltens tredje og siste ovn er nå ferdig renoverert og klar til å yte full produksjon. Selv om den primære oppgaven er å lage silisium så tilknyttet smelteovnen også Elkem Saltens nye energigjenvinningskraftverk, som i og med ovnspremierer også får full kapasitet.

I midten av varmekraftverket står en damp turbin. – Her produseres strømmen i det som er Nord-Norges nye store kraftverk med en årsproduksjon som nærmer seg 300 GWh, eller tilsvarende forbruket til cirka 15 000 husstander, sier Ove Sør Dahl, verksdirektør på Elkem Salten.

Potensial for samfunnet

Elkem Saltens totale energibruk ligger rundt 1 TWh per år. Energigjenvinningsanlegget senker dermed smelteverkets energiforbruk med nærmere en tredjedel, kun ved å bruke egen overskuddsvarme som energikilde.

En slik utvikling, det å utnytte energien to ganger, er bra både for verket og konsernet, mener Ove Sør Dahl. Verksdirektøren legger ikke skjul på at han gjerne skulle sett at det var mer oppmerksomhet rundt potensialet i slike sirkulære energitiltak og nytten det har for samfunnet, blant annet i lys av debattene den seneste tiden om vindkraft til lands og kraftkabler til utlandet.

Spillvarmens nytte

En av grunnene til Ove Sør Dahls interesse og engasjement i dette kan troligvis spores tilbake til tiden i den mer «synlige» delen av energibransjen, som tidligere administrerende direktør i Indre Salten Energi, et selskap som både har strømmett og kraftproduksjon.

Etter at Ove Sør Dahl flyttet over til Elkem Salten har han fått lære seg at termiske energikilder langt fra får samme oppmerksomhet som vannkraft og vindkraft. Det er synd, mener han, for spillvarmens nytte for strømmettet, samfunnet og klimaet kan være minst like god som vind og vann.

Energigjenvinningens storhet

Fokus bør ligge like mye på utnyttelse av eksisterende energikilder, fremfor kun å utvikle det nye «gullet» som skal ta oss inn i fremtiden, mener Ove Sør Dahl. Vi må «ikke la det beste bli det godes fiende».

– Det å fortsette å forbedre dagens anlegg, om det er smelteverk, vannkraft eller andre energikilder, er minst like viktig som å finne noe nytt, sier Ove Sør Dahl.

– Hvis dette hadde vært et vannkraftverk, så hadde det blitt regnet som et av de 20 største kraftverkene i Nord-Norge. Vi snakker om en størrelse på nesten et halvt Altakraftverk. Det er mye energi, veldig mye.

Mest energieffektiv

Varmekraftverket er bygget ved siden av Elkem



Store termiske energiprojekter er ofte usynlige i energipolitikken. Vi snakker her om en størrelse på nesten et halvt Altakraftverk. Det er mye energi, veldig mye, sier Ove Sørdaahl, som er verksdirektør i Elkem Salten. Foto: Lars-Bjørn Martinsen/nrk

Salten smelteverk i Sørfold kommune i Nordland. Energien kommer fra varme røykgasser fra silisiumproduksjonen, som tidligere gikk rett ut til måkene etter luftavkjøling og støvrensing.

I stedet for er Elkem Salten nå blitt ett av verdens mest energieffektive silisiumverk.

Hele prosjektet består av flere deler som i følge Ove Sørdaahl hører sammen som «hånd i hanske», men med fingre som peker i litt ulike retninger.

Fant synergien

Utgangspunktet har vært at smelteverkets tre ovner med jevne mellomrom må oppgraderes. For noen år siden ble Ovn 2 og Ovn 3 bygd om, men det var først med ombyggingen av Ovn 1 at synergien mellom delprosjektene ble så stor at det gikk å finne økonomi i energigjenvinningsprosjektet.

I september var ombyggingsprosjektet i mål og den siste smelteovnen med ny NOx-teknologi, som også var klar for energigjenvinning, kunne starte.

Totalt, etter alle tre ombyggingene er reduksjonen i NOx-utslippene halvert årlig med 1500 tonn. Både Enova og NOx-fondet bidrar med nødvendige støttemidler.

Spissteknologi for NOx

Den teknologiske spennvidden i prosjektet er stor. Energigjenvinningen tar utgangspunkt i Elkems etablerte teknologi som lenge har vært brukt i Elkems anlegg i Bjølvefossen, Thamshavn og i konsernets kanadiske smelteverk i Chicoutimi.

Ovnene i Sørfold har hatt renseanlegg siden 1985.

Den nye NOx-rensingen innebærer derimot et stort teknikkprang. Det handler blant annet om ny design på ovnstoppene, gassopløpet og i skorsteinen, som

også har vist seg å være til fordel for både NOx-rensingen og energigjenvinningen.

Deler teknologien

– Det gjør at vi kan ta vare på mer energi fra røykgassprosessen. Det blir mer meningsfullt å bygge et energigjenvinningsanlegg, sier Ove Sørdaahl.

– Tidligere hadde vi ikke skorsteiner som gjorde dette lønnsomt, så det er først etter at vi ble ferdig med ombygging av alle tre ovnene som dette kunne bli mulig.

Elkem Salten velger dessuten å dele denne miljøvennlige teknologien med andre gjennom åpent patent som kan brukes av andre smelteverk over hele verden.

Bygger kraftverk

Norsk Energi har vært engineering-manager for det store energigjenvinningsprosjektet som nå er Nordlands nye store kraftverk. Det ligger mange slike potensielle kraftverk bak norske industriporter, mener Ove Sørdaahl.

Inne på industriområdet på Straumen har Norsk Energi sammen med Elkem Salten og Salten Energigjenvinning, og derigjennom Kvitebjørn Energi, bygget opp energigjenvinningsanlegget med et fullskala kjeleanlegg som tar vare på de varme avgassene.

Tre kjeler og turbin

Her kommer energien fra smelteverkets røykgasser på 650 grader som via tre store kjeler, en for hver ovn, veksles ned til 450 graders damp under høyt trykk. Dampen går videre til en 33 MW turbin mens renseanlegget tar hånd om støvet – et hovedprodukt som tidligere var et biprodukt, Microsilika, som brukes blant annet i betong

– weishaupt –



Plass til utvikling

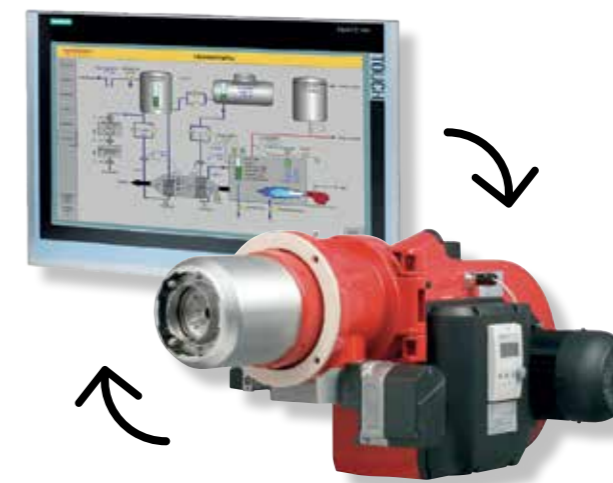
Vårt nye kompetanse senter på Kløfta har gitt store muligheter utvikling av Weishaupt Norge.

1.100 m² med stort reservedelslager, kontorer, konferanserom, ferdigvarelager og ikke minst et serviceverksted hvor våre 3 spesialutdannede service teknikere kan klargjøre, teste og reparere utstyr mellom service oppdrag rundt i landet.

Vi holder på med planlegging av Weishaupt skolesenter, hvor vi kommer til å kunne undervise i Weishaupt olje- og gassbrennere, kjeler, varmepumper og ikke minst Weishaupt PLS styringer.

Ta gjerne kontakt for ytterligere informasjon om Weishaupt utstyr eller service.

