Vann & Energi

ETATSAVIS FOR NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIVERK NR. 3. 1997

Gass til el-forsyning og varme

Olje- og energidepartementet avviste 5. juni klagene fra miljøorganisasjoner over NVEs konsesjon for to gasskraftverk på Vestlandet. Departementet krever at det skal legges til rette for ny renseteknologi, og for å utnytte varme fra gasskraftverkene.

Side 5

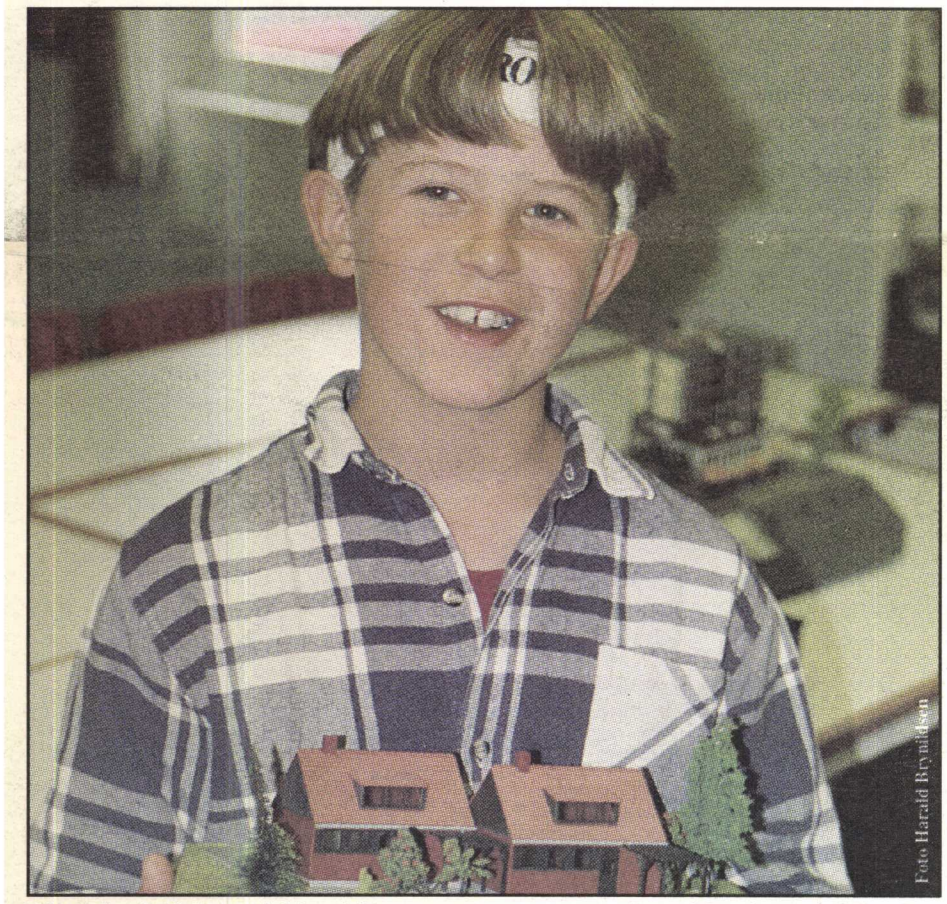
NVE samarbeider med Hedmark Energi og forskjellige bedrifter for å finne et best mulig alternativ til nettforsyning i utkantområder. Med Stirlingaggregatet som utgangspunkt skal det neste år bygges et demonstrasjonsanlegg for frittstående energiforsyning.

Side 4

Borregaard vil bruke gasskondensat i et stort cogen-anlegg for å skaffe nødvendig varme til bedriften i Sarpsborg, og elektrisk kraft. Anlegget skal etter planen stå ferdig i 2001 og er beregnet å koste 700-800 mill. kr. Saken er forhåndsmeldt til NVE og sendt på høring.

Side 5

Han lærer om enøk og el-sikkerhet



Mats Sandvik bor på Nesodden og er en av mange femteklassinger i Akershus som både lærer om å spare på strømmen - og å passe seg for den. Undervisningen foregår i et samarbeid mellom Nesodden Energi og skolene.

Siste side

– Flomvarsling og beredskap en helt annen

– Flommen i 1995 ga støtet til en rekke tiltak som har styrket flomvarslingen vesentlig og bedret NVEs beredskapsplan for flomsituasjoner. Vi er bedre rustet til å takle en ny krisesituasjon, sier vassdrags- og energidirektør Erling Diesen. Han understreker samtidig at nye og overraskende situasjoner kan melde seg.
Fra Hydrologisk avdeling er det de seneste ukene gått ut en rekke varsler om stor flom, og vannføringsprognoser.

