

NORSK ENERGI
NR.3 • 2026 ÅRGANG 103

NYE LØSNINGER, HISTORISKE TILBAKEBLIKK OG AKTUELLE ENERGIPROSJEKTER

Fra første utgivelse i 1924 – og blikket mot fremtiden

Organ for
NORSK ENERGI
ENERGI • MILJØ • SIKKERHET

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

REDAKSJON

Redaktør:
Lucy Kongevold Fjermeros
Mobil: 97 06 69 73
e-post: Lucy.Kongevold.
Fjermeros@energi.no

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

ANNONSER

NEMITEK AS
Karl Johans gate 20
0159 Oslo

Jan Erik Røine
Mobil: 92 62 32 98
e-post: jan.erik@nemitek.no

Hvem Leverer Hva™
Martine Singsaas Frøseth
Tlf: 94 81 51 88
e-post: martine@nemitek.no

ABONNEMENT

Abonnementspris:
kr. 795,– eks.mva

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

UTGIVER

NEMITEK AS
Karl Johans gate 20
0159 Oslo
Tlf. 22 70 83 00

e-post:
firmapost@nemitek.no

Layout/prepress:
HEBLA Design

Trykk: UnitedPress

FORSIDEBILDE

Forsidefoto: Biomar Myres pelletsfabrikk i Vesterålen.

ISSN 0800– 7896

NORSK ENERGI
NR. 3 • 2026 ÅRGANG 103



Styret i Norsk Energi, foto: Hans Borchsenius

6 EMIL-prisen til Drammen fjernvarme AS
7 Rapport fra generalforsamlingen
8 Status for ISO 50001-sertifiseringer
9 Kurs i energiledelse og energikartlegging
10 Standarder for energirevisjon
11 Enovas støtteprogrammer for industrien
12 Ny energisentral i Horten Industripark
14 Simulering som nøkkel til mer robuste fjernvarmeinvesteringer
16 Overskuddsvarme fra datasentre
18 Risløkka energisentral
20 102 år med kunnskapsdeling
22 Tilbakeblikk: Forholdsregler for dampkjeleanlegg under luftangrep
23 Tilbakeblikk: Kyoto-målet i praksis
26 Tilbakeblikk: Energifremtiden slik man så den i 1980
28 Biologiske materialer kan eksplodere
32 Leverandørguiden
35 Kryssord

SVEISEVERKSTEDET

K. G. Karlsson AS | Etablert 1922



Elektriske industrikjeler genererer C02-nøytral damp

Høy dampkvalitet, utmerket dynamikk og full fleksibilitet
Kjelstyring av høy kvalitet og sikkerhet
Systemutstyr og service fra en utmerket leverandør
Produsent av damp- og varmtvannskjeler i mer enn 100 år

Vi prosjekterer og utfører alle typer fyrhusinstallasjoner

Ta kontakt for tilbud!

Konkurransedyktig - Bærekraftig - Pålitelig

Sjekk ut vår nettside

70 13 40 20 firmapost@sveiseverkstedet.no Vestre Bingsa Industriveg 1, 6019 Ålesund

ADM. DIREKTØR HAR ORDET

Tidsskriftet legges ned



JON TVEITEN,
administrerende direktør i Norsk Energi

Kjære leser

Vi har tatt en beslutning om at tidsskriftet Norsk Energi legges ned i 2026. Det er vemodig etter 102 år, men fornuftig. Jeg er glad i trykkede tidsskrifter, og mottar både lokalbladet Vest Telemark Blad og Aftenposten i papirutgaver. Men jeg glemmer ofte å hente dem fra postkassen, og når jeg først gjør det, har jeg allerede lest mye av det på nett. Likevel fortsetter jeg å abonnere på papirutgaver. Det er noe eget ved å bla i aviser, slik man har gjort hele livet. Fagtidsskrifter leses derimot sjeldnere i papirform enn før, og man sitter ofte igjen med en følelse av at mange papirutgaver blir trykket opp uten å bli lest. De ender i stedet i søppelkassen. Det er verken ønskelig eller bærekraftig.

Som en del av å være en forening har utgivelse av medlemsbladet Norsk Energi vært en del av foreningsvirksomheten, og medlemskontingenten har bidratt med å dekke deler av produksjonskostnadene. Vi kan dessuten takke tidligere redaktør Hans Borchsenius for at tidsskriftet Norsk Energi har utviklet seg og eksistert gjennom så mange år.

I tillegg til redaktørrollen produserte han over mange tiår relevante og gode artikler, noe han også bidrar med i dette nummeret. Etter at redaktørens gikk av med pensjon, kombinert med et fallende antall betalende abonnenter, klarer vi dessverre ikke lenger å opprettholde utgivelsen effektivt nok til å dekke kostnadene av det vi kaller «Norges eldste energitidsskrift".

I starten, og i lang tid etter, gikk tidsskriftet under navnet «Meddelelser fra Norsk Dampkjelforening». På sett og vis er det dit vi nå vender tilbake, gjennomnyhetsbrev på vår hjemmeside og e-post til våre medlemmer og andre interesserte som ønsker å holde seg oppdaterte på hva vi jobber med i Norsk Energi. Nedleggelse av tidsskriftet i sin nåværende form, betyr ikke at rådgivningstjenestene vi i Norsk Energi har holdt på med i 110 år, stopper opp. Tvert imot ser vi behovet for at det i disse elektrifiseringstider er behov for et kompetansemiljø innen rådgivning av termiske energianlegg. Elektrisitet dekker ikke alle behov, og all bruk av energi blir til varme, slik som hos datasentrene.

Vi kan avslutningsvis nevne at vi er svært stolte over å være involvert i prosjekteringen av Norges største anlegg for gjenvinning av overskuddsvarme fra datasenter til fjernvarme på Skygard (Risløkka varmesentral).

40th ANNIVERSARY 1984 — 2024

Jarotech as

ENGINEERING ENERGY

ISO 9001 CERTIFIED A3CERT

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



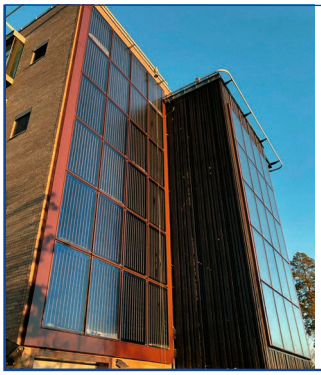
Lyse Neo AS,
2x15 Megawatt fjernvarmekjeler m/ styringssystem, gasstrain, skorstein, lyddempere, instrumenter, ventiler, trykkluft, nitrogensystem og Lav-NOx Elco naturgassbrennere.

Jarotech samarbeider med mange produsenter og er behjelpelig med å skaffe komponenter og reservedeler fra de aller fleste leverandører av energi, varme og forbrenningsteknikk.

Forhandler for:

elco heating solutions · LAMTEC · Honeywell · ecom · danstoker · MEDENUS Gas Pressure Regulation

Elco: Gassbrennere, Olje/Bio-oljebrennere, Kombibrennere | **Lamtec:** Styresystem for olje- og gassbrennere
Ecom: Måleutstyr innen forbrennings-og energiproduksjon | **Danstoker:** Kjeler til Industri, fjernvarme og kraftvarme
Honeywell: Utstyr fra Process Solutions (HPS) og Thermal Solutions (HTS)
Medenus: Trykkregulatorer, filter og ventiler for gasser



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

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



www.jarotech.no

Miljøfyrtårn® · Achilles Utilities QUALIFIED · SENTRALT GODKJENT · RENAS · StartBANK

Jarotech AS | Holmquistveien 9, 1394 Nesbru | Postboks 142, 1378 Nesbru | Telefon: +47 66 98 60 00 |



EMIL-prisen 2026 tildeles Drammen Fjernvarme AS

Norsk Energis energi- og miljøpris (EMIL-prisen) for 2026 er tildelt Drammen Fjernvarme AS for sin satsning med å bli leverandør av varme og kjøling til nye Drammen sykehus, både med normal fjernvarmeleveranse, men også levering av varme og kjøling i nøddrift basert på fornybare kilder.

Av Mira Valjord, Norsk Energi

Årets vinner

Årets EMIL-pris tildeles Drammen Fjernvarme AS. De har etablert en ny moderne energisentral for produksjon av varme og kjøling til blant annet Nye Drammen sykehus med Drammensfjorden som energikilde. Dette er et godt eksempel på klima- og miljøvennlig produksjon av energi, der man utnytter tilgjengelig omgivelsesvarme fra sjøen til å dekke blant annet sykehusets varme- og kjølebehov.

Det var ikke gitt at Nye Drammen sykehus ville basere seg på ekstern leveranse av varme og kjøling, som er en kritisk funksjon for drift av sykehuset. Norsk Energi vil berømme både Sykehusbygg HF og Drammen Fjernvarme AS for sitt arbeid med å komme frem til en avtale. Vi mener dette er et godt eksempel til etterfølgelse. Sykehuset kan fokusere på sine primæroppgaver og ikke drive et avansert energianlegg, men overlate dette til en profesjonell aktør som har dette som sin primæroppgave.

I tillegg til normal varme- og kjøleleveranse er også Drammen Fjernvarme ansvarlig for nøddrift av varme og kjøling, og deler av den nye energisentralen kan fungere som øydrift uten tilkobling til strømnettet. Norsk Energi, som er et kompetansemiljø innen termisk energi, er svært takknemlig for å kunne bidra med vår kompetanse med prosjektering av produksjonsanlegg for varme og kjøling ved bruk av varmepumper.

Generalforsamling, årsmøte og miniseminar for Norsk Energi

Norsk Energi avholdt en fullpakket dag torsdag 18. juni på Nationaltheatret Konferansesenter, med miniseminar, generalforsamling, etterfulgt av årsmøte og båttur med middag i strålende vær.

Av Mira Valjord

Miniseminar om energikartlegging

Dagen startet klokken 10 med et miniseminar om energikartlegging der vi fikk et helhetlig innblikk i både kravene, bakgrunnen for dem og hvordan kartleggingen gjennomføres i praksis.

Hans Even Helgerud og Idar Bergfjord fra Norsk Energi holdt innlegg der de presenterte energikartlegging og erfaringer fra eget arbeid. Enova, representert ved Marit Sandbakk, orienterte om status for rapporteringen knyttet til energikartleggingsforskriften. Det ble vist til at nærmere 2 000 virksomheter er omfattet av kravene, men at foreløpig kun et begrenset antall bedrifter har rapportert inn sine kartlegginger. Videre ble det presentert estimater for samlet energibesparelse knyttet til identifiserte tiltak, samt tilhørende investeringskostnader.

Neste post på programmet var ved Alicja Schilling fra NVE om selve forskriften, tilhørende veiledning og hvordan kravene skal tolkes i praksis, samt hva som er hensikten med ordningen fremover. Forskriften, som trådte i kraft 1. oktober 2024, skal bidra til å fremme energieffektivitet i foretak og innebærer at større virksomheter må kartlegge energibruken sin og identifisere mulige forbedringstiltak.

Et praktisk eksempel ble gitt av BioMar Myre ved Arne-Otto Olsen, som presenterte sine erfaringer med å gjennomføre energikartlegging i samarbeid med Norsk Energi. Her ble det vist hvordan kartleggingen kan brukes som beslutningsgrunnlag for videre tiltak, og hvordan identifiserte energibesparelser kan realiseres i drift.

Etter faginnleggene ble det gjennomført generalforsamling for Norsk Energis medlemmer, før deltakerne samlet seg til lunsj.

Årsmøte

Årsmøtet ble åpnet av administrerende direktør Jon Tveiten, som på en engasjerende måte presenterte Norsk Energis 110 år lange historie. Han trakk linjene fra etableringen som Norsk Dampkjelforening i 1916, med fokus på kjelteknikk og effektiv utnyttelse av energi i industrien, til dagens rolle som en bred kompetanseaktør innen termisk energi, energisystemer og energieffektivisering.

Innlegget ble avrundet med en personlig refleksjon: Datteren til Tveiten hadde hørt ham fortelle mye om jobben, og bemerket derfor at «Norsk Energi må jo være verdens beste arbeidsplass», hvortil han selv svarte: «Ja, det er det».

Variert program

Fra NTNU presenterte Natasa Nord et forskningsprosjekt knyttet til termisk energilagring og digitalisering av fjernvarmesystemer, med utgangspunkt i utviklingen av Nyhavna i Trondheim. Prosjektet undersøker hvordan overskuddsvarme kan lagres sesongvis i grunnen og utnyttes senere når energibehovet er større. Løsningen innebærer blant annet bruk av fjell som et termisk lager og utvikling av integrerte energisystemer for en fremtidig nullutslippsbydel.

Et annet innlegg tok for seg dampproduserende varmepumper fra Enerin/Høeg Temp, hvor de presenterte teknologiens potensial i industriell varmeproduksjon. Varmepumpen kan produsere høytemperatur damp direkte fra lavtemperatur varmekilder, og kombinerer dermed egenskaper fra både tradisjonelle kjeler og konvensjonelle varmepumper.

Teknologien benytter blant annet helium som arbeidsmedium, med muligheter for bruk av andre gasser som nitrogen og hydrogen i fremtiden, og kan bidra til betydelige reduksjoner i energibruk og klimagassutslipp. Som eksempel ble prosjektet hos IVAR trukket frem, hvor teknologien, i samarbeid med blant annet Norsk Energi, benyttes til å produsere damp i en biogassprosess og samtidig utnytte overskuddsvarme.

Drammen Fjernvarme ved John Vinscent Haugen presenterte også sitt nylig ferdigstilte prosjekt knyttet til energileveranse til det nye sykehuset i Drammen. Prosjektet omfatter en energisentral som leverer både varme og kjøling, blant annet basert på varmepumper som utnytter sjøvann fra Drammensfjorden som energikilde. Utbyggingen ble realisert etter flere års forhandlinger, og resulterte i et energianlegg som etter deres egne ord «er bedre enn vi planla».

Avslutningsvis presenterte Marie Haugen fra Enova en oversikt over aktuelle støtteordninger og virkemidler, med særlig vekt på hvordan virksomheter kan få bistand til gjennomføring av energitiltak og omstilling i retning av mer energieffektiv og bærekraftig drift.

