

# Teknisk Ukeblad

13  
03

www.tu.no NORGES FREMSTE PÅ TEKNOLOGI 4. APRIL

Venter på  
vannkrisen s. 14

– For opptatt  
av lønn s. 23

Pillene triller  
i Asker s. 34



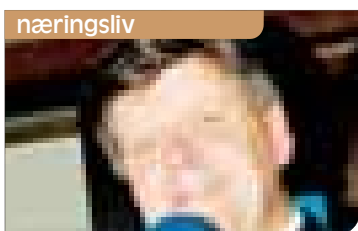
Kildesortering:

# pest og plage

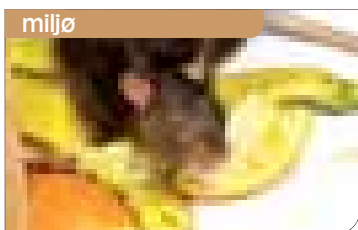
s. 10

PRODUKSJON: HANNOVERMESSEN STØRRE ENN STØRST s. 28

# innhold



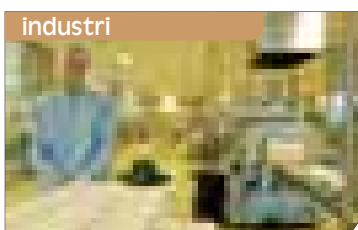
**6** Næringsminister Ansgar Gabrielsen vil bruke penger på gründere og småbedrifter.



**10** Avfallskvern i kjøkkenskapet kan løse problemet med matavfall.



**30** Verktøyprodusenter i Østfold har slått kreftene sammen.



**34** Espen M. Samuelsen og Nycomed Pharma i Asker skal trille ut én milliard piller i året.



Forsidefoto:  
Anders J. Steensen

Bearbeiding:  
Heidi Bredesen

Leder .....	3
Fristelser .....	5
<b>Innovasjon i skuddet</b> .....	<b>6</b>
Vann er liv og død .....	6
Ikke herre over tiden .....	7
Aktueltnotiser .....	8
<b>Matavfall – en miljøbombe</b> .....	<b>10</b>
Venter på vannkrise .....	14
Tre brede smil .....	19
Tid for analyse .....	20
Vil finne gass .....	21
Italia på kartet .....	22
<b>produksjon</b> .....	<b>23–32</b>
For opptatt av lønn .....	23
Den modellerende rabulist .....	24
Bromerte flammehemmere .....	25
Årets Hannovermesse .....	28
<b>Ti tett i tett</b> .....	<b>30</b>
Spesialister i kommunikasjon .....	32
<b>Der pillene triller</b> .....	<b>34</b>
Produktnytt .....	37
Fra kunnskap til kompetanse .....	41
Debatt og kommentarer:	
Bruk av gass i Norge .....	54
«Sivilingeniør» som kvalitetskriterium .....	54
«Reduser lønna» .....	54
Mattenøtt .....	55

## Bakstreversk?

NORSKE kommuneingeniører er lite begeistret for en oppfinnelse som har gjort nytten i andre land i årevis. Med en søppelkvern i kjøkkenbenken reduseres avfallsmengden fra husholdningene vesentlig. Matsøpla går i kloakken istedenfor i søppelsekken. Lukt- og rotteplager forsvinner og transportbehovet blir en brøkdel.

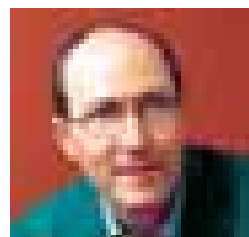
Kommunenes Sentralforbund tillater ikke oppmaling av avfallsprodukter for transport i avløpssystemet. Men enkelte kommuner går sine egne veier. Som TU skriver i denne utgaven (s. 12–15), trosser Bardu og Stokke regelverket til KS. De to kommunene gir sine innbyggere søppelkvern og dermed et alternativ til å bli kvitt matavfallet. De to går i mot Norsk vann- og avløpsverkförening (Norvar) som har konkludert med at ulempene er langt flere enn fordelene ved innføring av søppelkverner.

”  
**La matsøpla gå i kloakken.**

Uenigheten ser ut til å være avhengig av eget ståsted. Opprørskommunene har tatt utgangspunkt i hva som er best for innbyggerne og søppeltømmernes. Norvar ser alle problemene som oppstår i de tekniske anleggene; som manglende kapasitet i rørledningene, økte nitrogen- og fosforutslipp og behov for ekstra investeringer i renseutstyr. Betenkelighetene avslører et avløpsnett i mange norske kommuner som ikke holder mål. Det er altså ikke avfallskverner i kjøkkenbenken i seg selv som er problemet, men kapasiteten i avløpsnettet. I så fall har mange kommuner uansett en utfordring de kommende årene med oppgradering.

Dersom erfaringene fra Bardu og Stokke er positive, vil flere kommuner, som likevel skal oppgradere sine nett og renseanlegg, følge etter. Det bør føre kommuneingeniørene i medlemsverkene i Norvar på nye tanker. KS bør i alle fall snarest endre sitt reglement om forbud.

Økonomisk vil trolig den ene løsningen bli like dyr som den andre. Det avfallskverner og renseanlegg koster, oppveies av innsparinger på transport og håndtering av søppel. Kommuneingeniører er vel ikke annerledes enn andre ingeniører og ser muligheter i andre tekniske løsninger enn dem de har brukt i alle år?



**CLAUDE R. OLSEN**  
er ansvarlig redaktør i Teknisk Ukeblad

*Claude R. Olsen*

Enig – uenig?

Nettdebatt: [tu.no](http://tu.no)

Send SMS: TULEDER <din mening> til 1985  
(Kroner 3,- pr. melding)

## Fjerner støv på hjernen

Nå når vi durer inn i allergisesongen for fulle mugger, kan det vel neppe skade å investere i en støvsuger som ikke slipper gjennom alle de små pollenkornene og de andre uhumsketene som sarte respirasjonsorganer ikke er så begeistret for. BSG 82077 ergomaxx Pro Hygienic er navnet på den nye allergivennlige støvsugeren fra Bosch. Den gjør livet lettere å leve for de nasalt plagede av oss. Ifølge Bosch er støvsugeren så effektiv at luften som kommer ut er renere enn luften i rommet.

Et kullfilter fjerner dårlig lukt, mens det ultrafine HEPA-filte- ret tar seg av de aller minste



partiklene som finnes i tobakksrøyk. Den nye modellen har oppnådd DMT-sertifikat for filterteknikken. Det innebærer at den oppfyller kravene i europasnormen for lufthygiene, EN1822.

All filtreringen har ikke gått på bekostning av appetitten. En 2000 watts motor fører den hele 5,5 liter store støvposen, som er antimikrobielt behandlet for å hindre at bakterier og mugg finner et sted å kose seg. 2995 kroner vil en støvfri tilværelse koste deg.

### POLLENJEGER:

Med den nye støvsugeren fra Bosch kan allergikere rense huset for pollen og andre partikler uten at de slipper ut bak.

## Øyeblikksfoto

Har du digitalkamera? Savner du Polaroiden? Da har Canon løsningen for deg. Den nye portable skriveren i70 er ikke særlig større enn en bærbar PC og veier bare 1,8 kilo. Med den kan du skrive ut i fotokvalitet over alt. Skulle du befinne deg i strømløse områder, og det gjør jo snart hele Norge skal vi tro pessimistene, kan du kjøpe til et ladbart batteri som holder til 450 sider før det trenger tilskudd av elektroner.

Selv om de ytre målene er beskjedne, mangler ikke dette vidunderet respektable tekniske data. Den skriver med en oppløsning på 4800 ganger 1200 dpi, og det er ingen ting

å si på fotoutskriften. Som de andre skriverne til Canon kan den også skrive helt uten marg. Har du en moderne mobiltelefon med kamera, kan du ganske enkelt sende over bilder via den infrarøde porten og så skrives de ut. Om du er den lykkelige eier av et Canon digitalkamera, trenger du ikke PC heller. Du kan skrive rett fra kameraet.

i70 selvfølgelig kan selvfølgelig også ta seg av alle de andre, mer trivielle PC-utskriftene dine også i en hastighet på inntil 13 sider i minuttet. Prisen på vidunderet er 2500 kroner med moms.



**KNØTT:** Canons nye bærbare blekkskrivere har både utseende og teknikken på sin side.

## Din egen DVD



**MASSIV HJEMMEBRENNER:** Plextors nye DVD- og CD-brenner gir deg mulighet til å lagre 4,7 GB på én plate.

Hvis du fortsatt brenner CD-er, er du snart i kategorien gammeldags. Nå er det hjemmebrente DVD-er som gjelder. Introduksjonen av denne teknologien er nok blitt litt forsinket av formatkrigen, men slik det ser ut nå har krigslykken vendt seg til fordel for DVD+R/RW.

Derfor kan du trygt løpe ned i butikken å kjøpe den nye PX-504A fra Plextor, som er basert på denne standarden. Ikke bare brenner den DVD+R-plater med 4X-hastighet, den brenner også overskrivbare DVD+RW plater med 2,4X-hastighet, og den leser med 12X. Selvfølgelig har den full CD-funksjonalitet også, og tilsvarende hastigheter her er 16X, 10X og 40X.

For å krydre det hele får du et vell av programvare for å gjøre alt fra å brenne CD-er og DVD-er, til å redigere dine egne videoer og til å se DVD-film på PC-en.

Med andre ord; dette er brenneren du har ventet på, så hva nøler du etter. Ta med deg 2790 kroner og løp til nærmeste forhandler. Norsk distributør er EET.

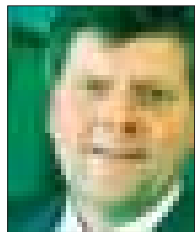
# Innovasjon i skuddet

Regjeringen legger opp til en dramatisk kursendring i virkemiddelapparatet. Nå er det innovasjon og internasjonalisering for alle punga.

**Tekst: Claude R. Olsen**  
cro@tekblad.no

Norske bedrifter skal fra neste år bare ha én dør å gå inn for å få støtte til innovasjon og internasjonalisering, dersom Stortinget gir sin tilslutning. Regjeringen foreslår at Statens nærings- og distriktsutviklingsfond (SND), Norges Eksportråd og Statens veiledningskontor for oppfinnere (SVO) slås sammen i en ny enhet, foreløpig uten navn. Enheten skal etableres som et særlovsselskap.

Nærings- og handelsminister *Ansgar Gabrielsen* vil bruke statens penger på gründere, småbedrifter og internasjonalisering. Med samme bud-



**GAVMILD:** Næringsminister *Ansgar Gabrielsen* vil gi mer til de innovative og mindre til de tradisjonelle.

FOTO: FINN HALVORSEN

sjetrammer som i dag betyr det langt mindre til tradisjonell næringsvirksomhet, noe han annonserer i TU nr. 33/02. Men det stopper ikke med de tre institusjonene.

– Vi legger felles mål som skal gjelde for alle de underliggende etatene, sier han. I stortingsproposisjonen om virkemidler for et innovativt og nyskapende næringsliv er 19 institusjoner og virkemidler listet opp. Flere av disse vil bli innlemmet etter hvert.

## Masse å snakke om

Administrerende direktør *Arild Blixrud* i Eksportrådet sier han er fornøyd med forslaget.

– Det er veldig bra at regjeringen retter sitt nye fokus mot innovasjonsarbeidet. Den tar et krafttak for hva slags næringsliv vi skal ha fremover. Det er også positivt med den klare linken mellom innovasjon og internasjonalisering, sier han. Han legger likevel ikke skjul på at «masse ting er uklare og vi har masse å snakke om» frem til den nye organisasjonen er på plass 1. januar 2004. Hvem som

da blir sittende i sjefsstolen, vil ikke *Gabrielsen* si noe om før Stortinget har vedtatt omorganiseringen.

Eksportrådet har millioninntekter på salg av konsulenttjenester. Disse aktivitetene kuttes kraftig i den nye enheten. Regjeringen vil overlate slike tjenester til private aktører.

## Norsk Romsenter

*Gabrielsen* vil ta sterkere styring over Norsk Romsenter. Som siste punkt i en lang rekke omlegginger av virkemiddelapparatet, vil regjeringen om-danne Romsenteret fra en stiftelse til et forvaltningsorgan underlagt Nærings- og handelsdepartementet. Bakgrunnen er at Romsenteret hovedsakelig driver forvaltningspreget virksomhet og at staten finansierer virksomheten tilnærmet full ut.

Statssekretær *Helle Hammer* sier at dette ikke innebærer noen endring i arbeidsvilkårene for adm. direktør *Rolf Skår* i Romsenteret.

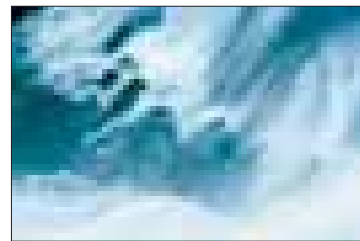
– Hovedgrunnen til endringen er en påpekning fra Riksrevisjonen, sier hun. ■

# Vann er liv eller død

Norges sterke internasjonale vannkompetanse må samordnes.

**Tekst: Leif Haaland**  
lh@tekblad.no

Norsk kunnskap innen vannsektoren bør samordnes bedre slik at vi unngår å tilby verden fragmentert norsk vannkompetanse! Dette var hovedbudskapet fra statsråd *Einar Steensnæs* på Verdens vandndag. Landet har mange aktører både fra myndighetene, FoU, konsulenter, næringsliv og frivillige organisasjoner. Derfor be-gynte Utenriksdepartementet i fjor å



**FOSESSEKUM:** Selv om årets vannmagasiner ikke holdt tilstrekkelig lenge, er Norge godt forsynt med vann. FOTO: NVE

samordne norsk vannkompetanse. Miljøvernminister *Børge Brende*



FAKSIMILE FRA TU12/03

**Tekst: Veslemøy Nestvold**  
vn@tekblad.no

– Hele bildet med tidspress i byggebransjen er veldig komplisert. Jo større tidspress, desto større krav til detaljplanleggingen, understreker prosjektleder *Jon-Harald Jensen* i Oslo Prosjektadministrasjon.

Med erfaring både fra utførende entreprenør samt byggherreorganisasjon, og nå som konsulent på oppdrag for byggherrer, mener Jensen at tidspresset klart påvirker kvaliteten på det som bygges.

– Stress og mas er en viktig faktor, men jeg opplever ikke det som næringens største problem på kort sikt. På lang sikt skader dette byggenæringen ved at folk slutter i bransjen, sier Jensen.

#### **Konkurrerer på tid**

Alle som utfører byggeoppdrag i dag konkurrerer på tid. Det er derfor viktig at byggherren gjør seg opp en formening om hva som vil være akseptabel byggetid.

– Byggherrene må være klar over

hva de taper ved å gå på akkord med tid. Ved å korte ned alle frister, blir tiden avsatt til både tørkeprosesser og lufting for knapp for dette er jo ofte minimumstider i utgangspunktet. Det fører på sikt til både råte, mugg og kjemiske prosesser som igjen fører til syke bygg, mener Jensen.

– Sluttdatoer låses ofte før man vet når produksjonsstarten er, mens endringer som gjøres på planleggingsstadiet i prosjektet, får konsekvenser for selve produksjonstiden. Byggherrens beslutninger dras ut i tid, uten at dette nødvendigvis får konsekvenser for sluttdatoen. Det er dessverre slik at dette igjen får konsekvenser for kvaliteten, understreker Jensen.

#### **Feil rekkefølge**

En annen feil som ofte gjøres i forbindelse med tidspress, er at ting blir gjort i feil rekkefølge. Det igjen fører ofte til forringet kvalitet på grunn av omgjøringer, dårligere løsninger, redusert funksjonalitet og mindre brukervennlighet.