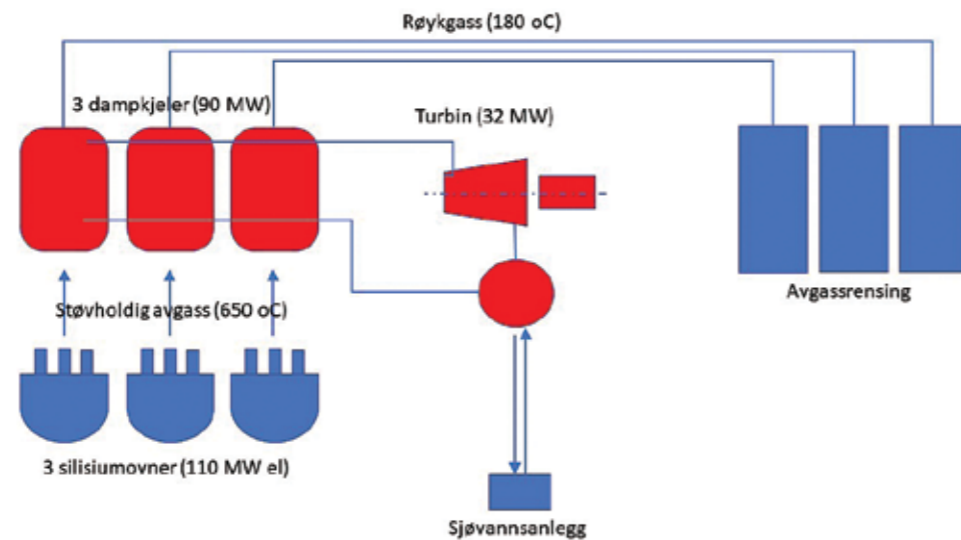
Weishaupt PLS Skap



Low Nox brenner for bio olje

Weishaupt Norge AS | Kongsvingervegen 37 | 2040 Kløfta | Tlf. 225 11 400 | post@weishaupt.no | www.weishaupt.no

Vi er en del av Weishaupt Skandinavien



Energigjenvinningsanlegget på Salten

Elkem Salten produserer silisium i tre reduksjonsovner. Verket har, i likhet med andre silisium- og ferrolegeringsverk, et formidabelt forbruk av elektrisk energi. De varme avgassene ut fra ovnene representerer svært mye energi, omtrent av samme størrelsesorden som verkets totale elektrisitetsforbruk. Til nå har de varme, støvholdige avgassene blitt transportert i en 400 meter lang uisolert avgasskanal fra ovnene og bort til filteranlegget som renser avgassene for støv før de rensede avgassene ledes til atmosfæren. Støver som tas ut i filteret er verdifullt produkt som Elkem selger på markedet.

Ved å bygge et energigjenvinningsanlegg vil verket klare å gjenvinne 28 % av verkets elektrisitetsforbruk, og dette vil gjøre Elkem Salten til ett av verdens mest energieffektive silisiumverk. Strømproduksjonen vil bli på om lag 270 GWh,

som er nok til å lade 1/3 av alle el-bilene i hele Norge.

Energigjenvinningsanlegget (rød farge på figuren) er et komplett varmekraftverk. Hovedkomponentene er tre dampkjeler (en for hver ovn), og en felles dampturbin med generator. Den varme avgassen fra smeltverkets tre ovner kjøles i de tre dampkjelene. Damp fra kjelene ledes til dampturbin for produksjon av elkraft. Dampturbinen plasseres i et nytt bygg som inkluderer sidebygg for elektro- og automasjonsutstyr og matevannsystem. 6000 m³/h sjøvann for kjøling skal pumpes fra en ny sjøvannstasjon. Sjøvann hentes i en ny sjøvannsledning 1,5 km ut i fjorden.

Energigjenvinningsanlegget på Elkem Salten er relativt likt et tilsvarende energigjenvinningsanlegg som ble bygget på Finnjord Smelteverk for noen år siden. Norsk Energi har vært konsulent for begge.

og flammehemmende produkter.

I tillegg til turbinbygget og kjelene har Norsk Energi designet et automasjonsanlegg, et høy-spentanlegg, et sjøvannsanlegg, et matevannanlegg, nye gasskanaler og diverse annen infrastruktur. Og så administrerer Norsk Energi 3D-modellen.

Stabil termisk energi

Byggingen av energigjenvinningsanlegget er nå helt i slutfasen og kommer til å frigjøre nye ressurser lengre ut i strømmettet. Det gir mer effektkapasitet til kraftsystemet og mer fornybar energi til andre formål.

Varmen fra et smelteverk er en mer stabil energikilde enn væravhengig vindkraft og vannkraft, siden smelteverket drives døgnet rundt hele året, påpeker Ove Sør Dahl.

Allikevel har spillvarme en tendens til å forsvinne i

det skjulte bak industriportene, som om energieffektivisering ikke har noe å gjøre med verden utenfor. I stedet for å gi incentiver til å utvikle industriens termiske energiresurser bygger samfunnet ut stadig mer synlig kraftproduksjon.

Vi må se industriens termiske energiresurser

– Samfunnet tar ikke vare på de store ressursene som industriens termiske energi utgjør. I stedet støtter vi «nyskapende» teknologier, og det er selvsagt veldig bra, men vi satser ikke særlig mye på klimavennlig termisk teknologi som vi tross alt vet fungerer, sier Ove Sør Dahl.

– Generelt er det i dag vanskeligere for nye industrielle energigjenvinningsanlegg å få støtte. Det synes jeg er synd, men håpet er at politikerne vil se på hvordan vi fortsatt kan støtte kraftkrevende industri i fremtidige prosjekter, sier han.

Digitale kurs i energiledelse kommet for å bli

Norsk Energi fikk gode tilbakemeldinger etter første gjennomførte digitale kurs i energiledelse 15. og 16. september med deltagelse fra Lista i sør til Vesterålen i nord. Uavhengig av koronasituasjonen vil vi trolig også tilby slik deltagelse senere.

Tekst: Hans Even Helgerud

Introduksjonskurset og påbygningskurset hadde henholdsvis 93% og 71% digital deltagelse. Teknologi med lyd og bilde fungerte bra, og tilbakemeldinger fra evaluering viser at deltagerne var meget godt fornøyd med både faglig innhold og formidling/presentasjoner. Terskelen for eksterne innlegg blir også lavere når innledere slipper å reise. Marit Sandbakk (Enova) og Mats Rinaldo (DNV GL) deltok med eksterne innlegg fra sine kontorplasser under påbygningskurset.

Samtlige deltagere vil anbefale kurset til andre. Ved å delta digitalt sparer du både penger, reisetid og klimagassutslipp.

Vi vil ta med oss erfaringer og tilbakemeldinger i videre utvikling av fremtidige kurs. Neste introduksjons- og påbygningskurs i energiledelse tilbys 9. og 10. mars 2021.

Ta kontakt med Hans Even Helgerud (helgerud@energi.no, 918 05 045) dersom du har spørsmål eller



ønsker nærmere informasjon om våre kurs innenfor energiledelse. Vi kan også avholde bedriftsinterne kurs.

Fysisk og digital deltagelse på energiledelseskurs

Ny tysk veileder for energiledelse

Det tyske Miljøverndepartementet (Umweltbundesamt) har publisert en revidert versjon av sin veileder for innføring av energiledelse i praksis tilpasset ny struktur ISO 50001:2018. Veileder i engelsk versjon er gratis tilgjengelig for nedlastning.

Tekst: Hans Even Helgerud



Den reviderte veilederen har en ny tilnærming da den tar utgangspunkt i en energirevisjon (ref.: NS-EN 16247) som mange store bedrifter har krav om å gjennomføre i henhold til artikkel 8 i Energieffektiviseringsdirektivet (EED). Veileder kan derfor være en nyttig brobygger fra energirevisjon til energiledelse. Krav til periodisk energirevisjon hvert fjerde år for store norske bedrifter kan nå bli aktuelt i forbindelse med innføring av EED i Norge. Bedrifter

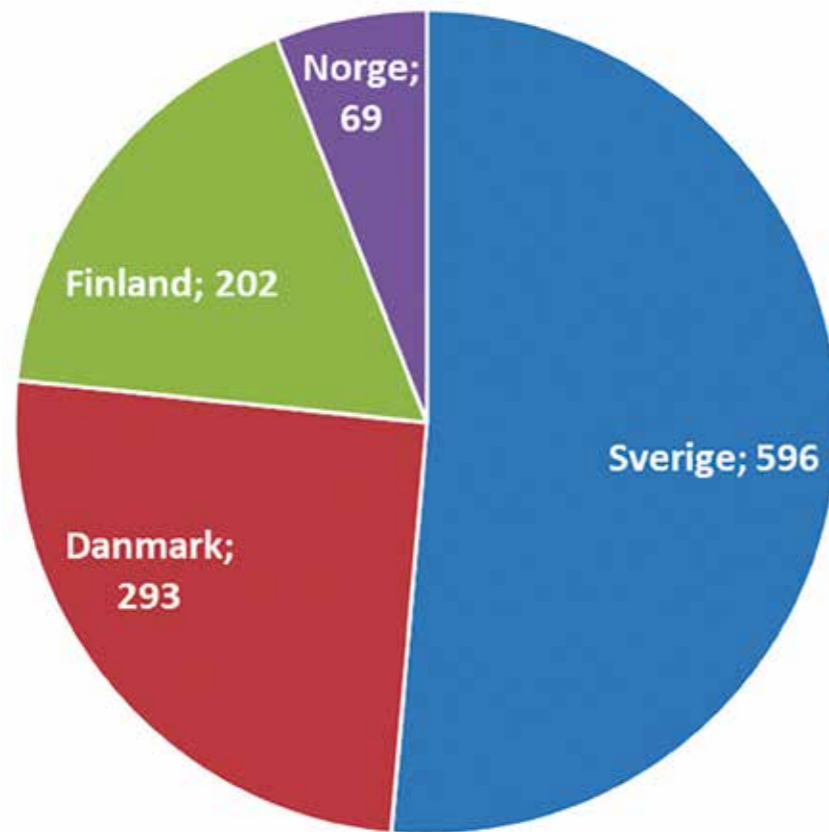
med ISO 50001 sertifisering vil normalt tilfredsstille kravet om periodisk energirevisjon. I tillegg til guide er det utarbeidet følgende fire vedlegg:

