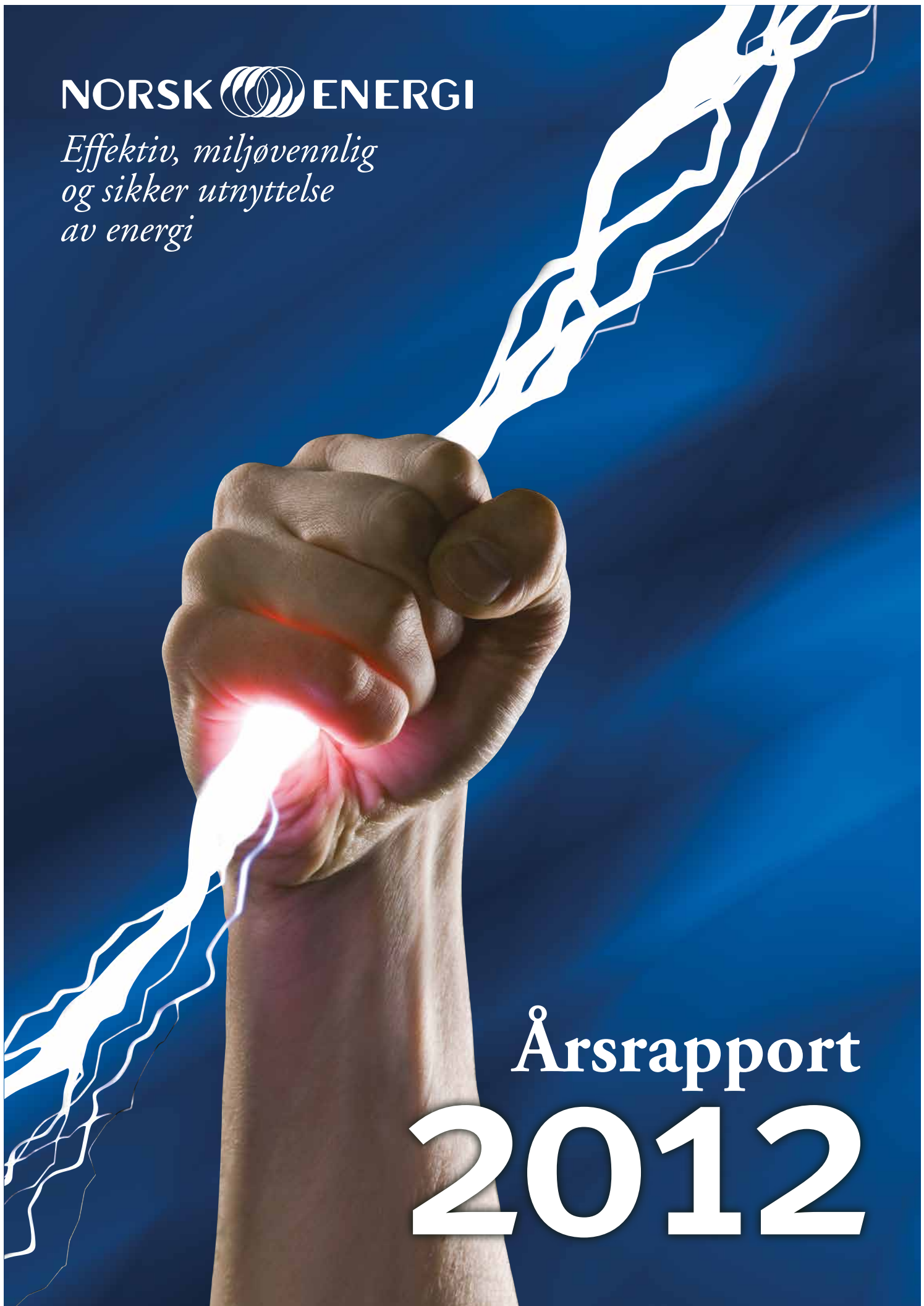


NORSK  ENERGI

*Effektiv, miljøvennlig
og sikker utnyttelse
av energi*

Årsrapport

2012



Innhold

- 4 Styrets årsberetning 2012
- 7 Organisasjonskart
- 8 Kurs og sertifikater
Tidsskriftet Norsk Energi
- 9 EMIL-prisen
- 10 Energiledelse
- 11 Modell for beslutningsstøtte
for varme- og kjøleprosjekter
- 12 Energigjenvinningsprosjekt
i Finnfjord
- 14 Klart for miljøvennlig varme
fra sjokoladefabrikk
- 16 Sjøvann varmer og kjøler Fornebu
- 18 Aluminiumsverk i Tadjikistan
kan spare 1,35 TWh
- 21 Energiledelse og enøktiltak
hos HOFF SA
- 22 Varmegjenvinning i
Chelyabinsk, Russland
- 23 Varmegjenvinning ved Elkem
Chicoutimi i Canada
- 24 Stort enøktpotensial i EWOS AS
- 25 Veileder for gjennomføring av
spredningsberegninger
- 26 Sotutslipp har større klimaeffekt
enn tidligere antatt
- 27 Norsk Energis
produktmatrise

Dette er Norsk Energi

Norsk Energi ble stiftet 16. mars 1916 under navnet Norsk Dampkjelforening. Kullprisene var høye og energikostnadene store for bedriftene. For å oppnå høy virkningsgrad og driftssikkerhet ved kjelanleggene, krevdes stor kunnskap. Norsk Dampkjelforening ble stiftet for å samle ekspertisen på ett sted.

I starten var det bare bedrifter innen papir og celluloseindustrien som fikk være medlemmer. To år etter at foreningen ble stiftet, fikk andre industrigrener bli medlemmer. Etter hvert ble både oljeselskaper, energi/fjernvarmeselskaper og kommuner tilsluttet som medlemmer.

Norsk Energis hovedkontor ligger i Hoffsveien 13 i Oslo (se bildet). Norsk Energi har avdelingskontorer i Bergen og Gjøvik. I driftsåret 2012 hadde Norsk Energi 86 ansatte med tilsammen 78 årsverk, fordelt på åtte avdelinger. Ved utgangen av 2012 hadde Norsk Energi 88 medlemmer i ulike deler av industrien og næringslivet.

Norsk Energi utfører rådgiving, prosjektering, kontroll, utredning, teknologiutvikling og opplæring innen energi, miljø og sikkerhet. Vi er også engasjert i store internasjonale miljøprosjekter, organisert via blant annet Utenriksdepartementet.

Mange av Norsk Energis største kunder er medlemmer i foreningen. Slik forener vi avansert teknisk kunnskap med solid forankring i norsk næringsliv. Foreningens medlemmer står for om lag 80 % av all energibruk i norsk industri.

 Norsk Energi utfører rådgiving, prosjektering, kontroll, utredning, teknologiutvikling og opplæring innen energi, miljø og sikkerhet.



Norsk Energis hovedkontor i Hoffsveien 13 i Oslo.

TEK15 – har vi evnen til å lære av historien?

Mange ulike interessenter er i disse dager involvert i arbeidet med å sette rammene for bygningsmassen etter år 2015 – TEK15. Disse byggene vil stå i 100 år, mens de tekniske forskriftene vil bli revidert med jevne mellomrom. Det er allikevel noen viktige valg som skal gjøres på bakgrunn av innspillene fra de ulike interessentene, og en av kampene utkjempes mellom de som kun ønsker lokale løsninger med en systemgrense satt ved det enkelte bygg og de som peker på systemperspektivet og bruk av kollektive løsninger. Sistnevnte er selvfølgelig en forutsetning dersom en skal lykkes med å ta vare på energi som ellers ville gå til spille eller bygge opp smarte byer. Kollektive, termiske energisystemer bidrar til god ressursutnyttelse og utfyller det øvrige kraftsystemet på en god måte og vil kunne være en regulator for kraftsystemet, med sikker

« Kollektive, termiske energisystemer bidrar til god ressursutnyttelse og utfyller det øvrige kraftsystemet på en god måte.

av bygget vil også fremtidens bygg kreve betydelige mengder energi og effekt. Vi mener at det er viktig at det er krav til byggets netto energibruk som bør benyttes i TEK og energimerkeordningen. Dette stiller krav til byggets beskaffenhet og har et langsiktig perspektiv som

effekt på kalde dager uten vind og sol.

Nye forskrifter og energimerkeordningen bør harmoniseres slik at de kollektive løsningene ikke diskrimineres ved valg av energiløsning til fremtidens bygg. Selv med skjerpede krav til utforming



Foto: Bård Ek

er teknologinøytralt og åpner for at den mest kostnadseffektive løsningen blir valgt. Byggeforskriftene bør stille krav til bygget og ikke energiforsyningen.

Krav til levert energi i byggeforskrifter, slik som dagens energimerkeordning, diskriminerer kollektive løsninger.

Hever en seg over denne diskusjonen, og kun har som mål å lære av historien, er det vanskelig å velge bort rammer som sikrer energifleksibilitet. Det vil si vannbårne systemer og en energifleksibel infrastruktur som spiller på lag med alle de fremtidige teknologiene vi ennå ikke kjenner, og i mellomtiden tar vare på energi som ellers går tapt.

Jon Tveiten, Administrerende direktør

« Nye forskrifter og energimerkeordningen bør harmoniseres slik at de kollektive løsningene ikke diskrimineres ved valg av energiløsning til fremtidens bygg.

Styrets årsberetning 2012

Norsk Energi har som mål å være ledende rådgiver innen termisk energi i Norge og bidra til effektiv, miljøvennlig og sikker utnyttelse av energi. I 2012 ble flere av de større varmegjenvinnings- og fornybarprosjektene vi har jobbet med de senere år idriftsatt. Spesielt kan nevnes idriftsettelse av kraftproduksjon basert på varmegjenvinning av spillvarme fra Finnfjord, biobrenselbasert fjernvarme i Tønsberg, varmepumpe basert på sjøvann som energikilde i fjernvarmesystemene i Drammen og på Fornebu, samt Norges største kjeler basert på bioolje og trepulver i Oslo med henholdsvis 100 og 56 MW.

Disse prosjektene bidrar til å nå vår målsetting.

Våre hovedforretningsområder er fjernvarme og prosessindustri. For flere av disse selskapene har rammebetingelsene vært vanskelig med mild vinter og lav pris på elektrisk kraft for fjernvarmeselskapene, mens sterk krone og høye kostnader har vært utfordrende for flere industrisektorer. Dette påvirker også vår virksomhet som er avhengig av at bedriftene i disse forretningsområdene investerer i nye prosjekter. Store nye oppdrag for å optimalisere drift hos eksisterende bedrifter innen industri og fjernvarme er avgjørende for å opprettholde vårt aktivitetsnivå. Vi har målrettet satsset på energiledelse og ser ut til å lykkes med å hjelpe mange bedrifter med innføring av dette i tråd med kravene i ny norsk standard. Vi har som mål å øke vår omsetning innen olje- og gasssektoren i 2013.

Beskrivelse av virksomheten

Vi har som formål å fremme driftsøkonomi, sikkerhet og miljøvern for foreningens medlemmer og andre oppdragsgivere gjennom

rådgivende virksomhet, prosjektledelse, kurs og opplæring. Virksomheten har hovedkontor i Oslo og distriktskontorer i Bergen og Gjøvik.

I snart 100 år har vi bygget opp et solid renommé innen våre tjenesteområder. Vi leverer tjenester gjennom alle faser i et prosjekt fra forprosjektstudier til idriftsettelse av anlegg.

Vi utførte i 2012 over 600 oppdrag mot en kundemasse på mer enn 300 bedrifter.

Foreningens aktiviteter

Omsetningen i 2012 ble på 106,8 millioner kroner, som er en svak nedgang fra året før. Etterspørselen etter vår kompetanse innen energi, miljø og sikkerhet knyttet til termiske energisystemer har vært tilfredsstillende, men noe avtagende siste del av året som følge av lavere aktivitet hos våre kunder.

Medlemskap i Norsk Energi gir medlemmene blant annet mulighet for et gratis medlemsbesøk av våre eksperter innen ønsket fagområdene, og kort konsultasjon ved spesielle problemstillinger. Det gis også rabatter på kurs. Mange av medlemsbedriftene har benyttet seg av disse tjenestene i 2012. Vi har hatt ca 300 deltagere på operatør- og kjelpasserkurs i 2012.

Årets generalforsamling etterfulgt av årsmøte ble avholdt 7. juni 2012 på Vika konferansesenter med ca 90 deltagere. I det faglige programmet hadde årsmøtet to viktige hovedtemaer på dagsorden. Den første delen tok for seg energi og miljøledelse og innføring av ny standard for energiledelse, NS 50001, mens den andre delen omhandlet driftsoptimalisering i fjernvarmesystem med fokus på hvordan oppnå lavere returtemperaturer.