Energi- og miljøpris

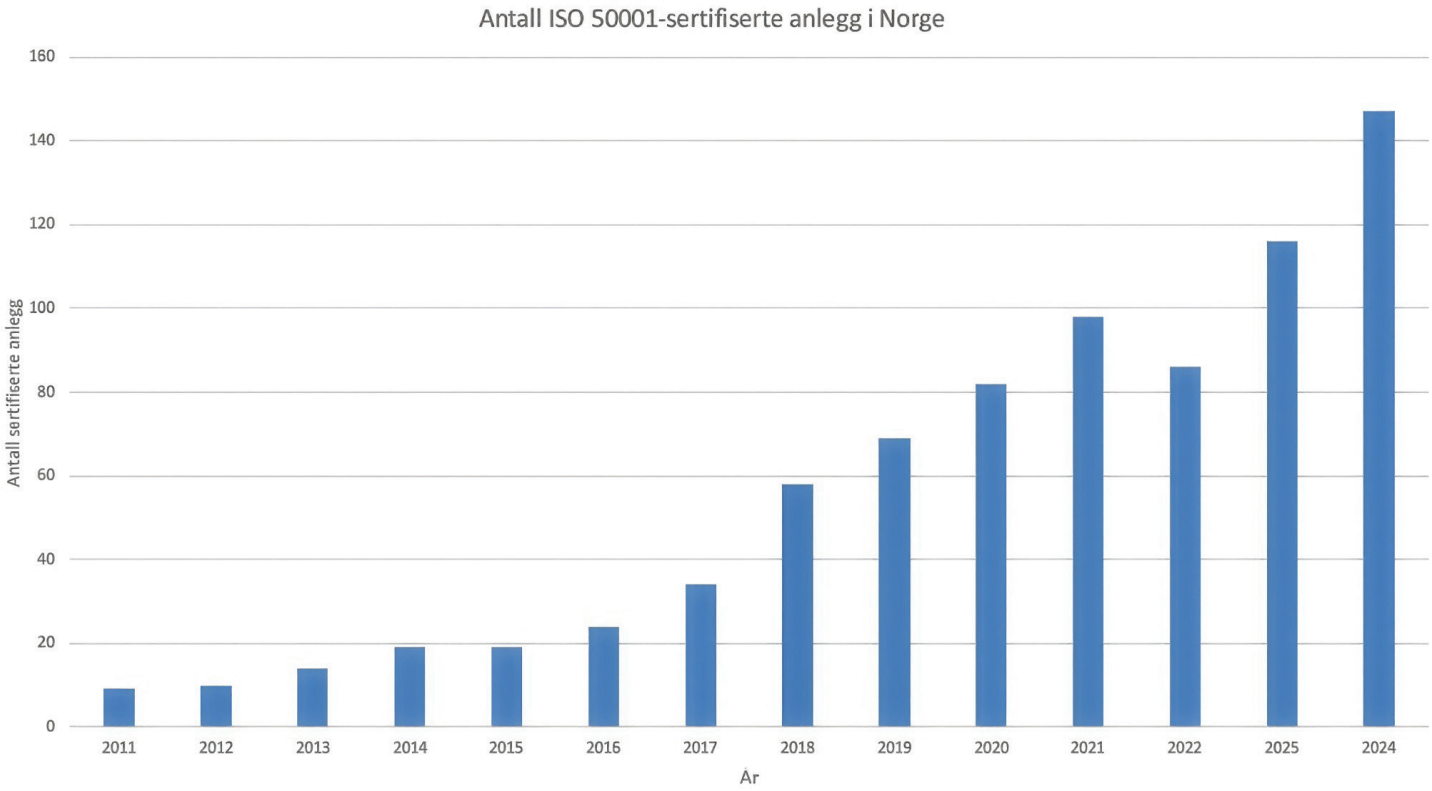
Etter innleggene ble Norsk Energis energi- og miljøpris delt ut. Årets pris gikk til Drammen Fjernvarme for deres arbeid med energileveranse til det nye sykehuset i Drammen.

Arrangementet ble avsluttet med en båttur fra Rådhuskaia. Turen markerte en hyggelig avslutning på en innholdsrik dag.

Status for ISO 50001-sertifiseringer

Vil krav om energikartlegging gi økt motivasjon for sertifisert energiledelse ISO 50001?

Av Hans Even Helgerud

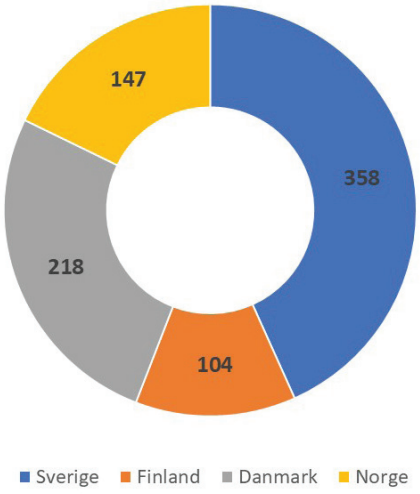


Figur 1: Utvikling i antall ISO 50001-sertifiserte anlegg i Norge i perioden 2011-2024.

Energikartlegging kan i henhold til forskriften gjennomføres som en isolert øvelse, eller som et sentralt kravelement innenfor gyldig sertifisert energiledelse eller miljøledelse. Bedrifter som er omfattet av energikartleggingsforskriften må rapportere resultater fra energikartlegging hvert fjerde år (neste frist 1. oktober 2030), og sertifisert energiledelse med en tilfredsstillende oppdatert energikartlegging vil da kanskje være et aktuelt alternativ.

Ifølge IAF CertSearch var det 147 sertifiserte anlegg i Norge i 2024, og flere bedrifter har nå pågående prosesser med sertifisering. Antall gyldige sertifikater er 55, fordi ett sertifikat kan omfatte flere anlegg innenfor samme konsern. Figur 1 viser utviklingen i antall sertifiserte anlegg fra den første ISO 50001-standarden ble lansert i 2011 og frem til 2024.

Sammenlignet med våre nordiske naboland har Sverige og Danmark flere sertifiserte anlegg slik det er illustrert i Figur 2. Globalt finnes det nå over 88300 ISO 50001-sertifiserte anlegg, hvor av ca. 47% av disse er i Europa.



Figur 2: Antall ISO 50001-sertifiserte anlegg i Norden i 2024.

Status for energikartlegging

Tidsfristen 1. oktober for når resultater fra lovpålagt energikartlegging skal rapporteres, nærmer seg – nå haster det virkelig for bedrifter som ikke har startet arbeidet.

I forbindelse med Norsk Energis årsmøte på Nationaltheatret konferansesenter 18. juni gjennomførte Norsk Energi et åpent miniseminar om status, resultater og erfaringer fra energikartlegging. I følge Enova v/Marit Sandbakk har nå kun 65 bedrifter, per 5. august, rapportert resultater til www.energikartlegging.no. Dette utgjør kun 3,25 prosent av det estimerte antallet på 2 000 bedrifter som er omfattet av kravet i energikartleggingsforskriften. Rapporterte bedrifter har en samlet årlig energibruk på 13 TWh, og rapporterer et lønnsomt energieffektiviseringspotensial på 1 TWh (7,7 prosent av energibruk), som det vil koste 3,9 milliarder kroner å realisere (3,9 NOK/kWh). 344 foretak har påbegynt utfyllingen, men ennå ikke sendt inn skjemaet. Ytterligere 297 foretak har åpnet skjema, men ikke startet utfyllingen.

NVE v/Alicja Schilling orienterte nærmere om forskriften og redegjorde for spørsmål til ordningen og NVEs svar på disse. Direktoratet planlegger å etablere et landsdekkende varmekart som viser tilgjengelig overskuddsvarme fra lovpålagt og frivillig innrapportering. NVE og Enova inviterer til et webinar om energikartleggingsforskriften 27. august.

BioMar Myre v/Arne Otto Olsen delte erfaringer og nytteverdi med energikartlegging fra deres produksjonsanlegg for fiskefôr. Det er kartlagt et energisparepotensial på 20 prosent (11 GWh/år) av fabrikkens energibruk, og bedriften er allerede i gang med å gjennomføre aktuelle energitiltak.

Norsk Energi er engasjert med energikartlegging for mer enn 30 bedrifter, og Idar Bergfjord delte våre erfaringer fra ferdigstilte og pågående energikartlegginger.

Kurs i energiledelse og energikartlegging

Norsk Energi har lang erfaring med kurs i energiledelse. Nye krav til energikartlegging og energiledelse har gitt økt interesse for kursene.

Av Hans Even Helgerud

Norsk Energi samarbeider med DNV om åpne introduksjons- og påbygningskurs i energiledelse. Energikartlegging er et sentralt kravelement innen energiledelse, og kursene gir kunnskap om både lovkrav og metoder for energikartlegging.

Introduksjonskurs gir kunnskap om nytteverdi, prinsipper og krav i standarden for energiledelse NS-EN ISO 50001:2018.

Påbygningskurs gir inspirasjon og praktiske tips om hvordan virksomheter kan opprettholde fokus på forbedringsarbeidet med energiledelse.

Bedriftstilpasset kurs tilbys med skreddersydd innhold tilpasset virksomhetens målgruppe og behov.

Planlagte kurs

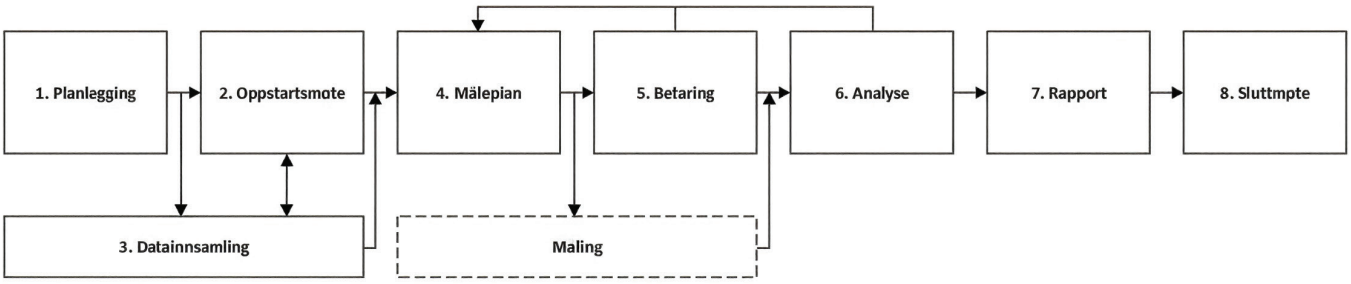
Dato	Kurs	Sted
15.09.26	Introduksjonskurs energiledelse Norsk Energi,	Skøyen
16.09.26	Påbygningskurs energiledelse Norsk Energi,	Skøyen
21.04.27	Introduksjonskurs energiledelse DNV,	Høvik
22.04.27	Påbygningskurs energiledelse DNV,	Høvik
Etter avtale	Bedriftstilpasset kurs energiledelse,	Etter avtale

Nærmere informasjon og påmelding finnes på www.energi.no,
eller ved å kontakte Hans Even Helgerud på hans.even.helgerud@energi.no.

Standarder for energirevisjon/ energikartlegging

Det finnes internasjonale standarder for hvordan en energirevisjon/energikartlegging bør gjennomføres. NS-ISO 50002-serien er nylig revidert, og den foreligger nå i norsk oversettelse.

Av Hans Even Helgerud



Delstandard 1

Standarder for energirevisjon/energikartlegging har relevans i forbindelse med lovpålagte krav om energikartlegging i energikartleggingsforskriften. Den internasjonale standarden NS-ISO 50002, som består av tre delstandarder (generelt, bygg og prosess), beskriver hvordan en energirevisjon/energikartlegging bør gjennomføres. Revidert standard har overlappende struktur og innhold til den europeiske standarden NS-EN 16247, som består av fem delstandarder (generell, bygg, prosess, transport og kompetanse). Tabellen under sammenstiller de to standardene.

Tema	NS-ISO 50002	NS-EN 16247
	Internasjonal standard	*Europeisk standard*
Generelle krav	*Del 1: 2025*	*Del 1: 2022*
Bygninger	*Del 2: 2025*	*Del 2: 2022*
Prosesser	*Del 3: 2025*	*Del 3: 2022*
Transport	*Ikke inkludert*	*Del 4: 2022*
Kompetansekrav	*Inkludert som veiledning i del 1*	*Del 5: 2015*

Ved norsk oversettelse av tittel for ISO 50002 og EN 16247 er begrepet energirevisjon (energy audit) benyttet, for å skille begrepet fra energikartlegging (energy review), som benyttes i standard for energiledelse ISO 50001.

Energirevisjon kobles normalt til lovpålagte krav (energikartleggingsforskriften), med tilhørende kompetansekrav til utførende. Energikartlegging, som et kravelement innenfor energiledelse ISO 50001, har ingen kobling til lovpålagte krav eller kompetansekrav til utførende. I praksis brukes nå disse to begrepene om hverandre.

En energirevisjon gjennomføres ofte med ekstern bistand og kan være nyttig underlag for energikartlegging og veien videre mot sertifisert energiledelse. En energirevisjon gir et øyeblikksbilde og er ingen garanti for at lønnsomme energitiltak blir gjennomført. Energiledelse (ISO 50001) bidrar til å holde energikartleggingen oppdatert og øker sannsynligheten for at lønnsomme energitiltak blir gjennomført.

Delstandard 1: Generelle krav beskriver arbeidsprosessen for hvordan en energirevisjon/energikartlegging bør gjennomføres. Arbeidsprosessen består av åtte trinn og er tilnærmet lik i de to standardene.

Delstandard 2 og 3 gir utfyllende veiledning for hvordan en energirevisjon/energikartlegging innenfor henholdsvis byggsektor og prosessindustri bør gjennomføres.

I vedlegg til NS-ISO 50002-1 beskrives ulike detaljnivåer for energirevisjon/energikartlegging. Noen forhold som vil påvirke kvalitet og kostnad for en energirevisjon/energikartlegging er:

- Omfang og systemgrenser
- Ønsket detaljnivå og nøyaktighet
- Tilgjengelige data
- Tidligere gjennomførte analyser
- Anleggets størrelse, antall lokasjoner og kompleksitet
- Eventuelle målebehov
- Antall tiltak som skal vurderes
- Bransjekunnskap og kompetanse hos energirådgiver
- Kommunikasjon og samarbeid med oppdragsgiver

Norsk Energi baserer sine tjenester innenfor energirevisjon/energikartlegging på NS-ISO 50002 og NS-EN 16247, og har i løpet av 2026 gjennomført cirka 30 energirevisjoner/energikartlegginger for store energibrukere i samsvar med kravene i energikartleggingsforskriften.



Enova tilbyr støtteprogrammer for industrien

Vi ønsker å minne våre lesere om mulighetene for utrednings- og investeringsstøtte hos Enova. Støtteprogrammene spenner bredt og omfatter blant annet biogass, klima- og energisatsing, varmesentraler, havvind, pilotering og bærekraftige energibærere.