- Sjekkliste med 96 spørsmål relatert til krav i ISO 50001
- Fordeler med integrerte ledelsessystemer (HLS)
- Begrensninger med bruk av payback som beslutningsgrunnlag
- Eksempel på bruk av nåverdi som beslutningsgrunnlag

Status for ISO 50001 sertifisering

Norge har 69 energiledelse-sertifiserte anlegg, og dette er en økning på 19% i forhold til året før. Sammenlignet med våre naboland ligger vi imidlertid fortsatt på jumboplass.

Tekst: Hans Even Helgerud



Antall ISO 50001 sertifiserte anlegg i Norden pr. 31.12.19

I følge ISO sin årlige kartlegging var det pr. 31.12.19 i Norden 1160 sertifiserte anlegg i henhold til ISO 50001. Diagrammet viser hvordan disse sertifiseringene er fordelt mellom Sverige (51%), Danmark (25%), Finland (17%) og Norge (6%).

Globalt finnes det nå ca. 42000 energiledelse-sertifiserte anlegg. Europa står for ca. 78% av sertifiseringene med Tyskland (ca. 13000) som ledende nasjon. Tyske bedrifter med ISO 50001 sertifikat får lavere miljøavgift, og dette er nok en av forklaringene på hvorfor det finnes så mange sertifiserte anlegg her.



PERFORMANCE GUARANTEED

Leverandør av Prosess og Industrivifter

Salg av vifter:

Flebu International AS har produsert vifter til tungindustrien i Norge og utland i over 60 år. Vår spesialitet er vifter skreddersydd for tungindustri, maritim og annen prosessvirksomhet.

Flebu innehar meget god viftekompetanse.

Vi har gode beregningsprogrammer og leverer viftekurver og støyberegninger på alle våre vifter.

Vi har mye kompetanse på slitebestandige vifter, hvor viftehjul er laget av Castolinplater.

Vi kan levere vifter med høy volum-mengde (1.000.000 m³/h), trykk (3-30 kPa) og temperatur (Opp til 600°C). Vifter leveres som standard ferdig prøvekjørt, samt med avspente viftehjul.

Vi kan levere de fleste materialkvaliteter.

Vårt hovedkontor ligger i Sandvika like ved Oslo. De siste 13 årene er viftene produsert ved vår fabrikk i Estland, Flebu Eesti. Dette sørger for en god pris.

Service og montasje:

Vi utfører montasje, serviceoppdrag og troubleshooting.

Øvrige produkter:

Ved siden av tunge industrivifter samt maritime vifter produserer vi også andre relaterte produkter:

Lydfeller, spjeld, ledeskinner, slusematerer.

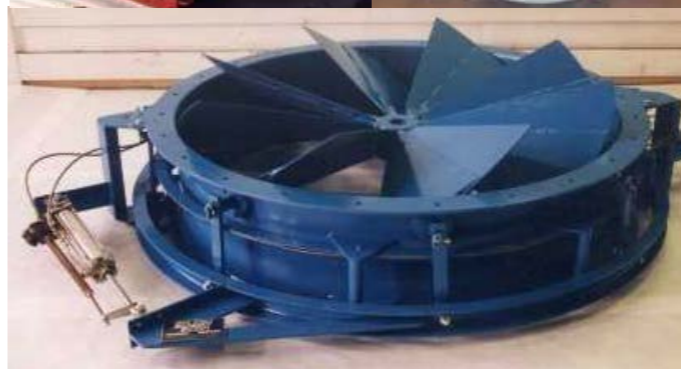
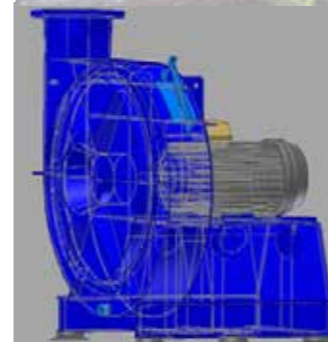
Spjeld leveres i dimensjoner fra ø500 – Ø3000, i trykk-klasse PN6. Kan leveres med forskjellige typer aktuatorer.

Spjeld leveres i tung industriutførelse, og tåler i standardutførelse opp til 300°C. Spesial versjon opp til 600°C. Leveres i de fleste materialer.

Vi kan også produsere ståldeler etter tegning.

Se vår hjemmeside www.flebu.com

post@flebu.com
+47 67 13 13 07 986303510MVA



Energiledelse med praktisk kunnskap i fokus

Energiledelse trenger ikke å være komplisert, men det krever at bedriften setter ting i system, akkurat som med andre ledelsesprosesser. Den nye kunnskapsportal Enova Kunnskap viser hvordan.

Av Morten Valestrand



Det handler om å ta grep om energibruken, sier Enova Kunnskaps prosjektleder Tove Krogstad Johnsen.

Budskapet er at bedrifter kan gjennomføre lønnsomme energieffektiviseringstiltak og oppnå gode resultater med enkle grep og målrettet innsats.

Det handler om å ta grep om energibruken, mener Enova Kunnskaps prosjektleder Tove Krogstad Johnsen og nevner den i bransjen velbrukte men alltid like lysende illustrasjonen med en hånd som tar et fast grep om en elektrisk ladning, kanskje et lyn. Den som gjør det blir en god energileder.

Delt erfaring gir dobbel glede

På Enova Kunnskap tar man bransjekunnskapen ned i detaljene, for å hjelpe småbedriftene i hverdagen. Noe av materialet skal være bransjespesifikt mens

annet går på tvers av bransjene med mer allmenn informasjon.

Det kan være hvordan man forankrer energiledelse og ny adferd i bedriften, og sette energieffektivisering på agendaen.

– Det må være en balanse i innholdet, hvor vi i tillegg til bransjespesifikt innhold til utvalgte segment også har noe som er relevant for små- og mellomstore bedrifter generelt. I tillegg vil vi løfte frem og dele erfaringene fra prosjekter som allerede har innført energiledelse, slik at andre bedrifter kan lære av disse sier Tove Krogstad Johnsen.

Ny form, ny giv

– Enova har lenge arbeidet for å få opp bevisstheten

om energibruken i selskapene. Det har også vært viktig å øke kapasiteten på rådgiversiden når det gjelder energiledelse. Nå mener vi at arbeidet er i mål, sa utviklings- og markedsdirektør Øyvind Leistad i Enova da industriprogrammet *Introduksjon til energiledelse* var over.

Etter at Enovastøtte til over 800 energiledelsesprosjekter styrket markedet for energirådgivning ble energiledelse og energieffektivisering satt tydelig på dagsorden.

Derfor ble det viktig å gå videre, og se til at markedet klarer seg uten økonomisk støtte til energiledelse, i følge Leistad.

Motiverer ledelsen

Fremover vil Enovas hovedvirkemiddel for å oppnå energi- og klimaledelse som bransjestandard, være kunnskap og informasjon. Energiledelsens elementer og erfaringer fra gjennomførte prosjekter blir tilgjengelig via Enova Kunnskap.

– Energiledelse er et lønnsomt tiltak som normalt fører til 10 prosent redusert energibruk bare gjennom systematisk bevissthet og oppfølging, sier Øyvind Leistad.

Den primære målgruppen for Enova Kunnskap er bedriftsledelsen i små og mellomstore bedrifter innen transport, bygg og industri.

Lær og sammenlign

På kunnskapsportalen Enova Kunnskap kan bedrifter få hjelp til å kartlegge energibruken og sette seg

mål for effektivisering, sammenligne energibruken over tid med andre bedrifter i samme bransje, og få veiledning og motivasjon til å gjennomføre konkrete energieffektiviseringstiltak.

– Dette skal være en dynamisk side under utvikling, så vi vil lansere mer innhold og funksjonalitet etter hvert, sier Tove Krogstad Johnsen.