EMIL-prisen (energi og miljøprisen) for 2012 ble tildelt Universitetet i Oslo, ved avdelingsleder VVS John Helge Stensrud, for sitt målrettede arbeid med å redusere energibruken og tilpasse varmeanleggene til fjernvarme. Prisen ble delt ut av administrerende direktør Jon Tveiten.

Tidsskriftet Norsk Energi har kommet ut med 4 nummer i 2012, og bladet har fortsatt en god posisjon som fagtidsskrift i bransjen.

Redegjørelse for årsregnskapet

I samsvar med regnskapslovens § 3-3 bekreftes det at forutsetningene om fortsatt drift er til stede. Til grunn for dette ligger resultatet for 2012, vår posisjon i markedet, vår finansielle stilling, forventet aktivitet for 2013 og bedriftens strategiske plan for årene fremover. Norsk Energi oppnådde i 2012 netto driftsinntekter på 106,8 millioner kroner, som er en nedgang fra 110,1 millioner kroner året før.

Overskuddsgraden for konsulentvirksomheten av foreningen ble på 2,7 %. Årets driftsresultat ble 2,9 millioner kroner mens årets resultat etter finans- og skattekostnad ble 1,3 millioner kroner.

Selskapet hadde ved utgangen av 2012 en total kapital på 74,0 millioner kroner og en egenkapitalandel på 33,4 %.

Ved utgangen av 2012 var total likviditetsbeholdning 4,5 millioner kroner, hvorav 3,1 millioner kroner var bundne midler, samt at det forelå en ubenyttet ramme på kassekreditt på 6,0 millioner kroner.

Selskapet hadde en negativ kontantstrøm i 2012 på 3,2 millioner kroner, i all hovedsak som følge av investeringer i lokalene i Hoffsvæien 13, mot en positiv kontantstrøm på 2,7 millioner kroner i 2011. Likviditeten finansieres løpende over driften, men det er planlagt refinansiering av gjelden i 2013 for å samle og sikre en langsiktig finansiering av foreningens eiendom.

Styret mener årsregnskapet gir en rett-

visende oversikt over selskapets eiendeler og gjeld, finansielle stilling og resultat.

Finansiell risiko

Norsk Energi er eksponert for ulike former for risiko av både markedsmessig, operasjonell og finansiell karakter.

Selskapet er utsatt for markedsrisiko da omsetningen er knyttet til salg av tjenester som er konkurranseutsatt. Omsetningen vil dermed kunne påvirkes av den generelle utviklingen i markedet og av eventuelle andre aktørers satsing på samme forretningsområde. I 2012 har etterspørselen etter bedriftens kompetanse innen energi, miljø og sikkerhet knyttet til termiske energisystemer vært tilfredsstillende for de fleste tjenestemråder og det arbeides kontinuerlig med å opprettholde den gode trenden.

Det alt vesentlige av inntekter og utgifter er i norske kroner og endringer i valutakurser representerer derfor liten risiko. Selskapet har gjeld til kredittinstitusjoner og er utsatt for finansiell risiko knyttet til endringer i rentenivået. Siden gjelden ikke er betydelig, anses selskapet å være godt rustet til å håndtere en eventuell renteøkning.

Likviditetsrisiko knyttet til innbetaling av kundefordringer er redusert ved at det i prosjekter faktureres løpende og ved at det foretas kredittvurderinger av nye kunder. Risiko for at motparter ikke har økonomisk evne til å oppfylle sine forpliktelser anses som lav.

Prosjektporteføljen er blitt nøye gjennomgått og avsetning til tap knyttet til prosjekter blir innarbeidet i regnskapet fortløpende.

Likviditeten i selskapet er akseptabel, og det er ikke besluttet å innføre tiltak som endrer likviditetsrisiko.

Organisasjonmessige forhold

Vi var pr. 31.12. 2012 i alt 86 ansatte. Medarbeidertilgangen og avgangen i 2012 var henholdsvis 11,6 og 4,7 %.

Vi har vårt virkeområde innen tradisjonelt mannsdominerte fagområder. Vår kvinneandel i 2012 var på 24,4 %. Det er to kvinner i ledergruppen.

Styret, inklusive varamedlemmer har en kvinneandel på 33 %.

Vi er en arbeidsplass der det råder full likestilling mellom kvinner og menn, og hvor

det ikke forekommer forskjellsbehandling grunnet kjønn i saker som lønn, avansement og rekruttering. Det har ikke vært nødvendig å iverksette spesielle tiltak for å bedre likestilling i selskapet.

Vi praktiserer likebehandling i ansettelsesammenheng og integrering av funksjonshemmede og personer med innvandrerbakgrunn.

Arbeidsmiljø

Fravær som følge av egen sykdom var i 2012 på 2,8 % av totalt antall timer, og er noe lavere enn 2011.

Arbeidsmiljøutvalget har regelmessig avholdt møter i 2012. Samarbeidet med de ansattes organisasjoner har vært konstruktivt og bidratt positivt til driften. Det har ikke vært nødvendig å iverksette spesielle tiltak for å bedre arbeidsmiljøet.

Det har ikke vært skader eller ulykker i 2012.

Forskning og Utvikling

Mange av våre prosjekter har preg av forskning og utvikling innen termiske energisystemer og på den måten bidrar til at vi ►

Norsk Energis styre og adm. dir.



Jon Tveiten
adm. dir i Norsk Energi

Bjørn Egil Knudsen
seniorkonsulent i Norsk Energi

Ingjerd Aaraas
adm.dir i Brekke & Strand
Akustikk AS

Roar Gønnesby
ass. Prosjektleder T2,
Oslo Lufthavn AS

Ida Mathilde Falch
seniorkonsulent i
Norsk Energi

Einar Hans Brandlien
styreleder i East African Petroleum
Services AS (varamedlem)

John Marius Lynne
direktør i Eidsiva Bioenergi

Geir Høybye
spesialrådgiver i Nox-
fondet NHO (varamedlem)

Håkon Kristian Delbeck
styreleder i NE og teknologidirektør i
Elkem Silicon Materials

FØLGENDE VAR IKKE TILSTEDE DA BILDET BLE TATT: **Berit Helgesen** - økonomisjef i Södra Cell Folla AS, **Svein Brokke** - driftssjef i Dynea ASA, **Ann Iren Glimsdal** - seniorkonsulent i Norsk Energi (varamedlem), **Kristin L. Jordhøy** - seniorkonsulent (varamedlem)

øker kompetansen innen dette fagområdet. I tillegg gjennomføres det årlig interne utviklingsprosjekter innen relevante emner. Utgifter knyttet til forskning og utviklingsaktiviteter kostnadsføres fortløpende i regnskapet.

Ytre miljø

Vi ble i 2012 Miljøfyrtårnsertifisert. Vårt klimagassutslipp i 2012 ble beregnet til 275 tonn CO₂, hvorav utslipp knyttet til transport utgjør det vesentlige med 170 tonn. Disse utslippene kompenseres ved kjøp av klimakvoter.

Fremtidsutsikter

Styret er fornøyd med at omsetningen for 2012 er på nivå med 2011 som var et år med meget høyt aktivitetsnivå og tatt i betraktning at rammevilkårene i 2012 var vanskeligere for viktige kundesegmenter for Norsk Energi.

For 2013 er det budsjettert med tilnærmet lik omsetning og antall ansatte sammenlignet med 2012. Vår kunnskap innen energi, miljø og sikkerhet er attraktiv kompetanse som samfunnet etterspør og en vurderer markedet som positivt, men krevende. Styret vil presisere at det normalt foreligger usikkerhet knyttet til vurderinger av fremtidige forhold.

Disponering av årets overskudd

Årets overskudd på kr 1 327 004 foreslås overført til annen egenkapital.

Sluttbemerkninger

Det har i 2012 vært avholdt 7 ordinære styremøter og ett styreseminar.

Det har ikke inntruffet forhold etter utløpet av regnskapsåret som er av vesentlig betydning for vurderingen av foreningens årsregnskap og økonomiske stilling.

Styret vil takke alle ansatte for god innsats i 2012.

Oslo, 19. april 2013

Håkon Kr. Delbeck Berit Helgesen
Styreleder *Nestleder*

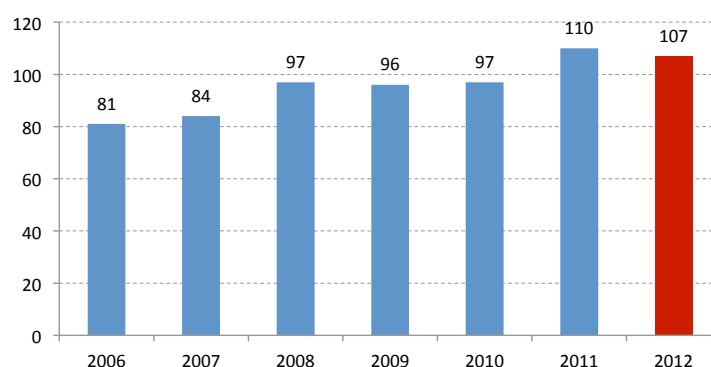
Svein Brokke Ingjerd Elise Aaraas
Styremedlem *Styremedlem*

Roar Grønnesby John Marius Lynne
Styremedlem *Styremedlem*

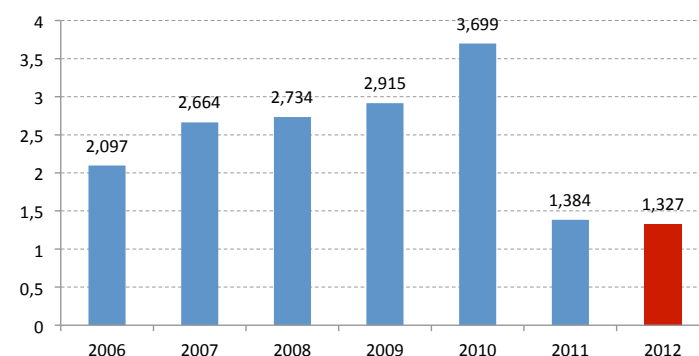
Ida Matilde Falch Bjørn Knudsen
Styremedlem *Styremedlem*

RESULTAT-REGNSKAP	2012	2011	2010	2009	2008
Driftsinntekter	106 838	110 125	96 807	96 415	97 209
Driftskostnader	103 973	107 560	91 029	91 609	92 490
Driftsresultat	2 864	2 565	5 778	4 806	4 719
Resultat av finansposter	-979	-595	-595	-728	-922
Skattekostnad	-558	-587	-1 485	-1 163	-1 063
Årets resultat	1 327	1 384	3 699	2 915	2 734
BALANSE					
EIENDELER					
Anleggsmidler	46 339	40 501	37 313	34 747	31 395
Omløpsmidler	27 701	26 922	20 352	16 386	20 008
Sum eiendeler	74 040	67 422	57 665	51 133	51 403
EGENKAPITAL OG GJELD					
Egenkapital	24 761	23 434	22 050	18 352	15 437
Utsatt skatt	3 892	3 893	4 371	3 577	2 435
Langsiktig gjeld	12 807	10 588	8 486	7 313	7 925
Kortsiktig gjeld	32 579	29 507	22 757	21 891	25 606
Sum egenkapital og gjeld	74 040	67 422	57 665	51 133	51 403

DRIFTSINTEKTER 2012 (millioner kroner)



RESULTAT 2012 (i tusen kroner)



Organisasjonskart



Kurs og sertifikater

Norsk Energi er Norges ledende arrangør av operatør- og kjelpasserkurs. Det ble i 2012 gjennomført 12 kurs á 5 dager rundt om i landet. Ansvarlig for disse kursene var Odd Dávøy og Knut Sandvold, som begge jobber innen faget til daglig.

Vi arrangerte også flere to-dagers oppdateringskurs for kjelpassere, kurs i energiledelse samt kurs i drift og vedlikehold av gassanlegg. I tillegg gjennomførte vi flere bedriftsinterne kurs.

Våren 2012 arrangerte vi vårt siste kurs i «Rengjøring og kontroll av tanker». Dette er et kurs som faller utenfor vårt kjerneområde og som vi derfor har sluttet med.

Det var i 2012 stor pågang i forbindelse med resertifisering av gammelt rødt og blått kjelpassersertifikat. Dette skyldes i hovedsak DSBs krav fra 2010 om at blått og rødt sertifikat utstedt før 2005 skulle erstattes av operatør- og kjelpassersertifikat innen 31.12.2012.

Vi minner ansvarlige i bedriften om å påse at alle kjelpassere har gyldige sertifikater. Sertifikater skal nå fornyes hvert 5. år, utløpsdato står på det enkelte sertifikat.



