

# NORSK ENERGI

NR. 4 • 2019 ÅRGANG 96

- ENERGIGJENVINNING I SEMENTINDUSTRI
- NYTT FRA ENERGILEDERFORUM

## FJERNVARME I BERGEN



**SVEISEVERKSTEDET**

K. G. Karlsson A/S

Etablert 1922

Totalleverandør av  
komplette damp og  
varmesystemer



# Skåland

## Rør & Industrimontasje AS

Vår "Service- og miljøavdeling" tilbyr nå følgende til nye og eksisterende kunder over hele Norge:

- Spredningsberegninger
- Kartlegging av eksisterende anlegg
- Forslag til ENØK og driftsoptimaliseringstiltak
- Emisjonsmålinger iht Forurensingsforskriftens §27

- Komplette reservedelslager
- Prosjektering og 3D tegning
- Service på alle typer kjelanlegg
- Spesialkompetanse på Weishaupt brennere

*Vi har:*

- Lang erfaring
- Sertifiserte teknikere
- Topp moderne utstyr og fasiliteter
- Egen ingeniøravdeling, (mer enn 20 års erfaring)

*Vi er kjent for:*

**Kvalitet og kompetanse til hele Norge gjennom mange år**

Skåland Rør & Industrimontasje AS er totalleverandør innen følgende områder:

- |                    |                         |                                      |                    |
|--------------------|-------------------------|--------------------------------------|--------------------|
| • Varmesentraler   | • Dampanlegg            | • Konvertering til gass              | • Meierirør        |
| • Biokjelanlegg    | • PLS styringer         | • Service på alle typer kjelanlegg   | • Rustfri sveising |
| • Fjernvarme       | • Gassanlegg            | • Konteinerløsninger damp/varmtvann  | • Vaskeri          |
| • Emisjonsmålinger | • Enøk tiltak/rådgiving | • Engineering/prosjektering          | • Skorsteiner      |
| • Zip-anlegg       | • Varvevekslere         | • Reservedeler til alle typer anlegg | • Vannbehandling   |

Les mer på: [www.srim.no](http://www.srim.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  
Pb 2843 Tøyen, 0608 Oslo

Anita Lindberg  
Tlf. 97 17 70 68  
**e-post:** anita@nemitek.no  
Bladet utgis 4 ganger årlig

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  
Hagegata 22, Oslo  
Postboks 2843 Tøyen,  
0608 Oslo  
Tlf. 22 70 83 00

**e-post:**  
firmapost@nemitek.no

**Layout/prepress:**  
BAROFORM  
Elin Barosen elin@baroform.no

**Trykk:** UnitedPress

#### FORSIDEBILDE

Norsk Energi assisterer BKK  
Varme i å bygge ut fjernvarme i  
Bergen. Her er rådgiverne Kristin  
Nørstebø og Jan-Ove Haugen  
ute og kontrollerer nysveisete rør  
på Skjoldes i Fana. Foto: Morten  
Valestrand

## Nytt fra Energi- lederforum

# NORSK ENERGI ENERGILEDERFORUM

www.energilederforum.no

*På sidene 16, 17 og 18 kan du lese nytt fra Norsk Energis energilederforum. Om aktuelle arrangementer, energiledelse hos Bærum kommune og bedriften Hias IKS, og om hvordan energiledelse støtter opp under FNs bærekraftsmål.*

- 4 Leder: Røykrørkjelteknologi med meget stort potensiale
- 6 Varmt og vått i Bergen
- 9 Gullrobot i Nordnesbakken
- 10 Røykrørkjeler kvalifisert for energigjenvinning i sementindustrien
- 12 Nytt ess i ermet for Norcem
- 14 628 mill til fangst og lagring av CO<sub>2</sub>
- 16 Nytt fra Energilederforum
- 20 Simulering av strømningsforhold i prosessutstyr
- 22 Heller fjernvarme enn fjernsyn
- 25 Hvem Leverer Hva®
- 30 Tar hånd om klimaskiftet



REDAKTØREN HAR ORDET

## Røykrørkjelteknologi for energigjenvinning fra sementovner har meget stort potensiale



Hans Borchsenius

*«Norsk Energis røykrørteknologi for energigjenvinning fra sementovner har perspektiver langt videre enn bare CO<sub>2</sub>-fangst og lagring.»*

**P**å side 10 kan du lese at Norsk Energis røykrørkjelteknologi for energigjenvinning fra sementovner er blitt teknologikvalifisert av DNV. Dette er faktisk ganske viktig. Men hva i all verden betyr det?

I teknologikvalifiseringsprogrammet ble det definert i alt 17 forhold som skulle verifiseres og dokumenteres. Verifikasjonsarbeidet er gjort ved teoretiske beregninger, lab-analyser, simulering av strømningsforholdene i kjelene og fysiske tester i et pilotkjanlegg. Basert på dette har DNV GL nå utstedt et «Statement of Qualified Technology» som en dokumentasjon på at konseptet vil fungere i fullskala.

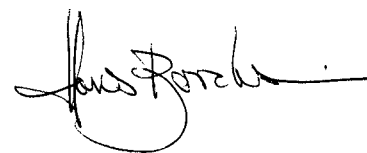
Røykrørteknologien for energigjenvinning fra sementovner er en viktig del av CO<sub>2</sub>-fangstprosjektet på Norcem Brevik. Som igjen er en viktig del av Norges store prosjekt for fangst og lagring av CO<sub>2</sub>, mest kjent under navnet «månelanding» fra Jens Stoltenbergs nyttårstale i 2006. Siden den tid er det blitt snakket mye og utredet i det vide og brede, men en investeringsbeslutning har gang på gang blitt utsatt.

På budsjettkonferansen i august neste år skal regjeringen igjen ta stilling til om fullskalaprojektet skal realiseres. Blir det et «ja» kan prosjektet være operativt i 2023 eller 2024. Det mest usikre i prosjektet er nok transport og lagring av CO<sub>2</sub>. Fangstprosjektene på Norcem Brevik og Klemetsrud forutsetter jo at en løsning for transport og lagring er på plass. Eva Halland i Oljedirektoratet opplyser at de har mottatt en søknad om transport og lagring av CO<sub>2</sub> fra Equinor (i samarbeid med Shell og Total). Mandatet fra regjeringen er å finne en deponeringsløsning for 1,5 millioner tonn CO<sub>2</sub> pr år i 25 år, samt «demonstrere» mulighetene for et større

lagringsvolum for mottak av CO<sub>2</sub> fra Europa. Equinor har forlatt den opprinnelige planen om deponering i Smeaheia-formasjonen, og de ser nå på Johansen-formasjonen sør for Troll-feltet. Dette er en struktur som inneholder vann. CO<sub>2</sub> skal fortrenge og blande seg med vann. Det skal visstnok bores en brønn innen årets utgang for å verifisere om Johansen-formasjonen er egnet. Det er med andre ord mange skjær i sjøen fortsatt. Så vi får se hva som skjer videre.

Norsk Energis røykrørteknologi for energigjenvinning fra sementovner har imidlertid perspektiver langt videre enn bare CO<sub>2</sub>-fangst og lagring. Sementindustrien er en av verdens store industribransjer. Et meget stort antall sementfabrikker ligger i områder med varmebehov. Det være seg for å dekke egne behov, levere lavtrykks prosessdamp til nærliggende industri eller til fjernvarmeformål. Dette representerer et meget stort potensiale for enøk og reduksjon av CO<sub>2</sub>-utslipp.

Ett fullskalaanlegg hos Norcem Brevik vil derfor være meget viktig, av flere grunner.





**Levert, montert og driftssatt 2x15MW Lav NOx gasskjeler for Lyse Neo AS, Forus Nord Fjernvarmesentral med styresystem, brennere, gasstrain, skorstein, lydempere, instrumenter, ventiler, trykkluft og nitrogensystem**

**ELCO**

Elco olje- og gassbrennere for bio fyringsolje og bio-gass Low nox med elektronisk luft/brennstoff forhold



Lamtec elektronisk brennerstyring multifuel med prioritert brennstoffvalg

**Honeywell**

Honeywell combustion og Maxon brennere

**MAXON**  
A Honeywell Company

**ecom**

Ecom bærbare røykgassanalyse instrumenter



**KOMFORTS**  
ECO HEATING SYSTEMS

Komplette biomasse forbrenningsanlegg, flis, pellets, briketter, bark. Fuktighet fra 25-60%



Jarotech as, Gartnerveien 9, Postboks 142, 1378 Nesbru  
+47-66 98 60 00 Fax +47-66 98 60 01  
**Postmaster@jarotech.no** **www.jarotech.no**

# Varmt



*Temperaturene svinger og vannet strømmer når Kristin Nørstebø og Jan-Ove Haugen er ute på oppdrag i pøsende regn og tåke. Når BKK Varme bygger ut på Nordnes og i Fana kommer vannet fra alle kanter.*

# og vått i Bergen

Tekst og foto: Morten Valestrand

**V**armebølgen i Bergen er ikke over, men nå kommer den nedenfra. I fjor økte BKK Varme sin fjernvarmeproduksjon med 36 GWh til 322 GWh, og tallene fortsetter å stige.

Det meste av varmen kommer fra bergensernes eget avfall, som bokstavelig talt suges ut av byen i det unike sugeanlegget som ligger under gatenettet i store deler av sentrum. Søppelbiler er derfor et sjeldent syn i bygatene, altså ikke bare fordi søppel heter boss.

Etter at bosset har gjort en u-sving gjennom BIRs energigjenvinningsanlegg i Rådalen blir det sendt tilbake som vannbåret varme til de tusen bygg i sentrum. Og flere skal det bli.

## Gammel vannkultur

På Nordnes er første del av utbyggingen ferdig og ti nye kunder er tilkoblet. Etter å ha gravd seg forbi Varg Veums kontor på Strandkaaien, videre utover C. Sundts gate og Strandgaten, har man nå svingt til venstre ved Akvariet.

I Nordnesbakken har Graveklubben slått leir, nettverket for alle som har noe å skjule. I Bergen legger vann, avløp, fiber, kabler, bossrør og fjernvarme seg i samme grøft når gatene allikevel skal sprettes.

De eldste vannrørene man har funnet er fra 1895 og er nesten jevnaldrende med Bergensområdets Interkommunale Renovasjonsselskap (BIR) som i direkte nedstigende ledd var Nordens første kommunale renovasjonsselskap etablert i 1881 – samtidig som buekorpset Nordnæs Batallion fikk sin røde fane med løve i gull. I dag drifter BIR hele fjernvarmeanlegget på oppdrag av BKK Varme.

## Kontrollerer nybygg

Nordnes er for tiden BKK Varmes største og viktigste utbyggingsområde. Det er de største byggene som kobles på, ikke 1700-tallsstuene i smauene med utsikt over Puddefjorden mot Laksevåg, der Norsk Energi sitt avdelingskontor snart vil få fjernvarme fra en egen tentakel.

Og nettopp når det regner som verst må rådgiverne Kristin Nørstebø og Jan-Ove Haugen rykke ut og kontrollere nysveisete rør på Skjoldes i Fana, som også bygges ut og der en annen graveklubb vil

grave igjen grøftene så de kan bygge videre. – Smil fint i regnet, roper en av de oransjekledde.

Hit skal fjernvarmen omsider komme via det spektakulære Skjoldnes-lokket, en 230 meter lang betongkulvert som er en tunnel uten fjell. Under lokket går motorveien med fjernvarmen i en egen sjakt. Ovenpå blir det park og grøntareal.

## 3D-skanning populært

Norsk Energi sitt oppdrag for BKK Varme handler delvis om å bidra med detaljert kompetanse i enkeltsituasjoner, og delvis om større systembygging.