På sikt er målet også å skape en kursoversikt der leverandører og markedsaktører selv kan legge inn informasjon. Kunnskapsportalen skal samspille med etablerte tilbud og aktører i markedet, som kurs i innføring i energiledelse, energioppfølgingssystem, konsulentbransjen og energimerkeordningen.

Også i mobilen

I tillegg til Enova Kunnskap sin nettside enova.no/kunnskap utvikler Enova også den digitale læringsplattformen *Seks steg til god energiledelse*. Den kan nås via nettsiden eller i mobilappen *Motimate*.

– Det er som et minikurs i energiledelse der brukerne kan finne en del tips og material som de kan relatere til i sin egen bedrift, sier Tove Krogstad Johnsen.

– Vi kaller det en introduksjon som skal vise nytteverdien i energiledelse. Energiledelse er ikke så komplisert som mange tror.

På de følgende sidene presenterer Norsk Energi med tillatelse fra Enova et utvalg av innholdet på Enova Kunnskap. Mer informasjon finnes på nettsiden Enova.no/Kunnskap og i mobilappen Motimate.

- Analyseutstyr
- Konsulenttenester
- Vannbehandling kjemikalier

Ta kontakt for et uforpliktende tilbud!

Besøk vår hjemmeside www.arcon-as.no

Industriell vannbehandling
arcon as

Enova Kunnskap: Seks steg til god energiledelse

Det lille kurset 6 steg til god energiledelse viser hvordan man setter i gang en endringsprosess som kan gi store gevinster. Her får bedrifter en praktisk innføring i lønnsomme og effektive tiltak.

På læringsplattformen Motimate, som også er tilgjengelig via Enova Kunnskaps nettportal, har Enova opprettet en introduksjon til hva energiledelse kan bety i praksis.

Her vises hvordan det er mulig å jobbe målrettet med å sette energi på agendaen på lik linje med andre områder i bedriften hvor det er etablert ledelsessystemer.

Følger bedriften de seks stegene som er beskrevet i minikurset kan veien til god energiledelse være kort, mener Enova.

Energiledelse følger ofte de samme prinsippene som annen god ledelse innen planlegging, gjennomføring, kontroll og evaluering. Det kan derfor være nyttig å bruke erfaring fra arbeid med økonomi, personal og HMS.

Veiledningen er tilpasset små og mellomstore bedrifter som ønsker å komme i gang med energiledelse. Håpet er at de fleste vil oppdage at det som regel lønner seg økonomisk å se på energibruken i bedriften. En forbedret miljøprofil kommer som en bonus.

Innføringen er for små og mellomstore bedrifter som vil sette klima og miljø på dagsorden.

Det er ikke alltid omfattende endringer eller tiltak som skal til, men økt bevissthet og fokus på å identifisere områder som kan redusere energikostnader og gi et bedre klimaregnskap.

6 steg til god energiledelse gir en innføring i hvordan arbeidet kan organiseres, med praktiske råd om tiltak og gjennomføring. Innføringen viser hvordan energiledelse kan settes i system uten store og krevende prosesser.

Seks steg til god energiledelse

Ofte kan enkle grep gjøre en stor forskjell både i form av økonomisk gevinst og ikke minst forbedret miljøprofil. Nøkkelordene er:

1. målsetting,
2. organisering,
3. kartlegging,
4. handlingsplan,
5. nøkkeltall og
6. evaluering.

Start med å sette noen tydelige mål for hele prosessen.

Det kan være svært nyttig for å forsøke å formulere hva det overordnede målet med energiledelsen skal være. En slik øvelse gjør det tydelig hva bedriften ønsker å oppnå og hvilke konsekvenser strategien får både internt og eksternt.

En effekt av å formulere en strategi er at den forplikter, og at den gjør det enklere å kommunisere målet med arbeidet i organisasjonen. Med en tydelig retning er det også lettere å se om arbeidsoppgaver og beslutninger er i samsvar med bedriftens mål.

Et av målene med en slik strategi må være å få organisasjonen til å stille spørsmål ved innarbeidede rutiner og avdekke om det er mulig å tenke annerledes og nytt.

Velg en energiansvarlig

Forankring hos ledelse og involvering på tvers i organisasjonen er suksesskriterier, og sørger for bred og riktig kompetanse. Den første brikken som må på plass er en intern energiansvarlig.

Valget av denne posisjonen er ofte avgjørende for det videre arbeidet. Det bør defineres som en aktiv rolle og innebære et tydelig mandat for å være på jakt etter forbedringspotensial og gode løsninger for en effektiv og bærekraftig produksjon.

Den energiansvarlige må ha tilgang til all nødvendig informasjon om energibruk i bedriften, og være i stand til å se helheten i virksomheten. Det er viktig at arbeidet foregår på tvers av avdelinger og omfatter hele organisasjonen.

Den energiansvarlige skal være ansvarlig for at det etableres handlingsplan, sørge for god oppfølging og



Komplett leverandør av damp- og varmesystemer



Forhandler av Bosch kjeler - markedets mest moderne kjel



MEC Remote

MEC Remote gjør at online support kan leveres av oss.

Våre kundeserviceingeniører og vårt sentrale kontrollrom kan få tilgang til systemkontrollen på forespørsel, uansett hvor vi er.

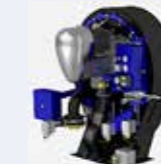
Disse tjenestene inkluderer for eksempel:

- Programvareoppdateringer
- Parametersettinger
- Fjerndiagnostisering
- Eliminering av feilkilder
- Årlig og 5-årlig kontroll
- Vannbehandling av dampanlegg
- Salg av dampkjeler
- Salg av tilhørende utstyr
- Service og reparasjon

Sveiseverkstedet leverer reservedeler og utfører service på de mest vanlige brennere: Weishaupt, Dreizler, Nu-Way, Riello, Fremo, Saacke, Petrokraft med flere.



Weishaupt



Saacke



Dreizler

Vi prosjekterer og utfører alle typer fyrhusinstallasjoner - Ta kontakt for tilbud!



Tlf: 70 13 40 20 - epost: firmapost@sveiseverkstedet.no

www.sveiseverkstedet.no

løpende informasjon og evaluering av tiltakene som iverksettes.

Ikke nok med gode intensjoner

Det er heller ikke nok med bare gode intensjoner. En energiansvarlig må ha kompetanse, myndighet, fullmakter, tilgang til nødvendige verktøy og ikke minst økonomiske ressurser som kreves for å ivareta og gjennomføre oppgaven.

I en bedrift er det som regel mange faktorer som spiller inn på samlet energibruk, og forskjellige arbeidsprosesser og avdelinger vil ofte ha forskjellig tilnærming til energiledelse. Det er likevel ikke nødvendig å starte et stort prosjekt med mange involverte fra begynnelsen.

Start med å forsøke å velge representanter fra områder som vil ha stor innflytelse på valgene som skal gjøres. En god løsning kan være å etablere mindre grupper som kan jobbe med delprosjekter og avløses av andre grupper etter hvert som tiltakene er gjennomført.

En levende prosess

Det er ikke slik at gruppen som starter arbeidet med energiledelse alltid har den optimale sammensetningen. Underveis i kartleggingen av energibruk kan behovet for kompetanse være spisset inn mot enkelte avdelinger eller innsatsområder, og da vil det være gunstig med fleksibilitet i hvilke ressurser som er mest egnet til prosjektene.

Likevel er det et godt råd å opprette en kjerne i energiledelsesgruppen som har ansvar for å nå målene som bedriften har satt og sørge for oversikt og kontinuitet. Denne gruppen vil styre behovet for å hente inn riktig kompetanse til de forskjellige prosjektene.

Ledelsen må involveres

Det må tydelig defineres hvilken rolle ledelsen skal ha. Representanter for ledelsen kan selvfølgelig være i gruppen som jobber med kartlegging og praktisk gjennomføring. Hvis ikke det er naturlig eller lar seg gjennomføre er det viktig at informasjonsflyten er god. En løsning er at prosjektleder har faste møter med ledelsen og sørger for at det er et godt og tydelig grunnlag for å ta gode beslutninger.

For at arbeidet med energiledelse ikke skal stoppe opp eller bli forsinket er det avgjørende at ledelsen er innforstått med, og står bak, både prioriteringer og investeringer som arbeidet vil kreve. Derfor er solid dokumentasjon av utgifter, besparelser og beregning av effekt og resultater ikke bare viktig, men ofte inspirerende og motiverende.

Noen av utfordringene

Selv med et grundig og godt forankret forarbeid som resulterer i et vedtatt energiledelsessystem med strategi og målsettinger vil det være barrierer som kan gjøre det vanskelig å gjennomføre aktiviteter, prosjekter og tiltak.