– Det er min oppgave som prosjektleder for byggherren å redegjøre for konsekvensene av valgene de gjør og sørge for at de har et best mulig beslutningsgrunnlag, påpeker Jensen. ■

# Ikke herre over tiden

Dårlig planlegging er en sikker vei til tidspress under bygging. Innflyttingsdato settes ofte før prosjektet er ferdig planlagt.

pekte på at veksten i verdens industri ikke må føre til tilsvarende økning av vannforbruk. Trenden er at vannforbruket vil stige med 40 prosent de nærmeste årene – og bare en prosent av ferskvannsressursene er tilgjengelig for mennesker. Først når kilden er tom, innser vi verdien av vann, sa han og viste til vedtak i Johannesburg som fastslo at antall uten tilfredsstillende drikkevann og sanitærforhold må halveres innen 2015.

#### **Liv eller død**

– Halvparten av sykesengene i verden

er belagt av mennesker med vannrelaterte lidelser, og 10.000 dør hver dag av slike sykdommer! 1,2 milliarder mennesker har ikke tilstrekkelig tilgang på rent vann og dobbelt så mange har uforvarsomme sanitærforhold. Utviklingsminister *Hilde Frafjord Johnson* benyttet markeringen av Verdens vanddag til blant annet å minne om disse uverdige forholdene.

Hun mente faren for at vi vil oppleve kriger utkjempet for å vinne herredømme over vann, var overdrevet. Tvert i mot så hun flere tilfeller der vannressurser danner grunnlag for

samarbeid. For å avklare regulering og utnyttelse av felles vassdrag, samarbeider ulike folkegrupper og land. Over 3600 internasjonale avtaler er inngått om delte vannressurser. Dermed er det lagt et grunnlag for videre samarbeid.

World Water Forum samlet 7000 delegater i Kyoto nylig for å drøfte verdens vannproblemer. Hilde Frafjord Johnson ledet Norges delegasjon. Hun sier forumet var vellykket, selv om den offisielle ministererklæringen ikke var sterk nok. Særlig var det mange fruktbare, uformelle møter. ■

**ULTRAFIOLETT:** Solen sett i ultrafiolett. Overflatetemperaturen er omkring 60.000 °C. De lyse områdene er varmere og de mørke kjøligere enn gjennomsnittet.

FOTO: ESA/NASA

### Solen blir varmere



Overlappende data fra instrumenter i seks satellitter har vist at utstrålingen fra Solen i stille perioder fra 1978 har økt nesten 0,05 prosent pr. tiår. Det fremgår av en Nasa-finansiert studie publisert i *Geophysical Research Letters* nylig.

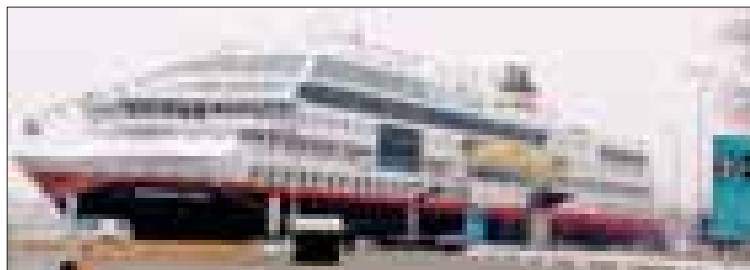
Rundt 0,1 prosent over et tidsrom

på 24 år høres ikke meget ut, men tendensen er viktig. Med en varighet på mange tiår, vil den kunne gi betydelige klimaendringer. Det mener i hvert fall én av forskerne bak studien, *Richard Willson*. Han er tilknyttet Nasas Goddard Institute for Space Studies og Columbia Universitys Earth Institute i New York.

«Historiske oversikter over solaktiviteten indikerer at utstrålingen har økt siden slutten av det 19. århundret. Hvis en tendens tilsvarende den i studien holdt seg gjennom det 20. århundret, ville bidraget til den globale oppvarming Intergovernmental Panel on Climate Change rapporterer har skjedd de siste 100 år, vært betydelig,» skriver han og kolleger i *Geophysical Research Letters*.

Erik Tandberg

### Hurtigrute med rynker



Det nye hurtigruteskipet «MS Midnatsol» er rikt utsmykket innvendig. Riktig flotte lugarer har båten også fått, spesielt suiteene akterut på dekk ni, som har egen balkong og oppholdsrom. Men dagens skrogkonstruksjon er ikke vakker. For å holde vekten i sjakk må det brukes tynne stålplater. Dette er noe de må akseptere, ifølge *Reidar Klingenberg*, teknisk direktør i Troms Fylkes Dampskipsselskap ASA (TFDS) som eier båten. – Det er ikke vakkert, og med nymalt båt vises alle bøyde plater ekstra godt, sier han.

TFDS har akseptert skroget, men de er ikke helt fornøyd med innredningen ved overtagelsestidspunktet. – Vi må ha flere mann om bord for å rette opp feil og mangler i innredningen. Jeg er redd kvaliteten på de båtene vi har bygget i Norge dessverre er lavere enn dem vi fikk bygget i Tyskland tidligere. Det ser vi tydelig på «Nordlys» og «Kong Harald», som etter ti års drift er som nye. Midnatsol er ikke av samme standard, sier *Klingenberg*. – Men det må vi akseptere med de betingelsene vi seiler under. (ajs)

### Pinlig for varmespesialist



**MISLYKKET FORSØK:** For å senke varmeforbruket til en tredel av dansk energigirramme, fikk bygningen 450 mm isolering i veggene, 500 mm i tak og 250 mm i gulv. De store vinduspartiene fikk trelags energiglass. Det hjalp lite.

FOTO: BY OG BYG

Rockwools nye forskningscenter i Hedeusene i Danmark er isolert etter alle varmeisolerende regler. Likevel er varmeforbruket høyere enn forventet. Årsaken er kuldebroer langs vindusrammer og ved fundamenter.

Da huset i sin tid ble bygget, var målet ikke uventet å skape et kontorbygg med minimalt varmeforbruk.

På Rockwool ble man derfor overrasket da energiforbruket viste seg å være 50 kWh/m<sup>2</sup> pr. år i stedet for 15 som var målet. Nærmere undersøkelser viser at isolasjonsmaterialet ikke uventet fungerer som det skal, mens kuldebroer langs vindusrammene alene gir en økning i energiforbruk fra 15 til 23 kWh/m<sup>2</sup>/år, melder Statens Byggeforskningsinstitut i Danmark. (vn)

## Energiløsning som virker



**TILFREDSE KARER:** Styreleder i Energos, Terje Mikalsen (t.v.), olje- og energiminister Einar Steensnæs, adm. direktør ved Borregaard Industries LTD Per Sørli og konsernsjef i Østfold Energi AS Egil G. Arntsen.

Sarpsborg Energigjenvinning KS reduserer Borregaard fabrikkers oljeforbruk med 20.000 tonn. Det nye anlegget brenner 70.000 tonn restavfall som gir 190 GWh varmeenergi.

Olje- og energiminister Einar Steensnæs sier det er viktig at noen går foran i omleggingsarbeidet mot bruk av alternative energiløsninger – og demonstrerer at løsningene fungerer. Ekstra gledelig mener han det er at anlegget er basert på teknologi utviklet i Norge.

Anlegget har kostet 170 millioner kroner og får 10 ansatte. Det eies av Energos AS og Østfold Energi AS. **(lh)**

## TU retter

I oppslaget om «Kjempetermosen på Snurrevarden» i TU nr. 9/10-03 snek det seg inn et par feil: Anlegget er bygd av Hamworthy KSE (ikke Moss Maritime/Hamworthy KSE). Kapasiteten er 60 tonn gass pr. døgn (ikke pr. år). **(red)**

## Brenselcelle til PC-en

En metanoldrevet brenselcelle som kan koples direkte til en bærbar PC, gjør både batterier og ladere overflødige. Prototypen som Toshiba viste på CeBit-messen nylig, yter maksimalt 20 W, gjennomsnittlig 12 W med en spenning på 11 volt. En 50 cm<sup>3</sup> metanolpatron gir fem timers drift.

Som drivstoff for brenselceller brukes normalt en konsentrasjon fra tre til seks prosent metanol i vann. Toshiba prototyp går på langt høyere konsentrasjon. I tillegg bruker den vannet som produseres, til å tynne ut metanolen. Dermed er størrelsen på metanolpatronen redusert til mindre enn en tiendedel. Toshiba hevder også å ha utviklet et nytt materiale som gjør det mulig å minimalisere selve cellen

Brenselcellen måler 275x74x40 mm og veier 900 gram. Metanolpatronene veier 120 og 72 gram for

100 og 50 cm<sup>3</sup>. Brenselcellen vil bli tilgjengelig på markedet neste år. **(js)**



**LITEN OG REN:** Den nye brenselcellen skal kunne erstatte et tradisjonelt batteri. Klips på og du har minst fem timers drift til disposisjon.

FOTO: TOSHIBA

## En utdatert fransk standard

Krigen raser i Irak. Parallelt foregår også en kamp om posisjoner i gjenoppbyggingen av landet når krigen en gang er over.

Congressman Darrell Issa har vist seg som en ivrig forkjemper for at CDMA-systemet må velges når landet skal bygge ut sitt fremtidige mobilnett. Så ivrig at han i et brev til forsvarsminister Donald Rumsfeld karakteriserer GSM som «en utdatert fransk standard».

Denne karakteristikken har vakt

oppsikt på flere hold, blant i GSM Association, hvor administrerende direktør Rob Conway i et tilsvarende kongressmannen tillater seg å gjøre oppmerksom på at GSM har nærmere en milliard abonnenter på alle kontinenter med 72 prosent markedsandel i verdens mobilmarked. Og ikke minst at over 20 araberland med 60 millioner abonnenter, deriblant mange av Iraks nærmeste naboer, har valgt GSM-teknologi i sine mobilnett. **(fh)**

## SensoNor inn i GM-biler

TRW Automotive, som er verdens største innen leveranser av sikkerhetssystemer til bilindustrien, har fått en kontrakt med General Motors Corporation om leveranser av sitt system for dekktrykkovervåking. Dette systemet, som er utviklet i sam-

beid med Michelin, er basert på SensoNors sensor SP30.

Kontrakten betyr at SensoNor skal levere sensorer i betydelige volumer til kommende bilplattformer fra General Motors. **(fh)**

Mer småstoff  
[www.tu.no](http://www.tu.no)



# Matavfall – en miljøbombe

Matavfallet du har i kjøkkenskapet er en potensiell bakteriebombe. Avfallskverner kan løse problemet.

**Tekst og foto: Anders J. Steensen**  
ajs@tekblad.no

Norske kommuner har brukt flere hundre millioner kroner på kilde-sortering av avfall. Likevel er ikke problemene løst. Det våtorganiske matavfallet volder fortsatt besvær i de aller fleste husholdninger og hos avfallsmottagere. Direktør ved Statens arbeidsmiljøinstitutt *Trygve Eklund*, som også er spesialist i mikrobiologi, betegner matavfallsposene som bidrag til miljøbomber.

– Den bakteriesuppen som dannes i søppelkassene når posene leker, kan godt sammenliknes med de gamle dobøttene. Innholdet i sommervarme kasser er en smitterisiko. Sykdomstilfeller er riktignok ikke påvist, men undersøkelser er forholdsvis spredte. Jeg forstår ikke at folk aksepterer å la matavfallet ligge og gjære og øke smitterisikoen i mer eller mindre dårlige poser i skvalpende søppelkasser.

## Bare to alternativer

Eklund anser at det finnes bare to

”**Frys ned matrester som kan lukte vondt på varme dager, som rekeskall, fisk o.l. Kvelden før tømmedag legges de frosne matrestene i beholderen ute.**

OPPFØRDRING  
PÅ MATAVFALLSPOSE

fullgode alternativer hvis det ikke utvikles sterkt forbedrede avfallsposer og søppelkassesystemer. Det ene er å benytte avfallskverner i husholdningen. Da kan det våtorganiske matavfallet fraktes av gårde i et lukket ledningsnett – kloakken. Det andre alternativet er å sende det til forbrenning.

Lokalpolitiker og leder av kommunalteknisk utvalg i Stokke kommune, *Walter Brynhildsen*, er enig med Eklund. Brynhildsen er også styremedlem i Vesar, et interkommunalt avfallsselskap i Vestfold. – Kommunene i Vestfold har brukt flere hundre millioner kroner i kloakkledningsnett som er tilknyttet kjemiske renseanlegg. Disse kan med enkle midler og investeringer utvides til å ta hånd om våtorganisk avfall fra kommunens husholdninger, sier han.

– Det er jo for ille at folk oppfordres fra avfallsselskapene til å fryse ned matavfallet om sommeren for å unngå lukt og bakterier. Det må da være lov å spise skaldyr uten at dette avfallet må spesialbehandles hjemme. Dette uhørt, slår Brynhildsen fast.

## 10.000 lastebillass

Våtorganisk avfall samler lukt, tiltrekker seg udyr som rotter og det er dyrt å håndtere. I tillegg gir det store avfallsmengder, i størrelsesorden 35 kilo pr. husstandsmedlem årlig. For Oslofjordområdet med rundt 2 millioner innbyggere betyr det 70.000 tonn eller 10.000 lastebillass i året. Dette skal hentes, behandles og komposteres. De som bor i nærheten av slike anlegg opplever en ikke ubetydelig luktplage som medfører forringelse av verdien på eiendom og trivsel.

– Hvorfor bruker vi ikke ledningsnettet som allerede ligger der og som vi betaler for. Det fatter jeg ikke, sier Brynhildsen. Han brenner for å innføre avfallskverner for å fjerne plagene. Derfor skal Stokke kommune utvide sitt renseanlegg på Fossnes slik at det kan ta i mot matavfallet fra 450 husstander.

Brynhildsen er ikke alene om å tenke slik. Systemet er innført i Bardu kommune og flere andre vurderer tiltak, blant annet Frøya. Sjef for kommunalteknikk, *Kyrre Halvorsen* i

**UØNSKET:** Rotter er langt fra velkomne gjester. Kildesortert matavfall bidrar til rotteeksplosjon i mange europeiske storbyer, deriblant Stockholm.





Bardu Kommune, er meget fornøyd med avfallskverner. – Det viktigste er at brukerne er fornøyd. Løsningen fungerer godt fordi vi har et infiltrasjonanlegg som rensanlegg. Vi slipper ut lang mindre organisk avfall enn det fylkesmannens miljøvernvedlegg tillater for oss, forteller han. Til sammen 2300 husholdninger er tilknyttet til kloakknett, mens 1600 har avfallskvern tilknyttet til septiktank. I tillegg har forsvaret og større bedrifter avfallskverner.

– Det kostet kommunen 3 millioner å anskaffe avfallskverner til alle. Kvernen betales over kommunal avgift, mens installasjonen måtte brukerne bekoste selv. De kommunale avgiftene er ikke endret på grunn av avfallskvernene. Skulle vi valgt en mer tradisjonell løsning, måtte vi ha anskaffet nye biler og anlegg for kompostering, noe som er langt dyrere, understreker Halvorsen.

Han avfeier alle som klager på problemer med kloakken. – Har de problem med å håndtere matavfallet i tillegg, da er kloakknett for dårlig. La skeptikerne holde på med sitt. Vi finner at vår løsning er best. Avfallet sorteres ved kilden og gir en svært miljøvennlig håndtering uten å forsure arbeidsmiljøet for renovatørene, sier Halvorsen.