Enten kan man skanne varmesentraler i 3D, en meget arbeids- og kostnadseffektiv metode som lager et digitalt dukkehus som man kan vri og vende på i PC'en og spasere digitalt gjennom så behovet for fysiske befaringer reduseres. Det har Norsk Energi gjort på Tollbodallmenningen 2, forteller Jan-Ove Haugen, der kunden nå sitter tilbake med levende 3D-modeller av både gammel og ny sentral.

– Vi har sikkert 30-40 småprosjekter hele tiden. 4-5 av oss på kontoret jobber konstant med oppdrag for BKK Varme, sier Jan-Ove Haugen.

## Lagrer ekstravarme i nettet

Hele fjernvarmesystemet oppgraderes med nytt styresystem. Ved hjelp av mengder nye funksjoner reduseres i dag fjernvarmenettets spisslast ved hjelp av automatisk kjelvelging, samtidig som selve nettet kan akkumulere varme i både tur- og returledningene.

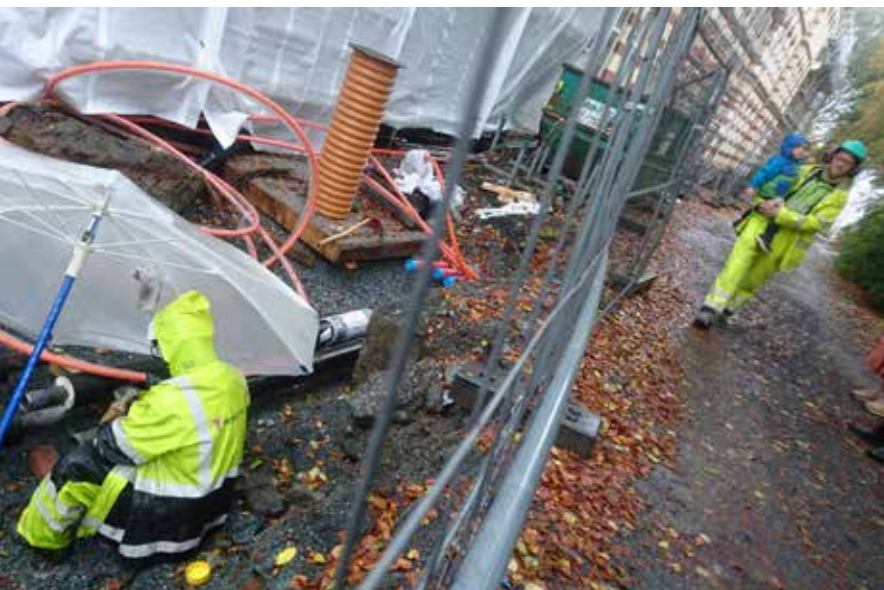
Når det finns overskudd kan en heving av temperaturen på 20 grader tilsvare 50 MWh ny energi inn i det 5000 kubikkmeter store nettet.

I kaldere perioder med høyere varmeforbruk kan nettemperaturen istedenfor senkes med 20 grader, som da blir til en buffer før spisslasten må kobles inn. Dermed blir forskjellen mellom ulike effektbehov (dag/natt) ikke like utfordrende.

## Et lite skolenettverk

På toppen av Nordnesbakken skal fjernvarmen trekkes til venstre inn Haugeveien. Ledningene vil da passere Bergen Tekniske Fagskole og Nordnes barneskole, to store bygg som gjerne vil ha fjernvarme.

”4 - 5 av oss på kontoret jobber konstant med oppdrag for BKK Varme.



Fagskolen hjelper barneskolen med biovarme fra egen kjel.

Til høyre: Graveklubbens kjempekulvert over Strandkaien ble ferdig 2015. I dag har man kommet til Akvariet.



*Miroslaw Robert Drag sveiser sammen et nærvarmenett mens Nordnes venter på hovedledningen.*

Problemet er bare at behovet ligger litt i utakt med tilbudet. Fjernvarmen kommer ikke opp til skolen før neste år, og barneskolen må ha varme nå med en gang. Nordnes skole er nyrestaurert, har allerede fjernet alt av innmat og gjort seg klar for fjernvarme.

– Så vi måtte finne på et provisorium mens vi venter på hovedledningen. Løsningen ble å lage et lokalt varmenett kun for de to skolene, sier Jan-Ove Haugen.

### Midlertidig løsning

Fagskolen, som driftes av fylkeskommunen, har lenge hatt egen fyring i en el- og oljekjel som man nå kan dele med naboen, barneskolen. Derfor legger BKK Varme ned fjernvarmerør mellom skolene allerede nå, samtidig som Norsk Energi bygger en ny kundesentral på barneskolen. Da kan fagskolens oljefyr betjene barneskolen med varme.

– Fossil oljefyring blir derimot forbudt fra nyttår men det løser vi ved å kjøpe inn bioolje som vi samordner med BKK Varmes egne innkjøp. Bioolje finnes i ulike kvaliteter og den med høyest kvalitet kan man bruke direkte i eksisterende anlegg, sier Jan-Ove Haugen.

– Den er dyrere enn vanlig fyringsolje men det blir bedre for maskineriet og problemfri drift. Da dette kun gjelder i en overgangsperiode er det en løsning som alle kan leve med. Når fjernvarmen kommer opp Nordnesbakken til våren avvikles fagskolens oljefyr permanent.

### Sjøbad med fjernvarme

Det er der, mellom skolene, vi finner Miroslaw Robert Drag sittende under Bergens største paraply. Han har sveiset rør i mange land og bergenserne liker vann, konstaterer han, i alle dets former.

Miroslaw har derimot ingen planer på å teste badetemperaturen i det nærliggende utendørsbassenget. Nordnes Sjøbad er et over hundre år gammelt badeanlegg som nå venter utålmodig på fjernvarme, hvis bare Graveklubben kan komme seg opp bakken og få lagt en avlegger ned til sjøkanten.

Da kan bassengtemperaturen holde gradene på et anstendig nivå så utendørsbadet kan holde åpent året rundt. På julaften i fjor var det eloppvarmet generallprøve og ikke mindre enn 600 (!) bergensere var innom og tok seg en dukkert i det frie. ☁



# Gullrobot i Nordnesbakken

*En robot fra Bergen vant årets Grønn Innovasjon på Fjernvarmedagene Urban Energi. Roboten bor på Nordnes der den skal holde den bratteste bakken fri for is og snø.*

**N**år regnet legger seg som isfolie over brosteinene hjelper ikke en gang piggsko.

Derfor jublet beboerne i Nordnesbakken da Martin Horne fra BKK Varme kunne fortelle at fjernvarmeutbyggingen forbi Akvaret også inkluderer gatevarme bestilt av Statens Vegvesen. Da jublet også bussjåførene på Linje 11.

Gatevarmen skal styres av en robot som skal bo i fjernvarmesentralen hos sameiet på tverrgaten Nordnesveien, forteller Martin Horne. Han er leder for utbygging og prosjekter i BKK Varme, og på Fjernvarmedagene Urban Energi i Oslo fikk han gleden av ta imot Norsk Fjernvarmes pris Grønn Innovasjon for vel klekket kreativitet.

## Storerobotens kusine

Den nye gateroboten er en avlegger av BKK Varmes hovedrobot som styrer den bergenske fjernvarmen ved hjelp av en samling matematiske likninger. Hvert sekund kommer 60 000 digitale signaler inn til roboten på kontrollsentralen.

Der henter en algoritme også inn værdata for kommende to døgn, blander informasjonen med en driftsdatabase og korrigerer med innspill fra kalenderen om aktuelle helligdager og annet som påvirker folks varmebehov i ulike bygg.

– Når alle parametere er på plass kan roboten predikere forbruket til alle fjernvarmekundene i Bergen med 97 prosents nøyaktighet, sier Martin Horne.

– Det er en stor fordel for produksjonen at vi kan planlegge hvor mye energi vi må ha tilgjengelig. Vi kan styre mer optimalt, utnytte avfallsforbrenningen bedre og slipper å spisse med el eller biogass. Det gir en høy fornybarandel.

## Bergensk gulvvarme

– I den nye roboten har vi tatt ut den delen som leser av værmeldingen, sjekker skydekket og temperaturen, og hvor mye nedbør som forventes. En stjerneklar vinterkveld blir gjerne kaldere enn når himmelen dekkes av skyer, sier Martin Horne.

– På den måten kan vi optimalisere gatevarmeanleggene. Hele poenget er å ligge i forkant av kuldeperioden.

Den store utfordringen med et gatevarmeanlegg er å slå anlegget på og av til rett tid, mener Horne. Når gatevarmeanlegg styres manuelt, innebærer det ofte at de slås på for sent. Når kulden allerede har kommet krever det mye effekt å smelte seg ned til bar bakke, istedenfor at snøen smelter mens det snør.

## Fremtidens roboter

– Og når varmen først er slått på er det ikke uvanlig at den blir stående på lenge etter at den kunne vært slått av, sier Martin Horne.

Når den nye roboten kommer på vakt neste vinter skal varmen slås av automatisk når frosten letter fra brosteinene.

– Nå kommer ikke dette i bruk før etter at anlegget i Nordnesbakken er bygget ferdig, men vi er så sikre på at det fungerer at vi tenker at fremover kommer lignende roboter til å brukes på fler gatevarmeanlegg, tror Martin Horne.

– Generelt kommer digitaliseringen til å øke bruken av maskinlæring og prediksjonsverktøy i fjernvarmebransjen i årene som kommer. ☁



*På Fjernvarmedagene Urban Energi 2019 vant Martin Horne og BKK-roboten prisen Grønn Innovasjon.*

*Til venstre Nordnesbakken der roboten settes i sving etter endt anleggsarbeid.*



Pilotkjel installert og i drift hos Norcem Brevik.

# Røykrørkjeler kvalifisert for energigjenvinning i sementindustrien

*Norsk Energi har ansvar for å utvikle teknisk løsning som forsyner CO<sub>2</sub>-fangstprosessen med damp i det planlagte fullskala demonstrasjonsanlegg for CO<sub>2</sub>-fangst ved Norcem Brevik sementfabrikk. Den tekniske løsningen benytter røykrørkjeler til å gjenvinne energi fra spillvarme fra sementprosessen.*

*Av Paul Andreas Marchioro Ystad, Norsk Energi*

I perioden 2017 til 2019 har Norsk Energi hatt en sentral rolle i konseptstudie og forprosjektering av fullskala demonstrasjonsanlegg for CO<sub>2</sub>-fangst ved Norcem Brevik sementfabrikk. Norsk Energi har ansvar for å utvikle teknisk løsning som forsyner CO<sub>2</sub>-fangstprosessen med damp. Den tekniske løsningen benytter røykrørkjeler til å gjenvinne energi fra spillvarme fra sementprosessen. Dersom CO<sub>2</sub>-fangstprosjektet i Brevik realiseres vil det innovative kjelanlegget bli det første i verden av sitt slag.

## **Teknologikvalifisering av røykrørkjeler**

Røykrørkjeler er valgt som teknisk løsning ved sementfabrikken i Brevik og er en svært kostnadseffektiv løsning. Det finnes ingen tilsvarende referanser på bruk av røykrørkjeler for energigjenvinning i sementindustrien, hverken i Norge eller internasjonalt. Røykrørkjeler med sementavgass regnes derfor som ny anvendelse av eksisterende teknologi.

