



NORSK  ENERGI

1916 – 2016

**Effektiv, miljøvennlig
og sikker utnyttelse
av energi i 100 år**

Innholdsfortegnelse

DEL 1: HISTORISK UTVIKLING

- | | | |
|----|--|------|
| 1. | Opprettelsen av Norsk Dampkjelforening | s 6 |
| 2. | Industriutviklingen 1916 – 2016 | s 9 |
| 3. | Utviklingen i bruk av energi 1916 – 2016 | s 14 |
| 4. | Endring i kjeltyper | s 18 |

DEL 2: ORGANISASJONEN

- | | | |
|----|----------------------------|------|
| 5. | Styret | s 21 |
| 6. | Direktørene | s 23 |
| 7. | Avdelingene | s 26 |
| 8. | Bygningene i Hoffsvæien 13 | s 28 |
| 9. | Ansatte i jubileumsåret | s 32 |

DEL 3: VIRKSOMHETEN

- | | | |
|-----|---|------|
| 10. | Medlemmene | s 38 |
| 11. | Tidsskriftet Norsk Energi | s 39 |
| 12. | Annen informasjonsvirksomhet | s 40 |
| 13. | Kursvirksomhet | s 40 |
| 14. | Forskning og utvikling | s 42 |
| 15. | Målinger | s 44 |
| 16. | Sikkerhet | s 46 |
| 17. | Internasjonalt arbeid | s 47 |
| 18. | Fjernvarmeprosjekter | s 50 |
| 19. | Prosjekter i ferrolegeringsindustrien | s 56 |
| 20. | Distriktskontorenes prosjekter | s 60 |
| 21. | Annen utrednings- og prosjekteringsvirksomhet | s 62 |
| 22. | Energiledelse | s 64 |
| 23. | EMIL-prisen | s 65 |
| 24. | Om forfatterne | s 66 |
| 25. | Kilder | s 67 |

Forord

Denne boken er utarbeidet i forbindelse med Norsk Energis 100-årsjubileum. Det er en omfattende oppgave å rekonstruere alt som har skjedd over et så langt tidsrom. Men heldigvis har Norsk Energi systematisk arkivert alle tidligere publikasjoner. Det er for det første kvartalstidsskriftet Norsk Energi (tidl. Meddelelser fra Norsk Dampkjelforening) som har utkommet regelmessig helt siden 1923. Det har også blitt utgitt mer omfattende publikasjoner om virksomheten i 1920, ved 25-årsjubiléet i 1941, ved 50-årsjubiléet i 1966 og ved 90-årsjubiléet i 2006. Årsrapportene har også vært en verdifull informasjonskilde.



Boken er delt i tre: Del 1 oppsummerer det historiske bakteppet for Norsk Energis virksomhet. Del 2 tar for seg hvordan organisasjonen har utviklet seg. Og del 3 gir et bilde av virksomheten, med beskrivelse av en rekke av de viktigste prosjektene vi har vært med på.

Nå har vi ingen som har vært med hele tiden, men Jan Sandviknes kan skilte med over 40 års fartstid i Norsk Dampkjelforening, Kjelforeningen Norsk Energi og Norsk Energi. Uten hans innsats og interesse for å formidle vår historie hadde ikke denne boken blitt til. Sammen med vår redaktør for tidsskriftet Norsk Energi, Hans Borchsenius, har de klart å få frem vår historie med små ressurser på en god måte. Tusen takk skal dere begge ha for denne innsatsen. Takk også til Anne Evensen som har vært en viktig rådgiver under utarbeidelse av boken.

Jon Tveiten
Adm. dir.

Del 1

Historisk utvikling

Opprettelsen av Norsk Dampkjelforening

Den vanskelige tiden for industrien under første verdenskrig, og spesielt den kraftige prisøkningen på kull gjorde at treforedlingsindustrien tok initiativ til å etablere Norsk Dampkjelforening.

Norsk industri hadde vært i kraftig vekst fra 1905 til 1916. Enkelte år med tosifret vekst, slik som Kina i dag. Treforedlingsindustrien hadde lenge vært vår dominerende eksportnæring, men nå vokste også ny industri frem. Vannkraftutbyggingen økte kraftig. Elkem ble etablert i 1904 og Norsk Hydro i 1905. Eksporten av papir, tømmer, fisk, hvalolje, metaller og kunstgjødsel gikk så det suste. I 1914 startet første verdenskrig. Norge var nøytralt, og fortsatte å eksportere til de krigførende stormaktene Storbritannia og Tyskland. Handelsflåten gjorde gode penger, og mange norske redere ble styrtrike. For industrien var det krise. Kullprisen steg fra 1914 til 1917 med en faktor 50.

Å være nøytral var en vanskelig balansegang. Storbritannia ville tvinge Norge til å stanse all eksport til Tyskland, og innførte i 1916 og 1917 stans i all eksport av kull til Norge. Det sved! Alle industribransjer var avhengig av britisk kull som energikilde eller reduksjonsmiddel (metallindustrien). Så viktig var importen av kull for Norge at regjeringen for å få hevet kullblokaden gikk med på å stille hele handelsflåten til disposisjon for britene. Tyskland svarte med den såkalte «*uinnskrenkede ubåtkrig*», med det fatale resultat at 800 norske skip ble senket og 2000 norske sjøfolk druknet. Kullblokaden i 1916 og 1917 gjorde det viktigere enn noen gang tidligere for industrien å utnytte brensel mest mulig effektivt, og for å gå over fra kull til biobrensel. Kull var på den tiden det viktigste brensel til kjelanlegg. Importert kull var av meget varierende kvalitet, og knapphet medførte at man ofte blandet kull med lokal biomasse.

«*Kullspørsmålet*», som man kalte det, var bakteppet til dannelsen av Norsk Dampkjelforening. Man slo fast at «*kullkontoen spiller en for bedriftenes økonomi særdeles stor rolle*», og at «*kravet til rasjonell fyring er på grunn av krigen og de som følge av denne voldsomt*

stigende kullpriser blitt særlig aktuelt».

Det krevdes høy kunnskap og erfaring for å oppnå høy virkningsgrad og driftssikkerhet ved kjelanleggene. Hver enkelt bedrift hadde ikke den nødvendige ekspertise, og industrien mente derfor at det var riktig at denne ekspertise ble samlet på ett sted. Ekspertene i fyringsøkonomi kunne derved gjøre systematiske undersøkelser av medlemsbedriftenes kjeler og dampanlegg. Dette hadde man meget gode erfaringer med fra dampkjelforeningene i Sverige og Finland, som var etablert noen år tidligere. Erfaringene viste nemlig at «man alene ved instruksjon av fyrbøtere kan oppnå en brenselbesparelse på ca. 18 %».

NORSK DAMPKJELFORENING ETABLERES I MARS 1916

Etter forslag fra Papirindustriens Tekniske Forening og med tilslutning av De Norske Papirfabrikanters Forening og Norsk Celluloseforening nedsatte disse en komite som skulle utarbeide vedtekter og arbeidsordning for en Norsk Dampkjelforening.

TIL MEDLEMMER I KOMITÉEN BLE VALGT:

Disponent

H. Torgersen jr.
O. Bommen
J. W. Høy
N. Pedersen
C. Bang
E. Kiøsterud

Overingeniør

C. Vig

Ingeniør

W. Sverdrup

Kaptein B. A. Melby var komitéens sekretær. Den 17.2.1916 sendte komitéen følgende invitasjon til bedriftene innen papir- og celluloseindustrien:

Etter hvert som produksjonsomkostningene innen vår bransje er steget og har truet med å ødelegge bedriftenes økonomi, har det vist seg nødvendig å gå til utførelse av alle slags forbedringer og å systematisere driften etter mer korrekte tekniske prinsipper.

Meget er i denne retning blitt utrettet i vårt land så vel med hensyn til maskinelle forbedringer, nedsettelse av transportutgifter, utnyttelse av maskinens effekt, innførelse av forbedrede driftsmåter mv., og i mange henseender er flere av våre treforedlingsanlegg nådd lenger enn de beste i utlandet. Derimot er kullspørsmålet gjennomgående ikke blitt viet den interesse som det høylig fortjener, til tross for at kullkontoen som bekjent spiller en for bedriftenes økonomi særdeles stor rolle.

Kravet på innførelse av en mer rasjonell fyring er på grunn av krigen og de – som følge av denne – voldsomt stigende kullpriser blitt særlig aktuell; dette så meget mer som det nå alminnelig erkjennes at kullprisene selv etter krigen vil holde seg meget høye og aldri komme ned på det tidligere nivå.

I erkjennelse herav har Papirindustriens Tekniske Forening med tilslutning av de Norske Papirfabrikanters Forening og Norsk Celluloseforening nedsatt en komité bestående av undertegnede herrer, for å utrede spørsmålet og i tilfelle å fremlegge forslag til dannelsen av en gjensidig fyringskontrollforening.

Resultatene herav foreligger nå i form av et enstemmig forslag til dannelsen av Norsk Dampkjelforening basert på vedlagte utkast til vedtekter og arbeidsordning, der er utarbeidet etter finsk og svensk mønster.

En rasjonell løsning av fyringsteknikken krever så inngående teoretiske og praktiske fagkunnskaper, at hertil fordres spesialister som ene ofrer seg for dette studium.

Da de færreste bedrifter har råd og anledning til å engasjere faste fyringsingeniører, har man i så godt som samtlige industriland funnet det mest hensiktsmessig og for bedriftene mest formålstjenlig løsning av spørsmålet var å danne gjensidige dampkjelforeninger, som gjennom systematiske undersøkelser av medlemmenes dampanlegg samler materiale til løsningen av alle viktige varmetekniske

spørsmål så som fyringsteknikk, brenselsverdi, fyringsinstruksjon, premieringssystem mv., således at hvert enkelt medlem kunne profitere av de vunne erfaringer.

Dampkjelforeningene har i alle land vunnet en stor tilslutning og deres tilslutning og deres virksomhet er gjenstand for alminnelig anerkjennelse, og etter hva komitéen har erfart bl.a. fra Sverige og Finland, har bedrifter som før vedkommende kjelforenings dannelsen selv hadde foretatt kontrollfyringer og derfor stilte seg tvilende til tanken, senere erkjent at de i høy grad hadde høstet fordel av foreningens arbeid.

Det fremgår av de undersøkelser som ble foretatt ved finske fabrikker i løpet av de to første år etter dannelsen av Finska Ångpanneforeningen, at man alene ved instruksjon av fyrbøtere oppnådde en brenselbesparelse på ca. 18 %.

Etter komiteens mening bør Foreningens virksomhet til å begynne med kun omfatte papir- og celluloseindustrien for senere å utvides til å omfatte samtlige industrielle bedrifter der benytter dampkjeler. Dette vil visstnok medføre at foreningens økonomi i de første år blir mindre rommelig, og medlemskontingenten vil derfor foreløpig ikke kunne settes lavere enn i utkast for Arbeidsordningen paragraf 3 foreslått.

Forutsetningen for at Foreningen skal kunne få tilstrekkelige driftsmidler, er imidlertid at den får tilslutning fra så godt som alle bedrifter i bransjen, og man vil derfor rette en inntrengende henstilling til Dem om å yte Deres medvirkning til løsningen av denne for vår industri så betydningsfulle sak.

Konstituerende generalforsamling vil bli avholdt i siste halvdel av mars 1916 (tid og sted vil senere bli bekjentgjort), ved hvilken anledning vedtekter og arbeidsordning for Foreningen vil bli fastsatt og styre mv. valgt.

Såfremt De er enig i at Foreningen dannes overensstemmende med de i vedtekter og arbeidsordning antydde prinsipper, tør man anmode Dem om godhetsfullt å sende meddelelse herom til kjelkomiteens sekretær, redaktør Melby, Prinsensgate 5, innen 1. mars med oppgave over antall kjeler Deres bedrift besidder samt anleggets størrelse i m² heteflate.

Norsk industri i vekst, kriser og tilbakegang 1916 - 2016

Norsk Energis kompetanse i termisk energi er vedlikeholdt og videreutviklet i takt med ulike industribransjers vekst, kriser og tilbakegang. Vi i ser i dette kapitlet på utviklingen i de bransjene som har vært viktige for Norsk Energi i 100-årsperioden fra etableringen i 1916 til i dag.

Selv om foreningens faglige kompetanseprofil har vært rimelig uendret i 100 år, har markedene vært i kontinuerlig endring i takt med industriens utvikling. De fleste bransjer har opplevd vekst, stagnasjon, kriser og tilbakegang. Norsk Energis evne til å overleve i 100 år har to viktige forklaringer:

- Faglig kontinuitet (evne til å opprettholde og videreutvikle kompetansemiljøet på termisk energi)
- Markedsmessig fleksibilitet (evne til å se og tilpasse seg endringer i markedet)

TREFOREDLINGSINDUSTRIEN

Fram til 1800-tallet var Norges eksportinntekter først og fremst knyttet til fisk og trelast. Papir har blitt produsert i Europa med basis i filler av lin og bomull i mange hundre år, men denne råstofftilgangen var begrenset og det begrenset papirproduksjonen. Framveksten av prosessindustri med stort behov for termisk energi kom i annen halvpart av 1800-tallet med produksjon av mekanisk tremasse (fra 1863) og cellulose (fra 1874). Fra da av gikk treforedlingsindustrien inn i en kraftig vekstperiode, og la grunnlaget for vekst i mange av byene på Østlandsområdet ved utløpet av de store elvene Glomma, Drammensvassdraget, Skiensvassdraget, men også i Trøndelag, Namdalen og Helgeland.



Mange cellulose- og papirfabrikker ble etablert langs de store elvene i Østlandsområdet for omlag 100 år siden. Krise i kullforsyningen var en av grunnene til etableringen av Norsk Dampkjelforening i 1916.

I 1840 ble det i Tyskland tatt ut patent på sliping av ved mot en slipestein neddykket i vann, og man fikk dermed vesentlig økning i råstoffmengde til papirproduksjon. Bentse Bruk, ved Akerselva startet tremassessliping i 1863 og i 1870 var slipemassekapasiteten på ca. 2000 tonn våtmasse pr. år. I 1873 var kapasiteten øket til 20.000 våttonn pr. år og prisen på slipemasse sank sterkt. Sommeren 1890 startet Borregaard (The Kellner-Partridge Paper Pulp Co. Ltd.) bygging av en sulfittfabrikk, og Union startet bygging av en papirfabrikk ved Skotfoss. Årene 1916-20 var meget gode økonomisk, men ved slutten av perioden brøt markedet sammen. Papirproduksjonen foregikk ved en rekke mindre fabrikker. Kullprisene var høye og energikostnadene var tyngende for bedriftene. Kull var den vesentlige energikilden til kjelanlegg, men kullet var av meget varierende kvalitet, og knapphet medførte at man blandet kull med lokal biomasse. Det krevdes høy kunnskap og erfaring for å oppnå høy virkningsgrad og driftssikkerhet ved kjelanlegg.

Treforedlingsindustrien mente at det var riktig å samle ekspertise på ett sted og opprettet derfor Norsk Dampkjelforening. I foreningens tidsskrift «Meddelelser fra Norsk Dampkjelforening» ble det slått fast at treforedlingsindustriens vanskelige situasjon i perioden under første verdenskrig «i høi grad var præget av den krise som indtraadte på kulmarkedet som følge av den uidskrænkede undervandsbaatkrig». Flere fabrikker måtte stanse produksjonen på grunn av mangel på kull. I en publisasjon fra 1926 slås det fast at «foreningen blev etablert i grevens tid, og utførte et godt arbeide under omlægning fra fyring med kul til ved og til dels torv, idet bedriftene i stor utstrækning maatte gaa over til at anvende disse brændselsorter».

Det var en tilsvarende vanskelig situasjon i treforedlingsindustrien under og etter andre verdenskrig. 1947 var et merkeår for Norsk Energi. Kullproduksjonen etter verdenskrigen var langt fra normal og en rekke bedrifter valgte å bygge om kjelene til oljedrift. Dette medførte stor aktivitet og mange interessante oppgaver i Norsk Energi.

Treforedlingsindustrien har gjennomgått en betydelig

Opprinnelig var det bare medlemmer fra papir- og celluloseindustrien, men allerede ved ekstraordinær generalforsamling den 28.1.1918 ble det anledning for andre industrigrener å bli medlem. Foreningen har hatt og har medlemmer fra alle industrigrener, redier, oljeselskaper, fjernvarmeselskaper og kommuner. En rekke produsenter og leverandører er tilsluttet som medlemmer uten stemmerett (passive medlemmer) og hjuldampere «Skibladner» er tilsluttet som æresmedlem. Tidvis har Norsk Dampkjelforening hatt bedrifter tilsluttet i grupper. Meieriene, vaskerier og renserier har vært tilsluttet på denne måten.

Dampkjelforeninger ble opprettet i en rekke land for å oppnå økonomisk, sikker og miljømessig drift av dampkjeler. Verdens første dampkjelforening ble opprettet i England i 1855 og den neste i Tyskland i 1866. I Skandinavia ble Södra Sveriges Ångpanneforeningen opprettet i 1895 og Energiekonomiska Foreningen (EKONO) i Finland i 1911. Dansk Kedelforening ble opprettet i 1918.

100 ÅR I KONTINUERLIG UTVIKLING

Under foreningens 10-årsjubileum i 1926 slås det fast at «foreningen blev etablert i grevens tid, og utførte et godt arbeide under omlægning fra fyring med kul til ved og til dels torv, idet bedriftene i stor utstrækning maatte gaa over til at anvende disse brændselsorter».

Etter andre verdenskrig ble oljeprisen for første gang lavere enn kullprisen, og industrien konverterte raskt fra kull til olje. Overingeniør Leif Hanssen (som senere ble foreningens direktør) sa i sitt innlegg på generalforsamlingen i 1947 at «Det siste året har overgangen til olje på industrikjeler hatt en voldsom utvikling. Innen papir- og

celluloseindustrien har 83 % av medlemsmassen gått over til oljefyring eller er i ferd med det. Innen bryggeriene er allerede 80 % av kullforbruket erstattet med olje».

Omtrent 30 år senere (på 70-tallet) skjedde det imidlertid ting som begge på hver sin måte skulle bli førende for den videre utviklingen. For det første oljekrisene i 1973 og 1980 som sendte oljeprisen til himmels, og for det andre forurensningssituasjonen. De to ordene «enøk» og «miljø» ble introdusert i det norske språk. På kort sikt førte oljekrisene til at mange bedrifter gikk tilbake til å fyre med kull. Men på 80-tallet, og spesielt etter at Brundtland-kommisjonens rapport «Vår felles framtid» i 1986 kom det ytterligere to nye ord inn i det norske språk, nemlig «bærekraftig utvikling» og «klimaproblemet». Energieffektiviteten måtte opp, utslippene måtte ned og fossile brensler måtte bort. Dette passet meget godt med Norsk Energis kompetanseprofil. Miljøavdelingen ekspanderte, industriavdelingen fikk en rekke enøk-oppdrag og ble ledende innen utnyttelse av industrielle spillvarmeressurser, og fjernvarmeavdelingen fikk fra annen halvpart av 80-tallet en ledende rolle i overgangen fra lokale forurensende fyringsanlegg til fjernvarme basert på fornybare energikilder og utstyrt med gode avgassenseanlegg. Fjernvarmen har vært avgjørende for å få bort lokale forurensningskilder. Fjernvarme-infrastruktur har vært avgjørende for å få til et samspill mellom industrien og lokalsamfunnet, for maksimal utnyttelse av spillvarmeressursene fra både avfallsbransjen og industrien.

De siste årene er det gjennomført en rekke større energigjenvinningsprosjekter i ferrolegeringsindustrien. De siste årene har også fokus på systematisk energiledelse i industrien gitt over 100 prosjekter til Norsk Energi.

ansatte ble det i 1984 besluttet at navnet skulle endres til Kjelforeningen – Norsk Energi. Det ble også utformet en ny logo.



I forbindelse med navneendringen ble det igangsatt en reklamekampanje som kulminerte med en helside annonse i Aftenposten den 21. mai 1985.

En forenkling av foreningens navn til «Norsk Energi» ble vedtatt på generalforsamlingen i 2005.



NAV- OG LOGO-ENDRINGER

Foreningen ble stiftet under navnet Norsk Dampkjelforening, men kortnavn som «Dampen», «Kjelforeningen» og «Dampkjelforeningen», ble benyttet.

Som navnet tilsa skulle Norsk Dampkjelforening arbeide for riktig drift og skjøtsel av dampkjeler og dampbrukende utstyr. Utover i 1970-årene var det en rekke medlemmer som ikke hadde dampkjeler, men hetvannskjeler, hetoljekjeler osv. og flere store medlemmer var innen metallurgi og olje hvor kjelproblematikk var underordnet. Navnet ble derfor endret samtidig som det ble utarbeidet en logo.



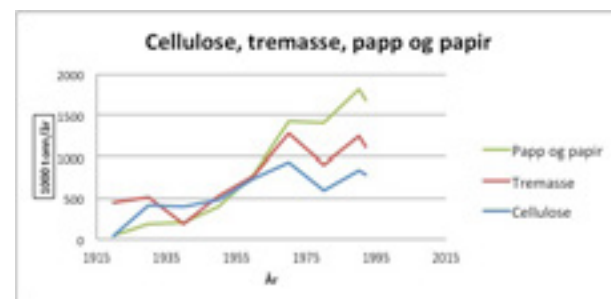
KJELFORENINGEN Norsk Dampkjelforening

Det ble i 1969 funnet olje i Nordsjøen og flere av medlemmene var store aktører innen oljevirkomheten, og Norsk Energi utvidet sitt arbeidsfelt vesentlig utover det å arbeide med dampkjeler. Energi, miljø og sikkerhet ble satt i fokus. Ledelsen og styret mente at Foreningen burde endre navnet slik at det gjenspeilet den aktivitet som foregikk. Etter intern navnekonkurranse blant de

strukturrasjonalisering. Mange små fabrikkene ble nedlagt, og noen klarte å vokse. I 1947 var ca. 50 papir- og cellulosefabrikker tilsluttet Norsk Energi. I perioden 1950-1970 ble en rekke fabrikk nedlagt, og produksjonen som økte sterkt ble konsentrert hos større fabrikk. I 2013 var antallet blitt redusert til 15.

Borregaard Sarpsborg var den eneste bedriften som produserte cellulose, i form av spesialcellulose. Oskar Pedersen var en drivende person innen dette feltet. Ved Bamble Cellulose ble det bygget nytt sodahus og kalkovn i 1960-65, og i 1962 igangsattes byggingen av Norges største papirfabrikk på Skogn.

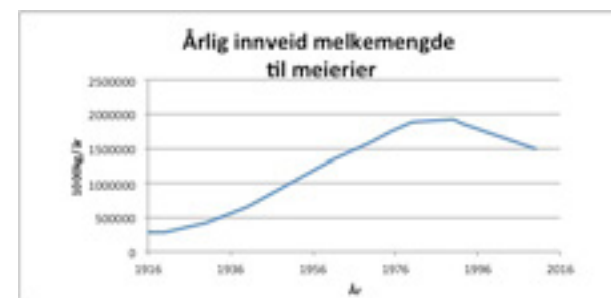
For de som skulle produsere cellulose var de kontinuerlige KAMYR-kokerne et stort fremskritt. Kokeren var utviklet av Johan Richter (1901-1997) ved Myrens verksted i Oslo, som samarbeidet med Karlstad Mekaniske verksted om produksjon og salg. De første kokerne ble solgt i 1930 og hadde en kapasitet på 30 tonn/døgn, mens kokerne som monteres i dag har en kapasitet på 2500 tonn/døgn. Både ved Nye Tofte og Peterson Moss ble det montert KAMYR-kokere, men begge bedriftene gikk konkurs i 2012. En av årsakene til at det ble dårlige tider for cellulose til produksjon av avisepapir var utviklingen av TMP-masse som kunne erstattet cellulose i avisepapirproduksjonen, samt økende elpriser.



Produksjon av cellulose, tremasse, papp og papir i perioden 1920-2015.

MEIERIER

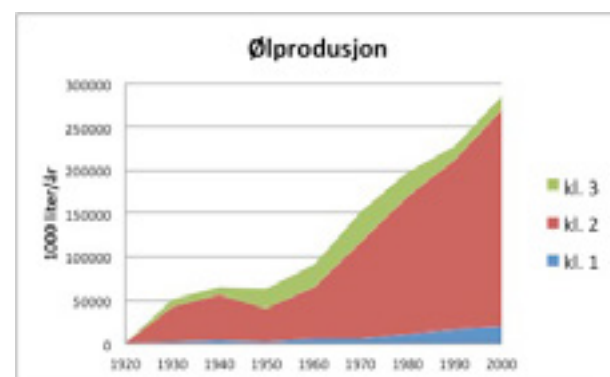
Meieriene har behov for energi til pasteurisering, inndamping, lager og byggvarme. Etter 1920 har det vært en sterk økning i melkemengde til meieriene, men antall meierier er redusert og produksjonen foregår nå ved få større enheter. I 1947 var 254 meierier tilsluttet Norsk Energi.



Årlig innveid melkemengde til meierier

BRYGGERIER

I 1947 var 17 bryggerier tilsluttet Norsk Energi. Produksjonen økte sterkt og flere bryggerier måtte utvide sine kjelanlegg. I 2014 var medlemstallet i bryggerisektoren sunket til 4-6 større enheter, og en rekke mikrobryggerier.



Produksjon av øl klasse 1, 2 og 3 i 1000 liter/år

TEKSTILFABRIKKER

I Norge ble de første tekstilfabrikker anlagt midt på 1800 tallet ved øvre del av Akerselva i Oslo og ved Arna i Bergen. De første fabrikkene var:

Fabrikk	Sted	Start	Nedlagt
Arne Fabrikk	Bergen	1846	1998
Wøien Bomullsspinneri	Oslo	1846	1955
Nydalens Companies	Oslo	1847	1963
Hjula Veverier	Oslo	1856	1957
Christiania Seildugsfabrik	Oslo	1856	1978

Produksjonen var basert på norsk ull og norsk vannkraft. Senere ble det etablert tekstilfabrikker spredt over landet. I 1930-åra var det en oppsving i industrien med ca. 70-80 fabrikk i drift, men nedgangen begynte etter 1945. I 1947 var 25 tekstilfabrikker tilsluttet Norsk Energi. I 2014 var det i drift ca. 15 fabrikk.

