

# NORSK ENERGI

NR. 3/2013 ÅRGANG 90

*Store industrielle varmpumper:*

**Velg riktig teknologi!**  
**Se fagartikkel inni bladet.**

**NYHET!**

**NÅ FINNER DU  
GASSMAGASINET I MIDTEN  
AV NORSK ENERGI**

UTGAVE 4-2013

**GASS**  
MAGASINET





## Tid for faglig påfyll?

Norsk Energi er landets ledende arrangør av Operatør- og Kjelpasserkurs. Våre kurs oppfyller alle offentlige krav, og etter bestått eksamen utstedes aktuelt sertifikat iht. gjeldende lover og forskrifter.

Vi arrangerer også to-dagers oppdateringskurs for kjelpassere, kurs i energiledelse samt kurs i drift og vedlikehold av gassanlegg. I tillegg holder vi bedriftspesifikke kurs.

Våre kurs arrangeres flere steder i Norge. Oversikt over alle kursene finner du på [www.energi.no/kurs](http://www.energi.no/kurs). Mer informasjon om kursene samt påmeldingsmulighet finnes også der.

Ta gjerne kontakt med oss på [kurs@energi.no](mailto:kurs@energi.no) eller tlf. 22 06 18 69.

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



**Norsk Energi hjelper deg med å ta grep om energien!**

**Kontakt oss angående Enovas støtteprogram for energiledelse.**

**NORSK ENERGI**  
ENERGI • MILJØ • SIKKERHET

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



Organ for

**NORSK ENERGI**  
 ENERGI • MILJØ • SIKKERHET

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

### Redaksjon

 Redaktør: Hans Borchsenius  
 Tlf. 22 06 18 03  
 Mobil: 91 74 81 87  
 e-post: hans.borchsenius@energi.no  
 Journalist: Sissel Graver  
 Tlf. 90 12 07 25  
 e-post: sisselgraver@gmail.com

### Annonser

 Skarland Press AS  
 Pb 2843 Tøyen, 0608 Oslo  
 Helge Gravdal  
 Tlf. 22 70 83 13  
 e-post: helge@skarland.no  
 Bladet utgis 4 ganger årlig

 Hvem Leverer Hva™  
 Marit Gamre  
 Tlf. 22 70 83 19  
 marit@skarland.no

### Abonnement

 Abonnementpris:  
 kr. 490,- eks.mva

 Abonnement:  
 Kari Nordgaard-Tveit  
 Tlf. 22 70 83 00  
 e-post: kari@skarland.no

### Utgitt av


**SKARLANDPRESS**  
 Kjølberggt. 31, Oslo  
 Postboks 2843 Tøyen, 0608 Oslo  
 Tlf. 22 70 83 00  
 Faks 22 70 83 01  
 e-post: firmapost@skarland.no  
 Webside: www.skarland.no

 Layout og trykk:  
 GRØSET™

ISSN 0800-7896

### Forsidebildet

Praktisk talt alt restavfall blir nå energiutnyttet. Ny forbrenningskapasitet har gjort at en større andel nå blir utnyttet her i Norge, og at eksporten av restavfall har gått tilsvarende ned. Se side 24. Foto: Hans Borchsenius



## Industrielle varmepumpeteknologier

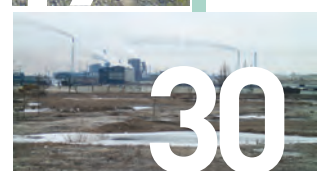
En industriell varmepumpe må tilpasses varmekilde og varmebehov for å oppnå driftssikkerhet og god økonomi. Norsk Energis varmepumpe-ekspert Bjarne Horntvedt gjennomgår ulike varmepumpe-teknologier og deres anvendelsesområder. Se side 11.

**NORSK ENERGI**

Nr. 3 / 2013 - ÅRGANG 90

### INNHOLD

- 6 Norsk Energi hjelper Makedonia å håndtere elektrisk og elektronisk avfall
- 11 Varmepumpeaggregatet må tilpasses varmekilde og varmebehov for at installasjonen skal gi god drift og besparelse
- 18 Sol - siste energitilskudd i Akershus EnergiPark
- 20 Akershus Energis solfangeranlegg på 8. plass i Europa
- 22 Finnfjord AS fikk EMIL-prisen for Norges største energigjenvinningsprosjekt
- 24 Økt energiutnyttelse av restfall
- 25 Register - Hvem Leverer Hva
- 30 Miljøassistanse til myndigheter og industri i Kasakhstan
- 32 Nasjonalt klima- og miljøregnskap for bruk av gass: Særlig biogass gir klimagevinst, men LPG og naturgass også miljøvennlig
- 34 Fjernkjøling "hot" for fremtidens smarte byer



### ANNONSEREGISTER

Norsk Energi	2	Bis Production Partner AS	21
Jarotech AS	5	Heat-Con Varmeteknikk AS	21, 31
Moss Varmeteknikk AS	7, 8, 9, 10	YAGA	23
Skåland Industri & Rørmontering AS	11,13	Enwa PMI AS	31
Sveiseverkstedet K.G. Karlsson AS	15	Matek-Samson Regulering AS	33
Spirax-Sarco AS	17	NVE	35
		Parat Halvorsen AS	36

Hvem Leverer Hva™

25 - 29

Redaktøren har ordet

# Hvorfor fjernvarme når det blir mer enn nok strøm?



Hans Borchsenius

**EU** tenker fornuftig. Energiforsyningsikkerhet er av helt avgjørende betydning både for velstandsutvikling og for Europas konkurransevne overfor resten av verden. Hensynet til miljøet er også viktig, men først og fremst er det nok forsyningsikkerheten som bestemmer utformingen av EUs energipolitikk. De vil klare seg selv, og ikke være avhengig av import av energi. EU har vedtatt mange tiltak for å redusere avhengighet av energi-import, blant andre fornybardirektivet, ulike programmer for energieffektivisering, kvotehandelssystemet, bygningsdirektivet m. fl. Og mange EU-land har vedtatt nasjonale tiltak. For eksempel Tysklands program «Energiwende». Tyskland er i dag fullstendig avhengig av import av både gass, kull, olje og uran. Energiwende skal øke andelen egenprodusert fornybar energi fra 16 % (2011) til 80 % (2050). Og når Tyskland har sagt det, så vil de sannsynligvis klare det!

Norge står på utsiden av EU, men er en meget lydige elev. Vi vedtar alle EU-direktiver på energiområdet selv om vi allerede har en meget høy andel fornybar energi, og overhode ikke har det samme behovet som EU for å redusere avhengighet av energi-import. For Norge kan derfor denne politikken bety at vi går fra å være selvforsynt med elektrisitet til å bli overforsynt. 10 eller 20 TWh til overs i det nordiske nettet vil gi dumpingsalg av strøm og totalt undergrave lønnsomheten i fortsatt fjernvarmeutbygging. Hva kan vi da gjøre? Jo, vi kan bli Europas «grønne batteri» og forsyne Europa med store mengder strøm. Vår vannkraft er fleksibel og kan fungere som spisslastdekning på kalde vinterdager og/eller når det verken er vind eller solskinn på kontinentet. Men selv drømmen om å bli Europas grønne batteri ser akkurat nå ut til å bli torpedert fordi både England og Tyskland planlegger å etablere nasjonale kapasitetsmarkeder der de skal betale sine egne kraftverk for å ligge i

stand-by og dekke toppene i energietterspørselen når det trengs.

Vil Norge derfor bli sittende igjen med masse elektrisk energi som ingen har bruk for? Nei, det vil ikke gå slik. Elektrisitet er en altfor verdifull energivare til ikke å finne en fornuftig anvendelse. Hvis industrien lukter fremtidig kraftoverskudd i Norge kan utflaggingen av kraftkrevende industri til Kina kan stanse eller til og med reverse-res. Et par nye aluminiumsverk i Norge vil gjøre vei i vellinga. Både transportsektoren og offshoresektoren vil trenge mer elektrisk kraft. Og de siste ukenes avisskriverier om at planlagte kapasitetsmarkeder i Europa vil gjøre nye kraftkabler ulønnsomme kan betraktes som forhandlingsutspill. I vår åpne og markedsbaserte verden vil ting alltid gå seg til etter hvert.

Fjernvarmeutbygging vil det derfor fortsatt være behov for. Det viser blant annet en ny svensk undersøkelse (Samhällsekonomisk analys av fjärrvarme), som konkluderer med at de samfunnsøkonomiske kostnadene ville vært langt høyere dersom fjernvarmen ikke hadde vært en del av det svenske energisystemet. Dette fordi fjernvarme er energifleksibel og driftssikker, fordi flere fjernvarmeselskaper ikke bare leverer varme om vinteren men også kjøling om sommeren, fordi fjernvarme kan utnytte spillvarmeressurser som ellers ville gått tapt, og fordi fjernvarme løser et avfallsproblem.

Konklusjonen ville sannsynligvis blitt den samme i Norge.





# Lav NOx Industriebrennere

**Rotasjon – Pressluft – Trykkforstøvning – Damp  
Med kapasitet opp til 45 000 kW pr. brenner!**



Oppgradering av eksisterende industrianlegg, utskifting til nye brennere og styringsautomatikk basert på PLS eller konvensjonell releteknikk. Industrioivner og høytrykks dampkjeler. Installasjon av O<sub>2</sub> regulering med CO/HC kombi-sonde for optimal virkningsgrad. Vi leverer brennere for alle typer fyringsolje og vanlige gasstyper som naturgass, propan, butan, etc. Spesialbrennere for spillgasser og flytende spesialbrennstoff som isopropanol, metanol, spillolje, glycol m.fl.



#### **Petrokraft industriebrennere**

Petrobrennere har dokumentert driftsikkerhet og forbrenningsøkonomi fra tusentalls installasjoner.



#### **Elco brennere**

Den nye brennerserien fra Elco har meget høy forbrenningsvirkningsgrad og lave emmisjonsverdier. Tyske utslippskrav underskrides med god margin. Brennerene er egnet for alle typer direkte eller indirekte varmeoverføring i kjeler og industriprosesser.



#### **Lamtec**

FMS/Etamatic elektronisk brennerstyring. Selvsjekkende UV-IR flammevakter for kontinuerlig drift. Stort utvalg av Lamda sonder for alle typer prosesser opptil 1600°C, både for O<sub>2</sub> og CO/HC



#### **Røkgassmålere**

Ecom måleinstrumenter er godkjent av TÜV. De leveres i en rekke modeller for måling av røkgasser fra alle typer forbrenningsanlegg. Avhengig av type måles og beregnes virkningsgrad, røkgasstap, luftoverskudd, røkgasstemperatur, romtemperatur, O<sub>2</sub>%, CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, C<sub>x</sub>H<sub>x</sub>, sottall og diff.trykk.



## Norsk Energi hjelper Makedonia å håndtere elektrisk og elektronisk avfall

*Gjennom prosjektet Strengthen the Capacity on IPPC and Hazardous Waste in Macedonia har Norsk Energi bistått makedonske miljømyndigheter med å tilrettelegge for returselskaper for elektrisk og elektronisk avfall. Prosjektet er finansiert av Utenriksdepartementet.*

Elektrisk og elektronisk avfall kan inneholde flere miljøgifter, eksempler er PCB i kondensatorer, kvikksølv i brytere og bromerte flammehemmere i utstyr med brannfare. Kasserte produkter må håndteres på korrekt måte for at miljøgiftene ikke skal lekke ut og eksponere mennesker og miljø for fare. I tillegg finnes en del verdifulle materialer i produktene, som det både gir kostnads- og miljøgevinst i å gjenvinne.

Makedonia har fått en ny lov om produsentansvar for produsenter og importører av elektriske og elektroniske produkter. Lovgivningen er mer eller mindre harmonisert med EU-direktivet om Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE), og krever at bransjen selv sørger for innsam-

ling og håndtering av kasserte produkter. Dette gjøres ved at det dannes returselskaper som finansieres av bransjen selv, basert på hvilke og hvor mange produkter hvert selskap setter på markedet. Å få bransjen til å samarbeide på tvers av konkurrerende virksomheter kan være meget utfordrende, og gode bransjeorganisasjoner sammen med sterke miljømyndigheter er hovedgrunnen til at vi klarte dette i Norge på slutten av 1990-tallet.

Norsk Energis rolle har derfor vært å fortelle den norske historien gjennom seminarer og workshoper som har involvert både norsk myndighetspersonell og aktører fra norske returselskaper. Gjennom en serie av seminarer og workshoper har makedonske

miljømyndigheter og bransje blant annet fått innføring i Norges implementering av WEEE-direktivet, rammevilkår for norske returselskaper og businessplanutvikling for potensielle returselskaper i Makedonia. I tillegg utarbeides det sammen med lokal partner og miljømyndighetene et program for hvordan myndighetene skal sørge for at loven etterlevs og hvordan bransjen kan stimuleres til å gå i en mer miljøvennlig retning.

Arbeidet er ledet av Esben Tonning Otterlei og Endre Ottosen i Norsk Energi, med assistanse fra tidligere ansatt i Miljødirektoratet Rune Opheim (nå Civitas) og returselskapsguru Thor Christian Wiik Svendsen fra Elsirk.





**VI HAR SPART  
KUNDER FOR FLERE  
HUNDRE TUSEN I  
ÅRLIGE BRENSLS-  
UTGIFTER.**

**KANSKJE VI KAN  
GJØRE DET SAMME  
FOR DEG?**





**“EN UKE I ÅRET STANSER  
VI FOR VEDLIKEHOLD.  
RESTEN MÅ TAS KJAPT  
INNIMELLOM”**

Driften hos oss går døgkontinuerlig. Men det oppstår jo situasjoner underveis. Vi må ha den spesielle fagkompetansen tilgjengelig som Moss Varmeteknikk representerer. De har en utrolig god serviceinnstilling, og har alltid stilt opp når det trengs – uansett tidspunkt.

Kurt Noreng, Kronos Titan

**“NÅR EN FEIL KOSTER 200.000  
I DØGNET TRENGER DU NOEN  
SOM KAN RETTE DEN FORT”**

Når biokjelen havarerer og må erstattes av olje eller strøm, som den gjorde for en tid siden, ruller kronene fort. Vi er helt avhengige av spesiell fagkompetanse for å få den i drift igjen. Da er det godt å ha Moss Varmeteknikk bare noen mil unna.

Bernd Dalan, Norske Skog Saugbrugs





## EN BEFARING KAN BLI SVÆRT LØNNSOM

Moss Varmteknikk har siden 1992 håndtert de fleste problemer med kjelanlegg, damp og varmevekslere i industrien. Vi representerer de fremste leverandører på området, og har fasiliteter til å designe og produsere optimale løsninger for de fleste behov.

Vår erfaring er at mange bedrifter bruker unødig store beløp på brensel, uten å være klar over at kostnadene kunne vært redusert. Derfor tilbyr vi en befaring av brenner og kjel, der vi med målinger og avansert beregningsverktøy avdekker potensialet for reduksjon.



## DETTE LEVERER VI

- Kjel - alle typer.
- Kjelservice og oppgradering - alle typer
- Brennere – skreddersyr løsninger.
- Styresystemer - alle typer.
- Energivurdering - beregner potensiell reduksjon.
- Moduler - for dampkonvertering.
- Spjeld - sjalusispjeld for eksoskanaler.
- Rørsystemer - konstruerer og produserer.
- Varmeveksler - konstruerer og produserer.
- Trykkbeholdere – konstruerer og produserer.
- Reservedeler – fremskaffer det meste.

## MVT REPRESENTERER DISSE LEDENDE LEVERANDØRENE

Limpsfield leverer brennere for alle typer gass og oljer, i størrelser fra 220 kW til 30 MW. Brennerne er utviklet for å gi maksimalt effektiv forbrenning, med minst mulig utslipp av miljøgasser, brenselforbruk og økologisk fotavtrykk.