I CO<sub>2</sub>-fangstprosjektet stilles det krav til at ny teknologi eller ny anvendelse av eksisterende teknologi skal gjennom et teknologikvalifiseringsprogram. Måletningen med kvalifiseringsprogrammet er å gjøre en

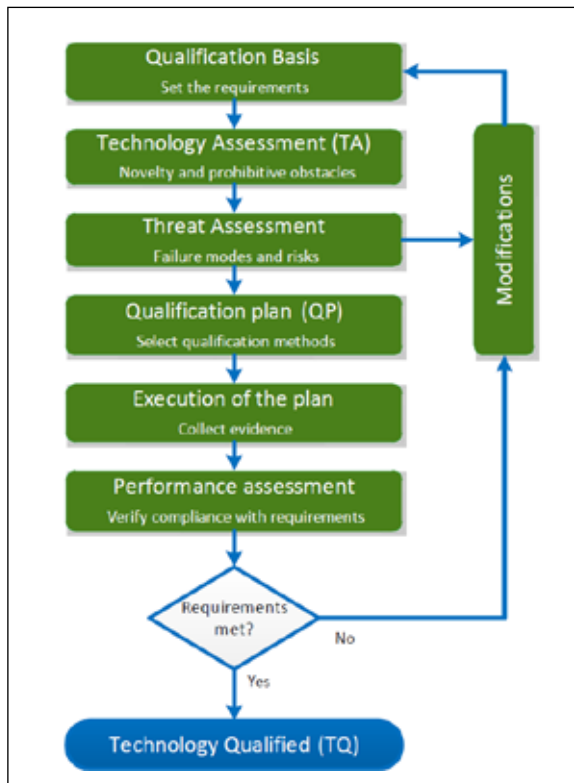
grundig kartlegging av de nye/ukjente elementene, for så å gjennomføre en verifikasjonsprosess for å demonstrere at risikoen knyttet til hvert element er under kontroll. Nødvendige tiltak for å redusere risikoen skal være identifisert og implementeres ved behov.

I teknologikvalifiseringsprogrammet ble det definert i alt 17 forhold som skulle verifiseres og dokumenteres. Verifikasjonsarbeidet er gjort ved teoretiske beregninger, lab-analyser, driftserfaringer med sementprosessen i Brevik og fysiske tester i et pilotkjanlegg. Det er også gjennomført simuleringer ved hjelp av CFD-verktøyet COMSOL for å undersøke skalerbarheten fra pilot til fullskala.

Et viktig bidrag til verifikasjonsarbeidet har vært fysiske tester av sementavgassen. Det er derfor etablert et pilotanlegg gjennom delvis finansiering av CLIMIT-programmet til Gassnova og delvis av Norcem, Aker Solutions og Norsk Energi.

Det er gjennomført to testfaser med pilotanlegget. Resultatene fra testfase 1 (2017) konkluderte med at det er mulig å oppnå en selvrensende effekt og ønsket virkningsgrad i kjelen ved høye hastigheter.

I testfase 2 (2019) ble det gjort noen oppgr-



Stegene i kvalifiseringsprosessen.



Christoffer Meek (prosess), Paul Andreas M. Ystad (Prosjektleder/prosess), Kristin Løbach Jordhøy (ass. prosjektleder/prosess), Kjell Olav Nerland, (teknologikvalifisering, HMS/kvalitet), Carl Skaar (BIM, konstruksjon og layout), Ronny Valjord (prosjektansvarlig/prosess), Tor Olav Eikrem (prosessansvarlig).

deringer i pilotanlegget for å få testet med avgass som var nærmere den som vil være aktuell etter at CO<sub>2</sub>-fangstanlegget er etablert. Resultatene er sammenfallende med testfase 1 og bekrefter kjelens selvrensende effekt og virkningsgrad.

Teknologikvalifisering av kjelkonseptet er nå godkjent av DNV-GL, som er et viktig steg i retning av prosjektrealisering i Brevik.

### Varmegjenvinning med røykrørkjeler


CO<sub>2</sub>-fangst er en energikrevende prosess. Et CO<sub>2</sub>-fangstanlegg i for eksempel et kullkraftverk henter energien fra kraftverkets eksisterende dampsystem som medfører betydelig reduksjon av strømproduksjonen fra damp turbin(e) i kraftverket.

Sementfabrikker har fordelen med at spillvarme fra sementovnene kan brukes til å drive CO<sub>2</sub>-fangstanlegget. Spillvarme tas fra avgassen etter sementovnene for å produsere damp og dekker tilnærmet hele det eksterne dampbehovet til CO<sub>2</sub>-fangstanlegget. Dette gir en svært god COP (dampproduksjon per strømforbruk).

I sementindustrien finnes flere referanser (blant annet i Kina og India) på energigjenvinning med vannrørskjeler. Disse kjelene produserer høytrykksdamp til kraftproduksjon. Til dette formålet er vannrørskjeler et naturlig valg.

CO<sub>2</sub>-fangstanlegget ved Norcem Brevik, basert på Aker Solutions aminteknologi, trenger imidlertid ikke høytrykksdamp, men lavtrykksdamp. Det er da mulig å anvende en mye enklere og billigere kjeltekologi, nemlig små kompakte røykrørkjeler for produksjon av prosessdamp. Røykrørkjeler er i tidligere mulighetsstudier vurdert som foretrukket konsept for varmegjenvinning i CO<sub>2</sub>-fangstprosjektet.

Norsk Energi er ett av meget få fagmiljøer som har kompetanse på hvordan man designer røykrørkjeler for å gjenvinne energi fra støvholdige industrielle avgasser. Norsk Energi har designet mange forskjellige varmevekslere og kjelanlegg for å gjenvinne energi fra støvholdige avgasser, spesielt i ferrolegeringsindustrien. De varmegjenvinningsanleggene som er i drift i ferrolegeringsindustrien fungerer utmerket, men alle industrielle avgasser er forskjellige, og det må man ta hensyn til.

En av hovedutfordringene som må håndteres er at støvet kan danne belegg på rørene i avgasskjelen. Støvbelegg på rørene kan redusere ytelsen eller i verste fall blokkere kjelen fullstendig. Graden av beleggdannelse avhenger blant annet av avgassens hastighet, temperatur og fuktighet, samt støvets kjemiske og fysiske egenskaper. 

# Nytt ess i ermet for Norcem

*Gjenvinning av overskuddsvarmen fra sementproduksjonen er et viktig element i Norcems karbonfangstprosjekt som nå er levert til Gassnova og departementet. – Energigjenvinning med røykrørkjeler er samtidig mye mer enn CCS-teknikk. Her ligger store muligheter åpne for Norsk Energi, sier Per Brevik i Norcem.*

av Morten Valestrand

Ifølge Wikipedias List of countries by cement production er Norge knapt synlig på det internasjonale markedet for sementproduksjon. Derfor er det ekstra gledelig at Norcem og Norsk Energi nå kan presentere et unikt konsept for energigjenvinning av overskuddsvarme fra sementproduksjon, mener Per Brevik, direktør for bærekraft og alternative brensler i HeidelbergCement i Nord-Europa.

Norcems eier, HeidelbergCement, er et globalt konsern som er på plass i mer enn 60 land. Hvis Regjeringen beslutter seg for CO<sub>2</sub>-fangst hos Norcem i Brevik vil kjelanlegget for varmegjenvinning bli verdens første i sitt slag.

– Ja, det er et meget viktig teknologibidrag som kommer fra Norsk Energi, sier Per Brevik.

## Presser kostnadene

Norsk Energi er en av partnerne i Norcems CCS-prosjekt sammen med Aker Solutions, Norconsult, ingeniørfirmaet FLSmidth og ÅF Advansia.

En røykrørkjel er en dampkjel der varme røykgasser strømmer gjennom rør som på utsiden omgis av kokende vann. Hos Norcem ville denne energien ellers gått til spille.

Gjenvinning av overskuddsvarmen er en viktig del av konseptet med karbonfangst. I stedet for å bruke dyr energi kan man nå bruke overskuddsenergi fra egen prosess.

– Dermed brukes energien smartere og løsningen reduserer fangstprosessens driftskostnader, sier Per Brevik.

## Venter på regjeringen

Energigjenvinning av overskuddsvarme fra sementfabrikker har hittil vært en hvit flekk på det bærekraftige kartet. Norsk Energis design er nå testet i et lite anlegg som en del av Norcems forprosjekt, men skal etter hvert oppskaleres i hovedprosjektet for CCS.


Forprosjektet skal kvalitetssikres og vurderes grundig av tredjepart, før Regjeringen vil legge frem sin innstilling til Stortinget.

– Nå kan vi ikke gjøre annet enn å vente. Planen er at et forslag til beslutning skal legges fram i statsbudsjettet for 2021. Forberedelsene til dette gjøres i løpet av våren og sommeren, sier Per Brevik.

## Teknikk på egne ben

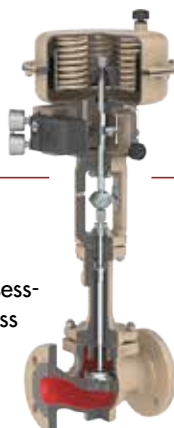
Det røykrørkjelkonseptet som Norsk Energi nå har utviklet, vil etter individuelle tilpasninger av den tekniske designen kunne overføres både til andre sementfabrikker, og til annen prosessindustri, mener Per Brevik.

I en slik sammenheng må selvsagt også markedet vise sin interesse, påpeker han. Røykrørkjelteknologien er nå kvalifisert av DNV GL til bruk i CCS-prosjektet.

– Det har vært en viktig milepel i CCS-arbeidet. Dette er viktig teknikkutvikling, utviklet som en del av CCS-pakken, og som også står på egne ben, sier Per Brevik. 

# SAMSON

AIR TORQUE · CERA SYSTEM · KTELEKTRONIK · LEUSCH  
PFEIFFER · RINGO · SAMSOMATIC · STARLINE · VETEC



SAMSON

SAMSON

## Ventiler for enhver prosess

- SAMSON – Produsent av ventiler, komplett sortiment
- Modulært design og oppbygning
- Lave driftskostnader
- Ventiler og tilbehør til prosessindustri, maritim, olje & gass
- Alt fra én produsent

MATEK-SAMSON  
REGULERING AS

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

*Per Brevik, bærekrafts-  
direktør i Heidelberg-  
Sement har i mange år  
vært en sentral person  
i Norcem Breviks plan-  
arbeid for å etablere  
CO<sub>2</sub>-fangst.*



# 628 mill til fangst og lagring av CO<sub>2</sub> i 2020.

Regjeringen foreslår å bevilge til sammen 628 millioner kroner til arbeidet med fangst og lagring av CO<sub>2</sub> neste år.

Regjeringen har allerede brukt store beløp på forskning og utvikling, demonstrasjon og planleggingen av fullskalaprojektet. Forslaget til budsjettet for 2020 inkluderer videreføring av arbeidet med et fullskalaprojekt for fangst og lagring av CO<sub>2</sub>, midler til drift av Teknologisenteret på Mongstad (TCM) og til forskningsprogrammet Climit.

Arbeidet med et fullskalaprojekt for fangst og lagring av CO<sub>2</sub> fortsetter for fullt. Regjeringen foreslår å bevilge 215 millioner kroner til industriaktørenes arbeid med prosjektet i 2020. Dette legger til rette for å opprettholde framdriften.


Regjeringen vil vurdere om prosjektet bør realiseres når forprosjekteringen og den eksterne kvalitetssikringen er gjennomført. Når man skal ta en investeringsbeslutning, vil regjeringen vurdere resultatene og informasjonen som kommer fra forprosjektering, potensialet for gevinstrealisering og det økonomiske handlingsrommet.