### Som kaffegrut

I flere europeiske storbyer blir avfallskverner påbudt. Først og fremst for å få bukt med en tilnærmet eksplosjon i antall rotter. I Stockholm antar myndighetene at det skyldes kildesorteringen og ansamlingen av store mengder matavfall som rotte- ne mesker seg med. Å bruke rottegift anser myndighetene som uholdbar løsning. Tiltak som avfallskverner må settes inn.

Skepsisen i de norske fagmiljøene til bruk av avfallskverner er stor fordi matavfall i kloakken kan mate

rotter. Men erfaringer blant annet fra Surahammar i Sverige og fra USA, hvor avfallskverner har blitt brukt i en årrekke, tilbakeviser denne frykten. Alt våtorganisk avfall som går gjennom kvernen, blir finmalt til en konsistens ikke ulik kaffegrut. Når dette kommer inn i kloakken, kan ikke rotten finne maten, fordi den ikke er i biter. Kverner reduserer mengden rotter i kloakken og utelukker matrester ved oppsamlingsstasjoner for matavfall.

### Inntektsmuligheter

Rensanleggene må bygges slik at de er i stand til å ta i mot en større mengde våtorganisk avfall.

– Det finnes relativt enkle utvidelser som sorterer avfallet bedre inn til et rensanlegg. Dagens rensateknologi gir et sluttprodukt fra rensanlegget som er fullverdig gjødsel og som er luktfri. Forskning blant annet fra Jordforsk på Ås viser at granulert gjødsel fra rensanlegget kan erstatte kalksalpeter i jordbruket. Denne gjødsel gir en inntektsmulighet. Dette må jo være miljøvennlig og riktig, sier Brynhildsen.

Kostnadene for kloakkrensingen stiger. Men samtidig reduseres behovet for avfallshåndtering både når det gjelder innhenting og etterbehandling. For en enkelt husstand koster installasjonen av en avfallskvern rundt 4500 kroner, i Sverige rundt halvparten. – I Göteborg planlegges det at installasjonen gjøres uten øyeblikkskostnader for husholdningen. Den dekkes av den vanlige kloakkavgiften, samtidig som renovasjonsavgiften reduseres. Slik kan dette løses i Norge også. Det er ingen grunn til at dette blir dyrere for forbrukeren. Med avfallskverner installert kan vi hente avfall annenhver uke. Avfallskverner gir store muligheter for å spare penger og miljøet for utslipp, hevder Brynhildsen. ■



**UHØRT:** – Det må være lov å spise reker, fisk og skalldyr om sommeren uten at folk må være nødt til å fryse ned avfallet. Vi kan ikke forlange at folk har egne fryserer for matavfall, sier Walter Brynhildsen.

Den bakterie- suppen som dannes i søppelkasser når matavfallspøssene lekker, kan godt sammenliknes med de gamle do- bøttene.

TRYGVE EKLUND, STATENS ARBEIDSMILJØINSTITUTT

### Slik virker en avfallskvern

- Den monteres under utslagsvasken i kjøkkenbenken. I utgangspunktet er åpningen inn på 95 millimeter.
- Avfallet kvernes til konsistens som kaffegrut. Forbrukeren må manuelt slå av og på kvernen, samtidig som det skylles ned med vann. Avfallet forsvinner da ut i det vanlige avløpssystemet.
- Dersom husholdningen har oppvaskmaskin, koples denne til avfallskvernen på toppen av kvernen. Avløpssvannet fra oppvaskmaskinen vil holde avfallskvernen ren.
- Avfallskvernen håndterer alle typer våtorganisk avfall, men ikke kjøttben. De må kastes sammen med vanlig avfall.

### Fordeler

- Mindre lukt
- Færre skadedyr
- Mindre transport med lastebiler
- Mindre støy
- Reduserte klimagassutslipp
- Økt energiutbytte

### Ulemper

- Mer organisk stoff
- Større utslipp til resipient
- Mer nitrogen og fosfor
- Oppgradering av rensanlegg eller nytt rensetrinn
- Oppgradering av avløpsnett
- Økt slamproduksjon
- Redusert resirkulering av ressurser
- Restriksjoner på bruk av avløpsslam
- Gass i kummer og pumpestasjoner
- Økt korrosjon
- Større utgifter totalt sett

KILDE: NORVAR

# Bransjen er skeptisk

Søppelkvern på kjøkkenet er ikke populært i alle kretser. Et nytt EU-direktiv kan dessuten stoppe slike installasjoner

**Tekst: Leif Haaland**  
lh@teklblad.no

«Oppmaling av avfallsprodukter for transport i avløpssystemet tillates ikke» slår Kommunenes sentralforbund fast i sitt Normalreglement for hva kommunale sanitærregler bør

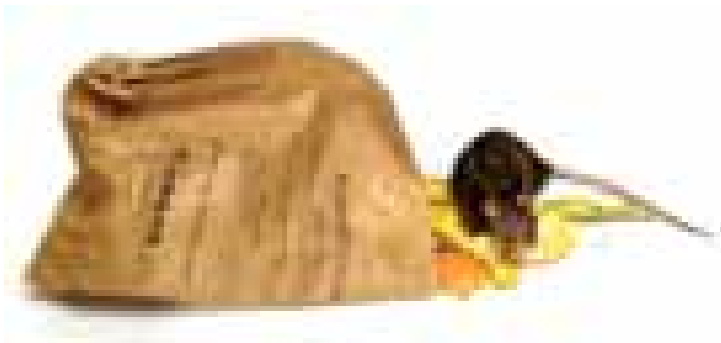
inneholde. EU har foreslått et direktiv med forbud mot å sende oppmalt organisk avfall til avløpssystemet. EU-kommisjonen ønsker å unngå en kraftig økning av avløpsslam. Vedtas direktivet, kan det stoppe installering av kjøkken-

avfallskverner (KAK) i både EU og EØS.

### Fordeler og betingelser

Hovedargumentene for innføring av KAK er at når våtorganisk husholdningsavfall kvernes på kjøkkenet og går direkte ned i kloakken, blir det mindre lukt, færre skadedyr i nærmiljøet og bedre arbeidsmiljø for renovasjonsar-

Artikkelen fortsetter...



beiderne. Det blir også mindre lastebiltransport i de lokale bomiljøene.

Norsk VA-verkforening (Norvar) er likevel ikke begeistret for KAK. I sin rapport om avfallshåndtering peker Norvar på at innføring av KAK krever et biologisk rensetrinn med ca. 30 prosent overkapasitet. Også slambehandlingen må ha overkapasitet eller lett kunne oppgraderes – og slammet må kunne brukes som jordforbedring eller gjødsel. Dessuten må avløpssystemet fungere godt uten større utslipp og selvrensingsproblemer. Norvar-rapporten konkluderer med at innføring av KAK bare er aktuelt der det ikke eksisterer kildesorterings- og behandlingsløsninger for det våtorganiske avfallet eller der dagens løsninger ikke er tilfredsstillende.

### Høye utgifter

Rapportens liste over ulemper er lang. Innføres KAK i samtlige husholdninger, kan produksjonen av organisk stoff øke med ca. 50 prosent, nitrogen med 10-12 prosent og fosfor med 4-8 prosent. Dette kan føre til økte utslipp fra avløpsledningsnett og renseanlegget. Derfor er det meget viktig å vurdere hvilken mulighet renseanlegget har til å fjerne organisk stoff, hvordan kapasiteten er i resten av anlegget, kapasiteten og kvaliteten til ledningsnett og resipientens tilstand.

Fører bruk av KAK til at utslippstiltakelsen av organisk stoff overskrides – eller at eksempelvis EUs avløpsdirektiv ikke kan overholdes – kan det bli høye utgifter til utvidelse av eksisterende renseanlegg eller til å bygge et nytt biologisk rensetrinn.



**La vått avfall renne av seg i vasken før det legges i posen, og gjerne litt tørkepapir i bunnen. Skift ut posen før den er helt full, og lukk godt igjen.**

OPPFORDRING  
PÅ MATAVFALLSPOSE



Den organiske slamproduksjonen kan øke med 50 prosent. Dersom ikke slammet resirkuleres som gjødsel eller jordforbedringsmiddel, går verdifull resirkulering av fosfor, kalium og organisk materiale tapt.



Det er strengere restriksjoner ved bruk av produkter basert på avløpslam enn på produkter basert på våtorganisk avfall.

Har avløpsnettets dårlig selvrensing, kan større slammengder i net-

**MER SLAM:** Avfallskverner fører til at slammengden øker og matavfall til kompost minker. Slam er ikke lett å bli kvitt i dag. Kompostering som av matavfall i dag er en vei å gå for å få brukbart jordforbedringsmiddel.

FOTO: LEIF HAALAND

tet øke korrosjonen og gi gasser som hydrogensulfid og metan i kummer og pumpestasjoner.

De samlede kostnadene for kommunen og abonnentene vil i de fleste tilfeller være høyere ved bruk av KAK enn ved separat innsamling av våtorganisk avfall, mener Norvar.

### Grundig – men uenige

Rapporten er skrevet av professor Oddvar Lindholm ved Norges Landbrukshøgskole og sivilingeniørene Erik Bøhleng og Ole Lien fra Norvar. Foruten Norvar, som hadde prosjektledelse og gjennomføring, spleiset 14 tunge deltakere på prosjektet – blant annet åtte kommuner, Veas og ANØ. Enkelte deltakere var kritiske mot deler av rapporten, mens andre var fornøyde. Fra Norvars side er ikke rapporten ment som et innlegg for eller mot kjøkkenavfallskverner.

Gunnar Mosevoll i Skien kommune sier at avfallskverner i husholdning

og bedrifter i prinsippet kan være et godt system. Men betingelsen er at kommunene har oversikt over hele avløpsnettets og at renseanlegget makter å fjerne organisk stoff – og har tilstrekkelig rensekapasitet. Han viser til renseanlegget i Skien. Det greier i dag de nye rensekraftene i EU-direktivet, men med liten margin. Blir det installert kjøkkenavfallskverner (KAK) i byen, vil ikke anlegget rense tilfredsstillende. I tillegg fanger innløpsristene i dag opp en god del organisk avfall. Denne mengden vil øke mye ved installering av KAK. Renseanlegget kan oppgraderes, men det kan bli dyrt.

En artikkel i Teknisk Ukeblad (nr. 37/2002) viste at det er stor variasjon på kvaliteten på ledningsnettets, også nyere anlegg. De er ikke beregnet på transport av store mengder organisk avfall, selv om korrekt utførte anlegg vil greie dette problemfritt. Mosevoll viser til et eksempel fra flere eldre byggefelt i Skien. Der ligger det gamle 9-toms, kombinerte avløpsledninger med lite fall. Under regnvær vaskes disse rene. Med økende mengder organisk materiale i kloakken, vil mye renne via overløp til nærmeste vassdrag eller fjord. ■

# Venter på vannkrise

Syv milliarder mennesker, eller godt over halvparten av Jordens befolkning, kan være uten rent vann i 2050. I dag er tallet 20 prosent



**SVEIN TVEITDAL  
OG ÅKE BJØRKE**  
er ansatt i  
GRID-Arendal

Nesten 2,4 milliarder mennesker mangler i dag rent vann til grunnleggende sanitærtjenester. Årlig dør over 2 millioner mennesker av vannmangel eller på grunn av sykdom fra forurenset vann. FNs mål er å halvere disse tallene innen 2015, men utsiktene er ikke lyse.

Nye rapporter indikerer imidlertid at godt over halvparten av Jordens befolkning kan være uten rent vann i 2050. Tilgangen på vann pr. person vil være nede på en tredjedel av dagens nivå uten nye og kraftigere tiltak. Massiv pengestøtte til utviklingsland, kombinert med forbedret vannforvaltning, må iverksettes straks og på et langt høyere nivå enn i dag for å oppnå målene som ble satt på miljø- og utviklingstoppmøtet i Johannesburg i fjor høst.

FNs tusenårs mål for utviklingen er å halvere andelen mennesker uten adgang til rent drikkevann innen 2015. I Johannesburg ble det i tillegg vedtatt at antall mennesker uten tilgang til grunnleggende sanitærtjenester skal halveres innen 2015. For å oppnå dette må 342.000 nye mennesker få tilgang til grunnleggende sanitærtjenester hver dag, og kostnadene er beregnet til 1250 milliarder kroner årlig. Dette betyr en tredobling av dagens investeringsnivå.

## Økende forbruk

Det meste av verdens vann er salt. Bare 2,5 % er ferskvann. Av dette igjen er nesten 69 % lagret i is og snø. 30 % er lagret i grunnvann, permafrost og fuktighet i jord. Sjøer og elver står for kun ca. 0,3 % av verdens ferskvann. Ca. 200.000 kubikkilometer, som er under 1 % av ferskvannet, er tilgjengelig for økosystemer og mennesker. Grunnet befolkningsøkningen har den potensielle tilgangen på vann pr. person sunket fra 12.900 kubikkmeter pr. år i 1970 til under 7000 kubikkmeter i 2000. Vi antar at vannforbruket vil øke med 10-12 % hvert tiår. I 2025 vil den potensielle tilgangen på vann pr. menneske sann-



**VANNRESSURSER:** Dette er de ferskvannsressursene Jorden har til rådighet i form av is (øverst), grunnvann (i midten) samt elver og innsjøer (nederst). Sirklene nederst er en målestokk for ulike volumer der den største tilsvarer omtrent ferskvannet i form av is i Antarktis.

ILL: GRID ARENDAL

synligvis være nede i 5100 kubikkmeter. Det er nok til å tilfredsstille behovet til jordbruk, industri og husholdning dersom vannet er likt fordelt over hele verden.

Jordbruket står for to tredjedeler av menneskelig forbruk med noe variasjoner fra region til region. I USA går halvparten til jordbruk, mens Afrika og Asia bruker 85-90 % til jordbruksformål. Industrien i verden bruker omlag 20 % av verdens ferskvann. Resten går i hovedsak til husholdningene. I den rike verden bruker gjennomsnittsperso-

## Vannåret

2003 er utpekt av FN som det internasjonale vannåret, og verdens vanddag ble arrangert i Kyoto i slutten av mars. Her ble de to nye FN-rapportene World Water Development Report (WWDR) ([www.unesco.org/water/wwap/](http://www.unesco.org/water/wwap/)) fra Unesco og Vital Water Graphics ([www.unep.org/vitalwater/](http://www.unep.org/vitalwater/) fra UNEP/GRID-Arendal ([www.grida.no](http://www.grida.no)) lansert. Rapportene gir klare indikasjoner på en vannkrise under oppseiling.

nen 500-800 liter daglig, mens folk i fattige land bruker 60-150 liter. I områder med lite vann kan det daglige vannforbruket være nede i 20-60 liter pr. person. En kompliserende faktor er klimaendringene. Global oppvarming og klimaendringer kan komme til å bidra med 20 % økning i verdens vannmangel.

## Konfliktkilde

Etter hvert som vannmangelen i store deler av verden øker, vil jordbruk, industri og husholdninger konkurrere om vannet. Jordbruket kan bli en taper fordi industri og husholdninger vil være i stand til å betale mer. Økt forbruk vil belaste økosystemene, med synkende vann i elver, sjøer og grunnvann. Skrekkeeksempelet her er Aralsjøen. Mindre vann i elvene betyr større forurensningsproblemer. Med synkende grunnvann vil skoger tørke ut og brønner bli tomme. Vannknappheten vil i første rekke gå ut over allerede fattige og ustabile områder. Økt vannmangel vil være konfliktskapende, slik vi i dag ser det f.eks. mellom industriinteresser og småbønder i India, mellom palestiner og israelere eller mellom Tyrkia og Irak og internt i Irak. Resultatet av 30 damanlegg i Eufrat og Tigris er uttørring av mesteparten av et av verdens viktigste våtmarkområder i Mesopotamia i løpet av de siste 30 år. ■

# Tre brede smil

IT-krise? Hva i all verden er det? På CeBit i Tyskland fant vi tre små norske programvareselskaper som opplevde godt besøk av vel forberedte kunder.