Av Ronny Valjord, avdelingsleder Industri, Norsk Energi

I dette nummeret ønsker vi å belyse støtteprogrammet «Klima- og energisatsing 2026». Programmet er rettet mot industribedrifter som ønsker å gjennomføre tiltak som reduserer energibruk, kutter klimagassutslipp eller erstatter fossile energikilder i produksjonsprosesser. Programmet omfatter blant annet energieffektivisering, varmegjenvinning og omstilling til fornybare energiløsninger.

Neste søknadsfrist er 18. september 2026. Temaene som støttes i denne søknadsrunden, er oppsummert nedenfor. Mer informasjon finnes på Enovas nettsider: enova.no/industri. Utredningsstøtte Tema Forklaring Utredning av større mengder overskuddsenergi Støtte til utredning for aktører som har større mengder overskuddsenergi fra produksjonen som kan utnyttes til et klima- eller energiformål. Bedriftens totale energibruk må være minst 5 GWh. Det er en forutsetning å se på akkumuleringsløsninger. Utredning av nærvarmeanlegg Støtte til utredning av nyetablering av energisentral basert på fornybare energikilder, med mulighet til å tilknytte flere ulike aktører gjennom et mindre distribusjonsnett. Utredning av fleksibilitets- og effektavlastingsløsninger Støtte til utredning av fleksibilitets- og effektavlastingsløsninger for elektrisk drevne prosesser i industri og anlegg, eller for en etablert næringspark. Utredning av energieffektiv utfasing av større mengder fossile brensler Støtte til utredning av energieffektiv utfasing av større mengder fossile brensler med mulighet for fleksibilitetstiltak.

Det kan søkes om støtte på inntil 2 MNOK, med prosjektvarighet på opptil ett år. Investeringsstøtte Tema Forklaring Utnyttelse av overskuddsenergi Støtte til investering i tiltak for å gjenvinne overskuddsenergi fra produksjonsprosessen til intern eller ekstern bruk. Energieffektiv utfasing av fossile brensler Støtte til investering i tiltak som konverterer fra fossile brensler til fornybare løsninger eller elektrisitet til tørking, inndamping eller prosessvarmeformål.

Investeringsstøtten skal bidra til redusert energibruk, lavere klimagassutslipp og mer effektiv utnyttelse av tilgjengelige energiressurser i norsk industri.

Ønsker du å søke om støtte? Norsk Energi hjelper deg hele veien fra idé til ferdig søknad – ta kontakt for en trygg og effektiv prosess!



Undertrykksventilerte varmepumpekabinetter med propan som kuldemedie.

Ny energisentral gir Horten Industripark varme og kjøling fra sjøen

På Karljohansvern i Horten er en ny energisentral etablert for å forsyne Horten Industriparks nye kontor- og fabrikklokale med både varme og kjøling. Med sjøvann som energikilde, varmepumper med propan som kuldemedium og frikjøling er løsningen utviklet for å gi effektiv og fremtidsrettet energiforsyning til et moderne industriområde.

Av Tom Emaus

Horten Industripark AS har i perioden 2025–2026 fått på plass en ny energisentral for sitt nye kontor- og fabrikklokale på om lag 45 000 m². Prosjektet har hatt ambisjon om å etablere en robust, energieffektiv og fleksibel løsning for både varme- og kjølebehov.

Et viktig premiss for prosjektet har vært å utnytte eksisterende infrastruktur og lokale energiressurser best mulig. Den eksisterende sjøvannsledningen gir tilgang til en stabil energikilde, samtidig som bruk av naturlige kuldemedier bidrar til en mer miljøtilpasset teknisk løsning.

Sjøvann, varmepumper og frikjøling

Energisentralen leverer nærvarme og nærkjøling til et lokalt distribusjonsnett som forsyner det nye kontor-



Energisentralen høst 2025 før installasjon av innvendig teknisk utstyr.

og industrilokalet. Kjøleproduksjonen er basert på en kombinasjon av frikjøling fra sjøvann og maskinkjøling fra kjølemaskin og varmepumper. Varmeproduksjonen skjer hovedsakelig gjennom varmepumper som utnytter både overskuddsvarme fra kjøleanlegget og energi fra sjøvann.

Ved behov for ekstra effekt benyttes elkjeler som spiss- og reservelast. Anlegget er dimensjonert for om lag 3,2 MW varmeleveranse ved 65 °C og om lag 3,7 MW kjøleleveranse ved 1 °C.

Hovedkomponenter i løsningen:

- Varmepumper for varmeproduksjon (2 MW)
- Kjølemaskin (1,7 MW) og frikjøling for kjøleproduksjon
- Elkjeler for spiss- og reservelast

Løsningen er utformet for høy energidekning og effektiv utnyttelse av overskuddsvarme fra kjøleprosessene. Kjøleanlegget er samtidig prosjektert for lave turtemperaturer, slik at det kan dekke både kjøle- og avfuktingsbehov i industribygget.

Norsk Energi med bred faglig leveranse

Norsk Energi har hatt en sentral rolle i prosjektet, som har vært preget av høy teknisk kompleksitet og stram fremdrift. Leveransen har spent fra tidlig prosessdesign og dimensjonering til tekniske beskrivelser, anskaffelsesgrunnlag og oppfølging i gjennomførings- og igangkjøringsfasen.

Arbeidet har blant annet omfattet prosjektering av energisentral og utvendig rørinfrastruktur, PFD/P&ID, tekniske beskrivelser, dimensjonering av sjøvannssystem samt varme- og kjøleanlegg. I tillegg har Norsk Energi levert SRO- og automasjonsgrunnlag,



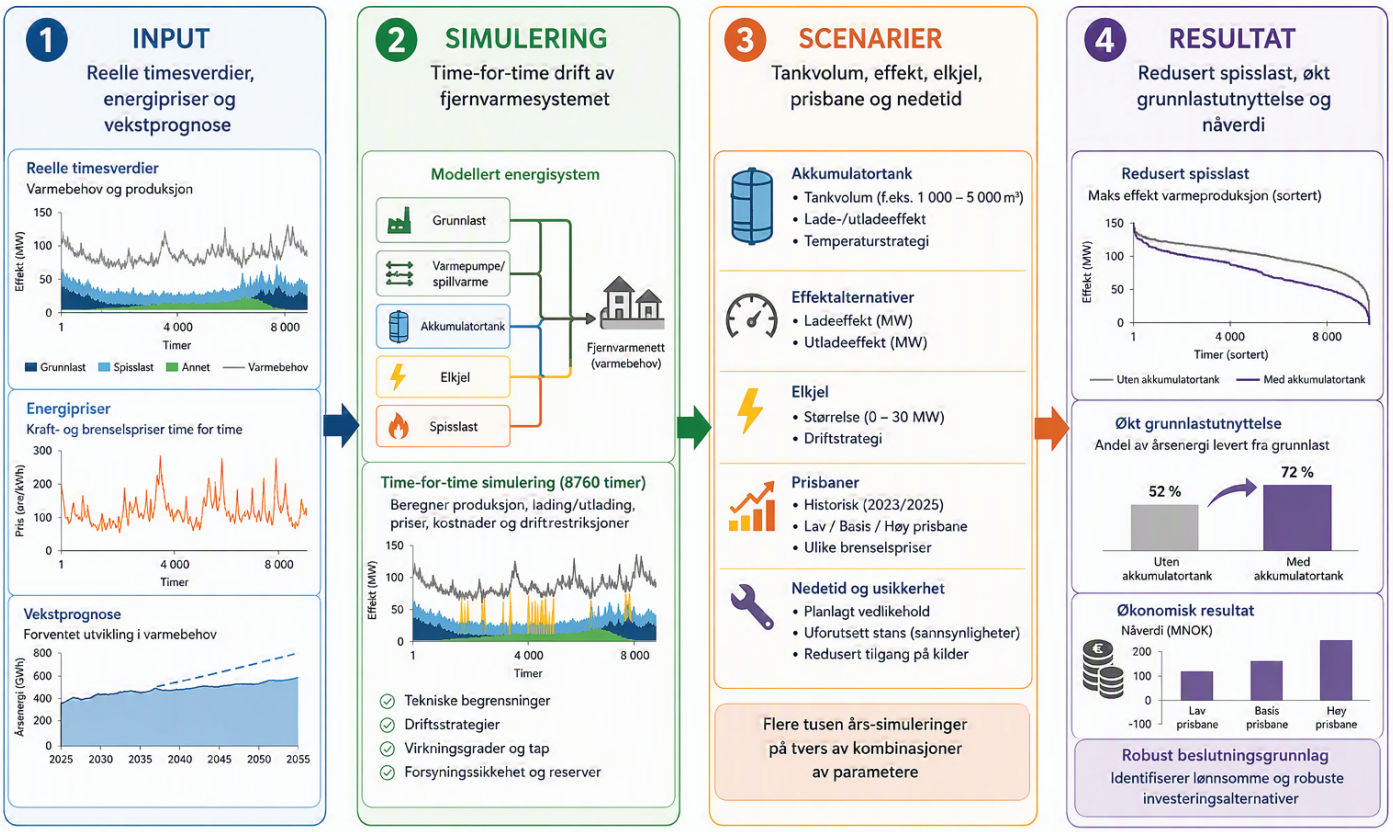
Prosesshall med srikulasjonspumper til varmepumpenes fordampere og kondensatorer.

ROS-analyse, HAZOP, eksplosjonsvernvurderinger og miljøvurdering av utslipp av oppvarmet sjøvann til havnebassenget.

Norsk Energi har også bistått i anskaffelsesfasen gjennom utarbeidelse av merkantile og tekniske dokumenter, samt i arbeidet med Enova-søknad som bidro til støtte til prosjektet.

Et fremtidsrettet energigrep

Den nye energisentralen gir Horten Industripark en fleksibel og effektiv energiforsyning med høy andel fornybar energi. Prosjektet viser hvordan lokale energisentraler kan bidra til bærekraftig utvikling i industri- og næringsområder, samtidig som eksisterende infrastruktur og lokale energiressurser utnyttes bedre.



Simulering som nøkkel til mer robuste fjernvarmeinvesteringer

Fra magefølelse til tusenvis av scenarioer – hvordan simulering gir bedre investeringsbeslutninger i fjernvarmen

Av Jan-Ove Haugen, Norsk Energi

Fjernvarmeselskapene står foran stadig mer komplekse investeringsbeslutninger. Nye energikilder, større variasjoner i kraftpriser, strengere krav til forsyningssikkerhet og behovet for å redusere bruk av fossil eller kostbar spisslast gjør at tradisjonelle tommelfingerregler ikke lenger er tilstrekkelige.

Et godt eksempel er vurdering av akkumulatortanker i fjernvarmesystemer. Selv om teknologien er velkjent, er det langt fra opplagt hvor stor tanken bør være, hvilke effekter inn- og utladingssystemene skal dimensjoneres for, eller om investeringen faktisk er lønnsom over tid.

For å gi fjernvarmeselskaper et bedre beslutnings-

grunnlag har Norsk Energi gjennom flere år utviklet en avansert simuleringsmodell som kan analysere samspillet mellom produksjonsanlegg, energipriser, akkumulering og fremtidig utvikling i fjernvarmenettet.

Akkumulatortanken er ikke målet – den er verktøyet

Historisk har akkumulatortanker ofte blitt vurdert som et tiltak i seg selv. Erfaringene viser imidlertid at den reelle verdien ligger i hvordan tanken påvirker resten av energisystemet.

En akkumulatortank kan øke utnyttelsen av eksisterende grunnlastkilder og redusere driftstiden på kostbar spisslast. Den kan også flytte energi fra timer med lave kraftpriser til timer med høyt varmebehov, samtidig som den gir økt fleksibilitet ved driftsstans og vedlikehold. I tillegg kan en akkumulatortank legge til rette for deltakelse i fleksibilitetsmarkeder og bidra til å utsette eller redusere behovet for nye produksjonsinvesteringer.

Verdien av disse effektene varierer betydelig mellom ulike fjernvarmesystemer. Derfor er det nødvendig å analysere hvert enkelt system basert på reelle driftsdata.

Simulering med utgangspunkt i virkeligheten

Simuleringsmodellen Norsk Energi benytter, bygger på kundens faktiske produksjonsdata time for time gjennom et helt år.

Modellen tar blant annet hensyn til: Historisk varmeproduksjon Lastprofiler gjennom året Produksjonskapasitet for eksisterende energikilder Vekstprognoser i fjernvarmenettet Energipriser og forventede prisbaner Planlagte investeringer Forventet nedetid på produksjonsanlegg Forsyningssikkerhet og reservebehov

I stedet for å analysere én fremtid kan modellen analysere hundrevis eller tusenvis av mulige fremtider.

Fra enkeltregnestykker til scenarioanalyser

Tradisjonelle lønnsomhetsberegninger bygger ofte på ett sett med forutsetninger. Utfordringen er at ingen kjenner fremtiden. Kraftprisene kan bli høyere eller lavere enn forventet, avfallsvarmen kan reduseres, industrikunder kan falle bort, belastningen i nettet kan øke raskere enn prognosene tilsier, og en grunnlastkilde kan få lengre vedlikeholdsstans enn planlagt.

Ved hjelp av simuleringer kan disse forholdene analyseres systematisk. I stedet for å konkludere med ett svar kan man identifisere hvilke investeringsalternativer som er robuste på tvers av mange ulike fremtidsscenarioer.

Hillevåg-prosjektet som eksempel

I konseptstudien for ny spisslastsentral i Hillevåg for Lyse Neo ble simuleringsmodellen brukt som en sentral del av beslutningsgrunnlaget.

Her ble blant annet følgende alternativer analysert: Gasskjeler med og uten akkumulatortank Kombinasjoner av gasskjeler og elkjel Ulike tankstørrelser Ulike forutsetninger for tilgang på avfallsvarme Ulike kraftprisforløp

Resultatene viste at elkjel fremstod som et robust tiltak i de fleste scenarioene. Akkumulatortank ga i tillegg økt systemfleksibilitet og ytterligere verdiskaping, særlig i kombinasjon med elkjel og ved redusert tilgang på grunnlast.

Samtidig viste simuleringene at verdien av en akkumulatortank er sterkt avhengig av både tankvolum, ladestrategi og fremtidig energimiks. Det finnes derfor sjelden én universell løsning som passer alle fjernvarmesystemer.

Simulering som beslutningsstøtte

Modellen er ikke utviklet for å gi ett fasitsvar. Formålet er å redusere beslutningsrisiko.

Ofte viser analysene at enkelte alternativer kan utelukkes tidlig, mens et mindre antall lovende løsninger bør utredes videre på et høyere detaljnivå.

Dette gir et bedre investeringsgrunnlag, reduserer risikoen for feilinvesteringer og gir en bedre forståelse av usikkerheten i beslutningene. Samtidig bidrar det til mer treffsikre videre utredninger og større trygghet før investeringsbeslutningen tas.