Saken vil bli lagt fram for Stortinget. Regjeringen har sagt at en investeringsbeslutning kan fattes i

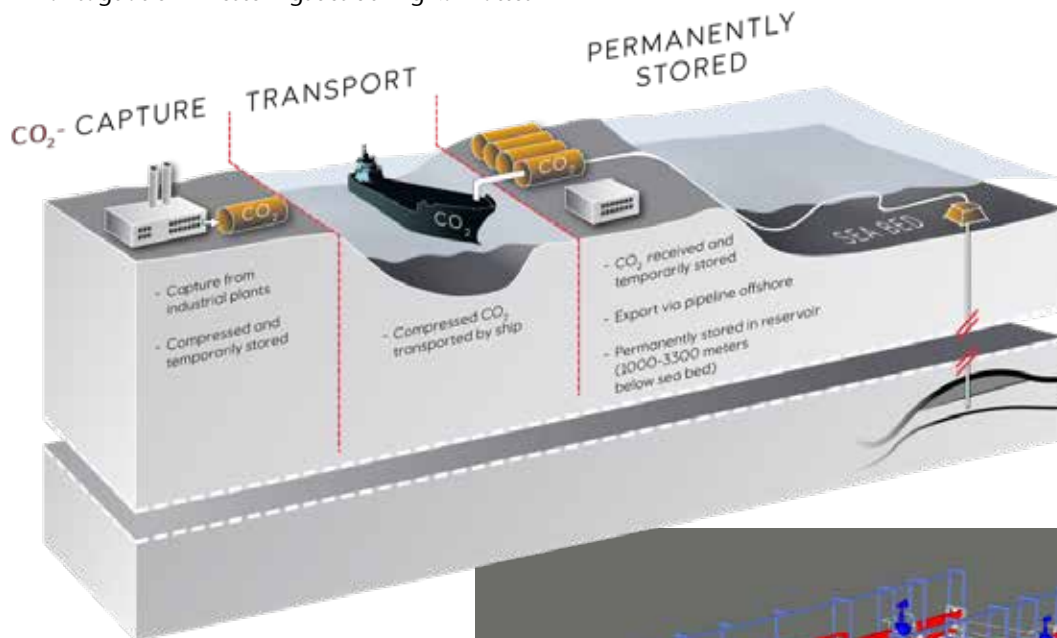
2020/2021. Både regjeringen og industrien er opptatt av at vi bruker tilstrekkelig tid på planleggingen av prosjektet.

Forprosjektering av fangst pågår ved Norcem og Fortum Oslo Varme (FOV), og Equinor samarbeider med Shell og Total om forprosjektering av transport og lagring.

Kostnadsanslaget for en hel kjede (fangst, transport og lagring) og driftskostnader i fem år er hhv. 11,2 mrd. For Norcem Brevik og 11,8 mrd for Fortum Oslo Varme (FOV).

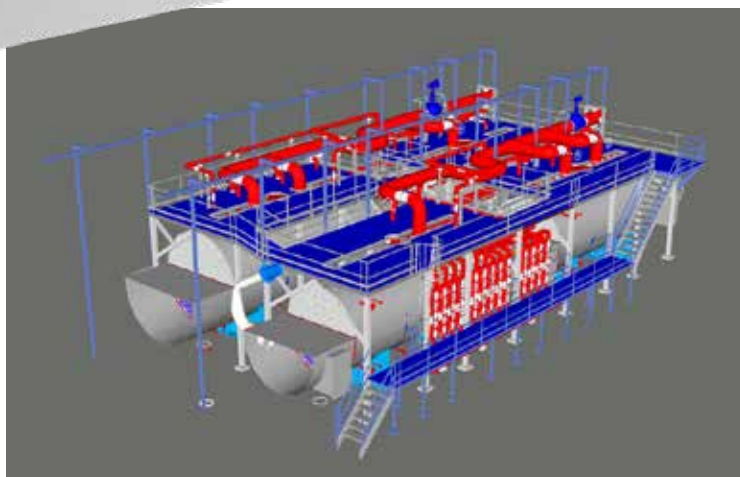
Den nåværende prosjektplanen for fullskalaprojektet tilsier at investeringsbeslutning kan fattes i 2020 i forbindelse med statsbudsjettet for 2021. Ekstern kvalitetssikrer mener at en fremdriftsplan som tar sikte på investeringsbeslutning i 2020 synes å være godt planlagt, men at det er betydelig risiko i fremdriftsplanen. Det er likevel kvalitetssikrers oppfatning at planen vil kunne følges. 

(Kilde: regjeringen.no)



CO<sub>2</sub>-fangstprosjektene ved Norcem Brevik og Fortum Oslo Varme forutsetter at en løsning for transport og lagring er på plass. Equinor leder arbeidet med transport til en landterminal på Kollsnes og lagring i Johansen-formasjonen sør for Troll-feltet. Kostnadsanslaget for en hel kjede (fangst, transport og lagring) og driftskostnader i fem år er hhv. 11,2 mrd. For Norcem Brevik og 11,8 mrd for Fortum Oslo Varme.

Illustrasjonsbilde av fullskala kjelanlegg som skal installeres hos Norcem Brevik ▶



# Behov for kontroll av anlegg?

Vi utfører uavhengig kontroll i henhold til Forskrift om håndtering av farlig stoff på følgende anlegg:

- Kjelanlegg
- Prosesanlegg
- Gassanlegg
- Tankanlegg
- Biogass produksjonsanlegg
- Kulde- og varmepumpeanlegg

Norsk Energi Kontroll er både teknisk kontrollorgan og akkreditert inspeksjonsorgan type A.

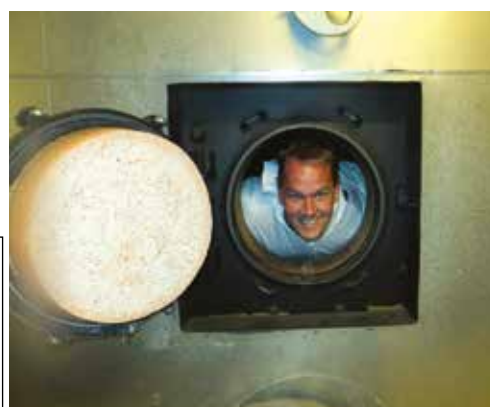
Kontakt:

Daglig leder Øystein Knutsen

Tlf.: 469 81 802

epost: [oystein.knutsen@energi.no](mailto:oystein.knutsen@energi.no)

Mer informasjon: [www.norskenergikontroll.no](http://www.norskenergikontroll.no)



**NORSK ENERGI**  
KONTROLL AS



## HPK-L

Luftkjølt hetvann- og hetoljepumpe.  
Leveres iht. teknisk standard ISO 5199.  
Kan leveres med KSB IE4/IE5 motor

## BOA-SuperCompact

Vedlikeholdsfri mykstengende seteventil for varmeanlegg og air-condition systemer,



KSB Norge er totalleverandør av pumper, ventiler og service til varme- og kjøleanlegg.

[www.ksb.com/ksb-no](http://www.ksb.com/ksb-no)

► Vår teknologi. Deres suksess.

Pumper • Ventiler • Service



# Nytt fra Energilederforum

Norsk Energi sitt Energilederforum er et fagforum for virksomheter med krav eller ønske om energiledelse, samt andre som ønsker en møteplass for faglig oppdatering, inspirasjon og erfaringsutveksling. Vi tilbyr kurs, seminarer etc. i regi av Norsk Energi eller i samarbeid med andre. For mer informasjon se: [www.energi.no/energiledelse](http://www.energi.no/energiledelse)

## Kurs og seminarer

### 27. januar 2020: Miniseminar energiledelse i Trondheim

Dagen før Enova-konferansen tilbys i samarbeid med Standard Norge et gratis miniseminar (kl. 13-16) på Clarion Hotel & Congress Trondheim. Bedrifter med erfaring fra energiledelse vil gjennom innlegg dele sine erfaringer. Nærmere informasjon og påmelding kommer på [www.energi.no](http://www.energi.no) og [www.standard.no](http://www.standard.no).

### 10. mars 2020: Introduksjonskurs energiledelse i Oslo

I samarbeid med DNV GL tilbys et introduksjonskurs i energiledelse (kl. 08-16). Målgruppen for kurset er alle som ønsker kunnskap om nytteverdi, prinsipper og krav som ligger i den nye standard for energiledelse - ISO 50001:2018. Nærmere informasjon og påmelding på [www.energi.no](http://www.energi.no) og [www.dnvgl.no](http://www.dnvgl.no).

### 11. mars 2020: Påbygningskurs energiledelse i Oslo

I samarbeid med DNV GL tilbys et påbygningskurs i energiledelse (kl. 08-16). Målgruppen for kurset er alle som ønsker inspirasjon og praktiske tips til hvordan man kan opprettholde fokus i forbedringsarbeidet med energiledelse. Nærmere informasjon og påmelding på [www.energi.no](http://www.energi.no) og [www.dnvgl.no](http://www.dnvgl.no).




[www.energilederforum.no](http://www.energilederforum.no)

## Antall ISO 50001 sertifiseringer

Siste offisielle statistikk (The ISO Survey 2018) viser at det nå globalt er 46770 anlegg som er sertifisert i henhold til standard for energiledelse ISO 50001. Europa med Tyskland (14736 sertifiseringer) i spissen har flest sertifiserte anlegg. Norge (58) taper fortsatt i konkurranse med våre nordiske naboer Sverige (688), Danmark (254) og Finland (218).

Kilde: The ISO Survey (<https://www.iso.org/the-iso-survey.html>)

## Revisjon av ISO 50004

ISO 50004, som nå er under revisjon, vil bli tilpasset den nye strukturen i standard for energiledelse ISO 50001:2018. Dette er en praktisk veileder med eksempler som støtter opp under etablering og kontinuerlig forbedring av energiledelse. Denne standarden planlegges også oversatt til norsk. 

## Energiledelse inngår i klimastrategien til Bærum kommune


Av Hans Even Helgerud, Norsk Energi

Bærum kommune har vedtatt en klimastrategi om 40 prosent reduksjon av klimautslippene i 2030. Et av tiltakene er å bli sertifisert i samsvar med standard for energiledelse ISO 50001:2018, og Norsk Energi bistår i prosessen.

I kommunestyret 19. juni 2019 ble det vedtatt at Bærum kommune skal legge FNs bærekraftsmål til grunn for planstrategien 2019-2023. Klimastrategien 2030 med tilhørende handlingsplan som ble vedtatt i kommunestyret 28.02.2018 har tre hovedtemaer; mobilitet, bygg og ressursbruk. Bærum kommune støtter opp om Norges forpliktelser i Parisavtalen fra 2015 og EUs målsetting om 40 prosent reduksjon i klimagassutslipp innen 2030.

Bærum kommune Eiendom er en av Norges største eiendomsvirksomheter, og har med sine ca. 230 ansatte ansvar for utvikling, utbygging, forvaltning, drift og vedlikehold av kommunens bygningsmasse. Bygningsmassen består av ca. 565.000 m<sup>2</sup> formålbygg, ca. 2100 boliger og flere næringsbygg. Bærum kommune har vedtatt en klimastrategi mot 2030 med tilhørende handlingsplan, som blant annet omfatter et mål om å bli sertifisert i samsvar med standard for energiledelse ISO 50001:2018. Norsk Energi har gjennomført en GAP-analyse for å kartlegge status opp mot kravene i standarden, og Bærum kommune Eiendom er nå med bistand fra Norsk Energi i ferd med å lukke avvikene. Målet er at Bærum kommune Eiendom skal bli sertifisert i henhold til standard for energiledelse ISO 50001:2018 i løpet av Q1-2020.

### Nye Asker kommune tufte også på FNs bærekraftsmål

Et resultat av kommunereformen er at Hurum, Røyken og Asker slås sammen til den nye og større kommunen nye Asker fra 2020. De tre kommunene bestemte seg tidlig for at den nye kommunen ikke bare skal bygges etter «beste praksis», men også «neste praksis». De tre kommunene så det derfor som naturlig å bruke FNs 17 bærekraftsmål som rammeverk for byggingen av nye Asker kommune. Bærekraftsmålene skal hjelpe kommunen til å løfte blikket, styre i riktig retning og utvikle gode løsninger lokalt – som også bidrar globalt. 