Energiledelse betyr også involvering og forankring i toppledelsen. Det er viktig for å lykkes med dette arbeidet at energiledelsesgruppa har tydelige mandater og ansvar for gjennomføring. Dette må være

forankret i bedriftens ledelse som kan støtte arbeidet gjennom å frigjøre tid og sørge for at tiltakene får nødvendig prioritet og tilslutning også blant de ansatte.

Argumentene er enkle – gode energisparetiltak vil styrke økonomien, øke konkurransekraften og bedre miljøprofilen.

Hent inn nødvendig kompetanse

Det er ikke uvanlig at det dukker opp behov for å hente inn eksterne rådgivere. Enten fordi nødvendig kompetanse ikke finnes internt, eller at det ikke tilstrekkelig med tid til å følge opp alle oppgaver og prosesser. Da kan det mest effektive være å engasjere ekstern assistanse, både med tanke på de tekniske aspektene i det å finne og analysere gode energitiltak, men også for å lede prosessen med å etablere energiledelsessystemet og de rutinene som må på plass.

Ved valg av ekstern rådgiver må det vurderes hva det er behov for og hvilken funksjon som skal fylles for å få fart på arbeidet. Søkes det teknisk rådgivning eller søkes det prosessfasilitator? Eller kanskje begge deler?

Tenk gjennom om det allerede er etablert gode relasjoner til aktører man har tillit til, som allerede kjenner bedriften og hvor det er gode erfaringer fra tidligere samarbeid.

Nøkkeltall, handlingsplan og evaluering

Energibruk må kartlegges og jobben med å identifisere hvor det er mest effektivt å sette inn tiltak gjør det enklere å ta gode beslutninger.

Etablering av en handlingsplan er verktøyet som skal gi retning for, kontroll og styring av prosjektene som iverksettes. Det er avgjørende for arbeidet med effektivisering av energibruken å ha oversikt over utviklingen, og det vil være til god hjelp for å avdekke hvor det er mulig å ta grep.

God oppfølging og rapportering av resultater gjør det enkelt å vurdere virkningen av innsatsen og kan føre til nye initiativer og målsettinger.

EOS er et nyttig verktøy

For å sette gode og presise mål må det være en kontinuerlig måling av effekten av tiltakene som iverksettes. Et Energioppfølgningssystem (EOS) er ofte et nyttig verktøy som gjør det mulig å følge utviklingen i arbeidet, men det er kun et hjelpemiddel og ikke alene svaret på et godt energiledelsessystem.

Det er evnen til å sette i verk og gjennomføre tiltak, oppfølging og kontinuitet i arbeidet som er nøkkelen til å nå målene som er satt.

Det er mange fordeler med EOS, men den viktigste funksjonen er å gjøre det enklere å se helheten i energibruken. EOS kan være nøkkelen til å forstå energibruken og gi en detaljert oversikt.

Det kan også legges inn budsjettkurver både for kWh og kroner slik at økonomien i tiltak blir tydelig. En kontinuerlig overvåking avdekker hvor det er mulig å gjøre å minske energibruken, og samtidig gjør systemet det enkelt å oppdage feil og avvik som kan utbedres raskt og ikke føre til økte driftskostnader og unødvendig energibruk.

Utdrag fra Enova Kunnskap © Enova. Redigert av Norsk Energi.

Enova Kunnskap: Trelastbransjen på rett vei

Trelastbransjen har hatt økende energibruk over de siste ti årene. Dette henger til en viss grad sammen med økende omsetning. Økningen av samlet energibruk har skjedd i form av mer egentilvirket bioenergi og dermed ikke bidratt til økte utslipp.

I 2019 var total energibruk 1,554 TWh (transport er da trukket ut), noe som er nær en dobling siden 2009.

Egentilvirket bioenergi utgjør en betydelig andel av energibruken og har i volum og andel vært økende i den siste tiårsperioden.

Energibruken i trelastbransjen skiller seg ut fra de fleste bransjer i industrien i og med at energi fra egentilvirket bioenergi utgjør den største delen av energibruken.

I 2019 kom nær 70 prosent av energibruken i bransjen fra egentilvirket bioenergi. 19 prosent var elektrisk kraft.

Petroleumsprodukter har i volum ligget jevnt over de siste ti årene og utgjorde i 2019 76 GWh – cirka 5 prosent av total energibruk.

Klimagassutslipp fra fossil forbrenning

Fossil forbrenning er den delen av bransjens energi-



bruk som bidrar til klimagassutslipp. Forbrenning av ulike fossile energibærere, som petroleumsprodukter og gass, bidro i 2019 til utslipp av totalt 20 000 tonn CO₂-ekvivalenter.

Utslippene har vært svakt økende over tiårsperioden, noe som kan tilskrives økt aktivitet. Samtidig

Fjernvarme Energisentraler Vannverk Industri

Energisentral for varme og kjøling
Orland Kampflybase - Forsvarsbygg

Fjernvarmeutbygging Oslo - Fortum

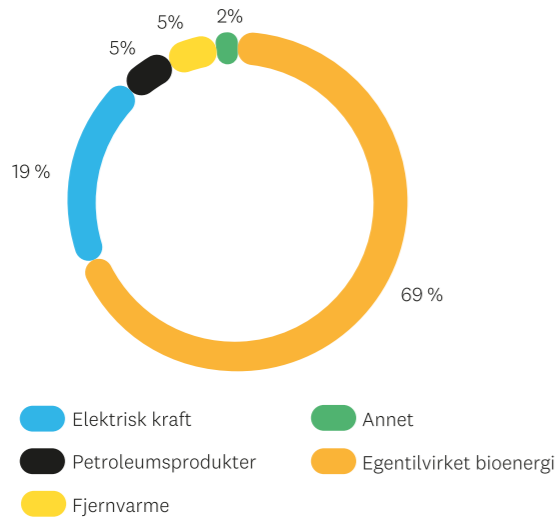
Energisentral og rørentreprise for
kjøling og varmegjenvinning - SNO

www.enwa.com

**På Enova.no/
Kunnskap**

finnes statistikk og grafiske fremstillinger av trelastbransjens energibruk, energisammen-setning og klimagassutslipp. Noen av grafene og diagrammene viser utvikling over tid, mens andre gir et bilde av situasjonen i dag. Statistikken oppdateres. Aktuelle tall er basert på offisiell statistikk fra SSB ("Energibruk i industrien" samt "Utslipp til luft") 2019.

Energimiks ekskl. transport



som total energibruk har økt med 100 prosent har klimagassutslippene økt med 53 prosent.

CO2-intensitet

CO₂-intensitet handler om hvor mye utslipp bransjen har per kWh energi som brukes, målt i kilo CO₂-ekv/



Egentilvirket bioenergi er den viktigste energikilden i trelastindustrien. Bildet viser Soknabruket som ble tildelt Norsk Energis energi- og miljøpris i 2019.

kWh. Denne indikatoren viser en nedadgående trend.

Samlet energibruk har økt, men økningen har skjedd i form av mer egentilvirket bioenergi og dermed ikke bidratt til økte utslipp.

Utdrag fra Enova Kunnskap © Enova

Konkrete tiltak i trelastindustrien

For trelastnæringen er tørkeprosesser og logistikk sentralt. Mange av tiltakene som kan gjøre stor forskjell er verken omfattende eller kostbare å iverksette.

Mange lønnsomme tiltak kan ofte gjennomføres uten investering i ny teknologi eller infrastruktur. Energiledelse handler om å se på dagens løsninger og prosesser med et kritisk blikk for å avdekke hvordan bruk av energi kan effektiviseres – og så gjøre noe med det.

Her er et utvalg av tiltak som andre bedrifter har hatt gode erfaringer med å gjennomføre. Tiltakene på lista er valgt ut fordi de ikke krever lange og omfattende prosesser, og at de hver for seg gir en stor gevinst. Om ikke lenge vil Enova også lansere en tiltakskalkulator som hjelper deg med å se besparelse i kroner, energibruk, effekt og klimagassutslipp ved gjennomføring av ulike tiltak.

Husk at aktuelle tiltak må ses i en helhet. Tiltak som gjennomføres kan ha innvirkning på hverandre, og gjennomføringen av ett tiltak kan redusere gevinsten av et annet.

Her er 10 eksempler på praktisk energiledelse i trelastbransjen:

Varmegjenvinning

Ved installering av varmegjenvinner i tørkekanalen, vil behovet for oppvarming av reduseres, og dermed vil

også behovet for energi bli mindre. Energisparepotensial: 15 % av energi til kanaltørker.