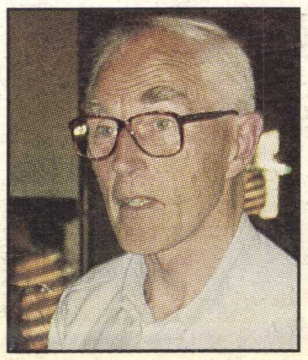
Side 3 og 8

Om flomsikring i Stortinget

Sikringstiltak mot flom var tema i Stortinget 10. juni, på bakgrunn av regjeringens melding og innstillingen fra olje- og energikomiteen. Etter debatten synes det klart at NVE vil få et større ansvar for tilsyn med og vedlikehold av flomsikringsanlegg.
Olje- og energiminister Ranveig Frøiland var ellers glad for at komiteen i hovedsak hadde sluttet seg til anbefalingene i meldingen.

Side 8

Krever ledning lagt som kabel



- Det må legges kabel, krevde Jan Løchen (bildet) og andre som en fin junikveld møtte fram på NVEs åpne orienteringsmøte om ny kraftledning i Asker og Bærum.
NVE har fastsatt regler for behandling av ekstraordinære utgifter til kabling og andre miljøtiltak.

Side 10

Rotenon i vannforvaltningen

- Hvorfor kreves ikke konsekvensutredninger for et tiltak som rotenonbehandling? spør overingeniør i NVE Jan Henning L`Abèe- Lund i et innlegg om rotenon og norsk vannforvaltning. Inngrep med langt mindre konsekvenser utredes.
Bildet er fra en rotenonbehandling i Glutra i 1993.
Foto Jan Hening L`Abèe-Lund.

Side 7

Bipolart system for tysklandskablene

Bipolar løsning for de to tysklandskablene er ikke noe teknisk problem - og vil så godt som eliminere eventuell helsefare fra sjøelektroder. Statnett har godt håp om at tyske og norske parter kan enes om et bipolart system for EuroKabel og Viking Cable.
Alcatel Kabel Norge har utviklet en kabel for 500 kV og 800 MW.

Side 6-7

NVE skal vurdere konsesjonsplikten

NVE skal ha vurdert konsesjonsplikten før et kraftverk bygges.
Etter sterk pågang for bygging av mikro/minikraftverk slår NVE som en hovedregel fast at det ikke skal bygges kraftverk i vernede vassdrag. Unntaksvis kan det likevel finnes kraftprosjekter med så små virkninger at de kan aksepteres.

Side 5

Energi-Norge fram til 2020

Regjeringen har satt ned et utvalg med oppdrag å vurdere vår energi- og kraftbalanse fram mot år 2020. Utredningen skal ventelig danne grunnlag for en stortingsmelding om saken.

Vi har hatt mange energiutredninger etter krigen. De har alle lagt hovedvekten på energitilgangen, som stort sett har bestått i å bygge ut mer vannkraft.

Den nye energiutredningen bør bli den første som legger hovedvekten på å behandle etterspørselssiden. Det er flere grunner til det. Vi har allerede et høyt energiforbruk, og ikke alt vårt energiforbruk er like effektivt. Det er miljøkostnader forbundet med omtrent all energiaktivitet. Vi har bare begrensede vannkraftressurser igjen som kan konsesjonssøkes. Og i Regjeringens forslag til langtidsprogram for 1998-2001 står det at det norske elektrisitetsforbruket normalt skal dekkes ved hjelp av fornybare energikilder. Det må blant annet bety at det blir problematisk å få inn flere gasskraftverk enn de to som skal produsere for eksport.

Med unntak av tørkeåret 1996 har vi hatt en betydelig økning i eletterspørselen gjennom mange år, i takt med den generelle økonomiske utviklingen. Med de begrensninger på tilgangssiden vi nå ser, må det settes inn tiltak for å begrense forbruksveksten. Det blir ikke enkelt, når økonomisk vekst også fortsatt skal være et mål. Utrederne kommer ikke utenom å drøfte det mest effektive - men også mest følsomme - tiltak for å begrense etterspørselen, nemlig prismekanismen. Også andre tiltak for å fremme energiøkonomisering, både økonomiske og administrative, bør få en bred plass i utredningen.

Plutselig kursendring i energipolitikken er ikke mulig, neppe heller ønskelig. Omleggingen må skje gradvis, men med et langsiktig mål for øye. Derfor må utvalget også se på hvilke energikilder som fortsatt står til disposisjon.