Autoflame leverer produkter systemer som kan redusere brenselforbruket med 8-12 % ved at tradisjonelle mekaniske armer og overføring fra kam erstattes med moderne servomotorer. Disse gir en langt mer nøyaktig kontroll av luft/brenselforholdet.

Durag group leverer alt av flammevakter for alle typer brennere. måle- og kontrollteknologi over hele verden.

Hegwein leverer tennbrennere for både olje og gass. Representant i Norge for Hegwein og Smitsvink tennbrennere, og for Durags utstyr for forbrenningskontroll.

Eclipse leverer brennere, utstyr og systemer for industriell oppvarming og tørking. De tilbyr et stort utvalg av olje og gassbrennere for alle typer prosesser, gjenvinnere og varmevekslere, Eclipse leverer komplette forbrenningssystemer og tilbehør.

Ta kontakt med oss for en uforpliktende samtale om kjeler og brennere, eller en vurdering av anleggets sikkerhet, tilstand og effektivitet.

Telefon: 69 24 98 00 • E-post: [post@mossvt.no](mailto:post@mossvt.no)



**MOSS VARMETEKNIKK**

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



# Varmepumpeaggregatet må tilpasses varmekilde og varmebehov for at installasjonen skal gi god drift og god besparelse

Det er viktig velge riktig varmepumpetype til systemet den skal monteres inn i. I utgangspunktet skal man ikke behøve å tilpasse selve varmesystemet til varmepumpen, men generelt er det viktig for alle varmepumpeinstallasjoner å redusere temperaturkravet i varmesystemet når en varmepumpe skal erstatte en kjel. Det er vanligvis også en fordel for varmepumpen å oppnå størst mulig forskjell mellom tur og returtemperatur til varmepumpeaggregatet i varmfordelingssystemet.

Av Bjarne Horntvedt

Denne artikkelen tar i hovedsak for seg både store varmepumpeaggregater til fjernvarme og industri og ikke små varmepumper beregnet for eneboliger eller direkte i ventilasjon.

## Uhensiktsmessig valg av varmepumpetype gir ofte:

- Mer «stress» for varmepumpen med hard belastning, høyt antall stopp, kort årlig driftstid og høye vedlikeholdskostnader.

- Høy total kostnad og lang tilbakebetalingstid – dårlig gjennomsnittlig COP (effektfaktor) og lav årlig energileveranse.
  - Dårlig miljøprofil enn forventet (mindre andel fornybar energi eller mindre miljøvennlig arbeidsmedium)
  - Redusert sikkerhet med større fare for forurensning ved havari og lekkasje av arbeidsmedium (trykk/fysisk brudd etc.)
- De siste år har det vært en generell

utvikling mot mer bruk av naturlige arbeidsmedier, bedre virkningsgrad og høyere temperatur levert fra varmepumpen. En varmepumpe er egentlig som et kjøleanlegg med fokus på den varme siden istedenfor kjølesiden. Varmepumpen bør i prinsippet kunne være i drift med samme forventning om vedlikehold som et kjøleskap eller en fryseboks. Et varmepumpeaggregat av god kvalitet som er godt tilpasset både varmekilde og varmfordelingssystem har også en lang levetid.

I tillegg til ulike produsenter/produkter skiller varmepumpene seg fundamentalt når det gjelder valg av arbeidsmedium, materialer, kompressortyper, systemoppbygging/komponenter og trykk i VP-kretsen. I denne artikkelen vil vi forsøke å belyse noen av egenskapene ved ulike varmepumpetyper.

## De aller billigste varmepumpene

Mange kjenner til de første luft/luft varmepumpene som kom på markedet, og som var air-conditionenheter med «varmepumpemodus». De var rimelige, men dårlig tilpasset nordiske forhold og hadde i praksis en dårlig virkningsgrad blant annet på grunn av tilfrysing i utedelen. For større varmepumper har man det



Eksempel på 40 bars ammoniakk varmepumpe for leveranse av varme på ca. 65-68 oC



Eksempel på hybridvarmepumpe for leveranse av varme på ca. 80-95 oC stempelkompressor



Hybridvarmepumpe med skrukompressor til bygningsoppvarming

## Suksess i Norge: Prisgunstig trestreks dampgenerator for alle dampbehov



### Skåland JUMAG dampgenerator:

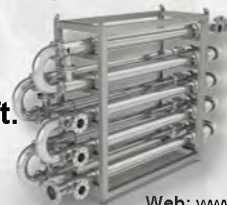
- Dampmengen 100 til 2.240 kg/h
- Trykk inntil 13 bar(o)
- Integreert economiser
- Oppfyringstid på 8 min
- Tre røkgasstrekk
- Olje eller gassfyrt
- Vekt: fra 580 kg.

Vi prosjekterer løsningen for din bedrift.

Vi arrangerer også operatør- og kjelpasserkurs. Be om kursoversikt.

### Rørvekslere for næringsmiddelindustrien.

- Skrapevarmevekslere
- Spesialvekslere



Kontakt oss for mer info og tilbud

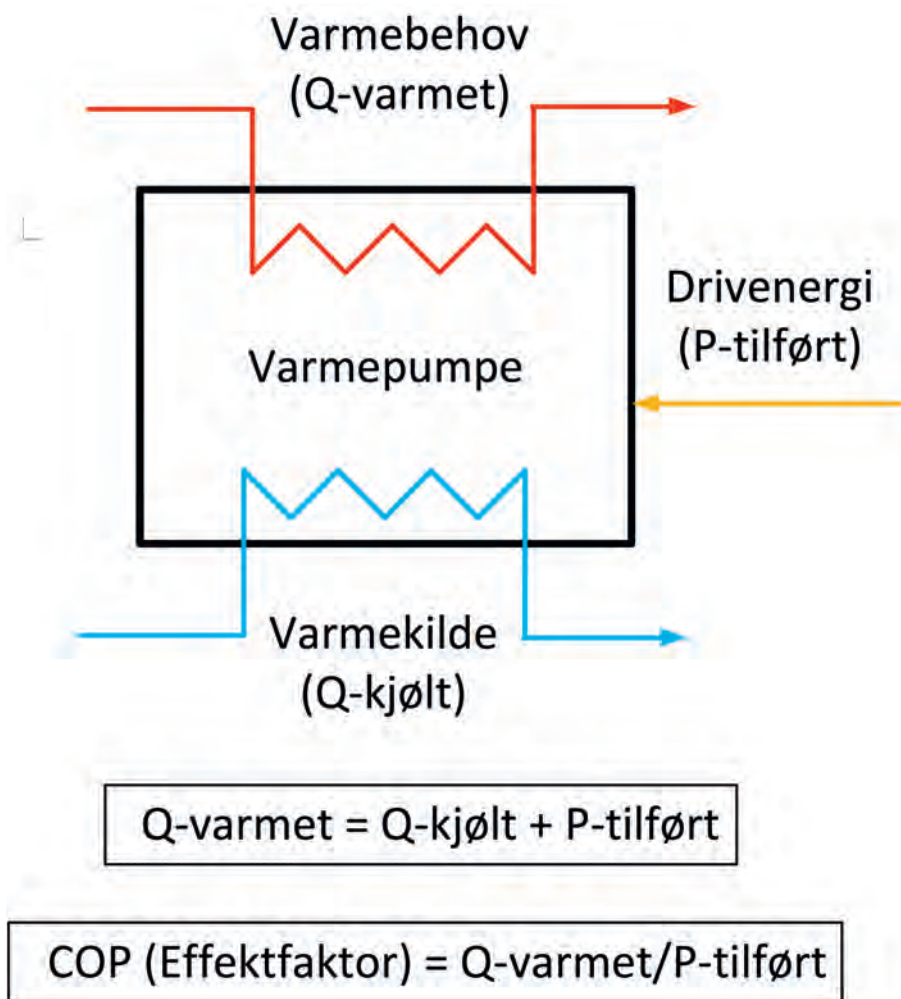
Skåland

Rør & Industrimontasje AS

Web: www.boiler-steam.no e-mail: post@boiler-steam.no Tlf.: 4000 2850

Dampkjel • Dampanlegg • Gass • Rustfritt • Næringsmiddel • Industrirør • Prosessrør • VVS • Fjernvarmesentraler • Biovarmeanlegg

## VARMEPUMPER



Generelt prinsipp for en varmepumpe.

samme fenomenet ved at en del selger rene kjølemaskiner (også kalt «chillere») som varmepumper. Dette er rimelige standardenheter med syntetiske arbeidsmedier hovedsakelig produsert av komponenter med kobberlegeringer som ofte ikke kan levere høyere temperaturer enn 50°C. Slike varmepumper skulle i utgangspunktet hatt lav fokus som varmepumper, men de er allikevel altfor ofte brukt (også i dag) på grunn av sin ekstremt lave installasjonskostnad. Det er vanskelig for en beslutningstaker å motstå fristelsen av å kjøpe en varmepumpe som koster 50 % av konkurrentenes tilbud (eller også 80-90 % ved smart prising). Dersom en varmepumpe som bare kan levere 50°C står i et varmesystem som aldri har en returtemperatur under 55°C, sier det seg selv at varmepumpen aldri kommer i stabil drift og blir en av de mislykkede varmepumpeinstallasjonene vi ofte hører om. Slike systemer bygges også i dag!

### Varmepumper med syntetiske arbeidsmedier.

Foreløpig har syntetiske arbeidsmedier fortsatt en negativ påvirkning på miljøet

selv om miljøpåvirkningen er mye mindre enn for de klorfluorforbindelsene («freon») som ble benyttet tidligere. Derfor har også de syntetiske arbeidsmediene en miljøavgift som er større til høyere miljøpåvirkningen er. Det er også krav om oppsamling av disse mediene og en returordning (F-gass forordningen). Et mye brukte medium for varmepumpe-drift er R410a eller R134a for litt høyere temperaturer og større varmepumper.

Varmepumper med syntetiske arbeidsmedier er vanligvis de rimeligste varmepumper med kobberlegeringer i VP-kretsen. Siden de er forholdsvis billige i innkjøp, samt at gassen ikke kan luktes, benyttes de hyppig både i boliger og næringsbygg. Ved større utslipp fra en stor energisentral vil gassen fortrenge oksygenet og kunne være helseskadelig ved utslipp i en rom med dårlig ventilasjon. Derfor er det også krav til gass-deteksjon og automatisk/god ventilasjon i slike varmesentraler. Virkningsgraden/effektfaktoren/COP for disse varmepumpene er ikke den aller beste.

Disse varmepumpene er naturlige valget der temperaturkravet i varmesystemene ligger lavere enn 60°C og når det er

ønsket en varmepumpe men lav ytelse (målt i kW varme). De mest standardiserte varmepumpene har ofte et maksimaltrykk mellom 20-25 bar.

For temperaturkrav opp til 80°C kan eksempelvis R134a benyttes i systemer med forhøyet trykk (40 bar). I mange år har fjernvarmebransjen benyttet store 40 bars systemer med turbokompressorer. Disse blir vanligvis benyttet i store varmepumpeaggregater med over 5 MW varmeytelse. Norsk Energi har vært engasjerte av blant annet Fortum for å bygge varmesentraler med slike systemer. Det finnes mindre varmepumper som ofte er to trinns eller har spesialtilpassede skuekompressorer, men de er ikke så utbredt. Nye syntetiske arbeidsmedier er under kontinuerlig utvikling, og høyere temperaturer vil bli tilgjengelig.

### Varmepumper med ammoniakk som arbeidsmedium

Ammoniakk har på grunn av sine termodynamiske gode egenskaper og god virkningsgrad vært i bruk i mange år i industrien i kjøle/fryseanlegg. Industrien forsøker hele tiden å oppnå høyere virkningsgrader for å få produksjonsanlegg med lavest mulige driftskostnader.

Noen varmepumper benytter også ammoniakk som arbeidsmedium. I mange år var den høyeste temperatur man kunne oppnå i en ammoniakkvarmepumpe ca. 50°C (26 bars systemtrykk). På 90 tallet kom det 40 bars varmepumper som kunne levere inntil 65 grader i stabil god drift.

Ammoniakkvarmepumpens fordel er den høye virkningsgraden, mens ulempen er prisen på komponentene (rimelige kobberlegeringer kan ikke benyttes) og risiko for utslipp av ammoniakk. Ammoniakk er giftig i høye konsentrasjoner, men gir ubehag og kan forårsake panikk også ved lavere konsentrasjoner. Utslipp av ammoniakk har ikke noen negativ global miljøpåvirkning.

Jakten på naturlige arbeidsmedier har gjort at ammoniakk også benyttes i varmepumper på andre steder enn i næringsmiddelindustrien. Dette betyr i praksis at det må etableres et system for å takle mulige ammoniakkutslipp inne i en energi-sentral eller et næringsbygg som ligger i tett befolkede områder. Ammoniakk-gass er lettere enn luft og stiger opp – derfor har det oftest vært tilstrekkelig å ha et ventilasjonsanlegg som sender ammoniakk-gass rett opp til høyere luftlag. Noen steder vil dette allikevel ikke kunne aksepteres slik at ammoniakk-gassen må hindres i å slippe ut til omgivelsene. Vann har stor absorpsjonsevne av ammoniakk og scrubber-løsninger kan brukes der ammoniakk-gassen «vaskes» ut av luften ved at vann





Ammoniakkbasert varmepumpe med høytrykks skruekompressor. Godt egnet til å utnytte lavtemperatur spillvarme for å produsere varmt vann opp til 90 oC.

## Kjelanlegg, varmesentraler, vekslere og industrirørlegging

Vi utfører de fleste typer industriprosjekter, med hovedfokus på industrirørlegging og montasje innen næringsmiddelindustrien. Vi leverer komplette rør- og dampanlegg, og tilbyr også tjenester innen annen tung industriell håndtering/montering.

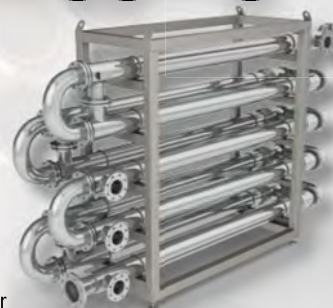
Firmaet utfører oppdrag over hele Norge, bl.a. hos flere av landets største næringsmiddel produsenter.



El. Kjeler fra 3 kW og oppover



Olje- og gassfyrte kjeler fra 600 kW til 33 mW



Skåland Rør & Industrimontasje AS er ledende totalleverandør innenfor følgende områder:

- Varmesentraler
- Prosessutstyr
- Zip-anlegg
- Dampanlegg
- PLS styringer
- Enøk tiltak
- Brukte kjeler
- Utleie containere/kjeler
- Sertifisert sveising
- Meierirør
- Rustfri sveising
- Skorsteiner
- Vannbehandling
- Konvertering til gass
- Varmevexlere
- Service på alle typer kjelanlegg
- Kjelanlegg fra 3 kW til 33 mW
- Containerløsninger damp/varmtvann

**Skåland**  
Rør & Industrimontasje AS

Vi arrangerer også operatør- og kjelpasserkurs. Sjekk ut vårt kursprogram

Dampkjel • Dampanlegg • Gass • Rustfritt • Næringsmiddel • Industrirør • Prosessrør • VVS • Fjernvarmesentraler • Biovarmeanlegg

www.boiler-steam.no e-mail: post@boiler-steam.no Tlf.: 4000 2850

**danstoker**

Vi er totalleverandør av Danstokers kjelprogram

## VARMEPUMPER

opptar ammoniakk-gassen og binder den i en vannløsning (salmiak).

I den siste tiden er det utviklet høytrykks ammoniakkvarmepumper som kan levere temperaturer opp til 80°C (52 bars system) og det er gjort tester med anlegg for opp mot 90°C (63 bar).