Vedlikehold på tørkene

Gjennom godt vedlikehold av tørkene vil det være færre lekkasjer som påvirker energibehovet. Det kan for eksempel bestå i å ha kontinuerlig oppsyn og vedlikehold av flaps, utette pakninger og porter, utette spjeld og viftemotorer. Rengjør varmebatteri, erstatt varmegjenvinnere som ikke fungerer, isoler tørkebygning og bytt ut eller vedlikehold varmerør.

Energisparepotensial: 5-20 % av varmeenergi til tørkene.

Andre gevinster: Mer effektiv tørkeprosess gir økt kapasitet.

Optimalisere tørkeskjemaet

Simuleringer brukt i kombinasjon med målinger kan utnyttes til å optimalisere tørkeprogrammet med tanke på driftstid, energibruk og tørketemperatur.

Energisparepotensial: Inntil 15 % av energibruket til tørkene.

Andre gevinster: Kortere tørketid gir økt kapasitet.

Redusere elektrisk bunnlast

Få oversikt over utstyr som alltid står på både i og utenfor produksjonstid. Se på muligheter for å redusere driftstid til oppvarming, ventilasjon, transportbånd, kompressorer, pumper og lys.

Energisparepotensial: 1-10 % av energibruken for det aktuelle utstyret.

Andre gevinster: Økt levetid for utstyret.

Optimal miks av brensel

For å oppnå en optimal miks av brensel, er det avgjørende å ha kontroll på brenselfukt, rett blanding av ulike brenslar og liggetid før forbrenning. Dette gir renere forbrenning og bedre virkningsgrad på fyringsanlegget.

Energisparepotensial: 1-2 % bedre virkningsgrad.

Andre gevinster: Redusert kostnad ved rett miks av brensel

Feie kjelen regelmessig

Ved å feie kjelen regelmessig, reduseres røykgasstap. Regelmessigheten bør beregnes ut fra behov.

Energisparepotensial: Dere kan oppnå 1% bedre virkningsgrad pr 20 grader senket røykgasstemperatur.

Optimalisere kjøring med trucker og hjullastere

Utdanne truckførere i *eco-driving* samt benytte rett lastfaktor på maskiner, tilrettelegge for stans av motorer og bruk av kupévarmere. I tillegg vil godt planlagt og gjennomtenkt logistikk kunne begrense behovet for kjøring på området.

Energisparepotensial: 5-15 % av dieselforbruk til trucker og hjullastere.

Andre gevinster: Redusert slitasje og redusert utslipp av klimagasser.

Transportbånd og transportører

Montering av frekvensstyring på motorer til transportbånd og å legge til rette for automatisert stans av transportbånd som går ubelastet eller tomme vil redusere energibehovet.

Energisparepotensial: 10-30 % av energi til transportbånd.

Andre gevinster: Redusert slitasje.

Frekvensstyring av store motorer

Etablere frekvensstyring på barkemaskiner, flishoggerer, rotreduserere og sagelinjer. Ved å styre og kontrollere hastigheten på motorene etter behov og redusere hastigheten på store motorer som ikke kan stoppes i pauser eller ved produksjonsstans, vil behovet for energi synke.

Energisparepotensial: 10-50 % av energibruk til motordrifter.

Andre gevinster: Redusert slitasje.

Vedlikehold av distribusjonsnett

Utfør nødvendige oppgraderinger og vedlikehold på distribusjonsnettet. Dette kan for eksempel være isolering av rørnett og ventiler samt utbytting av nedgravde rørledninger med dårlig isolasjon og lekkasjer. Ved utbygging og utvidelser kan det være hensiktsmessig å oppgradere dimensjoner på rørnett som også kan dekke fremtidig økt varmebehov.

Energisparepotensial: 2-5 % av varmeenergi.

INDUSTRI FIBER

TERMISK ISOLASJON

Vi kan isolasjon for installasjoner med krav til høye temperaturer.

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

www.industrifiber.no

**AUTOMATIKK/
MÅLEINSTRUMENTER**

BYGGAUTOMASJON

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

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

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

MÅLEINSTRUMENTER

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

større bygg basert på bioolje, gass, varmpumper samt fornybar energi basert på solfangere og solceller.

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

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

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

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

**ENERGIANLEGG/
VARMEANLEGG/
KULDEANLEGG**

BIOENERGI

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

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

Skåland Rør & Industrimontasje AS
Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane
Tlf. 40 00 28 50
post@srin.no
www.srim.no
Rørinstallasjoner, kjelanlegg, brennere, economisere og skorsteiner. Enøkrdgiving. Vannbehandlings- og kjelpas-serkurs.

BRENNERE

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

KJELER

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

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

Skåland Rør & Industrimontasje AS
Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane
Tlf. 40 00 28 50
post@srin.no
www.srim.no
Rørinstallasjoner, kjelanlegg, brennere, economisere og skorsteiner. Enøkrdgiving. Vannbehandlings- og kjelpas-serkurs.

**HØYTEMPERATUR PROSESS-
BRENNERE**

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

KJELER

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

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

Skåland Rør & Industrimontasje AS
Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane
Tlf. 40 00 28 50
post@srin.no
www.srim.no
Rørinstallasjoner, kjelanlegg, brennere, economisere og skorsteiner. Enøkrdgiving. Vannbehandlings- og kjelpas-serkurs.

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 Alnabu, 0614 Oslo
Brobekkeveien 101, 0582 Oslo
Tlf. 23 37 55 00
post@varmeteknikk.no
www.varmeteknikk.no

**SKORSTEINER OG
RENSEANLEGG**

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

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

Skåland Rør & Industrimontasje AS
Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane
Tlf. 40 00 28 50
post@srin.no
www.srim.no
Rørinstallasjoner, kjelanlegg, brennere, economisere og skorsteiner. Enøkrdgiving. Vannbehandlings- og kjelpas-serkurs.

SOLENERGI

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

VARMEPUMPER

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

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

VARMEVEKSLERE

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

Skåland Rør & Industrimontasje AS
Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane
Tlf. 40 00 28 50
post@srin.no
www.srim.no
Rørinstallasjoner, kjelanlegg, brennere, economisere og skorsteiner. Enøkrdgiving. Vannbehandlings- og kjelpas-serkurs.

ENTREPRENØRER

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

ENØK

**ENERGIEFFEKTIVISERING/ENØK/
ENERGISPARE-
KONTRAKT/EPC**

Heat-Con Varmeteknikk AS

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

Jarotech AS

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

Skåland Rør & Industrimontasje AS

Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane
Tlf. 40 00 28 50
post@srim.no
www.srim.no
Rørinstallasjoner, kjelanlegg, brennere, economisere og skorsteiner. Enøkrådgivning. Vannbehandlings- og kjelpasserkurs.

GASS

**ENERGIGASS
(LPG - PROPAN/BUTAN)**

Primagaz Norge AS

Drammen
Tel. 22 88 19 70
kundeservice@primagaz.no
www.primagaz.no
LPG/LNG leverandør
En del av SHV Energy, et ledende selskap i verden innen energiløsninger basert på LPG/LNG og distribusjon av LPG/LNG.

NATURGASS (LNG OG CNG)

Primagaz Norge AS

Drammen
Tel. 22 88 19 70
kundeservice@primagaz.no
www.primagaz.no
LPG/LNG leverandør
En del av SHV Energy, et ledende selskap i verden innen energiløsninger basert på LPG/LNG og distribusjon av LPG/LNG.

INSTALLATØRER

GASSINSTALLATØRER

Jarotech AS

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

Skåland Rør & Industrimontasje AS

Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane
Tlf. 40 00 28 50
post@srim.no/
www.srim.no
Rørinstallasjoner, kjelanlegg, brennere, economisere og skorsteiner. Enøkrådgivning. Vannbehandlings- og kjelpasserkurs.