Norsk Energi holder også kurs i egne lokaler.

 Norsk Energi er Norges ledende arrangør av operatør- og kjelpasserkurs.

Tidsskriftet Norsk Energi



Tidsskriftet Norsk Energi kom i 2012 ut med fire utgaver som vanlig. Artikkelstoffet dreier seg i hovedsak om store utbyggingsprosjekter i fjernvarmesektoren og varmegjenvinningsprosjekter i ferrolegeringsindustrien, og det ble også publisert en rekke artikler om klima, miljø og internasjonale bistandsprosjekter. Opplaget har de siste årene ligget på ca. 2500.

Norsk Energi er Norges eldste energitidsskrift, og har utkommet regelmessig med fire utgaver hvert år siden juli 1923.



Universitetets avdelingsleder for VVS, John Helge Stensrud, har vært en ildsjel i arbeidet, og dro i gang prosjektet uten støtte fra verken Enova eller Enøk-fondet i Oslo kommune. Bildet viser kjernetroppene bak enøk-innsatsen ved UiO. Bak fra venstre: Jan Erik Olsen, Trond Paulsen, Trygve Sogn, John Helge Stensrud og Knut Erik Olsen fra UiO. Foran fra venstre: Eirik Horve og Åge Håland fra Norsk Energi. EMIL-prisen 2012 er et kart over Oslo og Akershus utarbeidet i 1729 av Johann Baptist Homann.

EMIL-prisen 2012 til Universitetet i Oslo

Norsk Energis årlige energi- og miljøpris (EMIL-prisen) ble i 2012 tildelt Universitetet i Oslo (UiO) for arbeidet med å oppnå mer miljøvennlig energibruk til oppvarming av UiOs bygningsmasse som er på 560 000 kvadratmeter.

Bakgrunnen for prosjektet var at fjernvarmeselskapet i Oslo, Hafslund Varme, hadde problemer med å opprettholde en høy driftstid på den store varmpumpesentralen på Skøyen. Dette skyldes at returtemperaturen i fjernvarmenettet i perioder var for høy, og at varmpumpene på Skøyen i disse periodene måtte tas ut av drift. Dette var kostbart for Hafslund, og gav i tillegg en lavere fornybarandel enn ønsket.

De henvendte seg derfor til sin desidert største kunde i det aktuelle område, som er Universitetet, for å se på mulighetene for å få redusert returtemperaturen i fjernvarmenettet.

Fjernvarmeleveransen fra Hafslund til Universitetet ble splittet opp fra 1 til 21 leveringspunkter, og varmfordelingssystemene ble ombygd til mengderegulering i samtlige 21 bygninger. Med dette oppnådde man å få



senket returtemperaturen til varmpumpesentralen på Skøyen med hele 10 °C. Driftstiden for varmpumpene kunne med denne vesentlige endringen økes vesentlig. I tillegg ga ombyggingen en reduksjon i energibruken på ca 8 % grunnet bedre varmfordeling og bedre tilpassing av temperaturen i bygningsmassen.

Ta grep om energien!

Energiledelse

Enova mener å ha grunnlag for å kunne si at norske industribedrifter årlig sløser bort energi tilsvarende 1,5 milliarder kroner som følge av manglende bevissthet og kompetanse. Energiledelse innebærer en strukturert tilnærming og oppfølging av energibruken i industrien, og handlingsplanene som følger av dette styringssystemet vil gi Enova nyttig informasjon om potensialer og barrierer. Denne kunnskapen vil igjen kunne være en viktig del av Enovas beslutningsgrunnlag for utforming av nye og effektive virkemidler.

Enova mener det samlede potensialet for effektivisering i industrien ligger på hele 20 TWh/år. Med en samlet energibruk på ca 80 TWh/år, representerer dette en besparelse på hele 25 %. Innføringen av Energiledelse som styringssystem for økt bevissthet og kompetanse rundt energibruk forventes å kunne gi en besparelse på 5-6 TWh, det vil si 6-7 % besparelse jfr samlet energibruk.

Hvorfor Energiledelse ?

Industrien står for 1/3 av den landbaserte energibruken i Norge, og potensialet for energiomlegging og energieffektivisering er stort. Samtidig er dette relativt sett en oversiktlig bransje med både et håndterbart antall bedrifter og et begrenset rådgiverkorps. Dette blir spesielt tydelig dersom en f.eks sammenligner industrien med bygg- og eiendomsbransjen.

Enova har som mål at norsk industri skal være verdensledende på energieffektiv produksjon. Skal dette målet nås må en gå systematisk til verks og etablere systemer som sikrer kontinuerlig forbedring. Den nye ISO-standarden for Energiledelse (ISO 50001) er på lik linje med andre ledelses-

systemer et verktøy for å sikre måloppnåelsen og vil gjennom den årlige rapporteringen gi Enova nyttig informasjon om både måloppnåelse og resultatene av ulike virkemidler.

Ordningen

Enova lanserte i november 2012 et nytt program for introduksjon av energiledelse i industrien, og styrker gjennom dette tilbudet til industrien ytterligere. Enova gir støtte til nødvendige analyser og etablering av tiltaksplaner i bedrifter som etablerer energiledelse, og dekker inntil 50 % av kostnadene for eksternt bistand og systemet for energioppfølging. Det er ikke et krav om sertifisering, men ledelsessystemet skal etableres i tråd med standarden slik at

bedriften enkelt kan gå for en sertifisering i etterkant av etableringen.

Norsk Energi sin rolle

Norsk Energi har med sin forankring i industrien, samt lange erfaring med ulike former for energieffektivisering, en naturlig rolle i denne satsningen. Norsk Energi fungerer som «praktikeren» blant de rådgivende selskapene. Ledelsessystemet vil bli etablert i tråd med standarden, og hele tiden med fokus på en byråkratisk og praktisk tilnærming i tett dialog med de ansatte i bedriften på alle nivåer. «Teamet» fra Norsk Energi vil alltid bestå av minst to nøkkelpersoner der den ene har ansvar for selve ledelsessystemet og den andre har ansvaret for skreddersømmen versus bedriftens tekniske prosesser med tilstrekkelig fagkunnskap og praktisk erfaring.

« Norske industri- bedrifter årlig sløser bort energi tilsvarende 1,5 milliarder kroner som følge av manglende bevissthet og kompetanse.



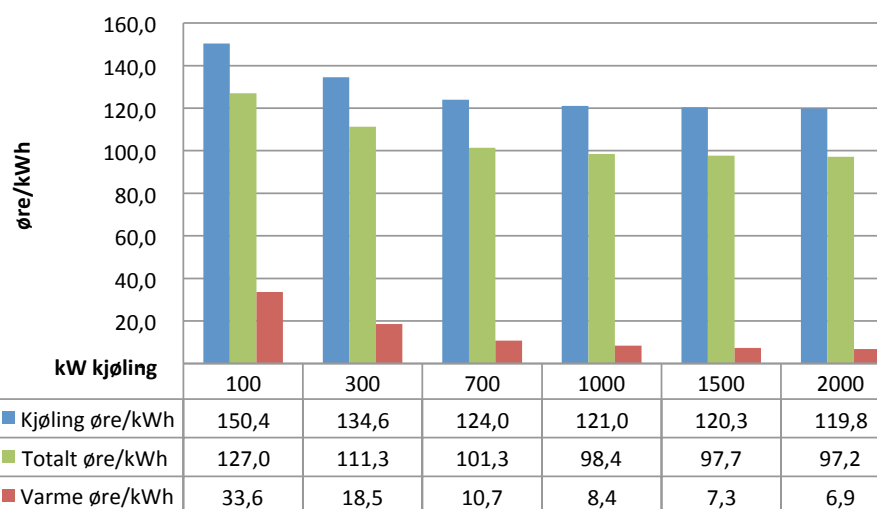
Hans Even Helgerud (til høyre) har vært sentral i arbeidet med å utarbeide den norske ISO-standarden NS-ISO 50001 og er også sentral i Norsk Energis satsning på fagområdet energiledelse. Her er Hans Even avbildet sammen med Stein Randby (t.v.) som også har vært en pådriver for vår satsning på energiledelse.



Modell for beslutningsstøtte for varme- og kjøleprosjekter

Flere av våre kunder har gjennom lengre tid signalisert et behov for et verktøy som beslutningsstøtte i varme- og kjøleprosjekter. Frem til i dag har ingen påtatt seg jobben med å samle et tilstrekkelig tallmateriale for allerede bygde anlegg, systematisere dette og presentere det på en form som egner seg som beslutningsstøtte.

I samarbeid med et par sentrale kunder, har Norsk Energi tatt jobben med å samle og kvalitetssikre akkurat denne informasjonen. Dette har vært mulig på bakgrunn av vår rolle som en nøytral rådgiver med tilstrekkelig tillit blant aktørene. I tillegg vet vi hva vi skal spørre etter og hvordan en sikrer at innsamlede data blir både sammenlignbare og kan



Modellen for beslutningsstøtte viser den aktuelle teknologis resulterende varme- og kjølekostnad for anleggsstørrelser fra 100 kW – 3 MW.

aggregeres opp i en modell. Responsen fra ulike eiendomsbesittere og utviklere har vært svært positiv og modellen begynner nå å finne sin form. I tillegg til å love respondentene full anonymitet jfr tallmaterialet og prosjektene disse er hentet fra, får de mulighetene til å kalibrere egne kostnadsdatabaser mot innsamlede data til modellen. Dette er svært godt mottatt.

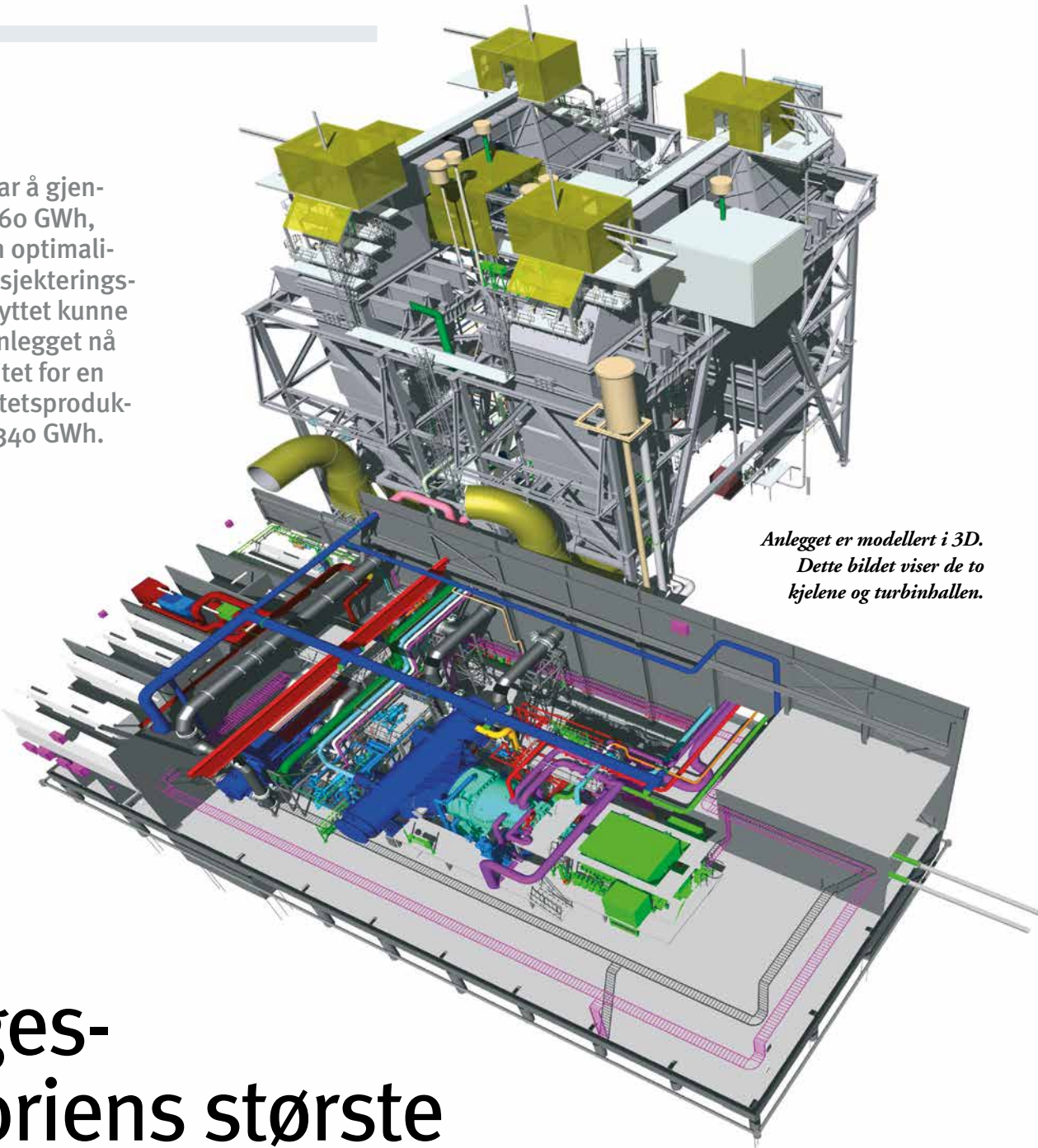
Hva vet bransjen?