SILDEMELE, SILDOLJE OG FÓRFABRIKKER

Den første sildemelfabrikk ble bygget på Brettesnes i 1884 av engelske interesser. Deretter ble det bygget sildemelfabrikk langs hele kysten med en topp i 1920-30. I 1982 var antall fabrikk sunket til 16 og i 2014 er antallet sunket til 5-6 stykker. Ved de første fabrikkene ble sildemelet tørket i oljefyrte roterende trommeltørker og oljen og vann ble presset ut av den kokte silden i sildukpresser. Senere ble det installert skruepresser, limvannsinndampere og dekantere.

I 1960-65 utviklet Stord Barts, Brødrene Hetland og Myhrens Verksted dampoppvarmede tørker som ga bedre produkt og mindre spesifikk energibruk, men fabrikk måtte ofte installere større dampkjeler for å dekke dampbehovet ved de nye tørkene.

Den indirekte tørkemethoden med damp medførte at det ble enklere å fjerne den karakteristiske lukten i avgassene

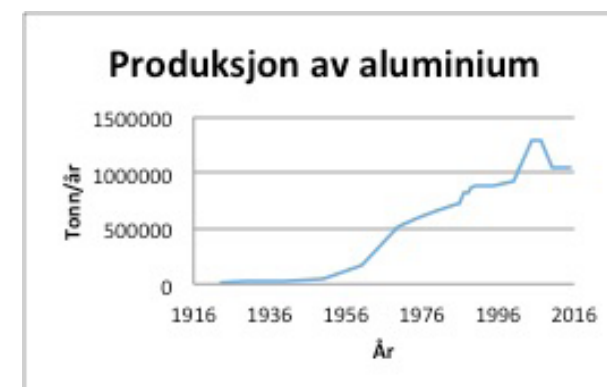
fra tørkene og inndampingsanlegg.

Sildemel ble tidligere benyttet som fôr til husdyr, men da man startet med fiskeoppdrett, ble sildemel et ettertraktet fôr. Ved å presse sildemelet til pellets og tilsette fettstoffer, fikk man et fôr som ga rask vekst på oppdrettsfisk. Sildemel lages i dag i en kvalitet som tilfredsstiller menneskeføde.



Produksjon av sildemel og fiskemel

ALUMINIUMPRODUKSJON



Norsk Energi arbeidet lite innen aluminiumsindustrien før 1950, men fra 1950 ble det bygget nye verk som behøvde energi til masseproduksjon, smelting og varmeholding av rå aluminium, og det åpnet nye arbeidsfelt for Norsk Energi.

I Årdal hadde tyskerne under andre verdenskrig startet bygging av et aluminiumsverk. Byggingen ble fullført etter krigen, og det ble også etablert en sterk utviklings- og forskningsavdeling.

Fabrikk i Tyssedal er nedlagt, men det ble bygget nye fabrikk på Karmøy, Lista, Sunndalsøra og Mosjøen. I de senere år har flere fabrikk installert varmegjenvinning av avgassen fra elektrolysecellene. Energien som gjenvinnes er benyttet som fjernvarme til brukere i bedriftens nærhet. Det første anlegget som ble etablert var i Høyanger i 1982. I 2011 ble det satt i drift varmegjenvinning ved fabrikk på Sunndalsøra, i 2007 ved fabrikk i Mosjøen, og ved Alcoa Lista i 2015.

METALLURGISK- OG KJEMISK INDUSTRI

Ferrolegering og stålindustrien i Norge baserer produk-

sjonen i stor grad på vannkraft og med kull som reduksjonsmiddel.

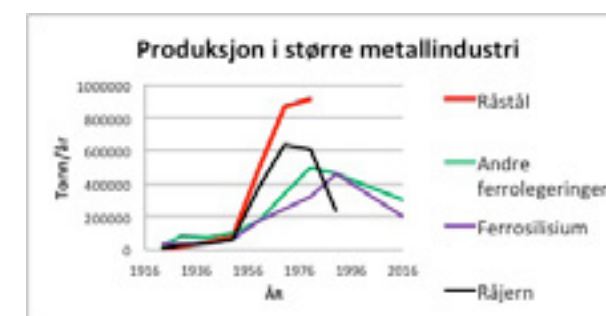
I 1919 patenterte Elkem og Søderberg den såkalte Søderbergelektroden, hvor elektrodemassen ble baket og brent i selve smelteovnen. Ved denne metoden kunne elektrodiameteren økes vesentlig og elektroden var kontinuerlig. Ved prefabrikerte elektroder måtte ovnen stoppes når man skiftet elektroder. Elkem bygget opp en stor engineeringsavdeling som leverte ovner med Søderberg elektroder over hele verden, både til ferrolegeringer, stålövner og aluminiumelektrolyse. I 1924 ble de første elektrolyseovnene med Søderbergelektroder for aluminium satt i drift.

Ferrolegeringsindustrien var i sterk vekst i perioden 1950 – 1970.

Avgassen fra prosessen vil normalt ha en energimengde tilsvarende det elektriske forbruket i smelteprosessen, og det har vært arbeidet aktivt for å gjenvinne dette. Ved Tinfos Jernverk, Notodden og PEA, Porsgrunn ble energien i brennbar gass utnyttet som brensel i kjeler og tørkeprosesser.

Det første energigjennvinningsanlegget for å produsere elektrisitet fra varme avgasser ble bygget i Bjølvefossen i 1977. Anlegget gjenvinner i dag ca. 10-12 % av den elektriske energi som tilføres ovnene. Anlegget på Bjølvefossen oppgraderes i disse dager blant annet med ny turbin.

Deretter ble det i 1983 bygget et gjennvinningsanlegg ved Orkla metall. Ved Ila Lilleby smelteverker i Trondheim ble det bygget et gjennvinningsanlegg for varmtvann som ble levert til fjernvarmeanlegget i Trondheim. Et tilsvarende anlegg ble bygget i 2011 i Mo i Rana med energi fra Fesil Rana Metall på 11-13 MW varme.



Ved Finnfjord AS som har tre ferrolegeringsovner på til sammen 105 MW elektrisk ovneffekt, ble det i 2012 igangsatt et energigjennvinningsanlegg som ble beregnet til å levere 224 GWh elektrisitet og 125 GWh varme til prosessformål. Dette prosjektet har medført at Finnfjord er det verket i verden som produserer ferrosilicium med lavest spesifikt energibruk, og for den sak skyld også lavest spesifikt klimagassutslipp.

Det er nå bygget energigjennvinningsanlegg ved en rekke bedrifter i Norge. Norsk Energi har vært engasjert i de fleste prosjektene. I tillegg har Norsk Energi vært engasjert i tilsvarende prosjekter i Canada, Øst Europa, Russland og Kina.

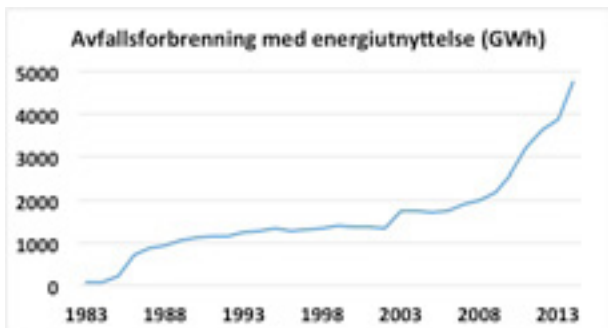


Bremanger smelteverk i 1979, den gang man begynte å betrakte det som et miljøproblem at røyken slapp rett ut. Kravet til avgassrensning banet vei for energigjenvinning. **Foto:** Hans Borchsenius.



Mange ferrolegeringsverk har investert i energigjenvinningsanlegg. Bildet viser det siste store energigjenvinningsanlegget som ble satt i drift i 2012 på Finnjord AS.

AVFALLSFORBRENNING



Det første større forbrenningsanlegget for husholdningsavfall ble satt i drift i 1967 på Haraldrud i Oslo. Anlegget hadde to forbrenningsovner, hver med forbrenningskapasitet 6,5 tonn/h. Avfallsforbrenning har vært i vekst de siste 20 årene, og spesielt de siste 5 årene. Avfallsbransjen har samarbeidet nært med fjernvarmebransjen for å utnytte energien fra avfallsforbrenning. Det finnes nå ca. 20 større forbrenningsanlegg i Norge. Den gjennomsnittlige energigjenvinningen var i 2012 på 78 %.

Det ble i 2012 brent 4,3 millioner tonn avfall i forbren-

ningsanlegg. Dette tilsvarer ca. 40 % av avfallsmengden. Energien i avfallet tilsvarer 1,07 millioner tonn oljeekvivalenter. Ca. 0,5 millioner tonn avfall sendes til Sverige for forbrenning.

FJERNVARME

Fjernvarmebransjen er den som i dag betyr mest for Norsk Energi. Historisk er dette en relativt ny bransje i Norge.

Fjernvarmeutbyggingen i Norge startet i 1950. Det første fjernvarmeprosjektet var nettutbygging i Oslo sentrum. Bakgrunnen for denne utbyggingen var at det i den tid lå et kullkraftverk i Rosenkrantzgate (ved Stortinget), også kalt «dampstasjonen». Kullkraftverket ble visstnok bygget av Christiania Elektricitetsværk allerede i 1892. Varmekraftverket ble vesentlig oppgradert i 1936. Det ble satt inn tre 40 MW kjeler og damp turbin. Først i 1950 besluttet Christiania Elektricitetsværk, å bygge Norges første fjernvarmenett fra varmesentralen ved Stortinget til de nærliggende bygningene, blant annet Rådhuset og Nationalteateret.

Etter at Oslo Lysverker bygde Norges første fjernvarmenett i 1950 ble det ikke bygd flere fjernvarmeanlegg i Norge de neste 20 år, bortsett fra lokale sentralvarmeanlegg i borettslag, sykehus etc. Den neste milepælen i fjernvarmeutbyggingen var da Ila og Lilleby Smelteverk i Trondheim på begynnelsen av 70-tallet etablerte et fjernvarmesystem til de omliggende bedriftene basert på gjenvinning av spillvarme fra ferrosiliciumovnene, noe de ble tildelt Norsk Energis EMIL-pris for i 1977.

Oslo Lysverkers startet fjernvarmeutbygging på Søndre Nordstrand i Oslo midt på 80-tallet. Ja til utbygging av Søndre Nordstrand medførte et vendepunkt i holdningen til fjernvarme og starten på store utbygginger. Utbyggingen på Søndre Nordstrand begynte på Holmlia med Holmlia varmesentral som kjelsentral. Etter hvert ble andre områder bygd ut med Klemetsrud varmesentral som kjelsentral, og med utnyttelse av varme fra avfallsanlegget på Klemetsrud. Holmlia fjernvarmenett ble deretter koblet sammen med Klemetsrud for å øke utnyttelsen av varme fra avfallsforbrenningsanlegget på Klemetsrud.

Ettersom utbyggingen på Søndre Nordstrand økte, startet utbyggingen på Haraldrud med utnyttelse av varme fra Energigjenvinningsetatens avfallsforbrenningsanlegg på Haraldrud samt utbygging på Skøyen med varmepumper som utnyttet varme fra kloakk. Og ikke minst økte utbyggingen av fjernvarme i sentrale deler av Oslo etter at fjernvarmeledningen mellom fjernvarmeanlegget på Klemetsrud og sentrum på 13,2 kilometer var ferdig lagt i 2009. Da nettene ble knyttet sammen måtte nettet på grunn av høydeforskjellene oppgraderes fra 16 til 25 bar for å slippe unødig kompliserte nett med varmeveksling mellom nettene.

Mange områder i Oslo fikk i denne perioden både bedre lokal luftkvalitet og reduserte klimagassutslipp ved at flere og flere oljefyrte sentralvarmeanlegg ble tilknyttet

fjernvarmenettet og forsynt med varme fra avfallsforbrenningsanleggene.

Et sammenhengende nett og økende etterspørsel etter varme gjorde det nødvendig å bygge flere lokale varmesentraler. Hafslund Varme kjøpte Freias nedlagte varmesentral på Rodeløkka i 2009, som i dag gir Oslo en spisslasteffekt på 100 MW til bruk på kalde dager. Hafslund Varme har også skaffet seg varmesentraler på Ullevål sykehus, Haven NSB, Tokerud, Hasle, Økern og på Hoff. Disse sentralene gir Oslo den nødvendige spisslasteffekt på kalde dager.

Etter år 2000 har fjernvarmeutbyggingen skutt fart i hele landet. Fjernvarme er blitt utbygd i by etter by. Støtte fra Enova er en av årsakene til veksten i fjernvarmeutbyggingen. Deponiforbud for avfall som ble innført i 2009/10 medførte utbygging av avfallsforbrenningskapasitet i flere byer. Kravet om energituttnyttelse i utslippstillatelsene gjorde det nødvendig å etablere mange nye fjernvarmenett og utvide fjernvarmenettet i de byene som hadde fjernvarme fra før.

OPPSUMMERING

I løpet av en så lang tidsperiode har ulike industribransjer gjennomgått en rekke vekstperioder og kriser. Treforedlingsindustrien var i mange år en av de viktigste oppdragsgivere for Norsk Dampkjelforening/Norsk Energi, men fra ca. 1970 har antallet bedrifter gått kraftig tilbake. Næringsmiddelindustrien og annen mindre og mellomstor industri har i hele hundreårsperioden vært viktig. Aluminiums- og ferrolegeringsindustrien ekspanderte kraftig i perioden 1950-1970, og er fortsatt en viktig oppdragsgiver, spesielt innenfor gjenvinning av spillvarme. Fjernvarmeutbygging ekspanderte sterkt på 80-tallet, tok nærmest en timeout på 90-tallet, og gikk inn i en ny sterk ekspansjon fra omtrent år 2000. Fjernvarme har de siste ti årene vært Norsk Energis viktigste marked.

Den siste store industri-boomen som har betydd mye for Norsk Energi er fjernvarmeutbyggingen som særlig har skutt fart etter år 2000. Her løftes en av de 60 MW oljekjelene på plass i Hoff Varmesentral på Skøyen i Oslo den 1. september 2005.



Utviklingen i industriens bruk av energi 1916 - 2016

I dette kapittelet ser vi på hvordan bruk av energi i industrien har endret seg siden 1916 til i dag, med hovedfokus på termisk energi. Vannkraften er den viktigste enkeltfaktoren for utviklingen av energiintensiv industri i Norge, men i de fleste industriprosesser er også termisk energi helt avgjørende. Og her har det skjedd store endringer. For 100 år siden var industrien i stor grad basert på kullfyring.

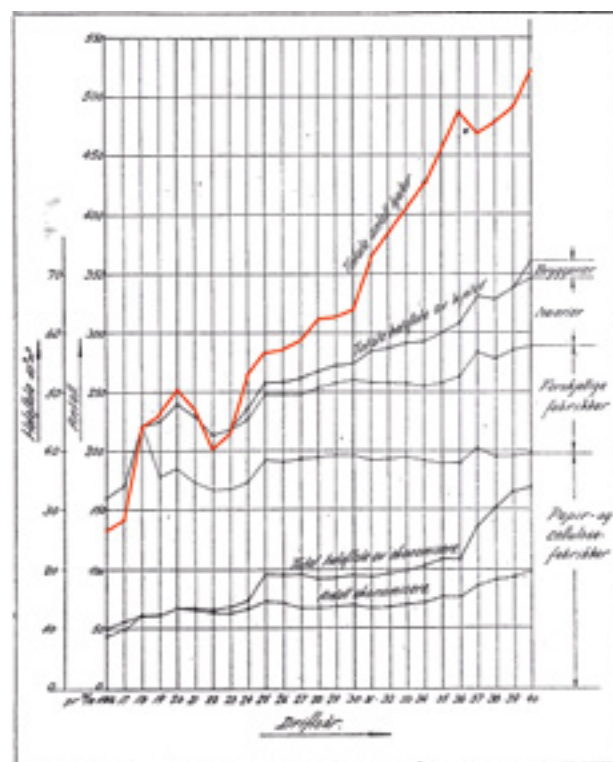
I 1916 var kull dominerende



Kull var det mest utbredte og prismessig konkurransedyktige brensel for industrien frem til ca. 1947. Da begynte bedriftene å konvertere til olje.

De høye kullprisene og den vanskelige forsynings-situasjonen for kull var en av hovedgrunnene til at Norsk Dampkjelforening ble etablert. De første årene (1916 - 1921) var det svært vanskelige tider i industrien. Under første verdenskrig var kullprisene høye, og situasjonen var «i høy grad præget av den krise som indtraadte på kulmarkedet som følge av den uindskrænkede under-vandsbaatkrig». Flere fabrikker måtte stanse produksjonen på grunn av mangel på kull.

Fra midten av 20-tallet ble det bedre tider i industrien, og det var økende behov for foreningens kompetanse i termisk energi. Bedriftene måtte blande kull med lokalt biobrensel. Det gav økede problemer både med hensyn til lagring og forbrenning. Ved innblanding av biomasse i kull oppsto det lett selvantennelse i lager, og på risten ble det lett segrege-



Antall kjeler i industrien økte fra 130 i 1916 til 520 i 1940. En fire-dobling på bare 25 år. Og det til tross for en kraftig nedgang i antall kjeler i den vanskelige perioden fra 1920 til 1922.

ring mellom kull og biomasse og risteffekten sank.

I perioden 1916 - 1920 var det gjerne kull med lav brennverdi som ble benyttet som brensel i industrikjeler. Ved kullkjøp var det også viktig å vurdere kullets stykk-

størrelse, bakende tendenser og forurensninger. Brennverdi og flyktighet for kull er vist i tabell nedenfor:

Type kull	Brennverdi MJ/kg	Flyktig % vekt
Brunkull	25,1-26,8	50-60
Gasskull	33,9-35,1	25-35
Kokskull	35,1-35,3	25-35
Antrasitt	34,8-35,2	10

Kokskull og antrasitt gir minst sotdannelse, men er gjerne de dyreste kull-typene. Ristflatebelastningen med kullfyring var gjerne i området 70-130 kg kull /m² h (500-900 kW/m²). Ved innblanding av biomasse synker maksimalytelsen med 10-30 %.

Ved de fleste eldre kjeler var det skorsteinstreken som drog forbrenningsluften til kjelen og fjernet røykgassene. Fra 1920 ble det vanlig å utstyre kjelene med røkgassvifte, og vifte for forbrenningsluften til risten. Disse tiltakene medførte at maksimaleffekten kunne dobles ved kullfyrte anlegg.

Kull-epoken, altså den perioden da kull var det mest utbredte og prismessig konkurransedyktige brensel, varte frem til ca. 1947. Da begynte olje å ta over. Det kommer vi tilbake til. Her må også nevnes at kull-epoken fikk en kortvarig renessanse i første halvdel av 80-tallet.

BYGASS-EPOKEN

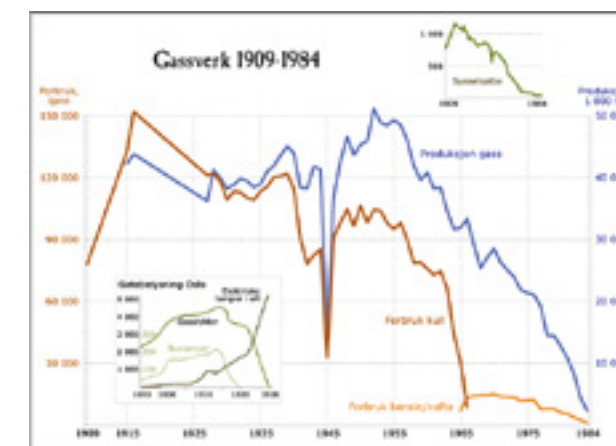
I dag er faktisk svært få oppmerksom på at vi i Norge hadde en viktig infrastruktur for energidistribusjon før både elektrisitetens og fjernvarmens epoke. Og det var bygass basert på forgassing av kull. I over 130 år, fra 1848 til 1984, produserte til sammen 17 norske gassverk energigass, koks og tjære. Det var gassverk og distribusjonsnett for bygass i alle disse byene:

- Christiania Gasværk (Oslo), 1848 – 1978
- Bergen Gasværk, 1856 – 1984
- Fredrikshald Gasværk (Halden), 1851 – 1941
- Fredrikstad Gasværk, 1873 – 1894
- Moss Gasværk, 1857 – 1963
- Drammen Gasværk, 1857 – 1959
- Tønsberg Gasværk, 1911 – 1957
- Sandefjord Gasværk, 1912 – 1949
- Larvik Gasværk, 1913 – 1953
- Skien Gasværk, 1865 – 1945
- Arendals Gasværk, 1867 – 1957
- Kristiansand Gasværk, 1857 – 1957
- Stavanger Gasværk, 1865 – 1963
- Ålesund Gasværk, 1905 – 1958
- Kristiansunds Gas- og Elektrisitetsværk, 1908 – 1969
- Trondhjems Gasværk, 1853 – 1956
- Tromsø Gasværk, 1912 – 1923



Gassverket i Oslo, som lå på hjørnet av Storgata og Hausmannsgate, var i drift fra 1848 til 1978. Det produserte hele 22 millioner kubikkmeter kullgass da produksjonen var på det høyeste. I 1934 hadde verket hele 35 000 abonnenter, som var det høyeste antallet. Gassverket ble slått sammen med elektrisitetsverket i 1921 og fikk navnet Kristiania Gas- og Elektrisitetsverket. I 1930 skiftet selskapet navn til Oslo Lysverker. Gassdelen ble så skilt ut til Oslo Gassverk i 1945 og var i drift fram til 1978. Bildet er fra 1959, tatt av en ukjent fotograf.

Bygass ble laget ved tørredstillering av kull ved 1100 °C i lukkede beholdere. Gassen ble ledet over i et kjøletårn og renses før den ble sendt ut i et rørnett til abonnentene. Restprodukter var koks, tjære og kjemikalier. Bygass besto av CO, hydrogen og metan, og hadde en brennverdi på 28 MJ/kg, hvilket er en del lavere enn propan og naturgass. Den årlige produksjonen av bygass varierte mellom 250 000 kubikkmeter for de minste verkene til mellom 5 og 20 millioner kubikkmeter for de største. Gassverkene forsynte industri, næringsbygg og husholdninger med gass til belysning, oppvarming og matlagning. Mange industribedrifter brukte også bygass i gassmotorer til formål der vi i dag selvfølgelig bruker elektromotorer.



Bygass var en viktig del av infrastrukturen for energidistribusjon i hele 17 norske byer helt frem til 1984. Dette er en relativt ukjent del av norsk energi-historie.

Bygass-epoken var lang i historisk målestokk. Mange av gassverkene var i drift i mer enn 100 år, og i Oslo i hele 130 år, før bygassen til slutt ble utkonkurrert av elektrisitet.

I dagens klimadebatt ville nok mange ha karakterisert bygass produsert fra kull som «sterkt forurensende». Men faktum er at bygassen i sin tid var et miljømessig fremskritt sammenliknet med sotende parafinlamper og vedkomfyrer.

OLJE-EPOKEN STARTET ETTER ANDRE VERDENSKRIG

Kull var det mest utbredte og prismessig konkurransedyktige brensel for industrien frem til ca. 1947. Da begynte bedriftene å konvertere til olje.

Ved Norsk Energis Generalforsamlingen i 1947 holder overingeniør Leif J. Hanssen et foredrag med tittelen «Fyring med olje i industrien», som på den tid var et nytt fenomen. Før 1947 var det bare enkelte sentralfyringsanlegg til bygg



I 1947 skjedde en dramatisk overgang fra kull til olje i norsk industri. Overingeniør Leif J. Hanssen i Norsk Dampkjølføring kunne på generalforsamlingen dette året opplyse om at «Det siste året har overgangen til olje på industrikjeler hatt en voldsom utvikling. Innen papir og celluloseindustrien har 83 % av medlemmassen gått over til oljefyring eller er i ferd med det. Innen bryggeriene er allerede 80 % av kullforbruket erstattet med olje».

og boliger som fyrte med olje. Innen industrien hvor brenselpriser spiller en vesentlig rolle ble olje før 1947 bare benyttet til spesielle formål. Leif Hanssen sa i sitt innlegg at «Det siste året har overgangen til olje på industrikjeler hatt en voldsom utvikling. Innen papir- og celluloseindustrien har 83 % av medlemmassen gått over til oljefyring eller er i ferd med det. Innen bryggeriene er allerede 80 % av kullforbruket erstattet med olje».

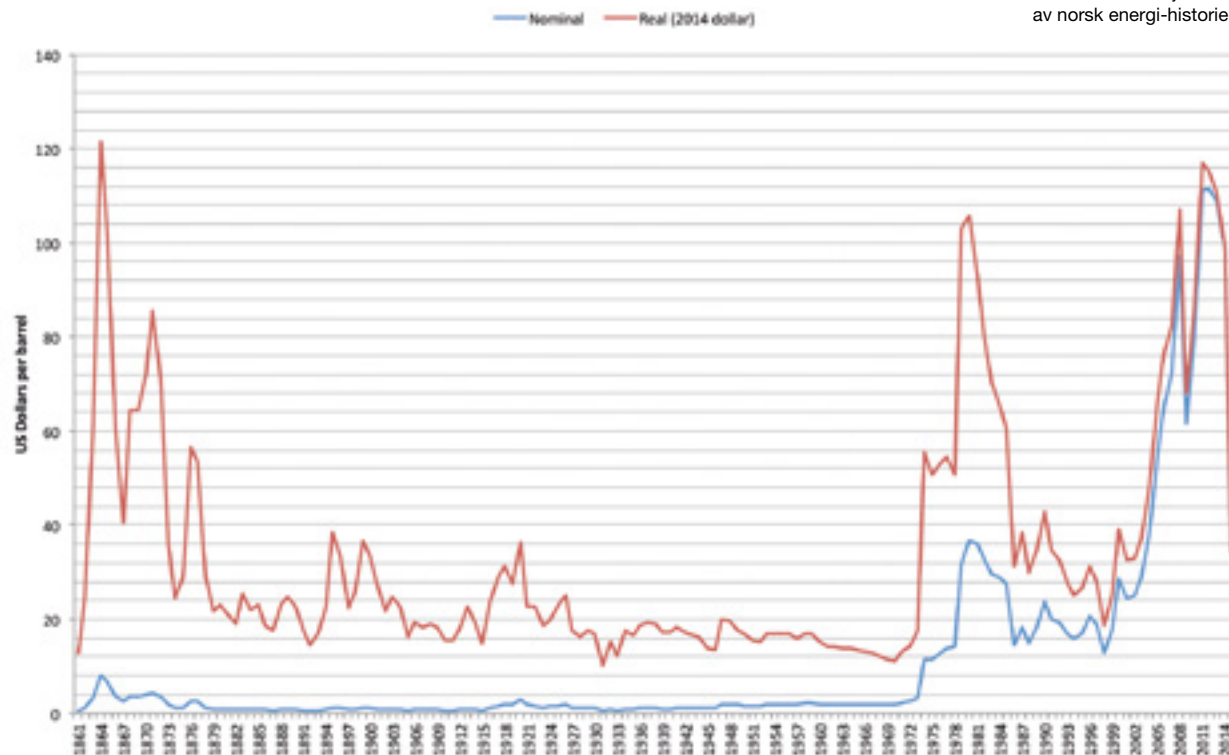
Tungoljer kostet i 1947 0,90 øre/kWh for større brukere, og for kull var prisen ca. 0,85 kr/kWh, men kullprisen varierte mye. En rekke bedrifter installerte oljebrennere på sine kullfyrte kjeler. Ved oljefyring på kullfyrte kjeler var det lett for at ristene ble oppbrent dersom de ikke var dekket med aske, og man måtte ta hensyn til at kjelen og kjelens heteflater kunne bli varmeteknisk overbelastet.