# Energiledelse hos Hias IKS

Av Stian Wadahl

**H**ias IKS er et av de ledende VA-selskapene i Norge og har i mange år arbeidet med energieffektivisering og energioptimalisering på sine anlegg. Allerede i 1980 installerte Hias nordens første varmpumpe som benytter rensed avløpsvann som varmekilde. Gjennom sin visjon «Ett skritt foran» ønsker Hias IKS å ligge i forkant av utviklingen også på energiområdet. Norsk Energi har det siste året bistått Hias IKS med implementering av energiledelsessystem i virksomheten som er i henhold til NS-EN ISO 50001. Prosjektet har vært støttet av Enova.

Hias IKS har arbeidet med energieffektivisering og energioptimalisering på sine anlegg kontinuerlig over lang tid. Tilbake i 2003 gjennomførte Hias sin første energikartlegging.

## Energipolitikk

Hias IKS sitt hovedmål i arbeidet med energiledelse er energieffektiv produksjon av rent vann og rensing av avløpsvann. Som en del av energiledelsessystemet har Hias IKS revidert sin energipolitikk for selskapet. Hias skal jobbe for å optimalisere energiforbruk med hensyn til kostnader og miljø.

## Energikartlegging

I prosjektet har Norsk Energi blant annet bistått med kartlegging av energibruk på Hias sine anlegg. Dette danner et godt grunnlag for vurdering av enøk-tiltak og potensialer for framtidige energibesparelser. Hias sitt avløpsrenseanlegg utgjør 55 % av det totale strømforbruket til selskapet. På dette anlegget er det gjennomført en detaljert kartlegging av strømforbrukerne i anlegget. Hensikten med kartleggingen er å identifisere de komponenter og prosesser med vesentlige energianvendelse der energibesparende tiltak kan settes inn med størst gevinst.

## Enøktiltak


De største strømforbrukerne på Hias sitt avløpsrenseanlegg er blåsemaskiner i luftede bassenger. Her har Hias IKS tatt i bruk den mest energieffektive teknologien som finnes i markedet, ved å skifte ut gamle lobemaskiner med turbokompressorer. Det er identifisert muligheter for å forbedre effektiviteten til maskinene ytterligere gjennom å gjenvinne varme fra maskinene inn på varmpumpesystemet.

Totalt er det i prosjektet avdekket et potensiale for energibesparelser på i overkant av 3 GWh/år som tilsvarer i overkant av 15 % av Hias IKS samlede forbruk.

## EOS-system

Hias IKS arbeider med innføring av et automatisert energioppfølgingsystem som integreres i driftskontrollsystemet for anleggene. På denne måten innhentes energi- og driftsdata online, noe som muliggjør kontinuerlig oppfølging av energiytelsen til anleggene. Dette danner grunnlag for at driftsoperatørene kan optimalisere sin prosess med tanke på energibruk og for målstyrt forbedringsarbeid. Systemet er basert på programvaren Simatic Energy Manager PRO. Dette systemet muliggjør oppfølging av energiytelse-sindikatorer som er spesifikke for VA-anlegg, slik som kWh/tonn tørrstoff, kWh/m<sup>3</sup> pumpet osv.

## Kontinuerlig forbedring

Gjennom prosjektet har Hias IKS innført et energiledelsessystem som legger et godt grunnlag for videre kontinuerlig optimalisering av bedriftens energibruk. Det er utarbeidet mål, tiltakslister og handlingsplaner som legger grunnlag for at Hias IKS fortsatt kan ligge ett skritt foran i sitt arbeid med energieffektivisering. 



## Energipolitikk

Hias skal jobbe for å optimalisere energiforbruk med hensyn til kostnader og miljø.

- O**vervåke energiforbruket effektivt
- P**olitikk skal revurderes i ledelsens gjennomgang
- T**iltak skal være bærekraftige
- I**nnkjøp og prosjektering skal ta hensyn til energieffektivitet
- M**ålstyrt forbedringsarbeid
- A**nsatte skal involveres
- L**over og krav skal overholdes

# Energiledelse og FNs bærekraftsmål

Av Hans Even Helgerud

**FNs bærekraftsmål er verdens felles arbeidsplan for å utrydde fattigdom, bekjempe ulikhet og stoppe klimaendringene innen 2030. Stadig flere bedrifter og kommuner bygger sine verdier på disse målene. Energiledelse bidrar til å støtte opp under mange av**

## FNs bærekraftsmål.

I 2015 ble FNs 193 medlemsland enige om 17 mål og 169 delmål for bærekraftig utvikling. Mange norske bedrifter og kommuner har allerede eller er i ferd med å integrere bærekraftsmålene i sine forretningsstrategier fordi de ser nye muligheter og at samfunnsansvar lønner seg.

Mange har også sett fordelene ved å innføre energiledelse helt eller delvis i samsvar med standard for energiledelse ISO 50001. Energiledelse støtter opp under mange av FNs 17 bærekraftsmål, og under finnes det en nærmere beskrivelse av samsvar for 9 av bærekraftsmålene:



Energi er den største bidragsyteren til klimaendringer, gjennom utslipp av CO<sub>2</sub> og andre klimagasser fra fossile energikilder. Energieffektivisering, fornybar energi, og karbonfangst og lagring (CCS) kan gi ren energi til alle. Ett av FNs delmål (7.3) er å doble energieffektiviseringsraten innen 2030.

Energiledelse bidrar til energieffektivisering gjennom å identifisere og sikre gjennomføring av energisparetiltak.



FNs delmål (8.4) er bedre utnyttelse av globale ressurser innenfor forbruk og produksjon, og arbeide for å oppheve koblingen mellom økonomisk vekst og miljødeleggelser, der de utviklede landene går foran.

Energiledelse bidrar til en bedre ressursutnyttelse, reduserte kostnader, styrket konkurransevne og trygge arbeidsplasser.



Teknologi og innovasjon kan bidra til å løse miljømessige utfordringer som følger utbyggingen av infrastruktur. Nye energieffektive løsninger og nye former for elektrisk og termisk energilagring kan avlaste både kraftnettet og fjernvarmenettet og redusere behovet for nye utbygginger.

Energiplanleggingsprosessen innenfor energiledelse, med identifisering av risiko og muligheter for energibesparelse, er en innovasjonsprosess som bidrar til nye løsninger.



Mer enn halvparten av verdens befolkning bor i dag i byer, og andelen kommer til å fortsette og øke. Samtidig står byene for 75 prosent av alle klimagassutslipp. Når byene skal bygges ut må det legges til rette for lave utslipp. Bygninger og infrastruktur må ikke være avhengige av fossile energikilder, og det må satses på kollektivtransport.

Energiledelse bør være fundamentet for å sikre bærekraftige byer og samfunn gjennom gode etablerte prosesser for identifisering, prioritering, gjennomføring og dokumentasjon av energitiltak.



Bærekraftig forbruk og produksjon handler om å gjøre mer med mindre ressurser. Bærekraftig produksjon innebærer å minske ressursbruk, miljødeleggelse og klimagassutslipp når en lager en vare. Bærekraftige produkter og tjenester må bli etterspurt for at det skal etableres et konkurransedyktig marked.

Energiledelse bidrar til etablering av energikrav i livsløpsperspektiv i forbindelse med anskaffelser og design av nye produkter og prosesser. Energiledelse bidrar også til ansvarlig energiforbruk og -produksjon gjennom blant annet effektiv energitnyttelse og varmegjenvinning.



Klimaendringer er et globalt spørsmål og kjenner ingen landegrenser. Derfor må vi også finne globale løsninger. Parisavtalen har forpliktet landene til å gjøre alt de kan for at temperaturen ikke skal stige mer enn to grader, og helst ikke mer enn 1,5 grader.

Energiledelse har en internasjonal anerkjent referanse (ISO 50001) som bidrar til redusert energibehov og reduserte klimagassutslipp. Redusert energibehov frigjør energi som kan brukes til andre formål i inn- og utland.



70% av jorden er dekket av hav, men vi høster kun 2% av vår matproduksjon fra havet. For å mette en økende befolkning på bærekraftig vis må mer av fremtidens mat komme fra havet. Mat er (bio)energi som kreves for å opprettholde liv hos dyr og mennesker, og derfor et livet under vann viktig.

Energiledelse bidrar til å overholde lover og forskrifter med hensyn til utslipp slik at vi kan bevare og bruke havet på bærekraftig vis. Tiltak med lukking av kjølekretser kan f.eks. bidra til å spare både energi og ferskvann som i større grad vil bli en begrenset ressurs.



Skog dekker 30 prosent av jordas overflate. Skogen gir mat og ly, bekjemper klimaendringer, tar vare på det biologiske mangfoldet. Over 80 prosent av alle dyr, planter og insekter som lever på land, bor i skogen. 1,6 milliarder mennesker har skogen som sitt levebrød. Bioenergi er en betinget fornybar ressurs som kan brukes til både transport (biodiesel) og varme (flis, ved, pellets etc.).

Energiledelse bidrar til å utnytte bioenergi og avfallsfraksjoner til energiformål på bærekraftig vis. I dag fyrer vi med over 10 TWh bioenergi i Norge. Litt over halvparten av dette er vedfyring, som alene tilsvarer over 10 Altakraftverk i energi. Biofyring avlaster strømmettet, spesielt når det er kaldt og belastningen er størst, og reduserer sådan både behovet for økt kraft og linjeutbygging.



For å lykkes med bærekraftsmålene trengs det nye og sterke partnerskap. Myndigheter, næringslivet og sivilsamfunnet må samarbeide for å oppnå bærekraftig utvikling. Enovas oppsummering etter å ha støttet 800 bedrifter med innføring av energiledelse i perioden 2013-2019 viser at dette har vært en kjempesuksess, som har gitt store og meget lønnsomme energibesparelser. Bedriftene har spart 3,4 TWh eller ca. 170 MNOK pr. år som tilsvarer energibehovet til Stavanger by.

Energiledelse bidrar til å etablere en struktur og kultur for kontinuerlig oppfølging og forbedring av energibruk der alle samarbeider for å nå felles mål.



# 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 stålkvaliteter som f.eks.:

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



## Pakningsvarmevekslere



Tranter's 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.

MER ENN 30 ÅRS ERFARING

**HEAT-CON**  
Varmeteknikk as

VARMEVEKSLERE FOR INDUSTRI OG OFFSHORE



## Helloddete varmevekslere



SWEP har et stort utvalg av kompakte, helloddete platevarmevekslere, med enten kobber eller nikkel som loddemiddel, anslutninger opp til DN150/6". SWEP kan nå også levere helt rustfrie vekslere samt en unik CO<sub>2</sub>- range opp til 140 bar. Heat-Con Varmeteknikk lagerfører de mest solgte størrelsene og forsendelse skjer normalt samme dag som bestilling mottas.



I tillegg til beregninger, konstruksjon og leveranser, utfører Heat-Con Varmeteknikk også service og vedlikehold på varmevekslere. Sjekk [heat-con.no](http://heat-con.no) for mer informasjon.

[www.heat-con.no](http://www.heat-con.no)  
[heat-con@heat-con.no](mailto:heat-con@heat-con.no)  
Tlf: 2314 1880

# Simulering av strømningsforhold i prosessutstyr

Av Christoffer Meek, Norsk Energi


**På flere av våre prosjekter har Norsk Energi stor nytte av å simulere strømningsforhold i prosessutstyr, eller såkalt CFD-simulering (Computational Fluid Dynamics). Dette gjør det mulig å optimalisere design og oppdage nødvendige designendringer i en tidlig fase.**

**T**il dette bruker Norsk Energi simuleringsprogrammet COMSOL Multiphysics. Dette er et numerisk verktøy som brukes til å lage en digital tvilling av ulike typer prosessutstyr (varmevekslere, kjeler, rør) og gir mulighet for å visualisere prosessforhold. COMSOL tar utgangspunkt i en 3D-modell som spesifiseres med materialtype og ønskede egenskaper. Ved å sette modellen inn i realistiske omgivelser og simulere dens påvirkning, kan man forutsi hvordan utstyret vil oppføre seg i virkeligheten. Man kan videre visualisere hvordan fysikken påvirker modellen, noe som kan bidra til å optimalisere design og oppdage nødvendige designendringer i tidligfase. Dette gjør programmet ideelt for å evaluere uprøvd teknologi.