Et verktøy for fremtidens energisystem

Utviklingen i energimarkedene går raskt. Flere fjernvarmeselskaper vurderer nå kombinasjoner av: Akkumulatortanker Elkjeler Store varmepumper Spillvarme Fleksibilitetsmarkeder Dynamiske kraftpriser

Når antallet mulige kombinasjoner øker, blir også behovet for simuleringsbaserte analyser større.

Erfaringene viser at verdien av slike analyser ikke først og fremst ligger i å finne det optimale scenarioet, men i å identifisere løsningene som gir god lønnsomhet og høy robusthet under flere ulike fremtidsbilder.

Fra antakelser til dokumenterte beslutninger

Fjernvarmesystemer blir stadig mer komplekse, og investeringsbeslutninger får større økonomiske konsekvenser enn tidligere.

Ved å kombinere reelle driftsdata, vekstprognoser, energipriser og tekniske begrensninger i en dynamisk simuleringsmodell kan man analysere tusenvis av scenarioer og etablere et langt bedre beslutningsgrunnlag enn det som er mulig med statiske beregninger.

Akkumulatortanker er ett eksempel hvor en slik tilnærming kan synliggjøre verdien av økt fleksibilitet, bedre utnyttelse av grunnlast og redusert bruk av kostbar spisslast. Samtidig gjør simuleringene det mulig å identifisere hvilke investeringer som er mest robuste når fremtiden er usikker.

For fjernvarmeselskapene handler dette i stadig større grad om å gå fra antakelser til dokumenterte beslutninger. Det er nettopp her simuleringsverktøyene kan gi størst verdi.

Mye overskuddsvarme fra datasentre kan utnyttes

Ulven Energisentral var Norges første eksempel på utnyttelse av overskuddsvarme til fjernvarme. Norsk Energi har nylig fått et nytt prosjekt for Celsio om å installere en varmepumpe som skal levere fjernvarme fra datasenteret Skygard. Er dette starten på en ny trend for utnyttelse av overskuddsvarme fra datasentre?

Av Hans Borchsenius



Bransje i sterk vekst

Det skrives mye om datasentre for tiden, og vi får ofte et inntrykk av at datasenterbransjen er i en enorm vekst som på sikt vil bli vår største kraftkrevende industri.

Globalt brukte verdens datasentre i 2022 omtrent 460 TWh elektrisitet, tilsvarende rundt 2 prosent av verdens samlede strømforbruk, ifølge Det internasjonale energibyrået (IEA). Dette tilsvarer omtrent strømproduksjonen i Frankrike, eller 3,5 ganger strømfor-

bruket i Norge. Det forventes sterk vekst i bransjen. IEA forventer at strømforbruket i datasentre vil dobles allerede innen 2030.

Hva med Norge?

I en rapport utarbeidet av DNV for Fornybar Norge anslås det at norske datasentre vil øke strømforbruket fra om lag 1,6 TWh i dag, til rundt 7 TWh i 2030, og videre til 15 TWh (7 prosent av Norges totale kraftbruk) innen 2040. Dette er DNVs anslag. Til sammenlikning har konsulentfirmaet Thema estimert et kraftbehov fra datasentre på 18 TWh i 2040.

Norge kan vise seg å bli et attraktivt land for datasentre fordi vi kan tilby ren og billig strøm, og fordi vi også kan tilby lav kjølevannstemperatur. Men etiske og politiske faktorer spiller også en stor rolle for om vi skal kunne bli et attraktivt land for investorene. Både Norge og EU vil nok være interessert i å påtvinge bransjen etiske retningslinjer, men det er tek-oligarkene svært lite interessert i. Og så har vi det sikkerhetspolitiske aspektet. USA er svært dominerende i datasenterbransjen, og Trump & co. vil nok helst ha flest mulig datasentre i USA, både for å sikre amerikanske arbeidsplasser, og fordi kontroll over datasentrene kan brukes til å legge press på andre land.

Tross mange usikkerhetsfaktorer – sterk vekst i strømforbruket i datasentre vil vi helt sikkert få oppleve.

Potensialet for utnyttelse av overskuddsvarme?

I motsetning til tradisjonell kraftkrevende industri som binder en del energi i produktene (ferrolegeringer, aluminium etc.), så ender 100 prosent av energien i datasentrene opp som overskuddsvarme. Dette skulle indikere at det er et stort potensial for utnyttelse av overskuddsvarme i datasenterbransjen. Men så enkelt er det ikke.

Flere faktorer gjør ifølge DNV-rapporten overskuddsvarmen vanskelig å utnytte på en lønnsom måte:

- **Lave temperaturer:** Temperaturen på overskuddsvarmen ligger typisk mellom 20 og maks. 40 °C, men kan komme opp i 60–70 °C for KI-datasentre med høy effekttetthet og væskebaserte kjølesystemer. Avhengig av bruksområde kan temperaturen måtte heves med varmepumper, slik som i Skygard-prosjektet. For fjernvarmenettet ligger temperaturen typisk på mellom 70 og 90 °C.
- **Store volumer** og langt fra avtakere: Datasentre på flere hundre MW genererer mye mer varme enn det er behov for i lokale fjernvarmenett i Norge. Allerede finnes det minst 20 TWh varme fra industrien som ikke utnyttes. I tillegg er datasentre ofte lokalisert langt fra potensielle avtakere, slik som Google sitt datasenter i Skien.

Pålegg om utredning av varmeutnyttelse

Fra 1. april 2025 ble energiloven endret med et nytt krav om at alle som planlegger å bygge ny industri over en viss størrelse, må gjennomføre en kost-/nytteanalyse av mulighetene for å utnytte overskuddsvarme. For datasentre gjelder det alle anlegg med mer enn 2 MW installert kapasitet. Det er ingen pålegg om utnyttelse, bare om å utrede.

Ofte kommer utredningen av varmeutnyttelse sent inn i planprosessen. Når lokalisering og størrelse av datasenteret er fastlagt, viser det seg derfor ofte at varmeutnyttelse er vanskelig, men ikke umulig.

De to datasentrene som er under bygging i Norge for tiden, og som har en mulighet for varmeutnyttelse, er Googles datasenter i Skien og TikToks i Hamar. Her er avstanden til nærmeste fjernvarmenett henholdsvis 8–12 km og 5–10 km, og effekten henholdsvis 240 og 150 MW. Det antas at temperaturen vil ligge mellom 25 og 45 grader – det vil derfor bli behov for varmepumper.

Hvor mange datasentre finnes det i dag?

Norge har i dag rundt 30–40 kommersielle datasentre av betydelig størrelse. De fleste av disse er såkalte generelle datasentre som selger ulike tjenester, som for eksempel datalagring. Foreløpig har Norge bare ett KI-datasenter, det vil si dedikert for kunstig intelligens. Det er Stargate Norway i Narvik, utviklet av Aker, Nscale og OpenAI. Det er innen KI-datasentre at man forventer størst vekst i årene som kommer.

Rang	Datasenter	Lokasjon	Effekt (omtrentlig)	Nærhet til varmekunder	Samlet potensial
1	Google Skien	Gromstul, Skien	Opptil 840 MW (full utbygging)	8–12 km til Skien/Porsgrunns fjernvarmesystem	Svært høyt
2	Stargate Norway (OpenAI/Nscale/Aker)	Kvandal, Narvik	230 MW, mulig 520 MW	Nær Narvik by, men begrenset fjernvarmenett	Svært høyt
3	Bulk N01	Kristiansand/ Vennesla	400 MW, mulig 1 GW	Moderat avstand til større varmekunder	Høyt
4	Green Mountain Hamar	Heggvin	100+ MW ved full utbygging	Nær Hamar	Høyt
5	Green Mountain Enebakk (OSL-E)	Enebakk/Oslo-regionen	100+ MW	Mye fjernvarme i regionen	Høyt

Miljøkonsekvenser

Den sterke veksten i datasentre vil legge beslag på mye fornybar energi. Bransjen har også en del andre miljøkonsekvenser. En ny FN-rapport avdekker en rekke miljøavtrykk, blant annet vannforbruk, arealforbruk, CO_2-utslipp og gruvedrift.

Rapporten fremhever det enorme vannforbruket som et spesielt stort problem. Tilgang på drikkevann er nemlig en kritisk faktor i mange land. Verdens datasentre kommer i 2030 til å bruke 9,3 billioner liter vann, ifølge rapporten. Det er like mye som hele det afrikanske kontinentet bruker i dag.

Hva med utviklingen på lang sikt?

Vi er midt i en datarevolusjon. Teknologien forbedres hele tiden. Forbedringer i chip-teknologien og språkmodellene vil øke effektiviteten og gjøre at kraftetterspørselen blir lavere. For eksempel ble verden svært overrasket da den kinesiske språkmodellen DeepSeek for noen år siden lanserte en språkmodell som var mye mer effektiv enn ChatGPT.

På den annen side kan man også hevde at økt effektivitet vil stimulere økt vekst i bransjen.

Helt sikkert er det i alle fall at dagens teknologi kommer til å fremstå som steinaldersk om ganske kort tid. Kanskje dagens store, sentraliserte datasentre om få år blir helt overflødige?

Risløkka energisentral – gjenbruk av overskuddsvarme fra 20 MW datasenter

Overskuddsvarme fra datasentre er en energiressurs som i langt større grad bør tas i bruk. Når Hafslund Celsio og Skygard samarbeider om å utnytte varmen fra et nytt 20 MW datasenter på Risløkka til fjernvarmeproduksjon, viser prosjektet hvordan lokal spillvarme kan bidra til lavere energibruk, redusert belastning på strømnettet og mer effektiv ressursutnyttelse i byen. Det er samfunnsnyttig å bruke den samme energien flere ganger!

Av Erlend Balstad, Norsk Energi

Spillvarmeutnyttelse

Hafslund Celsio og Skygard har inngått et strategisk samarbeid om å utnytte overskuddsvarme fra Skygards datasenter i Hovinbyen til fjernvarmeproduksjon i Oslo. Målet er å gjenbruke varme som ellers ville gått til spille, til oppvarming av næringsbygg og boliger ved bruk av høytemperatur varmepumpeteknologi.

Prosjektet vil kunne levere varme tilsvarende behovet til om lag 15 000 Oslo-leiligheter, samtidig som det bidrar til redusert klimaavtrykk og bedre utnyttelse av energiressursene. Prosjektet er foreløpig i prosjekteringsfasen, med planlagt investeringsbeslutning i 2028.

Norsk Energi bistår prosjektet med rådgivning om aktuell varmepumpeteknologi og utarbeidelse av tekniske spesifikasjoner for varmepumpene. I samarbeid med Rambøll Norge bidrar Norsk Energi også med elektromekanisk prosjektering av varmeopptakssystem og fjernvarmesystem, inkludert integrasjon av varmepumpene mot tilstøtende systemer.

Et energisystem under press

Energikommisjonens rapport «Mer av alt – raskere» fra 2023 er fortsatt dagsaktuell. Kommisjonen slo fast at energibruken må reduseres generelt, på vinterstid spesielt.

Norge har en høy og økende andel elektrisitet i energibruken, ikke minst til oppvarmingsformål. Dette gjør at elektrisitetsbruken og belastningen på strømnettet påvirkes av været. Sammenhengen mellom utetemperatur og kraftbruk er sterkere i Norge sammenliknet med andre land.

Fjernvarme avlaster strømnettet

Om lag halvparten av energibruken i bygg går til varmeformål. Dette er energi som termodynamisk sett ikke nødvendigvis krever bruk av høyverdig elektrisk energi.

Hafslund Celsios fjernvarmeproduksjon i Oslo er i stor grad basert på gjenvunnet varme – energi som ellers ville gått til spille. Fjernvarmen avlaster strømnettet, bidrar til økt forsyningssikkerhet og frigjør elektrisk kraft til industri og annen virksomhet med høyt effektbehov i Oslo-regionen.

I dag dekker fjernvarmen om lag 28 prosent av Oslos oppvarmingsbehov, og fjernvarme kan dekke om lag 15–20 prosent av byens effektbehov.

Kraftbruken i Norge er forventet å øke i årene som kommer, som følge av tiltak for å redusere klimagassutslipp og etablering av ny industri, som for eksempel datasentre. Tilgang til nettilknytning og sikker levering av fornybar kraft er avgjørende for industriaktører som vurderer etablering i Norge generelt, og datasenterindustrien spesielt.

Datasentre som del av energiløsningen

Skygard bygger og drifter datasentre i Oslo-regionen. Som norsk leverandør av digital infrastruktur tilbyr selskapet tjenester til virksomheter med behov for sikker håndtering av kritiske data og digitale tjenester.

Skygard har høye miljøambisjoner og ønsker å



være et forbilde innen grønne datasentre i Norden. Selskapet prioriterer energieffektivitet og optimal utnyttelse av overskuddsvarme, med mål om å tilgjengeliggjøre all overskuddsvarme.

For å lykkes må varmen gjøres tilgjengelig i områder der det både finnes et varmebehov og etablert infrastruktur, som fjernvarmenett.

Samfunnsnyttig bruk av lokal energi

Gjennom samarbeidet legger Hafslund Celsio og Skygard til rette for en samfunnsnyttig løsning der overskuddsvarme fra datakjøling utnyttes som en lokal energiressurs.

Fjernvarme basert på overskuddsvarme avlaster strømnettet, reduserer behovet for elektrisk oppvarming og gjør det enklere å etablere ny kraftkrevende industri. Samtidig bidrar prosjektet til Oslos og Norges mål om reduserte klimagassutslipp og mer bærekraftig energibruk.



102 år med kunnskapsdeling – og starten på et nytt kapittel

Av Lucy Kongevold Fjermeros, Norsk Energi


MEDDELELSER
FRA
NORSK DAMPKJELFORENING
Thunes Mek. Værksted
Drop-Link Kjederist

Da det første nummeret av Tidsskriftet Norsk Energi ble utgitt for 102 år siden, var energibransjen en helt annen enn den er i dag. Siden den gang har tidsskriftet fulgt utviklingen gjennom kriger, energikriser, teknologiske gjennombrudd, politiske reformer og en stadig sterkere satsing på energieffektivisering og bærekraft. Gjennom mer enn et århundre har vi dokumentert, diskutert og formidlet kunnskap om energi til våre lesere. Nå nærmer en epoke seg slutten.

Dette nummeret er det nest siste som utgis i dagens form. Etter mer enn hundre år vil Tidsskriftet Norsk Energi avsluttes som trykket og periodisk fagblad. Det er en beslutning som både vekker vemod og stolthet. Vemod fordi tidsskriftet har vært en viktig møteplass for fagkunnskap og bransjedebatt gjennom generasjoner. Stolthet fordi vi kan se tilbake på en historie fylt med engasjerte bidragsytere, relevante fagartikler og et betydelig bidrag til utviklingen av norsk energibransje.