Industrien betalte en behagelig lav pris for olje fra 1947 til 1973, da OPEC kuttet oljeproduksjonen kraftig og sendte oljeprisen til himmels.

ENØK

Høy oljepris i perioden 1973 - 1986 ga startstøtet til olje- og energidepartementets enøk-satsing. Norsk Energi var i den perioden sterkt involvert i kursvirkosomhet i enøk på oppdrag for departementet. Myndighetenes enøk-satsing ble senere delegert til NVE og fra år 2001 til Enova. Fra 1973 til i dag har enøk-opdrag i industrien vært ett av de viktigste arbeidsområdene for Norsk Energi.

CRUDE OIL PRICES SINCE 1861



Bygass var en viktig del av infrastrukturen for energidistribusjon i hele 17 norske byer helt frem til 1984. Dette er en relativt ukjent del av norsk energi-historie.

BIOENERGI

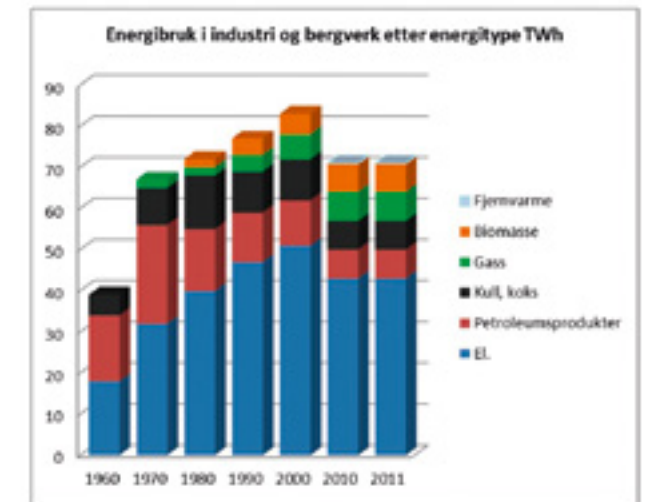
Norsk Energi har i 100 år vært et spisskompetansesenter innen bioenergi. Biobrensel i form av skogsflis, rivningsvirke osv. har vært benyttet ved kjeler i alle de 100 år Norsk Energi har eksistert, og allerede i 1918 ble Norsk Energi bedt av Statens Brændselsstyre om å utarbeide regler og råd for vedfyring. Under både 1. og 2. verdenskrig måtte industrien gå over til bioenergi på grunn av sviktende kullforsyning. Men først etter 1980 har bioenergi blitt en viktig energikilde i industri og fjernvarme.

VANNKRAFT

I vannkraft-landet Norge har elektrisitet de siste 100 år vært industriens viktigste energikilde. Delvis av prosessmessige årsaker fordi det jo er vannkraften som har gjort det mulig å bygge opp aluminiums-, ferrolegerings- og kunstgjødsel-industrien i Norge. Selv om Norsk Energi hovedsakelig leverer tjenester innen termisk energi, kan vi takke vannkraftutbyggingen for fremveksten av mange av de bedriftene som i alle år har vært våre viktigste kunder. Fra 1880 og frem til krigen var det industrien selv som sto for kraftutbygging. Et kjent eksempel er Hydros utbygging av Vemork kraftstasjon i 1911, som i sin tid var verdens største med en kapasitet på 105 MW. Etter krigen tok staten en aktiv rolle i kraftutbyggingen, og vannkraftproduksjonen ble fra 1945 til 1990 økt fra 10 til 105 TWh/år. Etter 1991 ble kraftutbyggingen markedsbasert og tempoet lavere.

Industrien har også brukt elektrisitet til å produsere damp og varmt vann i perioder da elektrisitet har vært prismessig konkurransedyktig i forhold til fossile brensler. Før det ble mulighet for å levere elektrisitet til utlan-

det, var det perioder hvor el. nettet hadde overskudd av elektrisitet som ble levert til bedrifter, borettslag og andre til en pris som var lavere enn den ordinære prisen brukerne betalte. Brukerne installerte elektrokjeler som leverte damp, hetvann, hetolje med basis i overskudd elektrisitet, og hadde avtale med el-leverandørene at overskuddselektrisiteten kunne utkobles på kort varsel. Elektrokjeler kan startes og stoppes på kort varsel og er enkle å regulere fra lav til full ytelse og leveres med ytelse fra noen få kilowatt til 30-40 MW. Kjelenes krever lite betjening og vedlikehold.



Vannkraft har alltid vært industriens viktigste energikilde. For termisk energi dominerte kull frem til 1947. Olje var et rimelig brensel fra 1947 til oljekrisa i 1973. Etter 1970 har vi fått en større

Endringer i kjeltyper

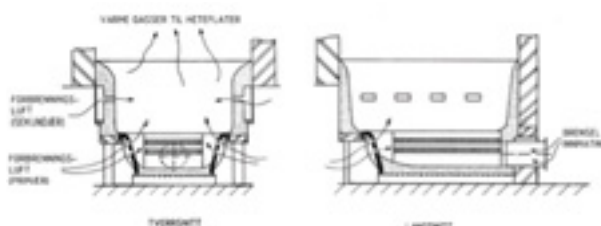
Da Norsk Energi ble stiftet i 1916, besto kjelanleggene i papir- og cellulosefabrikkene for det meste av vannrørskjeler, med heteflate på 150 – 350 m², som tilsvarer 3 – 7 MW avgitt effekt. Det fantes også fyrgangskjeler og kombinerte fyrgang-røkrørskjeler. Kjelen hadde driftstrykk mellom 8 og 12 bar og en moderat overhetning på ca. 250 °C. Som etterheteflater (økonomisere) ble benyttet glattrør, og gjerne en felles økonomiser for bedriftens kjeler.

I 1916 ble en rekke kullfyrte kjeler håndfyrte ved at kjelen ble tilførte brensel med trillebår og spade, men etter hvert ble brenselinmatingen automatisert ved at det ble installert kjederister som ble matet fra kullsiloeer i front av kjelen. Kjelen var ofte bygget slik at de kunne transporteres ned i fyrhuset i deler, og skruses samme der.

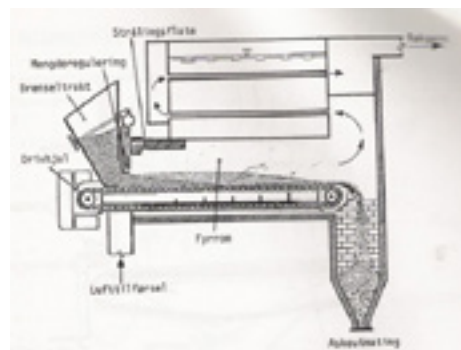
Manuelt fyrte kjel med planrist



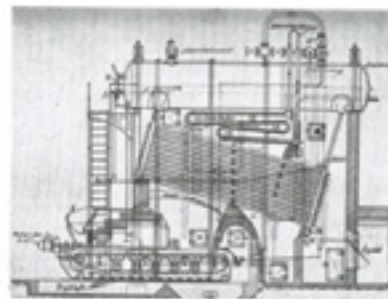
Stokerfyrte rist for biomasse



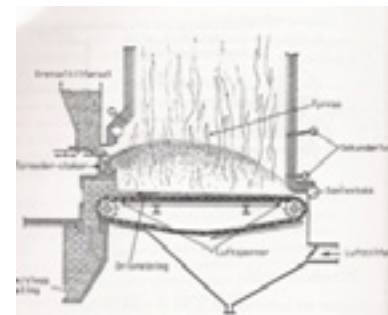
Kjederist for kullfyrte røkrørskjel



Kjederist for kullfyrte vannrørskjel med overheter



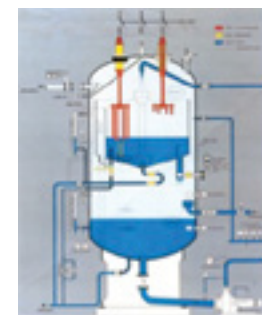
Vandrerist med kastestoker



I tidsrommet 1900-1916 var det både i Norge og i utlandet gjerne flere mindre kjeler ved hver bedrift. I utlandet var man interessert i å kunne produsere elektrisitet ved bruk av damp, og kjelparken ble redusert til en til to kjeler som produserte damp av høyt trykk og temperatur for derved å produsere elektrisitet med høy virkningsgrad. I Norge hadde bedriftene tilgang på billig vannkraft, og de små kjelanleggene ved fabrikkene ble ikke erstattet. Ved norske fabrikk ble det gjerne installert elektrokjeler som ble igangsatt når det var billig el på nettet.

Elektrodekjel

Elektrokjeler finnes i en rekke varianter. Kjelen vist ovenfor får energien tilført gjennom tre-fase høyspentstrøm med elektrisk null-punkt i den øverste vannbeholderen. Strømmen varmer opp vannet ved ohmsk motstand. Effekten reguleres ved å heve eller senke vannivået i den øverste beholder. Kjelen er raske å starte fra varm tilstand og kan enkelt effektreguleres. Bedriftene sluttet gjerne avtale med energiverkene om at kjelen kunne kobles ut dersom det var lite elektrisitet tilgjengelig på nettet.



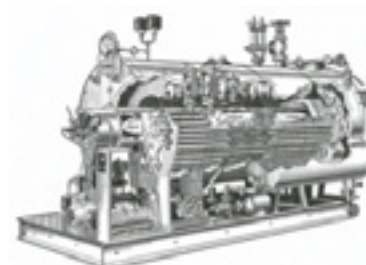
Den siste kullfyrte industrikjelen i Oslo ble demontert i 1967 og erstattet med en oljefyrte flamme-røkrørskjel og en elektrodekjel. Denne kjelkombinasjonen var meget populær ved norske industrianlegg hvor det ikke var krav til overhetning av damp, eller høye damptrykk. Flamme-røkrørskjelene kunne bygges med kapasitet opptil 12 tonn damp pr. time, og de ble gjerne sammenbygd på verksted og levert som en enhet montert på en bunnramme.

Brennkammer og kjel var gasstette, så kjelen kunne ha overtrykk i brennkammeret og forbrenningsluftviften presset røkgassene ut gjennom skorsteinen uten bruk av røkgassvifte.

Oljefyrte flamme-røkrørskjel

Flamme-røkrørskjeler kunne også leveres med to flammerør, og maksimal kapasitet kunne da være opp til 25-30 tonn damp pr. time. Kjelen var godt isolert mot varmetap og røkgasstapet var også lite, så virkningsgraden kunne ligge over 90 % ved god drift.

Om en flamme-røkrørskjel skulle revne i brennkammeret vil vannet i kjeldrommen fordampe og strømme ut gjennom brenneråpningen eller endeveggen bak med

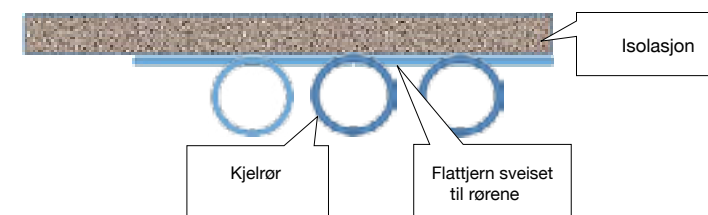


stor hastighet og effekt og kjelen kan oppføre seg som en rakett. I et tysk tidskrift er det beskrevet en slik hendelse, og på et kart er det i artikkelen inntegnet «Der Flugbane der Kessel». Kjelen fløy flere hundre meter gjennom lufta før den landet. På en sildoljefabrikk på Vestlandet var det en kjel som også prøvde å bli en rakett. I rapporten skrev fyrboten:

«Det ble plutselig helt mørkt i fyrhuset og lyset gikk, men jeg såg vinduet ved siden av døren og stupte på hode ut gjennom vinduet. Jeg landet på utsiden av fyrhuset og da kom kjelen vandrende ut gjennom døren og stoppet ved siden av meg.»

For olje- og gass-fyrte kjeler med dampkapasitet over 15 tonn/time og som skulle ha høyt damptrykk og dampetemperatur, ble det ofte valgt vannrørskjeler som vist på figuren nedenfor. Dette var kjeler som var utviklet i 60-årene, og det var tre norske kjelfabrikanter som leverte denne type kjeler. Glommen verksted, Moss Verft og Halvorsen i Flekkefjord.

Membranvegg for kjel

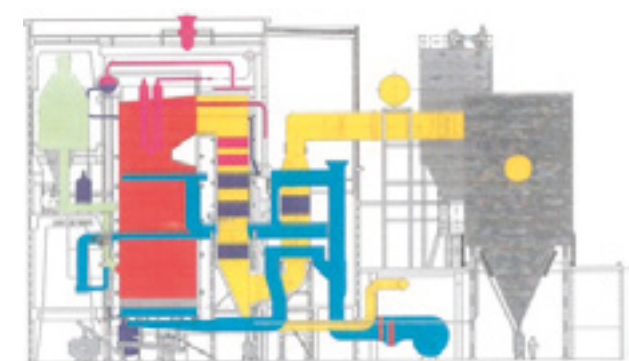


Ved å bygge vannrørskjeler med membranvegger unngikk man å bygge kjelvegger og tak av murverk, og kjelen ble mye lettere. De kunne i mange tilfeller sammenstilles på kjel-fabrikken.

Kjelen kunne bygges gasstette og kjøres med overtrykk i brennkammeret. Forbrenningsluftviften presset røkgassene ut av skorsteinen uten bruk av røkgassvifte. Om det skulle gå hull på et rør i brennkammeret vil det normalt ikke resultere i større skader. Røret vil bli flerret opp i en viss lengde og dampen som strømmer inn i brennkammeret vil gjerne resultere i at brenneren slukkes.

Nyere type vannrørskjeler bygges normalt med membranvegger.

Fludiced bed-kjel ved Saugbruksforeningen



Del 2

Organisasjonen

Norsk Energis styre

Norsk Energi er en forening for bedrifter som eier energianlegg. I dag er 84 bedrifter medlemmer av foreningen. Foreningens øverste organ er generalforsamlingen, og det er generalforsamlingen som hvert år velger Norsk Energis styre.

Vedtektene sier at: «Foreningens virksomhet ledes av et styre på 6–8 medlemmer, hvorav 4–6 velges av generalforsamlingen og 2 av de ansatte». Videre sier vedtektene at: «Generalforsamlingen velger dessuten hvert år, og for ett år av gangen, 2 varamenn for sine representanter i styret».

De ansatte fikk sin første representant i styret i 1977, og to representanter fra 1989. Dr. Ing. Robert Pehrson var den første representant for de ansatte i Norsk Energis styre. Han var en stor faglig ressurs for de ansatte i Norsk Energi og medlemmene så lenge han var ansatt. Han ble senere professor ved Norges Landbrukshøgskole på Ås.

Norsk Energi har hatt følgende styreledere i perioden 1916-2016:

Direktør Christian Vig	Union	1916-1919
Overingeniør A. C. Skjenneberg	Union	1920-1936
Overingeniør Olaf Eidsæther	Greaker Cellulosefabrikk	1937-1945
Overingeniør Johan Strindlund	Tofte Cellulosefabrikk	1946-1950
Direktør Leif Grøgaard	Union	1951-1955
Direktør Arne Dessen	M. Peterson & Søn	1956-1959
Direktør C. J. Koren	Saugbruksforeningen	1960-1963
Direktør Tor Simonsen	Norsk Hydro	1964-1969
Direktør Kjell Sølvberg	Mjøndalen Gummivarefabrikk	1970-1974
Direktør Jens Jørgen Brunsvik	Peterson & Søn	1975-1979
Teknisk sjef Bjørn Devold	Follum Fabrikker	1980-1987
Direktør Tor Hvitstein	Denofa Lilleborg	1988-1992
Teknisk sjef Paul Hartmann	Saugbruksforeningen	1993-2001
Direktør Jan Erik Edvardsen	Peterson Linerbord	2002-2006
Direktør Ole Rønning	Naturkraft	2007-2009
Teknologidirektør Håkon Kristian Delbeck	Elkem Silicon Materials	2010-

Styret ved inngangen til jubileumsåret består av:

Håkon Kristian Delbeck, Elkem Silicon Materials – leder

Berit Helgesen, Hurum Eiendomsselskap KF - nestleder

Ingjerd Elise Aaraas, Brekke & Strand Akustikk

Roar Grønnesby, Oslo Lufthavn

Svein Brokke, Dynea

John Marius Lynne, Eidsiva Nett

Kristin L. Jordhøy (ansattes representant)

Sven Danielsen (ansattes representant)

Varamedlemmer:

Monica Havskjold, Statkraft AS

Anders Hauge Johansen, Norske Skog Saugbrugs AS

Ida Mathilde Falch (vara for Kristin L. Jordhøy)

Bjørn Filip Johannessen (vara for Sven Danielsen)

Valgkomité:

Øyvind Nilsen, Hafslund Varme AS, leder

Hans Borchsenius, Norsk Energi

Ronny Valjord, Norsk Energi

Norsk Energis styre 2015-2016 (fra venstre): Ida M. Falch, Norsk Energi (varamedlem), Kristin Løbach Jordhøy, Norsk Energi (styremedlem), Bjørn Filip Johannessen, Norsk Energi (varamedlem), Monica Havskjold, Statkraft (varamedlem), Ingjerd Aaraas, Brekke & Strand Akustikk AS (styremedlem), Sven Danielsen, Norsk Energi (styremedlem), Berit Helgesen, Hurum Eiendomsselskap KF (nestleder), Roar Grønnesby, Oslo Lufthavn AS (styremedlem), Håkon Kristian Delbeck, Elkem Silicon Materials (leder), Svein Brokke, Dynea AS (styremedlem) og Anders Hauge Johansen, Norske Skog Saugbrugs (varamedlem). Ikke tilstede da bildet ble tatt: John M. Lynne, Eidsvik Nett (styremedlem)



Direktørene

I løpet av 100 år har Norsk Energi hatt 10 direktører. Tittelen direktør ble imidlertid først tatt i bruk etter krigen, og lederne før den tid hadde tittelen sjefsingeniør. Av de ti er det Sigurd Dignæs som har den lengste funksjonstiden på hele 33 år.

Seks av de ti ble direktører ved internt opprykk, og bare fire rekruttert utenfra. De ti direktørene er:

Karl Ingerød	1916	1919
H.P. Lysaker	1919	1928
Sigurd Dignæs	1928	1961
Leif J. Hanssen	1962	1966
Gotfred Hartmann	1966	1980
Lars Grimsrud	1980	1988
Knut Helgesen	1988	1989
Thorbjørn Ustaheim	1989	2003
Egil Mollestad	2003	2007
Jon Tveiten	2007	-

Karl Ingerød ble ansatt som leder av Norsk Dampkjelforening i 1916 med tittel sjefsingeniør, og hadde denne stillingen til 1919. Han fratradte da for å overta stillingen som direktør for datterselskapet til det svenske firma A/B Vaporacumulatør. Da Ingerød sluttet i 1919 ble H. P. Lysaker sjefingeniør.



Karl Ingerød, 1916 - 1919

H. P. Lysaker ble ansatt i Norsk Energi som assistentingeniør i 1917 og overtok som leder etter Ingerød i 1919. H. P. Lysaker ledet foreningen i perioden 1919–1928.

Det var H. P. Lysaker som i 1923 tok initiativ til at foreningen skulle utgi kvartalstidsskriftet «Meddelelser fra Norsk Dampkjelforening». Tidsskriftet lever i beste velgående den dag i dag under navnet «Norsk Energi», og har i hele perioden fra 1923 til i dag blitt utgitt regelmessig med unntak av 1944 og første halvår 1945.



H.P. Lysaker, 1919 - 1928

Sigurd Dignæs ble ansatt i Norsk Energi 2.1 1921. I 1928 ble Dignæs leder av foreningen, og satt som leder helt til 31.12.1961. I de 33 år han ledet Norsk Energi var det en jevn vekst i norsk industri, trass i synkende kroneverdi og økende energipriser. Norsk Dampkjelforening vokste også jevnt i hele hans lederperiode. Dignæs var flink til å innarbeide gode rutiner og en dyktig administrator, selv om det sies at han ledet det hele med mild hand.



Sigurd Dignæs, 1928 - 1961

En liten episode sier noe om Dignæs vennlige lederstil: To av ingeniørene hadde vært på jobb i Kristiansand og planla å seile en seilbåt til Oslo i løpet av helgen. På grunn av dårlig vind gikk både mandag og tirsdag uten at de møtte på kontoret. Da de endelig kom og skulle erkjenne det hele for Dignæs, sa han: *"jeg vet hvordan det er å seile, så dere skal være tilgitt denne gang."*

Dignæs ledet Norsk Energi gjennom krigsårene 1940-45. Mange bedrifter fikk av myndighetene krav om å levere visse volum og produkter til okkupantene, men ofte klarte bedriftene bare å levere halvparten av det som var krevet. Ofte skyltes dette at deler av betjeningen var utskrevet til arbeidstjeneste eller hadde rømt til Sverige eller England. Mangel på råstoff og brensel samt mangel på reservedeler kunne også være en årsak.

Gotfred Hartmann (som den gang var ingeniør i Norsk Dampkjelforening, og som senere skulle bli utnevnt til direktør) sa om arbeidsforholdene under krigen: *«Ingeniørene og inspektørene hadde forholdsvis frie forhold til å besøke medlemsbedrifter over hele landet, og det var ikke sjelden at de kom ut fra et meieri eller en margarinfabrikk med smørpakker i støvlene.»*

I 1944 ble Dignæs tittel forandret til direktør og i 1955 ble tittelen endret til administrerende direktør.

Leif J. Hanssen ble ansatt i Norsk Energi allerede i 1928, og overtok som administrerende direktør 1. januar 1962. Hanssen fungerte som administrerende direktør fram til 1966. Med sin lange fartstid i Norsk Energi kjente han de fleste medlemmene personlig og hadde et nært

og personlig forhold til Norsk Energis styre. Hver fredag ettermiddag vandret han omkring i huset og snakket med hver enkelt ingeniør. Antrekket var som seg hør og bør på den tiden dress og hvit tegnefrakk, med regnestav i brystlommen. Hver ingeniør måtte da legge frem "Jobblisten". Hanssen gjennomgikk hver jobb som ikke var avsluttet og gav anmerkning dersom jobben ikke var avsluttet i rimelig tid. Bortsett fra runden hver fredag ettermiddag menget ikke direktør Hanssen seg med de øvrige ansatte i utrengsmål. Han fikk hver dag et lunsjbrett brakt til sitt kontor, mens de øvrige ansatte spiste i kantinen. Dagen etter at direktør Hanssen gikk av som administrerende direktør i 1966 troppet han i kantinen for å innta sin lunch sammen med de øvrige ansatte, og det sies at han da følte seg litt fremmed.



Leif J. Hanssen, 1962 - 1966

Gotfred Hartmann var administrerende direktør fra 1966 til 1980. Hartmann hadde da han ble utnevnt til direktør allerede arbeidet hele 27 år i foreningen (ansatt i 1939). Hartmann var en meget anerkjent fagmann innen treforedling og var i perioder engasjert i distriktene i forbindelse med større nybygginger eller ombygninger ved treforedlingsbedrifter. Han var en leder av få ord, men når han snakket lyttet tilhørerne, og han fikk Norsk Energi til å utvikle seg i den retning han ville.



Gotfred Hartmann, 1966 - 1980

Hartmann sa aldri nei når en nyutdannet og usikker ingeniør ba ham om å delta på et bedriftsbesøk. På reiser sammen med Hartmann fortalte han gjerne anekdoter og opplevelser fra sine mange år i Norsk Energi. Da han i sin tid som nybakt far og ektemann deltok i oppbyggingen av M. Peterson i Moss ble den unge familien innlosjert på Jeløya i sommerhuset til fabrikkens direktør. Arbeidet ved fabrikkene dro ut i tid og sommerhuset var uisolert, så da kulda satte inn måtte han sende familien til Oslo mens han selv bodde i telt slått opp i stua i feriehuset. Sønnen Paul Hartmann fikk tydelig sans for treforedling på den tid for senere ble han teknisk direktør ved Norske Skog Saugbrugs og har vært styremedlem i Norsk Energi fra 1998 og styreleder fra 1993 til 2001.

Gotfred Hartmann var aldri pretensios, men fant løsning på det meste. En gang han skulle ta toget til en papirfabrikk midt inne i Sverige skulle han bli hentet på stasjonen av fabrikkens folk. Hartmann kom med siste tog og det var ingen som hentet ham. Etter å ha ventet en stund tenkte han at han fikk gå inn på venteværelset og varme seg, for dette var midt på kaldeste vinteren, men stasjonen var stengt og betjeningen gått hjem. Som

gammel praktikant fra jernbanen fant Hartmann en jernbanevogn som stod til oppvarming for å brukes morgenen etter. Hartmann dirket opp låsen, la seg til å sove og sov nydelig helt til neste morgen da reisende begynte å fylle opp vognen. Da kom også fabrikkens folk og hentet ham.

Lars Grimsrud overtok som direktør etter Hartmann i 1980. Grimsrud hadde tidligere arbeidet i Norsk Energi i perioden 1958-1961. Han var da tilknyttet SSFF Energiforskningsgruppe. Etter dette dro han til USA hvor han tok doktorgrad i teknisk medisin og utviklet teknologi for kunstige nyrer. Grimsrud returnerte til Norge i 1967 da han ble utnevnt til professor i Teknisk varmelære ved NTH, samtidig som han etablerte en fabrikk i Lier ved Drammen for produksjon av kunstige nyrer.