De større vannkraftkilder som ikke er utbygget eller vernet, finnes i Samlet plan, som er delt i to kategorier. Prosjekter i kat.1 kan konsesjonssøkes mens prosjekter i kat. 2 skal holdes som en framtidig reserve. Samlet plan ble utarbeidet under stort tidspress tidlig på 80-tallet. Tiden er nå inne til en full gjennomgang av de ikke vernede vassdragene. Verdien av effektinstallasjoner vurderes nå høyere enn dengang. Med et framtidig høyere prisnivå for elektrisitet vil dessuten prosjekter som før ble vurdert for dyre, kunne bli økonomisk interessante. Mens marginalkostnaden for prosjektene tidligere har vært satt til fire kroner pr. kWh årsproduksjon, bør grensen nå settes høyere, forslagsvis til seks kroner. Det vil føre til en omdimensjonering av tidligere prosjekter, og det vil bringe fram helt nye prosjekter. Kategoriinndelingen bør oppheves. Derpå bør vi, etter at en full gjennomgang av mulige utbyggingsprosjekter er gjort, gruppere disse i to, en gruppe som kan konsesjonssøkes mens de mest verneverdige legges til Verneplanen. Små-, mini- og mikrovannkraftverk er i skuddet for tiden. Vi må søke å effektivisere myndighetsbehandlingen av slike anlegg.

Det må være et mål å oppnå økt fleksibilitet i vårt eldominerte energisystem og frigi elektrisitet. Bruk av varmepumper, bioenergi og solenergi for varmeproduksjon må da vurderes. I stor grad er imidlertid utnyttingen av disse kildene avhengig av kapitalkrevende vannbårne systemer. Interessen for vindkraft, som kan gi et visst elektrisitetstilskudd, synes økende. Disse såkalte nye fornybare energikildene bør tas i bruk etter stigende økonomisk og miljømessig kostnad. Det bør vurderes om det er hensiktsmessig med økonomiske stimuleringstiltak for å fremme bruk av disse energikildene på en måte som vurderes som mest miljøvennlig.

Erling Diesen

- Helt annen beredskap i dag

Vi er midt i juni. I fjell og på vidde ligger masser av snø som nå blir til vann. NVE har ved flere anledninger varslet stor flom. Er vi forberedt? Hvordan møter NVE en mulig skadeflom denne sommeren? Vassdrags- og energidirektør Erling Diesen forsikrer at mye er gjort på mange områder siden storflommen i 1995. Flomberedskapen i dag er en ganske annen enn for to år siden.

- La meg først gjenta hva som måtte erkjennes den gang: vi var ikke godt nok forberedt. Vi oppfattet ikke raskt nok de veldige dimensjonene i det som skjedde. 95-flommen ble en skikkelig lærepenge for oss, sier Diesen.

Riktig beslutning!

- Så skal det tilføyes at NVE viste evne til å improvisere. Når full beredskap skulle være, nådde vi den på imponerende kort tid. Dessuten var vi heldige. Det kunne ha gått så mye verre, med tap av flere menneskeliv. Da tenker jeg særlig på situasjonen i Kirkenær hvor de kjempet som helter og akkurat klarte å stoppe vannet.

Hva Heradsbygd angår, er jeg hellig overbevist om at vi sparte stedet for store skader ved å åpne flomverket.

Vi hadde gode folk med kunnskap og mot til å treffe en tøff, men riktig beslutning. I ettertid ser jeg ikke noe som i flomperioden skulle ha vært gjort vesentlig annerledes for å redde verdier, sier NVE-sjefen.

Bedre flomvarsling

- Den flommen har vi bak oss. Men den er langtfra glemt, og den ga støtet til en lang rekke tiltak som vi har gjennomført siden 1995.

Flomtiltaksutvalget anbefalte i en tidlig delinnstilling å styrke prognosetjeneste og flomvarsling.

Konkrete resultater her er en egen beredskapsplan som definerer forskjellige nivåer for beredskap i henhold til flomstørrelser og farenivå.

Det er gitt ny instruks for flomvarslingstjenesten.

Vi har fått samarbeidsavtaler med regulanter om flomvarsling. Varslingsrutiner er et svært viktig område. Der er det etablert rutiner med kvittering for mottatt varsel. Og nylig forelå den endelige brosjyren som forteller om utforming og innhold i flomvarslene.

Målestasjoner med fjernoverføring er økt fra ca.50 til 116. Dermed har vi fått en bedre geografisk dekning av landet, poengterer Diesen.

Beredskapsplaner

- Dette gjelder altså selve varslingstjenesten, som vi mener er blitt vesentlig styrket. Dessuten er NVEs forhold til beredskapsapparatet langt mer klargjort enn det var i 1995. NVEs beredskapsplan for å håndtere flomsituasjoner er forbedret.

Her vil jeg særlig fremheve at det er utarbeidet beredskapsplaner for de enkelte regionkontorene.

Likevel gjenstår mye arbeid med å sy sammen NVEs regionale og sentrale beredskapsplaner slik at ansvarsforhold og oppgaver er best mulig avklart i forkant.