**Tekst og foto: Joachim Seehusen**  
js@tekblad.no

Mens både antall utstillere og besøkende gikk ned på årets CeBit i Hannover, tok Software data på seg rollen som kjerringa mot strømmen og stilte like godt ut i to forskjellige haller.

– Ja, i tillegg til en stand sammen med vår viktigste tyske forhandler, stiller vi sammen med konsernet Kyocera Mita. Vi har nylig tegnet en omfattende kontrakt med dem. De skal både selge og bruke vårt system Evatic, fortalte en strålende fornøyd supportkonsulent *Janne Viddal*.

Hovedproduktet Evatic service er et program som administrerer serviceoppdrag, kontrakter, teknikere, maskiner osv. – Besøket har vært bra, og vi har mye funksjonalitet som konkurrentene mangler. Vi er på CeBit først og fremst for å knytte kontakter og det har lyktes.

## Forberedte besøkende

Lenger bort traff vi *Jon Asakskogen* fra Oslo-selskapet Zissor. De leverer egenutviklet programvare som konverterer arkivmateriale, mikrofilmer og annet til søkbar tekst. Et annet produkt er systemer for presseklipp, hovedsakelig til det amerikanske markedet.



**MOT STRØMMEN:** *Janne Viddal fortalte at Software data er godt etablert i de nordiske landene. Nå åpnes nye muligheter for den norske programvareprodusenten.*



Zissor ble stiftet for halvannet år siden og har vært i drift kun ett år. – Vi ble invitert til CeBit av en partner, alene ville vi ikke klart det. Vi har hatt mange og godt forberedte besøkende, de vet hva de vil ha, sa Asakskogen. Han har vondt for å se at det går så dårlig med IT-bransjen. – Jeg har besøkt CeBit så lenge messen har eksistert, det er mulig det er færre her

**INGEN KONKURRENTER:** – *Jeg fant ingen som kan konkurrere med oss på CeBit, sa gründer Jon Asakskogen.*



**FRA RASTER TIL 3D:** *Jan Erik Stoll mener det er viktig å synes, og at deltakelsen forplikter. Har du vært på CeBit ett år, er det sjansespill ikke å stille året etter.*

nå, men det virker ikke slik på meg.

## Mer enn tjent inn

Consistent Software leverer tilleggsapplikasjoner for autocad-produkter. Hovedproduktet konverterer tegninger fra raster til vektorbasert 2D og derfra videre til 3D.

– Hjemmemarkedet er for lite, vi har en eksportandel på 97 prosent, fortalte administrerende direktør *Jan Erik Stoll*. Selskapet, som ble stiftet i 2000, har kun fire ansatte i Norge og 27 i Moskva.

– All vår programvareutvikling skjer i Russland. De har høy kompetanse og lave lønninger. En dyktig programmerer koster ikke mer enn 1500 til 2000 dollar i måneden.

Hovedtyngden av de besøkende hos Stoll er på utkikk etter agenter. – Vi har hatt mye besøk fra Midtøsten og Asia, lite fra europeiske land. Jeg er fornøyd, vi har mer enn tjent inn kostnadene ved å stille ut på egen stand. ■

# Tid for analyse



**ENKLERE:** For noen titalls millioner vil en stor bedrift ha systemet klart til bruk på tre til seks måneder, hevder Frank Møllerop i SAS Institute.

ERP-bølgen som skylte over Norge og verden i 90-årene, skapte enorme datamengder. Nå er tiden inne for å realisere verdien i alle dataene.

**Tekst og foto: Odd R. Valmot**  
orv@tekblad.no

I løpet av 90-tallet brukte mange store bedrifter enorme summer på ERP (Enterprise Resource Planning), i tillegg til store utlegg til konsulenter for å implementere systemene.

ERP brukes til å samle og systematisere alle data som flyter gjennom arbeidsprosessene i bedriften.

– Dessverre opplevde mange bedrifter en negativ avkastning på disse investeringene. Det skyldes hovedsakelig at de ikke har klart å utnytte mulighetene til å effektivisere arbeidsprosessene eller rasjonalisere, sier adm. direktør *Frank Møllerop* i SAS Institute Norge. Han er siviløkonom og var en av de første som spesialiserte seg i logistikk på BI.

For å få mest mulig lønnsom informasjon ut av alle data bedriften genererer, trengs det presentasjon og analyse av kritiske forretnings-sammenhenger. Til nå har bedriftens analyser vært basert på statistiske

## Ikke flyselskap

SAS Institute er verdens femte største programvareselskap med en årsomsetning rundt 10 mrd. kroner.

sammenhenger, men det er ikke godt nok i en raskt skiftende verden som krever dynamiske analyser av virksomhetsdata.

## Fra data til kunnskap

Bedrifter kan med SAS hente data fra alle slags systemer uavhengig av om de har en konsolidert transaksjonsplattform eller ikke. De kan dermed hente frem informasjon for beslutningsstøtte uten at kundene trenger å endre transaksjonssystemene. Rikstrygdeverket har landets største datavarehus av denne typen. De har tre terrabyte med 25 års norsk trygdehistorie, og kan på et øyeblikk gi saksbehandlere all den informasjonen de trenger.

## Trenger begge deler

– Det er ingen tvil om at SAS Institute er ledende på analytisk programvare for forretningsdrift, men de mer utfyller enn erstatter ERP, sier *Frank Buytendijk* i Gartner Group. Mens ERP-systemene tar seg av alle transaksjonene i bedriften og rapporterer disse, er såkalt Business Intelligence et verdifullt hjelpemiddel for styring av bedriften. Gartner Groups undersøkelser viser at 60 prosent av bedriftenes informasjonsbehov dekkes av standardiserte rapporter fra ERP-systemer, mens 30 prosent er enkle analyser som ERP-systemet kan utføre. Rundt 10 prosent er basert på dype analyser hvor de fleste ERP-systemer kommer til kort og den analytiske ekspertisen til systemer som SAS Institute virkelig kommer til sin rett. ■

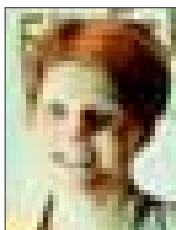


**CONOCO PHILLIPS:** Håper å finne et nytt felt på størrelse med Ormen Lange i PL 281 rett vest for Njord og Draugen.

ILL.: KART FRA OLJEDIREKTORATETT

# Vil finne gass

Letesjef Inger K. Tønne i ConocoPhillips håper å finne et nytt gassfelt på størrelse med Ormen Lange på norsk sokkel.



**ETTER GASS:** Letesjef Inger K. Tønne vil gjerne finne mer gass på norsk sokkel. – Vi har de mest spennende prospektene, sier hun.

**Tekst og foto: Anders J. Steensen**  
ajs@tekblad.no

Det finnes fortsatt spor av optimisme i oljeselskapet ConocoPhillips (COP). Selskapet har tradisjon for å finne petroleumforekomster der andre har gitt opp. I Norge gjelder dette Ekofisk-området, der COP fant forekomstene som satte i gang det norske oljeeventyret. Nå stiger forventningen i COP om nye funn i Norskehavet.

– Vi skal være med på to svært interessante letebrønner i år. Vi har stor tro på funn i begge områdene, sier seksjonssjef Inger K. Tønne. Hun har ansvaret for letevirksomheten på norsk sokkel i COP.

Størst forhåpninger knytter hun til PL281, Grip, som

ligger rett nord for Ormen Langefeltet utenfor trøndelagskysten. – Dette området ligger også i deler av Storeggaraset, men ikke i den samme geologiske strukturen som Ormen Lange. I de geologiske formasjonene vi ser i dette feltet mener vi å kunne finne et gassfelt som er på størrelse med Ormen Lange, sier Tønne.

Allerede på sensommeren vil borskippet West Navion ankomme feltet for å forberede og gjennomføre boringen.

Det andre feltet COP knytter forhåpninger til er PL264 Naglfar. Her har COP 50 prosent eierandel, men Esso er operatør. Også i dette området håper COP å finne gass. – Om det skulle være olje til stede, gir det en ekstra gevinst, men vi ønsker oss en sterkere posisjon i gassmarkedet. ■



Gjennom Teknisk Ukeblad presenterer teknologiu-  
tsendingene til Norges Eksportråd trender  
innen teknologi.

**MARCO TABARELLI**  
er seniorrådgiver i Milano  
*milan@ntc.no*

## Fra vill vest til regulering

I ITALIA ER det ikke alltid at innføringen av viktige nyvinninger holder følge med utviklingen i andre industriland. Dette har man også sett ved innføringen av nye teknologiske plattformer, og mange har fryktet at det ville gjelde også for innføringen av bakkebundet digital-TV (DTT). Men den siste tids utvikling tyder på at Italia ønsker å henge med i den teknologiske utviklingen.

### Uoversiktlig

Det fins 10 nasjonale TV-kanaler og rundt 500 lokale TV-kanaler, samt omtrent 20 nasjonale radiokanaler og flere enn tusen lokalradioer.

Utviklingen innen etermediene har skjedd uten større kontroll og helhetlig planlegging,

noe som på den ene siden har vært med å skape stor trafikk. På den andre siden har lagt grunnen for en uoversiktlig situasjon med så mange motstridende interesser at situasjonen har blitt betegnet som vill vest. Grunnlaget for etermediene har dermed ikke vært spesielt teknologisk avansert eller solid. Denne situasjonen kan imidlertid endre seg med overgangen til digitalteknikk.

Digitalteknikken åpner for store utviklingsmuligheter innen produksjon og handel med både profesjonell og forbruker-elektronikk, med et marked som ifølge pålitelige estimater er beregnet til 30 milliarder euro. Overgangen til digital-TV og multimedier blir sammenliknet med masseutbredelsen

av lese- og skriveferdighetene etter samlingen av landet for noe over hundre år siden.

### Stort potensial

Italienerne er storforbrukere av TV: Det fins 35 millioner TV-apparater, 96 prosent av befolkningen har TV og 51 prosent av familiene har to eller flere apparater. 90 prosent av befolkningen tilbringer daglig i gjennomsnitt 4 timer og 40 minutter foran TV-en. Dette får oss til å forstå hvordan operatørene innen denne sektoren har, og i større grad i fremtiden kommer til å ha, en fremherskende rolle i landets økonomi.

Overgangen til digital-TV vil bety store forandringer for bruken av TV, ikke minst som en direkte følge av at tilbudet blir interaktivt. Dette vil også kunne føre til en endring av inntektsstrømmen til aktørene, som i dag hovedsakelig kommer fra reklame og delvis for det statlige RAIs del, fra lisensavgifter. Italienerne, som inntil nå har vært lite entusiastisk til betalings-TV, vil kunne endre holdninger når det gis tilgang til førsteklasses programtilbud direkte via en ny favorittkanal: bakkebasert TV.

De siste estimatene viser at 20,8 prosent av italienske familier har anskaffet digital-TV,

mens 18,8 prosent er koblet opp til betalings-TV. Dette gir en pekepinn om et betydelig vekstpotensial. Digital-TV har etter de fleste eksperters mening et større potensial enn noe annet bredbåndsnett, Xdsl, fibra eller Ummts. Markedssituasjonen vil imidlertid neppe bli preget av at en nettverksløsning overvinnes eller utelukker de andre.

### Vinn, vinn

Digital-TV er fortsatt i en innkjøringsfase i Italia, men nå blir «spillet» blir lagt for fremtiden. Og fremtiden er lovfestet til at *sending av TV-programmer og multimedietjenester via bakkebundne frekvenser skal kun foregå ved hjelp av digitalteknikk innen 2006.*

I Norge har man mange gode produkter og løsninger innen Digital-TV, som vil kunne passe godt inn i Italia. Eksportrådet i Milano har derfor tatt et initiativ for å presentere norske løsninger overfor de viktigste italienske operatørene. Norske bedrifter vil gjennom dette initiativet få mulighet til å teste ut om deres produkter og løsninger kan ha gjennomslag i Italia. ■

Interesserte bedrifter kan få mer informasjon ved å kontakte oss direkte: *milan@ntc.no*



# For opptatt av lønn

– Norske bedriftsledere legger for stor vekt på lønnskostnader og for liten vekt på ytelse, hevder Richard Willems, salgsdirektør ved Emersons europeiske hovedkontor i Sveits

**Tekst: og foto Claude R. Olsen**  
cro@tekblad.no

– I internasjonal konkurranse er det ikke lønnskostnadene, men hvor dyktig bedriften er til å holde produksjonen i gang som avgjør, hevder Richard Willems. Han mener bedriftene kan øke lønnsomheten betraktelig ved å bedre driftstiden.

Internasjonalt ligger de beste bedriftene på over 90 prosent, mens de dårligste ligger under 75 prosent. Mye av forskjellen ligger i måten vedlikeholdet drives på. De beste har full oversikt over produksjonen og legger inn forebyggende vedlikehold. De dårligste kjører maskinene til de stopper før de tar vedlikehold. Willems hevdet på et seminar under PA-messen 2003 at vedlikeholdskostnadene kan reduseres med 40 prosent og stans i produksjonen med 20 prosent med et godt vedlikeholdssystem. Da får operatørene varsel når instrumenter begynner å svikte og kan legge inn reparasjon når det passer driften. En alarm behøver ikke bety stopp i produksjonen.

På dette området har norske bedrifter mye å lære, mener Willems, naturlig nok siden han representerer en av verdens største leverandører av prosessstyringsanlegg. Emerson Process Management har le-

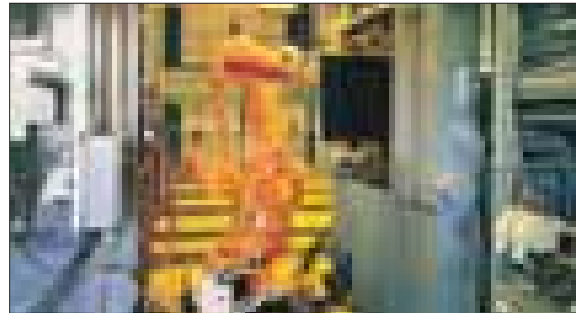


**OVERRASKET:** Richard Willems forstår ikke hvorfor norske bedrifter ikke eksporterer mer verdikjende tjenester.

vert til Gasnors nye LNG-fabrikk på Karmøy og til Statoils anlegg på Tjeldbergodden.

## Unyttet potensial

Det forbauser Willems at norske bedrifter i så liten grad satser på verdikjende tjenester. Han jobber med en rekke europeiske bedrifter ut fra



**FOREBYGGER:** Bedriftene som klarer seg best har full oversikt over produksjonen og forebygger vedlikehold. FOTO: TU ARKIV

Emersons europeiske hovedkontor i Sveits, og har flere års erfaring fra USA.

– Ta for eksempel separasjon nede i oljebrønner der Norge er lengst fremme i verden. Selskapene bak må stille seg spørsmålet om hvordan de kan bringe kunnskapen om styring av slike systemer ut på et internasjonalt marked. Dette er erfaring som kan selges til andre anlegg, sier han.

Singapore kan være et forbilde for Norge.

– Singapore beveger seg fra produksjon til salg av verdikjende tjenester. Det samme kunne Norge gjøre. Det finnes mye kunnskap om anvendelser, den kan eksporteres, sier han. ■

# Den modellerende rabulisten



**ANVENDELIG KUNNSKAP:** Alf Holmelid utnytter sin kybernetiske bakgrunn på en rekke områder.

FOTO: GUNN REIDUN RYVIK

Den nye forskningssjefen ved Høgskolen i Agder (HiA) er en bråkmaker i lokalpolitikken. Han bruker kunnskapene i automatisering til å avkle motstanderne.