VARMEINSTALLATØRER

Parat Halvorsen AS

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

VARMEVEKSLERE

Parat Halvorsen AS

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

**KONSULENTER/
RÅDGIVNING**

**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, 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.

Norsk Energi

Postboks 27 Skøyen, 0212 Oslo
Tlf: 22 06 18 00
kontakt@energi.no
www.energi.no
• Kjelpasserkurs/Operatørkurs/Oppdateringskurs for kjelpasser
• Tilstandskontroll av kjeler, rør og beholdere
• Bruk av gass; teknikk, økonomi og sikkerhet
• Praktisk vannbehandling ved kjelanlegg
• Drift av fjernvarmeanlegg/fyrhus
• Avfall og bioenergi/Trykktanker
• Rengjøring og kontroll av tanker
• Risikovurdering og beredskap/Regelverk
• CE-merking og Trykkdirektivet

**KURS/OPPLÆRING/
SKOLER/AUTORISASJON**

Arcon AS

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

Norsk Energi

Postboks 27 Skøyen, 0212 Oslo
Tlf. 22 06 18 00
kontakt@energi.no
www.energi.no
• Kjelpasserkurs/Operatørkurs/Oppdateringskurs for kjelpasser
• Tilstandskontroll av kjeler, rør og beholdere
• Bruk av gass; teknikk, økonomi og sikkerhet
• Praktisk vannbehandling ved kjelanlegg
• Drift av fjernvarmeanlegg/fyrhus
• Avfall og bioenergi/Trykktanker
• Rengjøring og kontroll av tanker
• Risikovurdering og beredskap/Regelverk
• CE-merking og Trykkdirektivet

Skåland Rør & Industrimontasje AS

Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane
Tlf. 40 00 28 50
post@srim.no
www.srim.no
Rørinstallasjoner, kjelanlegg, brennere, economisere og skorsteiner. Enøkrådgivning. Vannbehandlings- og kjelpasserkurs.

PUMPER

KSBNorge AS

Tlf. 96 900 900
www.ksbnorge.com

SERVICE

EagleBurgmann Norway AS

Valhallavegen 10, 2060 Gardermoen
Tlf. 64 83 75 50
www.eagleburgmann.no
sales.no@eagleburgmann.com
Kompensatorer, mekaniske tetninger, sperrevæskesystemer, pakninger, inspeksjoner og serviceverksted.

Jarotech AS

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

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

Parat Halvorsen AS

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

VANNBEHANDLING

**Arcon AS
Vannbehandling**

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

BWT Birger Christensen AS

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

Enwa Water Technology AS

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

Eurowater AS

Tlf. 32 13 56 30
www.eurowater.no

Global Concept Mitco AS

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

Novatek AS

www.novatek.no

Skåland Rør & Industrimontasje AS

Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane
Tlf. 40 00 28 50
post@srim.no
www.srim.no
Rørinstallasjoner, kjelanlegg, brennere, economisere og skorsteiner. Enøkrådgivning. Vannbehandlings- og kjelpasserkurs.

Teknisk Vannservice AS

Postboks 5 Stovner, 0913 Oslo
Tlf. 22 30 37 70
firmapost@teva.no
www.teva.no

VENTILER

Bagges AS

Tlf. 64 83 50 00
post@bagges.no
www.bagges.no

KSBNorge 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: Prefabrierte undersentraler

Matek-Samson Regulerings AS

Porsgrunnsveien 4, 3730 Skien
Tlf. 35 90 08 70
www.matek.no

Skåland Rør & Industrimontasje AS

Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane
Tlf. 40 00 28 50
post@srim.no
www.srim.no
Rørinstallasjoner, kjelanlegg, brennere, economisere og skorsteiner. Enøkrådgivning. Vannbehandlings- og kjelpasserkurs.

VIFTER

**INDUSTRIVIFTER/
PROSESSVIFTER**

Flebu International AS

Tlf. 67 13 04 10
www.flebu.com



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

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

Som annonsør får du gratis abonnement på Norsk Energi, verdi kr 750,- per år (eks.mva). HvemLevererHva faktureres halvårlig og løper til avbestilling.

Kontakt: Kari Nordgaard-Tveit, Tlf. 22 70 83 00 eller kari@nemitek.no

Søkebasert nettannonsering på www.norskenergi.no

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

AUTOMATIKK/

MÅLEINSTRUMENTER

- Byggautomasjon
- Måleinstrumenter

AVFALLSHÅNDTERING/ ENERGIGJENVINNING

- Energigjenvinning fra avfall

ENERGIANLEGG/VARME- ANLEGG/KULDEANLEGG

- Bioenergi
- Brennere
- Ekspansjonskar
- Energiboring/Brønnboring
- Energimåling
- Fancoil
- Fjernvarme/Fjernkjøling
- Gassmotorer
- Høytemperatur prosessbrennere
- Isolering
- Kjeler
- Skorstener og renseanlegg
- Solenergi
- Varmepumper
- Varmevekslere
- Varmluftsvifter
- Varmtvannsbereidere

ENTREPRENØRER

- Entreprenører

ENØK

- Energieffektivisering/Enøk/
- Energisparekontrakt/EPC

FILTER

- Filter

GASS

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

GASSALARM/GASSDETEKSJON

- Gassalarm

GASSTRANSPORT

- Transport av gass

INSTALLATØRER

- Gassinstallatører
- Kuldeinstallatører
- Varmeinstallatører
- Varmevekslere

KONSULENTER/RÅDGIVNING

- Konsulenter/Rådgivende Ingeniører

KURS/OPPLÆRING/SKOLER/ AUTORISASJON

- Kurs/Opplæring/Skoler/Autorisasjon

PUMPER

- Pumper

SERVICE

- Service

VANNBEHANDLING

- Vannbehandling

VENTILER

- Ventiler

VERKTØY

- Verktøy

VIFTER

- Industrivifter/Prosessvifter

Kontakt Kari Nordgaard-Tveit for **din oppføring i leverandørguiden** på telefon 22 70 83 00 eller kari@nemitek.no

Norsk Energi bidrar med faglig innhold

I første omgang vil Enova Kunnskap fokusere på gartnerier, vaskerier, trelast, mekanisk industri, fiskeoppdrett, bryggerier, næringsbygg og landtransport. Norsk Energi bidrar med faglig innhold.

Rådgivningsvirksomheten Norsk Energi bistår Enova med å utarbeide bransjespesifikk statistikk og anbefalte tiltak. Norsk Energi har løst oppdraget med en metodisk og faglig tilnærming. Ikke minst har Norsk Energis avdeling i Gjøvik bidratt med mye faglig kompetanse.

Faglig og relevant

Formålet med kunnskapsportalen, er å motivere og hjelpe små- og mellomstore bedrifter (SMB) innenfor transport, bygg og industri.

Den metodiske tilnærmingen har bestått i å utvikle maler og modeller av mest mulig generisk og fleksibel karakter.

Den faglige tilnærmingen har fremskaffet relevant sektor- og bransjekunnskap som fyller maler og modeller med nyttig innhold og relevante eksempler.

Målgruppen vil primært være bedrifter med ikke-kvotepliktige utslipp, som er omfattet av *Klimakur 2030*.

Bedriftene skal motiveres til å innføre forenklet energiledelse, som er å kartlegge og gjennomføre lønnsomme tiltak som effektiviserer energibruk, reduserer CO₂-utslipp og tar ned effekttopper.

Kunnskap og inspirasjon

Norsk Energi har over flere år opparbeidet solid kompetanse og det er etablert et internt kompetansebibliotek på *Sharepoint* med både egenutviklede verktøy, modeller, veiledere og aktuell informasjon fra andre kilder.

Rådgiverne har dessuten gjennom prosjekter, både med og uten støtte fra Enova, god kompetanse med konkrete eksempler innenfor de fleste sektorer og bransjer.

– Jeg håper at dette nye tilbudet vil gi bedrifter ny kunnskap og inspirasjon til å gjennomføre tiltak som sikrer bærekraftige og lønnsomme virksomheter, sier Hans Even Helgerud.

Trenger data

I arbeidet er det benyttet informasjon fra Enova, Norsk Energi og andre kilder. Særlig Enova sitter på mye data, sluttrapporter og verktøy fra tidligere gjennomførte programmer og prosjekter.

En utfordring har i følge Hans Even Helgerud allikevel vært å få tilgang på offisielle kvalitetssikrede data for flere av de prioriterte bransjer i dette pilotprosjektet.

Nyttige kilder til arbeidet med Enova Kunnskap er blant annet:

- Enovas program for introduksjon til energiledelse (2012-2018) – 780 prosjekter innen industri, anlegg og transport.
- Enovas program for å kartlegge energi-, effekt- og klimatilak (2015-dd) – 287 prosjekter innen byggebransjen
- *Industrinett* – benchmarking, analyser og statistikk.



Det er positivt at opparbeidet kunnskap og erfaring nå blir gjort tilgjengelig for bedrifter og andre interesserte, sier prosjektleder Hans Even Helgerud i Norsk Energi.

- *Byggnett* – benchmarking, analyser og statistikk.
- *Tiltakskalkulatorer* for beregning av lønnsomhet ved utvalgte tiltak.

Akkreditert etter EN ISO/IEC 17025



AKKREDITERT PRØVETAKING, ANALYSE OG RAPPORTERING AV UTSLIPP TIL LUFT

Applica Test & Certification AS bistår med kartlegging av utslipp til luft og foretar akkrediterte utslippsmålinger for alle typer virksomheter i Norge. Målingene gjennomføres etter gjeldende nasjonale og internasjonale standarder.