Disse varmepumpene er et alternativ der temperaturkravet i varmesystemene ligger opp til 75-80°C og når det i tillegg er ønsket en varmepumpe med større ytelse (300 kW – 5 MW). De mest standardiserte og gjennomtestede varmepumpene med ammoniakk har ofte et maksimaltrykk inntil 40 bar (65°C stabilt) og ligger mellom 300-1000 kW i varmeytelse.

### Hybridvarmepumpe med vann og ammoniakk som arbeidsmedium.

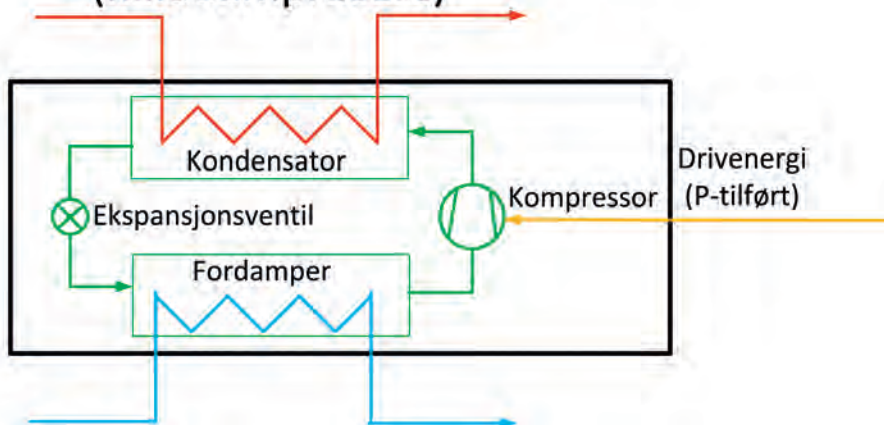
Når vann og ammoniakk blandes så frigjøres det varme i prosessen (absorpsjonsvarme). Samtidig vil blanding av vann og ammoniakk gi høy koketemperatur ved lavt systemtrykk. Disse egenskapene utnyttes i den hybride varmepumpen der arbeidsmediet er en blanding med ca. 50 % vann og 50 % ammoniakk. Det hybride i prosessen er at oppvarming og avkjøling skjer med en kombinasjon av en absorpsjonsprosess (slik som for gass-drevne kjøleskap) og kondensasjon/fordampning (slik som for vanlige kjøleskap med kompressor). Siden prosessen har to medier som blandes/separeres vil kokepunktet endres gjennom kondensatoren og fordampere.

I praksis vil den hybride varmepumpen fungere som en vanlig varmepumpe men vil kunne levere temperaturer på over 100°C ved bruk av standard ammoniakkutstyr beregnet for lave trykk opp til 25 bar. Den har også spesielt god virkningsgrad når forskjellen mellom tur og returtemperatur er stor (ofte kalt temperaturglidning) dvs. over 15-20°C.

Den hybride varmepumpen er spesielt utviklet i Norge av forskere Institutt for energiteknikk på Kjeller og selskapet Hybrid Energy AS. Den hybride varmepumpen er derfor norskutviklet teknologi.

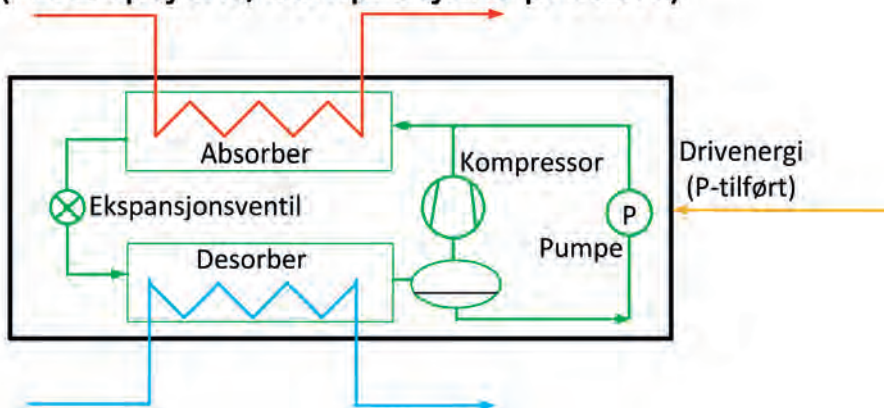
Den hybride varmepumpen er et alternativ der temperaturkravet i varmesystemene ligger opp til 110°C og når det er ønsket en varmepumpe med større ytelse enn 200 kW og opp til 3 MW. De mest standardiserte og gjennomtestede hybride varmepumpene er brukt i næringsmiddelindustrien og gjenvinning av høytemperatur spillvarme. For å få best mulig virkningsgrad (COP/Effektfaktor) i en høytemperatur varmepumpe er det en fordel at varmekilden også er av høy temperatur. Dette gir lavt temperaturløft og god COP. I tillegg har prosessen en virkningsgradsmessig fordel der-

### Vanlig varmepumpe (Kalddampprosess)



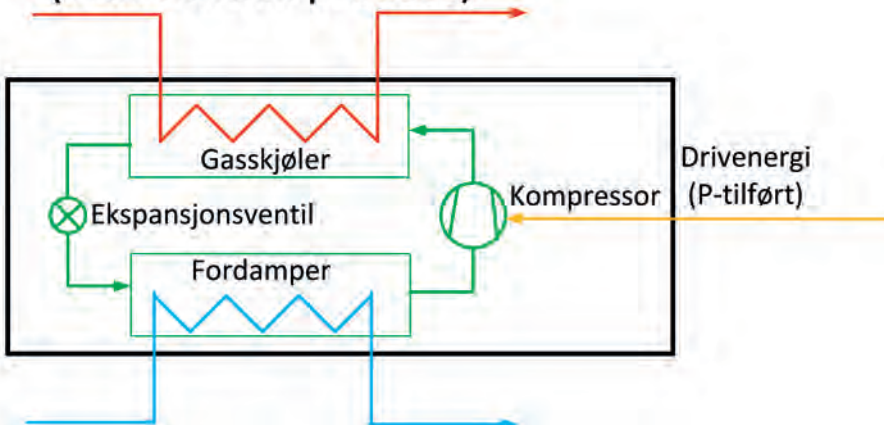
Generelt prinsipp for en varmepumpe.

### Hybrid Varmepumpe (Absorpsjons/kompresjons prosess)



Hybridvarmepumpe

### CO<sub>2</sub> varmepumpe (Transkritisk prosess)



CO<sub>2</sub>-varmepumpe





# SVEISEVERKSTEDET

K. G. Karlsson A/S

Etablert 1922

## Leverandør av komplette damp- og varmesystemer.



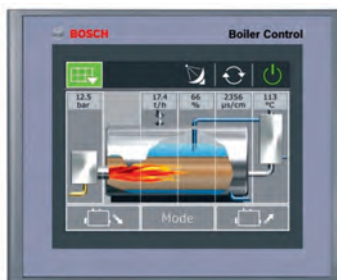
## Forhandler av Bosch kjeler - markedets mest moderne kjel.

Innebygd economiser gjør den til markedets mest økonomiske kjel.



# BOSCH

Invented for life



Våre kjeler er utstyrt med det mest moderne utstyr, selvsagt også med utstyr for 84 timers vakt-fri kjøring. Kjeleanlegget kan også leveres med LSC.

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

Kontakt oss på telefon: 70 13 40 20 Via e-post: [firmapost@sveiseverkstedet.no](mailto:firmapost@sveiseverkstedet.no)

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

## VARMEPUMPER

som det er stor forskjell mellom tur og returtemperatur (ofte kalt temperaturglidning) på varm side.

### CO<sub>2</sub> som arbeidsmedium i varmepumper

CO<sub>2</sub> var et populært arbeidsmedium i kjøleanlegg i første delen av 1900 tallet, men ble etterhvert mindre populært på grunn av sitt høye systemtrykk i lukkede systemer. CO<sub>2</sub> som arbeidsmedium har fått en renessanse i kjøle/fryseanlegg når det nå er utviklet komponenter som tåler høyere trykk. Ved å kjøre høytrykksiden i systemene over kritisk trykk for CO<sub>2</sub> (kalt transkritiske systemer) kan man oppnå en høy tetthet og en kjøle/varmepumpeprosess som har spesielle egenskaper i en gasskjøler (som alternativ til tradisjonell kondensator).

Transkritiske systemer basert på CO<sub>2</sub> er spesielt utviklet i Norge av Gustav Lorentsen ved NTNU i Trondheim og miljøet som arbeider ved NTNU/SINTEF i Trondheim, og kan derfor sies å være norsk teknologi. Systemtrykket i en slik prosess kan være 80-120 bar.

En tradisjonell varmepumpe har en stor fordel av å kunne kjøres med lavt temperaturløft og en så høy spillvarmekilde som mulig. Varmepumpeprosessen for CO<sub>2</sub> er derimot helt avhengig av at varmekilden er «kald» (0-20°C) for å få en effektiv fordamping i fordampere. I tillegg er prosessen avhengig av å ha en lav returtemperatur og stor forskjell mellom tur og returtemperatur (ofte kalt temperaturglidning) på varm side. Det betyr at CO<sub>2</sub>-varmepumpene har sitt beste anvendelsesområde for tappevannsoppvarming.

Det høye systemtrykket gir høy tetthet med små innvendige rørdimensjoner og gode varmeovergangsforhold. En problemstilling for CO<sub>2</sub> anlegg er det høye systemtrykket når varmepumpen ikke er i drift og lavtrykksiden også får høyt trykk, men som kan løses blant annet med kontrollert avblåsning til omgivelsene.

Det er foreløpig begrenset med CO<sub>2</sub> varmepumper for transkritisk drift med større varme-effekter (over 200 kW) men utviklingen av nye kompressorer vil gjøre det mer aktuelt.

Varmepumper med Stirling-motor-prinsippet for høye leverte temperaturer og høyt temperaturløft ved bruk av helium som arbeidsmedium.

Stirlingmotorer har vært brukt i mange år blant annet for å produsere mekanisk energi

fra varme. Prosessen blir også brukt reversert med tilførsel av mekanisk energi til å kjøle til meget lave temperaturer (i området -200°C) for å gjøre nitrogen i luften flytende. Denne prosessen kan også benyttes ved høyere temperaturer som varmepumpe for å hente spillvarme og oppgradere varmen til en høyere temperatur.

I praksis vil varmepumper med stirling-motor fungere som en vanlig varmepumpe men vil kunne levere temperaturer på godt over 100°C ved bruk av helium som arbeidsmedium. Den er spesielt god egnet når forskjellen mellom kilde og varmebehov er stor (ofte kalt temperaturløft).

Denne varmepumpen er spesielt utviklet i Norge av grunder Arne Høeg i selskapet Single phase power AS. De har dradd nytte av forskning av professor Ivo Kolin i Zagreb, og Professor Senft i USA. Det industrielle produktet som ofte kalles lav-delta-T stirling-syklus er derfor norsk-utviklet teknologi.

Denne varmepumpen fra Single phase power er et alternativ der temperaturkravet i varmesystemene ligger opp til 100-120°C og når det er ønsket en varmepumpe med ytelse rundt 400 kW (første produktserie). De mest standardiserte og gjennomtestede hybride varmepumpene er brukt i næringsmiddelindustrien til både kjøling i området 5°C og produksjon av varmt vann på 120°C.

### Andre typer varmepumper

I enkelte områder av verden der elektrisitetsprisen er mange ganger høyere enn gass/olje/biobrensel-prisen (for produksjon av varme i kjeler) benyttes det av og til absorpsjonskjølemaskiner som er drevet av varme (ofte spillvarme). Dette er kjøleprosesser som har lav virkningsgrad og høye investeringskostnader men som kan kjøle meget rimelig med den riktige spillvarmekilden. Statkraft varme i Trondheim har flere slike kjølemaskiner til å produsere kjøling fra spillvarme fra forbrenningsanlegg om sommeren.

Denne prosessen kan også benyttes som varmepumpe, eksempelvis til å utnytte spillvarme fra røkgassen i en biokjel til å hente mer varme ut av røkgassen. Denne typen varmepumpe er ikke så mye benyttet i Norge, men det finnes en installasjon på Akershus energipark på Lillestrøm.

Det finnes andre typer varmepumper som blant annet bruker hydrokarboner som propan eller metan som arbeidsmedium, men de har på grunn av sin

brennbarhet begrenset utbredelse. De fungerer i praksis som en «vanlig» varmepumpe.

### Komponenter i varmepumper

I tillegg til arbeidsmedie og materialvalg vil valget av de ulike komponentene i varmepumpen påvirke både virkningsgrad, driftssikkerhet og pris. Selv om enkelte kompressortyper kan klare meget høyt trykkløft (i praksis dermed temperaturløft) vil bruk av to-trinns systemer gi både bedre virkningsgrad og mindre belastning på kompressorere ved høye temperaturløft mellom kilde og varmebehov (over 50-70°K). Skuekompressorer har vanligvis dårligere del-last virkningsgrad enn stempelkompressorer men har vanligvis lengre serviceintervaller. Frekvensregulerte varmepumper gir ofte best regulering og virkningsgrad, spesielt når varmebehovet endres betydelig over døgn/uke/år.

Ulike former for varmevekslere for varmekilden (eks fordampere) påvirker både COP (effektfaktor) og nødvendig fyllingsmengde i varmepumpen. Det samme gjelder for varmevekslerene på varm side (eks Kondensatorene). Ekstra varmevekslere som overhetingsfjerner og suggass-varmeveksler blir ofte brukt i varmepumpekretsen for å forbedre COP (effekt faktoren) og for å forbedre driften av varmepumpen.

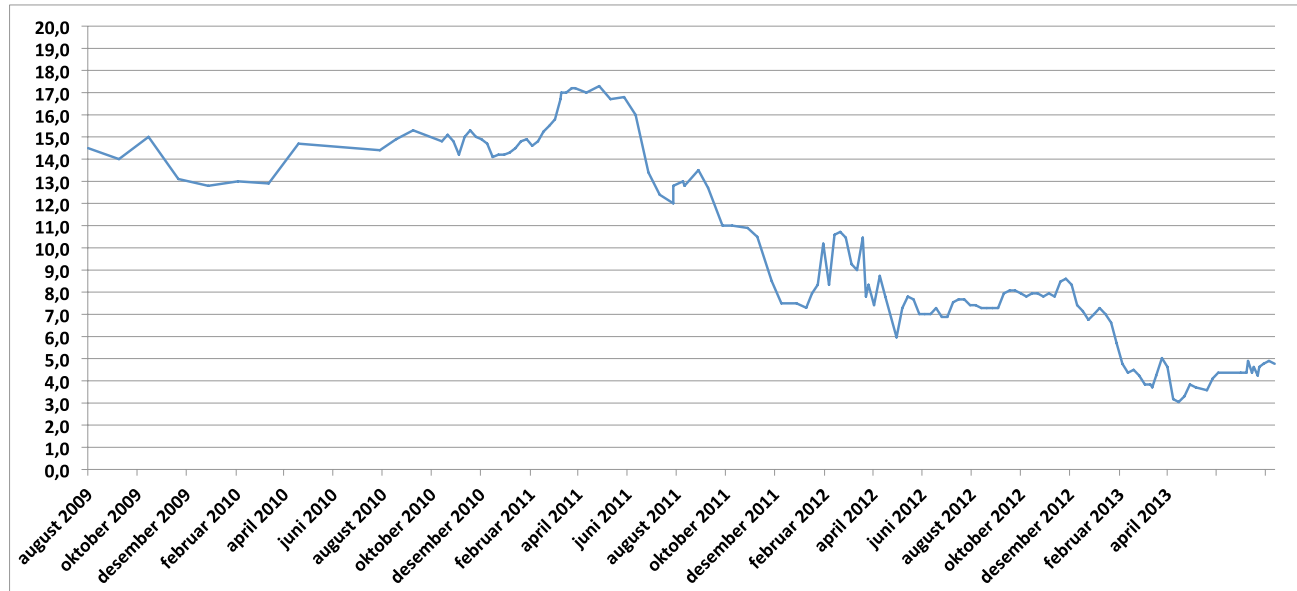
Ofte er platevarmevekslere mest brukt i lavtrykkssystemer mens runde rørvarmevekslere benyttes mer for systemer med høyt systemtrykk. Gode varmevekslere har kun ca. 2°C forskjell mellom medietemperaturen (fordampings og kondenseringstemperatur på arbeidsmediet) og mediet (vannet) i retur til kilden eller varmt vann levert til varmesystemet. Det må spesielt vurderes om det er stor fare for beleggdannelse på varmevekslerne ved kilden eller i varmesystemet – vannet må filtreres og behandles på både varm og kald side. Mange varmepumpesystemer får problemer fordi man har undervurdert problemer med beleggdannelse og utfelling av partikler når varmekilden kjøles i en varmepumpe.