**Tekst:** Hugo Ryvik  
hugo.ryvik@telia.com

I sin nye jobb er forskningssjef Alf Holmelids hovedoppgave å styrke samarbeidet mellom høyskolen, næringslivet og det offentlige.

– Samarbeidet med næringslivet er utrolig viktig for høyskolene. Men vi må passe på at forutsetningene er riktige. Integriteten må bevares. Den faglige viktigheten for skolene må være utgangspunktet, ikke at de har dårlig økonomi. Vi har et stort potensial til å drive uavhengig forskning

med en selvsensur som ikke er mulig å få til i industribedrifter, understreker han.

## Refser statsrådene

En av Holmelids kjepphester er Norges forskningsråds brukerstyrte programmer for industri og energi. De innebærer at næringslivet finansierer minst 50 prosent av lønnen til doktorgradsstipendiater. Til hans fortvilelse er programmene nå så godt som fjernet fra Forskningsrådets budsjett.

– Vi har to statsråder, Kristin Clemet og Ansgar Gabrielsen, som prater om å styrke samarbeidet mellom skoler, forskning og næringsliv. Likevel har de klart å trappe ned de brukerstyrte programmene til nesten ingenting. Kan noen vennligst gi meg en saklig begrunnelse og forklare logikken i dette? Ansgar Gabrielsen har fortalt at en likeverdig ordning kommer, men jeg har ikke sett noe tegn til det ennå, tordner den frittalende forskningssjefen.

## Må tenke stort

For at HiA skal nå målet om å oppnå universitetsstatus innen 2005, må Holmelid sørge for å øke forskningsandelen fra 20 til 50 prosent, og bedre kvaliteten på forskningen. Det skal han klare ved å styrke det internasjonale samarbeidet og lære folkene på HiA å tenke stort – starte store forskningsprogrammer og etablere forskningsklynger på tvers av institutter og fakulteter.

Holmelid har lang erfaring med forskning i industrien. I 1973 fullførte veiarbeidersønnen fra Dale i Sunnfjord en sivilingeniørutdanning i teknisk kybernetikk ved NTH – senere NTNU. Der spesialiserte han seg på styring og modellering.

Året etter gikk ferden til Elkem i Kristiansand, hvor han utviklet prosessstyresystemer for smelteovner og beslutningsstøttesystemer for flere nivåer i organisasjonen. Systemene han utviklet ble installert på fabrikker over hele verden. Selv i dag er det de samme grunnprinsippene som benyttes i Elkems nyeste styresystemer. Senere jobbet han ved Elkem til 1996 som forsker, forskningsleder, gruppeleder og avdelingsleder.

Stillingen som forskningssjef ved HiA fikk Holmelid i september i fjor, etter å ha jobbet i skolesystemet siden 1997 som førsteamanuensis, leder for IKT-instituttet og som dekanus. Samtidig ledet han arbeidet med å bygge opp Agder IKT-senter – et forskningssamarbeid mellom IKT-bedrifter og HiA. I 2000 ble han også med i Norsk Forening for Automatiserings ekspertpanel, som består av ti av Norges fremste automatiseringsspesialister.

## Politikk og kokekunst

Holmelid utnytter rett som det er sin fagkunnskap om modellering til å avsløre svake beslutningsgrunnlag i politikken. I tillegg til industrierfaringen har forskningssjefen 20 års fartstid som lokalpolitiker for SV i Kristiansand. Han ser klare paralleller mellom industri og politikk.

– Metallurgi kan betraktes som en slags kokekunst. Det er mange hemmeligheter, også når det gjelder styringsstrategien. Mye av det er likevel enkel matematikk. Trikket er å ha kunnskap om hvordan du skal få algoritmene til å virke, sier forskningssjefen.

Ofte er det slik i politikken også. Kokekunst og enkle styringsalgoritmer. Men noen ganger mangler politikerne den nødvendige kunnskapen, mener han. Når andre politikere bruker modellresultater ukritisk i politiske beslutningsprosesser, stiler han dem gjerne mot veggen.

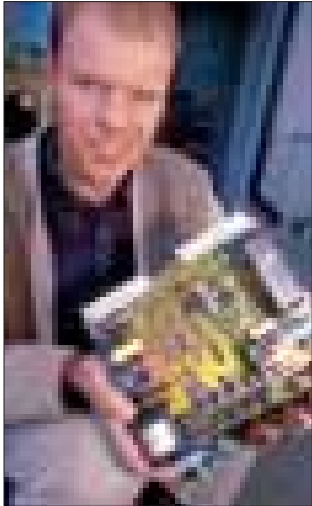
– Modelleringens grunnprinsipper er de samme i politikken som i kybernetikken. En modell er laget for å forstå virkeligheten. Stoler du blindt på modellen, overser du svakhetene og tar beslutninger på grunnlag av modellen i stedet for virkeligheten. I motsetning til de fleste politikere, har vi ingeniører lært at ikke alt som er viktig også er målbart, hevder Holmelid.

I februar trakk Alf Holmelid seg fra lokalpolitikken, etter å ha kjempet en lang og hard kamp mot en økende privatisering av Kristiansand. Helt borte fra lokalpolitikken blir han nok ikke. – Politikerne i Kristiansand skal ikke tro de blir kvitt en aggressiv og hissig vestlending så lett, nei, smiler han. ■

**Modelleringsgrunnprinsipper er de samme i politikken som i kybernetikken.**

ALF HOLMELID

# - Ikke bransjens skyld



**LOVLIG:** – Tetrabrombisfenol A, som er den mest vanlig brukte bromforbindelsen i elektronikkindustrien, står fortsatt ikke på noen forbudslister i EU-systemet, sier seniorrådgiver Dag Ausen, Sintef Elektronikk og Kybernetikk.

FOTO: FINN HALVORSEN

Forbruket av bromerte flammehemmere i Norge er minst 300 tonn pr. år. Elektriske og elektroniske produkter står for om lag to tredeler av det totale forbruket.

**Tekst:** Finn Halvorsen  
finn@tekblad.no

Dette fremgår av en kartlegging Statens forurensningstilsyn (SFT) gjorde i annet halvår 2002. Av dette kan man få inntrykk av at det er elektriske og elektroniske produkter (EE-produkter) som er den store stygge ulven i miljøsammenheng.

Særlig fordi det også fremgår at stoffet tetrabrombisfenol A (TBBPA) står for halvparten av forbruket av bromerte flammehemmere i Norge, og at dette benyttes i mønsterkort og komponenter i elektronikkprodukter.

## Ikke forbudt

Elektronikkbransjen er ikke glad for denne stigmatiseringen, som de mener er misvisende og får støtte fra forskerhold.

Seniorrådgiver Dag Ausen i Sintef Elektronikk og Kybernetikk som har arbeidet med miljøspørsmål i elektronikkindustrien en årrekke, påpeker at EE-produkter i utstrakt grad blir samlet inn gjennom egne returordninger, og en del av materialene blir gjenvunnet. Utslippet av bromerte flammehemmere fra denne produktgruppen er derfor lavere enn det forbrukstallet tilsier.

– Dessuten er tetrabrombisfenol A ennå ikke regulert i noen EU-direktiver. Det er høyst usikkert om det i det hele tatt kommer et forbud mot dette stoffet, mens to andre bromforbindelser er vedtatt forbudt fra 1. juli 2006. Disse er allerede tilnærmet faset ut av elektronikkbransjen, sier Ausen.

Han påpeker også at elektronikkindustrien, selv uten et nært forestående forbud mot tetrabrombisfenol, har utredet bruk av andre typer flammehemmere. – Det finnes allerede alternative materialer, særlig for selve mønsterkortene, men også for komponentene. Disse er foreløpig kanskje 15 - 20% dyrere, og dermed kun tatt i begrenset bruk. Med et klart signal fra EU om forbud ville situasjonen vært en annen. Med større volumer ville også prisene sikkert kunne vært lavere, sier Ausen.

## Ingen sekkepost

– Det blir galt å legge alt i en sekkepost med merkelappen bromerte flammehemmere uten å skille mellom hvor aggressive eller farlige de er. Dessuten er det som er dukket opp i media i det siste ulven for giftet ørret, gammel moro. Bransjens resirkuleringsordning er i ferd med å lukke avfallssløyfen i Norge. De gamle syndene kan man ikke gjøre så mye med, men situasjonen i dag er en annen. Det kommer ikke alltid godt nok frem i oppslagene fra SFT, sier Ausen. ■

# Større enn størst

Årets industrimesse i Hannover blir den største noensinne, på tross av verdens økonomiske fremtidsfrykt.

**Tekst: Stein Bekkevold**  
sb@tekblad.no

I år dekker Hannovermessen brede fagområder som forskning, energi, mikroteknologi, fabrikkautomatisering, produksjonsutstyr og verktøy, underleveranser og en spesialutstilling kalt Motion, Drive & Control. Denne siste handler i stor grad om indre logistikk og utstyr for transport, håndtering og lagring.

## Heia Norge!

Fem norske utstillere er med: Den nærmest selvfølgelig deltaker Hydro Electrolysers A/S som fortsatt viser verden veien når det gjelder å produsere hydrogen, og som vel har vært på industrimesse de siste tjue årene; De stiller i år sammen med Norsk Hydro ASA på hydrogenstanden i hall 13 (F66); smarte Sperre Støperi viser støpekunst på Elverum (hall 3, B64); nykomling Br. Bauer-Nilsen (hydraulikk) i Haugesund (hall 21, F34); og Oslo/Akershus Oppfinnerforening FinnOpp som naturlig nok stiller i den år for år stadig mer spennende R&D-hallen (hall 18EG, G22). Hydro vil vise hvor langt de er kommet i industrialiseringen av de høyaktuelle, norskutviklede, store brenselcellene.

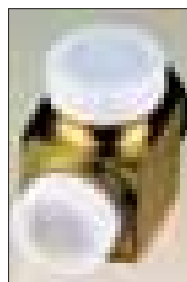
## Hydraulikk fra Haugesund

Bauer-Nilsen debuterer på messen med noe som litt lakonisk er benevnt «motorer og sylindere» i utstillersoversikten, men som i virkeligheten dreier seg om avanserte hydraulikkmotorer av ymse slag. Sperre – tidligere utnevnt til Center of Excellence her i TU - skal vise hvor flinke de fortsatt er til å støpe kompliserte ting i kulegrafittjern, grått støpejern og aluminiumsamt kobberlegeringer. FinnOpp legger fram vinnerprosjekt og diverse industriprosjekt som fikk ærespriser i den landsomfattende konkurransen FinnOpp 2002, tidligere vist på Industridagene på Lillestrøm i fjor høst.

Hannovermessen utvides fra år til år og har vel for lengst passert stadiet da den kan kalles overkommelig. Likevel fortsetter folk å komme

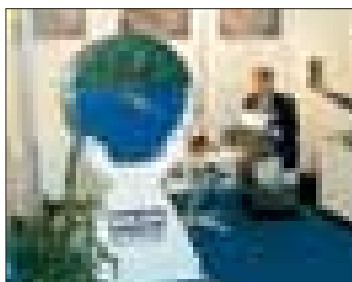
**FLUER:** Naturlig nok vil kjempeutstillingen Industriautomatisering også i år trekke folk som fluer til fluepapiret. Roboter i gilde farger er velkjent trekkplaster.

FOTO: MESSEN



**DUBBEDITT:** Fra det store til det lille: Tyske Pöppelmann vil på Underleverandør i år vise et «eventyrlig utvalg» små plastdubbeditter. De er bl.a. velegnet til å beskytte følsomme gjengepartier under transport og sammenbygging f.eks i off-shore- og prosessindustri.

FOTO: POPPELMANN



**NORSK:** Brødrene Bauer-Nilsen i Haugesund stiller med et par kraftige hydraulikkmotorer beregnet på vinsjbyggere og liknende.

FOTO: BAUER-NILSEN

fra hele verden. Stor spenning knytter seg i år til de over 300 utstillerne fra Kina: Hvor langt er de kommet? Hvor truende er de for europeiske og amerikansk industri, hva kan vi lære av dem? Ellers er det spennende å se hvor stor forskningsmessen er blitt: Da den startet for femten år siden besto den av noen montre og stands i et hjørne; aluminiumslegeringer med litium, og titanoksidbelagt skjæreverktøy var store clou den gangen. Årets forskningsavde-

ling er på 9200 kvadratmeter og har ca. 500 utstillere.

## Noen høydare

Utstillingen **Energi** er en hel messe i messen: 36 000 kvadratmeter og 910 utstillere, dette er dimensjoner som sladrer om hvor eventyrlig viktig begrepet energi er blitt for menneskeheten. Kraftproduksjon og -distribusjon utgjør tyngden, ved siden av fornybar energi, krafthandel og energioptimering. **Industri-automatisering** har 1120 utstillere og dekker 55.000 kvm over syv haller; denne «messe i messen» er preget av alle former for roboter, automater, tilbringersystem og ellers alt smart som bidrar til å gi europeisk industri en viss fortsatt konkurransekraft. Dessuten inneholder den en separatutstilling Industrial Software & Engineering. Annet å merke seg er utstillingen MicroTechnology, der nanomechanics/-electronics boltrer seg via 250 utstillere over 4300 kvm.

Man kan altså trygt si at i år er Hannover en messe verd... ■

# Ti tett i tett

Små og mellomstore verktøyprodusenter i Østfold har slått seg sammen i en gruppering de kaller Scandinavian Tooling Group, STG.



**DISKUSJON:** Tre av samarbeidspartnerne diskuterer en støpeteknisk utfordring: Fra venstre produksjonssjef Per Arne Hauglund i Noveas, Øyvind Berg i Sørlie Verktøyindustri AS og Eivind Sæter i Scandinavian Tooling Group.

FOTO: STG

**Tekst: Stein Bekkevold**  
sb@tekblad.no

«Sammen er vi sterkere». Det kunne godt ha vært slagordet til STG i Øst-

fold, en helt fersk gruppering - et nettverksselskap - av ni små og mellomstore verktøybedrifter i Østfold, og ingeniørselskapet Borg Technology AS. Fordi norske småbedrifter som regel ikke har ressurser til å stå alene i verden, har «alle» i mange år sagt at norsk industri må bli flinkere til å samarbeide. Men få har satt denne visdommen ut i praksis. STG lever ikke minst av å konstruere og bygge større verktøypakker, enheter som før enten ble laget i Sverige eller nede på Kontinentet. STG har til sammen 105 spesialister og omsetter i år for omkring 90 millioner kroner. De er koblet til en tilsvarende svensk gruppering som heter Team NOR, og som ser fordeler ved et teknisk/markedsmessig makrosamarbeid Norge-Sverige.

## Et konglomerat

Ingeniør Eivind Sæter er nyansatt primus motor i gruppens kjerne, som holder til i Tune Senter like nord for Sarpsborg. Sæter forteller at ideen om å lage en konstellasjon av ti frittstående selskap rundt i fylket, nå begynner å vise at den har livets rett. Dette er et godt sammenskittet konglomerat og et kjerneselskap som styrer jobber og støtter utvikling og kompetansebygging. – Vi får stadig større aksept i det norske markedet, og dessuten i det svenske, sier han. For noen år siden var det uvanlig at norske småselskap ville jobbe tett sammen. Nå innser flere og flere at de kan supplere snarere enn å utkonkurrere hverandre. Senteret i Tune fungerer som edderkoppens nettmidten,

kjenner partenes sterke og svake sider, og foreslår hvem som skal ta hvilke av de oppdrag som kanaliseres til STG. – På mange måter er vi et eksempel på funksjonerende symbiose, sier Sæter.