Onsdag 23. oktober i år var Norsk Energi tilstede på COMSOL Day for å presentere bruksområder og prosjekter hvor simuleringsverktøyet COMSOL Mul-

tiphysics har vært benyttet. Presentasjonen ble godt mottatt av publikum.

Presentasjonen tok for seg flere aktuelle problemstillinger hvor CFD-simuleringer har gitt verdifull informasjon ifm. design og prosjektering av prosessanlegg. I presentasjonen ble det fokusert på en omfattende CFD-simulering som Norsk Energi har gjort av Quantafuel sin pyrolysereaktor, som er en viktig prosessenhet i produksjon av diesel fra plastavfall. Hensikten med simuleringen var å bestemme nødvendig injeksjonsmengde av nitrogen for å sikre en inert og sikker indre atmosfære.

Andre bruksområder ble også presentert - blant annet optimalisering av strømningsprofil og strømningsfordeling i gasskanaler, samt optimalisering av design for avgasskjeler. 

*Christoffer Meek fra Norsk Energi presenterte eksempler på simulering av strømningsforhold i prosessutstyr på COMSOL Day den 23. oktober.*



With the environment in mind



## 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 viftekompentanse.

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 m<sup>3</sup>/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, ledeskiner, slusematere.

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.

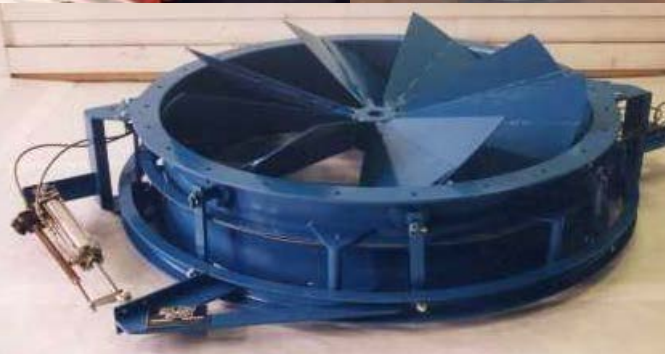
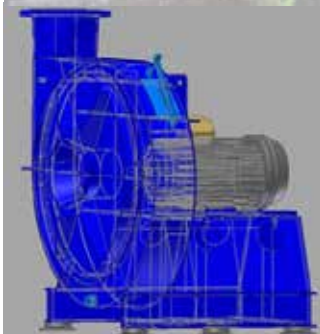
Leveres i de fleste materialer.

Vi kan også produsere ståldeler etter tegning.

Se vår hjemmeside [www.flebu.com](http://www.flebu.com)

[post@flebu.com](mailto:post@flebu.com)

+47 67 13 13 07 986303510MVA





Jan-Ove Haugen



Kristian Aho

*Når regnet blir til is fylles dataskjermene hos BKK Varme og Norsk Energi av selvlærte roboter og spennende måleverdier. Fjernvarmedrift i sanntid er bedre skjermunderholdning enn fotball, mener entusiastene Kristian Aho og Jan-Ove Haugen.*

# Heller fjernvarme enn fjernsyn

Av Morten Valestrand

**D**et som skjer rundt dagens fjernvarmesystem er så interessant at jeg klarer ikke alltid å la være å sjekke aktuelle driftsresultater også utenfor arbeidstid, sier Kristian Aho, produksjonssjef hos BKK Varme.

– Og der har jeg funnet en likesinnet i Jan-Ove. Fjernvarme i sanntid er mer spennende enn fotball på tv.

Jan-Ove Haugen kan ikke annet enn å være enig. Han er spesialrådgiver og nestleder i Norsk Energis Bergensavdeling, og har i flere år vært engasjert i utviklingen av BKK Varmes fjernvarmenett. Norsk Energi har levert funksjonsbeskrivelsen av hele styresystemet, inklusive idriftsetting og opplæring av operatører, så Jan-Ove Haugen har god oversikt over det som skjer.

## Ser sammenhengen

– Særlig når været blir kaldere og automatikken blir mer aktiv kan det være vanskelig å slite seg fra overvåkingen av fjernvarmedriften, innrømmer Jan-Ove Haugen.

Det interessante er helhetsbildet bakom måleverdiene. Der andre ser diagrammer og tall kan Haugen og Aho se bilder, hendelser og teknisk dramatik når væromslag møter robotstyring.

– Vi ser hvordan alt henger sammen og vet hvorfor ting skjer.

Norsk Energi sin avanserte optimalisering inkluderer blant annet et helautomatisk kjelvelgersystem som regulerer utnyttelsen av ti varmekilder i tre varmesentraler. I tillegg har man bygget inn funksjoner som akkumulerer varme i ledningsnettet opp til 50 MWh energi.

## Foss av signaler


Slik styring brukes for eksempel til utjevning av effektbehovet mellom natt og dag. Ute i traséen mellom forbrenningsanlegget og sentrum står også et par boosterpumper som starter og stopper automatisk når effektbehovet i nettet endres.

Norsk Energi har også designet kundesentralenes system og kommunikasjon mot produksjonen. Alt dette gir en helhet av produksjons- og forbruksdata som strømmer inn i BKK Varmes driftssentral med mer enn 60 000 signaler i sekundet. Det gjør den bergenske fjernvarmen til et av Nordens best overvåkede termiske energisystem.

## Myldrer av ideer

Derfor skjer det at Kristian og Jan-Ove ikke klarer å holde seg fra å kikke på sine skjermer selv etter arbeidstid. Og det kan være, innrømmer Jan-Ove Haugen, at han slår på tråden til driftssentralen hvis han finner en ekstra suspekt måleverdi. Uplanlagte dominoeffekter skal ikke undervurderes.

I følge Kristian Aho er Jan-Ove Haugen en viktig idemyldrer og sparringpartner for BKK Varme, ikke minst når det gjelder maskinlæring og utvikling av selvlærende roboter. Nå har Jan-Ove Haugen utviklet en egen simulator, en matematisk modell på et Excel-ark som kan predikere situasjoner og simulere trender etter hvert som parameterne forandres, for eksempel timesverdier eller energikilder.

– Han har alltid noen ideer på lur, så det er sånn mange av disse robotgreiene har blitt til. Jan-Ove har vært med siden fjernvarmen kom til i Bergen og er en av våre viktigste ressurser, sier Kristian Aho. 

–weishaupt–

# Plass til utvikling

---



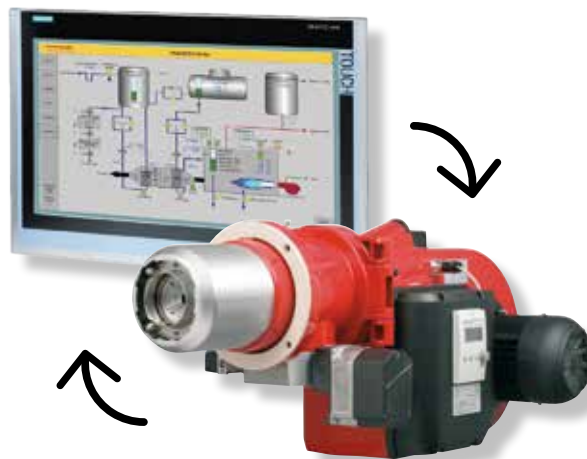
Vårt nye kompetanse senter på Kløfta har gitt store muligheter utvikling av Weishaupt Norge.

1.100 m<sup>2</sup> 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](mailto:post@weishaupt.no) | [www.weishaupt.no](http://www.weishaupt.no)

*Vi er en del av Weishaupt Skandinavien*



## 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!**



-weishaupt-







# Hvem Leverer Hva™

## Automatikk/ Måleinstrumenter

### Byggautomasjon

#### Jarotech AS

Tlf. 66 98 60 00  
www.jarotech.no

#### 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.

### Måleinstrumenter

#### Jarotech AS

Tlf. 66 98 60 00  
www.jarotech.no

#### 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 inn-samling 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, Laurus, 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

Tlf. 66 98 60 00  
www.jarotech.no

#### 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.

#### Skåland Rør & Industri- montasje 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.

## Brennere

#### Jarotech AS

Tlf. 66 98 60 00  
www.jarotech.no

#### 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.

#### Skåland Rør & Industri- montasje 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.

# Hvem Leverer Hva™

## Høytemperatur prosessbrennere

### Jarotech AS

Tlf: 66 98 60 00  
www.jarotech.no

## Kjeler

### Jarotech AS

Tlf: 66 98 60 00  
www.jarotech.no

### Parat Halvorsen AS

Tjørvgåstrand 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 & Industri- montasje AS

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

### Sveiseverkstedet K. G. Karlsson AS

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

### Varmeteknikk AS

Postboks 6 Alnabu, 0614 Oslo  
Brobekkveien 101, 0582 Oslo  
Tlf: 23 37 55 00  
post@varmeteknikk.no  
www.varmeteknikk.no

## Skorsteiner og renseanlegg

### Jarotech AS

Tlf: 66 98 60 00  
www.jarotech.no

### Parat Halvorsen AS

Tjørvgåstrand 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 & Industri- montasje AS

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

## Varmepumper

### Thermia Norge AS

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

### Jarotech AS

Tlf: 66 98 60 00  
www.jarotech.no

## 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

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

### Skåland Rør & Industri- montasje AS

Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane  
Tlf: 40 00 28 50  
post@srin.no/  
www.srin.no  
Rørinstallasjoner, kjelanlegg, brennere, economisere og skorsteiner.  
Enøkrådgivning. 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: Rør-entrepriser

## Enøk

### Energieffektivisering/ Enøk/ Energisparekontrakt/EPC

#### **Heat-Con Varmeteknikk AS**

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

#### **Jarotech AS**

Tlf: 66 98 60 00  
www.jarotech.no

#### **Skåland Rør & Industri- montasje AS**

Drageland 1, 4380 Hauge  
i Dalane  
Tlf: 40 00 28 50  
post@srin.no www.srin.no  
Rørinstallasjoner, kjelan-  
legg, brennere, economis-  
ere og skorsteiner.  
Enøkrådgivning. Vann-  
behandlings- og kjelpas-  
serkurs.

## Gass

### Energigass (LPG - propan/butan)

#### **Flogas Norge AS**

Tlf: 90 24 80 00  
propan@flogas.no  
www.flogas.no  
Landsdekkende leveranser  
fra Skandinavias største  
leverandør av propan /  
LPG

#### **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

## Gasstransport

### Transport av gass

#### **Nordisk Gastransport AS**

Tlf: 63 97 86 00 post@ngtas.no  
www.ngtas.no

## Installatører

### Gassinstallatører

#### **Jarotech AS**

Tlf: 66 98 60 00  
www.jarotech.no

#### **Skåland Rør & Industri- montasje AS**

Drageland 1, 4380 Hauge i  
Dalane  
Tlf: 40 00 28 50  
post@srin.no  
www.srin.no  
Rørinstallasjoner, kjel-  
anlegg, brennere, econo-  
misere og skorsteiner.  
Enøkrådgivning.  
Vannbehandlings- og  
kjelpasserkurs.

## Varmeinstallatører

#### **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: Verdens-  
ledende produsent av Elektriske  
Kjeler. Vi er også installatør og  
leverandør av varmevekslere.