I dette nummeret, og i det aller siste nummeret som kommer senere i år, ønsker vi derfor å bruke litt plass på tilbakeblikk. Vi har hentet frem artikler, temaer og perspektiver fra tidligere utgaver som forteller noe om utviklingen i bransjen og samfunnet rundt oss. Noen artikler viser hvordan utfordringer vi står overfor i dag også ble diskutert for flere tiår siden. Andre minner oss om hvor raskt teknologi, rammebetingelser og energisystemer har utviklet seg. Enkelte tekster er fortsatt overraskende aktuelle, mens andre i dag fremstår som fascinerende tidsbilder fra en helt annen energihverdag.

Selv om tidsskriftet avsluttes i sin nåværende form, betyr ikke det at Norsk Energis formidling av kunnskap stopper. Tvert imot. Energibransjen er i stadig endring, og behovet for oppdatert informasjon, faglige analyser og nyheter er der fremdeles. Vi håper derfor at du vil fortsette å følge oss i tiden fremover. På våre nettsider publiserer vi løpende nyheter, fagartikler, arrangementer og innsikt fra energibransjen. Ved å abonnere på vårt nyhetsbrev får du også de viktigste sakene direkte i innboksen.

Besøk oss på Norsk Energi og meld deg på nyhetsbrevet for å holde deg oppdatert på utviklingen i energibransjen og arbeidet til Norsk Energi.



RÅDGIVNING & SERVICE - fra start til slutt

Hos ISOPLUS kan du få kvalifisert rådgivning fra prosjektets begynnelse og til rørsystemet er installert.

Vi tilbyr:

- Et omfattende standardprogram innen preisolerte rørsystemer.
- Prosjektoptimalisering og teknisk support med egne eksperter.
- Opplæring i muffemontering og kurs i tilsyn, leggingsregler og alarmovervåking på isoplus campus.

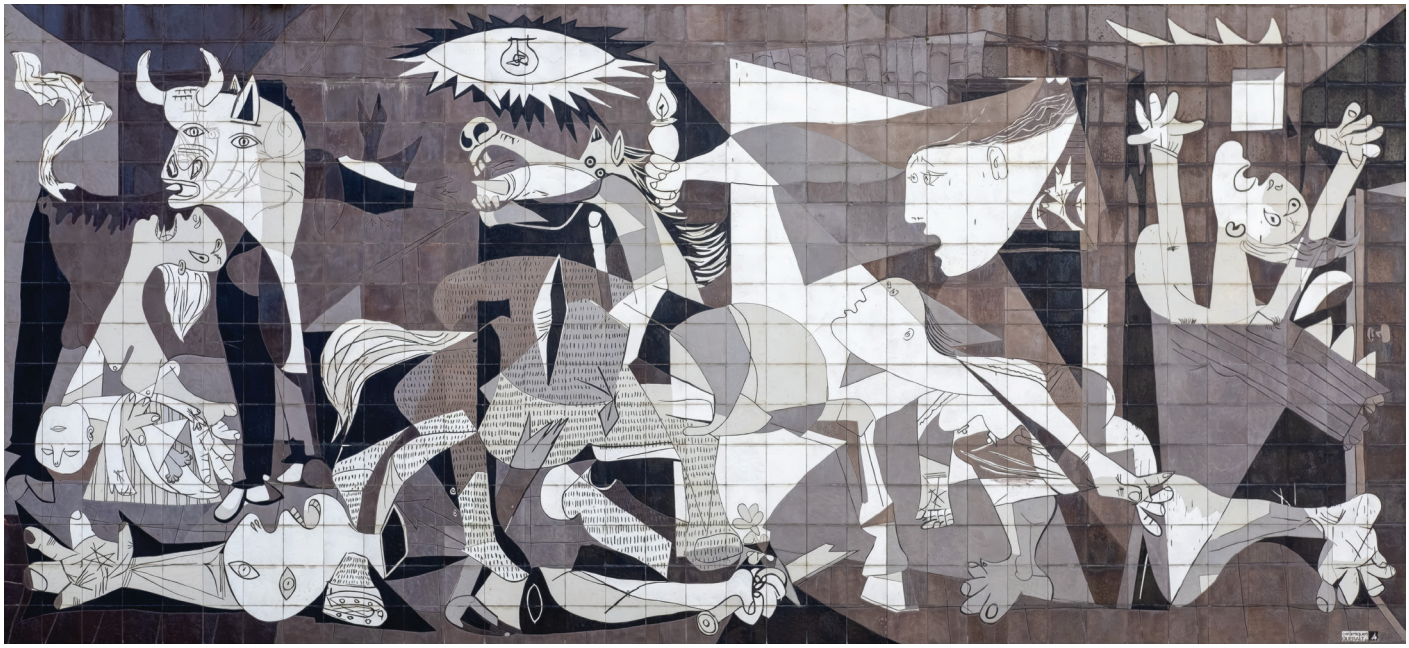
ISOPLUS
din komplette samarbeids-partner

Ønsker du mer informasjon?

Kontakt Rene Thingholm, Markedssjef på tlf. +45 21 99 61 09 eller e-post r.thingholm@isoplus.no

Connecting District Energy

isoplus Fjernvarmeteknik A/S
Korsholm Alle 20 | 5500 Middelfart | Tlf.: +45 64 41 61 09 | iso@isoplus.dk | www.isoplus.dk



I 1937 bombet tyske nazifly den lille byen Guernica på oppdrag fra Spanias diktator, general Franco. Ugjerningen, som er motivet i Pablo Picassos mest kjente maleri «Guernica», betydde mye for folks forståelse av krigens grusomhet.

Forholdsregler for dampkjelanlegg under luftangrep

Året var 1939. Krigshandlingene som senere utviklet seg til andre verdenskrig, hadde nettopp startet, og mange i Norge var klar over at bombeangrep også kunne ramme landet. Ingeniørene i Norsk Energi – som den gang het Norsk Dampkjelforening – forsto at industrien ville være blant de mest sannsynlige bombemålene dersom Norge ble utsatt for luftangrep.

Av Hans Borchsenius

Tidsskriftet vårt, som den gang het Meddelelser fra Norsk Dampkjelforening, publiserte i november 1939 en artikkel med tittelen Forholdsregler for dampkjelanlegg under luftangrep. I artikkelen står det blant annet: «Ved luftangrep må man regne med at alt elektrisk lys blir borte, og kjelbetjeningen må derfor alltid ha parafinlamper eller annet reservelys som kan vare i minst to timer.»

For mange industribedrifter er det imidlertid ikke bare fiendtlige bomber fra luften som kan ha ødeleggende sprengkraft, men også dampkjelene selv.

Artikkelen gir derfor følgende utvetydige instruks til kjelbetjeningen: «Når flyalarmen går må ikke alle løpe til luftvernbatteriene, fordi noen til enhver tid må forbli i et bombesikkert rom i kjelens umiddelbare nærhet for å holde øye med vannstandsglasset og manometeret.»

Moralen er enkel:
Fyrbøter – bli på din post, uansett.

Kyoto-målet i praksis:

Ett nytt biobrensel-anlegg i uka?

I denne artikkelen retter vi blikket bakover og løfter frem hvordan Tidsskriftet Norsk Energi omtalte Kyoto-målet i 1999. Tilbakeblikket viser både hvor tydelig utfordringene ble formulert allerede den gangen, og hvor krevende veien fra politiske klimamål til praktiske tiltak skulle vise seg å bli.

Av Mira Valjord, Norsk Energi

«Hittil synes veien fra ord til handling milelang!» Slik beskrev Hans Borchsenius situasjonen i klimapolitikken i Tidsskrift nr. 1/1999, to år etter at Norge signerte Kyoto-avtalen. Allerede da var det klart at avtalen representerte mer enn et politisk gjennombrudd – den pekte også på en omfattende praktisk omstilling.

I dag vet vi at Norge formelt oppfylte sine Kyoto-forpliktelser. Samtidig viser utviklingen at veien dit ikke først og fremst handlet om raske utslippskutt på norsk territorium alene, men om en kombinasjon av nasjonale tiltak, kvotesystemer og internasjonale ordninger. Det gjør artikkelen fra 1999 interessant å lese i dag. Den dokumenterer ikke bare hvilke forventninger som fantes da Kyoto var nytt, men også hvor tidlig Norsk Energi pekte på avstanden mellom politiske mål og praktisk gjennomføring.

Kyoto-protokollen var den første internasjonale klimaavtalen som satte bindende utslippsmål for industriland. For Norges del innebar avtalen at utslippene i perioden 2008–2012 ikke skulle ligge mer enn én prosent over nivået i 1990.

Forventningen: Klimakuttet ville bli krevende

Artikkelen fra 1999 tegner et tydelig og til dels pessimistisk bilde av situasjonen i forkant av Kyoto-perioden. Til tross for bred politisk enighet om å ta klimaproblemet på alvor, var utviklingen allerede tydelig negativ. Som det påpekes i artikkelen: «...er dette bare blåbær i forhold til de utfordringene vi står overfor når avtalen skal settes ut i livet.»

Basert på datagrunnlaget som forelå, ble det anslått at de samlede norske utslippene i 2010 kunne ligge rundt 23 prosent over 1990-nivå, og dermed om lag 12 millioner tonn CO_2-ekvivalenter over Kyoto-forpliktelsen dersom man ikke la om daværende politikk drastisk.

Årsakene ble analysert nokså konkret. Energibruken var i vekst både globalt og nasjonalt, og: «Statistikken

KYOTO

Fra ord til handling i klimapolitikken ?

Av Hans Borchsenius

Norge signerte Kyoto-avtalen i 1997. Fortsatt stiger CO_2-utslippene fra dag til dag. Dersom vi ikke legger om dagens politikk drastisk, vil utslippene i år 2010 være 12 millioner tonn CO_2-ekvivalenter høyere enn Kyoto-målet. Få er klar over hvor stor oppgave vi står overfor. Dersom utslippene skal reduseres ved overgang fra olje til biobrensel vil vi måtte bygge 75 "Gardermoen-anlegg" hvert år frem til år 2010.



Hans Borchsenius er siv. ing. og leder for International avdeling i Kjelforeningen - Norsk Energi. Han er dessuten redaktør av tidsskriftet Norsk Energi.

Det har lenge vært nokså bred politisk enighet om at vi må ta klima-problemet alvorlig, og målsetningen om at Norge bør stabilisere sine utslipp av drivhusgasser ble lansert allerede i 1990. FNs klimakonvensjon ble vedtatt i Rio de Janeiro i 1992. Det skulle gå 5 år til Norge, sammen med mesteparten av den industrialiserte verden, signerte Kyoto-protokollen, som skisserer bindende forpliktelser om stabilisering av klimagassutslippene. Norges forpliktelse er 1 % økning i forhold til 1990 innen år 2010-2012. 5 år er i grunnen imponerende kort tid når vi tenker på hvor mange land som er involvert, og hvor dyptgripende klimaproblemet er. All ære til FN-systemet og også til de norske forhandlerne som klarte å få dette til.

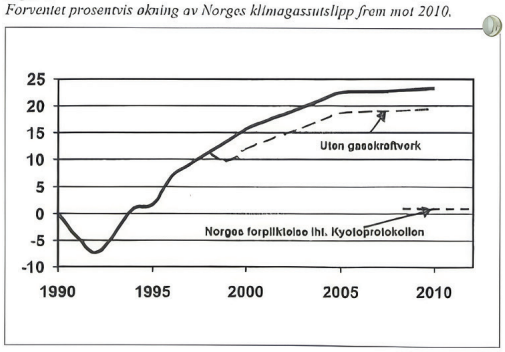
Klimagass-utslippet stiger likevel

Selv om det har vært et imponerende stykke arbeid å få Kyoto-avtalen i havn, er dette bare blåbær i forhold til de utfordringene vi står overfor når avtalen skal settes ut i livet. Hittil synes veien fra ord til handling milelang! Klimagass-utslippet (målt i CO_2-ekvivalenter) stiger og stiger. Det ser pr. i dag ut til at det samlede utslippet av klimagasser i år 2010 vil ligge 23 % over 1990-nivå. Veksten er først og fremst drevet av CO_2, som forventes å øke med hele 43 % fra 1990 til 2010. De norske klimagassutslippene i år 2010 ser ut til å bli hele 12 millioner tonn CO_2-ekvivalenter høyere enn det vi har forpliktet oss til i Kyoto-protokollen.

Hvorfor stiger utslippene?

Det er flere årsaker til at vi må regne med en kraftig vekst i klimagassutslippene:

Figur 1:
Forventet prosentvis økning av Norges klimagassutslipp frem mot 2010.



viser at Ola Nordmann aldeles ikke har tenkt å bremse sitt energiforbruk.»

Det ble påpekt at selv om energieffektivisering skjer kontinuerlig, var forbedringstakten for lav til å redusere samlet energibruk. Resultatet var at energiforbruket fortsatte å øke.

Artikkelen var også tydelig på at enkeltstående tiltak ikke ville løse problemet. Verken gasskraftdebatt, bioenergi eller nye fornybare energikilder ble vurdert som tilstrekkelige alene, enten på grunn av volum, økonomi eller politiske barrierer.

For å illustrere utfordringen brukte Borchsenius et konkret bilde basert på størrelsen til Gardermoen Fjernvarmes anlegg på den tiden. Dersom utslippsgapet skulle tettes med tilsvarende biobrenselanlegg, ville det kreve rundt 750 slike prosjekter innen 2010: «Det vil nesten si at vi må bygge 1 biobrenselanlegg hver uke helt frem til 2010.»

Konklusjonen var like tydelig som den var klar: «Dette er selvfølgelig helt urealistisk.»

Samtidig peker artikkelen frem mot noe som senere skulle bli avgjørende i klimapolitikken: at både tiltak hjemme og tiltak ute ville være nødvendige. «Det vil åpenbart bli nødvendig å innføre sterke virkemidler både for å fremme utslippsreduserende tiltak hjemme i Norge, og ute i verden.»

Kostnadshensyn gjorde at tiltak utenfor Norge allerede den gang ble trukket frem som særlig viktige.

Realiteten: Kyoto ble oppfylt, men ikke slik mange håpet

Ser vi tilbake på den første forpliktelsesperioden (2008–2012), er det riktig at Norge formelt oppfylte Kyoto-målet. Kravet var at utslippene ikke skulle overstige én prosent over 1990-nivå, og dette ble oppnådd. Samtidig skjedde oppfyllelsen i stor grad gjennom bruk av fleksible ordninger: kvotekjøp, deltakelse i det europeiske kvotesystemet (EU ETS) og finansiering av utslippsreduksjoner i andre land. Dette er i tråd med vurderingen i 1999-artikkelen om at kostnadseffektivitet sannsynligvis ville flytte en betydelig del av tiltakene ut av Norge.