## Deler ressursene

Sammen med ham satt to representanter for STG-medlemmene, da TU var på besøk: Produksjonssjef Per Arne Hauglund i Noveas (Norsk Verktøyindustri A/S i Halden) og daglig leder Øyvind Berg i Sørlie Verktøyindustri AS i Berg i Østfold. De bidro med eksempler på hvor mye smartere det er å stå sammen. – Fordi vi har inngått et forpliktende samarbeid, forklarer Øyvind Berg, – har gruppen full tilgang til ressurser på engineering- og produksjonssiden, og full adgang til enkeltbedriftenes spisskompetanse. Vi utfyller og støtter hverandre, og det er ikke bare effektivt, det er moro også! Jeg vil i tillegg nevne at gruppen som helhet er moderne: Den rår over 30 datastyrt fresemaskiner, tolv senkegnist- (gnisterosjon) og sju trådgnistmaskiner. Vi har to målemaskiner som klarer to ganger en ganger 0,8 meter og tre tonns last.

## Oppdatering A og Å

Hauglund skyter inn at med kravene på produktutvikling, og en strøm av nye materialkvaliteter, ville det være umulig for en enkelt bedrift å følge med. – Men vi fordeler ansvaret for å holde kompetansen ved like. Det krever mye å holde seg oppdatert på relaterte ingeniørtjenester angående beregning, simulering og materialkunnskap, og på støping og plastisk bearbeiding av diverse metall-legeringer, på fiksturutvikling, på diverse plaster og -teknikker og på gummipressing. Hver for oss hadde vi ikke klart det, men som gruppe klarer vi det. Uten denne type kunnskapsvedlikehold vil enhver liten eller mellomstor bedrift innen vår kategori tape i konkurransen. Det er bare som spesialister at slike norske selskap har livets rett. Ren storserie masseproduksjon er som regel enklere å få til i andre land, sier han. ■

# Spesialister i kommunikasjon

Operatøren i kontrollrommet er avhengig av sikker forbindelse ut til sine målepunkter. Bedriften med det passende navnet Last Mile Communications AS har spesialisert seg på dette.

**Tekst og foto: Finn Halvorsen**  
finn@tekblad.no

– Vi leverer sikre kommunikasjonsløsninger med tilhørende konsulentkompetanse til industri og kommunale virksomheter, sier daglig leder *Arne Ritari* i Asker-bedriften Last Mile Communications AS. Han startet selskapet i 1999 sammen med to andre da Incom ble omstrukturert. I dag er de fem ansatte med en omsetning i fjor på 17 millioner kroner.

– Vi opererer som en distributør, ikke direkte mot sluttbruker. Til det er vi for få. Men vi har et meget komplett produkt- og tjenestetilbud over alle kommunikasjonsmedier, enten det nå er kobber, fiber eller via tråd-



**NÆRKONTAKT:** – Nærkontakt med kundene er viktig, spesielt for nisjeleverandører, sier produksjef *Jan Grove-Knutsen* (t.v.) og daglig leder *Arne Ritari* i Last Mile Communications AS.

løse radioforbindelser, sier *Ritari*.

Men Bluetooth-kommunikasjon holder de seg unna. – Vi benytter primært radiokommunikasjon med lisensierte frekvenskanaler. Det er den eneste måten som gjør at vi kan garantere oppetid på forbindelsen overfor våre kunder. Bluetooth har dessuten svært liten rekkevidde til våre formål.

## Ethernet dominerer

Ethernet har etablert seg som en standard også for industrikommunikasjon. – Vi baserer oss på Ethernet-svitsjer for levering av redundante standardløsninger til industrien, til veimyndigheter og til andre i offentlig sektor. I vår portefølje inngår også trådløs Ethernet fra 139 MHz til 5,8 GHz samt smalbands radioløsninger til bruk i for eksempel telemetri, sier *Ritari*.

Han forteller også om et nylig avsluttet forsøk i Nordsjøen hvor de med en 5 watts sender overførte blant annet e-post mellom forsyningsbåter og fastlandet med en rekkevidde på hele 70 nautiske mil i 15 meters bølger.

– Vi møter i det hele tatt svært få konkurrenter med samme bredde som oss. Samtidig snakker vi om en smal nisje, og Norge er dessuten et lite land. Det er viktig med lokal kompetanse og nærkontakt med kunden. Dermed holder vi eventuelle utenlandske konkurrenter på en armlengdes avstand, sier *Ritari*.

Fiberkabler blir mer og mer vanlig i industrielle miljøer.

– Der det er behov for bredbåndskommunikasjon, kjører vi 100 Mbit/s Ethernet over fiber. Men ulike xDSL-løsninger over kobberkabel er høyst aktuelle løsninger, sier *Ritari*. ■

# Der pillene triller

Rundt en milliard piller i året skal trille ut fra den nyombygde fabrikken til Nycomed Pharma AS i Asker.

Hver dag prosesseres ti tonn råvarer, der kalsium er den viktigste. Den er hovedbestanddelen i tyggbare tabletter mot benskjørhet. Kalsiumtabletter er hovedproduktet i fabrikk. I tillegg produseres også andre tyggbare tabletter som magnesium, C- og E-vitaminer. Produksjonen er høyt automatisert.

– Den tette koblingen mellom det administrative datasystemet fra SAP og selve fabrikkstyringssystemet gjør at vi har kontroll over produksjonen fra a til å, sier teknisk sjef Espen M. Samuelsen.

Den nye fabrikk ble offisielt innviet 2. april etter at prøveproduksjonen startet i november i fjor. Samuelsen har fulgt ombyggingsprosjektet i ett år, tidligere arbeidet han i oljeindustrien og som konsulent. – Jeg har hatt et fantastisk spennende år. Det er interessant å komme i en bransje med vekst, sier han.

## Ombygging

– Ombygging av eksisterende produksjonsanlegg vil alltid legge føringer for både prosess teknisk og bygningsteknisk layout, sier Hugo Hansen hos Norconsult som har vært konsulent for prosjektet. På grunn av renhetskrav til produksjonslokalene, var det vesentlig å få til ikke bare et skille mellom tekniske arealer og produksjonsrom, men også en innbyrdes ran-

### Tekst og foto:

**Knut Strøm**  
kas@tekblad.no

### FERDIGTRILLET:

Teknisk sjef Espen M. Samuelsen ved en palle med ferdig-pakkede piller. I bakgrunnen en av pakkelinjene.

### TRE ETASJER:

Produksjonen er fordelt på tre etasjer. En automatisk heis sørger for transporten oppover i etasjene. Nedover fraktes kjemikalene ved hjelp av egen gravitasjon.

ILL: NYCOMED



gering av rene rom med oppbygging av et trykkhierarki. Dette sikrer at eventuelle støvpartikler vil lekke fra rene til mindre rene soner.

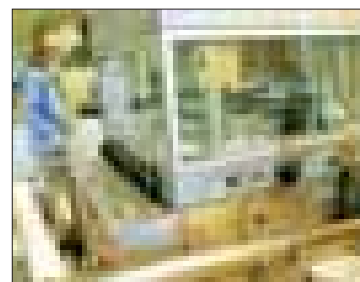
– Helt spesielt i denne byggesaken var hensynet til pågående ren produksjon og laboratorievirksomhet i den ene halvdel av blokken, mens den andre ble delvis revet og eksponert for høst- og vintervær, sier Hansen.

Årlig vekst i markedet på 10–15 prosent for kalsiumproduktene har allerede ført til at det er satt i gang et forprosjekt for ytterligere produksjonsutvidelse. Det ble det også tatt høyde for i planleggingen av det nye anlegget som

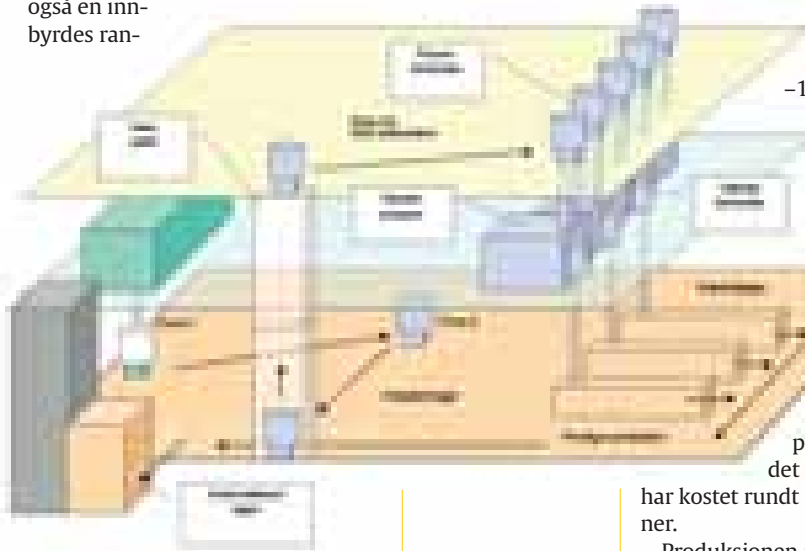
har kostet rundt 150 millioner kroner.

Produksjonen av legemidler set-

ter strenge krav til hygien. Den må derfor skje i kontrollerte omgivelser. I alt finnes tre soner i fabrikk. I den svarte sonen er det ingen spesielle renhetskrav siden råvarer eller ferdige produkter er totalt skjermet fra omgivelsene. I den såkalte tekniske sone er det meste av teknisk utstyr og tilførselssystemer plassert. Det er her teknisk personell ferdes til daglig for å utføre forfallende vedlikehold. Her skjer materialtransport i lukkede containere, men det er likevel høyere krav til renhet og bekledning på de ansatte i denne sonen. I den helt rene



**KOMPRIMERES:** I fem slike komprimeringsmaskiner blir pillene formet. Sensorer måler at de har riktig hardhet.





sonen må de ansatte skifte klær før de får adgang. Her er det svært strenge krav til renhet og luftkvalitet.

Før foregikk Nycomeds produksjon av kalsiumprodukter fordelt på to fabrikker i Oslo og Asker. Fabrikken i Oslo er nå lagt ned, og produksjonen er fokusert i den nye fabrikken i Asker som er bygget etter prinsipper for «lean manufacturing», som gir lavere beholdninger av mellomprodukter.

### **Automatisert materialtransport**

Fabrikken har et helautomatisert varelager, der robotstyrte kraner plukker inngående varer til produksjonen fra 4000 palleplasser. Mellom varelager og produksjon, samt mellom de forskjellige prosesstrinnene internt i produksjonen, transporteres råvarer og mellomprodukter ved hjelp av automatiserte palleaner og automatiserte trucker (AGV – Automated Guided Vehicles).

Hovedråvarene kalsium og

sorbitol transporteres pneumatisk, de blåses i rør fra råvarelageret til produksjonen. All denne materialtransporten styres via fabrikkstyringssystemet fra SAP. Et grunnleggende prinsipp er å begrense områder der produktene er i kontakt med luft. Mellom de rene sonene transporteres råvarer og mellomprodukter i lukkede containere. Dette gir en energigevinst i form av mindre renromsarealer enn tradisjonell farmasøytisk industri, som betyr mindre energi til ventilasjon i den nye fabrikken.

– Denne containertransporten har også et HMS-aspekt, idet vi unngår mye støvproblemer som ellers oppstår når du produserer produkter basert på kalsium, sier Samuelsen.

### **Drevet av gravitasjon**

Hovedråvarene blir først hevet til tredje etasje i fabrikken for granulering. Gravitasjon driver råvarene ned gjennom første prosesstrinn. Det ferdige granulatet ender opp i en container som automatisk blir ført til en heis og løftet opp i tredje etasje.

Her tømmes granulatet ned i en blandeenhet hvor det tilsettes andre stoffer, blant annet en smakstilsetning. Gravitasjonen driver igjen prosessen videre; Blandingen føres ned til maskiner som slår blandingen til tabletter, og nå gjenstår selve pilletrillingen, ned til pakkelinjene, der tablettene til slutt pakkes i bokser. Først nå er det litt folksomt. Rundt de tidligere prosesser er det lite folk å se.

### **Må ha mennesker**

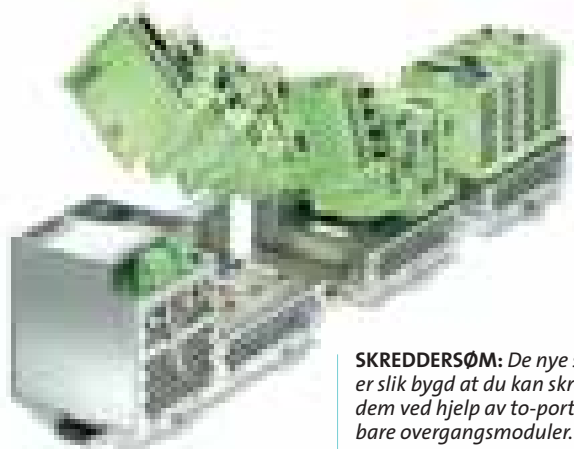
– Selv om prosessene er automatiserte, vil vi alltid trenge mennesker for overvåking og kvalitetskontroll, sier Samuelsen. Den automatiserte driften byr imidlertid på utfordringer: – SAP styrer flyten av varene i produksjonen og holder også rede på lagerbeholdningene. Det gjør at operatørene ikke kan ta kontrollen på samme måte som de kanskje har vært vant til fra tidligere systemer, sier Samuelsen.

Fabrikken, som har 150 ansatte, forsyner hovedsakelig det europeiske markedet med kalsiumtabletter, 95% av alt som produseres går til eksport. ■



## elektro:

### Industriell modulærsvitsj



**SKREDDERSØM:** De nye svitsjene er slik bygd at du kan skreddersy dem ved hjelp av to-ports pluggbare overgangsmøder.

Det modulære «manageable switch» systemet fra Phoenix Contact er utviklet for industrielle Ethernet-applikasjoner.

Systemet består av en morstasjon og opptil to side-ved-side ekspansjonsmoduler. Hver enhet kan ha opptil åtte porter, så summen blir 24 porter pr. stasjon. Dette gjør at du kan skreddersy ved hjelp av to-ports pluggbare overgangsmøder.

Disse kan du velge å plugge inn med tilkoblingene rett ut, eller nedover. Hver plass kan bestykes med TP (twisted pair), glassfiber- eller polymer- og HCS-kabler (Hard Clad Silica).

Løsningen har kompakt utførelse. Dybden er bare 110 millimeter, og det skal gjøre svitsjen velegnet der det er trangt. I tillegg til å møte industristandard med tanke på EMC, har svitsjen dytt-og-trekk-låsing av pluggene.

## produksjon:

### Muttermontering



**MONTERER:** Et nytt maskinutvalg for datastyrt, automatisk muttermontering antas å kunne rasjonalisere norsk produksjonsindustri ganske betraktelig.