Om våre oppdragsgivere er usikre på hva kjøling egentlig koster, i samproduksjon med varme, er kunnskapen enda mer vakkende hos eiendomsbesitterne og utviklerne. Dette gjelder både samvirket med varmeproduksjon, effekt-varighetskurver, dimensjonering, investeringer, drifts- og vedlikeholdskostnader. Det vil si alle de forholdene som påvirker endelig varme- og kjølekostnad. For de som skal beslutte utbygging av egne anlegg eller selge ferdig varme/kjøling, er dette en stor utfordring. Hva skal en f.eks legge til grunn for et avtaleverk mellom partene?

Anders Etestøl (bildet) har sammen med Stein Randby (til venstre på bildet på motsatt side) laget modellen.



« Målet var å gjenvinne 260 GWh, men gjennom optimaliseringer i prosjekteringsfasen har utbyttet kunne økes slik at anlegget nå har en kapasitet for en årlig elektrisitetsproduksjon på hele 340 GWh.



Anlegget er modellert i 3D. Dette bildet viser de to kjelene og turbinhallen.

Norges- historiens største energigjenvinningsprosjekt er gjennomført i Finnfjord

Finnfjord AS har nå gjennomført norgeshistoriens største energigjenvinningsprosjekt med suksess. Prosjektet kan antakelig også sies å være et av de største i verden i sitt slag. Familien Wintervoll, som eier verket, har vært visjonære og har gjennom sin betydelige satsing oppnådd at verket i dag fremstår som et av verdens mest energieffektive ferrosilisiumverk. Norsk Energi har vært tekniske konsulenter for prosjektet fra A til Å, og har med sin spisskompetanse bidratt vesentlig til prosjektets suksess.

Etter en forstudie utarbeidet av Norsk Energi i 2010 besluttet Finnfjord AS å gå videre med prosjektet. Enova bevilget kort tid etter en støtte på 175 millioner kroner til prosjektet. Byggingen av varmegjenvinningsanlegget startet med at statsminister Jens Stoltenberg la ned grunnsteinen i mars

2011. Det ble på den tid anslått at anlegget skulle ferdigstilles til 4. kvartal 2012. Planen holdt. Anlegget ble ferdigstilt i oktober 2012.

Da prosjekteringen startet var målet å gjenvinne 260 GWh, men gjennom optimaliseringer i prosjekteringsfasen har utbyttet kunne økes slik at anlegget nå har en

kapasitet for en årlig elektrisitetsproduksjon på hele 340 GWh. Den opprinnelige planen var å gjenvinne 26 % av elektrisk energi tilført ferrosilisiumovnene (energigjenvinningsgrad på 26 %). Nå, etter at prosjektet er gjennomført, viser det seg at man oppnår en energigjenvinningsgrad på over 30 %.

Vi snakker altså her om:

- Norgeshistoriens største energigjennvinningsprosjekt
- Gjennomført til planlagt tid
- Med en energigjennvinningsytelse bedre enn planlagt
- Med en energigjennvinningsgrad på 31-33 %, som er vesentlig bedre enn tilsvarende anlegg internasjonalt.

Ferrosilisiumproduksjon

Finnfjord AS produserer årlig 100.000 tonn ferrosilisium og 20.000 tonn mikro-silica-støv. Markedet for ferrosilisium er stort sett stålindustrien som bruker det til produksjon av ulike stållegeringer. Mikrosilica-støv selges som tillsatsstoff til bl.a. produksjon av sement og betong for å oppnå bedre styrke i betongkonstruksjoner. Finnfjord har tre ovner for produksjon av ferrosilisium. De viktigste råstoffene til ferrosilisium er kvarts, jernmalm og spesialkvaliteter av kull og koks. Kvartsen og jernmalmen gjennomgår en kjemisk reaksjon i i ovnene og omdannes til metall ved tilførsel av elektrisk energi og karbonholdige reduksjonsmaterialer. Samlet elektrisk effekt tilført ovnene er ca. 100 MW.

Energigjenvinning

Avgassene fra ovnene er meget varme. Energiinnholdet i avgassene fra en ferrosilisiumovn er i størrelsesorden like stor som samlet elektrisk energi tilført ovnen. I de fleste ferrosilisiumverk i verden går denne avgassenergien tapt. På Finnfjord utnyttes avgassvarmen til produksjon av elektrisitet.

Et energigjennvinningsanlegg på et ferrosilisiumverk er i prinsippet ganske likt et tradisjonelt varmekraftverk, og består av kjeler som produserer damp, og en damp-turbin og generator som bruker dampen til



Energigjennvinningsanlegget på Finnfjord ble ferdigstilt i oktober 2012.

produksjon av elektrisitet.

Bygging av et slikt energigjennvinningskraftverk forutsetter imidlertid spesialkompetanse. Norsk Energi har vært teknisk konsulent for de fleste energigjennvinningsprosjekter i Norge de siste 40 år, og sitter derfor på en unik spisskompetanse som få andre konsulentfirmaer har. Det er flere grunner til at spisskompetanse er nødvendig for å bygge et slikt kraftverk:

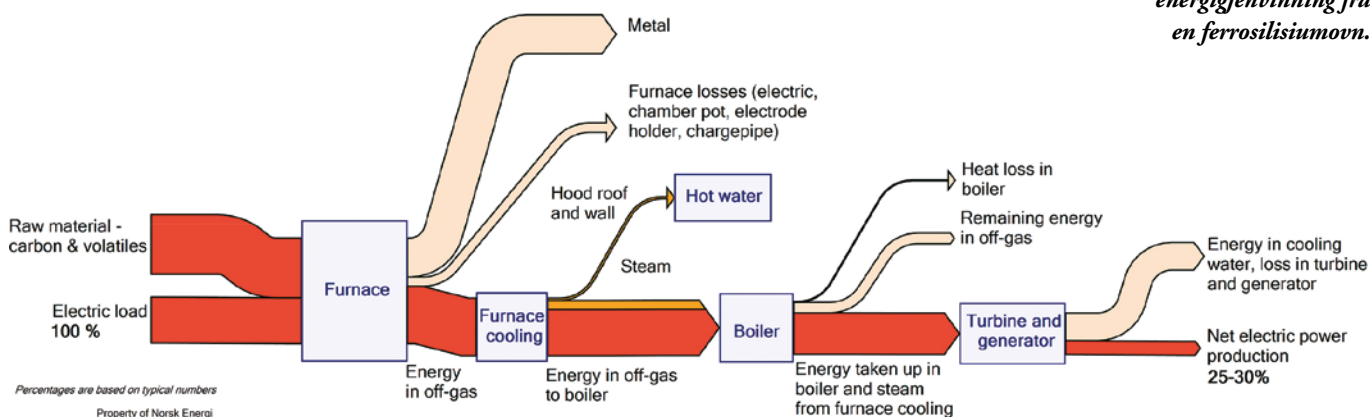
- Man må både ha spisskompetanse på ferrosilisiumovner og på kraftverksteknologi, da man alltid må iverksette tiltak på ovnene for å få en høy nok avgasstemperatur for å oppnå maksimal energigjennvinningsgrad.
- I ferrosilisiumovner uten varmegjenvin-

ning tapes mye energi med kjølevann. På Finnfjord utnyttes denne energien i en damproduserende varmeveksler i røykgasskanalene fra ovnene til kjelene. Dette er noe av nøkkelen til at det har vært mulig å oppnå en energigjennvinningsgrad på over 30 %, som er vesentlig bedre enn de fleste tilsvarende energigjennvinningsanlegg.

- Avgassene inneholder store mengder støv, og kjelene må designes på en meget spesiell måte for å unngå at støv avsettes på heteplatene inni kjelen.

- Avgasstemperaturen er ikke jevn, men varierer sterkt. Kjelen må være i stand til å ta opp disse temperaturvariasjonene og likevel levere en jevn dampmengde til turbinen.

Typical Energy Balance of a Waste Heat Recovery Process



Energiflytskjema for energigjenvinning fra en ferrosilisiumovn.

Klart for miljøvennlig varme fra sjokoladefabrikk

I Freias gamle fyrhus på Rodeløkka i Oslo er olje- og elektrokjel som inntil for ti år siden varmet sjokoladefabrikken, erstattet med en miljøvennlig bioenergikjel med en kapasitet på 100 MW. Beboerne i området er dermed sikret miljøvennlig varme, også i kuldeperioder. Norsk Energi har prosjektert varmesentralen.

Etter en spennende og krevende prosjektfase på tre år, kunne Hafslund Varme AS i vinter starte prøvedriften av den nye spisslastsentralen.

– Fjernvarme gir Oslo stor energifleksibilitet og gjennom investeringer som Rodeløkka Varmesentral kan Hafslund sikre leveransen av fjernvarme og fortsette utfasingen av oljebasert spisslast og erstatte denne med spisslast basert på bioolje selv på de virkelig kalde dagene i kuldeperioden. Rodeløkka varmesentral har en strategisk god og sentral beliggenhet for påkobling til det eksisterende fjernvarmenettet i Oslo, forteller Øyvind Nilsen, som er direktør for varmeplan i Hafslund Varme.

– I fyringssesongen 2012/2013 har anlegget gjennomført prøvedrift, og prosjektet planlegges avsluttet i løpet av sommersesongen 2013. Vi håper på en ny kald vinter neste fyringssesong slik at vi får benyttet anlegget mye. Rodeløkka Varmesentral har vært et spennende og utfordrende prosjekt, sier prosjektleder Daniel Mohn i Hafslund Varme.

Norsk Energi med fra start til mål

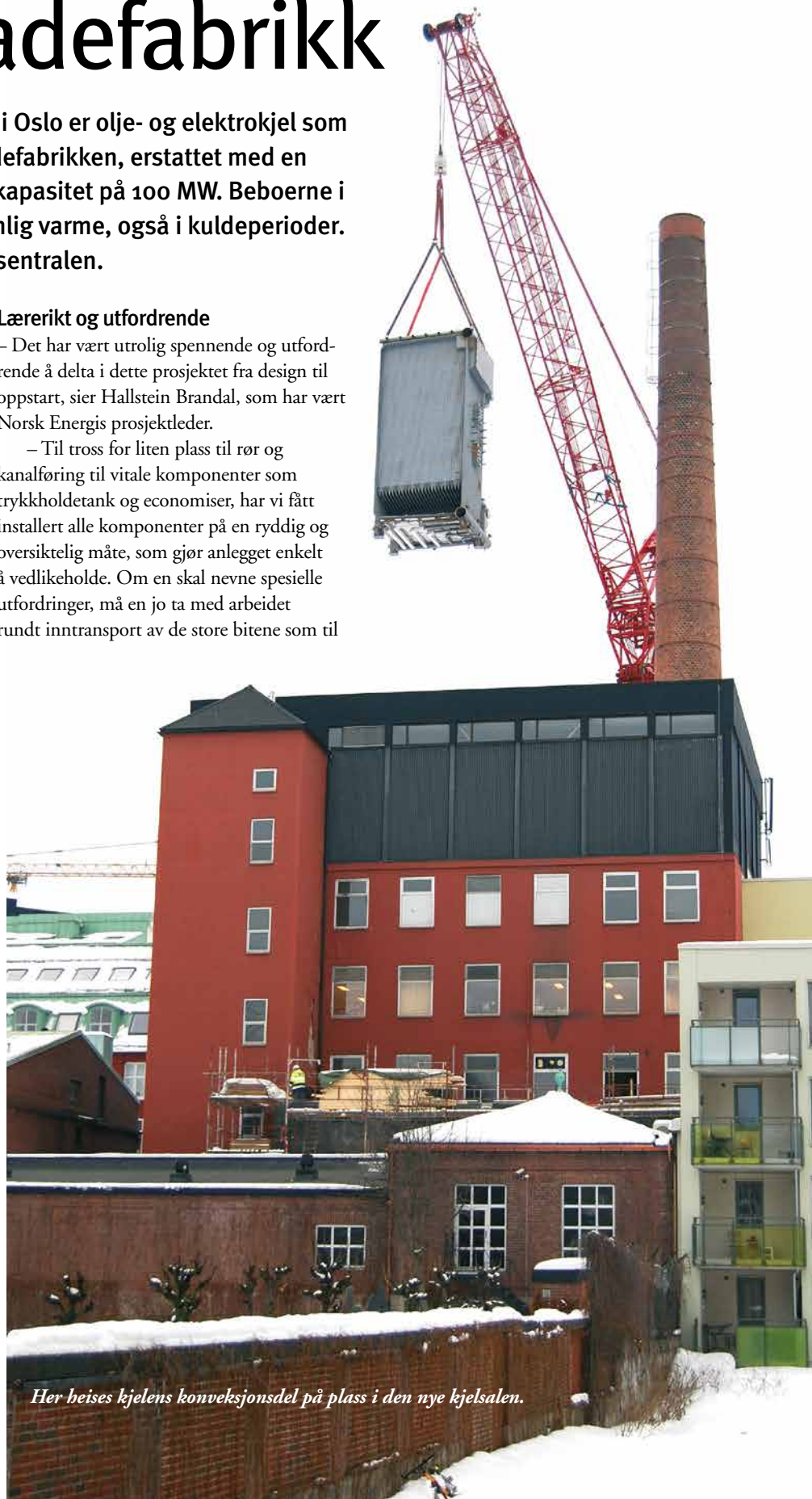
Allerede i 2006 utarbeidet Norsk Energi en mulighetsstudie for å etablere en ny varmesentral i det gamle Freiabygget. Men da både fasade og bro på området sto på Byantikvarens gule liste, ble det noen runder med Plan- og bygningsetaten og med naboer som protesterte, blant annet fordi det var tegnet inn en ekstra etasje på kjelsalen. Denne etasjen og andre installasjoner ble fjernet i et nytt design som ble godkjent i 2009.