### Hovedbudskap

For å velge den mest økonomiske og best fungerende varmepumpen til å utnytte en spillvarmekilde og for å dekke et varmebehov er det viktig å kjenne til de ulike varmepumpeprosessenes og systemoppbyggingenes fordeler og ulemper. Først da kan man bygge et godt fungerende system som har god drift, men også som ikke er unødvendig kostbart.



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



## Varmt vann med QuickHeat, på et blunk



- Koble til damp, vann og strøm -og vri på bryteren
- Kompakt utførelse, ingen lagertanker
- Leveranser fra lager
- Montasje og oppstart

+47 67067680

info@no.spiraxsarco.com

www.spiraxsarco.com

*First for Steam Solutions*

EXPERTISE | SOLUTIONS | SUSTAINABILITY

**spirax**  
**sarco**



Daglig leder i Akershus Energi Varme Frank Sagvik (tv) og, Utviklingsdirektør i Akershus Energi Per Arne Karlsen har begge vært sentrale personer i etableringen av solenergianlegget.

# Sol - siste energitilskudd i Akershus EnergiPark

**Den 20. juni erklærte fylkesordfører Nils Aage Jegstad Norges største solfangeranlegg for åpnet i Akershus EnergiPark - vel to år etter at han sto for den offisielle åpningen av Energiparken. I 2013 produserer varmesentralen vel 100 GWh varme i året til fjernvarmenettet, (vil øke til 125 GWh i 2016) basert på fem ulike fornybare energikilder -solenergi forventes å bidra til 3-4 prosent av denne årsproduksjonen, og over 20 prosent i sommerhalvåret.**

Av Sissel Graver

- Vi er stolte av satsingen på fornybar energi som fylket har gjort, og er imponert over hva Akershus Energi har fått til; sammen har vi lyktes i å gjøre en forskjell, sa Nils Arne Jegstad i sin åpningstale.

Og Per Arne Karlsen, Utviklingsdirektør i Akershus Energi, fulgte opp:

- Det er en stor dag for alle som jobber med fornybar energi i Norge og det er en dag hvor solen virkelig markerer seg som en reell energikilde - også så langt nord som her på Lillestrøm. Fra anlegget startet prøveproduksjon i februar og til nå, har produksjonen vært på 2 GWh, og vi antar at produksjonen fra anlegget, sammen med deponiggass

fra avfallsanlegget vil kunne dekke hovedtyngden av oppvarmings- og tappervannsbehovet til kundene i Lillestrøm, Strømmen og Kjeller i sommermånedene.

Og etter en julimåned med sol nesten daglig ble forventningene til sommerproduksjonen solid overskredet. - Ved utgangen av juli har vi produsert 3 GWh, som ligger ca 20 % over forventningene, sier Karlsen stolt. Sammen med daglig leder i Akershus Energi Varme, Frank Sagvik, har han vært primus motor for å få etablert Norges største solfangeranlegg.

På årsmøtet til Norsk Energi i mai, ga Per Arne Karlsen en mer detaljert beskrivelse av utbyggingsprosessen:

- Flere var skeptiske til ideen i starten, og vi kjørte derfor for 3-4 år siden forprosjekter hvor blant annet Norsk Energi og Institutt for Energiteknikk (IFE) deltok, for å se om det var mulig med solvarme i vårt system, og ja - det var det. Det var etter spørrelse etter fjernvarme i sommerhalvåret, ledige arealer i nærheten og vi hadde allerede en akkumuleringstank som kunne samle opp solenergi i løpet av dagen, lagre den og forsyne den i forhold til hvordan forbruket endret seg i løpet av døgnnet/uka. Enova så på prosjektet som spennende og ga investeringsstøtte fra programmet ny teknologi, på inntil 15 millioner kroner - resten av kostnadene ble dekket av Akershus Energi Varme (AEV)

Etter at AEV gjennomførte en anbuds-konkurranse i fjor vinter, gikk det ifølge Karlsen slag i slag. - Kontrakter ble inngått og byggingen startet opp før sommeren, og allerede i november 2012 kunne anlegget settes i prøvedrift. I avtalen med leverandøren hadde vi en klausul om lang overtakelsesfase - både for å teste ytelse, men også for å teste hvor-



dan anlegget tålte klimaet på Lillestrøm med mye snø og kulde ned mot 20-30 minusgrader flere dager på rad.

Vi valgte Rambøll som rådgiver i selve kravspesifikasjonen og etter en anbuds-konkurranse ble danske Sunmark AS valgt som totalleverandør av anlegget. Sunmark har lang erfaring med bygging av flere tilsvarende anlegg i Danmark og på kontinentet. Selve fangerne er produsert hos Sunmarks produksjonanlegg i Vietnam. Samarbeidet med rådgiver og leverandøren har vært meget godt, og man har fortløpende løst de tekniske utfordringene underveis, samt innenfor de økonomiske rammer for prosjektet, sier han.

Anlegget dekker et område på ca 30 mål og hvis man legger fangerne ned tett etter hverandre, dekker de 12 800 kvadratmeter, og har en beregnet maksimal effekt på 7 MW, årsproduksjonen i et normalt solår er på 4 GWh. Hvert panel er på 14 m<sup>2</sup> - og det er totalt 915 paneler til sammen, som står i 95 rekker - som kjøres opp mot en akkumulatorstank på 1200 kubikk, som vil kunne akkumulere rundt 45 - 50 MWh.

- Vinkelen på panelene er selvfølgelig en viktig sak - den vil kunne variere litt avhengig av om man ønsker mest mulig produksjon midt på sommeren eller en jevnere profil i større deler av året. Under testperioden er hvert enkelt panel testet med hensyn til trykk, temperatur flow etc. Vi har også satt av et lite testfelt hvor vi tester ulike vinkler på fangerne for å måle ytelsesgraden, og hvor vi også har lagt ut ytterligere 3 rekker med trekke- og varmerør. Her kan vi i fremtiden kan teste nye teknologier og løsninger sammen med forskningsmiljøene.

Anlegget produserer varme fra medio februar til ut i november. Midt på vinteren - fra november til januar, er solvinkelen så lav, at det ikke er hensiktsmessig å drifte anlegget, legger Karlsen til.

#### - Enkel teknologi

Selve teknologien er enkel. Vann fra fjernvarmens retur (50-55 oC), går via en varmeveksler ut i rør til hver enkelt panelrekke. Vannet oppvarmes så gjennom små tynne rør på baksiden av hvert enkelt panel i rekka, og når en temperatur på ca 85-95 oC i enden av rekka. Denne varmen avgis så via varmeveksleren og mates inn i akkumulatortanken før den leveres ut på nettet. Selve solfangerne er designet for å fange opp mest mulig av solinnstrålingen (årsvirkningsgrad ca 45%) og er solid isolert for å minst mulig varmetap.

Selve varmeveksleren på 7 MW er plassert i et eget solteknisk bygg sammen med nødvendige pumper og ventiler. Væsken som går gjennom solfangerne er en egen lukket krets og består av en

*Solenergianlegget i Akershus energipark kan når sola skinner oppnå en ytelse på hele 9 MW. Solenergi forventes å bidra til 3-4 prosent av årsproduksjonen, og over 20 prosent i sommerhalvåret.*



## KLIMA

blanding av glykol og vann.

- Det soltekniske bygget er på ca 70 kvadratmeter, oppsamlingstanken for glykolblandingen er på ca 35 kubikk - hvor vi kan dumpe væsken fra fangerne ned i tanken når anlegget ikke er i bruk, eller når vi ser behov for å kjøle det ned for å unngå overoppheting (koking) av anlegget, legger Karlsen til.

### Selve systemet

Anlegget starter produksjonen hver morgen når forholdene (solinnstrålingen) er tilfredstillende. Væsken sirkulerer da gjennom fangerne og væsken varmes opp fra 10-15 °C og når en temperatur på 60 °C i løpet av 30-60 minutter. Da startes veksleren, og begynner å mate inn det varme vannet i akkumuleringstanken. Akkumulatortanken er konstruert med flere dyser i ulike høydenivåer. Så lenge væsken holder en temperatur på 60-70 °C, leveres det inn i midten på tanken og etter hvert som temperaturen stiger opp til 90 °C, puttes vannet inn i toppen av akkumulatortanken.

### Forventningene mer enn innfridd

- Når det gjelder dagsproduksjonen, ser vi at det er en klar sammenheng mellom produksjon og solutstråling. Allerede litt ut i mars hadde vi en produksjon på 20 MWh per dag og i slutten av måneden var vi oppe i 30-35 MWh per dag og produksjonen i mars og april overgikk alle

forventninger, med en maks effekt 7-8 MW. Senere på våren var været litt ymse, men har hatt dagsproduksjoner på vel 40 MWh på en dag og hatt effekter på både 8 og 9 MW selv om forventet ytelse bare var 7 MW. Rekorden så langt har vært i overkant av 46 MWh på en dag.

### - Må studere Yr og Storm ekstra nøye

- Solproduksjon er hovedsaklig avhengig av solutstrålingen og skylaget. Driftspersonalet studerer derfor nøye værprognoser fra både Yr og Storm for å prøve å estimere hvor mye solproduksjon som kan forventes neste dag. Dette som en del av den totale produksjonsplanen. Driftsavdelingen har for øvrig vært involvert i hele prosessen og har hospitert som driftsteknikere i tilsvarende danske anlegg. Det har vært lagt stor vekt på kompetanseoppbygging og erfaringsutveksling underveis i prosjektet.

Utfordringene så langt har vært å få anlegget til å spille sammen med fliskjeler, spisslastkjeler og varmepumper. Spesielt i overgangsperioden vår og høst hvor vi samtidig har et behov for å kjøre grunnlast er utfordringen å finne ut hvor mye sol vi kan forvente å få i morgen, og hvor mye plass må vi reservere i akkumuleringstanken for å ta i mot morgendagens solenergi. Den kan levere 7-8 MW midt på dagen mens det samtidige forbruket i nettet kanskje bare er 1,5-2,0 MW på det laveste.

- Det går veldig greit hvis det er meldt sol og sola kommer - da er det god plass i akkumulatortanken og vi fyller opp med sol og leverer ut på nettet - det går kjempefint. Hvis sola svikter - ok - da kan øke varmeproduksjonen fra fliskjelene og fylle på akkumuleringstanken derfra og levere på nettet. Problemet oppstår når sola kommer og det i forveien er meldt overskyet/regn og vi allerede har fylt opp akkumulatortanken. Da har vi mye ekstra energi og kan risikere at anlegget koker. Vi må da i verste tilfelle bremse/kjøle ned anlegget, tappe væsken i fangerne ned i oppsamlingstanken og starte opp igjen når væsken er tilstrekkelig avkjølt og effektbehovet igjen er tilstede. Dette er ikke farlig i seg selv og skjer heldigvis sjelden, men det er ulempen med solenergi - den produserer akkurat når den vil. Sola kan vi ikke skru av, men det hadde vært greit å vite når den kommer.

- Sol er en god, 100% miljøvennlig/fornybar og tilnærmet gratis energi når den kommer, men, som sagt har vi ingen mulighet til å styre denne energikilden - det skulle vært greit å vite når den kommer og hvor mye som kommer. Dette er noe vi må leve med og bli best mulig til å prognostisere og tilpasse inn i den totale produksjonsplanleggingen, sier Per Arne Karlsen.

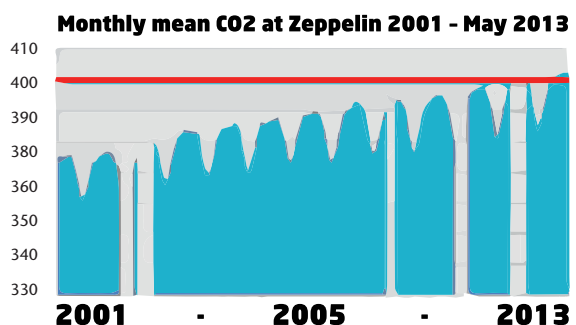
## Akershus Energis solfangeranlegg på 8. plass i Europa

En revidering av IEE- forskningsprosjektet Solar District Heating, hvor Jan-Olof Dalenbäck, professor ved Chalmers tekniske høyskole, har deltatt, viser at de store solfangeranleggene er i ferd med å bli interessante i fjernvarmen i Europa.

- Danmark har den største andelen med 44 av de 195 anleggene som er etablert, og andelen store anlegg har økt med 50 prosent fra 120 i 2007 til 195

anlegg i 2013. Akershus Energis solfangeranlegg er på 8. plass i Europa når det gjelder størrelse, viser rapporten. Rapporten viser også at majoriteten av de store anleggene er installert i blokk- og fjernvarmesystemer, men at det også finnes solkjølingsanlegg i Sør-Europa. Av de som er i drift, er det 70 som har en produksjon på 1 MWth eller mer.





Graf over CO<sub>2</sub>-målinger gjort på Zeppelinfjellet i Ny Ålesund, Svalbard. Målinger utført av ITM Stockholms universitet og NILU. Årstidsvariasjonene skyldes at CO<sub>2</sub>-nivåene på den nordlige halvkule er høyest om våren, fordi naturen ikke tar opp CO<sub>2</sub> gjennom vinteren på samme måte som den gjør i sommerhalvåret.

## Svalbard-målinger bekrefter stigende CO<sub>2</sub>-nivå

Målinger NILU har gjort på Svalbard bekrefter at CO<sub>2</sub>-nivået i atmosfæren stiger. CO<sub>2</sub>-nivået på Svalbard lå over 400 ppm i de fem første månedene av 2013. Dette er rekordhøyt og i samsvar med målingene fra Mauna Loa-observatoriet på Hawaii. 400 ppm CO<sub>2</sub> er grensen som er indikert av FNs klimapanel for å nå togradersmålet med en rimelig sannsynlighet. Mauna Loa-målingen har vakt stor internasjonal oppmerksomhet. Den nedslående nyheten kommer ikke overraskende på seniorforsker Cathrine Lund Myhre i NILU. Hun er prosjektleder for klimagassmålingene og står bak rapporten «Monitoring of greenhouse gases and aerosols at Svalbard and Birkenes: Annual report 2011», som blir gitt ut av Klif i disse dager.

Den internasjonale meteorologiorganisasjonen WMO melder at det er målt over 400 ppm flere steder i globale overvåkningsnettverk. – Dette er en vekker om de stadig økende utslippene av klimagasser.