Tyske Haeger GmbH har nå utviklet et maskinprogram som gjør det effektivt og enkelt å montere mutterte på forskjellige komponenter. Dette agenturet har den kjente maskinforretningen Scanma AS fått. De sier at Haeger er kjent for sitt brede utvalg av maskiner, fra de prisgunstige enkle til varianter

som kan besørge inntil åtte festeanordninger om gangen. Styringen skal være enkel i bruk. Operatøren kan forhåndsprogrammere alle produktene/seriene. Scanma satser stort på Haeger's produkter og har satt av eget autorisert personell som stiller med råd, veiledning og service.

automatisering

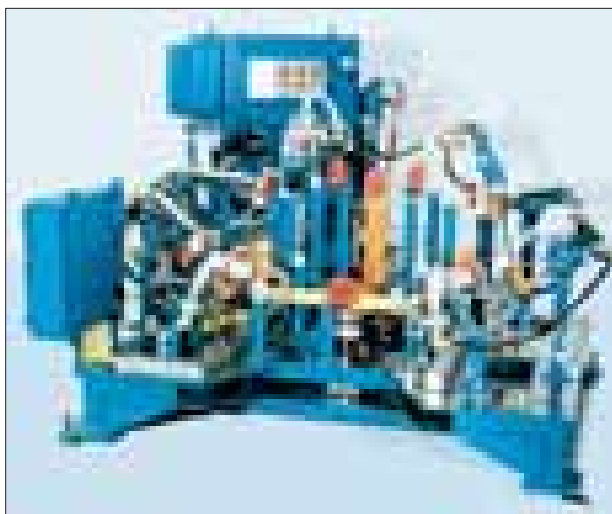
## Nytt styrings-system

Honeywell Industry Solutions lanserer Experion PKS, Honeywells industrielle automatiseringssystem som styrer, overvåker og leder komplekse styringsprosesser. Hensikten er å øke produktivitet, sikkerhet og lønnsomhet.

Ifølge Honeywell har de igjen demonstrert praksisen å beskytte tidligere kundeinvesteringer, uavhengig av hvilket system kundene for øyeblikket bruker. Regulatorer produsert så langt tilbake som i 1974 kan derfor fullt ut integreres med dagens nyeste system. Ved å muliggjøre flyt av informasjon gjennom hele organisasjonen, sies Experion å forbedre de ansattes evne til å ta riktige beslutninger. Dette øker deres driftseffektivitet. Uregelmessigheter som skyldes feil og slurv i beslutningene skal koste petrokjemisk industri rundt 20 milliarder dollar årlig, dvs. 150 milliarder kroner!

firma:

## Elva ble EFD



**LIMER:** Slik ser de ut, limejiggene som ved hjelp av induksjonsvarme gjør det mye lettere for bilfabrikkene å bygge store enheter som bagasjeromslokk, dører og lignende.

For tjue år siden ble det startet et pionerselskap i Skien. Det het Elva og skulle drive med induktiv oppvarming, i første omgang for å rette dekkplater på skip. Platene slo seg ofte under sveisingen, og for å rette dem innførte Elva lokal varme i platene via induksjon, slik at bulkene spratt ut.

Selskapet har ballet på seg og heter i dag EFD Group. De har nylig kjøpt seg inn i USA, etter å ha vært til stede bl.a. i bilindustrien i mange år med jigger for liming av store en-

heter som bagasjeromslokk og dører. Limet påføres, delene plasseres i jiggene og induksjonsvarmen settes på, det hele herder på ti-femten sekunder og bilindustrien ble sterkt interessert. Men Robotron Induction Bonding Systems sto i veien for Elva, som nå rett og slett har kjøpt dem. Det nye selskapet heter EFD Induction Southfield Inc. Administrerende direktør Roger Hjerth i EFD sier at gruppen nå består av fjorten selskaper i USA, Europa, India og Kina.

produksjon:

## Røreverk

Tidligere i år overtok Bran & Luebbe AS all Lightnin-virksomhet fra Maskin AS Argo. Bran & Luebbe leverer doseringspumper, doseringssystemer og inline statiske og dynamiske blandere. I gruppen hører også Plenty, som er store på sidemonterte røreverk for raffinerier og store inline propellblandere.

Lightnin Mixers Ltd. er en av markedslederne på røreverk for prosessindustri og har vært representert av Maskin AS Argo i de siste 22 år. Lightnins eier, amerikanske SPX overtok for et par år siden Bran & Luebbe gjennom kjøpet av UDI, en annen stor industrigruppe. Moderselskapet SPX har 35.000 ansatte.



**RØRING:** Her er ett av de røreverkene – nå også med med propell – som markedsføres gjennom Bran & Luebbe.

## miljø:

### Pass på ørene!



**DEMPER:** Lydnivået i de nye øreklokkene fra Peltor er begrenset til 82 dB(A), høyere lyder dempes, mens lavere forsterkes. Støyfilteres før den når trommehinnene.

Peltor Alert heter et nytt støynivåavhengig hørselsvern med radio- og kommunikasjonsmulig-

heter. Kombinasjon skal beskytte mot skadelig støy, uten å isolere bruker. Vernet hevdes å skjerpe sanser og handlekraft og skal øke trivsel og engasjement. Du kan føre samtaler og hører varselsignaler, kjøretøyer og andre farer. På hver øreklokke sitter en lydsonde.

Elektronikken analyserer informasjonen og bearbeider lyden før den slippes inn i øret. Der oppleves den som naturlig og uforvrengt. Lydnivået er begrenset til 82 dB(A), høyere lyder dempes, mens lavere forsterkes. Lydinggang er standard utstyr, du kan montere kommunikasjonsradio. Ønskes full toveis-kommunikasjon, kan Alert utrustes med hodesett. Talemikrofonen har støykompensering. Den har dessuten et filter som reduserer blåse- og pustelyder. Vernet brukes i verksteds- og industrimiljøer, på byggeplassen, og i jord- og skogbruk.



## optikk:

### Lett og termisk

Instrumentcompaniet AS har inngått avtale med Thermoteknix System Ltd. om å levere deres IR-kamera og linjeskannere på det norske markedet. VisIR heter det, og sies å være verdens første portable infrarøde kamera med trådløs overføring av termiske og visuelle bilder. Serien er laget for et bredt område, fra forebyggende vedlikehold, forskning og utvikling til prosessautomatisering.

Kameraene baserer seg på det siste innen mikroteknikk og skal være de letteste i sin klasse. Komplette radiometriske bilder, innebygd digitalt kamera, lydopptaker, touch screen, et komplett

**TERMISK:** Komplette radiometriske bilder, innebygd digitalt kamera, lydopptaker, touch screen, mye programvare og en rekke grensesnittmuligheter kan gjøre dette kameraet populært.

utvalg programvare samt en rekke grensesnittmuligheter kan gjøre disse kameraene populære. Kameraet kan betjenes med én hånd og har innebygd fire tomme touch screen som skal gi skarpt bilde selv i sollys. Utstyret har litiumione-baserte oppladbare batterier med en driftstid på fire timer.

**produksjon:**

## Bedre boring

«Elvestad Trykkluft gir deg den fullendte drill – «The Mighty Atom» – maskinen som reduserer boretiden», hevdes det i en pressemelding. Dette er hvert fall en drill som ser ut til å egne seg godt for eksempel i tungkarosseriverksteder, produksjonsbedrifter, innen flyteknikk og tungindustri.

DR750 sies å kunne redusere arbeidstiden med opp til 71 prosent. Den har en motor på 750 W, mange hastigheter og 2000 timers serviceintervall. Drillen tilbyr dessuten bedre ergonomi for brukeren. En kraftig chuck betyr mindre slitasje på boret, og progressiv avtrekker gir forbedret oppstarts- og brukskontroll. Dryline-motoren sies å hindre utslipp av oljedamp på arbeidsstykket og i arbeidsmiljøet. Elvestad Trykkluft hører hjemme i Nesscogruppen.



**FORBEDRINGER:**  
Ny superdrill gir bedre ergonomi og økonomi, ifølge Elvestad Trykkluft.

**automatisering**

## Post fra PLS



**SMARTERE:** Et nytt program fra Siemens sørger for fjernprogrammering via modem. Det heter Teleservice versjon 5.2. Nå kan du sende meldinger også fra PLS-en!

Via fjernprogrammering kan du nå sende tekstmelding, faks og e-post direkte fra din programmerbare logiske styring. Dette klarer du fordi Siemens Automation & Drives nå kommer med en ny versjon av PLS-programmet Step 7.

I programpakken inngår en funksjonsblokk, «SMS SEND», som automatisk blir inkludert i Step 7-biblioteket ved installasjon av Teleservice. For å sen-

de en melding må funksjonsblokken klargjøres med telefonnummer, servicesenter og selvsagt også meldingen. Teleservice-adapteren som er tilkoblet PLS-en overfører meldingen til et trådløst GSM-modem, som igjen oversender den til GSM-leverandøren. Meldingen blir videresendt som SMS, faks eller e-post i henhold til parametring på funksjonsblokken.

**produksjon:**

## Utvider pumpeprogram

Sauer-Danfoss' program av variable pumper er utvidet med størrelsene 100, 130 og 147 kubikkcentimeter. Pumpene er av samme konstruksjon som de tidligere. Pumpene er tilpasset deres proporsjonalventiler PVG, og egner seg spesielt til maritime og mobile applikasjoner med krav til store oljemengder. Kjennetegnene er små innbygningsmål, lavt støynivå, få bevegelige deler, gode reguleringssegenskaper, og høy driftssikkerhet. Med de tre nyhetene har Sauer-Danfoss nå et komplett program variable pumper i størrelser fra 25 til 147 kubikkcentimeter.

**KOMBI:** På det nye multi-instrumentet fra TSI vises data som CO<sub>2</sub>, CO, fukt og to temperaturer samtidig i displayet.



**maling:**

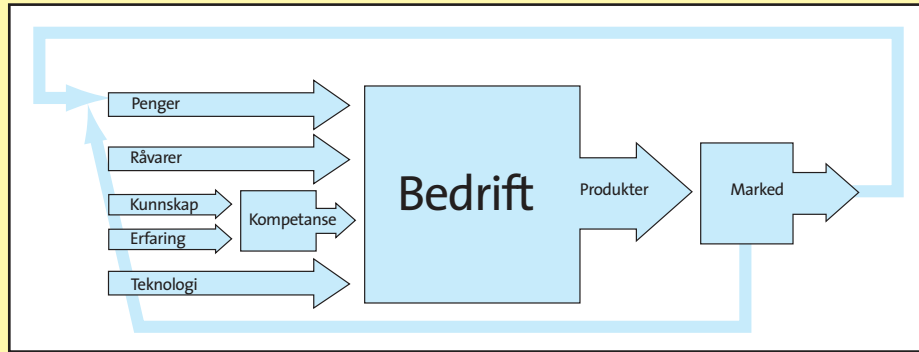
## Lett og voldsom

Om den nye lette (600 gram) håndholdte inneklimatesting TSI Q-Trak Plus sier importøren: «Måleren har nytt design og stort grafisk interaktivt display med ikonbasert menyvalg. Data som CO<sub>2</sub>, CO, fukt og to temperaturer vises samtidig i displayet. Instrumentet føyer seg naturlig inn i TSI's inneklimatestingserie som allerede består av Dust-Trak og P-Trak».

Det viser seg at Q-Trak Plus også har en ekstra temperatursensor som gjør det enklere å logge på to steder samtidig: En ekstern og en i selve proben. Dessuten har instrumentet loggekapasitet på over 48.000 punkter; det klarer altså registrering i inntil 33 døgn med logging av CO<sub>2</sub>, CO, fukt og temperatur hvert minutt. Dette gir millioner av data for etterbehandling i programvaren TrakPro, som heldigvis også kan behandle data fra de andre instrumentene i Trak-serien. Alt er pakket i en og samme koffert. Importør er Presisjonsteknikk AS.

**TILBAKEKOPLING:**  
Signaler fra markedet er viktig, også når det gjelder kunnskap og erfaring. Dette gir kompetanse.

ILL.: SVERRER GOTAAAS



# Fra kunnskap til kompetanse

Automatisering pluss en bedre formel for å transformere kunnskap til kompetanse vil gi en mer konkurransedyktig norsk industri, ifølge teknologidirektør Sverre Gotaas i Kongsberg Maritime.

**Tekst:**

**Finn Halvorsen**  
finn@tekblad.no

Sverre Gotaas er en velkjent skikkelse i norsk automatiseringsmiljø. Under Norsk forening for automatiserings seminar på PAMessen nylig presenterte han en finurlig modell for hvordan utdanningssystemet skal produsere ingeniører som raskere kan gjøre nytte for seg.

– Fra automatisering til kunnskapsarbeider; med en slik tittel er det viktig helt fra starten å gjøre en presisering, sier Gotaas til Teknisk Ukeblad. – Jeg prøver på ingen måte å antyde at automatikere ikke er kunnskapsarbeidere. Poenget er at kunnskapsindustri er langt mer enn informasjonsteknologi. Det er dessuten viktig å skille mellom kunnskap og kompetanse, sier han.

Gotaas er bekymret over utviklingen i norsk industri. – Økt global konkurranse har ført til at vi etter hvert har få store produksjonsbedrifter i Norge, styrt fra Norge. Kunnskapen befinner seg der hovedkvarteret er. Små bedrifter kjøpes opp, dør eller forblir små. Og nyetableringene har en tendens til å komme innen ikke-automatiseringstrendene i industri.

Han drister seg også til et slags fasitsvar: – Økt konkurranse krever økt automatisering, men også økt kompetanse. Kompetansen er igjen en funksjon av kunnskap og erfaring. Denne funksjonen lar Gotaas så bearbeides i beste reguleringstekniske ånd.

**Proessen**

– Som eksempel kan vi ta utgangspunkt i

ingeniørhøyskolene. De er kunnskapsleverandører som produserer standardkomponenter – kalt ingeniører. De leverer også til en viss grad oppgraderingssett, det vil si etterutdanning. Men de burde i større grad også kunne tilby turbosett, i form av nisje- og spesialutdanning, sier Gotaas.

– I denne prosessen er det dessverre tradisjonelt lang tidsforsinkelse mellom endrede kravspesifikasjoner på standardkomponentene til effektivisering. Det er også et gap mellom behov og tilbud på oppgraderingssett, og det er for liten fokus på turbosettene, som kunne redusert effekten av tidsforsinkelsen.

Og hvorfor er det slik? Fordi skoler har rammebetingelser gitt av det offentlige, og de skal ikke levere standardkomponenter bare til én bedrift. Oppgraderings- og turbosett krever dessuten godt kjennskap til brukerne.

**Intern tidsforsinkelse**

– I bedriften kaller vi dette erfaring, sier Gotaas. – Denne kan dessverre ikke læres på skolebenken. Et paradoks er selvsagt at man av og til får inntrykk av at tidsforsinkelsen øker med utdanningstiden, til og med proporsjonalt. Hva tyder det på? under Gotaas.

– Ett svar er at matte og teoretiske fag ikke løser alt. Heller ikke IT. De fleste utdanninger har i dag et stort innslag av IT. Vi må ikke forveksle IT med fag, metode med mål. IT er i beste fall et verktøy, sier Gotaas.

Han mener løsningen ligger i mer fokus på transformasjonen fra kunnskap til kompetanse. Mer jobbrelatert utdanning er et stikkord. En slik løsning vil bidra til at den ovennevnte tidsforsinkelsen kan gjøres noe mindre (altså «erfaring» likevel til en viss grad innbakt i undervisningen). Men erfaringen må være brukerrettet. – Det hjelper ikke å være spesialist på flymotorer når oppgaven er å lage seilbåt, sier Gotaas. ■



**IT er ikke et fag – i beste fall et verktøy**

SVERRER GOTAAAS,  
KONGSBERG MARITIME

**TekniskUkeblad redaksjonelt**

Rigmor Sæthre  
tlf: 23 19 93 40  
(rigmor@tekblad.no)

**annonser**

Stilling ledig:  
Anette Nedrelid  
tlf: 23 19 93 41  
Heidi Bredesen  
tlf: 23 19 93 37  
Andreas M. Kalve  
Tlf: 23 19 93 16  
faks: 23 19 93 03  
e-post:  
stilling@tekblad.no  
ISDN: 22 59 43 06  
Kun to dagers  
materieffrist

Vi forbeholder oss retten til å endre spaltebredden på annonsene av plasshensyn.