Norsk Energi fikk da det overordnede prosjekteringsansvaret for den nye varmesentralen, med en biokjel som er dimensjonert for en effekt på 100 MW. I tillegg til prosjekteringen, har Norsk Energi hatt ansvaret for oppfølging av byggeprosessen og idriftsettelsen av anlegget.

Lærerikt og utfordrende

– Det har vært utrolig spennende og utfordrende å delta i dette prosjektet fra design til oppstart, sier Hallstein Brandal, som har vært Norsk Energis prosjektleder.

– Til tross for liten plass til rør og kanalføring til vitale komponenter som trykholdetank og economiser, har vi fått installert alle komponenter på en ryddig og oversiktelig måte, som gjør anlegget enkelt å vedlikeholde. Om en skal nevne spesielle utfordringer, må en jo ta med arbeidet rundt inntransport av de store bitene som til



Her heises kjelens konveksjonsdel på plass i den nye kjelsalen.

sammen skulle utgjøre den 100 MW store kjelen. Det ble tidlig klart at det ikke ville bli mulig å transportere inn kjelen i ett stykke, så denne ble fraktet inn i 3 deler som så ble satt sammen lokalt. Norges største mobilkran, med forlengerbom, ble nødvendig for å heise inn de store bitene fra gaten og over bygget. Nøye planlegging måtte til, og det ble blant annet støpt spesielle fundamenter fra gatnivå ned til fjell, for å sikre at lastene ikke påvirket nabobyggene i gata. Mobilkranen fylte halve Teglværksgata med bommen nede, og vi måtte sperre av for trafikk i gaten en hel uke. Under hele operasjonen hadde vi tett dialog med naboene og arbeidet gikk helt etter planen!

Stort fokus på støy

– Vi har hatt stor fokus på støy helt fra begynnelsen av prosjektet. Dette så vi som avgjørende, da bygget har boligblokker som nærmeste nabo i alle retninger og fordi de øverste etasjene på bygget i fremtiden skal benyttes som kontorer og leiligheter. Vi har derfor, med god hjelp fra støyekspert i Brekke & Strand Akustikk, gjort alle tenkelige tiltak for å redusere støy. Dette innbefatter blant annet å støyisolere alt roterende utstyr med fjærsupport, slik at vibrasjoner fra pumper og vifter ikke kan forplante seg til bygget og deretter over i naboens bygg. Videre har vi installert svære støydempere både i luftinntak, luftutkast (ventilasjon) og røkgasskanal. Disse er meget effektive. Kjelen er plassert på et fysisk avskilt dekke fra resten av bygget, der dette dekket er fundamentert på fjellet 20 meter under gulvnivå. Luft- og røkgasskanaler er spesielt utformet for å sikre jevne hastighetsprofiler og derved unngå turbulente strømminger som kan generere støy i disse.

Godt samarbeid – nøkkel til suksess

– Hafslund har engasjert meget dyktige og profesjonelle prosjektledere til dette prosjektet. I første delen av prosjektet var det fokus på å kvalitetssikre kalkyler og følge opp prosjekteringen og alle entreprisene. Nå i slutfasen av prosjektet har Daniel Mohn vært prosjektleder og hatt oppgaven med å knytte alle trådene. Dette gjør han på en glimrende måte, og han har raskt klart å sette seg inn i prosjektet og fått tilstrekkelig oversikt over aktører og gjenstående arbeider. Foruten prosjektlederne vil jeg også fremheve Hafslund Varmes direktør for Produksjon og drift, John Petter Teigen, ansvarlig for spisslastsentralene Per Håkon Mosserud, og sist men ikke minst driftslederne Per Ivar



Her kommer fjernvarmet returvann inn i sentralen.



Kjelens ekspansjonstank.



Fjernvarme sirkulasjonspumpe.

Sentralens skjermbilder i kontrollrommet.



Bergseth og Bjørn Ivar Koppang, som alle sammen har bidratt fra prosjektets begynnelse til slutt med sin erfaring og kompetanse.

Det viktigste vi har lært av prosjektet er at mye er mulig med riktig kompetanse og

vilje til suksess, og at suksess ofte er betinget av godt samarbeid mellom byggherre, driftsorganisasjon, entreprenør og konsulent, avslutter Brandal.



Prosjektleder for Norsk Energi Johan Grinrød foran en av 2 stk 10 MW oljekjeler.

Sjøvann varmer og kjøler Fornebu

Fortum fjernvarme idriftsatte i november sin andre varmepumpebaserte energisentral på Fornebu. Norsk Energi har vært ansvarlig for prosjektering, innkjøp og bygging.

Varmesentralen i Rolfsbukta ligger vegg i vegg med kjelleren til det nye Scandic-hotellet, i et rom på 60 x 12 meter med 6 meters høyde, som har adkomst via hotellets parkeringshus. I dette rommet er det installert to varmepumper som hver har en kapasitet på 8 MW varme og 10 MW kjøling. Og i tilknytning til varmepumpeanlegget er det montert to kjeler for spiss- og reservelast med en kapasitet på 20 MW, bygget for å brenne bioolje. Totalt kan anlegget dermed yte 36 MW varme og opp til 20 MW kjøling.

Varmekilden for varmepumpene er sjøvann som hentes på 30 meters dyp ca 400 meter ute i fjorden.

Gir mange fordeler

– Ved å kunne levere både varme og kjøling

basert på sjøvann, får kundene miljøvennlig, driftssikker og rimelig energi. Og ved å være tilknyttet et kollektivt anlegg, slipper de å tenke på vedlikehold, sier Claus Heen i Fortum fjernvarme, som har vært prosjektleder for utbyggingen av anlegget i Rolfsbukta, og som nå følger anlegget i driftsfasen.

– Godt samarbeid blant hovedaktørene i prosjektfasen har ført til at dette så langt har vært enkelt, sier han.

Norsk Energi sentral aktør

Mens Fortum fjernvarme har vært byggherre, har Norsk Energi vært ansvarlig for design og prosjektering, samt stått for de fleste innkjøpene, og i tillegg vært sterkt involvert i oppfølging på byggeplassen.

– Det har vært veldig spennende å være med fra forprosjekt til et ferdig anlegg, med



Controllenbeter for ventilmotorer er samlet på betjeningsvennlig sted.

både varme og kulde, sier Norsk Energis prosjektleder Johan Grinrød, som har utført oppdraget til selskapet sammen med fem andre kolleger.

– Å prioritere og å gjøre ting i riktig rekkefølge har vært utrolig viktig når du skal ha inn veldig mye utstyr på et forholdsvis lite

areal i et kjellerrom. Det er lite rom for ombygging, og remontasje er kostbart. Hovedutstyret ble løftet med mobilkran gjennom en åpning i taket på sentralen. Åpningen for inntransport var kun tilgjengelig i en kort tidsperiode. Leveranse av hovedutstyr til korrekt tid med riktig rekkefølge på inntransporten var derfor kritisk for prosjektet. Heldigvis har vi dyktige 3D DAK-medarbeidere og Fortum fjernvarme har hatt en dyktig byggeleder i Trond Egeberg, som har bidratt til at de ulike operasjonene har gått greit, sier han.

Lydløst og usynlig for omgivelsene

Ifølge prosjektlederen har det vært en stor utfordring å tilfredsstille det strenge kravet til støy og vibrasjoner av tungt roterende utstyr, grunnet beliggenheten.

– Energisentralen ble derfor skilt bygningsmessig fra hotellet og alt utstyr og alle rør er opplagret på fjærer. Og disse tiltakene, som Brekke og Strand Akustikk har vært rådgiver for, har vært vellykket – hotellgjestene sover godt om natten. Forbipasserende kan heller ikke se at det er en driftsentral i nærheten da den ligger godt gjemt i bakken. Det de kan se er en skorstein, men den skal om ikke lenge utsmykkes av en kunstner og vil i fremtiden se ut som en myntstabel. Varmesentralen vil dermed også bidra positivt til det estetiske miljøet på Fornebu.



Skreddersydd trykkløst/ekspansjonsanlegg med nitrogen atmosfære over vannspeilet.



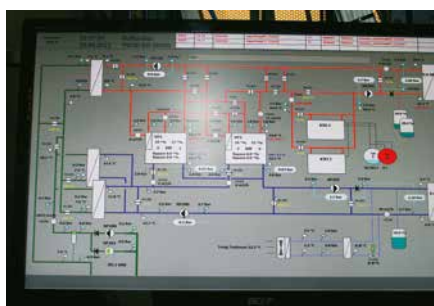
Friotherm varmepumper med varmemytelse lik 8 MW og kuldeytelse lik 10 MW.



Ved å kunne levere både varme og kjøling basert på sjøvann, får kundene miljøvennlig, driftssikker og rimelig energi.



I forgrunnen sees nitrogentanker og nitrogengenerator. I bakgrunnen kan man se 2 luftkompressorer. Nitrogen benyttes for å hindre O2 inntrengning og korrosjon i ekspansjonstankene.



Fortum har selv designet skjerm og styresystem.



Fjærer brukt for å vibrasjonsisolere teknisk utstyr i sentralen fra bygget.



TALCO er den desidert største industribedriften i Tadjikistan, og forbruker hele 39 % av landets samlede strømforbruk.

Enøkanalyse på oppdrag for Verdensbanken

Aluminiumsverk i Tadjikistan kan spare 1,35 TWh

Norsk Energi vant i 2012 en internasjonal anbuds konkurranse utlyst av Verdensbanken om en enøk-analyse for aluminiumsverket TALCO i Tadjikistan. Konklusjonen i denne analysen ble at TALCO Aluminium kan spare 1,15 TWh/år elektrisk energi og 0,2 TWh/år naturgass ved å gjennomføre en pakke enøktiltak. Og det er meget lønnsomt. Tilbakebetalingstiden for denne tiltakspakken er bare 1,8 år.

Hvorfor finansierer Verdensbanken en enøkanalyse for et aluminiumsverk i Tadjikistan? Ifølge Ms. Marsha Olive, Verdensbankens country manager for Tadjikistan, er energisektoren av særstør betydning i økonomien Tadjikistan og derved for befolkningens velvære. Vannkraft er svært viktig i dette fjelllandet.

Tadjikistan er regnet som den fattigste

av de tidligere Sovjet-republikkene. Cirka halvparten av befolkningen lever under fattigdomsgrensen ifølge UNDP. Fattigdommen er sterkt knyttet til energitilgangen. Selv om hele 90 % av befolkningen har tilgang til el-nettet er forsynings situasjonen svært dårlig. Spesielt om vinteren er det mangel på elektrisitet, og avbrudd i elforsyningen er heller regelen enn unntaket.