Lars Grimsrud, 1980 - 1988

Grimsrud sluttet ved NTH og ble administrerende direktør i Norsk Energi i 1980 og var direktør til 1988, da han flyttet til Amerika. I hans tid var det en sterk ekspansjon i Norsk Energi og antall ansatte økte til over 100. For å skaffe nok kontorplasser ble hovedbygget i Hoffsvæien 13 forlenget nordover, og det ble leid kontorplasser flere steder på Hoff. I denne tiden ble det sterk økning i fjernvarmeutbyggingen og oljevirkosomheten og Grimsrud etablerte nær kontakt med flere oljeselskap for å lede Norsk Energi inn i oljealderen. En rekke ansatte arbeidet for oljeselskapene og sammen med CONOCO ble det igangsatt et større forsknings- og utviklingsprosjekt ved navn «Seaject». Prosjektet hadde som mål å produsere oksygenfritt sjøvann til bruk i oljebrønner ved hjelp av hydrogen og katalysatorer. Det ble bygget et fullskala forsøksanlegg i Florø hvor det ble kjørt omfattende forsøk. Hydro etablerte imidlertid et konkurrerende konsept Minox som viste seg lettere å markedsføre og selge.

Etter at Grimsrud sluttet i Norsk Energi i 1988 fungerte økonomisjef **Knut Helgesen** som administrerende direktør og økonomisjef i en periode på ca. 9 måneder før Thorbjørn Ustaheim ble ansatt som administrerende direktør.



Knut Helgesen 1988 - 1989

Thorbjørn Ustaheim var administrerende direktør i perioden 1989- 2003. Ustaheim hadde vært direktør for Nasjonalteateret i to år tidlig på 70-tallet og senere også styreformann for samme. Han hadde også vært administrerende direktør for Asbjørn Habberstad A/S, AB Volvo Industriutvikling og Innovasjon. Før han ble ansatt i Norsk Energi var han administrerende direktør

i IKO Executives. I Ustaheims periode ble fasaden og takene på bygningene i Hoffsvæien 13 totalrenovert samtidig som inngangspartiet og kantinen ble ombygget.

I Ustaheims periode ble også grunnlaget lagt for Norsk Energis internasjonale virksomhet.

Egil Mollestad ble ansatt som administrerende direktør i Norsk Energi 1. april 2003. Mollestad er utdannet bygningsingeniør fra NTNU og med doktorgrad i "ikke-lineære dynamiske bevegelser". Han hadde tidligere arbeidet i oljeindustrien og rådgivningsfirmaer og kom til Norsk Energi fra bilprodusenten Think hvor han var teknisk direktør.



Thorbjørn Ustaheim, 1989 - 2003



Egil Mollestad, 2003 - 2007

Jon Tveiten ble ansatt som nyutdannet ingeniør i fjernvarmeavdelingen i 1986 og hadde ansvar for en rekke store fjernvarmeprosjekter. I 2007 overtok han som administrerende direktør i Norsk Energi. Han igangsatte en omfattende rehabilitering av Hoffsvæien 13 innvendig, og i dag er kjelleren og tre etasjer omgjort til hensiktsmessige kontorer og møterom. Deler av hovedbygget og hele annekset er utleid til flere firma, som gir et verdifullt tilskudd til driften av Norsk Energi.

Tveiten har en solid posisjon i norsk fjernvarmebransje, og er kjent som en dyktig og godt likt leder. Norsk Energi har i Tveitens periode stort sett hatt gode økonomiske resultater, som blant annet skyldes en rekke store utbyggingsprosjekter i fjernvarmebransjen og industrien.



Jon Tveiten, 2007 -

Direktørskifte i 1980. Tidligere direktør Leif J. Hanssen (i midten) holder et godt grep om avtroppende direktør Gotfred Hartmann (til venstre) og påtroppende direktør Lars Grimsrud (til høyre).



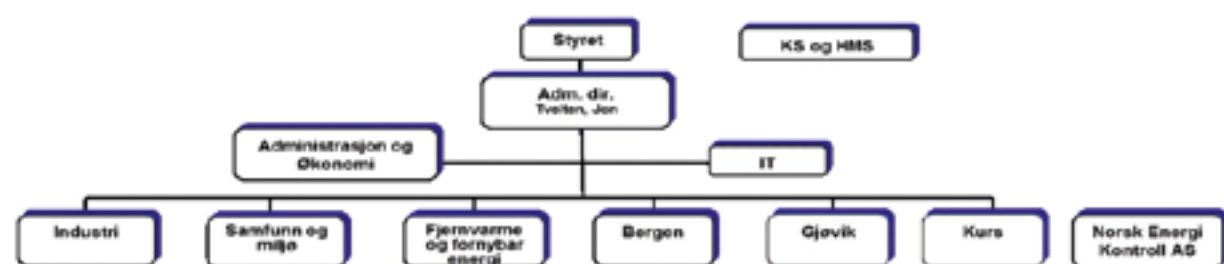
Avdelingene

Organisasjonsstrukturen i Norsk Energi er dynamisk, og tilpasses til mulighetene i markedet. Likevel har det vært en stor grad av kontinuitet i avdelingsstrukturen.

Avdelingene har fra tid til annen skiftet navn, slik som for eksempel den opprinnelige avdelingen «*prosess og anlegg*» som skiftet navn til «*dampavdelingen*». Den heter nå «*industriavdelingen*». VVS-avdelingen har skiftet

navn flere ganger og heter nå «*fjernvarme og fornybar energi*». Kjemiavdelingen skiftet navn til miljøavdelingen og senere til samfunn og miljø i forbindelse med sammenheng med internasjonal avdeling.

AVDELINGSSTRUKTUREN ER NÅ SLIK:



De forskjellige avdelingene har hatt mange ledere opp gjennom tiden. Avdelingslederne har vært:

INDUSTRIAVDELINGEN

Tidligere avdeling for prosess og anlegg, het også i en periode dampavdelingen og energi/industri, og heter nå industriavdelingen.

Avdelingen har hatt følgende ledere:

Lyder Kahrs	1955-1958
Godtfred Hartmann	1958-1966
Åge Holm	1966-1984
Geir Sollesnes	1984-1989
Håkon Kr. Delbeck	1989-1996
Bengt Rønnevig	2000-2002
Lars Sigurd Eri	2002-2005
Ronny Valjord	2007-

AVDELING FOR FJERNVARME OG FORNYBAR ENERGI

Avdelingen ble etablert i 1955, da Otto Dahl ble ansatt som avdelingsingeniør for oppvarming og ventilasjon. Da Otto Dahl døde i 1964 ble Olav Dalaker ansatt som avdelingsingeniør. Avdelingen het en periode VVS-avdelingen, og heter nå Avdeling for fjernvarme og fornybar energi.

Ledere i avdelingen har vært:

Otto Dahl	1955-1964
Olav Dalaker	1964-1984
Sten Tore Bakken	1984-1989
Evelin Kynbråten	1989-1991
Roar Grønnesby	1991-1995
Ronald Thauland	1995-1997
Jon Tveiten	1997-2007
Halstein Brandal	2007-



Fem ledere av VVS-avdelingen/Fjernvarmeavdelingen mellom 1964 og 2007. Fra venstre: Olav Dalaker (1964-1984), Sten Tore Bakken (1984-1989), Roar Grønnesby (1991-1995), Ronald Thauland (1995-1997) og Jon Tveiten (1997-2007). Nåværende leder Halstein Brandal er ikke med på bildet.

AVDELING SAMFUNN OG MILJØ

Også denne avdelingen har skiftet navn flere ganger (Kjemiteknisk avdeling, Kjemiavdelingen, Miljø og sikkerhet, Kontroll og måleteknikk og Miljøavdelingen). Fra 2014 heter avdelingen Samfunn og Miljø.

Avdelingen ble etablert i 1962, da Carsten Kraugerud ble ansatt som avdelingsingeniør for Kjemiteknisk avdeling. Da han sluttet i 1964 ble Tor Linstad ansatt som leder av avdelingen. I 1966 flyttet Tor Linstad til Sverige og Carsten Kraugerud ble på nytt ansatt som avdelingsingeniør for avdelingen. Ikke bare Kraugerud, men også andre har ledet avdelingen i mer enn én periode (Morten Soma, Kjell Olav Nerland og Stine Torstensen).

Avdelingen har hatt følgende ledere:

Carsten Kraugerud	1962-1964
Tor Linstad	1964-1966
Carsten Kraugerud	1966-1986
Tor Halvorsen	1986-1988
Arnt Andersen	1988-1989
Morten Soma	1989-1992
Bjørn Egeland	1992-1995
Per Nos	1995-1997
Birgit Hammerseng	1997-1997
Kjell Olav Nerland	1998-2002
Hans Borchsenius	2002-2004
Morten Soma	2004-2007
Jon Iver Bakken	2007-2008
Kjell Olav Nerland	2008-2011
Stine Torstensen	2011-2014
Endre Ottosen	2014-2015
Stine Torstensen	2016-

INTERNASJONAL AVDELING

Etter at Norsk Energis internasjonale virksomhet vokste ble det naturlig å skille denne virksomheten ut i en egen avdeling i 1998. Avdelingen var i virksomhet frem til 2014, og ble fra da av slått sammen med miljøavdelingen i en felles avdeling under navnet «Samfunn og Miljø». Internasjonal avdeling var i hele perioden fra 1998 til 2014 ledet av Hans Borchsenius.

AUTOMASJONSAVDELINGEN

Automatisering har i alle år vært en basisaktivitet i Norsk Energi, men først i 1981 etablert som en egen avdeling under Lars Brunborg. I de senere år har aktiviteten øket og er i dag organisert som en felles faggruppe under både Fjernvarmeavdelingen og Industriavdelingen.

Avdelingen har hatt følgende ledere:

Lars Brunborg	1981-1998
Dagfinn Karlsen	1998-1999
Anders Meeg	1999-2003
Christen Jønsberg	2001-2008
John Petter Teigen	2008-2009
Erik Bostad	2009-2013

ENERGIFORSKNING

Avdeling for energiforskning (senere kalt forskningsavdelingen) eksisterte fra 1956 til 2004.

Avdelingen har hatt følgende ledere:

Godtfred Hartmann	1956-1958
Lars Grimsrud	1958-1960
Per Hilmo	1960-1962
Hans Velle	1962-1964
Robert Pehrson	1964-1966
Inge Tronstad	1966-1966
Jan Sandviknes	1966-1992

I 1956 ble Skogbruket og Skogsindustriens energiforskningsgruppe (SSFF) opprettet og tilsluttet Norsk Energi. Gruppen fikk i mange år dekket en del av lønnskostnadene fra SSFF. I 1969 ble det vanskelig for skogsindustrien å avsette midler til Energiforskningsgruppen, og den ble integrert som en selvfinansierende forskningsavdeling under Norsk Energi med Jan Sandviknes som leder. Han ledet avdelingen fra 1966 til 1992. Forskningsaktiviteten ble i 1992 videreført i de andre avdelingene.

BERGEN

Ledelsen i Norsk Energi (den gang under navnet Kjelforeningen-Norsk Energi, KNE) hadde på 80-tallet under direktør Lars Grimsruds ledelse en plan om å opprette distriktskontorer rundt omkring i landet. På det tidspunktet kontoret i Bergen ble etablert var det allerede distriktskontor i Kristiansand og Tromsø samt et nyopprettet kontor på Gjøvik. Lars Grimsrud ansatte Odd Werner Dævøy 1. februar 1987 for å bygge opp et kontor i Bergen som skulle markedsføre Norsk Energis tjenester primært mellom Boknafjorden og Sognefjorden.

Avdelingsledere for avdeling Bergen har vært:

Odd Werner Dævøy	1987-1999
Lars Storaas	1999-2004
Harald Damhagen	2004-2006
Tove Sigvartsen	2006-

GJØVIK

Avdelingskontoret ble etablert i 1986 da Knut Sandvold tok ansvaret for å etablere et avdelingskontor på Gjøvik. Det viste seg raskt at dette var noe industrien rundt Mjøsa ville benytte seg av og etter hvert ble det mange oppgaver for industrien innen våre fagområder. På grunnlag av en raskt økende oppdragsmengde vokste staben og Gjøvikkontoret har på det meste vært 8 ansatte.

Knut Sandvold var leder for Gjøvikkontoret fra 1986 til 2014. I dag sorterer Gjøvikkontorets medarbeidere under adm. dir. Jon Tveiten. Hans Magnus Myklestad er avdelingens nestleder, og Knut er spesialrådgiver.

Norsk Energis kontorlokaler

Norsk Energi hadde sine første kontorer på Tordenskiold plass 1 i Oslo, men flyttet deretter til Frognerstranda. I 1931 flyttet Norsk Energi til Papirindustriens Forskningsinstitutt (PFI) sitt bygg i Hoffsveien 13 i Oslo hvor vi har vært siden.

Hoffsveien 13 før påbygging mot nord.



Hoffsveien 13 var opprinnelig Hydro sitt første forskningslaboratorium. Norsk Hydro ved F. Nicolaisen søkte 1. august 1916 om byggetillatelse for et "videnskapelig forsøkslaboratorium" på gård nr. 31 bruk nr. 6 Hoff i Vestre Aker. Hovedbygningen hadde opprinnelig flere laboratorier med skrånende gulv mot sluk i gulvet.

Bygget ble senere overtatt av Papirindustriens Forskningsinstitutt og kjøpt av Norsk Energi i 1968, til en pris av 1,5 mill. kr. Hoffsveien 13 består av en hovedbygning og et annekset. Annekset bestod i sin tid av fire leiligheter og to hybler på toppen. Leilighetene var lenge bebodd av ansatte i PFI og Norsk Energi, men er nå ombygget til kontorer som leies ut.

I 1916 var Hoff-området lite bebygget, men etter hvert kom det flere industribygg. På sydsiden bygget Linnekogel et jernstøperi i brun teglstein med mange skorsteiner, og på nordsiden var det en grå betongbygning som i mange år huset et steinhuggeri.

Av andre markerte bedrifter i området kan nevnes Eureka lenger nede i Hoffsveien 1, Olsens Enke og Apotekenes laboratorium. Ragnar Løvberg, sønn av vaktmester og altmuligmann Hans L. Løvberg som bodde i annekset i mange år, har gitt en artig skildring av området og ungdomstilværelse der i romanen Gartnerienembleet.

Hovedbygningen ble forlenget mot nord i 1982 og gav plass til ca. 8 nye kontorplasser i hver etasje samt et større møterom ("Energikapellet") i toppetasjen.

LABORATORIET

Foreningen hadde inntil 2007 et laboratorium for analyser av brensel, belegg, korrosjon og forurensninger. I mange år var det dosent Rambeck som foretok analysene som en bijobb til sin aktivitet ved universitetet. Brensel-laboratoriet var da i den øverste etasjen, og i mange år etter at laboratoriet var flyttet til kjelleren kunne man finne kullstøv fra brenselmøllen bak panelene.

Rambeck var en dyktig kjemiker med lang erfaring og kunne ofte avgjøre sammensetningen på et belegg ved å lukte og smake på det. Mange av medlemsbedriftene fikk fra tid til annen besøk av selgere som solgte tilsattstoffer til fyringsolje som ble påstått å være vidunder-

midler som kunne bedre virkningsgraden ved kjelene med mange prosent. Når kjeleieren ringte Rambeck for å høre hans vurdering av stoffet hadde han et standard svar "Stoffet er sjelden farlig for kjelen og jeg kan ikke fraråde deg å bruke det, like lite som jeg kan fraråde deg å ta kjelanlegget med i aftenbønnen din."

Ved laboratoriet arbeidet det dyktige ingeniører innen vannkemi, korrosjon og brensel og ingeniørene ved laboratoriet hadde også etter avtale tilsyn med kjelvann, brensel og kjelens drift ved fabrikker over hele landet.

Laboratoriet har i alle år hatt spesialutstyr som kalorimeter, smeltepunktmikroskop, viskosimeter, syreduggpunkt måler osv. som har gitt mulighet for spesialanalyser for medlemmenes prosesser og kjeler.

Laboratoriet ble nedlagt i 2007.



Laboratoriet

BIBLIOTEKET

I hovedbygningen har det alltid vært et bibliotek hvor veggene var dekket med skinninnbundne tidsskrifter og tung faglitteratur. En stor del av disse ble under ombygningen i 1982 gitt til Teknisk Museum, men det er fremdeles en vegg med eldre innbundet faglitteratur. I biblioteket er det ca. 35 sitteplasser og benyttes til kurs, foredrag og møter.

I biblioteket ble det under professor Dag Johnsen's tid, frem til ca. 1968, holdt doktordisputaser for doktorander innen varmeteknikk fra NTH. Dette var høytidelige tilstelninger hvor "den grønne duk" ble hentet frem for å dekke eikebordet i biblioteket.

Den ene kortveggen i biblioteket er dekket av to malerier av Aksel Revold. Bildene beskriver tømmerets vei fra skogen til papirfabrikkene ved Drammenselven, og det påstås at bildene ble malt i forbindelse med Verdensutstillingen i Paris i 1937. Serien bestod av fire bilder, men to har man ikke kunne oppspore.

TEGNESAL OG SKRIVESTUE

Ved 50 års-jubiléet i 1966 hadde man faste rutiner for det meste og sjefens sekretær, fru Hauger, hadde en våkent øye med alt og alle. Alle brev skulle skrives i tre eksemplarer og undertegnes av to personer. En kopi ble lagret i bedriftens mappe og en kopi ("blåkopien") ble lagret på dato og gjennomlest av sjefen. Skulle uhellet være ute og et brev ble sendt ut uten to underskrifter, eller at man ikke fant et brev som var 10-15 år gammelt, så var helvete løs. Skulle brev eller rapporter mangfoldiggjøres ble de enten kjørt på stensilmaskin eller sendt bort for trykking.

Det ble hvert år produsert ca. 1000 tegninger og det var av stor viktighet at disse ble riktig merket og arkivert. Svein Haug var i en periode en nøkkelperson i lagring og arkivering.

Ved jubiléet i 1991 hadde datateknologien gjort sitt inntog. Det meste var lagret på data og vanskelig å gjenfinne, dels fordi IT-systemene hadde blitt endret noen ganger og dels fordi hver ansatt lagde sitt eget arkiverings-system. Nå ved 100-årsjubiléet synes det som IT-teknologien har seiret over rotekoppene og individualistene. Systemene som introduseres er i stor grad kompatible med eldre systemer og det er innarbeidet gode rutiner.

Frem til ca. 1985 hadde man "skrivestue" hvor dyktige og raske damer produserte brev og rapporter utfra diktafonkassetter og håndskrevne konsepter. Klappingen fra skrivemaskinene kunne høres på lang vei. Måtte en rapport rettes var det enten å skrive den på nytt eller å benytte korrekturlakk.

Det var en stor lette i arbeidet da man fikk IBM-maskiner med kulehode og korrekturtast. Lettelsen var enda større da det på skrivestuen ble installert en elektronisk skrivemaskin med terminaler, men fortsatt var det kontordamene som betjente maskinene. Kun et fåtall saksbehandlere behersket en skrivemaskin.

Direktør Lars Grimsrud hadde nære bånd til USA. Hver gang han var "over there" (tidlig på 80-tallet) kom han hjem med 2-3 Sanyo datamaskiner. Med disse kunne man både skrive brev og foreta beregninger og noe av kontordamenes skrivearbeid ble overtatt av saksbehandlerne.



Biblioteket

Det ble så anskaffet en datamaskin av typen VAX med terminaler, og etter hvert en VAX-maskin nr. to, og stadig mer av skrivearbeidet ble overtatt av den enkelte saksbehandler. Layout, utforming og lagring av rapporter var i denne tiden overlatt til den enkelte.

IT-teknologien har også hatt stor innvirkning på måle- og kontrollaktiviteten i Norsk Energi. Tidligere måtte man behandle store datamengder manuelt fra skrivere eller observasjonsblokker. Resultatene ble i mange tilfeller innført i ferdig utfylte skjema (dødehavsruller) som så gikk til skrivestuen for bearbeiding.

I tidligere tider måtte en saksbehandler ha regnestav og tegnebrett. På hvert kontor var det tegnebrett med tegnemaskin hvor tanker ble overført til arbeidstegninger, skjema og diagrammer. Det var også tegnesaler hvor en rekke personer var plassert ved hver sitt tegnebrett og tegnemaskin.

I dag har hver ansatt sin egen PC, og tegnemaskinene er kastet på skraphaugen. De to siste tegnemaskinene

ble betjent av Per Schei og Bjørn Sørli som hardnakket nektet å gi seg den nye teknikken i vold. For å få datautstyret til å fungere optimalt og oppnå sikker og god lagring av datamengden, ble Tor A. Johansen ansatt som IT-ansvarlig i 1984, og har innehatt denne oppgaven siden.



En av tegnesalene

De ansatte i jubileumsåret

De ansatte er, med sin utdanning, erfaring, kundekontakt og arbeidsevne, Norsk Energis desidert viktigste ressurs. I jubileumsåret har Norsk Energi til sammen 66 ansatte fordelt på følgende avdelinger:

Administrerende direktør



Tveiten Jon (adm. dir.)

Administrasjonen



Helgesen Knut
(økonomisjef)



Holtebu Kari



Thorvaldsen Eva



Verket Anne

Samfunn og miljø



Torstensen Stine
(avd. leder)



Borchsenius Hans
(nestleder)



Fashevsky Sergei



Nerland Kjell Olav



Borgnes Dag



Ekern Ole

Industriavdelingen



Valjord Ronny (avd.leder)



Brønlund Thor (nestleder)



Almås Karen



Eikrem Tor Olav



Elvebach Arve



Fauske Hans Axel



Helgerud Hans Even



Holm Arne Øistein



Johannessen Bjørn Filip



Johannessen Georg



Jordhøy Kristin



Kroken Bjørn



Meeg Anders



Næss Øyvind



Stemsrud Torvald



Sveinsen Anders



Ystad Paul Andreas Marchioro.

Fjernvarme og fornybar Energi



Brandal Hallstein
(avd.leder)



Falch Ida M. (nestleder)



Bostad Erik



Danielsen Sven



Ettestøl Anders



Grinrød Johan Mønnich



Hareide Mari Elise



Haugen Marie



Haugerud Linda Pedersen



Hjortaas Trygve



Hysvær Lasse



Jørgensen Knut



Knudsen Bjørn Egil



Lien Ingvild Roterud



Norheim Arnstein



Pettersen Per Arne



Soma Morten



Tornøe Frode



Vadseth Marit

Bergenskontoret



Sigvartsen Tove
(avd.leder)



Haugen Jan Ove
(nestleder)



Arntzen, Jarl Ove



Arnøy Silje



Aspelund Geir



Devold Bastian Zuber



Dåvøy Odd



Eide Anders



Franzen Mai Brit



Næss Bjørn Christian



Rusten Claire



Schei Inge



Storesund Stian

Gjøvikkontoret (leder: Jon Tveiten)



Myklestad Hans Magnus
(nestleder)



Sandvold Knut



Stensby Jan Erik



Ulland Oddbjørn

IT



Johansen Tor

Kursvirksomheten (leder: Jon Tveiten)



Evensen Anne

Del 3

Virksomheten

Medlemmene og kundene

Treforedlingsindustrien utgjorde medlemsmassen ved etableringen av Norsk Dampkjelforening i 1916. Men allerede i 1917 ble det åpnet for at også bedrifter fra andre bransjer kunne være medlemmer.

Oppdrag for medlemmene har vært grunnstammen i Norsk Energis virksomhet, men også andre kundegrupper som stat og departementer, og utstyreleverandører har vært gode kunder. Medlemsbedriftene i Norsk Energi finner vi hovedsakelig i følgende bransjer:

- Treforedling, tremasse og sagbruk
- Meierier
- Bryggerier
- Sildemel, sildolje og fórfabrikker
- Aluminiumsverk
- Metallurgisk- og kjemisk industri
- Fjernvarmeanlegg
- Raffinerier og oljerelatert virksomhet

I løpet av 100 år har det vært en økende tendens til at bedrifter har blitt nedlagt og produksjonen konsentrert om et fåtall større bedrifter. Bedriftenes tekniske stab ble gjerne utvidet og arbeidet delvis i konkurranse med Norsk Energi. Dessuten har konkurransen fra andre bransjeforeninger og konsulentfirma økt.

I perioden har det vært en omstrukturering av norsk industri og dette gjenspeiles i medlemsmassen. Bedriftsantallet går ned og bedriftene blir større. I perioder har bryggerier, meierier og vaskerier vært kollektivt tilsluttet Norsk Energi gjennom sine bransjeforeninger.

Ved starten i 1916 var det 17 innmeldte fabrikker med ca. 110 dampkjeler og ca. 25000 m² heteflate. (tilsvarende ca. 1000 tonn damp/h, eller 750 MW effekt). Ved 50-årsjubiléet i 1966 var det 330 medlemmer. I 1986 var det 190 ordinære medlemmer og 51 passive medlemmer. I tillegg var 9 bryggerier, 137 meierier, 189 vaskerier/reenserier og 9 medlemmer i sentralvarmegruppen tilsluttet på spesielle vilkår. Totalt gir det 585 medlemmer, det høyeste tallet i Norsk Energi sin historie. Ved årsskiftet 2005-2006 var 120 ordinære medlemmer og 17 passive medlemmer tilsluttet Norsk Energi. Medlemmene står for en stor del av industriens energibruk, og vi regner at ca. 80 % av den energi som brukes i kjeler og prosesser i Norge foregår hos Norsk Energi sine medlemmer. I dag er det 84 medlemmer.

I år 2002 brukte industri og bergverk en energimengde på 78 TWh, hvorav elektrisitet utgjorde 46 TWh.

Landets totale sluttbruk av energi var 219 TWh. Norsk Energi arbeider fortrinnsvis mot den del av energibruken som er knyttet til forbrenning (termisk energi). Fjernvarmeselskaper, aluminiumsindustrien, ferrolegeringsindustrien, næringsmiddelindustrien og verkstedindustrien har vært og er fortsatt store kunder.