Ifølge FNs meteorologiorganisasjon, WMO, har konsentrasjonen av CO<sub>2</sub> i atmosfæren økt fra 280 ppm før industrialiseringen til 390 ppm i 2011. Bare en gang tidligere har det blitt målt CO<sub>2</sub>-verdier over 400 ppm ved en norsk målestasjon. Det skjedde på Svalbard i mars i fjor.

## ILDFAST



- Installasjon og vedlikehold av ildfast murverk
- Tørkefyring
- Salg av feieutstyr for røkrør
- Feiing av røkrør

Besøksadresse: Verpetveien 33, 1540 Vestby

Postadresse: Postboks 190, 1541 Vestby

Tlf.: 64 95 57 00

Fax: 64 95 57 10

[www.BIS.Productionpartner.com](http://www.BIS.Productionpartner.com)

[ildfast@bis.productionpartner.com](mailto:ildfast@bis.productionpartner.com)



**BILFINGER**

**INDUSTRIAL SERVICES**

## VARMEVEKSLERE

FOR VVS, INDUSTRI OG OFFSHORE

- Platevarmevekslere
- Rørvarmevekslere
- Termopaneler
- Selvrensende varmevekslere
- Economisere
- Kjølere
- Damp
- Vann
- Olje
- Gass
- Røkgass
- Prosessvæsker
- Prosessluft

VI DIMENSJONERER VARMEVEKSLERE, UTARBEIDER TILBUD OG UTFØRER INVESTERINGSANALYSER I ENØK-PROSJEKTER

**DERES LEVERANDØR:**

e-mail: [heat-con@heat-con.no](mailto:heat-con@heat-con.no)

<http://www.heat-con.no>

**HEAT-CON**  
Varmeteknikk as

Professor Birkelands vei 24b B4, 1081 Oslo Tlf.: 23 14 18 80 - Telefax: 23 14 18 89





Adm dir Jon Tveiten i Norsk Energi (tv) overrekker EMIL-prisen 2013 til Finnfjord AS representert ved verkets direktør og eier Geir Henning Wintervoll. - Det var aldri tvil om hvem som skulle få årets pris, uttalte Tveiten ved overrekkelsen. Tveiten sa videre at det er imponerende at et privat eiet smelteverk har tatt den store risikoen det innebærer å investere i et såpass kapitalkrevende og teknisk utfordrende anlegg. Dette viser vilje til å sette seg dristige mål, ta risiko og tro på fremtiden. Her har direktør og eier Geir-Henning Wintervoll vist en fantastisk entusiasme og vilje både regionalt og nasjonalt for å få dette realisert. Foto: Anne Evensen

## Finnfjord AS fikk EMIL-prisen for Norges største energigjenvinningsprosjekt

Energi- og miljøprisen - EMIL-prisen - 2013 går til Finnfjord AS og Geir-Henning Wintervoll. De får prisen 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.

EMIL-prisen fra foreningen Norsk Energi deles ut i år ut for 30 i gang. Prisen deles ut til en bedrift, person eller institusjon som kan vise til positive energi eller miljøtiltak ved utvinning, konvertering, gjenvinning eller innsparing av

energi blant foreningens oppdragsgivere eller medlemmer.

Det var aldri tvil om hvem som skulle få årets pris. Finnfjord AS har gjennomført et energigjenvinningsprosjekt de med god grunn kan være veldig stolt av. Det er imponerende at et privat eiet smelteverk har tatt den store risikoen med å investere i et såpass kapitalkrevende og teknisk utfordrende anlegg. Dette viser vilje til å sette seg dristige mål, ta risiko og tro på fremtiden. Her har direktør og eier Geir-Henning Wintervoll vist en fantastisk entusiasme og vilje både regionalt og nasjonalt for å få dette realisert.

Avgassene fra ovnene er varme og energiinnholdet i avgassene er omtrent like stor som samlet elektrisk kraft tilført

ovnen. I de fleste ferrosilisiumverk i verden går denne energien i avgassen tapt, slik det også gjorde på Finnfjord før gjenvinningsanlegget ble bygget. Det nye energigjenvinningsanlegget har kapasitet til å gjenvinne ca. 340 GWh årlig. Til sammenlikning tilsvarer dette ca. 50 % av gjennomsnittlig årsproduksjon fra Alta-kraftverket. Det er derfor en betydelig mengde kraft som nå produseres ved Finnfjord AS.

Med en gjenvinningsgrad på 30-35 % er dette verdensledende innen sin bransje. Anlegget er blitt et forbilde prosjekt for bransjen i hele verden. Juryen er meget imponert over anlegget og hva Finnfjord har fått til i løpet av en kort og hektisk byggeperiode.



# Enova støtter fjernvarme på Finnsnes med 45 millioner

Senja Avfall får 44,75 millioner kroner i Enova-støtte for å bygge et fjernvarmenett til Finnsnes i Troms. Dermed er lokalbefolkningen et stort skritt nærmere å kunne nyte godt av miljøvennlig varme fra Norges største energigjenvinningsanlegg hos smelteverket Finnfjord.

- Det unike med dette prosjektet er at vi her får utnyttet overskuddsenergi fra avfallsforbrenning og smelteverket Finnfjord AS.. Denne overskuddsenergien vil da benyttes til blant annet oppvarming og tappevann til eksisterende og nye næringsbygg samt framtidige boliger, sier administrerende direktør Tor-Helge Sørensen i Senja Avfall etter at tildelingen ble gjort kjent tirsdag.

Miljøgevinsten er stor ved å utnytte varme som ellers ville gått til spille. Fullt utbygget vil fjernvarmeanlegget levere 35 GWh i året. Forutsatt at denne energien erstatter like store deler varme fra

olje og el, vil anlegget spare miljøet for 7.600 tonn CO<sub>2</sub> i året. Det tilsvarer utslipp fra 3.200 biler.

Senja Avfall har allerede et lite lokalt fjernvarmenett som forsyner næringsbygg med varme basert på søppelforbrenning. En ny avfallsforbrenningsovn ble satt i drift i 2007. Et utvidet nett vil øke energigjenvinningsgraden i anlegget betraktelig, og vil også øke energiutnyttelsen fra smelteverket.

Samarbeidet mellom Senja Avfall, Finnfjord og Lenvik kommune også åpner for mer enn tradisjonell oppvarming av bygg. Varmen kan også benyttes til andre formål slik som et snøfritt sentrumsmiljø på Finnsnes eller til oppvarming av fotballbaner. Det er kapasitet nok i anlegget til også å kunne forsyne varmekrevende industri.

NVE ga konsesjon for fjernvarmeanlegget i april i år. Med støtten fra Enova, som utgjør rundt en tredel av investe-

ringen, falt en avgjørende brikke på plass for å få realisert anlegget, som fortsatt er i prosjektfasen. En mulig oppstart av prosjektet vil kunne skje våren 2014.

Lenvik kommune, som er en av 22 kommuner i nettverket "Grønne energikommuner", er også svært tilfreds med at Enova-støtten nå er i havn. - Et fjernvarmenett vil gjøre det mulig for kommunen å realisere målsettingen om reduserte klimautslipp ved at olje og elektrisitet kan erstattes av energi som i dag går til spille, heter det i en uttalelse fra kommunen.

Alle nybygg i kommunen er de siste årene bygget med vannbåren varme og kan dermed lett kobles på et fjernvarmenett. Også kommunens næringsplan, som legger vekt på bærekraftig utnyttelse av ressurser, har utbygging av fjernvarme som en sentral målsetting.

Kilde: Fjernvarme.no

## YAGA

Yter Avansert Gassanalyse

- Utslippsmåling
- Gassanalyse
- NOx-måling
- O<sub>2</sub>-måling
- Duggpunkt
- Kalibrering
- Flow/Mengde
- Gassdeteksjon
- Relativ fuktighet
- Miljø-rapportering

**På lag med fremtiden**

www.yaga.no - post@yaga.no  
TLF: 64 87 75 50  
FAX: 64 87 75 51  
Verkstedveien 25 C - 1400 SKI



### YANOX

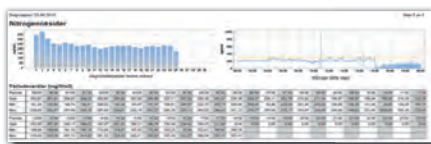
Et rimelig og stasjonært målesystem for kontinuerlig måling av NOx-utslipp fra forbrenningsprosesser.

- ✓ Måling av NOx, O<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> m.fl.
- ✓ Ekstrativ måling med filtrert og tørket gassprøve.
- ✓ Valg mellom Fuji IR eller Eco Physics chemiluminescence analysator for måling basert på referansemotoden for NOx.

### Yagass Miljø

En komplett løsning som håndterer alt fra innsamling av måleresultater til rapportering og overvåking.

- ✓ Kontroll av grenseverdi overholdelse.
- ✓ Lettvint brukergrensesnitt.
- ✓ Dekker de vanlige behovene for daglig drift.
- ✓ Rask tilgang til øyeblikksresultater samt langtidslagring over flere år.



Miljø-rapportering  
NOx-måling



Praktisk talt alt restavfall nå blir energiutnyttet. Ny forbrenningskapasitet har gjort at en større andel nå blir utnyttet her i Norge, og at eksporten av restavfall har gått tilsvarende ned. Foto: Hans Borchsenius

## Økt energiutnyttelse av restavfall

Ifølge Avfall Norge ble 2,23 millioner tonn norsk restavfall ble energiutnyttet i 2012. Det er marginalt lavere enn i 2011 (2,24 mill. tonn). Av dette sto avfall fra husholdningene for 0,97 millioner tonn. Tallene samsvarer med SSBs statistikk som viser at total avfallsgenerering har stagnert, samtidig med at praktisk talt alt restavfall nå blir energiutnyttet.

### Redusert avfallseksport, økt hjemlig ressursutnyttelse

Tallene viser at det har vært 15 prosent nedgang i eksport til energiutnyttelse fra 2011 til 2012, mens forbrenning i Norge er økt fra 1,5 til 1,6 millioner tonn. Ny forbrenningskapasitet i Norge i 2012 (Forus og Oslo) bidrar til økt nasjonal utnyttelse, mens stans i driften av anleggene på Hurum, Averøya og Ranheim trekker i motsatt retning.

### Økende grad av energiutnyttelse

Den gjennomsnittlige energiutnyttelsesgraden for alle norske avfallsforbrenningsanlegg (inkludert Norcems sementovner) økte med 2,5 prosentpoeng fra 2011, til 77 prosent i 2012. Dette er en positiv endring fra de to foregående år da det har vært registrert en nedgang i energiutnyttelsesgraden for norske anlegg totalt sett.

Årsaken til endringen er at flere av anleggene som startet opp for noen år tilbake har økt sin utnyttelsesgrad som følge av mer utbygde fjernvarmenett. I tillegg har den sist etablerte kapasiteten i Oslo høy utnyttelsesgrad. Det er imidlertid utsikter til fortsatt økt energiutnyttelse ved flere av anleggene, og da særlig fra de nylig etablerte.

### 2765 GWh fornybar energi i 2012

Energileveransen fra norske avfallsforbrenningsanlegg økte med 14,5 prosent fra 2011 til 2012. Den største andelen gikk til fjernvarme med 1,7 TWh, mens industridamp og el-produksjon utgjorde henholdsvis 0,6 og 0,34 TWh. Avfallsvarmen sto i 2012 for 36 prosent og utgjør fortsatt den viktigste energikilden for fjernvarme ifølge fjernvarmeforeningen.

Data over forbrent mengde restavfall, energiutnyttelsesgrad og energiproduksjon i 2012 i Norge er innhentet direkte fra forbrenningsanleggene. Data over restavfall som eksporteres til energiutnyttelse er hentet fra årsrapporter levert til Klif fra de samme virksomhetene, samt fra enkelte av de største virksomhetene som har tillatelse fra Miljødirektoratet til slik eksport.

Kilde: Avfall Norge v/ Roy Ulvang





# Hvem Leverer Hva™

## Automatikk/ Måleinstrumenter

### Byggautomasjon

#### Hasvold AS

Postboks 71 Årvoll, 0515 Oslo  
Årvollvn. 16B, 0590 Oslo  
Tlf. 22 65 86 10 Fax 22 65 96 54  
salg@hasvold.no  
www.hasvold.no  
Spesialprodukter:  
Måleinstrumenter: Trykk og temperatur

#### Jarotech AS

Tlf. 66 98 60 00 www.jarotech.no

#### Leif Kölner Ingeniørfirma AS

Danholmen 19, 3128 Nøtterøy  
Tlf. 33 00 33 00 Fax 33 00 33 01  
firmapost@lki.no  
www.lki.no  
Representasjoner: Yokogawa, Bourdon  
Sedeme, Weka, Trimod Besta, Optek, Inor  
Spesialprodukter: Dampmengde, nivå,  
ledningsevne, trykk, temp. olje i vann  
Ledelse: Per Kölner

#### Moss Varmeteknikk AS

Postboks 703, 1509 Moss  
Besøksadresse: Vanemvegen 11, Moss  
Tlf: 69 24 98 00 Fax: 69 24 98 01  
www.mossvt.no

#### Parat Halvorsen AS

Tjørvgåstrand 27, Boks 173,  
4402 Flekkefjord  
Tlf.: 99 48 55 00 Fax: 38 32 44 71  
office@parat.no  
www.parat.no  
Eneimportør av Viessmann kjeler.  
Importør av Saacke brennere i Norge  
Spesialprodukter: Kjeler, komplette damp-  
og varmesystemer.

#### Siemens AS, I BT

Building Automation,  
Control Products & Systems  
Postboks 1 Alnabru, 0613 Oslo  
Besøksadresse: Østre Aker vei 90  
Tlf. 22 63 30 00 Fax 22 63 31 77  
e-mail: hvac.no@siemens.com

#### Spirax-Sarco AS

Vestvollveien 14, 2019 Skedsmokorset  
Tlf. 67 06 76 80 Fax 67 06 14 08  
info@no.spiraxsarco.com  
www.spiraxsarco.com/no  
Avdelinger: Oslo - Bergen - Drammen-  
Gjerdrum - Stavanger - Trondheim -  
Tønsberg

### Måleinstrumenter

#### Hasvold AS

Postboks 71, Årvoll, 0515 Oslo  
Årvollvn. 16B, 0590 Oslo  
Tlf. 22 65 86 10 Fax 22 65 96 54  
salg@hasvold.no  
www.hasvold.no  
Spesialprodukter:  
Måleinstrumenter: Trykk og temperatur

#### Jarotech AS

Tlf. 66 98 60 00 www.jarotech.no

#### Kamstrup AS

Grenseveien 88, 0663 Oslo  
Tlf. 23 37 18 80 Fax: 23 37 18 81  
info@kamstrup.no  
www.kamstrup.no  
Elektroniske vannmålere, varmemålere,  
kjølemålere, flowmålere og elmålere  
Systemer for sentral innsamling av  
måledata.

## Energi/Varme/Kulde

### Bioenergi

#### BIS Production Partner Ildfast

Postboks 190, 1541 Vestby  
Tlf 64 95 57 00 / Tlf: 03 247  
marius.ostlie@bis.productionpartner.com  
www.bis.productionpartner.com  
Salg og installasjon av ildfast murverk.  
Salg av feieutstyr for røkrør

#### Jarotech AS

Tlf. 66 98 60 00 www.jarotech.no

#### KMW Energi AB

Box 34, SE-761 21 Norrtälje, Sverige  
Tlf: +46 176 20 56 00 Fax: +46 176 193 50  
info@kwmenergi.se www.kwmenergi.se  
En ledende leverandør av hetvann- og  
kraftvarmeanlegg for biobrensel.