Dermed fremstår Kyoto-resultatet som todelt. På den ene siden ble forpliktelsen oppfylt etter regelverket. På den andre siden var de direkte utslippskuttene i Norge mer begrensede enn mange hadde sett for seg i utgangspunktet. Gapet mellom politiske mål og praktisk gjennomføring – som ble beskrevet i Tidsskriftet – ble med andre ord ikke borte, men håndtert gjennom mekanismer som flyttet deler av innsatsen til andre land.

Dette bildet gjentok seg i den andre forpliktelsesperioden (2013–2020). Også her oppfylte Norge sine mål, blant annet ved å redusere gjennomsnittlige årlige utslipp med 16 prosent sammenlignet med 1990-nivå. Oppfyllelsen skjedde igjen gjennom en kombinasjon av nasjonale tiltak, kvotesystem og kjøp av klimakvoter.

Samtidig kan denne typen klimaregnskap gjøre at måloppnåelsen virker større enn det de nasjonale utslippskuttene alene viser, noe som har vært et tema i både faglig og politisk debatt.

Ser man på utviklingen i ettertid, har de norske utslippene riktignok gått ned siden 1990, men ikke jevnt eller uten motsetninger. Foreløpige tall fra Miljødirektoratet viste at utslippene i 2025 var 44,1 millioner tonn CO_2-ekvivalenter – rundt 13,9 prosent lavere enn i 1990 – samtidig som CO_2-utslippene isolert sett har økt over perioden.

Dette underbygger et av hovedpoengene fra 1999: Klimautfordringen forsvinner ikke selv om enkelte tiltak lykkes.

Det mest interessante ved artikkelen fra 1999 er derfor ikke om alle enkeltanslagene traff nøyaktig, men at den traff på størrelsesordenen i utfordringen. Den advarte mot å undervurdere avstanden mellom politiske vedtak og faktisk gjennomføring – en erkjennelse som fortsatt er høyst relevant.

Avslutning

Kyoto-avtalen løste ikke klimaproblemet, men den endret måten verden arbeidet med klima på. Den gjorde utslipp målbare, forpliktelser bindende og kvoter til et sentralt politisk virkemiddel.

Samtidig minner artikkelen fra 1999 oss om noe mer grunnleggende: Klimamål betyr lite i seg selv. Det er først når de fører til konkrete tiltak og investeringer at de får reell effekt.

Spørsmålet «fra ord til handling?» er derfor fortsatt relevant – også etter Kyoto.

MAKSIMER EFFEKTIVITETEN MED DØGNKONTINUERLIG OVERVÅKING AV KONDENSPOTTER



Velkommen til fremtidens styring av dampsystemer

Vårt system for trådløs overvåking av kondenspotter tilbyr en sømløs, effektiv og pålitelig måte å holde kontroll på kondenspotterne dine.

Ved å utnytte banebrytende trådløs teknologi hjelper løsningen vår deg med å forhindre energitap, redusere uplanlagte vedlikeholdskostnader og sørge for sikker drift.

Hvorfor velge trådløs overvåking av kondens-potter?

Energieffektivitet: Kondenspotter som svikter kan sløse bort betydelige mengder energi. Med vårt trådløse overvåkingssystem kan du oppdage og løse problemer med kondenspotter raskere, slik at du opprettholder energieffektiviteten i dampsystemet.

Kostnadsbesparelser: Ved å identifisere defekte kondenspotter tidlig, unngår du kostnader forbundet med energitap, akutt vedlikehold og uplanlagte driftsstanser.

Du kan prioritere og planlegge vedlikehold på passende tidspunkter for å redusere nedetid og kostnader i prosessen.

Bærekraft: Ved å redusere energi-tapet sparer du kostnader og bidrar til å nå Net Zero-målene dine ved å sørge for at dampsystemet fungerer effektivt.

Prosesssikkerhet: Kondenspotter som ikke fungerer som de skal, kan føre til farlige forhold. Vårt trådløse overvåkingssystem gir varsler som hjelper deg med å opprettholde et trygt arbeidsmiljø.

Funktioner

Overvåking 24/7: Trådløse sensorer gir oppdateringer om tilstanden til hver enkelt kondenspotte, tilgjengelig via vårt intuitive instrumentpanel.

Skalerbart: Enten du har et lite anlegg eller et stort kompleks, kan systemet vårt skaleres for å dekke dine behov.

Enkel integrering: Trådløse sensorer kan enkelt integreres i ditt eksisterende dampsystem.

Dataanalyse: Få innsikt i ytelsen til kondenspottene dine med avansert dataanalyse. Dashbordet vårt gir deg trender, rapporter og handlingsrettet innsikt som hjelper deg med å optimalisere dampsystemet ditt.

Slik fungerer det

Installasjon: Våre trådløse sensorer installeres på kondenspotter i systemet ditt. Installasjonen er rask og ikke-påtrengende, og krever ingen betydelig nedetid.

Dataoverføring: Sensorene overvåker kondenspottene dine og overfører data sikkert til en sentral hub.

Dataanalyse: Innsamlede data analyseres digitalt ved hjelp av dampekspertise for å avdekke tegn på svikt eller ineffektivitet i kondenspotten.

Varsler og rapportering: Hvis et problem oppdages, sender systemet et varsel til vedlikeholdsteamet ditt. Rapporter genereres for å hjelpe deg med å forstå problemet og iverksette nødvendige tiltak.

Dashbord: Få sikker tilgang til alle data og rapporter via vår brukervennlige portal, som er tilgjengelig på alle enheter.



LES MER

> Vil du vite mer om våre digitale tjenester for damp- og kondensatsystemer?

Energifremtiden slik man så den i 1980

Ved inngangen til 1980-tallet sto energisektoren i en periode preget av omstilling og usikkerhet. To fagartikler fra tiden da Norsk Energi het Norsk Dampkjelforening, gir et tydelig innblikk i hvordan fagmiljøet vurderte utviklingen som lå foran dem. Samlet sett illustrerer de ikke bare ulike fremtidsbilder, men også et skifte i hvordan energispørsmål ble forstått. I dag, over 40 år senere, gir de et interessant utgangspunkt for å vurdere hva som viste seg å stemme, og hva som utviklet seg annerledes.

Av Mira Valjord, Norsk Energi

MEDDELELSER
fra Norsk Dampkjelforening

Redaktør overingeniør Arne Steineger
Ekspedisjon Holtsveien 13, Oslo 2
Tlf. 55 92 90
Avtrykk av originalartikler uten spesiell tillatelse er forbudt

Desember 1980
Hefte nr. 4
Årgang 57
Utkommer med 4 nr. årlig
Abonnementspris kr. 50,- pr. år
NO ISSN 0048-0576
a.s Joh. Nordahls Trykkeri, Oslo

INNHOLD

Økende kullforbruk i Norge ... 201
Tørrkoking av vannrørkjeler ... 206
Skatte- og avgiftsvedtak 1981 ... 208
Våre medarbeidere ... 211
Konstruksjon, drift og vedlikehold av kjeler og trykkbeholdere ... 213
Lagring av kull ... 214
Kjelforeningens energipris ... 216
Norges energiflyt 1978 ... 215
Vi gratulerer ... 216

Økende kullforbruk i Norge

Av Jan Sandviknes, Kjelforeningen

Kull i verden

I de fleste industrialiserte land skjer det nå en sterk omlegging fra olje til kull innen industri og energiforsyning. I Sverige er det planer om en til-doblings av forbrukot (fra ca. 1 til 10 mill. tonn) innen 1990, og det er forslag om at kjeler over 50 MW/5000 timer skal fyres med fast brensel. Denne overgangen skyldes både et ønske om å redusere oljeavhengigheten, samt tilgang til energiråvarer fra mer varige og politisk stabile kilder, og spesielt skyldes det en stor absolutt prisforskjell olje/kull. Selv om den relative prisforskjell olje/kull skulle bli mindre, er det en klar tendens til at brukerne regner med at kullprisen vil være markedsbestemt, og at den absolutte prisforskjell fortsatt vil være stor og trolig økende.

I land med kullforekomster (Polen, Tyskland, Frankrike, England, USA) er kull stadig blitt benyttet som energikilde i kraftverk og store industrianlegg over 100 MW. Man begynner nå å benytte kull også i anlegg under denne grense. I Skandinavia har man i Danmark og Finland benyttet kull ved store anlegg, mens det i Norge og Sverige kun i unntakstilfeller er benyttet kull. Om det utvikles anvendbar teknologi, vil bruken av kull i Norge kunne økes, og vil i 90-årene kunne erstatte ca. 1 mill. tonn olje pr. år. Verdens kullreservoarer er vesentlig større enn oljereservoarene og det er å forvente at prisdifferansen mellom olje og kull vil øke, samtidig som olje blir reservert for formål hvor den ikke kan erstattes av kull.

Fig. 1 viser utviklingen i verdens energiforbruk fordelt på de enkelte energiformer, og på fig. 2 ser man de enkelte energiformers prosentvise dekning av energiforbruket. Man ser at kull dekket ca. 75% av verdens energibehov i 1919 og ca. 30% i 1980. Selv om kullets betydning har vært dalende har bruken av kull stadig økt, og det synes som om den prosentvise anvendelse av kull vil øke frem mot år 2000. Dette har nær sammenheng med reservene for de enkelte energiformer.

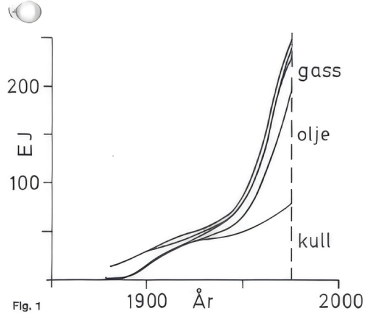


Fig. 1

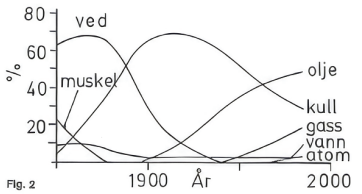


Fig. 2

Kull som fremtidens løsning?

I «Økende kullforbruk i Norge» (1980) peker Jan Sandviknes på kull som en naturlig kandidat til å overta deler av energiforsyningen etter oljekrisen på 1970-tallet. Med bakgrunn i tilgjengelighet, pris og forsyningssikkerhet fremstår kull som en robust løsning på et voksende energibehov.

Som Sandviknes skriver, var kull attraktivt både av hensyn til forsyningssikkerhet og økonomi:

«Kull synes å være det eneste alternativ som kan redusere oljeavhengigheten samt sikre tilgang til energiråvarer fra mer varige og politisk stabile kilder, og spesielt skyldes det en stor absolutt prisforskjell på olje og kull.»

Artikkelen reflekterer et fagmiljø der hovedspørsmålet er hva vi skal fyre med, og hvor videreføring av etablerte teknologier fremstår som den mest realistiske utviklingsbanen. Forventningene til energifremtiden knyttes i stor grad til valg av energibærer. Sandviknes viser blant annet til prognoser der andelen av verdens energibehov som dekkes av kull forventes å øke betydelig mot år 2000.

Fra energibærer til energisystem

I «Kraft- og varmeproduksjon i Norge – i dag og i fremtiden» (1983) flytter datidens administrerende direktør Lars Grimsrud oppmerksomheten fra enkelt-energibærere til selve energisystemet.

Her er spørsmålet ikke primært hvilke energikilder som velges, men hvordan energien bør brukes.

Et sentralt poeng er skillet mellom energikvaliteter, der elektrisitet beskrives som en høyverdig ressurs som i liten grad bør brukes til formål som oppvarming. Dette uttrykkes tydelig i prinsippet:

«Høyverdig energi bør ikke brukes der lavverdig energi er tilstrekkelig.»

Som en konsekvens av dette løfter artikkelen frem behovet for bedre utnyttelse av energiressurser, blant annet gjennom fjernvarme, bruk av spillvarme og tettere kobling mellom kraft- og varmesystemer.

I ettertid fremstår denne systemforståelsen som langt mer treffsikker enn kullprognosene fra 1980.

Selv om hovedvekten ligger på bedre energiutnyttelse, utelukker ikke artikkelen behovet for nye produksjonsløsninger. Som et eksempel nevnes kjernekraft:

«Det er muligens på tide å ta atomkraftverket ut av møllposen og børste støvet av det.»

Fasit: En annen utvikling enn forventet

Når forventningene fra perioden holdes opp mot dagens situasjon, er det særlig én forskjell som peker seg ut: Fremfor nye brensler ble det først og fremst nye måter å bruke energi på som kom til å prege utviklingen.

Kull fikk aldri den forventede rollen i norsk energiforsyning. I stedet fortsatte vannkraften å dominere energiforsyningen, og utviklingen har gått i retning av økende elektrifisering og redusert bruk av fossile energibærere.

Kjernekraft, som ble løftet frem som en mulig del av fremtidens energisystem, fikk aldri noen sentral rolle i Norge. Samtidig har elektrisitet fått en langt mer fremtredende posisjon enn det som ble problematisert i 1983, også til oppvarmingsformål. Utviklingen ble dermed på flere områder en annen enn det fagmiljøet forventet.

Systemperspektivet traff derimot godt. Ideen om å utnytte energi mer effektivt har vist seg å være grunnleggende. Energieffektivisering og redusert energibruk er i dag sentrale mål i norsk energipolitikk.

Fjernvarme, som ble trukket frem som en viktig løsning, er i dag etablert i de fleste større byer i Norge og utnytter blant annet spillvarme fra industri, avfall og datasentre.

Fra Dampkjelforeningen til Norsk Energi

Utviklingen i analysene speiler også utviklingen i fagmiljøet selv.

På begynnelsen av 1980-tallet var tyngdepunktet knyttet til kjeler, brensel og forbrenning.