### Varmevekslere

#### **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: Verdens-  
ledende 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 utslipps-  
målinger og analyser  
**Jarotech AS**  
Tlf: 66 98 60 00  
www.jarotech.no

## **Norsk Energi**

Postboks 27 Skøyen,  
0212 Oslo  
Tlf: 22 06 18 00  
kontakt@energi.no  
www.energi.no

- Kjelpasserkurs/Operatør-  
kurs/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 / Tryk-  
ktanker
- Rengjøring og kontroll av  
tanker
- Risikovurdering og bered-  
skap
- Regelverk
- CE-merking og Trykkdirek-  
tivet

#### **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 lever-  
andør av varmevekslere.

#### **Skåland Rør & Industri- montasje AS**

Drageland 1, 4380 Hauge i  
Dalane  
Tlf: 40 00 28 50  
post@srin.no/  
www.srin.no  
Rørinstallasjoner, kjelan-  
legg, brennere, economis-  
ere og skorsteiner.  
Enøkrådgivning. Vann-  
behandlings- og kjelpas-  
serkurs.

**Kurs/Opplæring/Skoler/  
Autorisasjon**

**Norsk Energi**

Postboks 27 Skøyen,  
0212 Oslo  
Tlf: 22 06 18 00  
kontakt@energi.no  
www.energi.no

- Kjelpasserkurs/Operat rkurs/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 & Industri-  
montasje AS**

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

**Pumper**

**KSB Norge AS**

Tlf: 96 900 900  
www.ksbnorge.com

**Service**

**Jarotech AS**

Tlf. 66 98 60 00  
www.jarotech.no

**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.

**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.

**Astec AS**

Postboks 12 Bryn, 0611 Oslo  
Tlf. 22 72 23 55 www.astec.no  
Vakuump-, spjeld- og strupeventiler  
Mikrobobleutskillere, Gummi- og st lkompensatorer

**BWT Birger Christensen AS**

Tlf: 67 17 70 00  
firmapost@bwtwater.no  
www.bwtwater.no  
Spesialprodukter:  
RO-anlegg,  
bl tgj ringsanlegg,  
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 ma.va dampkjeler, dispergeringsmidler og biocider for kj let rnsbehandling.  
Komplette doeringsanlegg og overv kningsystemer.  
Kurs i vannbehandling.  
Risikovurderinger.

**Niprox Technology AS**

Evja Vest, 6900 Florø  
Tlf. 57 74 60 90  
post@niprox.no  
www.niprox.no

**Novatek AS**

www.novatek.no

**Skåland Rør & Industri-  
montasje AS**

Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane  
Tlf: 40 00 28 50  
post@srin.no  
www.srin.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**

**Astec AS**

Postboks 12 Bryn, 0611 Oslo  
Tlf. 22 72 23 55  
www.astec.no  
Vakuump-, spjeld- og strupeventiler  
Mikrobobleutskillere, Gummi- og st lkompensatorer

**Bagges AS**

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

**KSB Norge AS**

Tlf: 96 900 900  
www.ksbnorge.com

**Lyngson AS**

Wider veien 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

**Skåland Rør & Industri-  
montasje AS**

Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane  
Tlf: 40 00 28 50  
post@srin.no  
www.srin.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

**Søkebasert nettannonsering på [www.norskenergi.no](http://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/Varmeanlegg/Kuldeanlegg

- Bioenergi
- Brennere
- Ekspansjonskar
- Energiboring/Brønnboring
- Energimåling
- Fancoil
- Fjernvarme/Fjernkjøling
- Gassmotorer
- Høytemperatur prosessbrennere
- Isolering
- Kjeler
- Skorsteiner og renseanlegg
- Solenergi
- Varmepumper
- Varvekslere
- Varmluftsvifter
- Varmtvannsberedere

#### 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

- Varvekslere

#### 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

**HVEM LEVERER HVA-registeret trykkes i alle utgaver av bladet. Den finnes også på nettsidene [www.norskenergi.no](http://www.norskenergi.no), [www.energi.no](http://www.energi.no) og på [www.hvemlevererhva.no](http://www.hvemlevererhva.no)**

**Alle priser er eks. mva og gjelder pr halvår:**

- **Pris pr. produktkategori:** kr 1995,- pr. halvår
- **Firmalogo på kundeside:** kr 1190,- pr. halvår

**Som annonsør får du gratis abonnement på Norsk Energi, verdi kr 750,- pr år (eks.mva).**

Hvem Leverer Hva faktureres halvårlig og løper til avbestilling.

**Kontakt:** Kari Nordgaard-Tveit **Tlf:** 22 70 83 00 **E– post:** kari@nemitek.no

Skiftarbeider Haugland har deler av klimakoden i sin hule hånd.  
Foto: Mathias Juell Johnsen



# TAR HÅND OM KLIMASKIFTET

*Næringslivet kan lede klimaomstillingen om politikken setter rammene. Bjørn K. Haugland i Skift knekker klimakoden og utvider begrepet energiledelse. En del av formelen står skrevet i hånden.*

---

Tekst og foto: Morten Valestrand

**S**e til Norge! Se hva vi kan få til, sier Bjørn Kjærland Haugland, administrerende direktør i Skift – Næringslivets klimaledere.

– I det norske klimabudskapet til verden spiller næringslivet en stor rolle.

Egentlig består klimakoden av noen relativt enkle grunnforutsetninger som må skrues sammen på rett måte, mener Haugland. Det er litt «IKEA» over hele klimaskiftet, for hvis man ikke følger bruksanvisningen og ikke bruker rett verktøy blir resultatet heller ikke mye å skryte av.

Så før man stiller seg opp til klimaprosesjon med hevet flaggborg må veien tilrettelegges på en slik måte at næringslivet kan ta ledelsen i omstillingsarbeidet. Der har Norge fremdeles et arbeid å gjøre, ifølge Bjørn K. Haugland.

### **Peker i begge retninger**

– Næringslivet går gjerne foran i klimaskiftet, men da må det settes opp tydeligere rammer fra den politiske ledelsen. Regjeringen må vise sin lederrolle i klimaarbeidet, sier Bjørn K. Haugland.

Det var også budskapet da en delegasjon fra Skift Norge møtte statsminister Erna Solberg tidligere i høst. Skift er et nettverk for næringslivets klimaledere. Til regjeringen fremførte de blant annet at prisen på utslipp gjerne kan heves, helst gradvis og forutsigbart, og at man også kan øke kravet på utslippsrapporter.

– Vi peker også på oss selv. Det er veldig mye næringslivet kan gjøre uten å be om hjelp, men vi kan gjøre enda mer hvis vi jobber bedre på lag, sier Bjørn K. Haugland.

– Hvis myndighetene virkelig ønsker et grønt skifte må de tilrettelegge for et grønt næringsliv. Det var vårt oppspill mot regjeringen.

### **Grønt på billigsalg**

Det betyr mer klimaledelse. Ledelsesbegrepet går igjen i alt Bjørn K. Haugland foretar seg, for uten styring snubler man inn i nærmeste busk istedenfor å sveve oppover. Det tok bergenseren praktisk grunnkurs i allerede da han kastet seg ut fra Ulriken med en hanglider.

Kunnskapsbasert og systematisert ledelse er derfor et nøkkelbegrep for klimaskiftet, noe også det offentlige må jobbe med. For eksempel kjøper stat og kommuner inn varer og tjenester for 600 milliarder kroner i året uten å sette grønn konkurransekraft som et kriterium. Resultatet er at de kun går etter lavest pris og derfor kjøper inn gamle fossile løsninger.

– Hvis en stor innkjøper setter et ambisiøst krav vil næringslivet selvsagt finne løsningene, sier Bjørn K. Haugland.

### **Krever handling**

De norske klimavisjonene er gode, mener Haugland, men det rekker ikke. Et klimaskifte krever at det som tenkes følges opp av konkrete handlinger. Skift skal derfor ikke være en tenketank der man kun sitter og «drøfter visjoner».

– Vi vil være en «gjøretank». Vi ønsker å bidra med praktiske piloter og eksempler og være en tydelig pådriver for politikken og myndighetene, sier Bjørn K. Haugland.

– Vi vil sette fart på det grønne skiftet og derfor samler vi oss på tvers av bransjene. Vår hypotese er også at de som går først lærer mest. Klimaledelse gir konkurransefordeler.

### **Bredbent allianse**

Det var våren 2019 som Bjørn Kjærland Haugland etter lang fartstid som bærekraftsdirektør i DNV GL ble hentet over til å lede næringslivets klimanettverk. Nettverket, som da het Norge 203040, ble startet 2015 på initiativ av industrimannen Jens Ulltveit-Moe som hadde konvertert fra oljetankreder til klimaaktivist.

I dag er Skift (Næringslivets klimaledere) en allianse av ledende konserner og aktører, som for eksempel Agder Energi, DNV GL, Storebrand, Telenor, PWC og Statkraft for å nevne noen. I nettverket finnes også aktører som finansnæringens hovedorganisasjon Finans Norge og miljø- og klimalobbyistene WWF og Zero. Målsettingen er å gi et bredbent avtrykk i norsk klimadebatt.

### **Krever struktur...**

I følge Stian Gårdsvoll, bransjeleder for fornybar energi i konsultentselskapet PWC, krever de norske klima- og miljømålene et raskere teknologiskifte, «trolig kombinert med enda sterkere politiske virkemidler». Det var også konklusjonen i rapporten som PWC og Skift la frem til statsministeren.

Rapporten viser energibruk og klimautslipp til alle selskapene i Skift, og formulerer potensialet i næringslivets klimaskifte. Mange bedrifter gjør allerede mye for klimaet, påpeker Bjørn K. Haugland, for eksempel i form av positiv bærekraft og under begrepet samfunnsansvar (CSR).

En storskala omstilling til nye teknologier og forretningsmodeller krever imidlertid en helt annen lederstruktur i det konkrete arbeidet, et helt annet politisk tilnærning enn tidligere.

### **...men ikke standardisering**

I et sånt resonnement havner tanken ikke langt unna at også sertifisert metodikk kan være til hjelp. Bjørn K. Haugland ledet i flere år DNV GLs arbeid med ISO-sertifisering og er fremdeles en varm tilhenger av strukturert hjelp. Det betyr derimot ikke at klimaarbeidet må sertifiseres for å fungere. Heller tvert imot, mener han.

Alle ISO-systemer, også de klimarelaterte som for

**«Vi vil være en «gjøretank». Vi ønsker å bidra med praktiske piloter og eksempler og være en tydelig pådriver for politikken og myndighetene.»**

eksempel ISO 50001 for energiledelse, er avhengig av grunnleggende strukturer for å kunne bidra i det praktiske arbeidet. ISO-systemene kommer derfor inn på nivået under de største beslutningene.

– Standarder er gode til å sette eksisterende kunnskap i system, men nå går vi inn i et stadig raskere energiskifte midt i en klimakrise som krever et raskt teknologisk skifte. Da rekker ikke ISO-systemene til, sier Bjørn K. Haugland.

– Vi skal ikke prøve å kodifisere denne overgangen for raskt, i betydningen å formalisere eller standardisere alle de prosesser som klimaskiftet krever.

### **Bedriftenes energirevolusjon**

På den ene siden, sier han, må samfunnet bli mer energieffektivt. I det arbeidet kan man ha god hjelp



«Vi er derimot overbevist om at det fossile vil bli utkonkurrert av andre ting i markedet. Og det er helt åpenbart at dette må skje så raskt som mulig.»

av ISO-standardisert energiledelse. På den annen side må alle energikonsumenter fremover lære seg å bli energipositive.

Hver og en må skape mer energi enn det man forbruker. Her sitter næringslivet og det offentlige med store ubrukte arealer som kan «tapetseres» med usynlige solceller.

Dette er imidlertid en utvikling som er vanskelig å formalisere inn i et ledelsessystem, mener Haugland. Det som pågår ligner mer på en energirevolusjon, og i et slikt systemskifte må bedrifter og sektorer posisjonere seg så godt de kan.