TALCO

– en hjørnesteinsbedrift i Tadjikistan

Vi kan absolutt kalle TALCO en hjørnesteinsbedrift i Tadjikistan. Aluminiumsverket har et årlig strømforbruk på 5,46 TWh, som utgjør hele 39 % av det samlede strømforbruket i hele landet. Fordi TALCO er så dominerende i energi-bildet, har bedriften vesentlig innflytelse på strømforsynings-



situasjonen i landet. Det har de siste årene vært problemer med strømforsyningen i Tadjikistan, spesielt vinterstid. Situasjonen er i perioder kritisk både for befolkningen og for resten av næringslivet. Det sier seg derfor selv at enøktiltak på aluminiumsverket TALCO er en nøkkelfaktor for å bedre strømforsyningssikkerheten i landet. Og ikke bare vil enøk bedre forsyningssikkerheten, enøk er også i aller høyeste grad avgjørende for verkets konkurransevne.

Kompetent prosjekt-team

Da Verdensbanken la denne enøkanalysen ut på internasjonalt anbud høsten 2011, innså Norsk Energi umiddelbart at vi hadde sjanser til å vinne. Vi hadde fra før et godt kontaktnett i Tadjikistan, vi hadde lang erfaring i å arbeide i landet og vi hadde god teknisk kompetanse på enøk i en del av aluminiumsindustrien, nemlig på «karbon-siden» som det kalles på fagspråket, altså i produksjon av karbonanoder som brukes i aluminiumselektrolyse. Vi manglet imidlertid kompetanse på elektrolyse, og inngikk derfor et samarbeid med SINTEF, som vel må anses å være verdensledende på dette feltet.

I Norsk Energis ekspert-team deltok også tung teknisk ekspertise fra ESCO Energo-Engineering i Ukraina og vannkraftsenteret Tajhydro i Tadjikistan. Når man skal samarbeide med et aluminiumsverk i Tadjikistan vil russisk nødvendigvis måtte være arbeids-

språket. Halvparten av ekspert-teamet har russisk som morsmål, og dette gjorde det mulig å få tilgang til all tilgjengelig teknisk dokumentasjon. Sluttrapporten ble oversendt til Verdensbanken høsten 2012.

Stort enøk-potensiale

For TALCO er elektrisitet den dominerende energikilden (99 %), fulgt av naturgass (0,999 %) og olje (0,0001 %). Elektrolysecellene representerer 92 % av det samlede energiforbruket, anodeproduksjonen 5 % og alle støttesystemer (oppvarming, ventilasjon, belysning, vannforsyning etc.) de resterende 3 %.

Internasjonalt regner man at et veldrevet aluminiumsverk bør bruke mellom 13 og 14 kWh pr kg aluminium. Som et eksempel kan nevnes Hydro på Sunndalsøra (SU4) som bruker 13,4 kWh/kg Al. Liknende teknologi brukes også i aluminiumsverket som nylig er startet opp i Qatar. I Årdal tester man nå ny teknologi som vil gjøre det mulig å komme godt under 13 kWh/kg Al. Energiforbruket for å produsere aluminium kan reduseres ytterligere i fremtiden. Det teoretiske minimum er så lavt som 6,24 kWh/kg Al (for en elektrolysecelle med 100 % strømutflytte og null varmetap).

Norsk Energis rapport viser at det er realistisk å redusere strømforbruket i elektrolysen fra dagens 16,63 kWh/kg Al til 13,83 kWh/kg Al, altså en reduksjon på ►

To norske eksperter sammen med TALCOs ingeniører. De norske ekspertene er prosjektlederen Sergei Faschevsky (til venstre), Elektrolyse-ekspert Evgeni Chernov (nr 2 fra venstre) og forsker Ashjorn Solheim fra Sintef (til høyre).





Foto: Shutterstock

Fakta om Tadjikistan

Et lite fjellrikt land i Sentralasia. 90 % av landet er fjell, og 50 % av landet ligger høyere enn 3000 meter over havet. 72 topper over 6000 meter, og 3 topper over 7000 meter.

Areal: 143.000 km². **Befolkning:** 7,6 millioner. **Energi:** Vannkraft utgjør 93,7 % av elektrisitetsforsyningen. Visse reserver også av olje, gass og kull, men altfor små til å dekke behovet.

Grenser til: Afghanistan, Uzbekistan, Kyrgystan og Kina.

Viktigste næringsveier: Eksport av aluminium, bomull og uran.

Folket som bor der, Tadjikerne, har kulturelt, språklig og historisk mye til felles med Afghanistan og Iran. Tadjikistan var en Sovjet-republikk frem til 1991. Etter en opprivende borgerkrig fra 1992 til 1997 har landet klart å etablere et relativt stabilt politisk styre. Internasjonal bistand har også vært medvirkende til stabiliseringen. Det er imidlertid brutt ut nye stridigheter i landet (juli 2012). (Kilde: Wikipedia)

hele 2,8 kWh/kg Al. Denne energibeparelsen tilsvarer nærmere 1 TWh/år.

Det største enøkpotsialet er knyttet til elektrolysen. Det er i prinsippet to måter å redusere strømforbruket i elektrolyse:

1. Øke strømutbyttet. Det vil si å øke den andelen av strømmen som aktivt reduserer aluminiums-ioner til aluminium metall.
2. Spenningsreducerende tiltak. Det vil si å redusere spenningstapene i alle deler av elektrolysecellen og strømforsyningen til elektrolysecellene.

Mange av enøktiltakene i elektrolysen er relativt enkle. De dreier seg om å endre driftsrutiner, og om å forbedre prosesskontrollen, ifølge SINTEF-eksperten Asbjørn Solheim og elektrolyseeksperten Evgeni Chernov fra ESCO EnergoEngineering.

Videre kan et aluminiumsverk spare mye energi i produksjonen av karbonelektroder. I Norsk Energis rapport til Verdensbanken går det frem at 170 GWh/år kan spares her. Det viktigste i anodefabrikken er imidlertid ikke å spare energi i selve anodefabrikasjonen,

men å produsere karbonanoder med god kvalitet. God anodekvalitet er nemlig helt avgjørende for enøktiltakene i elektrolysen.

Og så kan det spares en viss mengde

energi i bedriftens bygningsmasse og støttefunksjoner. Tiltakene her er for eksempel å implementere et system for energiledelse, introdusere energieffektiv belysning, tur-tallsregulering av elektriske motorer og så videre. Sparepotensialet i bygningsmassen og støttesystemene er på rundt 200 GWh/år, ifølge enøkspert Dmitry Pedan fra ESCO EnergoEngineering.

Gjennomføringen av den foreslåtte tiltakspakken for enøk vil nødvendigvis ta lang tid. Dette er fordi de fleste enøktiltakene må gjennomføres samtidig med at elektrolysecellene tas ut for overhaling. En elektrolysecelle kan være i drift i ca. 4 ½ år før den må totaloverhales. Gjennomføring av enøkprogrammet vil derfor også nødvendigvis ta minst 4 ½ år.

Strømknapphet vinterstid

En viktig del av Norsk Energis kontrakt med Verdensbanken var å utrede tiltak for å bedre landets strømforsyningssikkerhet vinterstid. I tillegg til å spare 1 TWh/år på aluminiumsverket kan Tadjikistan også forbedre strømforsyningssikkerheten vinterstid på andre måter. Blant annet foreslår vi et tiltak som vil ha positiv innvirkning på forsyningssikkerheten, og det er reparasjon av fjernvarmesystemet i byen Tursun-Zade. Det hadde seg nemlig slik at vannsirkulasjonen i fjernvarmesystemet i denne byen stoppet opp en kald vinterperiode for noen år siden. Rørene frøs, og ingen hadde råd til å reparere skadene, da dette var midt i finanskrisen. Fjernvarmesystemet ble tatt ut av drift, og folk måtte installere elektriske ovner i husene. Ved å reparere fjernvarmenettet kan strømforsyningssikkerheten vinterstid forbedres merkbart.



Anodene forbrukes under elektrolyseprosessen, og må fornyes når de er brukt opp. God anodekvalitet er alfa og omega for en effektiv elektrolysecelle.

– Enøkinvesteringene i HOFF SA er meget lønnsomme, sier teknisk sjef Frank Skybak, som i lengre tid har samarbeidet med Norsk Energis Gjøvik-kontor for å identifisere og gjennomføre enøktiltakene. Hoff har drevet med potetforedling siden midten av 1800-tallet og har fire bedrifter som blant annet produserer potetchips, pommes frites, ferdigpoteter og råsprit til produksjon av akevitt. HOFF SA er en medlemsbedrift i Norsk Energi.



« Gammelt utstyr er skiftet ut og produksjonsprosessen er modernisert. Rør er isolert og nye styrings-systemer er innført.

Energiledelse og gjennomføring av enøktiltak

Enøk er et av Norsk Energis kjerneområder. En rekke enøk-prosjekter er gjennomført i 2012. Ett eksempel er HOFF SA, som har investert minst 6 millioner kroner i enøktiltak i bedriften på Gjøvik de siste 3-4 årene. Tiltakene har redusert bruken av termisk energi med rundt 30 prosent til ca. 20 GWh i året. Også de tre andre bedriftene i HOFF SA har oppnådd gode resultater.

Dette er meget lønnsomme investeringer. Pay back-tiden er beregnet til 1,5 år, og energiledelse har vært helt avgjørende for resultatene. Energiledelse innebærer at enøksatsingen er forankret i

selskapets ledelse og at den drives profesjonelt og systematisk.

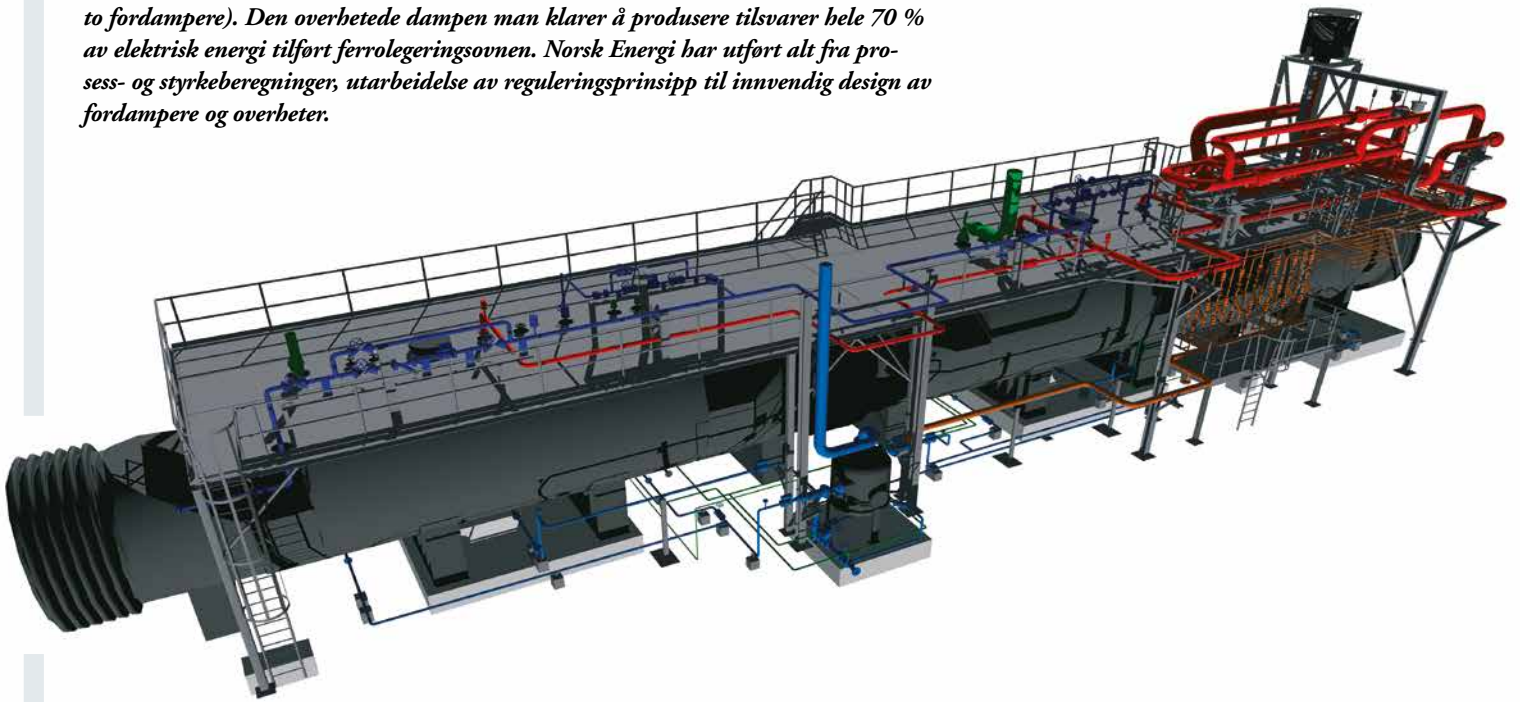
Gammelt utstyr er skiftet ut og produksjonsprosessen er modernisert. Rør er isolert og nye styringsystemer er innført. Fabrikken

på Inderøya har bygd et nytt gassanlegg, og erstattet lettølje med propan. Samlet har dette og flere andre tiltak gitt gode resultater. Norsk Energis Gjøvik-kontor har hatt et langvarig samarbeid med HOFF SA. Det startet for mer enn 10 år siden og har gitt gode resultater. Norsk Energi har utformet søknader om økonomisk støtte fra Enova. Dette har vært viktig for å finansiere enøktiltakene. HOFF SA har fått 20 prosent av investeringene dekket gjennom Enova.