MEDLEMSFORDELER

Fordelene som Norsk Energi har kunne tilby medlemmene har variert gjennom tidene:

- Frem til 1970 hadde Norsk Energi «fyrmasterne» stasjonert i distriktene. Disse hadde tilsyn med en gruppe bedrifter som ble frekventert hver uke eller hver fjortende dag. Fyrmesterne foretok driftskontroll, fordampningsprøve på kjelene osv. Virkningsgraden som ble målt ved fordampningsprøvene gav bonusgrunnlag til fyrbøtterne.
- Når ansatte i Norsk Energi var stasjonert ved en bedrift i flere uker i forbindelse med et prosjekteringsoppdrag, fikk bedriften 7,5 % rabatt på timesatsen.
- I dag gis følgende medlemsfordeler:
 - Årlig besøk av eksperter fra Norsk Energi, hvor anlegg gjennomgås eller andre avtalte spørsmål tas opp. Besøket følges opp med skriftlig rapport.
 - Medlemsmøte med foredrag og erfaringsutveksling om aktuelle temaer.
 - Abonnement på fagtidsskriftet «Norsk Energi»
 - Rabatter på Norsk Energis kurs og seminarer.

PASSIVE MEDLEMMER

Norsk Energi har i alle år vært meget opptatt av integritet og upartiskhet. Det ble derfor tidlig bestemt at bedrifter som produserte eller forhandlet varmeteknisk utstyr ikke kunne være de stemmeberettigede medlemmer i Norsk Energi. Produsenter og forhandlere kunne opptas som «passive medlemmer» uten stemmerett. De «passive medlemmene» har vært og er en viktig ressurs for Norsk Energi og medlemmene. En god og oppdatert leverandøring er alfa og omega, og i mange tilfeller har disse vært oppdragsgivere for Norsk Energi innen prosjektering, forskning og utvikling.

Tidsskriftet «Norsk Energi»

Vi kan trygt slå fast at tidsskriftet Norsk Energi (tidligere «Meddelelser fra Norsk Dampkjelforening») er Norges eldste energifaglige fagtidsskrift. Foreningens direktør H. P. Lysaker tok i 1923 initiativet til å utgi «Meddelelser fra Norsk Dampkjelforening» som tidsskriftet den gang het, «for at gjøre læserne bekendt med foreningens arbeide på det varmetekniske omraadet». Siden den gang har tidsskriftet utkommet regelmessig med fire nummer pr. år, med svært få unntak.

I den første tiden i tidsskriftets lange historie var kull industriens viktigste energikilde, og det ble publisert mange fagartikler om kullfyrte kjelanlegg. Kullprisen var høy, og flere fabrikker måtte stanse produksjonen på grunn av mangel på kull.

I en artikkel fra november 1939 går det tydelig frem at man på det tidspunktet var fullstendig klar over krigstrusselen. Tittelen på artikkelen var «Forholdsregler for dampkjelanlegg under luftangrep». Her står det blant annet at: «ved luftangrep må man regne med at alt elektrisk lys blir borte, og kjelbetjeningen må derfor alltid ha parafinlamper eller annet reservelys som kan vare i minst to timer». Artikkelen gir også følgende utvetydige instruks til kjelbetjeningen: «Når flyalarmen går må ikke alle løpe til luftvern batteriene, fordi noen til enhver tid må forbli i et bombesikkert rom i kjelens umiddelbare nærhet for å holde øye med vannstandsglasset og manometeret».

«Meddelelser fra Norsk Dampkjelforening» publiserte

fire nummer hvert år fra juli 1923 til og med 1943.

I 1944 og første halvår 1945 var imidlertid situasjonen i Norge så vanskelig at ingen nummer ble publisert. Høsten 1945 bestemte foreningen seg åpenbart for å ta igjen det forsømte ved å utgi en bok som het «Veiledning i økonomisk fyring». Den var på 124 sider, og ble trykket i 20.000 eksemplarer som ble gitt gratis til bedrifter og andre interesserte. Teknisk Ukeblad roste dette initiativet, og skrev blant annet at: «denne bok er blitt til under presset av krigstidens imperative behov for brensel sparing, en situasjon som for øvrig ikke er helt forbi ennå, og det spørs om den noen gang blir det». Fra 1945 til i dag har tidsskriftet utkommet regelmessig.

Tidsskriftet «Meddelelser fra Norsk Dampkjelforening» skiftet navn i 1985 til «Norsk Energi», samtidig med skifte av firmanavn. Den faglige profilen har vært bemerkelsesverdig stabil i alle de 93 årene det hittil har blitt utgitt. Fokus har hele tiden vært på brenselbesparelser og effektiv og sikker drift av kjelanlegg og dampanlegg.

Leverandører av kjelanlegg og varmeteknisk utstyr har hele tiden tegnet annonser i tidsskriftet, og dermed sikret det økonomiske grunnlaget for utgivelsen.

Tidsskriftet har også hatt en enestående redaksjonell stabilitet, og har i løpet av 93 år bare hatt fem redaktører (H. P. Lysaker 1923-1928, Sigurd Dignæs 1928-1961, Leif J. Hanssen 1962-1966, Arne Steineger 1967-1985 og Hans Borchsenius 1985 →).



Typisk annonse fra 1929



Tidsskriftet har endret grafisk design et par ganger, men tidsskriftets faglige profil med fokus på termisk energi har vært temmelig konstant.

H. P. Lysaker tok i 1923 initiativ til å utgi tidsskriftet, og var redaktør frem til 1928.



Sigurd Dignæs, redaktør fra 1928 til 1961



Leif J. Hanssen, redaktør fra 1962 til 1966.



Arne Steineger, redaktør fra 1967 til 1985



Hans Borchsenius, redaktør fra 1985 til i dag



Annen informasjonsvirksomhet

I tilknytning til forskjellige prosjekter er det gitt ut tidsskrifter over kortere eller lengre perioder. Som eksempel kan nevnes kampanjebladet "Kullfyring" som ble utgitt på første halvdel av 80-tallet i forbindelse med et forskningsprosjekt over tre år gjennomført av Norsk Energi i samarbeid med Norcem og SINTEF. I flere år var det innenfor Norsk Energi opprettet en "Elektrokjel-



gruppe" av bedrifter og personer som arbeidet med elektrokjeler og Norsk Energi ga da ut kampanjebladet "Elektrokjellytt".

Norsk Energi ga ut tidsskriftet "Norsk Gassnytt" på oppdrag fra Statoil Norge fra 1989 til 1996. Bladet ble utgitt fire ganger i året med informasjon om bruk av brenngass i prosesser og bygninger.

I 1927 utga Norsk Energi, med støtte fra "Rådet for anvendt vitenskap", en omfattende "Håndbok i elementær fyrings- og varmeteknikk". Boken ble mye benyttet i undervisning og som håndbok for fyrbøtere og kan med utbytte leses i dag også av personer som arbeider med forbrenning og varmeteknikk.

NETTSIDEN WWW.ENERGI.NO

Tidlig på 2000-tallet ble Norsk Energis nettsider lansert. Nå er nettsidene en av våre viktigste informasjonskanaler og et samlingspunkt for termisk energi. Trafikken på sidene øker og det jobbes jevnt og trutt med å gjøre sidene nyttige for leserne og lett navigerbare. På sidene finnes bla. informasjon om Norsk Energi, oversikt over de ansatte og styret, faglig informasjon om våre kompetanseområder og eksempler på prosjekter vi arbeider med/har arbeidet med. I tillegg finnes informasjon om våre kurs og sertifisering samt annen nyttig informasjon.

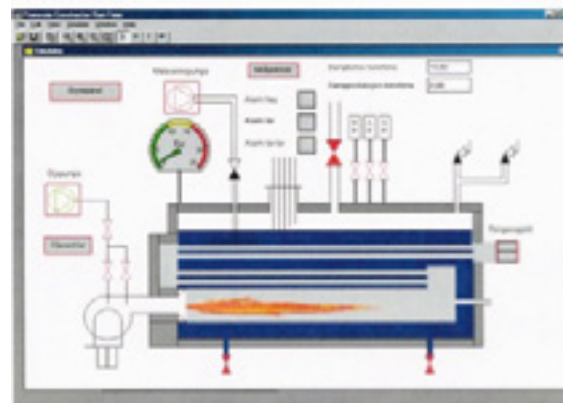
Kursvirksomhet

Norsk Energi har i alle år utdannet operatører og kjelpassere i drift av kjeler.

Etter siste verdenskrig var det en stor omlegging fra kull og fastbrenselfyring over til oljefyring og i 1945 ble det med støtte fra Norsk Brenselimport AS utgitt en bok med tittelen «Veiledning i økonomisk fyring».

Håndboken i elementær fyrings- og vareteknikk fra 1927 ble etter hvert forbedret, og det ble fra 1958 utarbeidet syv kurshefter som ble benyttet både til opplæring av kjelpassere og til intern opplæring av de ansatte:

- Almenn del. Varmelære
- Brenslær. Forbrenningslære
- Fyringsinnretninger. Fyringskontroll
- Kjeltyper. Dampkjetanlegg
- Damp og kondensat
- Sentralvarmeanlegg
- Vannbehandling for damp- og varmeanlegg.



Kjelsimulatoren har blitt brukt på operator- og kjelpasserkurs

Ovennevnte kursmateriellet ble det senere bygget videre på og i dag har vi et utvidet og omfattende kursmaterieell som benyttes på våre operatørkurs, kjelpasserkurs og oppdateringskurs. Norsk Energi er en av Norges ledende arrangør av kjelkurs og årlig deltar nå ca 300-400 personer på slike kurs. Det er i dag Knut Sandvold, Odd W. Dāvøy og Hans Magnus Myklestad som er kursledere på kjelkursene.

Til bruk i undervisningen ble det på 80-tallet utarbeidet en rekke treningssimulatorer for PC'er. Med disse simulatorene kunne kursdeltakere trene på drift av et kjetanlegg, et biobrenselanlegg og en trelasttørke samt innregulering av vannbårne varmeanlegg.

I dag benytter vi en kjelsimulator som går på kontroll og funksjonsprøving av sikkerhetsutstyr på kjeler.

SERTIFISERING AV OPERATØRER OG KJELPASSERE

Myndighetene har i mange år stilt krav til personell som skal drifte kjetanlegg over 0,5 MW og med temperatur over eller lik 110 °C om opplæring og kurs samt operatør- eller kjelpassersertifikat. Frem til 31.12.2012 het disse sertifikatene henholdsvis «blått» og «rødt» sertifikat.

Tidligere ble selve sertifiseringen av kjelpassere (utstedelse av operatør- og kjelpassersertifikat) foretatt av Kjelkontrollen som var et statlig organ, men fra 2004 er Norsk Energi akkreditert i henhold til NS-EN ISO/EC 17024 til selv å kunne sertifisere operatører og kjelpassere.

KURS I ENERGILEDELSE

Norsk Energi har lang erfaring med gjennomføring av energieffektivisering i industrien og har sittet i førersetet i forbindelse med utformingen av den norske standarden for Energiledelse (NS-EN ISO 50001) som ble publisert i 2011.

Vi har siden da arrangert introduksjonskurs i energiledelse i samarbeid med DNV GL (tidligere Det Norske Veritas). Etterspørselen etter mer kompetanse innen energiledelse gjorde at vi – også denne gang i samarbeid med DNV GL - i februar 2016 lanserte påbygningskurs i energiledelse.



Fra påbygningskurs i energiledelse i februar 2016.

GASSKURS

I de siste årene har vi arrangert gasskurset «Drift av anleggstype 2» i samarbeid med Teknologisk institutt (tidligere Norsk Gassenter).

ØVRIGE KURS

Opp gjennom årene har vi også arrangert andre typer kurs, bla. tilstandskontroll av tanker, rør og beholdere, vannbehandling, tankkurs (rengjøring og kontroll av tanker), kjøle- og varmepumpekurs samt mange bedriftsinterne og bedriftsspesifikke kurs.

Vi har også i mange år (fra 60-tallet til 90-tallet) gjennomført undervisning om bruk av energi i trelastindustrien ved Norges Trelastskole på Lillestrøm.

I tillegg har vi holdt kurs for papirindustrien om energibruk.

ENERGIØKONOMISERING

Myndighetene ved Olje og Energidepartementet satset i 1980 og senere år sterkt på energiøkonomisering med informasjon og kurs, og utarbeidet tre kurshefter innen feltet i 1981. Norsk Energi var aktiv med i utarbeidelse av disse heftene.

Hefte A, henvendte seg til administrativ, økonomisk og teknisk ledelse i bedrifter og lokal forvaltning, samt tillitsvalgte, politikere og planleggere.

Hefte B, henvendte seg til det driftstekniske personale med ansvar for drift og vedlikehold av VVS-tekniske installasjoner.

Hefte C, henvendte seg til ledelse, tillitsvalgte og prosess- og produksjonstekniske ansvarlige i industrien.

ENERGIKALENDEREN

Som en del av foreningsaktiviteten og opplæringsaktiviteten ble almanakken «Energikalenderen» utgitt. I denne er det 20-25 sider med nyttige tekniske data.

ADMINISTRASJON AV KURSVIRKSOMHETEN

I perioden 1998- 2004 ble opplæringsvirksomheten ledet av Jan Sandviknes med Ruth Nordhus som kurssekretær. Ruth, som ble pensjonist tidlig i 2013, overtok kurssekretærjobben fra Irene Messel som hadde vært kurssekretær i 14-15 år inntil hun gikk av som pensjonist. Nå er det Anne Evensen som administrerer kursvirksomheten.

Forskning og utvikling

Norsk Energi hadde en egen avdeling for forskning og utvikling fra 1956 til 1992.

I 1956 ble Skogbruket og Skogsindustriens energiforskningsgruppe (SSFF) opprettet og tilsluttet Norsk Energi. Energiforskningsgruppen ble de første årene ledet av Gottfred Hartmann og deretter av Lars Grimsrud i perioden 1958-1961. Gruppen fikk i mange år dekket en del av lønnskostnadene fra SSFF og utgav 21 tekniske rapporter.

Publikasjonene var av høy kvalitet og ble godt benyttet, bortsett fra én som ble nedlåst og ikke publisert i mange år. Publikasjonen het "Fyringsoljer og oljeadditiver" og var utarbeidet av Lars Grimsrud. Rapporten hadde negativ omtale av virkninger av de fleste additiver og en av leverandørene truet med rettsak da han gikk konkurs.

Forskningsavdelingen fikk prosjektmidler fra en rekke statlige organer og industrien. Øvrige midler til driften var gjennom betalte oppdrag fra industri og myndigheter. Det ble gjennomført en rekke større forsknings- og utviklingsprosjekter, blant andre:

- Prototypeovn i aluminiumsstøperier.
- Våtoksidasjon av avløp fra industrien.
- Oksygenfjerning fra sjøvann ved bruk av hydrogen og katalysatorer.
- Forbrenning og energigjenvinning av urensede gasser i metallurgisk industri.
- Varmepumper i treforedling.
- Brenning av trestøv i kjeler.

PROTOTYPEOVN ALUMINIUMSSTØPERI

Aluminiumsverkene har blande- og holdeovner hvor den elektrolyserte aluminium blir etterbehandlet før støpning. I et enøkprosjekt ble det konstatert at 100 blande- og holdeovner brukte 350 GWh olje og 33 GWh el. Pr. år. Med bakgrunn i dette ble forskningsprosjektet «prototypeovn aluminiumsstøperi» igangsatt i 1981. Prosjektet ble finansiert av Olje- og energidepartementet. Alle aluminiumsverkene deltok i styringsgruppe for prosjektet. Dag Syltevik som da var ansatt i Norsk Energi var leder av prosjektet. Forskningen ble utført i støperiet på Sunndalsøra hvor en ovn i ordinær drift ble utstyrt med ny brenner, varmeveksler, automatikk og trekregulering. Prosjektet, som ble avsluttet i 1983, viste at energibruken kunne reduseres med 30-50 % ved en produksjonsovn i vanlig drift. Resultatene er utnyttet ved flere andre verk.

VÅTOKSIDASJON

Våtoksidasjon som vannrensemethode benyttes i dag ved et stort antall anlegg. Det finnes mange anlegg som kan vise til 20-30 års problemfri drift. De første vitenskapelige arbeider innen våtoksidasjon ble presentert i Tyskland av S.J. Dorenfeldt i 1897, og i 1927 tok F. H. Heglien og F. W. Strauf ut patent på en rensemetode basert på våtoksidasjon. Metoden ble i Sverige patentert av Robert Strehlenerts i 1912. Norske interesser kjøpte patentet og igangsatte forsøk ved en svensk fabrikk. Forsøkene ble overflyttet til Greker Fabrikker i 1918. Metoden var en partiell oksydasjon hvor man fikk en brennbar kullfraksjon som ble filtrert fra kokevesken. Norsk Energi utførte vellykkede forbrenningsforsøk med kullene på en ristkjel. Men kullprisene på verdensmarkedet sank, så det var ikke interesse for å gå videre med prosjektet.

K. N. Cederquist og H. G. Bergstrøm (1935) arbeidet med å utvikle våtoksidasjonssystemer og tok ut flere patenter. I Norge var det først og fremst Kristoffer Mørch og Ragnar Blikstad som var de drivende krefter. I 1959 bygget Borregaard et fullskala våtoksidasjonsanlegg med termisk effekt på 70 MW, men dette anlegget kom aldri i regulær drift. Sveitseren F. J. Zimmermann tok i 1950 ut et patent på våtoksidasjon og med basis i dette startet han i USA firmaet Zimpro, som har vært ledende i levering av slike anlegg.

I Norsk Energi ble det konstatert at det i verden var stor aktivitet innen våtoksidasjon, og i 1990 ble det tatt kontakt med Statoil for å få finansiert teknologiformidling. Midlene ble stilt til rådighet og det ble opprettet en styringsgruppe fra Statoil bestående av:

- Gunnar Mork
- Steinar Solvang
- Kjell Tjessem

Det ble foretatt 12 besøk ved bedrifter i Europa og USA. I tillegg ble litteratur gjennomgått og personer telefonintervjuet over hele verden. I samarbeid med Statoil og Norske Skog ble det bygget et forsøksanlegg med kapasitet på 10 liter væske pr. time. Med anlegget ble det kjørt forsøk med avfallstrømmer fra en rekke prosesser og bedrifter. Ved å endre trykk, temperatur og oppholdstid i reaksjonen oppnådde man ønsket rensesgrad på alle avfallstyper.

KONVERTERING AV OLJEKJELER TIL BLOKJELER

Industrien ønsker gjerne å kunne variere mellom flere brenseltyper i sine kjeler og prosesser avhengig av pris og andre forhold. Oljefyrte kjeler er vanskelig og kostbare å bygge om til ristfyrte fastbrenselkjeler for biomasse og kull, og industrien og leverandører har stadig vurdert alternativer. Biomasse kan tørkes og males til pulver/støv og brennes i støvbrennere montert på oljefyrte kjeler.

I 1984-85 ledet Norsk Energi ved Geir Sollesnes et forskningsprogram ved International Flame Research i Nederland hvor man kartla miljø- og forbrenningsforhold ved brenning av trepulver i et brennkammer. Prosjektet var finansiert av statlige midler fra Canada, Norge, Sverige og USA. Prosjektet ble administrert av IEA.

OKSYGENFJERNING FRA SJØVANN TIL BRUK I OLJEBRØNNER

Sjøvann som pumpes ned i oljebrønner for å øke oljeutvinningsen må være oksygenfritt.

I Seaject-prosjektet ble det bygget et fullskalaanlegg hvor man fjernet oksygenet ved bruk av katalysatorer og hydrogen. Prosjektet ble kjørt i Florø og finansiert av CONOCO.

Seaject - oksygenfjerning fra sjøvann ved bruk av hydrogen og katalysatorer.



Seaject - oksygenfjerning fra sjøvann ved bruk av hydrogen og katalysatorer.

FORBRENNING OG ENERGIGJENVINNING AV URENSEDE GASSER I METALLURGISK INDUSTRI

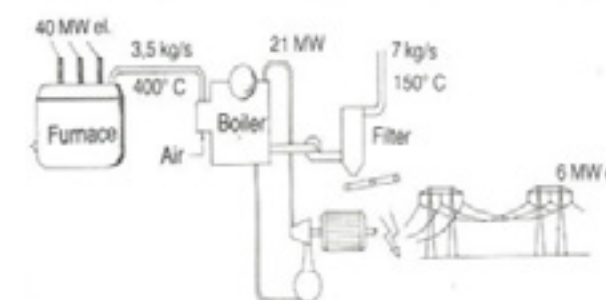
Elkem hadde i Bremanger med basis i den såkalte Krogsrud-ringen bygget og satt i drift en lukket FeSi-ovn i 1978. Normalt må en FeSi-ovn være åpen så man kan stoke i den når ovnen blåser. Dette medfører at det lekker inn mye luft og avgassen blir forholdsvis kald. Ved den lukkede ovnen i Bremanger kunne luftinnlekkingen reduseres mot null og gassen som forlot ovnen ville være uforbrent. Ved å brenne den urensede gassen i en kjel

kunne energien gjenvinnes og den nedkjølte støvholdige gassen kunne renses i et standard posefilter.

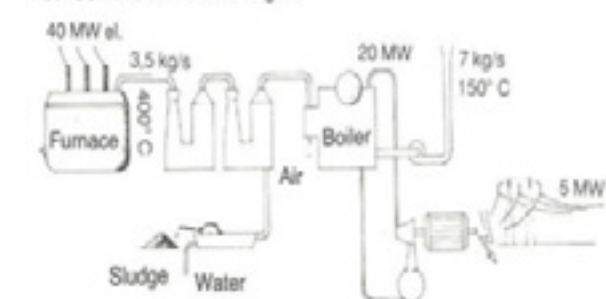
Elkem engasjerte Norsk Energi til å bygge en forsøkskjel, for å fastlegge beleggproblemer, feiing, utbrenning og varmeovergang. Det ble designet en forsøksovn med termisk effekt på 600 kW som ble montert og igangkjørt sommeren 1978. Hans Borchsenius fra Norsk Energi ledet prosjektet, og da prosjektet var ferdig i Bremanger ble forsøksanlegget flyttet over til PEA i Porsgrunn hvor det ble kjørt forsøk med urensede gasser fra FeMn og FeSi.

Som avslutning på forsøkene skriver Elkem i et brev datert 20. januar 1983:

The operational experience from the plant was positive, and fulfills our expectations. Some minor problems have been identified and solved, and we claim that a full scale boiler plant may be built with reasonable security whenever other conditions are right to do this.



D. Combustion of hot raw gas.



E. Combustion of cleaned gas.

Som det fremgår av skissen vil el-produksjonen øke fra 5 MW el. til 6 MW el. ved å brenne urensede gasser fra en FeMn-ovn på 40 MW el. sammenliknet med å rense gassen før forbrenning. Dessuten vil man unngå problemer med avløpsvann fra gassvaskerne og energibruken i gassrensingsanlegget blir vesentlig lavere.

Målinger

Rundt 1916 var det døgnkontinuerlige fyrbøtervakter ved høytrykks kjelanlegg. (Damptrykk over 1,5 Baro) Fyrbøteren hadde en rekke oppgaver:

- Passe på at vannivået i vannstandsglassene var innen fastsatte områder.
- Passe på at damptrykket var innenfor fastsatte grenser. Sank damptrykket måtte man skufle på kull og rake på risten.
- Regulere skorkestrekken så røygassen fra skorsteinstoppen hadde en lysgrå farge, som er en indikasjon på at virkningsgraden var optimal.
- Etter et skift måtte aske og slagge fjernes fra risten, og kjelens heteflater rengjøres.

Det var få måleinstrumenter å benytte, men etter hvert ble det utviklet flere typer. Norsk Energis fyrmestre, som kontrollerte medlemmenes kjelanlegg, ble tidlig utstyrt med Ringelmanskort. Dette var fire pappkort som var svertet i forskjellig grad fra 1 til 4. Ved å stå i friluft og holde kortet mot skorsteintoppen kunne man gradere røkfanen fra 1 til 4. Grad 1 var ønsket. Denne målemetoden benyttes fremdeles i noen land.

BACHARACH SOTPUMPE

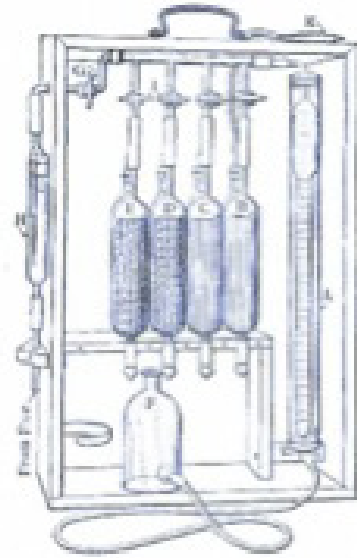
Fyrmestrene ble etter hvert utstyrt med Bacharach sotpumpe, som ga nøyaktigere indikasjon på røykens farge. Sotpumpen var utviklet for oljefyring, men egnet seg også for kull- og biobrenselfyrte anlegg.

Soten i røygassen som suges ut avsettes på filterpapiret som en grå flekk som sammenlignes med en skala gradert fra 1-9. Både ringelmanskortet og sotpumpen er enkle måleinstrumenter, men gir en god indikasjon på mengden små og helseskadelige partikler i røygassen. Det er de minste sotpartiklene som svertet røyken og filterpapiret. Grove partikler vil i liten grad sverte papiret eller være helseskadelige.

Fyrmesterne var også utstyrt med Orsat-apparat for å kunne bestemme røygassens gassammensetning. Prinsippet for Orsat-apparatet er at CO₂-konsentrasjonen måles ved å bringe røygass i kontakt med kalilut som absorberer CO₂.



ORSAT GASSANALYSEAPPARAT



Etter 1945 kom det på markedet elektroniske instrumenter som kunne måle O₂, og en del andre gasskomponenter. Instrumentene var tunge og vanskelige å transportere, så de ble gjerne brukt ved bedrifter hvor det skulle foretas målinger over flere dager. Fra 1980 kom det på markedet små lett transportable instrumenter som kunne måle en rekke gasskomponenter som O₂, CO₂, CO, CnHm og NOx. Ved de nyeste måleapparatene blir signalene sendt trådløst til en bærbar datamaskin hvor målingene lagres og beregninger kan foretas.

Norsk Energi anskaffet også instrumenter som målte SO₂, NOx og partikler i atmosfæren, og foretok en rekke spredningsmålinger rundt fabrikker og i tettsteder. Av slike kan nevnes Askim, Moss, Oslo, Drammen, Tønsberg. Da Norsk Institutt for Luftforskning (NILU) ble opprettet sluttet Norsk Energi med emisjonsmålinger.