Ta kontakt for mer informasjon og tilbud!

www.applica.no kundeservice@applica.no

Norsk Energi tilbyr termisk responstesting av energibrønner

Norsk Energi og Båsum Boring AS har inngått en samarbeidsavtale om gjennomføring av termiske reponstester i forbindelse med etablering av energibrønner. Samarbeidsavtalen muliggjør raskt og pålitelig vurdering av lokale forhold og riktig dimensjonering av brønnparker.

Av Cecilie Rindahl, Norsk Energi



Båsum Boring gjennomfører selve responstesten og borer testbrønn ved behov. Testriggen til Båsum er bygget med nok effekt til å teste brønner på inntil 300 meters dybde. Prinsippet bak testen er at en kjent og konstant belastning påføres brønnen over en lengre periode, og temperaturutviklingen i sirkulasjonsvæsken måles over tid. Den termiske responsen som følge av den påførte belastningen vil være avhengig av de termiske egenskapene i fjellet og kollektoren i brønnen. I bergarter med høy varmeledningsevne vil temperaturen endres saktere enn i bergarter med lav varmeledningsevne.

Når testen er fullført analyseres resultatene og det utarbeides en rapport. Norsk Energi kan dimensjonere og optimalisere brønnparken basert på resultatet av analysen. Norsk Energi benytter simuleringsverktøyet Earth Energy Designer (EED) for å dimensjonere brønnparker. Kombinert med en responstest som designgrunnlag gir dette en riktigere dimensjonering enn bruk av nøkkeltall.

I videre prosjektfaser kan Norsk Energi påta seg prosjekteringsansvar for brønnparken og teknisk løsning for anlegget over bakken. En slik tilnærming vil gi en robust systemløsning som er skreddersydd for den aktuelle brønnparken og varme- og kjølebehovet i anlegget. Risikoen for feildimensjonering av brønner og teknisk utstyr reduseres betraktelig.

Hvorfor gjennomføre en termisk reponstest i tidlig fase av et brønnprosjekt?

Fordelen med å gjennomføre en termisk responstest i en tidlig fase er at riktig prosjekteringsunderlag blir gjort tilgjengelig under planlegging av prosjektet.

Konsekvensen av en underdimensjonert brønnpark vil være at man ikke kunne hente ut ønsket energimengde over tid, og i tillegg til en nedkjølt brønnpark vil man få dårlig utnyttelse av investeringene i utstyr

på overflaten. På den andre siden vil en overdimensjonert brønnpark medføre unødvendig investeringskostnader. En ekstra brønn koster mer enn en responstest, og det anbefales å gjennomføre en test for større brønnparker (>2000 brønnmeter).

En responstest vil også gi svar på om et område er egnet for energilagring dersom man har både et varme- og kjølebehov, og gir mulighet for optimalisering av utformingen av brønnparken. Samtidig vil risiko og usikkerhet i prosjektet reduseres.

Energi brønner på inntil 300 meters dybde kan responstestes med dette utstyret. Foto: Båsum Boring AS.



CO₂-kvotepris



Kryssord løsning Norsk Energi 3

FISKE → **Ø** **MUNST** **HOLDE** **MORO** **A** **RONER-TALL** **5**

BEHOV **ØNSKE** **T** **A** **R** **V**

HIMMEL **RET-** **NING** **Ø** **S** **T** **LEVE** **B** **O** **PLATE-** **PRATER** **D** **J** **SKRAL** **O** **L** **L**

FYLKE **(TIDL.)** **T** **KALOR-** **SAT-** **ØREN** **V** **A** **R** **M** **SØ-** **DYR** **E** **VÅPEN** **B** **U** **E**

EKS- **TREM** **Ø** **STØGET** **K** **L** **Y** **V** **E** **T** **JORD-** **RYGG** **T** **TRE-** **SORT** **E**

DEL **F** **L** **A** **I** **M** **K** **LEGG-** **MINST** **L** **E** **R** **E** **O** **L**

PELLE **T** **S** **F** **A** **B** **R** **BILKJ.** **TEGN** **S** **P** **A** **N** **I** **A** **T** **R** **I** **G**

ALPE- **LUE** **N** **A** **L** **TØYS** **L** **A** **B** **I** **E** **R**

B **E** **R** **E** **T** **VONSE** **E** **S** **E** **VEKSEL-** **FRIST** **K** **SANG-** **STEN-** **TE** **E**

SVEIT- **SIKK** **BILD-** **SÅP** **↓** **TRAU** **VEDER-** **BUK** **N** **U** **E** **R** **SPETT-** **FUGL** **TEGN** **RADOM** **T** **U** **K** **A** **N**

A **M** **I** **E** **L** **AMOR** **E** **R** **O** **S** **FLIAR** **L** **E**

E **D** **→** **L** **Ø** **N** **N** **S** **O** **M** **T** **↑**

Norsk Energis kryssord

SOM **ANGAR** **VARME** **→** **KJ.** **TEGN** **SØLV** **GAV-** **MILD** **VORSE,** **ØKE** **RONER-** **TALL** **10** **UNG**

SOL- **GUD** **DÅRLIG** **SAFEN**

NYNNE **MAGNET-** **PLATE** **↓** **BILKJ.** **TEGN** **LIBANON** **CASH** **FLOW** **SKALL-** **DYR**

BLE **UNDER-** **TEGNET** **1** **1992** **FISK-** **ENE** **PRIS** **POPO-** **LÆR** **↓** **ELSK-** **ER** **UNDER-** **HOLD-** **NING** **SØNN** **AV** **(IRSK)** **DIR-** **EKTOR-** **AT** **SPØK-** **EN** **↓** **GAMMEL** **JAPANSK** **VÅPEN**

LIVS- **KRAFT** **KAMER-** **RATER** **VÅPEN**

TRE- **SORT** **DYRE-** **FOTEN** **KNAPP** **KJ.** **TEGN** **SNOVEL** **FOLKE-** **TRYCK-** **BEGREP** **HAUG,** **DYNGE**

ER- **FUGL-** **MUNNEN** **BUSK** **DIBELSK** **PEKSON** **GAGNE,** **DUGE**

BIBEL- **DEL** **BE-** **STANDIG** **BILKJ.** **TEGN** **SPANIA** **→** **BÆR** **↓** **RONER-** **TALL** **1000**

PARTIK- **LER** **MED** **NEGATIV** **EL-** **LADING** **RONER-** **TALL** **4** **LETT** **NEBBØR** **DRIKK** **FAMILIE-** **MEDEL** **POP** **LAVT** **TALL**

RONER- **TALL** **50** **↑** **KJ.** **TEGN** **SN** **SIKTE-** **MERKE** **←** **↙**

Kryssordforfatter: Rolf Bangseid

SAMSON

AIR TORQUE · CERA SYSTEM · K-ELEKTRONIK · LEUSCH
PEIFFER · RINGO · SAMSOMATIC · STARLINE · VETEC

SAMSON

Ventiler for enhver prosess

- SAMSON – Produsent av ventiler, komplett sortiment
- Modulært design og oppbygning
- Lave driftskostnader

- Ventiler og tilbehør til prosess-industri, maritim, olje & gass
- Alt fra en produsent

MATEK-SAMSON REGULERING AS

Porsgrunnsveien 4, 3733 Skien
Phone: +47 35900870
E-Mail: post@matek.no
www.matek.no
www.samson.de

Returadresse:
Skarland Press AS
Postboks 2843 Tøyen
0608 Oslo



PARAT IEH Høyspent Elektrodekjel



PARAT IEL Lavspent Elementkjel

Moderne og driftssikre Elektriske kjeler fra PARAT

Velger du en Elektrisk Kjel for damp eller varmtvann fra PARAT Halvorsen AS, får du markedets mest moderne kjel.

Fordelene med elektriske kjeler er mange; energipris, ingen utslipp, lite støy i fyrhus, gode reguleringsevner og lav minimumsbelastning. Fordelen med å velge en leverandør som har egenutviklede kjeler er at disse lett kan tilpasses detaljerte kundebehov og sikre en smidig integrasjon i ethvert fyrhus.

De elektriske kjelene fra PARAT deles inn i to produktgrupper, høyspent (IEH) og lavspent (IEL). Lavspent leveres normalt for 230V, 400V eller 690V, mens høyspent normalt leveres for 6kV – 22kV. Innenfor vårt produktprogram kan vi levere kjeler fra 15 til 60.000kW.

Ta kontakt med oss for mer informasjon, vi kan elektriske kjeler og prosjektering av fyrhus!

www.parat.no



PARAT Halvorsen AS

Tlf. 99 48 55 00
office@parat.no