#### Moss Varmeteknikk AS

Postboks 703, 1509 Moss  
Besøksadresse: Vanemvegen 11, Moss  
Tlf: 69 24 98 00 Fax: 69 24 98 01  
www.mossvt.no

#### Parat Halvorsen AS

Tjørvgåstrand 27, Boks 173  
4402 Flekkefjord  
Tlf: 99 48 55 00 Fax: 38 32 44 71  
office@parat.no  
www.parat.no  
Eneimportør av Viessmann kjeler  
Importør av Saacke brennere i Norge  
Spesialprodukter: Kjeler, komplette  
damp- og varmesystemer

#### SGP Varmeteknikk AS

Tlf: 67 52 21 21  
www.sgp.no

## Brennere

#### Heat-Con Varmeteknikk AS

Professor Birkeland vei 24 B,B4, 1081 Oslo  
Tlf: 23 14 18 80 Fax: 23 14 18 89  
heat-con@heat-con.no  
www.heat-con.no

#### Jarotech AS

Tlf. 66 98 60 00 www.jarotech.no

#### Miljøutvikling AS

Tlf: 74 27 44 99  
post@miljoutvikling.no  
www.miljoutvikling.no

#### Moss Varmeteknikk AS

Postboks 703, 1509 Moss  
Besøksadresse: Vanemvegen 11, Moss  
Tlf: 69 24 98 00 Fax: 69 24 98 01  
www.mossvt.no

#### Parat Halvorsen AS

Tjørvgåstrand 27, Boks 173  
4402 Flekkefjord  
Tlf: 99 48 55 00 Fax: 38 32 44 71  
office@parat.no  
www.parat.no  
Eneimportør av Viessmann kjeler  
Importør av Saacke brennere i Norge  
Spesialprodukter: Kjeler, komplette  
damp- og varmesystemer

#### Schwartz Paul Ingeniørfirma AS

Tlf: 22 51 14 00  
pschwartz@pschwartz.no www.schwartz.as  
Representasjoner: WEISHAUPT og MAGRA

#### Skåland Rør & Industrimontasje AS

Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane  
Tlf: 40 00 28 50 Fax: 51 43 29 40  
www.boiler-steam.no  
Rørinstallasjoner, kjelanlegg, brennere,  
economisere og skorsteiner.





# Hvem Leverer Hva™

## Ekspansjonskar

**SGP Varmeteknikk AS**  
Tlf: 67 52 21 21  
www.sgp.no

## Energiboring/Brønnboring

**Båssum Boring AS**  
Sletteemoen Ind.område, 3535 Krøderen  
Tlf. 32 14 78 20 Fax 32 14 79 70  
nils@basum.no www.basum.no  
Avdelinger: Bærum, Krøderen, Trøndelag

## Energimåling

**Siemens AS, I BT**  
Building Automation,  
Control Products & Systems  
Postboks 1 Alnabru, 0613 Oslo  
Besøksadresse: Østre Aker vei 90  
Tlf. 22 63 30 00 Fax 22 63 31 77  
e-mail: hvac.no@siemens.com

## Fancoil

**SGP Varmeteknikk AS**  
Tlf: 67 52 21 21  
www.sgp.no

## Fjernvarme/Fjernkjøling

**Imtech AS Oslo**  
Brobekkn. 80, 0582 Oslo  
Tlf: 22 91 74 00 www.imtech.no  
post@imtech.no  
Rørentrepriser

## Imtech Industri

Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum  
Tlf: 69 10 25 60 Fax: 69 13 80 80  
trond.hansen@nvs.no  
www.imtech.no  
Spesialprodukter: Industrielle rørarbeider,  
avansert sveising.

## KMW Energi AB

Box 34, SE-761 21 Norrtälje, Sverige  
Tlf: +46 176 20 56 00 Fax: +46 176 193 50  
info@kmwenergi.se www.kmwenergi.se  
En ledende leverandør av hetvann- og  
kraftvarmeanlegg for biobrensel.

## Norsk IndustriRør AS

Komplett leveranse av rørsystemer  
Tlf.: 22 50 21 00 www.norskindustriror.no

## Varmeteknikk AS

Postboks 6 Alnabru, 0614 Oslo  
Brobekkeveien 101, 0582 Oslo  
Tlf. 23 37 55 00 Fax 23 37 55 10  
post@varmeteknikk.no  
www.varmeteknikk.no  
Avdelinger: Sandefjord og Brumunddal

## Gassmotorer

**GE Jenbacher AS**  
Samsøvej 10, DK-8382 Hinnerup, Danmark  
Tlf. + 45 86 96 67 88 Fax +45 86 96 70 72  
jenbacher.scandinavia@ge.com  
www.gejenbacher.com

## Høytemperatur prosess- brennere

**Jarotech AS**  
Tlf. 66 98 60 00 www.jarotech.no

## Kjeler

**CTC Ferrofil AS**  
Tlf: 63 90 40 00 www.ctc.no

## Imtech Industri

Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum  
Tlf: 69 10 25 60 Fax: 69 13 80 80  
trond.hansen@nvs.no  
www.imtech.no  
Spesialprodukter: Industrielle rørarbeider,  
avansert sveising.

## Moss Varmeteknikk AS

Postboks 703, 1509 Moss  
Besøksadresse: Vanemvegen 11, Moss  
Tlf: 69 24 98 00 Fax: 69 24 98 01  
www.mossvt.no

## Parat Halvorsen AS

Tjørvågstrand 27, Boks 173,  
4402 Flekkefjord  
Tlf.: 99 48 55 00 Fax: 38 32 44 71  
office@parat.no  
www.parat.no  
Eneimportør av Viessmann kjeler.  
Importør av Saacke brennere i Norge  
Spesialprodukter: Kjeler, komplette damp-  
og varmesystemer.

## Parat Varmer AS

Tlf:+47 99 48 54 44  
www.paratvarme.no

## Skåland Rør & Industrimontasje AS

Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane  
Tlf: 40 00 28 50 Fax: 51 43 29 40  
www.boiler-steam.no  
Rørinstallasjoner, kjelanlegg, brennere,  
economisere og skorsteiner.

## Sveiseverkstedet K. G. Karlsson AS

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

## Tratec Peder Halvorsen AS

Tlf: 469 74 900 www.phbio.no  
Leverandør av landbaserte industrielle  
energisystemer som kjel, dampanlegg og  
trykk tanker

## Varmeteknikk AS

Postboks 6 Alnabru, 0614 Oslo  
Brobekkeveien 101, 0582 Oslo  
Tlf. 23 37 55 00 Fax 23 37 55 10  
post@varmeteknikk.no  
www.varmeteknikk.no  
Avdelinger: Sandefjord og Brumunddal

## Skorsteiner og renseanlegg

**Dantherm AS**  
Postboks 4, 3101 Tønsberg  
Tlf. 33 35 16 00 Fax 33 38 51 91  
www.dantherm.com  
Elementskorsteiner i syrefast stål

## Parat Halvorsen AS

Tjørvågstrand 27, Boks 173,  
4402 Flekkefjord  
Tlf.: 99 48 55 00 Fax: 38 32 44 71  
office@parat.no  
www.parat.no  
Eneimportør av Viessmann kjeler.  
Importør av Saacke brennere i Norge  
Spesialprodukter: Kjeler, komplette damp-  
og varmesystemer.

## Skåland Rør & Industrimontasje AS

Drageland 1, 4380 Hauge i Dalane  
Tlf: 40 00 28 50 Fax: 51 43 29 40  
www.boiler-steam.no  
Rørinstallasjoner, kjelanlegg, brennere,  
economisere og skorsteiner.

## Solenergi

**SGP Varmeteknikk AS**  
Tlf: 67 52 21 21  
www.sgp.no

## Varmepumper

**Båssum Boring AS**  
Sletteemoen Ind.område, 3535 Krøderen  
Tlf. 32 14 78 20 Fax 32 14 79 70  
nils@basum.no www.basum.no  
Avdelinger: Bærum, Krøderen, Trøndelag

## CTC Ferrofil AS

Tlf: 63 90 40 00 www.ctc.no

## Danfoss AS

Heatpumps - Thermia  
Vollebekkeveien 2B - 0598 Oslo  
Postboks 134 - 1309 Rud  
Telefon 22 97 52 50 - Telefaks 67 13 68 50  
firmapost@thermia.no  
www.danfoss.no www.thermia.no

## Johnson Controls Norway AS

Hovedkontor:  
Ringeriksveien 169, Postboks 53,  
1313 Vøyenenga  
Tlf: 67 17 11 00 Fax: 67 17 11 01  
kulde@jci.com  
www.york.no www.johnsoncontrols.no  
Avdelinger: Oslo - Tromsø - Trondheim -  
Vesterålen - Ålesund  
Industrielle og kommersielle kulde- og  
varmepumpeanlegg

## Norsk Kulde

- totalleverandør innen kuldetekniske  
tjenester, produkter og service  
Sandvikveien 49, 9300 Finnsnes  
Tlf: 90 17 77 00 Fax: 77 85 27 71  
post@norskulde.com  
www.norskulde.com

## Parat Varmer AS

Tlf:+47 99 48 54 44  
www.paratvarme.no

## Varmevekslere

### Heat-Con Varmeteknikk AS

Professor Birkeland vei 24 B.4, 1081 Oslo  
Tlf: 23 14 18 80 Fax: 23 14 18 89  
heat-con@heat-con.no  
www.heat-con.no

## Johnson Controls Norway AS

Hovedkontor:  
Ringeriksveien 169, Postboks 53,  
1313 Vøyenenga  
Tlf: 67 17 11 00 Fax: 67 17 11 01  
kulde@jci.com  
www.york.no www.johnsoncontrols.no  
Avdelinger: Oslo - Tromsø - Trondheim -  
Vesterålen - Ålesund  
Industrielle og kommersielle kulde- og  
varmepumpeanlegg

## Lyngson AS

Widerøveien 1, 1360 Fornebu  
Tlf: 67 10 25 00 Fax: 67 10 24 99  
firma@lyngson.no  
www.lyngson.no  
Avdelinger: Bergen, Trondheim  
Spesialprodukter: Prefabrierte under-  
sentraler

## Moss Varmeteknikk AS

Postboks 703, 1509 Moss  
Besøksadresse: Vanemvegen 11, Moss  
Tlf: 69 24 98 00 Fax: 69 24 98 01  
www.mossvt.no

## Norsk Kulde

- totalleverandør innen kuldetekniske  
tjenester, produkter og service  
Sandvikveien 49, 9300 Finnsnes  
Tlf: 90 17 77 00 Fax: 77 85 27 71  
post@norskulde.com  
www.norskulde.com



## Hvem Leverer Hva™

### SGP Varmeteknikk AS

Tlf: 63 90 40 00 [www.ctc.no](http://www.ctc.no)

### Spirax-Sarco AS

Vestvollveien 14, 2019 Skedsmokorset  
Tlf. 67 06 76 80 Fax 67 06 14 08  
[info@no.spiraxsarco.com](mailto:info@no.spiraxsarco.com)  
[www.spiraxsarco.com/no](http://www.spiraxsarco.com)  
Rustfrie/syrefaste rørvekslere.  
Platevekslere med pakninger.  
Helsveiste platevekslere, mange dimensjoner og trykk.  
Helsveiste vekslere for gass/avgass.  
Vekslere på lager.

### Thune Produkter AS

Birkebeinernv. 26, 2316 Hamar  
Tlf. 40 00 38 80 Fax 62 52 76 02  
[post@thuneprodukter.no](mailto:post@thuneprodukter.no)  
[www.thuneprodukter.no](http://www.thuneprodukter.no)  
Representasjon: Emmer AS Møglestue  
Spesialprodukter: Rørvarmevekslere og trykkbeholdere i henhold til PED 97/23/EØF, i alle design og høyverdige stål

### Varmeteknikk AS

Postboks 6 Alnabru, 0614 Oslo  
Brobekkveien 101, 0582 Oslo  
Tlf. 23 37 55 00 Fax 23 37 55 10  
[post@varmeteknikk.no](mailto:post@varmeteknikk.no)  
[www.varmeteknikk.no](http://www.varmeteknikk.no)  
Avdelinger: Sandefjord og Brumunddal

### Varmtvannsbereidere

#### CTC Ferrofil AS

Tlf: 63 90 40 00 [www.ctc.no](http://www.ctc.no)

## Entreprenører

#### BIS Production Partner Ildfast

Postboks 190, 1541 Vestby  
Tlf 64 95 57 00 / Tlf: 03 247  
[marius.ostlie@bis.productionpartner.com](mailto:marius.ostlie@bis.productionpartner.com)  
[www.bis.productionpartner.com](http://www.bis.productionpartner.com)  
Salg og installasjon av ildfast murverk.  
Salg av feiuststyr for røkrør

#### Båsum Boring AS

Sletteemoen Ind.område, 3535 Krøderen  
Tlf. 32 14 78 20 Fax 32 14 79 70  
[nils@basum.no](mailto:nils@basum.no) [www.basum.no](http://www.basum.no)  
Avdelinger: Bærum, Krøderen, Trøndelag

#### Enwa PMI AS (Tidl.PMI Pindsle AS)

Postboks 1241, 3205 Sandefjord  
Besøksadresse: Nordre Kullerød 9, 3241 Sandefjord  
[audun.haga@enwa.no](mailto:audun.haga@enwa.no)  
[www.enwapmi.no](http://www.enwapmi.no)  
Avdeling: Oslo  
Spesialprodukter: Rørentrepriser

### Imtech AS Oslo

Brobekkvn. 80, 0582 Oslo  
Tlf: 22 91 74 00 [www.imtech.no](http://www.imtech.no)  
[post@imtech.no](mailto:post@imtech.no)  
Rørentrepriser

### Imtech Industri

Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum  
Tlf: 69 10 25 60 Fax: 69 13 80 80  
[trond.hansen@nvs.no](mailto:trond.hansen@nvs.no)  
[www.imtech.no](http://www.imtech.no)  
Spesialprodukter: Industrielle rørarbeider, avansert sveising.