FoU-avdelingen stod for gjennomførelse av alle Norsk Energi sine luftforurensnings-målinger og fikk i 1970 ansvar for å administrere statens refusjonsordning for SO₂. I denne ordningen får bedrifter som renser SO₂ fra røygasser, eller binder SO₂ i produktet, refundert svovelavgiftene. Hovedmengden av målinger og analyser innen miljøfeltet omfatter målinger som:

- Utslipp fra fyrte kjeler og prosesser
- Utslipp fra gassturbiner og fakler på plattformer
- Utslipp fra kommunale forbrenningsanlegg, forbrenningsanlegg på skip osv.

Fra 1992 ble målevirksomheten og laboratoriet underlagt miljøavdelingen (som nå heter Samfunn og Miljø). Laboratoriet ble nedlagt i 2007, og målevirksomheten ble nedlagt i 2008.

Bjørn Hansen og Hans Borchsenius måler utslipp av SO₂ fra roterovnen på Leca Borge i 1978. Norsk Energis målerapport ble lagt til grunn ved bedriftens søknad om refusjon av mineraloljeavgift.





Dampeksplasjonen i en akkumulatortank på Greåker i 1958 raserte fabrikk og krevde menneskeliv.

Sikkerhet

Sikkerhet har i alle år vært viktig i Norsk Energis virksomhet, men først i 2003 ble det etablert en egen sikkerhetsavdeling under ledelse av Morten Soma som også administrerte aktiviteten innen miljø.

Eksplosjoner i kjeler og tanker under damptrykk frigjør store effekter og kan medføre store ødeleggelser, men forhold som oljelekkasjer, støy fra ventiler og vifter er forhold som også vies stor oppmerksomhet. Norsk Energi er opptatt av sikkerhet og miljø hos medlemmene, men er også opptatt av et godt miljø og sikkerhet for den enkelte ansatte. Når man i forbindelse med et oppdrag i en skorstein henger 20 meter oppe i en korg som svaier i stormkastene er det betryggende å vite at sikkerheten er ivaretatt, selv om mageinnholdet gjør rundkast. Kryper man inn på en tank skal man vite at der er nok oksygen til å puste i og ingen gasser som kan eksplodere eller forgifte. Ansatte i Norsk Energi kan komme opp i ekstreme situasjoner. Det er fortalt at en av medarbeiderne på jobb på en oljeplattform opplevde at instrumentkonteineren ble sveiset fast til dekk for å unngå at den blåste til havs.

De nyansatte i Norsk Energi har raskt fått høre om damp-eksplosjonene som ødela Dale fabrikk i 1993 og Greåker i 1958, og de lærer fort at sikkerhetsvurderinger er viktig.

Norsk Energi arbeider aktivt med kurs, kontroll og risikovurderinger for å redusere ulykkestallet. Ulykker og risiko er gjerne knyttet til sannsynlighet, og vage uttrykk som dersom, om, hvis osv. blir gjerne benyttet.

Myndighetene var tidlig ute med lover og forskrifter for bygging, drift og kontroll av kjeler og kjelanlegg. Arbeiderkommisjonen ble opprettet i 1885. Lov om fabrikktilsyn kom i 1892. Kjelkontrollen ble lagt inn under Fabrikktilsynet og underlagt Chefinspektøren for Fabrikktilsynet i 1929.

I Sverige ble Kjelkontrollen administrert av Ångpanneforeningen som også hadde kontroll med heiser. I England ble kontrollen administrert av forsikringsbransjen. Norsk Energi søkte i 1927 myndighetene om å kunne overta administrasjonen av kjelkontrollfunksjonen, men myndighetene ønsket at kontrollen skulle være statlig.

Tidligere ble trykkløst utstyr kontrollert og godkjent av Kjelkontrollen, nå DSB. Kjelkontrollen hadde arkiv over trykkløst utstyr, og godkjente tegninger og beregninger

Fra 29. mai 2002 ble nye EU-krav gjeldende med nye kontroll- og godkjenningrutiner for trykkløst utstyr. Norsk Energi har sammen med Teknologisk Institutt nå anledning til å kontrollere og godkjenne trykkløst utstyr i henhold til EØS-direktiv/97/23/EØS "Forskrift om trykkløst utstyr".

For å oppfylle de krav som myndighetene stiller til et akkreditert inspeksjonsorgan opprettet Norsk Energi datterselskapet Norsk Energi Kontroll AS. Tove Sigvartsen er nå daglig leder i selskapet, som er akkreditert som inspeksjonsorgan type A i henhold til NS-EN 17020, og er godkjent for å utføre uavhengig ferdigkontroll og systematisk tilstandskontroll av anlegg med høy risiko som:

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



Makedonias miljøvernminister Abdilaqim Ademi og Hans Borchsenius fra Norsk Energi signerte en kontrakt i 2012 om rådgivningsbistand for å implementere EUs industriutslippsdirektiv.

Internasjonalt arbeid

SAMARBEID MELLOM KJELFORENINGENE I NORDEN
Norsk Energi innledet tidlig et nært samarbeid med de nordiske kjelforeningene og det var også tidligere et nært samarbeid med den tyske kjelforeningen VGB. (Vereinigung der Grosskraftwerks-betreiber). Ved 50-årsjubileet i 1966 ble samarbeidet mellom de nordiske kjelforeningene formalisert ved at DENÅ-komiteén ble opprettet.

DENÅ står for:

- Dansk Kedelforening (Danmark)
- Energiekonomiska Foreningen, EKONO (Finland)
- Norsk Dampkjelforening (Norge)
- Ångpanneforeningen (Sverige)

I regi av DENÅ-komiteén ble det utarbeidet felles retningslinjer for vannkvalitet til kjeler, gjennomført en rekke forskningsoppdrag og det ble holdt årlige samlinger for informasjon og nettverksbygging. DENÅ-komiteén hadde sin siste samling i 1991. Slutten på DENÅ-samarbeidet skyldtes dels konkurs og oppkjøp av EKONO, dels endrede foreningsforhold i Sverige og Danmark, og dels manglende entusiastisk drivkraft i samarbeidet.

WEC (WORLD ENERGY COUNCIL)

Denne organisasjonen het opprinnelig «Foreningen for store kraftverksdammer» og arbeidet med sikkerhet og energiforhold knyttet til vannkraft. Senere ble også termisk el. produksjon inkludert. Organisasjonen arrangerte store energikonferanser hvert fjerde år med stor deltakelse fra myndighetene, energiverk og oljeselskaper. Norsk Energi var i mange år med i det nasjonale styret

for WEC og hadde formannskap i valgkomiteén, samt noen få år fra 1996 formannsvervet i styret.

IEA (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY)

IEA ble etablert i 1974 som en organisasjon under OECD. Organisasjonen holder konferanser og gir ut publikasjoner samt samordner forskningsprosjekter. Foreningen har utført og deltatt i en flere prosjekter innen IEA og Foreningens ansatte har representert norske bedrifter i flere IEA-komiteer.

SOVJETUNIONENS SAMMENBRUDD SKAPTE ET NYTT KONSULENTMARKED

Etter Sovjetunionens sammenbrudd i 1991 og åpning av grensene mot Øst-Europa begynte en ny æra for Norsk Energis internasjonale aktiviteter. De nye baltiske statene Estland, Latvia og Litauen opplevde en vanskelig energikrise da energiforsyningene fra Sovjetunionen stanset. Norsk Energi deltok i et ekspert-team for EBRD (European Bank for Reconstruction and Development) for å sikre en alternativ energiforsyning fra vest. Industrien i Baltikum mistet både forsyning av råstoff og energi og sin tradisjonelle markedstilgang mot øst. Energieffektivisering og miljø fikk høy prioritet. Norsk Energi gjennomførte i perioden 1992-1996 langsiktige opplæringsprogrammer for enøk i Estland og Litauen.

Russland opplevde også en alvorlig krise da Sovjetunionen brøt sammen. Inntil 1991 fungerte Sovjetunionen på mange måter som dagens EU, med utstrakt samarbeid og handel på tvers av grensene mellom Sovjet-statene. Fra



Jon Tveiten og Hans Borchsenius sammen med lokale partnere på oppdrag for European Bank for Reconstruction and Development (EBRD) i Ufa i Bashkortostan i 2006.

1991 falt handel og industriproduksjon dramatisk.

Statsinstitusjonene gikk i oppløsning, og hyperinflasjon gjorde livet svært vanskelig for folk flest. Boris Jeltsins privatiseringskampanje på 90-tallet åpnet for verdenshistoriens største ran av statlig eiendom da et fåtall oligarker utnyttet den kaotiske situasjonen til å overta kontrollen over næringslivet.

For Norge (og andre vestlige land) ble det viktig å etablere gode samarbeidsrelasjoner med Russland og Øst-Europa. Utenriksdepartementet stilte store beløp til rådighet for samarbeidsprosjekter. Dette åpnet et nytt marked for Norsk Energi. Vår kompetanse i energi-effektivisering og miljø ble sterkt etterspurt. For å posisjonere seg i dette nye markedet inngikk Norsk Energi et samarbeid med Institutt for Energiteknikk, Energy Saving International (ENSI), KanEnergi og Storvik & Co. Markedsføringsaktivitetene ble koordinert under navnet «Norwegian Energy Efficiency Group» (NEEG). ENSI, KanEnergi og Storvik & Co flyttet inn i Norsk Energis lokaler i Hoffveien 13. NEEG-samarbeidet var viktig for Norsk Energi i over 10 år (1993-2005).

Det langsiktige programmet «Enøk i Nordvest-Russland» (1995-2005) var hjørnesteinen i NEEG-samarbeidet. NEEG-samarbeidet i programmet «Enøk i Nordvest-Russland» var basert på Norsk Energis kompetanse

på området enøk i industrien, ENSIs kompetanse på området enøk i bygninger og Storvik & Co sin kompetanse på logistikk og forretningsutvikling. Programmet tok i 1996 initiativ til å etablere et lokalt russisk senter for energieffektivisering i industribyen Kirovsk på Kolahalvøya. I årene som fulgte ble det også etablert liknende sentre i Arkangelsk, Petrozavodsk og Syktyvkar. I samarbeid med disse fire lokale sentrene ble det gjennomført en rekke kurs, seminarer, utredninger og byggeprosjekter.

Ett slikt prosjekt var byggingen av en 4,5 MW flisfyr varmesentral i Verknetulomskij nær den finsk/russiske grensen på Kola-halvøya. Anlegget sto ferdig i 2001. Etter dette medvirket Norsk Energi i en rekke bioenergi-prosjekter på forskjellige steder i Nordvest-Russland, både på oppdrag for Utenriksdepartementet, Miljøvern-departementet og den nordiske miljøbanken NEFCO (Nordic Environment Finance Corporation).

Et annet prosjekt som kan nevnes er modernisering av fjernvarmesystemet i millionbyen Ufa i den russiske republikken Bashkortostan, som Norsk Energi gjorde på oppdrag for EBRD i perioden 2006-2007.

KYOTO-AVTALEN

Kyoto-avtalen om reduksjon av klimagassutslipp skapte mange prosjektmuligheter for Norsk Energi i Russland,

start

1992 Estland, EBRD, UD 1992-1996
 1993 Litauen, UD 1993-1996
 1995 Russland, UD, EBRD, NEFCO, MD 1995→
 2002 Serbia, UD, 2002-2008
 2004 Sør-Sudan, Uganda, m.fl. 2004 →
 2005 Kina, NORAD, 2005-2010
 2005 Kazakhstan, UD, WB, 2005 og 2011-13
 2006 Kaukasus og Sentralasia UD, WB, 2006-2013
 2007 Ukraina UD, UNDP, NEFCO 2007→
 2008 Makedonia, UD, 2008→
 2009 Bosnia Herzegovina, UD, 2009-2011

Lavt aktivitetsnivå
 Høyt aktivitetsnivå

Norsk Energi har siden 1992 hatt en omfattende prosjektportefølje utenfor Norge, spesielt i Russland og Øst-Europa.

Land	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Estland																								
Litauen																								
Russland																								
Serbia																								
Afrika																								
Kina																								
Kazakhstan																								
Kaukasus og Sentralasia																								
Ukraina																								
Makedonia																								
Bosnia Herzegovina																								

andre tidligere sovjetstater i Kaukasus og Sentralasia, samt på Balkan. FN utviklet et meget komplisert regelverk for Kyoto-avtalens grønne utviklingsmekanisme (Clean Development Mechanism, CDM). CDM dreier seg om at landene som hadde signert Kyoto-avtalen kunne få godkjent klimaprosjekter i andre land i sitt klimaregnskap. Dokumentasjonen som krevdes for å få godkjent CO₂-kreditter fra et CDM-prosjekt var meget omfattende, og skapte et betydelig konsulentmarked. Norsk Energi utviklet et kursprogram for å lære opp lokale eksperter i CDM-regelverket. I perioden 2000-2012 gjennomførte Norsk Energi opplæringsprogrammer i CDM-regelverket i Russland, Ukraina, Georgia, Armenia, Aserbajjan, Serbia, Bosnia Herzegovina og Makedonia. Enkelte konsulentoppdrag ble også gjennomført på konkrete CDM-prosjekter (eller Joint Implementation-prosjekter som det ble kalt i Øst-Europa), for eksempel et prosjekt for installasjon av nye undersentraler i fjernvarmesystemet i byen Strechevoi i Tomsk Oblast i Øst-Sibir.

INTERNASJONALE ASSISTANSE I MILJØFORVALTNING

Norge har alltid ligget foran Øst-Europa i miljøforvaltning, og mange land etterspør norsk erfaring på dette området. I 2003 definerte landene i Barentssamarbeidet 41 miljøproblemer som skulle gis spesiell prioritet i Barentssamarbeidet (såkalte Environmental Hot Spots).

I Russland gjennomførte Norsk Energi mange prosjekter fra 2005 og fremover knyttet til Hot Spots. Blant annet et 5-årig samarbeid med industriministeriet i Komi-republikken for å gi råd om utnyttelse av lokale bioenergiressurser til erstatning for kull og tungolje i fjernvarmesektoren. I tilknytning til dette har Norsk Energi i samarbeid med TEKNA og senteret for Renere Produksjon i Moskva gjennomført 12 opplæringsseminarer i renere produksjon for næringslivsfolk og studenter ved Skoginstituttet i republikkhovedstaden Syktyvkar.

Mange land i Øst-Europa ønsker å bygge nye mindre

vannkraftverk. Det er i den sammenheng viktig å etablere et miljøforvaltningsregime som inkluderer lokalbefolkningen som berøres av utbyggingen i beslutningsprosessen. I Armenia, Georgia og Tadjikistan har Norsk Energi i perioden 2007-2015 gjennomført kapasitetsbygging-programmer for å assistere landene på dette området.

Makedonia er et eksempel på et land med mangelfull miljøforvaltning. Landet ønsker på sikt medlemskap i EU og forsøker etter beste evne å etablere en miljøforvaltning i samsvar med EUs industriutslippsdirektiv. Norsk Energi har i perioden 2012-2015 vært rådgiver for det makedonske miljøverndepartementet i denne prosessen.

ASSISTANSE TIL EU-LAND I ØST-EUROPA

Fra 2015 har Norsk Energi fått flere konsulentoppdrag i EU-landene Bulgaria, Romania, Latvia og Polen. Disse oppdragene har vært finansiert gjennom ordningene EEA Grants og Norway Grants. Disse oppdragene dreier seg om utredninger, rådgivning og opplæring for å fremme energieffektivisering, fornybar energi og energiledelse i samsvar med ISO 50001.

ORGANISERING AV DE INTERNASJONALE AKTIVITETENE

Samarbeidet mellom de nordiske kjelforeningene fram til 1991 og aktivitetene i forbindelse med World Energy Council lå under forskningsavdelingen under ledelse av Jan Sandviknes.

Prosjektporteføljen i Øst-Europa ble opparbeidet av Hans Borchsenius fra 1991 og framover. I 1998 ble det etablert en Internasjonal avdeling under ledelse av Hans Borchsenius. Spesielt i tiårsperioden fra 2002 til 2012 var det høy aktivitet i internasjonal avdeling, med relativt store og langsiktige prosjekter i en rekke land. Fra 2015 er Internasjonal avdeling og Miljøavdelingen slått sammen til Avdeling for Samfunn og Miljø under ledelse av Stine Torstensen.

Fjernvarmeprosjekter

Fjernvarme står for en betydelig del av aktiviteten i Norsk Energi, og takket være innsatsen fra Jon Tveiten, Hallstein Brandal og alle øvrige medarbeidere på avdeling fjernvarme og fornybar energi er Norsk Energi i dag ledende i Norge innen prosjektering av fjernvarmesystemer.

V i beskriver her utviklingen i fjernvarme helt fra starten i 1950. Det var imidlertid først med Oslo Lysverkers utbygging av Søndre Nordstrand på 80-tallet at fjernvarmeprosjektene i Norsk Energi fikk et betydelig volum. Med etableringen av Enova i 2002 skjøt fjernvarmeutbyggingen ytterligere fart. De siste ti årene har prosjektering av varmesentraler i et stort antall byer rundt omkring i Norge representert en betydelig del av omsetningen i Norsk Energi.

FJERNVARMEUTBYGGINGENS HISTORIE

Bakgrunnen for fjernvarmeutbyggingen i Norge var kullkraftverket i Rosenkrantzgate (ved Stortinget), også kalt «dampstasjonen». Kullkraftverket ble visstnok bygget av Christiania Elektricitetsværk allerede i 1892. Det var fra starten utstyrt med kjeler, 5 dampmaskiner og generatorer med en generatoreffekt på 900 kW som leverte strøm til et likestrømsnett på 240 volt. De første dampmaskinene var bygget i Stuttgart, mens den fjerde ble bygget ved Nylands Verksted. Varmekraftverket ble vesentlig oppgradert i 1936. Det ble satt inn tre 40 MW kjeler og dampturbin. Virkningsgraden for varmekraftverk på den tiden var om lag 25 %, og 75 % av energien ble dumpet i sjøen i Pipervika. Først i 1950 besluttet Christiania Elektricitetsværk, seinere Oslo Lysverker, å utnytte restvarmen fra varmekraftverket i Rosenkrantzgate til fjernvarme i nærområdet. I 1957 var 9 bygninger og Rådhuset tilknyttet fjernvarmenettet.

Fjernvarme hadde vært en kjent teknologi siden Bird-sill Holley, av mange regnet som fjernvarmens grunnlegger, etablerte det første kommersielle fjernvarmesystemet basert på damp i Lockport, New York i 1877. Og i 1887 var 20 det fjernvarmesystemer i USA. Fjernkjøling og kombinert kraft-/varme-produksjon ble introdusert så tidlig som i 1890. Tysklands første fjernvarmesystem kom i 1893. Danmark var også tidlig ute med fjernvarme da de i Frederiksberg nær København etablerte verdens første fjernvarmesystem basert på avfallsforbrenning i 1903. Fjernvarme i Polen kom i 1907,

i England i 1911, i Tsjekkoslovakia i 1922, i Nederland i 1923, i St. Petersburg i 1924, i Moskva i 1928, på Island i 1930, i Sveits i 1934, i Helsinki i 1940, i Karlstad i Sverige i 1948 og i Østerrike i 1949.

Oslo Lysverker hadde derfor mange å lære av da Norges første fjernvarmenett ble utbygd i 1950. Men videre utbyggingen av fjernvarme i Norge lot vente på seg. Ett bemerkelsesverdig prosjekt fant imidlertid sted i Trondheim, da Ila og Lilleby Smelteverk på begynnelsen av 70-tallet etablerte et fjernvarmesystem til de omliggende bedriftene basert på gjenvinning av spillvarme fra ferrosiliciumovnene, noe de ble tildelt Norsk Energis EMIL-pris for i 1977.

Vendepunktet for fjernvarmeutbygging i Vest-Europa kom med oljeprissjokkene i 1974 og 1980. To ganger plutselig dobling av oljeprisen, altså til sammen en fire-dobling, ga skikkelig økonomisk motivasjon til å erstatte lokale oljefyringsanlegg med fjernvarme. Ett betydelig prosjekt var Oslo Lysverkers fjernvarmeutbygging på Søndre Nordstrand i Oslo midt på 80-tallet. Spesielt de siste 15 årene har by etter by bygd ut fjernvarme, mye takket være støtte fra Enova. Den samlede produksjonen var i 2013 på 4,7 TWh. Til tross for en imponerende vekst i det siste er dette fortsatt lite i internasjonal sammenheng, sammenliknet med for eksempel Sverige (50 TWh) eller Russland (1900 TWh). En av grunnene til dette er at Norge i lange tider har hatt overskudd på billig vannkraftbasert el. og at bebyggelsen har vært spredt.

Olav Dalaker, som ledet VVS-avdelingen fra 1964 til 1984, tok initiativ til at Norsk Energi skulle tilby tjenester innen fjernvarme og avfallsforbrenning. Et av de første større arbeidene var å fastlegge brennverdi på Oslosøppel. Målingene ble foretatt ved et forbrenningsanlegg på Bogerud og ble i mange år referert til i litteraturen. VVS-avdelingens aktivitet ble i økende grad rettet inn mot fjernvarme og større søppelforbrenningsanlegg.

Oslo Renholdsverks første søppelforbrenningsanlegg ble satt i drift i 1967 på Haraldrud. Det hadde to forbrenningsovner, hver med kapasitet 6,5 tonn avfall pr. time.

Energien fra søppelet ble overført til høytrykksdamp som ble levert til omliggende industri og fjernvarme. Når det ikke var behov for damp ble den kondensert i luftkjølere plassert i friluft utenfor bygget.

Senere ble kjelene skiftet ut med hetvannskjeler og det ble bygget en større FB biobrenselkjel for rivningsvirke. I området ble det i 2014 satt i drift en trepulverfyrt kjel på 56 MW- (175-200 GWh varme pr. år). Oslo kommune bygget så et større forbrenningsanlegg for avfall på Klemetsrud samt fire gassmotorer som produserte elektrisitet fra deponigass.

I Trondheim ble det bygget et større avfallsforbrenningsanlegg på Heimdalsmyrene med energileveranse til fjernvarmenettet og senere et anlegg på Ranheim papirfabrikk.

I Bergen ble det i Vrådalen montert en gassmotor for deponigass og senere et større forbrenningsanlegg for avfall.

ENERGISENTRALER BASERT PÅ BIOBRENSSEL

Norsk Energi har vært rådgiver for bygging av mange energisentraler basert på biobrensel (flis, returte eller sortert næringsavfall). Slike prosjekter er bl.a. Ranheim Energisentral i Trondheim, Keiseren energisentral i Bodø, Kilen Varmesentral i Tønsberg, Årvollskogen Varmesentral i Moss, Harstad Varmesentral, Haraldrud varmesentral i Oslo, Årølien Varmesentral i Molde, Sessvollmoen Varmesentral og Stryn Varmesentral.

I disse prosjektene har vi vært ansvarlig for designgrunnlag, prosessvurderinger, funksjonsbeskrivelser, kravspesifikasjoner, kontrahering og innstilling samt byggeoppfølging og bistand ved idriftsettelse. Dette har inkludert aktiviteter som utarbeiding av designbasis, arrangement- og konstruksjonstegninger, styrkeberegninger, PID, tilbudsspesifikasjoner, offentlige innkjøp, kontrakter samt miljø- og sikkerhetsvurderinger med tilhørende utslippssøknader og risikoanalyser. Vi har normalt hatt ansvar for teknisk byggeledelse og bistått ved idriftsettelse og igangkjøring. Norsk Energis styrke i slike prosjekter er prosessforståelse for virkemåten til energianleggene i forhold til de oppgavene som skal løses for varme og kjøleproduksjon, med tekniske gode løsninger innen de krav myndighetene stiller til miljø og sikkerhet.

Ett eksempel på et prosjekt for bygging av en bioenergi-basert varmesentral er Keiseren Varmesentral i Bodø, som er basert på å bruke innsamlet returte fra Bodø og distriktet rundt som brensel. En varmesentral basert på sortert returflis krever mer omfattende røykgassrensing og lengre oppholdstid i brennkammer enn et tradisjonelt skogsflisfyrt anlegg. Anlegget utnytter en lokal energiresurs, og er økonomisk gunstig fordi prisen på returflis er langt lavere enn for skogsflis.

Norsk Energi ble i tidlig fase engasjert av BE Varme for bistand i utarbeidelse av lønnsomhetsvurderinger, forprosjekt, endring av konsesjon, Enova-søknad og nett-simuleringer. Norsk Energi er engasjert som

BE Varmes prosjektleder for Keiseren Energisentral, inklusive kontraktuell oppfølging av byggentreper og elektromekaniske entrepriser. I tidlig fase har vårt arbeid inkludert utslippsberegninger og -søknad, forespørsel og kontrahering av totalentreprise kjelanlegg, samt entrepriser for gasstankanlegg og vekt. Vi har hatt SHA-ansvar i prosjekteringsfasen. Norsk energi har vært involvert i teknisk oppfølging, koordinering, elektromekanisk installasjon og idriftsettelse.



Keiseren Varmesentral i Bodø er basert på returflis som brensel.

ENERGISENTRALER BASERT PÅ VARMEPUMPER

Mange energisentraler er basert på varmpumper. Norsk Energi har vært involvert i en rekke slike prosjekter, blant annet Brakerøya Varmesentral i Drammen, Rolfsbukta energisentral på Snarøya i Bærum, en konteinersentral for fjernkjøling Lillestrøm og Hammersdalen energisentral i Larvik.

Som et eksempel kan vi nevne et oppdrag for Drammen fjernvarme for bygging og idriftsettelse av Brakerøya Varmesentral i Drammen. Anlegget er banebrytende fordi den 13 MW store ammoniakkbaserte varmpumpen kan levere hele 90 °C utgående vanntemperatur. Denne varmpumpen er verdens største i sitt slag. Installert effekt 3x5 MW Ammoniakk varmpumpe og 2x14 MW olje/gass-kjeler. Norsk Energi var ansvarlig for prosjektering av prosessanlegget. Dette omfattet



Den 13 MW store ammoniakkbaserte varmepumpen på Brakerøya Varmesentral i Drammen kan levere hele 90 °C utgående vanntemperatur.

prosessberegninger, styringssystem, rørarrangement, layout og innkjøp av prosesskomponenter til ferdig anlegg. Arbeidet innebar også prosjekteringsledelse og byggoppfølging. Norsk Energi har vurdert sikkerheten til anlegget ved å gjennomføre en risikoanalyse. Denne tar blant annet for seg risiko ved propananlegg, oljeanlegg og ammoniakk i varmepumpe.