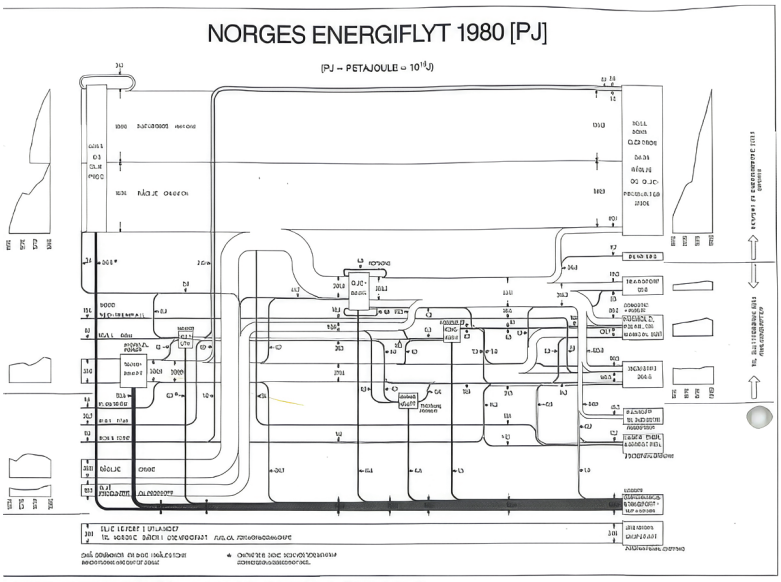
I dag ligger mye av arbeidet i å forstå og optimalisere energisystemer – fra energikartlegging til utvikling av integrerte løsninger for industri og bygg. På mange måter har organisasjonen selv beveget seg fra et komponentfokus til et systemfokus, i tråd med retningen som ble antydet i 1983-artikkelen.

Avslutning

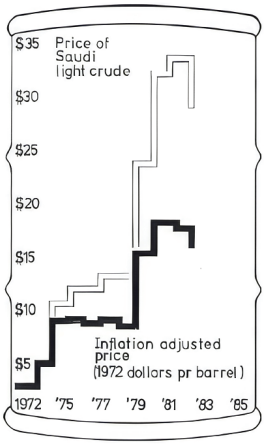
De to artiklene viser hvor krevende det er å forutsi energifremtiden.

Noen utviklingstrekk ble fanget opp tidlig, særlig betydningen av systemtenkning og effektiv energibruk. Andre, som økt kullforbruk og kjernekraft i Norge, fikk et helt annet utfall.

Kanskje er den viktigste lærdommen at energifremtiden sjelden avgjøres av hvilke ressurser som finnes, men av hvordan de utnyttes.



ir 1. Norges energiflyt 1980. (Diagrammet i 4 farver kan fås fra Kjelforeningen).



r 2.

aktoren er kommet i drift. I løpet av en tusen-års tid ville menneskel, med sin oppfinnsomhet og nysgjerrighet ha utnyttet andre energikilder, kilder som i dag bare er drømmer. Tro land, Frankrike, Russland og Vest-Tyskland utvikler i dag formeringsreaktoren.

Kull er den andre kjente energikilde som også vil bli et hovedtilskudd i de neste få hundre år.

Hva med energi kvalitet? Kan vi utnytte den på en bedre måte? Det er en misforståelse at vi *forbruker* energi. I realiteten *omformes* den til en annen og lavere tilgjengelig energi, tilgjengelig brukt her i forbindelse med det termodynamiske aspekt og ikke det kommersielle.

Tilgjengelighet eller nytteverdi er den delen av energien som kan omformes til arbeid, det vil si at elektrisk energi er 100% tilgjengelig energi mens de store mengder energi som er lagret i verdenshavene er 0% tilgjengelig.

Kraftverk basert på fossil-brensel utnytter 30–40% av energien i brenselet, som var 100% tilgjengelig før den kjemiske energi ble omsatt. Kraftverket har dermed ødelagt 60–70% av den opprinnelig tilgjengelige energi.

Det burde være vårt mål å holde på vår tilgjengelige energi og bruke den lavest mulige kvalitet energi i alle våre prosesser slik at våre tilganger varer lengst mulig.

Norsk Dampkjeleforening, Meddelelser 2/83

Kilder:

Vannkraftens dominerende rolle: https://www.ssb.no/energi-og-industri/energi/statistikk/elektrisitet/artikler/hoyeste-stromproduksjon-noensinne-05052026 Elektrisitetsbruk i Norge: https://energifaktanorge.no/en/norsk-energibruk/energibruken-i-ulike-sektorer/ Kullforbruk og energistatistikk: https://www.eia.gov/international/analysis/country/NOR Fjernvarmens rolle i Norge: https://www.fjernvarme.no/fakta-om-fjernvarme/statistikk

Lagertank for biologisk materiale utsatt for innvendig eksplosjon: Taket er blåst av.



Biologiske materialer kan eksplodere

Denne artikkelen ble først publisert i nummer 1, 2020. Mange biologiske materialer betraktes som ufarlige, men de kan faktisk forårsake alvorlige ulykker under gitte betingelser. Bakterier vi alltid omgir oss med kan nemlig føre til at innholdet brytes ned til giftig, brennbar eller eksplosiv gass.

Av Torvald Stemsrud, Norsk Energi

Farer forbundet med varmt arbeid er ikke begrenset til oljeindustrien, men forekommer i flere industrier enn de fleste er klar over. Denne artikkelen handler om risiko ved lagring av væsker.

I flytende medier kan bakteriene ikke bare arbeide i hele væskefasen, men også i bunnslammet i tanker. Utskillelsen fra sistnevnte kan forsterkes når tanken tømmes. Gassene kan antennes av gnister eller varmt arbeid i, på eller utenfor en tank. I enkelte sammenhenger kan selv statisk elektrisitet dannet av flytende eller faste lagringsmedier bidra til antennelse.

Gassdannelse skjer i et bredt utvalg av stoffer man ikke alltid forbinder med fare. «Uskyldige stoffer» (suspensjoner) som kan utgjøre en risiko, kan opptre både i flytende og tørr form. Her er noen eksempler:

- Fiberslam fra treforedling og papirproduksjon
- Limvann fra fiskemelfabrikker
- Pressvæsker og filtrat
- Oljer og oljeavfall
- Slakteriavskjær fra dyr, fjørfe og fisk
- Ensilasje Avløpsvann og vannreseprosesser
- Gjødsel

Mange eksempler

I fagkretser er det rapportert flere hendelser med varierende alvorlighetsgrad. Her er noen eksempler på alvorlige tilfeller:

Limvann fra fiskemelfabrikker:

Mikrobiologisk aktivitet utviklet metan- og hydrogensulfidgass. Varmt arbeid antente gassen slik at tanktoppen blåste av. En person omkom, og flere andre ble påført alvorlige skader.

Vannrenseanlegg i næringsmiddelindustri:

Avsetninger fra potetvasking og potetprosesser ble brutt ned og bidro til gassutvikling som eksploderte og tok livet av en sveiser som arbeidet ved tanken.

Trefiber og papirindustri:

En bakvannstank inneholdt anaerobe hydrogenproduserende bakterier. Hydrogen lekket ut på toppen av tanken hvor tre vedlikeholdsarbeidere sveiset på en gangbru. Alle omkom i eksplosjonen.

Fiskeensilasje:

I Norge har det skjedd flere alvorlige eksplosjonshendelser under arbeid på lagertanker for ensilasje fra fiskeavskjær. Ulykkene kunne svært lett fått langt mer alvorlige utfall enn de faktisk fikk.

Gassforgiftninger:

Det er rapportert flere episoder hvor personer er blitt forgiftet, spesielt av hydrogensulfid.

Potensielle farer

I forbindelse med risikovurderinger benyttes ofte følgende definisjon av begrepet «fare»: Fare = potensiell kilde til skade. Under lagring og håndtering av stoffene nevnt over fremtrer ofte forgiftningsfare, mekanisk fare og termisk fare som de viktigste. Forgiftning og kvelning

Inhalasjon av H_2S kan føre til forgiftning eller kvelning på grunn av lavt oksygennivå. Mekanisk fare

Anslag fra splinter og trykk ved eksplosjon forårsaket av H_2, CH_4 eller H_2S fra forråtnelsesprosesser.



Torvald Stemsrud, Norsk Energi



Branntrekanten: Tre parametere må forefinnes i helt spesielle forhold for at en eksplosjon skal utløses.

Termisk fare

Brannskader fra flammer under eksplosjoner forårsaket av H_2, CH_4 eller H_2S fra forråtnelsesprosesser.

Farekildens opphav og dannelsesprosesser

I fuktige miljøer uten lufttilgang oppstår anaerob fermentering. Bakterier kan produsere flere typer gass, spesielt karbondioksid (CO_2), hydrogen (H_2), metan (CH_4) og hydrogensulfid (H_2S). De tre siste gassene er brennbare.

Under anaerobe betingelser blir mesteparten av den kjemiske energien i utgangsmaterialet omdannet til metan av metanproduserende bakterier som bruker hydrogen til å redusere karbondioksid til metan. Det dannes først mest karbondioksid, men også mye hydrogen.

Metan- og sulfidproduserende bakterier forekommer sjelden i større mengder samtidig, da begge typer omdanner hydrogen og dermed konkurrerer om samme substrat.

Hovedreaksjonen etter nedbrytning til sukker er:

$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 3CO_2 + 3CH_4$

Metangass er heldigvis ikke særlig giftig. Hydrogensulfid lukter ikke bare vondt – den er også svært giftig i lave konsentrasjoner.

De fleste gasser er giftige lenge før de blir brann- eller eksplosjonsfarlige. Samtidig er det ikke sikkert at man kan bruke luktesansen til å oppdage farlige situasjoner. Ren metan kan for eksempel ikke luktes.

Aftenposten omtalte i januar 2020 den tragiske eksplosjonsulykken i Rusk County, Texas, i 1937, der 295 mennesker – hovedsakelig barn – omkom og 150 ble skadet. Ulykken førte til krav om tilsetting av luktstoffer (merkaptaner) i distribuerte gasser slik at lekkasjer lettere kan oppdages.

Tiltak

Om lag 40 prosent av alle ulykker i anlegg med prosessutstyr skyldes menneskelige aktiviteter i forbindelse med vedlikehold, for eksempel ved tømming og nedstenging før driftstans, under vedlikehold eller ved oppstart.

Når man i slike situasjoner kommer i kontakt med innholdet i tanker eller prosessutstyr, er god prosess- og sikkerhetskunnskap avgjørende. Det er viktig å vite hvilke arbeidsmetoder som kan og skal benyttes for å utføre arbeidet på en sikker og effektiv måte og samtidig unngå farlig eksponering, brann eller eksplosjon.

Branntrekanten viser hvilke parametere som må være til stede for at brann eller eksplosjon skal kunne oppstå.

Brennbart stoff eller gass

For å forhindre eksplosjon er det viktigst å unngå at det forekommer brennbart stoff. Prosessbetingelsene er ofte avgjørende fordi de påvirker hvordan bakteriene reagerer på eventuelle mottiltak.

Hvis dette ikke kan kontrolleres, må mengden farlig stoff reduseres mest mulig. Som siste utvei kan man forsøke å holde gasskonsentrasjonen under eller over brennbarhetsområdet ved hjelp av ventilasjon.

Oksygenkonsentrasjonen

Luft inneholder 21 volumprosent oksygen. Oksygenkonsentrasjonen varierer derfor med luftventilasjonen i tanken eller eventuell tilførsel av inertgass.

Ventilasjonen kan oppstå på mange måter og trenger ikke være viftestyrt. Dersom væskenivået i tanken endres, kan oksygenkonsentrasjonen forandres slik at tankatmosfæren utilsiktet beveger seg inn i et brennbart eller eksplosivt område. Temperaturendringer kan også bidra til dette.

Tennkilder

Hvis det ikke er mulig å forhindre brennbare forhold, kan man kun unngå antennelse ved å hindre kontakt med tennkilder som kan avgi tilstrekkelig energi til å antenne gassblandingen.

I mange arbeidssituasjoner er det krevende å oppfylle alle tre kriteriene samtidig.

Norsk Energi har lang erfaring på dette området

Det viktigste man kan gjøre er å benytte all tilgjengelig intern og ekstern kunnskap om stoffene som kan forekomme. Dette gjelder også valg av arbeidsmetoder før arbeid settes i gang. Prosessen omtales ofte som en sikker jobb-analyse (SJA).

Eksterne innspill kan være svært verdifulle, fordi det ikke alltid er enkelt å oppdage risikoer i eget anlegg. Det som ofte omtales som «fabrikkblindhet» kan føre til at viktige forhold overses.

Norsk Energi har lang erfaring både med håndtering av farlige stoffer og med stoffblandinger som normalt oppfattes som ufarlige, men som kan forårsake eksplosjoner under bestemte prosessbetingelser.

Vi kan bidra med prosessfaglige vurderinger basert på erfaring fra en rekke sektorer, bistå ved utarbeidelse av prosedyrer og utvikle nødvendig risikohåndteringsdokumentasjon i henhold til gjeldende forskrifter.

Skulle en ulykke likevel inntreffe, har vi også erfaring med ulykkesgranskning og kan bidra til å identifisere utløsende årsaker og foreslå nødvendige forbedringstiltak.



hvemlevererhva™

DIN EGEN LEVERANDØRGUIDE PÅ NETT OG PAPIR

AUTOMATIKK/ MÅLEINSTRUMENTER

BYGGAUTOMASJON

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

Sigum Fagerberg AS
Tlf: 41 50 11 00
post@sifag.no
Nyskapende instrumenter og sensorer som virkelig tåler juling.
Kjelekontroll og overvåkning fra Gestra og Mobrey.
Mengdemålere, nivå-, trykk og temperaturinstrumentering i robust og kraftig konstruksjon for tøffe installasjoner
Mengdemålere fra Badger Meter med over 40 års erfaring i Norge, clamp-on løsninger for både stasjonære og portable installasjoner.
Trykk, nivå og temperaturovervåking fra velkjente leverandører som Baumer og Delta-Mobrey.
Norges største utvalg av manometre og termometre fra Bourdon-Haenni.
Automatiske vannprøvetakere fra Europas største produsent Maxx.

MÅLEINSTRUMENTER

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

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

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

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

Sigum Fagerberg AS
Tlf: 41 50 11 00
post@sifag.no
Nyskapende instrumenter og sensorer som virkelig tåler juling.
Kjelekontroll og overvåkning fra Gestra og Mobrey.
Mengdemålere, nivå-, trykk og temperaturinstrumentering i robust og kraftig konstruksjon for tøffe installasjoner
Mengdemålere fra Badger Meter med over 40 års erfaring i Norge, clamp-on løsninger for både stasjonære og portable installasjoner.
Trykk, nivå og temperaturovervåking fra velkjente leverandører som Baumer og Delta-Mobrey.
Norges største utvalg av manometre og termometre fra Bourdon-Haenni.
Automatiske vannprøvetakere fra Europas største produsent Maxx.

ENERGIANLEGG/ VARMEANLEGG/ KULDEANLEGG

BIOENERGI

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

BRENNERE

Boilertech AS
Lasta 50, 4405 Flekkefjord
Tlf: 38375200
post@boilertech.no
www.boilertech.no
Forhandler av Unical produkter, i tillegg til egenproduserte dampkjeler.
Vi leverer alt utstyret kunden trenger til fyrhuset og tilbyr seviceprogram og vannbehandling for alle kjeltyper.
Styretavler med egenutviklet PLS og HMI styringssystemer.