HOFF SA har drevet med potetforedling siden midten av 1800-tallet, og er i dag størst i Norge innen potetforedling og bearbeider en tredel av landets potetproduksjon. Selskapet har fire bedrifter med 190 ansatte og en omsetning på 438 millioner i 2011. Bedriftene produserer blant annet potetchips, pommes frites, ferdigpoteter og råsprit (96 prosent) som brukes til produksjon av akevitt. Flere av produktene er markedsledende, og de selges i hovedsak under varemerket HOFF til dagligvare- og storkjøkkenmarkedet, samt næringsmiddelindustrien. HOFF SA eies av 560 andelseiere, hvorav 330 kontraktsdyrkere.

Elektrisk effekt tilført ferrolegeringsovnen er 17,5 MW, og av dette vil man klare å gjenvinne 12,5 MW damp. Dette tilsvarer en energigjenvinningsgrad på i overkant av 70 %

Varmegjennvinningsanlegget i Chelyabinsk består av tre varmevekslere (en overheter og to fordampere). Den overhetede dampen man klarer å produsere tilsvarer hele 70 % av elektrisk energi tilført ferrolegeringsovnen. Norsk Energi har utført alt fra prosess- og styrkeberegninger, utarbeidelse av reguleringsprinsipp til innvendig design av fordampere og overheter.



Varmegjenvinning ved ChEMK i Chelyabinsk, Russland

Chelyabinsk Electrometallurgical Combine (ChEMK) i Chelyabinsk er Russlands største produsent av ferrolegeringer. Vatvedt Technology i Sarpsborg medvirker i en pågående ombygging av ovn 57 ved ChEMK, og har i den forbindelse engasjert ekspertise fra Norsk Energi til å utvikle et konsept for et energigjennvinningsanlegg og å utføre detaljprosjektering av anlegget.

Ved ChEMK er det 35 smelteovner og anlegget er i stand til å produsere over 120 ulike typer metallegeringer. Varme avgasser fra ovnene utnyttes i dag ikke.

Hvis man skal utnytte varme avgasser fra et ferrolegeringsverk til å produsere elektrisitet kan man maksimalt gjenvinne i overkant av 30 % av energien i avgassene. Dette er fordi det er visse grenser for hvilken virkningsgrad man kan oppnå i et termisk kraftverk. Hvis det derimot er et behov for varme i rimelig avstand fra verket kan man imidlertid

oppnå høyere virkningsgrad. Nabobedriften til ChEMK har behov for damp. Energigjennvinningskonseptet går ut på å utnytte avgassene til å produsere damp, og overføre den gjennom en 3 km lang dampledning til denne nabobedriften. Elektrisk effekt tilført ferrolegeringsovnen er 17,5 MW, og av dette vil man klare å gjenvinne 12,5 MW damp. Dette tilsvarer en energigjenvinningsgrad på i overkant av 70 %, altså vesentlig mer enn man klarer ved elektrisitetsproduksjon.

Varmegjennvinningsanlegget er en relativt enkel konstruksjon bestående av tre varme-

vekslere i serie. De varme avgassene går først gjennom en varmeveksler for overheting av dampen, og deretter gjennom to fordampere. Anlegget er designet for å produsere overhettet damp ved 11 bara og 350 °C.

Norsk Energi har utarbeidet et komplett teknisk underlag for varmegjennvinningsanlegget. Det tekniske underlaget er utført i henhold til norske og europeiske standarder. Norsk Energi har utført alt fra prosess- og styrkeberegninger, utarbeidelse av reguleringsprinsipp til innvendig design av fordampere og overheter.

Varmegjenvinning ved Elkem Chicoutimi i Canada

Elkem Chicoutimi produserer ferrosilisium. Avgassvarmen fra ferrosilisiumovnene har tidligere ikke blitt utnyttet. Et varmegjenvinningsanlegg for å produsere damp er nå bygget.

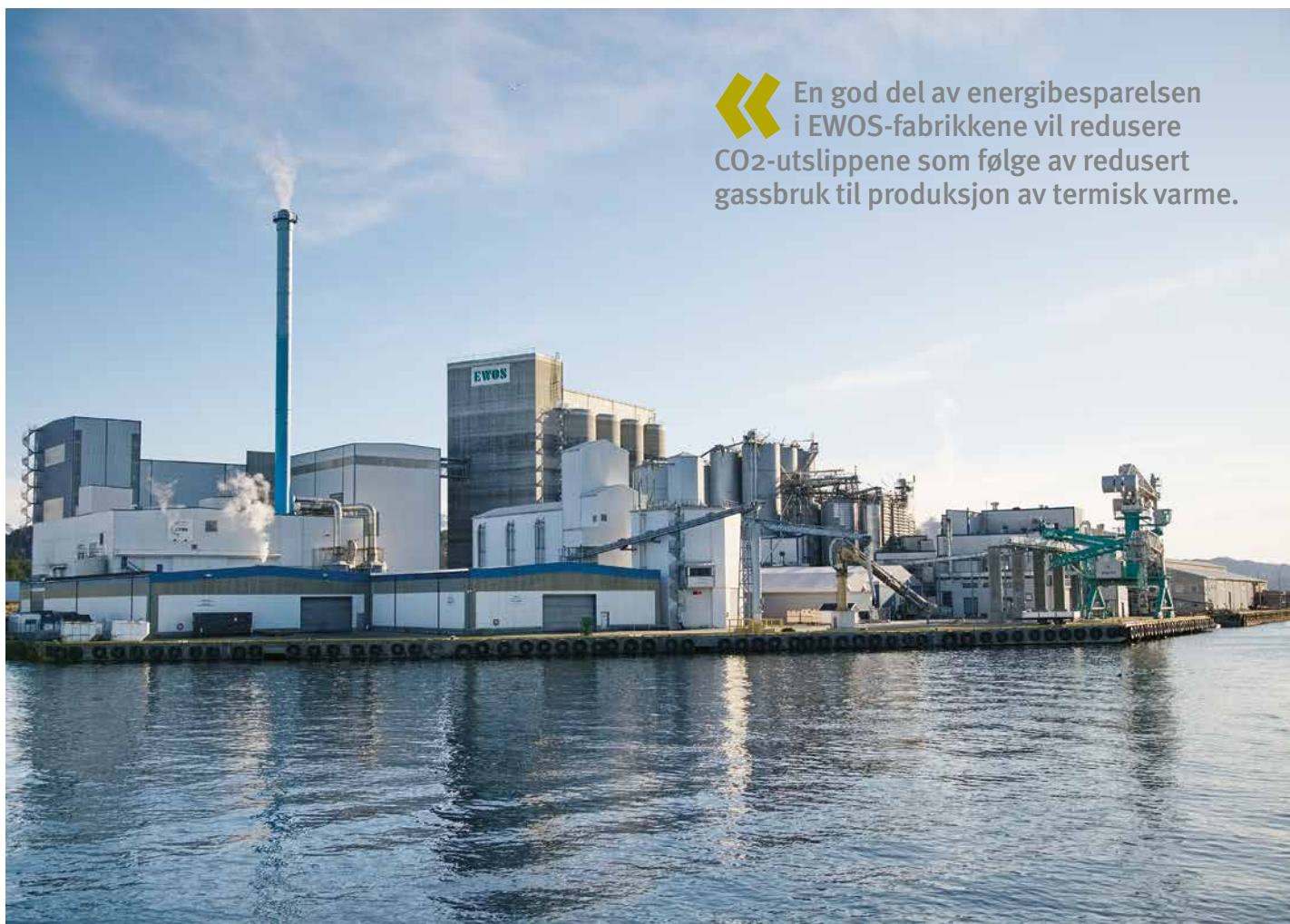
Norsk Energi har vært med helt fra starten av i prosjektet. Vi har vurdert alternative løsninger for energigjenvinning, utarbeidet tekniske beskrivelser for forespørsler, vært med under produksjon av kjel, og under oppføring, ferdigstillelse og oppstart av anlegget.

Varmegjenvinningsanlegget skal produsere ca. 36 tonn damp pr. time ved 440 grader C og 24 bars trykk, som tilsvarer en

effekt på ca. 31 MW. Dampen skal leveres til et aluminiumsverk i nærheten, Rio Tinto Alcan (RTA). Anlegget er designet til å kunne levere damp til en turbin også. Foreløpig er behovet for energi hos RTA så stort at all damp skal leveres dit. Hensikten med å designe anlegget for å kunne levere damp til en turbin er at Elkem ønsker en sikkerhet for å kunne holde varmegjenvinningsanlegget i drift også dersom dampbehovet hos aluminiumsverket RTA mot formodning skulle falle bort.

« Varmegjenvinningsanlegget som skal utnytte avgassvarmen fra ferrosilisiumovnene til å produsere damp til nabobedriften.

Varmegjenvinningsanlegget som Norsk Energi har prosjektert for Elkem i Canada skal utnytte avgassvarmen fra ferrosilisiumovnene til å produsere damp til nabobedriften Rio Tinto Alcan. Bildet viser Norsk Energis avdelingsleder Ronny Valjord foran Elkem Chicoutimi i Canada.



« En god del av energibesparelsen i EWOS-fabrikkene vil redusere CO₂-utslippene som følge av redusert gassbruk til produksjon av termisk varme.

Norsk Energi avdekket stort enøkpotensial i EWOS AS

Norsk Energis avdeling i Bergen har gjennomført et forprosjekt som avdekket et lønnsomt enøkpotensial på 9 GWh hos fiskefôrprodusenten EWOS AS.

Prosjektet omfattet 7 tiltak i fabrikkene i Florø, Halså og Bergneset. Enova har dekket 50 prosent av kostnadene. De nye enøktiltakene kommer i tillegg til enøktiltak som allerede ligger inne på investeringsbudsjettet til EWOS.

Termisk energibruk

Energibesparelser i tørke- og kjøleprosessene i de tre fabrikkene har hatt hovedfokus i dette forprosjektet. Det er lagt stor vekt på å overføre erfaringer mellom fabrikkstedene. Et viktig poeng er at en god del av energibesparelsen i EWOS-fabrikkene vil redusere CO₂-utslippene som følge av redusert gassbruk til produksjon av termisk varme. Vi har plukket ut de enøkprosjektene som vi mener er mest lønnsomme.

Nytt fyrhus

EWOS' fabrikk på Halså etablerer et nytt og

moderne fyrhus. Norsk Energi har bidratt med forprosjektering og utvelgelse av tilbydere til anlegget. Første byggetrinn er installasjon av en ny gassfyrtdampkjel på 9 MW og et nytt matevann- og dampsystem.

Neste trinn blir å flytte eksisterende el-kjel inn i det nye fyrhuset. Når det er gjennomført, vil EWOS få et moderne kjelanlegg som er godt rustet til å møte økt produksjonskapasitet og etablere nye produksjonslinjer hvis det trengs. Norsk Energi har tidligere bidratt til flere enøkprosjekter i EWOS' fabrikkanlegg.

Veileder for gjennomføring av spredningsberegninger

Veilederen omhandler bruk av spredningsmodeller for beregning av forurensning fra utslipp fra skorsteiner, samt hvordan informasjon om luftforurensningssituasjonen bør benyttes sammen med beregningene for å gi anbefaling om nødvendig skorsteinshøyde.