ENERGISENTRALER BASERT PÅ INDUSTRIELL SPILLVARME

Norsk Energi har de siste 40 år hatt oppdrag for de fleste ferrolegeringsverk på utnyttelse av varme ovngasser enten til fjernvarmeformål eller til produksjon av el. eller damp. Dette er beskrevet tidligere i denne boken. Vi har imidlertid også hatt en rekke oppdrag for fjernvarmeselskaper på energisentraler for utnyttelse av industriell spillvarme til fjernvarmeformål. Slike prosjekter er gjennomført i Porsgrunn, Mo i Rana, Sunndalsøra, Fredrikstad og i Bergen.

Porsgrunn

Som et eksempel kan vi nevne et oppdrag for Skagerak Varme på utnyttelse av overskuddsdamp fra Herøya til oppvarming av Porsgrunn by. Grunnlasten i fjernvarmenettet i Porsgrunn er utvidet med 15 MW spillvarme

fra en av Yaras fabrikker på Herøya. Norsk Energi har gjennomført forprosjekt og utredning av prosessløsning, prosjektering, innkjøp og byggeledelse.



Spillvarme fra Yara på Herøya er utnyttet til fjernvarme i Porsgrunn.



Øyvind Næss fra Norsk Energi sjekker at spillvarmen fra Alcoa Lista har kommet frem til kunstgressbanen.

Høyanger og Sunndalsøra

Ved aluminiumsverkene strømmer mye energi fra elektrolysecellene og smelteovnene til atmosfæren i form av varme avgasser. Ved Høyanger aluminiumsverk ble det i 1982 bygget varmegjenvinning fra elektrolysen for bruk i fjernvarme i bedriftens nærhet. Roar Grønnesby, den gang ansatt i Norsk Energi, var aktiv med i dette prosjektet. I 2006 ble de siste 60 av i alt 148 Söderbergovnene i hall C revet og energigjenvinning fra avgassen stoppet. Tilsvarende energigjenvinningsanlegg ble bygget ved Sunndal aluminiumsverk og ved Mosjøen aluminiumsverk.

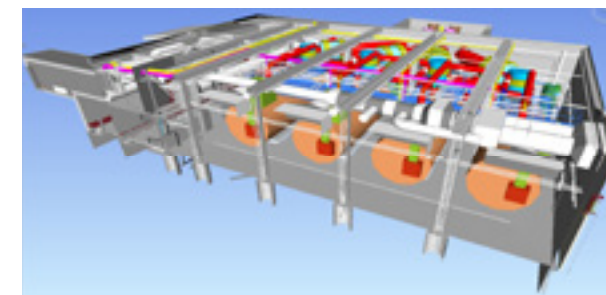
Sunndal Energi forsyner fjernvarmenettet på Sunndalsøra med spillvarme fra Hydro Aluminium. Sunndal kommune ønsker å være en pådriver for utviklingen av en bærekraftig energipolitikk. 18,6 GWh spillvarme utnyttes til fjernvarme, fordelt på ca. 300 kunder, hvorav 52 større bygninger.

Alcoa Lista

Norsk Energi prosjekterte i 2014 et varmegjenvinningsanlegg for å utnytte spillvarme fra avgassene fra elektrolysen på Alcoa Lista til å varme opp en idrettshall og kunstgressbane ved Alcoa Miljøpark. Noe spillvarme brukes dessuten internt hos Alcoa Lista. Farsund

kommune og Alcoa Lista ble i 2015 i fellesskap tildelt EMIL-prisen for sitt samarbeid om dette prosjektet.

VARMESENTRALER BASERT PÅ GASS, OLJE ELLER BIOOLJE



Forus Nord Energisentral.

Forus Nord energisentral

Energisentralen benytter naturgass/biogass som energikilde. Gassen leveres fra Lyse Neo sitt eget nett i området. Den installerte effekten i sentralen er 60 MW. Første byggetrinn består av to gasskjeler, hver på 15 MW. Norsk Energi har stått for prosjektering av det elektromekaniske anlegget (prosess- og røranlegg), utarbeidelse av spesifikasjoner, innkjøp av de ulike elektromekaniske entreprisene, utarbeidelse av konsesjonsøk-

nad, utslippssøknad og koordinering av alle forhold mot offentlige myndigheter.

Rodeløkka Varmesentral

I Freias gamle fyrhus på Rodeløkka i Oslo er olje- og elektrokjel som tidligere 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 gjorde allerede i 2006 en mulighetsstudie. Varmesentralen ble ferdigstilt i 2013. Norsk Energi har fulgt prosjektet helt fra start, og har hatt det overordnede prosjekteringsansvaret for den nye varmesentralen.



Her heisen kjelen på plass i Rodeløkka Varmesentral som ligger i tidligere Freia fabrikk i Oslo.

I tillegg til prosjekteringen, har Norsk Energi hatt ansvaret for oppfølging av byggeprosessen og idriftsettelsen av anlegget.

NETT OG KUNDESENTRALER

Norsk Energi har vært, og er, rådgiver for mange fjernvarme- og fjernkjølenettutbygginger i Norge. Dette har inkludert innkjøp av kundesentraler og rør, graving og montering. Vi har vært involvert i fjernvarmeprosjekter i Lillestrøm, Hamar, Gjøvik, Tønsberg, Porsgrunn, Kristiansand, Mo i Rana, Sandnessjøen m.fl.

Kjøleprosjektene vi har vært involvert i inkluderer Lillestrøm, Bjørvika, Fornebu m. fl. I Oslo har vi vært med helt siden den spede begynnelse på tidlig 80-tall, i Bergen siden slutten av 90-tallet.

Vi har således god erfaring i kontrahering og forhandling ved innkjøp og prosjektering av utvendig nett og kundesentraler. Vi har bred erfaring i ulike leggemetoder og god kunnskap om byggeprosessen for fjernvarme og tilhørende byggeledelse.

Norsk Energi har de siste årene vært involvert i slike prosjekter i Bergen, Lillestrøm, Mo i Rana, Sandnessjøen, Oslo og Hamar. Vi beskriver her to av disse prosjektene:

Lillestrøm

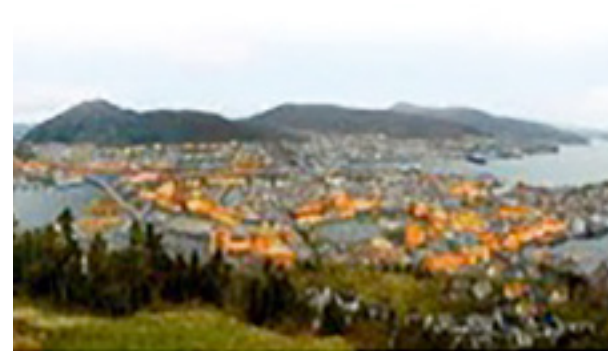
Akershus Energi Varme AS har siden 2006 forsert sin utbygging av fjernvarme og fjernkjøling i Lillestrøm. Norsk Energi har i perioden 2007-2013 bistått i denne utbyggingen i innledende fase med forprosjekt, systemløsninger, nettsimuleringer og utformet søknaden om investeringsstøtte. Vi har bistått med prosjektering, prosjektledelse og byggeledelse av fjernvarme og fjernkjølenett i Lillestrøm. Videre har vi stått for prosjektering og innkjøp av rundt 70 kundesentraler for varme/kjøling, oppfølging og idriftsettelse av disse samt bistand til innsalg. I perioden 2007-2009 laget Norsk Energi all HMS-dokumentasjon for kunden og hadde all SHA-oppfølging mot utbygging av fjernvarme og fjernkjøling i Lillestrøm, inklusiv ombygginger av varme/kjølesentral og installasjon av mobile varme- og kjølesentraler. Største dimensjon på både fjernvarme- og fjernkjølenettet er DN400. Totalt ca. 25 km fjernvarme-kjøletrase har vi prosjektert og hatt prosjektleder og byggelederansvaret for i Lillestrøm. I tillegg prosjektering av deponigassledning.



Nettutbygging i Lillestrøm

Bergen

Norsk Energi har jobbet for BKK Varme siden 1999. Vår bistand omfatter de fleste aspekter i en fjernvarmeutbygging fra forstudier, forprosjekter, kundekartlegging, nettsimuleringer, generell driftsbistand, 5 års-revisjoner av kjeler, oppgradering av overordnet styresystem og installasjon av boosterpumper på tur og returledningen. Norsk Energi har siste året også bistått BKK med vurdering av løsninger for kjøling til enkeltkunder.



Bergen



Assistanse til Barcode Kjøling for å forbedre anleggets ytelse.

VARMEPROSJEKTER PÅ SEKUNDÆRSIDEN

Norsk Energi har de siste årene utført en betydelig mengde oppdrag med ombygging av sekundærsiden for å redusere returtemperaturen og bedre delta-T i kundesentraler. Fjernvarmekundenes varmelegg har blitt velfungerende og har fått reduserte kostnader.

Det viser seg fortsatt at sekundærsiden av varmeleggene for bygg blir designet og bygget etter 30- 40 år gamle prinsipper med innreguleringsventiler og konstant volumstrøm. Dette gir lite robuste anlegg som mister funksjonalitet ved første ombygging, da initial innregulering ikke lenger har relevans for det fysiske anlegget. Dette gir ujevn varmefordeling og misfornøyde brukere. Vi opplever at selv moderne varmepumpeanlegg er bygget feil i forhold til dette, og at en får ekstremt dårlig virkningsgrad på anlegget.

I den senere tid har vi som følge av denne problemstillingen hatt flere oppdrag om ombygging og reguleringsprinsippene i varmenettene til mengderegulerte anlegg, i både nye og gamle bygg. Norsk Energi har de siste årene vært involvert i slike prosjekter for Barcode Kjøling i Bjørvika, Ammerud Varmesentral, Øvre Grorud Borettslag, Borettslaget Etterstad Vest, Bærum Sykehus og Universitetet i Oslo. Som et eksempel beskriver vi her ett av disse prosjektene:

Barcode, Bjørvika

Norsk Energi har på oppdrag for Barcode Kjøling bistått med teknisk Due Dilligence og bistand da Barcode Kjøling ble etablert og anlegget ble kjøpt fra Hafslund. I ettertid har vi arbeidet med driftsforbedringer i energisentralen, i fjernkjølenett og i kundenes anlegg. Arbeidet har blant annet bestått av utredninger, ombygging (i energisentral, utskifting av kundesentraler og tiltak i sekundærnett) og driftsbistand. Norsk Energi har kartlagt hele anlegget fra produksjon til forbruker. Vi har gjort forprosjekter og identifisert tiltak for å forbedre anlegget. Ytelsen til anlegget er økt ved å heve returtemperaturen fra kundene. Arbeidet har krevd utskifting av flere kundesentraler og stenging av bypass på kundesiden. Drift av energisentralen har vært problematisk grunnet svakheter ved design og styring. Problemene er identifisert, tiltak er foreslått og ombygging er utført. Ombyggingen inkluderte blant annet ny styringsfilosofi. Tiltakene har vært effektive og sentralen fungerer nå meget bra. Norsk Energi arbeider fortsatt med driftsbistand samt gjennomføring av tiltak i sentralen.

Prosjekter innen ferrolegeringsindustrien

Norsk Energi har en solid posisjon som rådgiver for ferrolegeringsindustrien. Spesielt når det gjelder utnyttelse av varme avgasser fra smelteovnene til produksjon av fjernvarme, damp eller elektrisitet har Industriavdelingen i Norsk Energi en ledende markedsposisjon både nasjonalt og internasjonalt. Industriavdelingen har vært involvert i så å si alle større gjenvinningsprosjekter de siste 30 - 40 år.

Tinfos Jernverk og Hydro Notodden

Det første store prosjektet innen ferrolegeringer var å utnytte brennbar avgass fra ovnene på Tinfos Jernverk i en dampkjel på Hydro Notodden. Anlegget ble satt i drift i 1966 og var i drift til Tinfos flyttet produksjonen til Kvinesdal. Hydro sparte ca. 1 tonn tungolje hver time anlegget var i drift. Tilsvarende anlegg ble bygget mellom Eramet Porsgrunn (PEA, Porsgrunn) og Norsk Hydro, Herøya. De første årene var det kjel 3001 på Hydro som mottok gassen, men senere benyttet Hydro gassen som brensel på direktefyrte tørker.

Eramet Kvinesdal (Øye Smelteverk)

Ved verket produseres FeMn og SiMn som gir en brennbar avgass. I Kvinesdal var det ingen nærliggende bedrift som kunne utnytte den brennbare gassen, så verket bygget dampkjel, dampturbin og generator som kunne produsere 12 MW el. ved en ovnsbelastning på 60 MW. Senere ble verket utvidet med en ny ovn på 30 MW og el. produksjonen er øket ytterligere. Tore Vestvik fra Norsk Energi var en nøkkelperson i forbindelse med energigjenvinningen. I tillegg til el. utnytter verket kjølevann fra turbinen til fiskeoppdrett.

Elkem Bremanger smelteverk

Innen metall og metallurgisk industri hadde Per Johnsrud i Norsk Energi arbeidet i en årrekke og han var en god støtte for sine kolleger når disse som nyansatte skulle arbeide på aluminiumsverk og ferrolegeringsverk. Industriavdelingen har alltid hatt spisskompetanse innen dampsystemer, hetoljeanlegg og diverse andre prosesser. I Bremanger deltok Norsk Energi i prosjektering av en røkrørskjel som nedkjølte røykgassen fra ovnene. Ved

Bremanger smelteverk utførte Norsk Energi også et stort forskningsprosjekt for å fastlegge varmeovergang og beleggforhold ved brenning av urensset brennbar FeSi-gass (Se kapittel 14 om FoU).

Elkem Bjølvefossen

Kjel 5 ble konstruert og levert av Stal-Laval AB, Sverige, i 1977/78. Den ble ombygd fra 1-drags til 3-drags kjel i 1979/80. Feiesystemet ble samtidig endret fra lydfeing til kulefeing. Kjel 1 er i likhet med kjel 5 levert av Stal-Laval AB, Sverige, og installert i 1981. Kjelen har tre drag.

I 2000 ble det gjort en stor oppgradering av turbinanlegg med utskifting av turbin, omlegging av dampør og ny turbinhall. Den nye turbinen var en brukt Siemens-turbin levert av Stork Trading, Nederland. Turbinen ble overhaldt av Siemens, og styre- og sikrings-systemer for anlegget ble oppgradert. Turbinanlegget hadde opprinnelig vært installert på et prosessanlegg, BEB, i Nord-Tyskland i 1972.

I 2008-2010 ble det utført en større overhaling på turbinen etter at det ble funnet en del skader i forbindelse med revisjon i 2008. Det ble funnet skader på rotordel, og sprekkdannelser på rotorblad på første rad. I dokumentasjon som NE har, er det anført at det ble utført en nødreparasjon av rotor hvor første rad med blad ble fjernet. Det ble også avdekket skader på turbinhus, uten at det ble ansett som kritisk.

Verket har nå (2016) installert en ny turbin, kondenser og dumpkondenser. Thor Brønlund, Karen Almaas, Bjørn Filip Johannessen og Erik Bostad har her en nøkkrolle. Norsk Energi har hatt ansvaret for elektromekanisk pakke med design, forespørsler og evaluering av tilbud. Vi har også fulgt opp montasje og idriftsettelse. Dampturbinen



Som første smelteverk i Norge installerte Bjølvefossen allerede i 1978 en dampkjel og dampturbin for å utnytte de varme avgassene fra ovnene til strømproduksjon. Norsk Energi hadde i 2015 ansvaret for installasjon av en ny dampturbin og omkringliggende utstyr. Den nye turbinen øker Bjølvefossens energigjenvinning fra 50 til 80 GWh/år.

er levert som en komplett pakke inkludert styresystem. Norsk Energi har dimensjonerende ansvar for utstyret rundt, blant annet matevannsystem, dumpkondensator, vannbehandling, el. og automasjon. Norsk Energi har konstruert og beregnet høytrykksdampnettet, matevannnettet og kondensatnettet. Norsk Energi har vært på plass på Bjølvefossen for oppfølging av demontering av gammelt utstyr og montasje og oppstart av nytt utstyr kontinuerlig siden start demontering i september 2015 og helt til den nye turbinen ble igangkjørt i april 2016.

Elkem Thamshavn

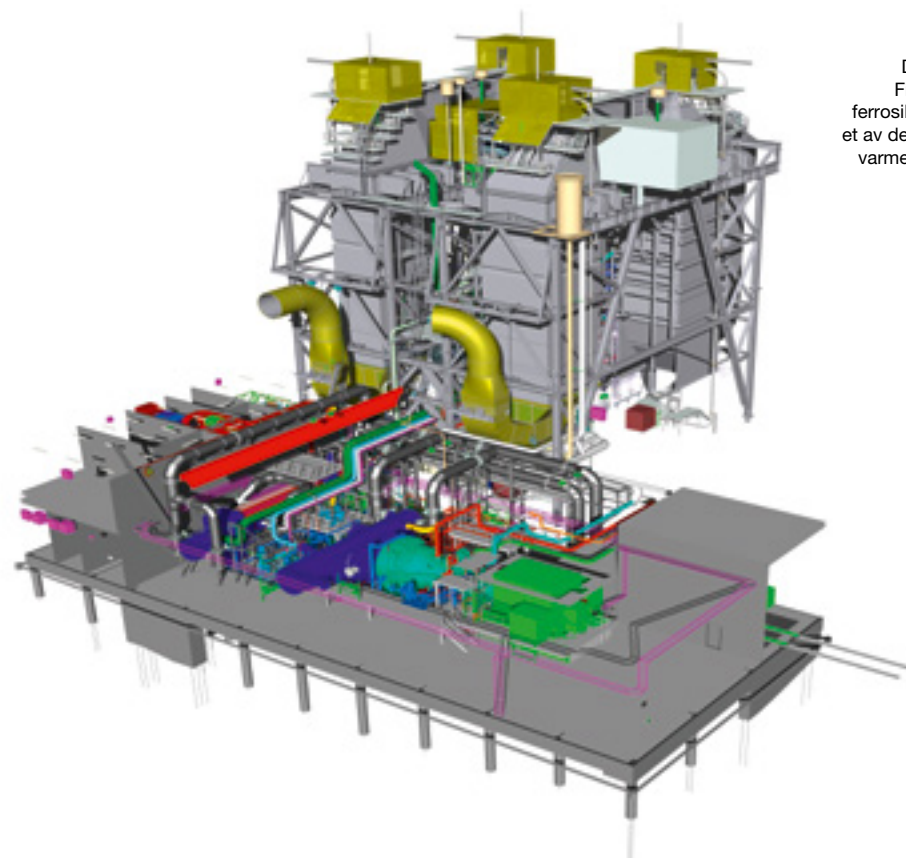
Ved verket ble det i 1981 bygget en avgassskjel hvor heteflatene var montert i en fluidisert bed (FB) for gjenvinning av energi fra de varme avgassene fra FeSi-produksjon. Kjelen var gjennom betydelige ombygginger til kulefeing i 1985. Tore Vestvik fra Norsk Energi hadde her en nøkkrolle sammen med Per Johnsrud. Dampproduserende hette og gassopløp for ovn 1 ble tilbygd i 1999. Oppgradering av kjel ble utført i 2012 og man gjenvinner nå 180 GWh som el. og 12-30 GWh fjernvarme til Orkanger. Norsk Energi har hatt en aktiv rolle i alle ombygginger.

EMIL-prisen (Energi- og miljøprisen) ble i 2009 tildelt

Elkem Thamshavn. I begrunnelsen for pristildelingen i 2009 ble det lagt vekt på at Elkem Thamshavn på det tidspunktet var det eneste silisiumverket i verden som gjenvinner elektrisitet fra silisium-prosessen, og at bedriften hadde nedlagt et omfattende forsknings- og utviklingsarbeid for å oppnå optimal gjenvinning og driftsforhold.



Halvard Tveit mottok EMIL-prisen for 2009 på vegne av Elkem Thamshavn. Her sammen med stortingsrepresentant Ola Borten Moe til venstre og adm. dir. i Norsk Energi Jon Tveiten til høyre.



Det nye gjenvinningskraftverket på Finnfjord er basert på spillvarme fra ferrosilisiumproduksjonen. Kraftverket er et av de største i verden som er basert på varmegjenvinning fra prosessindustrien. Skissen viser kraftverkets hovedkomponenter.

Finnfjord Smelteverk

Historien om Finnfjord startet 1. mars 1960 da K/S A/S Fesil Nord ble stiftet. Grunnlaget for produksjon av ferrosilisium var byggingen av Innset-kraftverkene ved Altevann i Bardu kommune. I 1962 startet driften ved smelteverket opp med to ovner. Tidlig på 70-tallet ble ovn 3 bygget. Norsk Energi utførte det første forprosjektet for et varmekraftverk ved Finnfjord Smelteverk i 1986.

KS/AS Fesil Nord gikk konkurs 12. juli 1982. Finnfjord AS (da Finnfjord Smelteverk AS) overtok produksjonsenhetene og startet driften igjen i 1983. Siden da har virksomheten blitt utvidet og modernisert til å bli blant Europas største enkeltverk for produksjon av ferrosilisium og microsilica. Finnfjord AS dekker rundt 15 % av EUs behov for ferrosilisium. I tillegg produseres Microsilica som er et tilsatsmateriale ved produksjon av betong og ulike konstruksjonsmaterialer. Markedet for dette produktet er globalt. Bedriften har i overkant av 100 ansatte, og hadde i 2008 en omsetning på om lag 850 millioner kroner.

Produksjonen foregår i 3 elektriske reduksjonsovner som opereres med elektrisk effekt på 20, 42 og 45 MW. Totalt årlig energiforbruk ved full kapasitetsutnyttelse er da på rundt 950 GWh el. Elektrisk energi utgjør rundt 45 % av direkte produksjonskostnader, og er derfor bedriftens viktigste strategiske satsningsområde.

Etter en forstudie utført av Norsk Energi i 2010 besluttet Finnfjord AS å gå videre med prosjektet. Enova bevilget kort tid etter 175 mill NOK til prosjektet. Byggingen startet i 2011 og ble ferdigstilt i 2012.

Norsk Energi bistod Finnfjord AS helt fra forstudien i 2010 til anlegget ble satt i drift. Energigjenvinningspro-

sjektet på Finnfjord er et av Norges største enøkprosjekter. Målet opprinnelig var å gjenvinne 260 GWh, men gjennom optimaliseringer i prosjekteringsfasen klarte Finnfjord å øke energigjenvinningsanleggets maksimale kapasitet til 340 GWh.

EMIL-prisen ble i 2013 tildelt Finnfjord AS og Geir-Henning Wintervoll for å ha gjennomført ett av Norgeshistoriens største energigjenvinningsprosjekter ved å gjenvinne avgassene fra smelteovnene og produsere elektrisk kraft i en av Norges største dampturbiner. Med en gjenvinningsgrad på 30-35 % av tilført energi er dette verdensledende innen sin bransje og Finnfjord AS har derfor blitt et forbilde for smelteverk i hele verden.



Adm dir Jon Tveiten i Norsk Energi (tv) overrekker EMIL-prisen 2013 til Finnfjord AS representert ved verkets direktør og eier Geir Henning Wintervoll.



Varmegjenvinningsanlegget i Chelyabinsk. De varme avgassene går først gjennom rørveksler for overheting av dampen, og deretter gjennom to fordampere.

Varmegjenvinning i Chelyabinsk i Russland

Det norske firmaet Vatvedt Technology AS i Fredrikstad har levert en ny smelteovn til det russiske smelteverk Chelyabinsk Elektrometallurgiske Kombinat (ChEMK).

ChEMK er Russlands største produsent av ferrolegeringer og har hele 35 smelteovner. Det norske firmaet Vatvedt Technology AS i Fredrikstad har levert en ny smelteovn til ChEMK, og engasjerte i den forbindelse engasjert Norsk Energi til å utvikle og detaljprosjektet et energigjenvinningsanlegg for å utnytte de varme avgassene fra smelteovnen.

Energigjenvinningskonseptet går ut på å utnytte avgassen fra ferrolegeringsovn på 17,5 MW. Varmegjenvinningsanlegget består av tre røykrørkjeler i serie og er designet for klare å gjenvinne 12,5 MW i form av overhettete damp ved 10 bar og 350 °C.

Dette prosjektet er helt spesielt, fordi dette er det første røykrørkjetanlegget i verden som produserer overhettete damp fra denne type avgass.

Anlegget er tilknyttet eksisterende energisentral som består av flere olje- og gassfyrte kjeler. All energien som dette anlegget gjenvinner fra de varme avgassene er derfor med å redusere olje- og energiforbruket.

Norsk Energi har unik kompetanse på bruk av røykrørkjeler for energigjenvinning fra varme ovngasser. Helt siden 1980 (Elkem Bremanger) har vi jobbet med å utvikle og detaljprosjektet anlegg ved bruk av røykrørkjeler for energigjenvinningsanlegg av varme avgasser fra smelteovner. Avgass fra smelteverk inneholder mye støv som er en stor utfordring for slike anlegg som designes for å være mer og mindre selvrensende uten noen form for renseutstyr. Av det vi har fått av informasjon har anlegget vært i kontinuerlig drift siden desember 2015 uten noen form for rensing på avgassiden.

Norsk Energi har utviklet og detaljprosjektet energigjenvinningsanlegget i de forskjellige fasene; forstudie,

hovedstudie, prosjektering, oppfølging og oppstart.

Norsk Energi har utarbeidet et komplett teknisk underlag og utført alt fra prosess- og styrkeberegninger, utarbeidelse av reguleringsprinsipp, til innvendig design av fordampere og overheter.

Anlegget er nå bygget og igangkjørt, og fungerer etter forutsetningene.

Elkem Chicoutimi (Canada)

Elkem Chicoutimi i Canada produserer ferrosilisium. Verket bygget i 2012 et energigjenvinningsanlegg for å utnytte de varme ovngassene til å produsere damp.

Dampen leveres til aluminiumsverket Rio Tinto som ligger i nærheten av Elkems verk.

Norsk Energi har vært med helt fra starten av prosjektet. Vi vurderte først alternative løsninger, utarbeidet deretter tekniske beskrivelser for forespørsler, var med under produksjonen av kjelen, i byggefasen og igangkjøringen.

Varmegjenvinningsanlegget produserer 36 tonn damp/time ved 440 °C og 24 bars trykk. Dette tilsvarer en effekt på 31 MW. Anlegget er designet for at man senere skal kunne installere en turbin for strømproduksjon dersom dette blir aktuelt.



Elkem Chicoutimi valgte en vannrørkjeler for å gjenvinne varme fra ovngassene. Dette åpner muligheten for installasjon av en dampturbin for strømproduksjon på et senere tidspunkt dersom dette blir aktuelt.