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

HØYTEMPERATUR PROSESSBRENNERE

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

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

KJELER

Boilertech AS
Lasta 50, 4405 Flekkefjord
Tlf: 38375200
post@boilertech.no
www.boilertech.no
Forhandler av Unical produkter, i tillegg til egenproduserte dampkjeler.
Vi leverer alt utstyret kunden trenger til fyrhuset og tilbyr seviceprogram og vannbehandling for alle kjeltyper.
Styretavler med egenutviklet PLS og HMI styringssystemer.

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

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

Varmeteknikk AS
Postboks 6 Alnabru, 0614 Oslo
Brobekkveien 101, 0582 Oslo
Tlf. 23 37 55 00
post@varmeteknikk.no
www.varmeteknikk.no

SKORSTEINER OG RENSEANLEGG

Boilertech AS
Lasta 50, 4405 Flekkefjord
Tlf: 38375200
post@boilertech.no
www.boilertech.no
Forhandler av Unical produkter, i tillegg til egenproduserte dampkjeler.
Vi leverer alt utstyret kunden trenger til fyrhuset og tilbyr seviceprogram og vannbehandling for alle kjeltyper.
Styretavler med egenutviklet PLS og HMI styringssystemer.

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

SOLENERGI

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

VARMEPUMPER

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

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

VARMEVEKSLERE

Boilertech AS
Lasta 50, 4405 Flekkefjord
Tlf: 38375200
post@boilertech.no
www.boilertech.no
Forhandler av Unical produkter, i tillegg til egenproduserte dampkjeler.
Vi leverer alt utstyret kunden trenger til fyrhuset og tilbyr seviceprogram og vannbehandling for alle kjeltyper.
Styretavler med egenutviklet PLS og HMI styringssystemer.

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

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

ENTREPRENØRER

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

ENØK

ENERGIEFFEKTIVISERING/ ENØK/ENERGISPARE-KONTRAKT/EPC

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

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

INSTALLATØRER

GASSINSTALLATØRER

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

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

KONSULENTER/ RÅDGIVNING

KONSULENTER/ RÅDGIVENDE INGENIØRER

Applica Test & Certification AS
Tlf. 924 15 421
kundeservice@applica.no
www.applica.no
Akkrediterte utslippsmålinger og analyser

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

Norsk Energi Kontroll
Kontroll av utstyr og anlegg for håndter-ing av farlig stoff inkl. trykkpåkjent utstyr.
Postboks 27 Skøyen, 0212 Oslo
Tlf. 469 81 802
oystein.knutsen@energi.no
www.norskenergikontroll.no

KURS/OPPLÆRING/ SKOLER/AUTORISASJON

Arcon AS
Haraldsvei 12, 1470 Lørenskog
Tlf. 67 97 96 00
arcon@arcon-as.no
www.arcon-as.no
Kjemikalier, analyseutstyr og konsulent-virksomhet for industriell vannbehan-dling.

Norsk Energi
Postboks 27 Skøyen, 0212 Oslo
Tlf. 22 06 18 00
Norsk Energi, er en av landets ledende arrangør av kurs for drift av kjelanlegg.
-Kjeloperatør-/kjelpasser-/ oppdaterings-kurs
-Kurs i energiledelse
-Kurs i eksplosjonsvern/ATEX
-Akkreditert for utstedelse av kjeloperatør-/kjelpassersertifikat

PUMPER

Fuglesangs AS
Tlf: 47 22 54 20 00
www.fuglesangs.no

Alt innen pumper:
- System
- Tetninger
- Belegg
- Verksted
- Analyse
- Service

KSB Norge AS
Tlf. 96 900 900
www.ksbnorge.com

SERVICE

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

VANNBEHANDLING

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

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

Filtnor AS
Tlf. 21 95 58 00
post@filtnor.com
www.filtnor.com
Filtrering, avvanning og flow.
Leverandør av filterpresser, pressfil-terduker, ventiler, pumper, kompen-satorer og instrumentering. Komplett servicetilbud med inspeksjoner og vedlikehold

Global Concept Mitco AS
Boks 98 Økern, 0509 Oslo
Tlf. 23 24 62 00
www.mitco.no
Leverer kjemikalier til ma.va dampk-jeler, dispergeringsmidler og biocider for kjøletårnsbehandling.
Komplette doeringsanlegg og overvåkningssystemer.
Kurs i vannbehandling.
Risikovurderinger.

VENTILER

KSB Norge AS
Tlf. 96 900 900
www.ksbnorge.com

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

Matek-Samson Regulering AS
Porsgrunnsveien 4, 3730 Skien
Tlf. 35 90 08 70
www.matek.no

Sigum Fagerberg AS
Tlf: 41 50 11 00
post@sifag.no
Norges største utvalg av ventiler og ak-tuatorer for avstengning og regulering av damp, væsker og gass fra velrenno-merte europeiske produsenter.
Damparmatur og kjeleutrustning fra Gestra, kontroll og reguleringsventiler, aktuatorer fra AUMA.
Kvalitetsventiler fra PERSTA, RTK, Worcester, BROEN, Zwick, GEFA, Copes m.fl.
Strainere og filtreringsløsninger fra Airpel, Plenty filtration og Amazon Filters.
Egen serviceavdeling, spør oss gjerne om våre dampkurs.



Leverandøreregisteret HvemLevererHva

Trykkes i alle utgaver av Norsk Energi.
Den finnes også på nettsiden www.hvemlevererhva.no

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

HvemLevererHva faktureres halvårlig og løper til avbestilling.

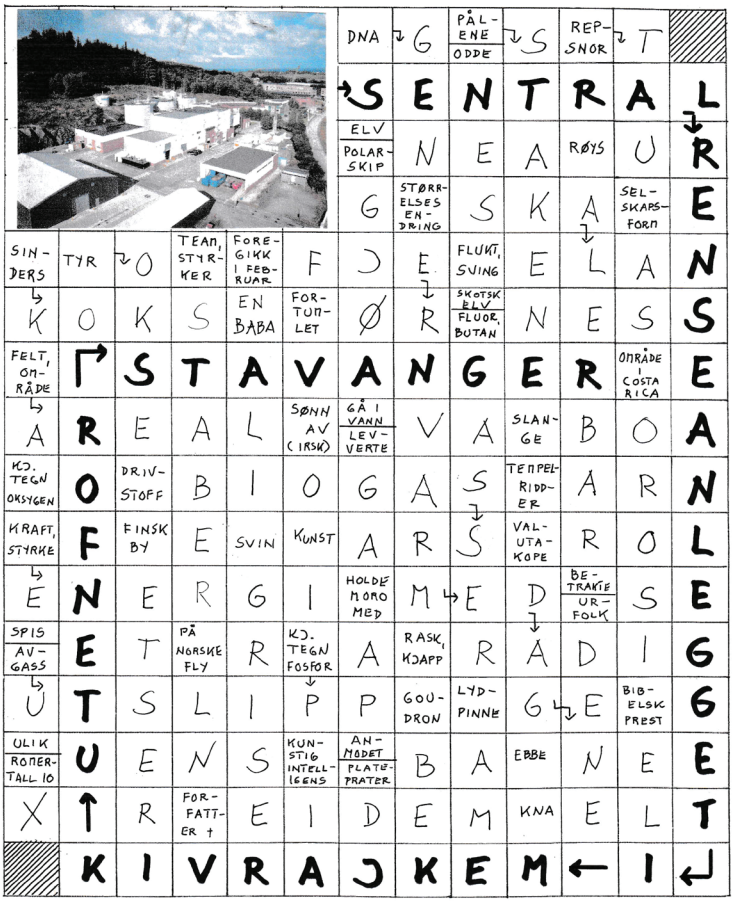
Kontakt:

Tlf. 22 70 83 00 eller post@nemitek.no

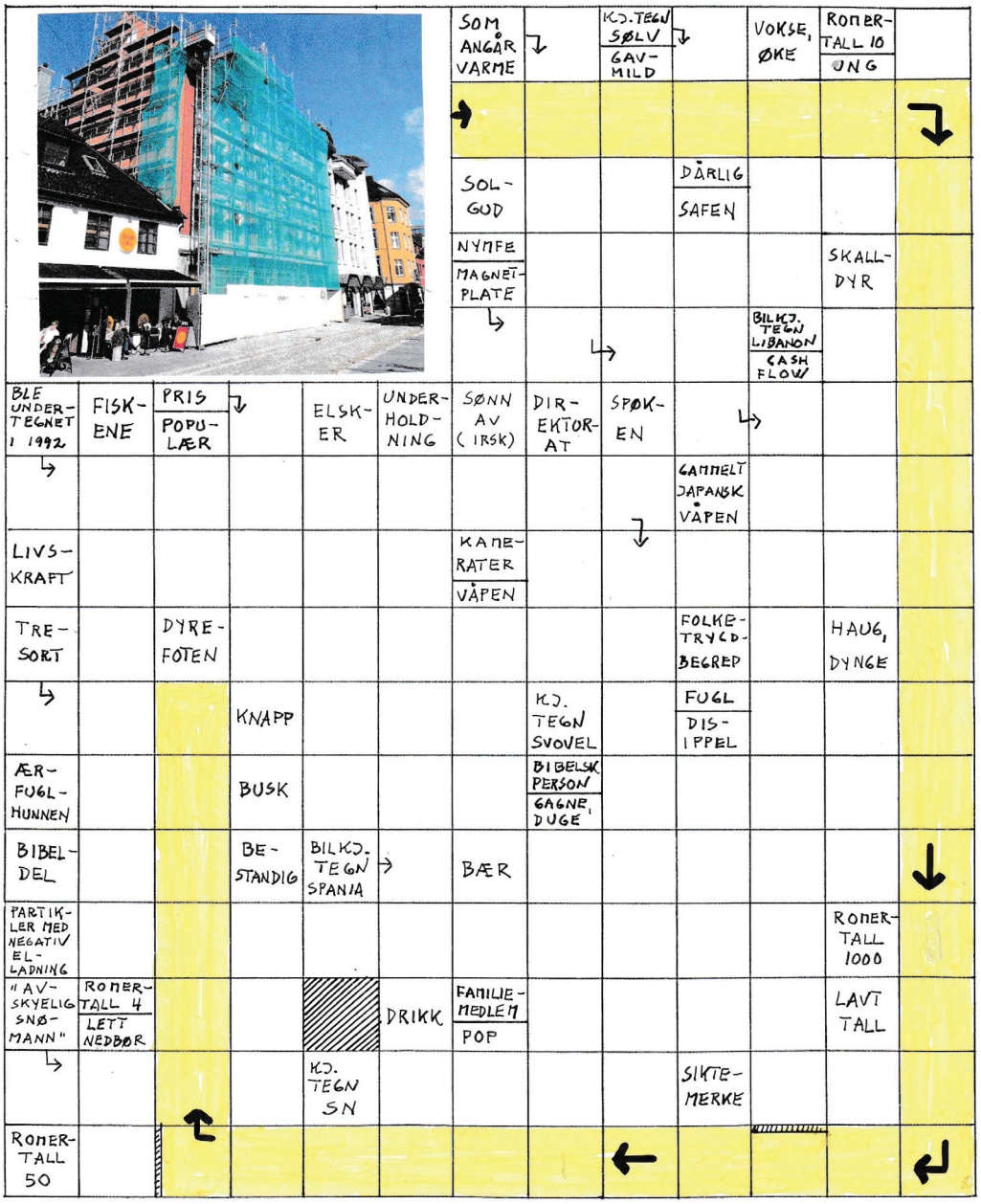
CO_2-kvotepris



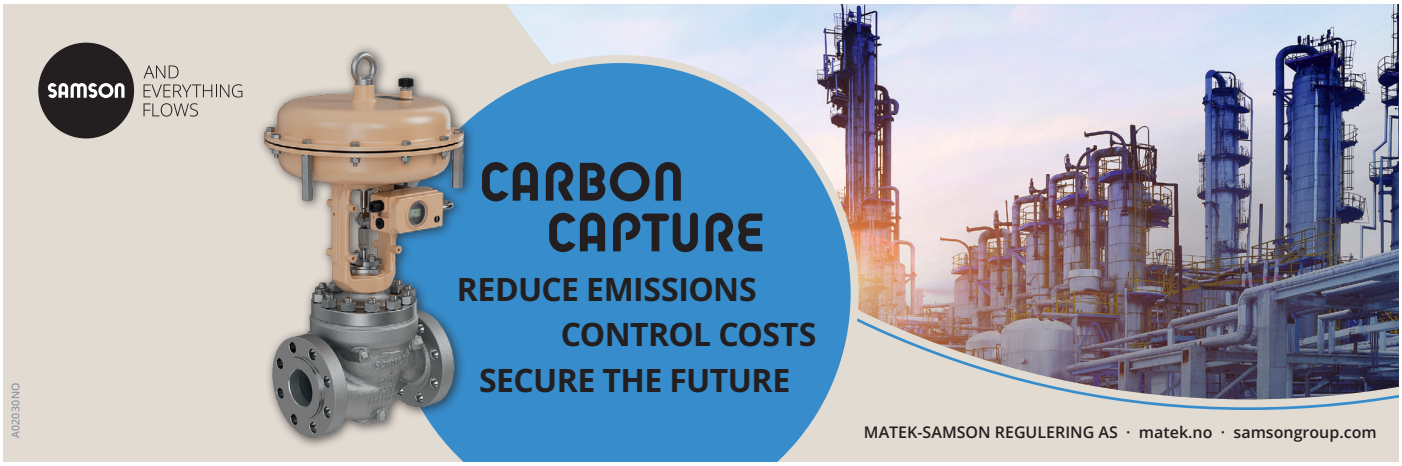
Kryssord løsning Norsk Energi 3



Norsk Energis kryssord



Kryssordforfatter: Rolf Bangseid. Kryssordet er fra Norsk Energi 4/2020.



-Weishaupt- Service



Brennerbytte prosessanlegg



Oppgradering biogass anlegg



Service fjernvarme

Weishaupt serviceteknikere gjennomgår løpende etterutdanning og sertifiseringer, jobber etter Weishaupt sine interne instrukser for serviceprosedyrer, noe som utvikler en høy standard. Vi løser varierte oppdrag på Weishaupt utstyr, fra 15 kW til 30 MW, service, vedlikehold, utskifting og ikke minst forbrenningskontroll og optimering.



Ta kontakt om Dere ønsker en prat om service, energi optimering, og driftssikkerhet.

Weishaupt Norge AS, Kongsvingervegen 37, 2040 Kløfta,
Telefon 22511400 Mail: post@weishaupt.no