### Johnson Controls Norway AS

Hovedkontor:  
Ringeriksveien 169, Postboks 53, 1313 Vøyenenga  
Tlf: 67 17 11 00 Fax: 67 17 11 01  
[kulde@jci.com](mailto:kulde@jci.com)  
[www.york.no](http://www.york.no) [www.johnsoncontrols.no](http://www.johnsoncontrols.no)  
Avdelinger: Oslo - Tromsø - Trondheim - Vesterålen - Ålesund  
Industrielle og kommersielle kulde- og varmepumpeanlegg

### Nordisk Energikontroll AS

Postboks 93, 2027 Kjeller  
Tlf: 64 84 55 20 [www.noen.no](http://www.noen.no)  
Spesialprodukter: Heat-line automatisk valg av billigste energikilde  
Kulde og Varmepumpeentreprenør

### Norsk IndustriRør AS

Komplett leveranse av rørsystemer  
Tlf.: 22 50 21 00 [www.norskindustriror.no](http://www.norskindustriror.no)

### Norsk Kulde

- totalleverandør innen kuldetekniske tjenester, produkter og service  
Sandvikveien 49, 9300 Finnsnes  
Tlf: 90 17 77 00 Fax: 77 85 27 71  
[post@norskkulde.com](mailto:post@norskkulde.com)  
[www.norskkulde.com](http://www.norskkulde.com)

## Enøk

### Energieffektivisering/Enøk

#### Heat-Con Varmeteknikk AS

Professor Birkeland vei 24 B,4, 1081 Oslo  
Tlf: 23 14 18 80 Fax: 23 14 18 89  
[heat-con@heat-con.no](mailto:heat-con@heat-con.no)  
[www.heat-con.no](http://www.heat-con.no)

### Moss Varmeteknikk AS

Postboks 703, 1509 Moss  
Besøksadresse: Vanemvegen 11, Moss  
Tlf: 69 24 98 00 Fax: 69 24 98 01  
[www.mossvt.no](http://www.mossvt.no)

### Siemens AS, I BT

Building Automation,  
Control Products & Systems  
Postboks 1 Alnabru, 0613 Oslo  
Besøksadresse: Østre Aker vei 90  
Tlf. 22 63 30 00 Fax 22 63 31 77  
e-mail: [hvac.no@siemens.com](mailto:hvac.no@siemens.com)

### Spirax-Sarco AS

Vestvollveien 14, 2019 Skedsmokorset  
Tlf. 67 06 76 80 Fax 67 06 14 08  
[info@no.spiraxsarco.com](mailto:info@no.spiraxsarco.com)  
[www.spiraxsarco.com/no](http://www.spiraxsarco.com/no)  
Avdelinger: Oslo - Bergen - Drammen - Gjerdrum - Stavanger - Trondheim - Tønsberg

## Filter

### Parat Varmer AS

Tlf:+47 99 48 54 44  
[www.paratvarme.no](http://www.paratvarme.no)

## Gassleverandører (Propan)

### Energigass (LPG - propan/butan)

#### Primagaz Norge AS

Oslo Tlf 22 88 19 70 [www.primagaz.no](http://www.primagaz.no)

### Naturgass (LNG og CNG)

#### Gasnor AS

Tlf: 815 200 80 [www.gasnor.no](http://www.gasnor.no)

### Propan

#### (flasker, tank, industri, bolig)

#### Primagaz Norge AS

Oslo Tlf 22 88 19 70 [www.primagaz.no](http://www.primagaz.no)

## Installatører

### Gassinstallatører

#### Miljøutvikling AS

Tlf: 74 27 44 99 [post@miljoutvikling.no](mailto:post@miljoutvikling.no)  
[www.miljoutvikling.no](http://www.miljoutvikling.no)

#### Norsk IndustriRør AS

Komplett leveranse av rørsystemer  
Tlf.: 22 50 21 00 [www.norskindustriror.no](http://www.norskindustriror.no)

### Kuldeinstallatører

#### Norsk IndustriRør AS

Komplett leveranse av rørsystemer  
Tlf.: 22 50 21 00 [www.norskindustriror.no](http://www.norskindustriror.no)

### Varmeinstallatører

#### Norsk IndustriRør AS

Komplett leveranse av rørsystemer  
Tlf.: 22 50 21 00 [www.norskindustriror.no](http://www.norskindustriror.no)

## Konsulenter/Rådgivende Ingeniører

### Konsulenter/Rådgivende Ingeniører

#### Inva Engineering AS

Brobekkvn. 80, Bygg 5, 0582 Oslo  
Tlf. 23 17 43 10 Fax: 23 17 43 11  
[inva@inva.no](mailto:inva@inva.no) [www.inva.no](http://www.inva.no)  
Prosjektering  
Innregulering av varme- og kjøleanlegg  
Logging av vannmengder  
Drifts- og vedlikeholdsinstruks  
Prosjektsikring

#### Moss Varmeteknikk AS

Postboks 703, 1509 Moss  
Besøksadresse: Vanemvegen 11, Moss  
Tlf: 69 24 98 00 Fax: 69 24 98 01  
[www.mossvt.no](http://www.mossvt.no)

### Norsk Energi

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

#### Parat Halvorsen AS

Tjørvågstrand 27, Boks 173  
4402 Flekkefjord  
Tlf: 99 48 55 00 Fax: 38 32 44 71  
[office@parat.no](mailto:office@parat.no)  
[www.parat.no](http://www.parat.no)  
Eneimportør av Viessmann kjeler  
Importør av Saacke brennere i Norge  
Spesialprodukter: Kjeler, komplette damp- og varmesystemer



# Hvem Leverer Hva™

## Pöyry Industry AS

Avd. Prosess-Automasjon-Elektro-3D modellering  
Hundskinnveien 96, 1711 Sarpsborg  
Din totale prosjekteringspartner  
firmapost@poyry.no www.poyry.no

## Kurs/Opplæring/Skoler/ Autorisasjon

### Arcon AS

Chr. Michelsensgt. 65, Oslo  
Postboks 4296 Nydalen, 0402 Oslo  
Tlf: 23 22 71 20 Fax: 22 37 54 31  
erik.sonerud@arcon-as.no  
www.arcon-as.no  
Kjelpasserkurs - Vannbehandlingskurs

### Norsk Energi

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

### Skarland Press Kurs og Konferanse

Kompetanseheving tilpasset ditt fagområde  
Tlf: 22 70 83 00 kurs@skarland.no  
Mer info på: www.skarland.no/kurs

## Pumper

### Grundfos Pumper AS

Strømsveien 344  
Boks 235 Leirdal, 1011 Oslo  
Tlf.: 22 90 47 00 Fax: 22 32 21 50  
www.grundfos.no

### KSB Norge AS

Tlf: 96 900 900 Fax: 96 900 901  
www.ksbnorge.com

## Service

### Jarotech AS

Tlf. 66 98 60 00 www.jarotech.no

### Miljøutvikling AS

Tlf: 74 27 44 99 post@miljoutvikling.no  
www.miljoutvikling.no

### Parat Halvorsen AS

Tjørnvågstrand 27, Boks 173  
4402 Flekkefjord  
Tlf: 99 48 55 00 Fax: 38 32 44 71  
office@parat.no  
www.parat.no  
Eneimportør av Viessmann kjeler  
Importør av Saacke brennere i Norge  
Spesialprodukter: Kjeler, komplette  
damp- og varmesystemer

## Vannbehandling

### Arcon AS Vannbehandling

Chr. Michelsensgt. 65, Oslo  
Postboks 4296 Nydalen, 0402 Oslo  
Tlf: 23 22 71 20 Fax: 22 37 54 31  
tor.halvorsen@arcon-as.no  
www.arcon-as.no  
Kjemikalier og analyseutstyr for  
industriell vannbehandling

### Astec AS

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

### BWT Birger Christensen AS

Postboks 136, 1371 Asker  
Røykenveien 142 A, 1386 Asker  
Tlf: 67 17 70 00 Fax: 67 17 70 01  
firmapost@bwtwater.no  
www.bwtwater.no  
Spesialprodukter: RO-anlegg,  
bløtgjøringsanlegg, UV-anlegg

### ENWA AS

Tlf: 91 34 34 30 www.enwa.com  
Vannbehandling uten bruk av kjemikalier.

### Eurowater AS

Tlf.: 32 13 56 30 Fax: 32 13 56 31  
www.eurowater.no

## Industrikjemikalier AS Mitco

Boks 98 Økern, 0509 Oslo  
Tlf. 23 24 62 00 Fax: 23 24 62 18  
www.mitco.no  
Leverer kjemikalier til ma.va dampkjeler,  
dispergeringsmidler og biocider for  
kjøletårnsbehandling.  
Komplette doseringsanlegg og  
overvåkningssystemer.  
Kurs i vannbehandling.  
Risikovurderinger.

### Nalco Norge AS

Stokkamyrveien 13, 4391 Sandnes  
Tlf. 51 96 36 00 Fax 51 96 36 01  
www.nalco.com  
pmartem@nalco.com  
hhval@nalco.com  
Avdeling: Bergen: 90 10 33 19 (mobil)  
Kjemikalier for industriell vannbehandling

### Niprox Technology AS

Evja Vest, 6900 Florø  
Tlf. 57 74 60 90 Fax 57 74 60 99  
post@niprox.no  
www.niprox.no

### Norsk IndustriRør AS

Komplett leveranse av rørsystemer  
Tlf.: 22 50 21 00 www.norskindustriror.no

### Novatek AS

www.novatek.no

### STENOR AS

Tlf: 67 52 88 88 www.stenor.no

### Teknisk Vannservice AS

Postboks 5 Stovner, 0913 Oslo  
Tlf. 22 30 37 70 Fax 22 30 04 30  
firmapost@teva.no  
www.teva.no

## Ventiler

### Astec AS

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

### KSB Norge AS

Tlf: 96 900 900 Fax: 96 900 901  
www.ksbnorge.com

### Lyngson AS

Widerøveien 1, 1360 Fornebu  
Tlf: 67 10 25 00 Fax: 67 10 24 99  
firma@lyngson.no  
www.lyngson.no  
Avdelinger: Bergen, Trondheim  
Spesialprodukter: Prefabrierte under-  
sentraler

### Matek-Samson Regulering AS

Porsgrunnsveien 4, 3730 Skien  
Tlf. 35 90 08 70 Fax 35 90 08 80

### Parat Varme AS

Tlf:+47 99 48 54 44  
www.paratvarme.no

### Spirax-Sarco AS

Vestvollveien 14, 2019 Skedsmokorset  
Tlf. 67 06 76 80 Fax 67 06 14 08  
info@no.spiraxsarco.com  
www.spiraxsarco.com/no  
Avdelinger: Oslo - Bergen - Drammen -  
Gjerdrum - Stavanger - Trondheim -  
Tønsberg





# NORSK ENERGI

## Hvem Leverer Hva™



**Søkebasert nettannonsering på [www.norskenergi.no](http://www.norskenergi.no).  
Her finner du enkelt leverandører av et konkret produkt eller en tjeneste.**

### Automatikk/Måleinstrumenter

- Byggautomasjon
- Måleinstrumenter

### Avfallshåndtering/Energigjenvinning

- Energigjenvinning fra avfall

### Energi/Varme/Kulde

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

- Varmluftsvifter
- Varmtvannsberedere

### Entreprenører

- Entreprenører

### Enøk

- Energieffektivisering/Enøk

### Filter

- Filter

### Gassleverandører

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

### Installatører

- Gassinstallatører
- Kuldeinstallatører
- Varmeinstallatører

### Konsulenter/Rådgivende Ingeniører

- Konsulenter/Rådgivende Ingeniører

### Kurs/Opplæring/Skoler/Autorisasjon

- Kurs/Opplæring/Skoler/Autorisasjon

### Pumper

- Pumper

### Service

- Service

### Vannbehandling

- Vannbehandling

### Ventiler

- Ventiler

### Verktøy

- Verktøy

**Kryss av for ønsket kategori og send på fax/e-post så får du tilbud på oppføring**

**Priser pr halvår:** Kr 1.900 pr kategori. Logo på kundekort koster kr 1000. Logo forside midt eller høyre kr 1500. Deretter kr 500 for påfølgende logo (for eksempel hoved/underkategori)  
Facebook link: kr 250. Twitter link: kr 250. Pressemeldinger: kr 500 (I papirutgaven trykkes kun firmanavn, tlf nr og link til hjemmeside)

Kontakt Marit Gamre, tlf 22 70 83 19 E-post: [marit@skarland.no](mailto:marit@skarland.no)





## Miljøassistanse til myndigheter og industri i Kasakhstan

Norsk Energi har på oppdrag for Verdensbanken gjennomført en workshop for miljømyndighetene og miljøansvarlige i seks av de største industribedriftene i Kasakhstan. Workshopen omhandlet reduksjon av utslipp til luft, innføring i moderne teknologi og offentlig tilgang til bedrifters utslippsdata. Initiativtaker til workshopen er miljødepartementet i Kasakhstan.

Hovedformålet med workshopen var å informere om moderne tilnærming til luftutslippsmålinger, bruk av integrerte utslippstillatelser og best tilgjengelige teknologi (BATs). Noe av det som skapte mest diskusjon i gruppen var hvordan et system med moderne integrerte utslippstillatelser kan innføres i industrien i Kasakhstan og hvilke utfordringer dette fører med seg. Et annet tema som vakte

stor interesse var hvordan utslippsdata skal samles inn, valideres og offentliggjøres i henhold til Kiev-Protokollen. I følge Kiev-Protokollen, som miljømyndighetene i Kasakhstan har som mål å signere i løpet av ett års tid, skal utslippsdata fra industrien gjøres tilgjengelig for offentligheten på internett. Dette ble visualisert av Klima- og forurensningsdirektoratet gjennom en innføring i [www.norskeutslipp.no](http://www.norskeutslipp.no) og databasen bak nettsiden.

Etter workshopen ble det utarbeidet en rapport som sammenlikner system og lovgivning for utslippstillatelser til industrien i Kasakhstan med

beste praksis fra EU og Norge. Rapporten har blitt meget godt mottatt av Verdensbanken.

Arbeidet ble gjennomført av Sergei Fashchevsky og Esben Tønning Otterlei i Norsk Energi, sammen med Dmitry Laznenko fra Sumy University i Ukraina.





# Gassbrennere og systemer for prosessvarme



- Luft
- Alle brenngasser
- Tørring
- Temp. opp til 1500°C
- Varmeholdig
- Alle effektområder
- Herding
- Stort reguleringsforhold
- Avspenning
- Direkte/ indirekte fyrt

Vi utarbeider forslag/ tilbud!

Post- og besøksadresse:  
Professor Birkelands vei 24B - B4, 1081 Oslo  
[www.heat-con.no](http://www.heat-con.no)

**HEAT-CON**  
*Varmeteknikk as*

Tlf: 23 14 18 80  
Fax: 23 14 18 89  
E-mail: [heat-con@heat-con.no](mailto:heat-con@heat-con.no)



## "Kvalitet og gjennomføringskraft i mer enn 30 år"

Din komplette fjernvarmeentreprenør:

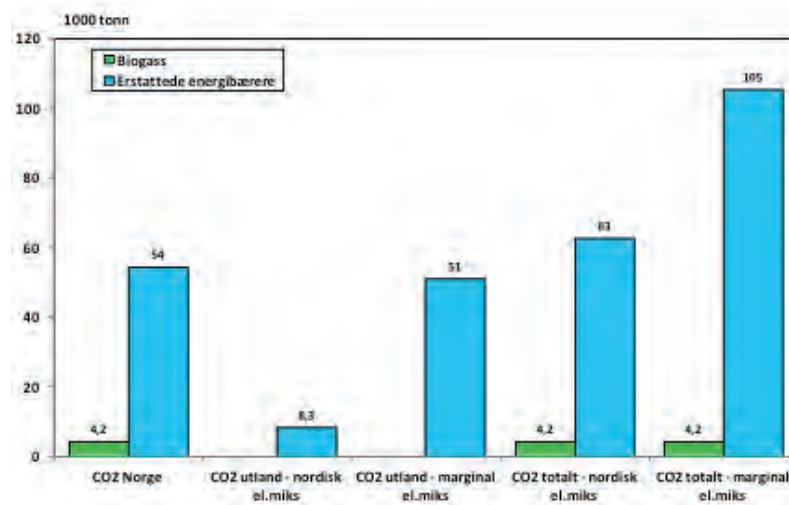
- Total, rør og maskin-entrepriser
- Ombygginger og modifikasjoner
- Prosjektering, prosjektledelse og dokumentasjon
- Grøftetekniske arbeider
- Stort verksted for prefabrikasjon
- Sentral godkjenning klasse 3

Les mer på [enwapmi.no](http://enwapmi.no)

Enwa PMI AS, Nordre Kullerød 9, 3241 Sandefjord. Tlf: 33 48 80 50.

**ENWA PMI**

## FJERNVARME



Når biogass erstatter andre energikilder får vi en betydelig reduksjon av klimagassutslipp, slik dette diagrammet viser. Når LPG eller naturgass erstatter andre energikilder vil en også få en positiv klimagasseffekt, dog betydelig mindre enn for biogass.

## Nasjonalt klima- og miljøregnskap for bruk av gass:

# Særlig biogass gir klimagevinst, men LPG og naturgass også miljøvennlig

*Norsk Energi har på oppdrag fra Energigass Norge og Norsk Gassforum utarbeidet nasjonalt klima- og miljøregnskap for bruk av energigass. Energigass er en samlebetegnelse for gasser brukt til energiformål og regnskapet tar for seg biogass, naturgass og LPG.*

Regnskapet er utarbeidet for 2011 og det er også gjort en framskrivning av gassbruk med tilhørende klima- og miljøregnskap for 2020. I klima- og miljøregnskapet er det gjennomført en vurdering av reelle alternativer til dagens og fremtidens gassbruk, med tilhørende sammenlikning av utslipp fra gassbruk og de alternative energibærerne.