Distriktskontorenes prosjekter

Nærhet til kundene har stor verdi. En rekke prosjekter gjennomføres i regi av distriktskontorene. Norsk Energi har avdelingskontorer i Bergen og på Gjøvik, og er i tillegg representert i Fredrikstad, Arendal og Stavanger.

BERGEN

Helt fra kontoret ble etablert i 1987 ble det etablert en tilsynsordning hvor Norsk Energi utførte kontroll av forbrenning og vannbehandling hos medlemmene og andre kunder. På det meste hadde avdelingen årlig kontroll hos nærmere 100 bedrifter. I tillegg ble det utført større og mindre oppdrag, gjerne sammen med hovedkontoret. Av større bedrifter kan nevnes: Statoil Mongstad, Statoil Kårstø, Hansa Bryggeri, Dale Fabrikker, Silfas, EWOS, Skretting, Biomar, Kavli, Vinmonopolet, Minde Sjokoladefabrikk, Norzink (Boliden), vaskerier, slakterier, meierier og Norsk Blikkvalsverk (Corus). Antall ansatte var de første 10-15 årene 3-5 personer. Avdelingen var helt fra starten aktivt med i undervisning på operatør- og kjelpasserkurs.

Avdelingen var også aktivt med å etablere en egen akkreditert kontrollavdeling (Norsk Energi Kontroll AS) og utførte akkrediterte oppdrag. Av større oppdrag vil vi her trekke frem 5 årlige tilstandskontroller av kjelanlegg hos Naturkraft, gasskraftverket på Statoil Mongstad, BIR avfallsforbrenningsanlegg i Bergen og Eidsiva avfallsforbrenningsanlegg på Hamar.

I forbindelse med etablering av fjernvarme i Bergen fikk avdelingen jevnere tilgang på oppdrag og avdelingen har i de siste 15 årene økt jevnt og trutt til i dag å telle 13 personer, hvorav en person har etablert seg med hjemmekontor i Stavanger.

I Bergen har BKK Varme vært en god kunde for Norsk Energi i over 15 år. Etter første idriftsettelse av fjernvarmenettet sommeren 2003, har BKK Varme stadig utvidet fjernvarmenettet med nye kundesentraler. Norsk Energi har gjennom rammeavtale med BKK Varme vært ansvarlig for prosjektering av mer enn 220 av totalt 310 kundesentraler.

Videre har Norsk Energi hatt oppdrag som blant andre:

- Prosjektering av Fana Varmesentral
- Prosjektere kryssing av broer
- Prosjektere fjernvarmerør i flere tunneller
- Implementering av ny forbrenningslinje mot fjernvarmenettet
- Prosjektere boosterpumper
- Oppgradering av SRO-anlegg for fjernvarmenett og kundesentraler
- Flere borehull for fjernvarmerør
- ROS- og tilgjengelighetsanalyser
- Feilsøking, driftstøtte etc.
- Energiledelse hos bl.a. Statoil

BKK Varmes fjernvarmesalg i 2014 var ca. 240 GWh, og frem mot 2024 har BKK Varme planer om årlig vekst på 10 GWh pr år. For å møte veksten har Norsk Energi fått i oppdrag å prosjektere ny 25 MW backup- og spisslastsentral, Dokken Varmesentral, som ble satt i drift i desember 2015.

GJØVIK

De fleste av Gjøvikkontorets kunder ligger i Innlandet. Av prosjekter som bør nevnes er:

Fyrmesterordningen ble videreført for flere bedrifter som Berger Langmoen i Brumunddal, Key's, Norway, senere Huhtamaki på Viul, Rena Kartongfabrikk, Skjærdalen Bruk, Dynea og Lilleborg Fabrikker. Dette arbeidet besto blant annet i å følge opp vannbehandlingen, sikkerhetskontroll, inspeksjoner og forbrenningskontroll. Dette ga arbeid til 2 til 3 medarbeidere i en periode. Den eneste bedriften hvor vi i dag har denne type oppdrag er Dynea på Lillestrøm. Tilsyn med vannbehandlingen

ved kjelanlegg i industrien var også i en periode en del av arbeidsoppgavene.

Undervisning

Gjøvikkontoret har hvert år stilt med personell for undervisning på operatør- og kjelpasserkurs, og har deltatt i undervisningen ved trelastskolen. Utarbeidelse av undervisningsmaterieell i fyrings- og tørketeknikk har vært noen av arbeidsoppgavene.

Hunton Fiber hvor vi er «*husdokter*» med mange prosjekter som enøkanalyser, realisering av enøktiltak, nytt kjelanlegg og optimalisering av tørke for porøse trefiberplater. Det første enøkarbeidet vi utførte for bedriften på 1990-tallet ga en energibesparelse på 10 GWh. Vår kunnskap om tørkeprosesser ga også oppdrag for de tre andre Huntonbedriftene, en i Norge og to i Sverige.

Hoff SA har til sammen 4 fabrikker som har vært og er noe av avdelingens kundegrunnlag. Vi måtte jo tidlig lære oss prosessen om videreforedling av poteter til sprit, Pommes Frites, Chips og potetmos mm. Dette ga oss mange oppdrag hos Hoff SA hvor vi gjennom alle år har hatt oppdrag innen våre fagområdet med prosjekteringsarbeider innen damp- og kondensatsystem og energiøkonomisering. Av andre interessante prosjekter som kan nevnes er at vi for denne kunden har stått for ombygging av destillasjonslinjen fra direkte dampforbruk til indirekte dampforbruk.

Snacksprodusentene Maarud og Kims benytter store potetmengder til sin produksjon og er også våre kunder.

Fjernvarmeanlegg i Gjøvik har blitt utredet av Gjøvikkontoret siden midt på 1980-tallet.

I 2012 satte Eidsiva Bioenergi i gang fjernvarmeutbyggingen på Gjøvik. Til nå er det gravd 18 km med fjernvarmegrofter i byen. Gjøvikkontoret har prosjektert fjernvarmenettet med noe hjelp fra fjernvarmeavdelingen i Oslo. Store deler av Eidsiva sitt fjernvarmenett på Hamar er blitt prosjektert av Gjøvikkontoret. Prosjekteringen av Eidsiva sitt fjernvarmenett i Moelv har blitt gjort av oss. På Lena har også Gjøvikkontoret prosjektert mesteparten av fjernvarmenettet.

En tilsvarende prosess som førte til forsyning av fjerndamp fra energisentralen til Moelven Bioenergi (tidligere fyrhuset til Langmoen) til Tine i Brumunddal er også et prosjekt av Gjøvikkontoret.

Tine meieriene i Brumunddal, på Frya og Tretten har vært og er en del av kundegrunnlaget, med arbeidsopp-

gaver innen våre fagområder som damp- og kondensatsystemer, og energiøkonomisering.

Raufoss Ammunisjonsfabrikker (nå Raufoss Næringspark) ble også en kunde, og vi fikk mange oppdrag i forbindelse med drift av kjelanleggene for damp og hetvann. Det ble mye arbeid innen våre fagområder for de ulike prosessanleggene. Det siste store prosjektet vi utførte var å knytte 4 energisentraler sammen i felles fjernvarmenett med leveranse fra nytt 7 MW biobrenselanlegg.

Vi jobber nå med energiledelse for flere av bedriftene i parken.

DS Skibladner. Avdelingskontoret har utført et vesentlig bidrag inn i driften av Skibladner siden etableringen i 1986. AS Oplandske Dampskibsselskap og DS Skibladner er jo æresmedlem i Norsk Energi. DS Skibladner har 160-årsjubileum i år.

FREDRIKSTAD

Fredrikstad-kontoret har tre ingeniører. Anders Sveinsen, Bjørn Knudsen og Trygve Hjortaa utfører oppdrag både for bedrifter i Fredrikstadsområdet og i landet for øvrig. Tjenestene omfatter konstruksjon, 3D-modellering og teknisk rådgivning til prosessindustrien. Kundene finnes innen treforedling, kjemisk industri og fjernvarme.

STAVANGER

I Stavanger er Norsk Energi representert ved Geir Aspelund. Aspelund sier at det nyåpnede kontoret gjør det mulig å komme tettere på Rogalandsbedriftene, både innen næringsmiddelindustrien, fjernvarmeselskapene og oljeservice-bedriftene. Spesielt rådgivning innenfor energieffektivisering, energiledelse og dampanlegg vil være et satsningsområde i Stavanger.

ARENDALE

I Arendal sitter Linda Pedersen Haugerud fra Norsk Energi i kontorfellesskap samme med andre teknologi- og gründerbedrifter i Eureka-bygget. Linda jobber både med prosjekter knyttet til Oslo-kontoret og et prosjekt i Arendal med Energiledelse for Agder Energi Varme sitt fjernvarmeanlegg i byen. Hun jobber med fjernvarmeprosjekter, fornybar energi og energibruk i bygg (lave-energi- og passivhus).

Annen utrednings- og prosjekteringsvirksomhet

I tillegg til prosjekter i fjernvarmesektoren og ferrolegeringsindustrien har Norsk Energi vært involvert i et stort antall prosjekter, og det er umulig å gi en fullstendig beskrivelse. Dette kapittel presenterer derfor bare et fåtall utvalgte prosjekter.

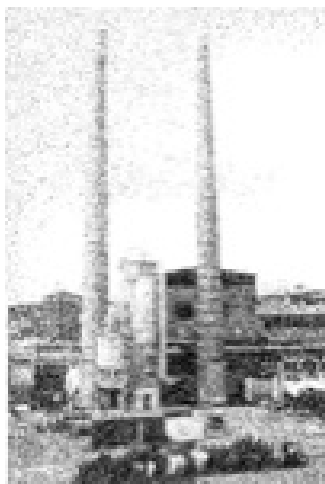
VEDFYRING

I 1940 var det stadig flere bedrifter som begynte å bruke ved som brensel i sine kjelanlegg. Det ble fort konstatert at det var stor mangel på kunnskap i bruk av trebrensel, og Norsk Energi ble bedt om å gjennomføre fyringsforskning med forskjellige kjeler for trebrensel og sammenstille erfaringene i en rapport. Arbeidene ble ledet av direktør Leif J. Hanssen, og sammenstilt i en rapport som også ble benyttet i undervisning. Direktør Hanssen var aktiv på mange felter og tok mellom annet ut patent på en dampmengdemåler som kompenserte for dampens endring av trykk og temperatur foran måleblenden.

OMSTILLING FRA OLJE TIL KULL

Fra 1973 begynte prisene på olje og kull å stige sterkt, og i 1981 var oljeprisen 1300 KR/T.O.E. Kullprisene var da 600 KR/T.O.E. En rekke bedrifter vurderte å gå over fra olje til kull og Norsk Energi sammen med SINTEF igangsatte prosjektet «*Omstilling fra olje til kull*». NTNFDelfinansierte prosjektet sammen med NORCEM som deltok i prosjektet.

I prosjektperioden gikk en del gartnerier og noen andre bedrifter over til kullfyring, og NORCEM fungerte som mottakshavn for den økede kullimporten. Norsk Energi var i første halvdel av 80-tallet involvert i konverteringsprosjekter på Norcem, Jahres Fabrikker, Denofa samt flere gartnerier.



Denofa fabrikk i Fredrikstad gikk over til å fyre med kull i 1981. Dette var en trend tidlig på 80-tallet etter at oljeprisene steg sterkt på 70-tallet. Klimaproblematikken var den gang ikke på den politiske dagsorden.

KONVERTERING TIL GASS SOM ENERGIKILDE I NORSK INDUSTRI

Da det ble funnet olje og gass i Nordsjøen i 1969, og gassen ble ilandført, ble det utført en mengde utredninger som Norsk Energi deltok i. Det å fremføre gass til Østlandsområdet var av stor betydning, og det ble påstått at alle utredningene kostet 1/3 av det en rørledning til Østlandet ville kostet, men ledningen ble ikke ført frem.

I 1988 utførte Norsk Energi ved Hans A. Fauske og Jan Sandviknes etter oppdrag fra Statoil, utredningen Gass i Norge, Sikkerhet og Miljøaspekter. Utredningen belyste forholdene i Sverige, Finland, Danmark, Vest-Tyskland og England. Prosjektet viste at bruk av gass i industri og husholdning gav færre og mindre ulykker en elektrisitet. Miljøkonsekvensene fra gasstraséer var også mindre enn kraftlinjer i luftspenn.

I 1997 utførte Erik Melaaen og Jan Sandviknes etter oppdrag fra NVE en kartlegging av mulighetene for «*Konvertering til gass som energikilde i Norsk Industri*». Utredningen hadde detaljeringsgrad ned på kommunenivå.

I Nordsjøen er det gassturbiner på de fleste plattformer for produksjon av el. I 1990 innsamlet Norsk Energi driftserfaringer fra 126 gassturbiner med en samlet effekt på 1290 MW. Oppdraget var gitt og finansiert av Statoil, Statkraft og Oslo Lysverker. Prosjektet ble utført av Geir Sollesnes og Tore Vestvik fra Norsk Energi.

Norsk Energi deltok også i prosjektering i COGEN-anlegg på noen plattformer. Her ledes avgassen fra gass-turbinene inn på avgasskjeler hvor det produseres damp som driver turbiner og el. generatorer. Ved COGEN-anlegg kan el. virkningsgraden bli 40-50 % av tilført brensel ved mindre anlegg og 58-60 % ved store anlegg.

PROSJEKTER INNEN TREFOREDNING, TREMASSE OG SAGBRUK

Energibruk for tørking av papirbanen på papirmaskiner representerer store kostnader, og det er gjennom Norsk

Energi sin historie utført en rekke prosjekter innen feltet. Geir Sollesnes ble ansatt i Norsk Energi i 1979 etter å ha arbeidet ved Ranheim Papirfabrikk i 12 år. Han ble fort en nøkkelperson for treforedlingsindustrien sammen med Per Johnsrud og andre. Lukking av tørkehettene, varmegjenvinning av tørkeluft ved bruk av varmepumpe var større prosjekter som ble gjennomført. Å dekke deler av energibehovet ved bruk av lut, bark og avfall var et hovedmål for bedriftene, og Norsk Energi deltok i en rekke prosjekter.

HURTIG FLUIDISERT-BED KJEL PÅ SANDE PAPER MILL

Ved Sande Paper Mill ble det bygget det første FB-anlegget i treforedlingsindustrien. Kjelen var bygget som en hurtig fluidiserende bed og det medførte uforutsette slitasje og reguleringsproblemer. FB-kjeler var en ny teknologi på 80-tallet. Likevel valgte Sande Paper Mill etter grundig forarbeid å anskaffe en 27 MW fastbrensel FB-kjel fra Gøtaverken/Generator, etter at deres oljefyrte hovedkjel hadde havarert.

Norsk Energi hadde prosjektledelsen gjennom hele prosjektet, fra forprosjekt til igangkjøring.

En papirmaskin med sine raske starter og stopper, i kombinasjon med en fastbrenselkjel og ingen dampakkumulator, var en utfordrende kombinasjon. Med iherdig innsats fra fabrikkens personale forsynte kjelen imidlertid fabrikken med damp helt frem til bedriften ble nedlagt. Senere ble det ved Saugbrugsforeningen og Oslo Kommune, Brobekk, bygget FB-anlegg som har fungert utmerket.

ENØK I TREFOREDNING

Norsk Energi ble etablert for å hjelpe treforedlingsfabrikkene med å spare energi. Og denne virksomheten har hele tiden vært en del av vår spisskompetanse. Den kraftige økningen i oljeprisene i 70-80 årene, og bevisstheten om at utslippet av klimagasser må reduseres, ga ENØK-arbeidet ny intensitet. Derfor har Norsk Energi de siste decenniene assistert nesten alle landets treforedlingsbedrifter i arbeidet med å spare termisk- og elektrisk energi. Dessuten å gå over til mer miljøvennlige energikilder, spesielt biobrensel.

BARK SOM INDUSTRIBRENSSEL

Etter hvert som barking av tømmeret foregikk ved treforedlingsbedrifter og sagbruk som hadde behov for energi,

ble barken en energiressurs. Ved Løvenskiold Fossum bruk ble det i 1963-64 bygget et nytt kjelanlegg for bark og sagflis. Anlegget var utstyrt med en røkgassstørke som tørke barken fra ca. 46 % fuktighet til ca. 29 %. Tørkingen av brenselet gav bedre forbrenning og øket virkningsgrad ved anlegget. Ved røkgass-tørking av brenselet ble det målt en virkningsgrad på 80 % av tilført energi. Kjelen produserte 5 tonn damp pr. time ved 13 bar damptrykk.

Hans A. Velle i SSFFs Energiforskningsgruppe og Alf Dale i Norsk Energi var drivkreftene i prosjektet som er beskrevet i Meddelelse nr. 205 (EFG) fra Skogbrukets og Skogindustriens Forskningsforening.

Det er i ettertid bygget en rekke bark- og flisfyrte anlegg ved treforedlingsbedrifter og sagbruk. Norsk Energi har deltatt i prosjektering av mange slike anlegg. Oppdragene har inkludert både kartlegging, studier, prosjektering, opplæring og idriftsettelse.

SILDEMEL, SILDOLJE OG FÓRFABRIKKER

Etter 1945 var det stor aktivitet innen denne industrien og Norsk Energi hadde en rekke personer som arbeidet innen feltet. Lyder Kahrs var i sin tid en av nøkkelpersonene. Senere var Robert Pehrson og Raffaele Ragazzon aktive. Begge hadde arbeidet ved Myhrens verksted med utvikling og salg av sildemeltørker. I de senere år hvor antall bedrifter er redusert til 5-6 stykker er Norsk Energi sin aktiviteten konsentrert til fiskefórproduksjon, i stor grad ledet fra Bergenskottoret.

Fiskefórprodusenten EWOS AS har i løpet av de 28 årene Norsk Energis Bergenskottor har eksistert vært en god kunde for Norsk Energi. EWOS AS har produksjonskapasitet på 750 000 tonn/år fiskefór hovedsakelig til lakseoppdrett i sine tre fabrikker i Norge. Dette tilsvarer 500 000 tonn/år med laks. Norsk Energi har hatt mange typer oppdrag for EWOS. Vi vil her nevne enøk-vurderinger og gjennomføring av tiltak, utarbeide internkontrollsystem for damp og gassanlegg samt sikkerhetsvurderinger. I tillegg prosjekterte vi alle væskesystemer for ny fabrikklinje i Florø i 2010 med maksimal kapasitet på 200 000 tonn/år.

EWOS-bedriftene i Halså i Nordland og Florø i Sogn og Fjordane har gjennomført enøktiltak som gir en gevinst på ca. 12 GWh/år. I tillegg kommer et separat enøk-prosjekt ved bedriften i Florø som gir en innsparing på 1,75 G

Energiledelse

Energieffektivisering har vært en rød (grønn) tråd gjennom hele Norsk Energi sin historie, men energiledelse er et relativt nytt fagområde som er bygget opp gjennom de siste tre år.

Energiledelse omfatter i tillegg til teknologi og økonomi, bla. ledelsessystemer, organisering og menneskelig adferd. Fundamentet for energiledelse er standard for energiledelse (NS-EN ISO 50001) som ble publisert i 2011. Hans Even Helgerud sitter som leder av Standard Norge sin komité for energiledelse og tilhørende tjenester (SN/K 295), og han har gjennom mange år deltatt i utviklingen innenfor dette fagområdet. Skjerpede krav om energiledelse i utslippstillatelser og Enovas nye støtteordning for introduksjon av energiledelse (lansert høsten 2012) har vært viktig for utviklingen av markedet for våre tjenester.

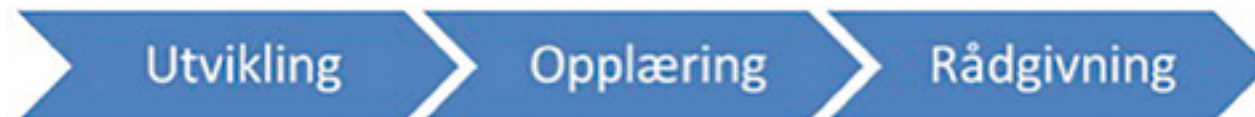
Gjennom en systematisk tilnærming er det etablert produkter og tjenester innenfor energiledelse som illus-

trert i figuren nedenfor. Intern og ekstern kompetanseoppbygging har vært et sentralt element i denne planen. Energiledelse har relevans for alle bransjer, og vi har i dag prosjekter innenfor alle sektorer (industri, anlegg, transport, offshore). Våre prosjekter involverer personer fra alle avdelinger i Norsk Energi. Størst omsetning er relatert til rådgiving i forbindelse med Enova-prosjekter. Norsk Energi har i perioden 2013 - 2016 assistert hele 100 bedrifter med å etablere energiledelse.



Helgerud Hans Even

Produkter og tjenester innenfor energiledelse



- | | | |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Standardisering (SN/K 295)• Verktøy, modeller, veiledere• Eksempler og Beste praksis• Internt kompetansebibliotek Sharepoint | <ul style="list-style-type: none">• Åpne introduksjonskurs og påbygningskurs (10 kurs- over 200 deltagere siste 3 år)• Bedriftstilpasset opplæring• Rådgiverkurs (4 kurs for Enova - 60 deltagere)• Veileder for masterstudent• Internt energilederforum | <ul style="list-style-type: none">• Eneriledelse steg for steg• Enova-prosjekter (102 stk)<ul style="list-style-type: none">• 70% ambisiøs• 30% forenklet• GAP-analyser/fagrevisor |
|---|--|---|

EMIL-prisen

Helt siden 1976 har Norsk Energi årlig delt ut EMIL-prisen (Energi- og miljøprisen) til en bedrift, person eller institusjon som kan vise til positive energi- og miljøverntiltak ved utvinning, konvertering, transport, utnyttelse, innsparing eller gjenvinning av energi.

På Norsk Energis årsmøte den 28. mai 2015 ble EMIL-prisen tildelt Alcoa Lista og Farsund kommune i fellesskap fordi de sammen har klart å etablere et varmegjenvinningsanlegg fra aluminiumsproduksjonen for utnyttelse til internvarme hos Alcoa og fjernvarme til kommunale anlegg i nærområdet. Dette er et prosjekt som utnytter energi som ellers går til spille, og som hver av partene ikke kunne realisere på egen hånd. Fra venstre ses Jens Albrektsen – Alcoa Lista, Jon Tveiten – Norsk Energi, Gunnar Fosseland – Alcoa Lista og Vidar Torsøe i Farsund kommune.



EMIL-prisen er tildelt følgende:

2015	Alcoa Lista og Farsund kommune	1992	Rothor AS
2014	Elkem Carbon Fiskaa	1991	Tinfos Jernverk AS
2013	Finnfjord AS og Geir-Henning Wintervoll	1990	Knut Ove Hillestad
2012	John Helge Stensrud v/Universitetet i Oslo	1989	Ikke utdelt
2011	Nidar AS	1988	Norske Skog – Sande Paper Mill
2010	Hafslund Miljøenergi	1987	Ikke utdelt
2009	Elkem Thamshavn	1986	Oslo Kommune – Vedlikeholdsetaten
2008	Hunton Fiber AS	1985	Hydro Aluminium
2007	Norsk Fjernvarme	1984	Norske Skog Skogn
2002-2006	Ikke utdelt	1983	Rogalandsmeieriet AL
2001	Gaia Trafikk AS	1982	Statoil Norge AS
2000	Bærum fjernvarme AS	1981	Norcem AS
1999	Trondheim Energiverk	1980	Olje- og energidepartementet, for Enøk Kampanjen
1998	Oslo Renholdsverk		Svenningdal AS
1997	Norske Skog Saugbrugs	1979	OSLO ENERGI
1996	Gasnor AS	1978	AS Ila og Lilleby Smelteverk
1995	Elkem Aluminium, Mosjøen	1977	Borregaard Industrier
1994	Sentralvaskeriet for Østlandet	1976	
1993	Jan Olav Willums		

Om forfatterene



Jan Sandviknes ble ansatt i Norsk Energi i 1964 og hadde en rekke stillinger inntil han gikk av med pensjon i 2004 etter 40 års virke i bedriften.

Sandviknes er utdannet maskiningeniør fra NTH i 1962. Han ledet forskningsavdelingen i Norsk Energi i perioden fra 1966 til 1992 og kursavdelingen fra 1998 til 2004. Sandviknes har hatt en rekke sentrale tillitsverv opp gjennom årene og er en høyt anerkjent fagmann.

Jan Sandviknes er medlem av Norges Tekniske Vitenskapsakademi og er tildelt Det Kongelige Selskap for Norges Vels medalje for lang og tro tjeneste. Han har tatt ut en rekke patenter innen energi og miljø i samarbeid med Norsk Energi, Hydro og andre.



Hans Borchsenius er utdannet fra kjemilinjens ved NTH i 1973, og tok etter dette Norges første miljøvernutdanning ved Universitetet i Trondheim med spesialretning om gassrensing.

Borchsenius ble ansatt på forskningsavdelingen i Norsk Energi i 1977 der han arbeidet med energiforskningsprosjekter og utslippsmålinger. Redaktør for tidsskriftet Norsk Energi fra 1985. Fra 1991 heltidsengasjert i internasjonale energi- og miljøprosjekter, og som leder for Internasjonal avdeling fra 1998 til 2014, og er nå nestleder i avdeling Samfunn og miljø.

Kilder

- Meddelelser fra Norsk Dampkjelforening: Mars 1962 Administrerende direktør Sigurd Dignæs.
- Meddelelser fra Norsk Dampkjelforening: April 1967 Direktørskifte i Norsk Dampkjelforening.
- Beretning om Foreningens virksomhet 1920. Foreningens 5te virkeår.
- Norsk Dampkjelforening 1916-1966. Av Leif J. Hanssen.
- Kjelforeningen - Norsk Energi, 75 år i Industriens tjeneste. Av Gotfred Hartmann.
- Festskrift Norsk Energi 90 år. Av Jan Sandviknes.
- Statistisk Sentralbyrå: Historisk Statistikk 1978.
- Statistisk Sentralbyrå: Historisk Statistikk 1994.
- NVE. El-gjenvinning i energiintensiv industri 2-2004.
- NVE. Kostnader for produksjon av kraft og varme. Publikasjoner 1989-2007.
- PIL. Potensialet for mer miljøeffektiv energibruk og produksjon i norsk prosessindustri.
- Delrapport Skog 22-Arbeidsgruppe Fiber og Bioraffineri 27. august 2013.
- Norsk Energis årsrapporter.
- Tidsskriftet Norsk Energi.

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: 22 06 18 00

www.energi.no