– Det går ikke å «ISO-fisere» en slik utvikling. Begrepet energiledelse brukes derimot oftere enn før i klimadebatten, men uten at man mener den ISO-ser-tifiserte definisjonen.

#### **Bakevja truer**

– Vi går fra et sentralisert til et desentralisert energisystem som krever mange lokale initiativ. Se på Ikea som tidligere var strømforbruker men nå blir energipositiv prosumer, altså produserende konsument, sier Bjørn K. Haugland.

I tillegg vil kravene på åpenhet øke. Eiere, investorer, kunder og ansatte vil kreve transparens og den som ikke henger med vil komme bakpå. For dette

handler ikke bare om solceller men om hvordan alle i samfunnet oppfatter og planlegger sitt energibruk, påpeker han med entusiasme.

– Hver enkelt aktør, kunde og bedrift må lære seg å jobbe annerledes enn tidligere, og bygge ny kompetanse raskere enn før, sier Bjørn K. Haugland.

#### **Den døende elefant**

Når det gjelder forholdet til «oljå» er han mer tilbake-lent. Den fossile kulturen vil dø ut av seg selv. Nesten.

– Her har jeg et ganske enkelt resonnement. De fleste diskusjoner om når oljen skal stoppes blir lett veldig «akademiske», men olje og gass kommer ikke til å forsvinne kun fordi vi eller noen politikere mener at det hadde vært bra, sier Bjørn K. Haugland.

– Vi er derimot overbevist om at det fossile vil bli utkonkurrert av andre ting i markedet. Og det er helt åpenbart at dette må skje så raskt som mulig. Det er der vi mener at regjeringen spiller en viktig rolle.

Ressursene må legges på å utvikle markeder og verdiskaping innen fornybare teknologier som gir grønne arbeidsplasser. Det krever bærekraftige og langsiktige rammeverk og politikere som tør å ta beslutninger.

#### **Slutt å let**

– Vi må ikke bli så fattige på et visjonært og modig le-



**ILDFAST**

**Vedlikehold  
Nyinstallasjoner  
Vi kan ildfast murverk!**

INSTALLASJONER • PREFABRIKERING • INSPEKSJON • FEIING • MATERIALER

Ildfast AS

Telefon 64 94 00 00

E-post [ildfast@ildfast.no](mailto:ildfast@ildfast.no)

[www.ildfast.no](http://www.ildfast.no)

**24H  
SERVICE**  
64 94 00 00



derskap at vi kun klamrer oss til det gamle og trygge. Vi trenger ledere som forstår at vi befinner oss midt i en klimakrise og som har et tydelig fornybart perspektiv, sier Bjørn K. Haugland.

– Det første vi må slutte med er å lete etter mer av det vi ikke trenger.

Og i den sammenhengen blir de gamle oljepolitikkerne plutselig et forbilde.

– Vi hadde veldig flinke politikere da oljeindustrien skulle bygges opp. De så mulighetene og tok store beslutninger som vi siden den gang har levd godt på, sier Bjørn K. Haugland.

#### **Fremtidens kode**

– Nå sitter vi søkklastet med penger men tenderer å bli fattige på mot, ideer og ledelse.

Og koden til den fastlåsing står skrevet i hånden?

– Mitt budskap var at vi må bygge vår historiefortelling slik at verden kan si «se til Norge», sier Bjørn Kjærland Haugland.

– Stikkordene i hånden påminte om da president Roosevelt sa «Look to Norway!» under andre verdenskrig fordi den norske motstandskampen var et forbilde for resten av verden. Nå kan Norge velge å bli et forbilde i klimaskiftet. 🌀



*Klimahuset. Industriinvestor Jens Ulltveit-Moe, som også er initiativtager til Skift, har gått inn med 80 millioner kroner i bygging av et klimahus i Botanisk hage på Tøyen i Oslo, i samarbeid med Universitetet i Oslo og Naturhistorisk Museum. Klimahuset åpner 2020 og skal være en arena for formidling av kunnskap og forskning. Når det står ferdig vil det produsere mer strøm enn det forbruker.*



**Fjernvarme   Energisentraler   Vannverk   Industri**



Energisentral for varme og kjøling  
Ørland Kampflybase – Forsvarsbygg



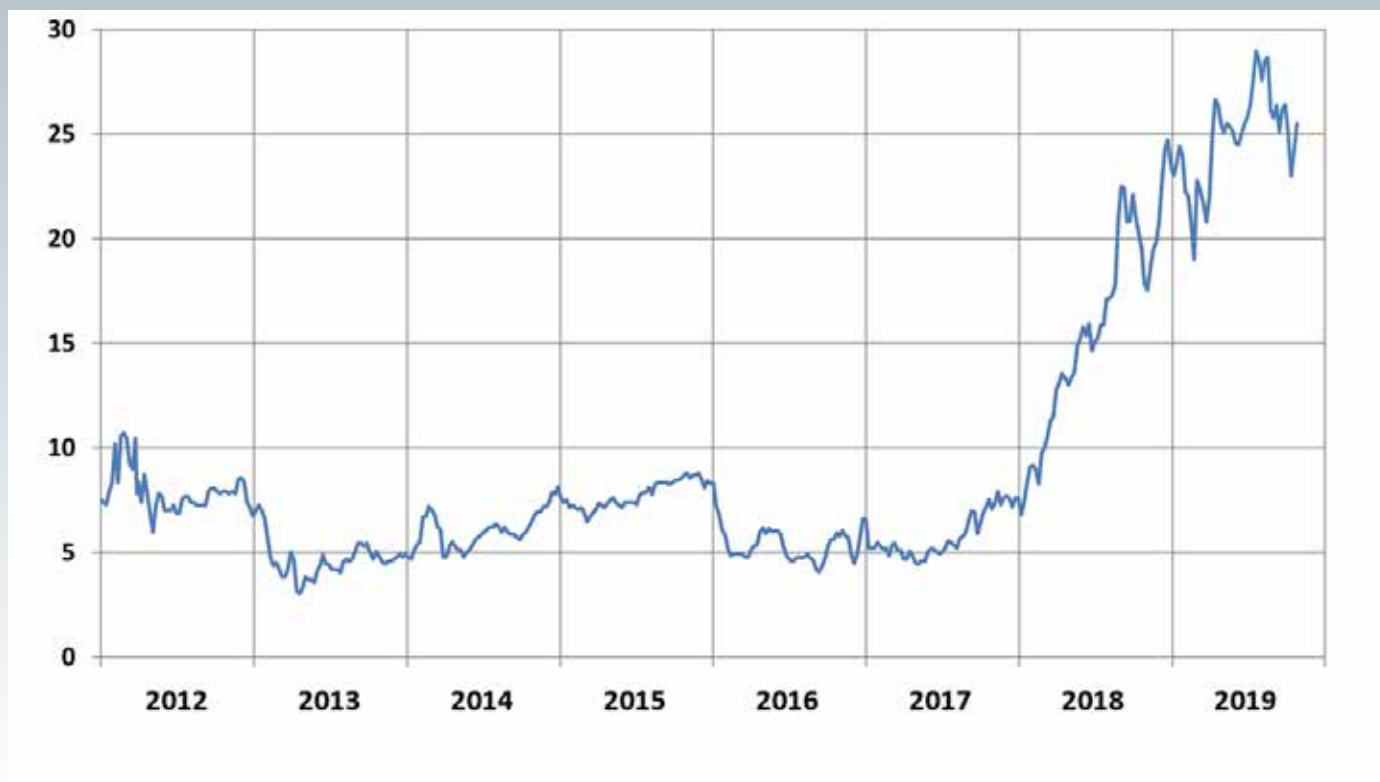
Fjernvarmeutbygging Stavanger og  
Sandnes – Lyse Neo



Energisentral og rørentreprise for kjøling og  
varmegjenvinning

[www.enwa.com](http://www.enwa.com)

# CO<sub>2</sub>- kvotepris (EUR/tonn CO<sub>2</sub>)

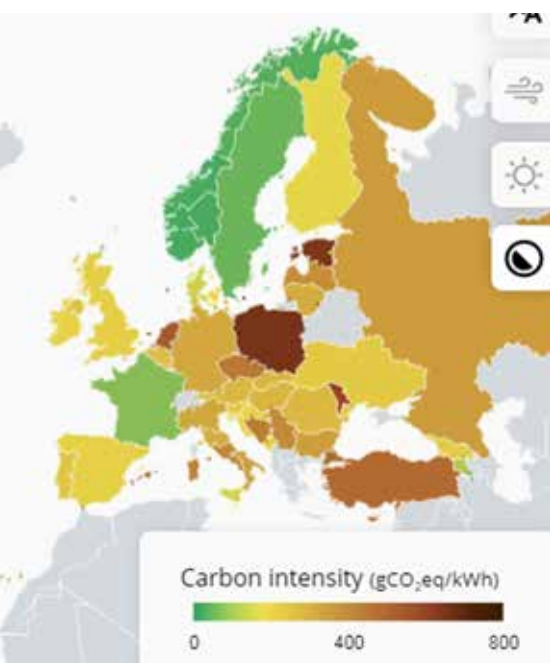


## Europeiske CO<sub>2</sub>-utslipp fra kraftproduksjon

Norges vannkraft er Europas reneste, målt i CO<sub>2</sub>-utslipp pr kWh produsert el. Med våre beskjedene 33 g CO<sub>2</sub>/kWh kan vi

ha god klimasammenheng sammenliknet med Sverige (69 g CO<sub>2</sub>/kWh), Frankrike (98 g CO<sub>2</sub>/kWh), Danmark (168 g CO<sub>2</sub>/kWh), Finland (196 g CO<sub>2</sub>/kWh), England (220 g CO<sub>2</sub>/kWh), Belgia (266 g CO<sub>2</sub>/kWh), Tyskland (321 g CO<sub>2</sub>/kWh), Russland (358 g CO<sub>2</sub>/kWh), Nederland (540 g CO<sub>2</sub>/kWh) og Polen (672 g CO<sub>2</sub>/kWh).

Kilde: Energi og Klima



Akkreditert etter EN ISO/IEC 17025



Former DNV Test Center

### 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](http://www.applica.no) [kundeservice@applica.no](mailto:kundeservice@applica.no)

# Drifter du kjelanlegg?

Alle som betjener kjelanlegg for damp eller hetvann med temperatur over 110 grader og 0,5 MW skal ha gyldig kjelsertifikat. Regelverket stiller krav om opplæring/kurs samt relevant praksis for å få utstedt sertifikat.

Våre kurs oppfyller myndighetskravene, og vi er akkreditert for utstedelse av sertifikat.

Alle sertifikat må fornyes hvert 5. år.



**Norsk Energi** er landets ledende arrangør av **Kjeloperatør-/ Kjelpasserkurs** og **Oppdateringskurs**.

Oversikt over alle kursene, informasjon og påmeldingsmulighet finner du på [www.energi.no/kurs](http://www.energi.no/kurs).

Ta gjerne kontakt med oss på [kurs@energi.no](mailto:kurs@energi.no), tlf. 22 06 18 91.

**NORSK ENERGI**  
ENERGI • MILJØ • SIKKERHET  
[www.energi.no/kurs](http://www.energi.no/kurs)



 **Skåland**  
Rør & Industrimontasje AS

# Ser du etter hjelp?

## Snakk med vår Service og miljøavdeling!



 [post@srin.no](mailto:post@srin.no)

 400 02 850

 [www.srim.no](http://www.srim.no)

Topp moderne utstyr og fasiliteter • Lang erfaring • Sertifiserte teknikere • Prosjekterer

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](http://www.parat.no)



PARAT Halvorsen AS

Tlf. 99 48 55 00  
office@parat.no