Gassbruk i 2011 er kartlagt gjennom SSBs statistikker og framskrivningen er gjort ved en gjennomgang av offentlige og virksomhetsspesifikke planer og mål, insentiv-ordninger og andre framskrivninger, samt en vurdering av gjennomførbarhet og realisme. Alternative energibærere er fastsatt ved å gjennomgå gassbruk sektorvis og vurdere hvilke energibærere som ville vært brukt om gass ikke var et alternativ.

Videre er utslipp av klimagasser, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> og støv (PM<sub>10</sub>) for gassbruk og de alternative energi-

bærere sammenliknet for å fastsette netto klima- og miljøpåvirkning. Fra SSB og Klif er det innhentet nasjonale utslippsfaktorer som sammen med flere sektorspesifikke teknologivurderinger danner grunnlaget for utslippsfaktorer brukt i regnskapet.

### Særlig biogass gir klimagevinst

Det er særlig bruk av biogass som gir en klimagevinst. Biogass reduserer utslippene av klimagasser både ved produksjon, anvendelse og bruk av reststoffet etter produksjon. Ved å bruke det organiske stoffet til produksjon av biogass, reduserer en utslippene av den kraftigae klimagassen metan til atmosfæren. Ved å erstatte fossile brenslere med den fornybare biogassen, reduserer en utslippene ved bruk. Reststoffet (bioresten) fra produksjonen kan erstatte kunstgjødsel som er kilde til utslipp av lystgass som også er en kraftig klimagass. I klima- og miljøregnskapet som nå er utarbei-

det er det bare reduksjon ved bruk som er tatt med.

Også naturgass og LPG er positive bidragsyttere til reduserte utslipp. Samtlige energigasser gir reduksjon i utslipp av SO<sub>2</sub> og støv, mens naturgass og LPG også gir en betydelig NO<sub>x</sub>-reduksjon. Bruk av energigass har vært en viktig bidragsyter til at de norske målene i Gøteborgprotokollen vedrørende SO<sub>2</sub> allerede er nådd og at målene vedrørende NO<sub>x</sub> er innen rekkevidde.

### Økt bruk av gass kan ventes fram mot 2020

Klima- og miljøregnskapet viser at vi brukte 7,3 TWh energigass innenlands i Norge i 2011. Dette fordeler seg på 0,5 TWh biogass, 4,2 TWh naturgass og 2,6 TWh LPG. I 2020 er det forventet at bruken av energigasser øker til 12 TWh. Dette fordeler seg på 1,3 TWh biogass, 8 TWh naturgass og 2,6 TWh LPG. Det er et nasjonalt mål om å ta i bruk mer biogass, men om dette skal lykkes er en avhengig av gode rammebetingelser for både produksjon og anvendelse.

Rapporten er skrevet av Morten Soma og Esben Tønning Otterlei.



Kursledere i Norsk Energi: Hans Magnus Myklestad, Knut Sandvold og Odd Dävøy-Norsk Energis kursledere for operatør- og kjelpasserkursene Hans Magnus Myklestad, Knut Sandvold og Odd Dävøy ønsker velkommen på kurs i høst!

## Både sertifiseringskurs og kompetansekurs på høstens program

*På Norsk Energis høstprogram står både kjelpasser- og operatørkurs rundt om i Norge, i tillegg til kurs i energiledelse og i drift av gassanlegg.*

Alle som har et kjelelegg for damp eller hetvann, dimensjonert for 110 grader eller mer og med effekt lik eller over 0,5 MW, må ha gyldig kjelpassersertifikat eller operatørsertifikat for å betjene disse. Det er viktig å være oppmerksom på at ikke-sertifiserte operatører ikke selv kan ha ansvar for drift av slike anlegg, men må stå under ledelse av en sertifisert kjelpasser.

Hvis effekten er mindre enn 0,5 MW kan operatører med gyldig operatørsertifikat, eller annen dokumentert opplæring, selvstendig betjene anlegget.

- Det er innstilt temperatur på sikkerhetstermostaten som definerer tempera-

turen og ikke hva det kjøres på av temperatur, forklarer kursleder Knut Sandvold i Norsk Energi.

Norsk Energi er landets ledende arrangør av operatør- og kjelpasserkurs, samt oppdateringskurs, og våre kursledere har mange års erfaring fra kjelelegg og jobber innen faget til daglig. Kursene oppfyller alle offentlige krav, og etter bestått eksamen utstedes det aktuelle sertifikat iht. gjeldende lover og forskrifter. Mer informasjon om kursene inkl påmeldingsmulighet, regelverk og krav til sertifikat finner du på [www.energi.no/kurs](http://www.energi.no/kurs), eller ved å kontakte Norsk Energis kursansvarlig Anne Evensen.

Kurset i energiledelse vil gi en helhetlig forståelse for hvordan et system for styring av energibruk gir bidrag til energieffektivisering. Kurs i drift og vedlikehold av gassanlegg (anleggstype 2) er for personell med driftsansvar for gassanlegg.

Alle operatør- og kjelpassersertifikat er gyldige i fem år. Trenger du å fornye ditt sertifikat må du gjøre det i god tid før det gamle utløper. Glemmer du å fornye sertifikatet innen utløpet av det gamle må du ta et oppdateringskurs og dokumentere praksis før du igjen kan få utstedt et gyldig sertifikat. Har du gammelt rødt eller blått sertifikat ble disse ugyldige fra og med 1. januar 2013, og du må nå gå på oppdateringskurs dersom du ønsker å fornye ditt sertifikat.

# REGULERINGSVENTILER

Kontrollventiler og selvregulerende ventiler fra ledende leverandører i SAMSON-gruppen.

Design/Engineering

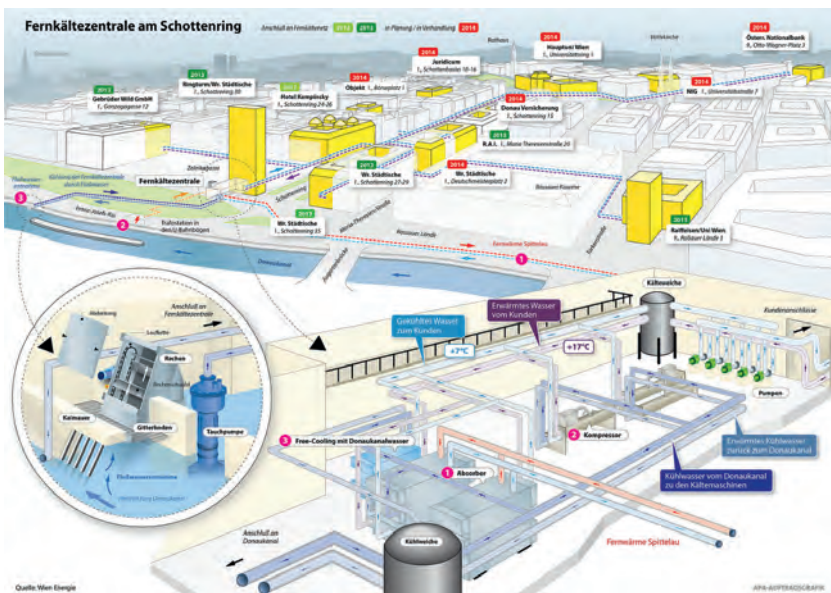
Lager, Montering, Service



**Matek-Samson Regulering AS**  
Porsgrunnsvn. 4, 3730 SKIEN  
Tlf. 35 90 08 70. Fax 35 90 08 80  
post@matek.no | [www.matek.no](http://www.matek.no)

**VÅR KUNNSKAP – DIN TRYGGHET!**





Fjernkjølingsentralen Schottenring er installert i en underjordisk sjakt ved siden av et underjordisk parkeringsanlegg. Her produseres fjernkjøling primært basert på spillvarme fra termisk avfallsbehandling ved forbrenningsanlegget Spittelau. Absorpsjonsmaskinene produserer fjernkjøling med den leverte fjernvarmen. I tillegg produseres fjernkjøling basert på kaldt vann fra Donau, såkalt frikjøling. Det produserte kjølevannet går i separate nett til kundene. et inntakssystem i Donau-kanalen er også del av fjernkjølingsentralen. Der strømmer kanalvannet inn, blir pumpet inn i fjernkjølesentralen og etter å ha blitt kjølt ned av kjølemaskinene, sendt tilbake til kundene. Denne måten å rekjøre på, er meget effektiv. Det forhindrer behov for kjøletår i de delvis verneverdige byggene i Wiens sentrum.

## Fjernkjøling "hot" for fremtidens smarte byer

Under den internasjonale fjernvarmekonferansen Euroheat & Power Congress i Wien i mai, ble det dokumentert at fjernkjøling - sammen med fjernvarme, er smarte og konkurransedyktig energisystemer for fremtidens byer. Mens varmebehovet i Europa forventes å gå ned, antas kjølebehovet i urbane strøk å øke med 50 prosent innen 2020. Vertsbyen Wien, nylig kåret til Europas mest innovative by, er i front også her; produksjonen av fjernkjøling skal økes fra dagens 57 MW til 250 MW innen 2020.

- Med Wiens 1.7 millioner innbyggere er den østerrikske hovedstaden et av de beste eksemplene på urban livskvalitet i verden, sa konserndirektør i Wiener Stadtwerke, Marc Hall, under sin åpningstale, hvor han viste til at Wien både er kåret til verdens beste by å bo i (av Mercers Quality of Livings rangering i 2012), og til den mest innovative byen i Europa (av Innovation Cities Global Index i 2013). - Et godt utbygget fjernvarme- og fjernkjølingsanlegg er en viktig faktor for dette, sa han.

### Hjørnestein

Utbygging av fjernvarme- og fjernkjølings-systemer er sammen med energibesparelser, hjørnesteinene i Wiens klimaprogram (KliP Wien), som ble iverksatt allerede i 1999, og som skal vare fram til 2020. Så langt har tiltakene ført til en årlig reduksjon av CO<sub>2</sub>-utslippene i byen på 3,7 millioner tonn, og hver beboer slipper nå ut mindre CO<sub>2</sub> enn i andre østerrikske byer.

Når Wien er i front, skyldes det også en lov om utbygging av fjernvarme og fjernkjøling i 2008, som lover statlig støtte på opp til 60 millioner euro per år for etablering av fjernvarme og fjernkjøling. EUs F-gass - regulering, som har til hensikt å redusere utslipp av fluorinerte gasser (som blir benyttet i air-condition anlegg), har også hatt betydning for utbyggingen.

### I samme posisjon som fjernvarme på 1970-tallet

Men sterk utbygging til tross, sammen-

lignet med den østerrikske hovedstadens fjernvarmekapasitet på 3,000 MW, representerer fjernkjølingskapasiteten kun 2 prosent, forteller Thomas Irschik, direktør i Wien Energie.

- I dag er fjernkjøling i samme posisjon som fjernvarme var i, i Østerrike på 1970-tallet. Med de store miljømessige og kommersielle fordelene fjernkjøling har, vil den ha en glimrende fremtid, og nettet vil bygges ut gradvis de neste tiårene, sier Thomas Irschik, direktør i Wien Energie.

- Vi tror på markedet; og har som mål å installere 250 MW innen 2020. Alle studier viser at i motsetning til varmebehovet, vil kjølebehovet vokse, ikke minst grunnet stor utbygging av kontor og servicebygg med server-rom, bedre isolering og større lysinnfall. I tillegg til å møte kundebehovet, er det også et spørsmål om kapasitet. Vi disponerer over et avfallsvarmepotensial om sommeren som vi kan benytte effektivt til fjernvarmekjøling.

Sammenlignet med individuelle kjøleløsninger reduseres både CO<sub>2</sub>-utslipp og kostnader, da fjernkjøling blir produsert utelukkende basert på spillvarme fra avfallsforbrenning og vann fra elven Donau. Fossilforbruket reduseres med mellom fire og ti ganger, som igjen medfører tilsvarende reduksjon av klimagassutslipp.

### Schottenring - siste anlegg ut..

Den nyeste fjernkjølingsentralen i Wien, Schottenring, ble innviet i april. Sentralen, som er installert i en underjordisk sjakt ved

et underjordisk parkeringsanlegg, har en kapasitet på 15 megawatt. Rørnettet vil ferdig utbygget være på 2,4 kilometer og ved full drift produsere 15 000 MWh i året. Rundt 25 000 personer vil kunne nyte godt av denne miljøvennlige kjølingen, som vil bidra til å redusere CO<sub>2</sub>-utslippene med 1.447 tonn årlig.

Produksjonen foregår primært basert på spillvarme fra termisk avfallsbehandling ved varmesentralen Spittelau. Absorpsjonsmaskinene produserer fjernkjøling med den leverte fjernvarmen. I tillegg benyttes frikjøling, basert på kaldt vann fra Donau.

- Fjernkjøling er et viktig energieffektiviseringsstiltak. Sammenlignet med dagens klimaanlegg, basert på el, reduseres både CO<sub>2</sub>-utslipp og kostnader, både ved en langt mer effektiv bruk av kuldemaskinene, og ved at spillvarme benyttes som energikilde. Totalt benyttes om lag 50 prosent mindre primærenergi ved bruk av fjernkjøling enn ved desentrale løsninger, sa konsernsjef Marc Hall under åpningen av anlegget i vår.

### Hva er fjernkjøling?

Fjernkjøling er en systemløsning hvor produktet er kaldt vann som produseres sentralt eller desentralt og fordeles til brukerne i et lukket rørsystem på samme måte som fjernvarme

Brukerne benytter det kalde vannet til kjøling i ventilasjonsanlegg, kjøletak eller andre steder hvor det er nødvendig med kjøling.

### Det finnes tre hovedkonsepter for kjøling:

- kaldt vann tas direkte fra naturen; havet/innsjøer og elver (frikjøling)
- kaldt vann produseres med bruk av el (kompressor)
- kaldt vann produseres med over-skuddsvarme (f. eks absorpsjon)





# Interessert i høyere leie for bygget ditt?



Da bør du komme i gang med å energivurdere dine tekniske anlegg, slik at du kan få redusert energibruken i bygget. Og dermed energikostnadene.

Lave energikostnader er et konkurransefortrinn som bidrar til et godt omdømme og som gjør bygget ditt mer attraktivt for leietakere.

Husk at det er krav til regelmessig energivurdering av tekniske anlegg i bygg. Ved å energivurdere dem jevnlig, får du bedre oversikt over hvordan du kan forbedre driften og vedlikeholdet.

Gjør det gjerne samtidig med at du energimerker bygget. Gjennomfører du tiltakene som foreslås, får du ned energibruken.

God oversikt og dokumentasjon over dine tekniske anlegg vil lønne seg.

Returadresse:  
 Skarland Press AS  
 Postboks 2843 Tøyen  
 0608 Oslo



## Verdens mest moderne Elektrodekjel for damp og varmtvann.

PARAT Halvorsen AS har gjennom 20 år levert og videreutviklet sin høyspønt elektrodekjel. Kjelen er de siste 2 år blitt førstevalget til primærregulering i det danske markedet. Med økende produksjon av fornybar strøm er det stadig flere av våre kunder som velger å installere vår elektrodekjel. Kjelen går fra kald til full last på 15 minutter og kan regulere mellom minimum og full last på 30 sekunder. Minimum last i drift er 1%, dette gir kjelen et fantastisk reguleringsområde. Ta kontakt med oss dersom du vurderer å installere elektrisk kjel i ditt varmenett.

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



Parat Halvorsen AS

Tlf. 99 48 55 00  
 office@parat.no