Teknisk Ukeblad ønsker alle innlegg velkommen. Skriv kort og send manussett elektronisk som e-post til redaksjonen@tekblad.no eller på diskett. Vi mottar illustrasjoner som dias, fargekopier og innskannede bilder i EPS-, TIFF- eller PICT-format. Redaksjonen forbeholder seg retten til å forkorte og redigere innsendte manuskript.

Alle rettigheter til formidling av Teknisk Ukeblads artikler, notiser og annen informasjon i trykt eller elektronisk form tilhører Ingeniørforlaget AS. Debattinnlegg honoreres ikke. Ingeniørforlaget AS betinger seg rett til å lagre og utgi alt stoff i Teknisk Ukeblad i elektronisk form. Innsendende av stoff kan reservere seg mot at deres stoff blir distribuert i elektronisk form, men bidrag med slik reservasjon vil vanligvis ikke bli trykket i Teknisk Ukeblad.

Honorar for artikler i Teknisk Ukeblad dekker også elektronisk publisering.

Artikler fra og med 1996, finner du på Teknisk Ukeblads nettavis:

<http://www.tu.no>



## Bruk av gass i Norge

### energi

Artikkelen i TU nr. 09/10-03 om bruk av LNG i ulike sammenhenger refererer uttalelser fra undertegnede om miljø- og energimessige forhold omkring bruk av gass. For å være sikker på at enkelte ikke sitter igjen med feil inntrykk av hva jeg mener om temaet, vil jeg gjerne gi uttrykk for følgende:

**Kostnader ved bruk av gass i forhold til fjernvarme:** Det finnes ikke noen fasit mht. hva som er mest økonomisk gunstig av gass eller fjernvarme. Hva som lønner seg, vil

bl.a. være avhengig av hvilke energibærere som er benyttet i fjernvarmeanleggene, størrelsen på anleggene mv., og hvilke investeringer som er nødvendige for alternativ bruk av gass i det enkelte tilfelle.

I fjernvarmesammenheng bør primært biomasse og avfall utgjøre grunnlasten. I slike anlegg vil imidlertid LNG/naturgass være et miljøvennlig alternativ til olje som spisslast. I denne sammenheng kan nevnes at Trondheim Energiverk bl.a. benytter gass som spisslast i sine fjernvarmeanlegg. Ved Viken Energinetts varmesentral på Grorud har man forberedt de største kjelene for

bruk av naturgass og designet anlegget slik at man kan operere med røykgasstemperaturer helt ned mot 70 °C, tilsvarende en momentan-virkningsgrad på over 96% ved eventuell gassbruk. Dette viser at bruk av naturgass som spisslast i fjernvarmeanlegg kan være en like god løsning rent energimessig som direkte gassbruk hos sluttbruker.

Når det gjelder lokal forurensning, vil det kunne ha betydning hvilke energibærere som benyttes til oppvarmingsformål og stasjonær forbrenning generelt. Sett i nasjonal sammenheng, kan man imidlertid trekke følgende hovedkonklusjoner:

- Valg av energibærer til forbrenning i stasjonære forbrenningsanlegg og kjeler vil ha noe effekt på de

## «Sivilingeniør» som kvalitetskriterium?

### navnedebatten

I TU nr. 9/10-03 har Anita Mendelsohn Ytrehus noen betraktninger om sivilingeniørbegrepet og kvaliteten. Ved å vise til hva som har skjedd med lektoren under de store sammenslåingene lærerorganisasjonene har gjennomgått de siste 20 år, frykter hun for teknisk utdanning dersom NIF endrer navn samtidig med at sivilingeniørgraden forsvinner.

Hva menes med frasen «I en verden som stadig forflates og der kvaliteten stadig er synkende, er det spesielt viktig å ivareta kvalitet og ikke kvantitet. Dette gjør vi best ved å ivareta ordet sivilingeniør.»? Er «sivilingeniør» en garantist for kvalitet? Hvilken kvalitet snakker vi i så

fall om? Er det et antall innlærte intrikate formler? Er det evne til å tåle ujevne arbeidsbelastninger, til å omsette teori i handling, evne til å møte nye utfordringer i et dynamisk arbeidsliv? Er det et mesterskap i matematikk? Har alle sivilingeniører samme type arbeid? Betyr kvaliteten det samme i dag etter datarevolusjonen som før denne for alvor ble merkbar for rundt 30 år siden? I det hele tatt: Hva er det som i dag kan anses som fellesnevner for høyere teknisk-naturvitenskapelig utdanning og derfor kan legges til grunn for å utarbeide kvalitetskriterier?

Anita Mendelsohn Ytrehus synes å hevde svaret på disse spørsmål er ordet «sivilingeniør». Sett i et internasjonalt perspektiv, er dette en pussighet som må etterlate et merk-

verdigg inntrykk av hvilke problemer som i Norge oppfattes som vesentlige i en krevende omstillings- og utviklingsfase.

I stedet for å kjempe imot en samordning både Europa og fjernere land hilser velkommen, la oss heller bruke tid og krefter på å stille spørsmål om hva NIF som en tung faglig organisasjon vil, hvordan nå disse målene, hvordan evaluere dem og hvordan komme oss stadig videre – helst før konkurrentene.

I dag trer politikere de viktige endringene ned over hodene på oss. Vår overraskelse kan vel skyldes sivilingeniører. Er det kanskje dette vi mener med kvalitet?

**Trond Clausen**  
Høgskolen i Telemark  
Leder av Forskerne, faglig gruppe i NIF

## «Reduser lønna»

### industrikrise

Ovenstående er ifølge sivilingeniør Godtland løsningen på at landets industri ikke skal forsvinne (TU nr. 11/03). Størrelsen på lønna er en del av bildet – og den kan vi gjøre noe med, men en annen og mer tungtveiende sak enn lønna, er kostnadene samfunnet har pålagt vår industri.

Enhver industribedrift som flagger ut av landet, påfører utenriksregnskapet store tap dersom den samme industrien vil importere varer fra det selskapet som ble «eksportert». I tillegg kommer kostna-

der til betaling av arbeidsledighets-trygd til de arbeidstakere som blir ledige når en bedrift flytter ut.

Hvem skal betale for kostnadene på utenlandsregnskapet og arbeidsledigheten som følge av «eksport» av arbeidsplasser? En utgiftspost ingen hittil har sett på er de helsemessige kostnadene hver enkelt arbeidstaker påfører landet som en følge av at han/hun blir gående uten arbeide i lengre tid.

Hittil er disse utgiftene blitt betalt over statsbudsjettet uten at eierne er blitt belastet noe. I et totalt regnskap må man også ta i betraktning utgifter staten får ved at produksjon forsvinner fra landet.

Så lenge det var nok arbeid i oljeindustrien og annen industri, var det

ingen som så på de totale kostnadene. Nå hvor det praktisk talt er en nedgang i industrien, vil de totale kostnadene komme frem og da skal det bli interessant å se om politikere er like glade.

Selsagt skulle vårt lønnsnivå vært lavere – derom er det ingen uenighet, men det tar noen år å endre på lønnsnivået. Frem til det kan endres, må vi forvente at i det minste våre politikere ser på det totale kostnadsnivået ved at bedrifter eksporteres. Den eksporten fører nemlig til nedleggelse av alle småbedriftene som leverer tjenester til de bedriftene som flyttes.

Politikerne bør nekte eksport av industribedrifter.

**Randulf Johan Hansen**

totale norske utslippene av klimagasser. Ved å erstatte all oljefyring i slike sammenhenger med biobrensel, vil man kunne redusere Norges totale utslipp av CO<sub>2</sub> med ca. 10 prosent.

- En vesentlig reduksjon av forbruket av tungolje i stasjonære forbrenningsanlegg og kjeler vil ha en merkbar effekt på de totale norske

utslippene av SO<sub>2</sub> (ca. 15 prosent hvis vi sløyfer all oljefyring).

- Valg av energibærer til forbrenning i stasjonære forbrenningsanlegg og kjeler vil en ha meget liten effekt på de totale norske utslippene av NO<sub>x</sub>.

**Morten H. Soma**  
**Sivilingeniør. Kjelforeningen-Norsk Energi**

## Matte

nøtt

ved Einar E. Madsen

Tegn en likesidet trekant ABC. Trekk normalen fra C ned til F på siden AB. Del siden AC i tre like store deler i punktene E og D på siden AC. Trekk nå linjene fra B til disse punktene. BE skjærer CF i G og BD skjærer CF i H. Hvor mange trekanter er det i denne figuren?

[Sjekk fasiten på tu.no/matte](http://tu.no/matte)

### Løsning på mattenøtten i TU 12/03

Vi skulle vise at alle oddetall kan skrives som differensen mellom to kvadrattall, mens av partallene er det bare de som er delelig med 4, som kan skrives på denne måten.

Alle oddetall har formen  $2t+1$  og kan skrives som differensen mellom to kvadrattall slik:

$$2t+1 = (t+1)^2 - t^2$$

Alle tall som er delelig med 4 har formen  $4t$  og kan skrives slik:

$$4t = (t+1)^2 - (t-1)^2$$

Men tall av formen  $4t+2$ , for eksempel 42 kan ikke skrives som en slik differens. Kvadratet av et partall  $2n$ , nemlig  $4n^2$  er av formen  $4t$ , og kvadratet av et oddetall  $2n+1$ , nemlig  $4n^2+4n+1$  er av formen  $4t+1$ .

Derfor kan ikke differensen mellom to kvadrattall være av formen  $4t+2$ . Dette gjelder uansett om begge kvadrattallene er oddetall, begge partall eller om de er av ulik paritet. Qed.

## annonsørguiden

AGA AS	s. 12	Norconsult AS	s. 36
ASI Automatikk AS	s. 5	Norsk Extruding AS	s. 38
Astrup og Hellern	s. 36	Norsk Komm.tekn.	s. 22
Beijer Electronics AS	s. 4	Omron Electronics	s. 9
Bergsli A/S	s. 38	PALL Norge as	s. 33
Betech Data AS	s. 18	Parlock AS	s. 35
Bosch Rexroth AS	s. 29	Pettersen, Ivar Ingeniør	s. 36
Brodersen AS	s. 22	Powel Gemini AS	s. 40
Busak + Shamban AS	s. 25	Rogaland Eksportutvikl.	s. 21
CAE Consult AS	s. 56	RS Components AS	s. 2
Cavotec Norge AS	s. 20	Sauer-Danfoss AS	s. 19
COMSOL AS	s. 15	Scana Mar-Elas AS	s. 38
Data Respons AS	s. 6	SEW-Eurodrive as	s. 31
EPD Induction a.s	s. 37	Siemens AS	s. 26,27
Egil Eng & Co A/S	s. 20	Spirax Sarco Ltd.	s. 39
Fluent Sweden AB	s. 18	Sørnum Sigurd AS	s. 33
GBS Data as	s. 21	Techno Consult A/S	s. 36
Gunnar Karlsen A.S.	s. 36	Tormatic A/S	s. 7
Hjørt-conveyor AS	s. 13	Trainor as	s. 13
Håmsø Patentbyrå ANS	s. 40	Triple-S Industry	s. 32
Ing. H. Asmyhr a.s	s. 12	Tyco Valves & Controls	s. 40
IMI Norgren AS	s. 35	Vacon AS	s. 8
Komplett AS	s. 16,17	Veidekke Entreprenør	s. 36
KTR Kupplungstechnik	s. 23	Vilberg AS	s. 22
National Instruments	s. 33	Vishay Nobel AS	s. 25
NITO	s. 21	Volvo Personbiler	s. 15

# Teknisk Ukeblad

Sørkedalsveien 10c, Postboks 5844 Majorstua, 0308 Oslo

Telefon: 23 19 93 00  
Telefaks administrasjon: 23 19 93 01  
Telefaks redaksjon: 23 19 93 02  
Telefaks annonser: 23 19 93 03  
E-post redaksjon: [redaksjonen@teknisk.no](mailto:redaksjonen@teknisk.no)  
E-post grafisk: [grafisk@teknisk.no](mailto:grafisk@teknisk.no)  
E-post produktannonser: [produkt@teknisk.no](mailto:produkt@teknisk.no)  
E-post stilling ledig: [stilling@teknisk.no](mailto:stilling@teknisk.no)  
Internett: [www.tu.no](http://www.tu.no)

### Abonnementsservice (adresseforandringer etc)

Medlemmer av NIF: 22 94 75 00 [ingrid.rajkovic@nif.no](mailto:ingrid.rajkovic@nif.no)  
Medlemmer av NITO: 22 05 35 00 [helen.saterdal@nito.no](mailto:helen.saterdal@nito.no)  
Medlemmer av PF: 22 42 68 70 [polyteknisk@polyteknisk.no](mailto:polyteknisk@polyteknisk.no)  
Øvrige abonnenter: 23 19 93 00 [terje@teknisk.no](mailto:terje@teknisk.no)

Ingeniørforlaget har direkte innvalg. For å ringe direkte; slå 23 19 93 samt de to sifrene etter hvert navn. Tilsvarende for e-post: [navn@teknisk.no](mailto:navn@teknisk.no)

### Redaksjon

Ansv. redaktør	Claude R. Olsen	(cro)	32
Redaksjonssekretær/desk	Rigmor Sæthre	(rs)	40
Fagredaktører/journalister	Stein Bekkevold	(sb)	20
	Finn Halvorsen	(fh)	22
	Leif Haaland	(lh)	23
	Veslemøy Nestvold	(vn)	28
	Joachim Seehusen	(js)	19
	Anders J. Steensen	(ajs)	24
	Tore Stensvold	(ts)	25
	Odd Richard Valmott	(orv)	27
Sekretariat	Anne-Lise Andersen	(ala)	33
Tilknyttet	Knut A. Strøm	(kas)	21

### Produksjonsavdeling

Grafiske formgivere	Guri Karlsen	(guri)	63
	Randi Uhre Kiese	(randi)	64
Annonsemateriell	Heidi Bredesen	(heidi)	62
	Turid Berger	(turid)	65
	Lissi Nilsen	(lissi)	37
Stilling ledig	Anette Nedreliid	(stilling)	41

### Annonser

Salgs- og markedssjef	Gunnar Hagen	(gunnar)	47
Stillingsannonser	Andreas M. Kalve	(andreak)	16
Produkt- og profilannonser	Arne Christensen	(arnechris)	48
	Arild Nielsen	(arild)	52
	Ellen Otterbeck	(ellen)	50
	Siri Thue	(siri)	51
Nettannonser	Svein Grande	(svein)	14
Næringseiendom	Arild Gustavsen		
Messekoordinator	Bjørn Bråthen	<a href="mailto:bjoern.braathen.2@online.no">bjoern.braathen.2@online.no</a>	

Trykk Naper Oslo AS

### Internett

Nettredaktør	Tore Stensvold	(ts)	25
CV-søk	Anette Nedreliid	(cv)	41
Webutvikler	Asbjørn Goa	(asbjorn.goa)	56

### Administrasjon

Adm. direktør	Jarle Skoglund	(jarle)	11
Økonomi/regnskap	Sissel Sandø	(sisselsa)	59

### Utgiver

Ingeniørforlaget AS

### Abonnement

Årsabonnement Norge/Norden: kr 1290,-  
Årsabonnement utland forøvrig: kr 1500,-  
Løssalg (kun Norge): kr 40,-

Teknisk Ukeblad kommer ut med 44 utgaver i året. Bekreftet opplag 90.754  
INGENIØRFORLAGET AS ISSN 0040-2354

Ingeniørforlaget AS eies av Norske Sivilingeniørers Forening, Norges Ingeniørorganisasjon og Den Polytekniske Forening. Forlaget ble opprettet for å utgi foreningenes felles medlemsorgan Teknisk Ukeblad.