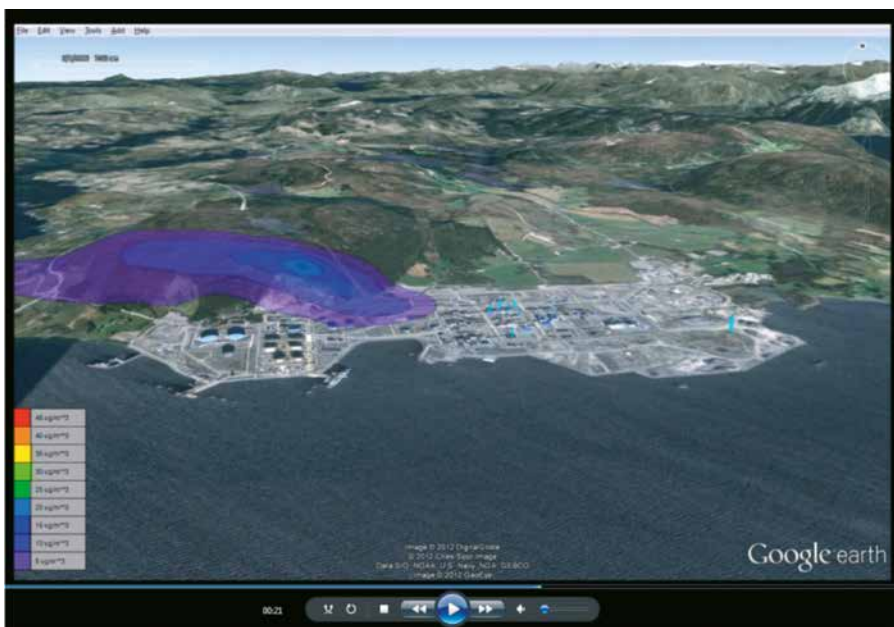
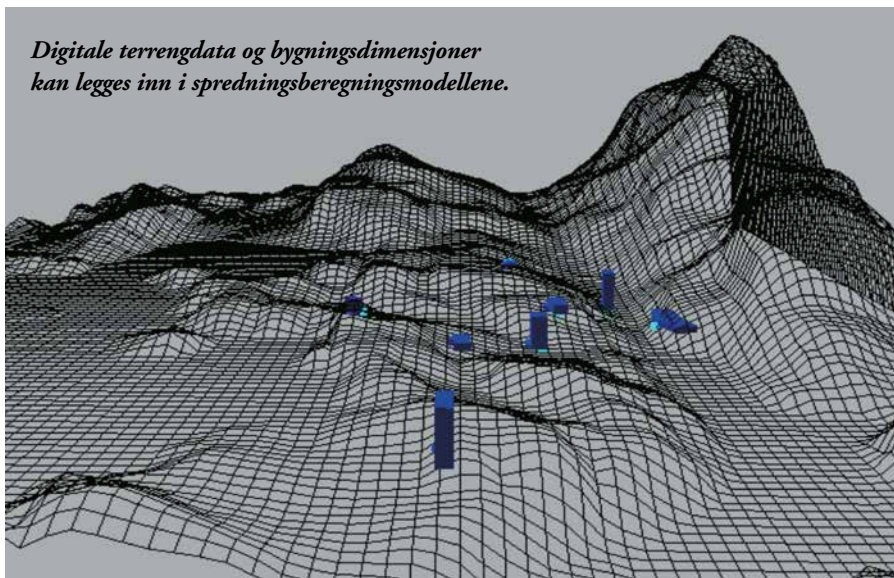
Veilederen, som Norsk Energi og NILU har utarbeidet for Klif, er tiltenkt følgende målgrupper:

- Brukere av spredningsmodeller i konsulentbransjen
- Myndigheter for regulering av utslipp til luft
- Interessegrupper i forhold til etablering av luftforurensende virksomhet.

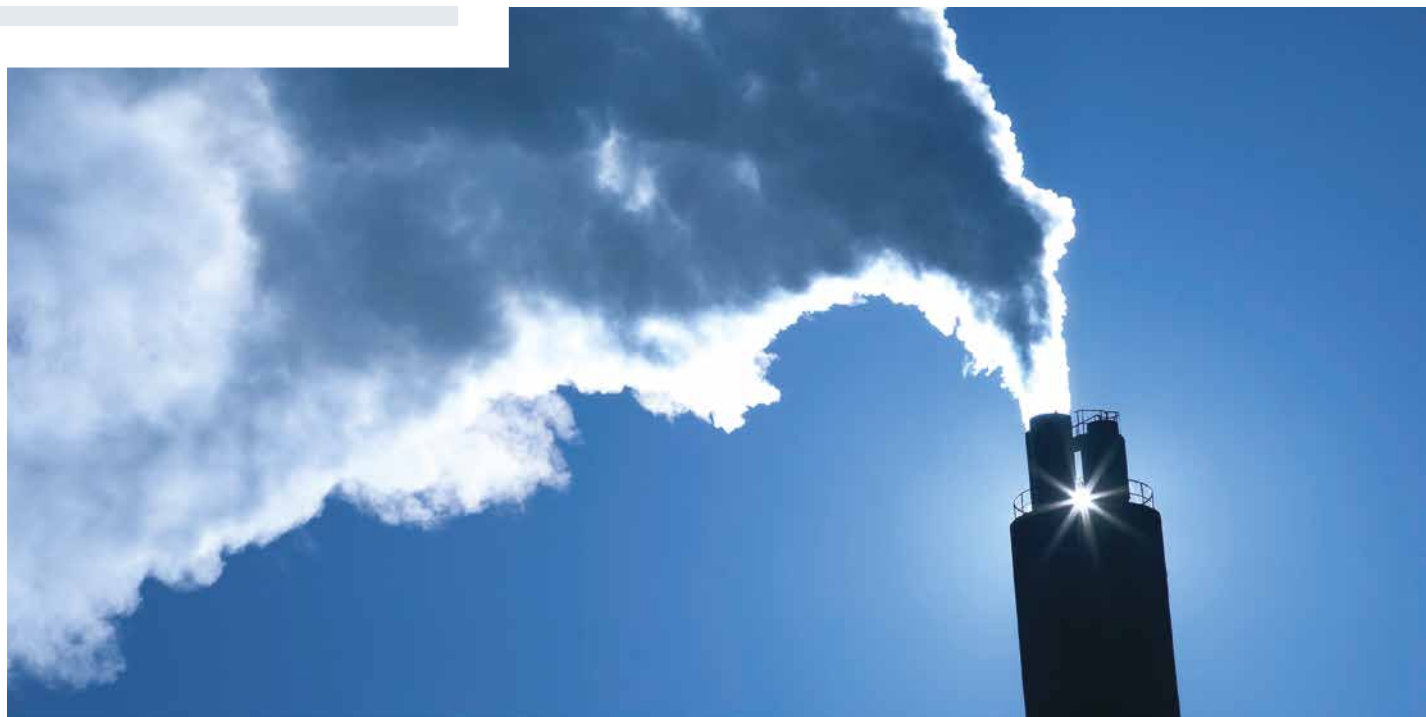
I veilederen gis det først en oppsummering av ulike grenseverdier, målverdier og luftkvalitetskriterier for luftforurensning i Norge og i noen andre europeiske land. Deretter gis en oversikt over retningslinjer, anbefalinger eller veiledere i de samme landene. Det gis så et utdrag fra relevant norsk regelverk, og et eksempel på hovedtrinn ved gjennomføring av spredningsmodellering med US EPA-modellene AERMOD og CALPUFF. Til slutt gis det en punktvis veileder for gjennomføring av beregninger.

Veilederen vil bli gjort tilgjengelig av oppdragsgiver på informasjonssidene Mod-LUFT knyttet til nettstedet luftkvalitet.info.

Digitale terrengdata og bygningsdimensjoner kan legges inn i spredningsberegningsmodellene.



Luftforurensningsbidrag beregnet med AERMOD.



Sotutslipp har større klima- effekt enn tidligere antatt

Nyere forskning viser at utslipp av sotpartikler fra forbrenning av fossile brensler og biobrensel har en mye større klimaeffekt enn tidligere antatt. Norsk Energi arbeider med flere prosjekter innen dette feltet på oppdrag for Klif og miljøverndepartementet.

Reduksjon i utslipp av sot (Black Carbon) og andre såkalte kortlevde klimadrivere kan bidra til å redusere hastigheten i den globale oppvarmingen med inntil 0,5 °C innen 2050. Dette kan bidra til å begrense den globale oppvarmingen til to grader som er målet verdens ledere har satt for å forhindre farlige klimaendringer. Reduksjon av kortlevde klimadrivere kan gi en raskere klimagevinst enn reduksjon av CO₂. Klif arbeider med en handlingsplan for å redusere utslipp av kortlevde klimadrivere i Norge, og Norsk Energi bistår Klif i å utarbeide en tiltaksutredning. Forventet utslippsreduksjon av anbefalte tiltak/virkemidler beregnes og effekter på klima, helse og miljø utredes.

Norsk Energi bistår Klif med identifisering og utredning av tiltak rettet mot utslipp av sot fra vedfyring i boligsektoren. Prosjektet gjennomføres av Norsk Energi med SINTEF Energi AS som underleverandør.

Norsk Energi deltar i et internasjonalt prosjekt for reduksjon av sotutslipp fra vedfyring i boligsektoren i Arktis. Med «Arktis» menes i denne sammenheng alle land som grenser mot polhaver, altså Alaska,

Canada, Danmark, Sverige, Finland, Norge og Russland. I dette prosjektet samles og sammenstilles informasjon om sotutslipp fra vedfyring, og eksisterende og potensielle avbøtende tiltak skal beskrives. Prosjektet tar sikte på å gi anbefalinger om kostnads-effektive virkemidler og tiltak for å redusere sotutslipp fra vedfyring i de arktiske land. I prosjektet deltar Klif, nominerte eksperter

utnevnt av ACAP WG og konsulenter fra SINTEF og Norsk Energi.

Norsk Energi gjennomførte i 2012 på oppdrag for miljøverndepartementet en kartlegging av sotutslipp fra fjernvarmesektoren i russisk del av Barentsregionen. 5,3 millioner tonn dårlig kull, 3,8 millioner tonn tungolje og 1,5 millioner tonn ved brennes årlig i fjernvarmesentraler i Nordvest-Russland. Dette forårsaker betydelige sotutslipp. På grunn av sin nærhet til Nordpolen anses disse utslippene å ha negativ effekt på nedsmelting av polisen. Norsk Energi har kartlagt disse utslippene og foreslått utslippsreducerende tiltak.



Norsk Energis produktmatrise

KOMPETANSEOMRÅDE	PRODUKT/PRODUKTOMRÅDE
ENERGI	
PROSESSEDESIGN	Damp kondensat Fjernvarme/fjernkjøling Hetolje Gass
ENERGIEFFEKTIVISERING/ ENERGILEDELSE	Industriprosesser Fjernvarme / Nærvarme Varme- og kjølesentraler Bygg
ENERGIPRODUKSJON/ DRIFTSOPTIMALISERING	Fornybar energi Varmepumper Bio Avfall Gass/olje Turbin
AUTOMASJON	Prosessanlegg Dynamisk simulering
ENERGIDISTRIBUSJON	Fjernvarme Fjernkjøling Hetolje Gass Kondensat
KONSTRUKSJON	3D industrielle anlegg Stressberegninger
PROSJEKTLEDELSE	Byggeledelse HMS / IK
MILJØ	
MILJØUTREDNINGER/RÅDGIVNING	Mulighetsstudier Miljøstyring Konsekvensutredninger Spredningsberegninger Utslipp og konsesjonssøknader Kvalitetssystemer brensel Miljø- og klimaregnskap GAP-analyser miljøkrav Teknisk miljøanalyse Utslppsreducerende tiltak Vannrensing – prosess
UTVIKLINGSBISTAND	Prosjektevaluering Kompetanseoverføringsprogrammer Energipolitisk rådgivning
KLIMA	Klimastrategi Klimautredninger (kvotehandel etc.) Project Design Documents (PDD) for internasjonale klimaprojekter Forretningsplaner for internasjonale klimaprojekter
SIKKERHET	
KONTROLL	Konstruksjonskontroll Ferdigkontroll Tilstandskontroll Produksjonskontroll
ANALYSER	Risikoanalyser inkl HAZOP ROS analyser Eksplisjonsvurderinger Spredningsbegreper akuttutslipp Sikker jobb analyse (SJA) Konsekvensanalyser brann/ekspl. Teknisk sikkerhet / SIL
HMS	HMS og KS-systemer Beredskapsplaner / øvelser
KURS	Operatør- og kjelpasserkurs Energiledelse Bedriftsspesifikke kurs og opplæring

NORSK ENERGI

Besøksadresse: Hoffsvæien 13, Oslo
Postadresse: P.b. 27 Skøyen, 0212 Oslo
E-post: kontakt@energi.no
Telefon: 22 06 18 00

AVD. GJØVIK
Strandgata 13A, 2815 Gjøvik
Tlf: 22 06 18 00

AVD. BERGEN
Damsgårdsveien 131, 5160 Laksevåg
Tlf: 55 50 78 30

www.energi.no