Et viktig moment ved håndteringen av årets vårflom er etablert kontakt med fylkesmennenes beredskapsavdelinger, og med beredskapsråd i en rekke kommuner. I mange fylker vil NVE bli innkalt til møter i fylkesberedskapsrådet ved flom eller andre kriser i et vassdrag.

Steinlagre på plass

Regiontjenesten forberedes også på en rekke områder, både mentalt og praktisk. Blant de praktiske tiltakene er å ha bygd opp beredskapslagre av stein på enda flere steder enn før. Det er med sikte på rask forbygging på kritiske punkter i en flomsituasjon, forteller Diesen.

- Vi står bedre rustet til å takle en ny krisesituasjon. Likevel er det grunn til å regne med overraskelser i en ny situasjon. Beredskap skal minske behovet for improvisasjon - men gjør slett ikke improvisasjon uaktuell! Utfordringen ligger i å kunne møte stadig nye situasjoner med informasjon, rådgivning og eventuelle pålegg om tiltak.

Informasjon

1995-flommen viste klart at informasjon er noe særdeles viktig i en krisesituasjon. Noen av regionkontorene har også denne våren hatt stor pågang fra media i områder med flomfare. Det har fått oss til å styrke informasjonstjenesten ved å leie inn medarbeidere som i en periode kan ta unna for en ny «mediaflom»- om den altså kommer sammen med de store vannmengdene.

Eventuelt kan regjeringens eget apparat for kriseinformasjon komme med, sier Diesen og nevner ellers at tekst-TV og Internett vil være viktige kilder for siste nytt om en flomsituasjon.

Vi har forberedt egne møtetom for en beredskapsstab, og en stab for informasjon. Det er lagt opp egne linjer for data, telefon og telefax. Og vi skal sørge for å ha egne folk til stede der de måtte trenges mest. Dèt vil si sørfra og nordover slik det ser ut pr i dag, sier vassdrags- og energidirektøren.

Ros til forbrukerne for å ha spart strøm

- Både importen og reduksjonen i forbruket var helt nødvendig for å komme gjennom vinteren uten ekstraordinære tiltak. Det er all grunn til å gi forbrukerne ros for at de tok våre signaler om strømsparing på alvor, sier vassdrags- og energidirektør Erling Diesen.

Han kommenterte tall som forelå i mai og som viste at vi de siste tolv måneder hadde en nedgang i elektrisitetsforbruket på 5,4 TWh i forhold til samme periode året før. Importen var 14,3 TWh. Høyere strømpriser sist vinter kostet gjennomsnittskunden omkring 900 kroner mer enn i foregående år.

Da magasinene begynte å fylles i mai i år, var de omkring 23 prosent fulle. Det utgjør vel 19 TWh. Av dette er det ikke praktisk mulig å tappe ut mer enn ca.ni TWh (seks TWh i Sør- Norge og tre TWh i Nord-Norge).

*Utsnitt fra NVEs brosjyre om flomvarsling som nå foreligger i endelig og instruktiv utgave. Foruten **flom** og **stor flom** kan det varsles **ekstrem flom.** Det betyr stor sannsynlighet for at vannføringen i vassdragene kan bli større enn 100-årsflom.*

Vann & Energi

Ansvarlig utgiver: Norges vassdrags- og energiverk ved vassdrags- og energidirektør Erling Diesen og informasjonsdirektør Sverre Sivertsen.
***Redaktør:** Harald Brynildsen*
***Grafisk framstilling, trykk og repro:** Indre Smaalenenes Trykkeri*
***Opplag:** 2500 eks.*

Bidrag til avisen kan sendes direkte til informasjonskontoret eller via de respektive fagavdelinger postboks 5091 Majorstua, 0301 Oslo

ISSN-nr: 0803-7779

Samspill mellom naturgass og elkraft

Gass kan gi overskudd av kraft.
I perioden 1980 til 1994 er oljeforbruket til oppvarming i Norge redusert med en energimengde tilsvarende 27TWh. Dette tilsvarer 25 prosent av vannkraftproduksjonen i normalår. Resultatet er at vi i dag bruker nesten halvparten av all elkraft til oppvarmingsformål. Denne ensidige satsingen på elkraft har ført til at vi har fått nedbygging av vannbårne varmesystemer og lavere fleksibilitet i valg av energibærere. Her ligger det imidlertid også store muligheter: Vi kan dekke en del av dette varmebehovet ved å fyre direkte med gass eller ved kombinert kraft- varmeproduksjon. Dersom dette skjer nær forbruker, kan Norge etablere et energisystem der den fossilt baserte energien produseres med et av de laveste utslipp i verden, samtidig som vi får betydelig overskudd av elkraft. Dette begrunnes i det følgende:

Av Petter Hieronymus Heyerdahl, NLH.

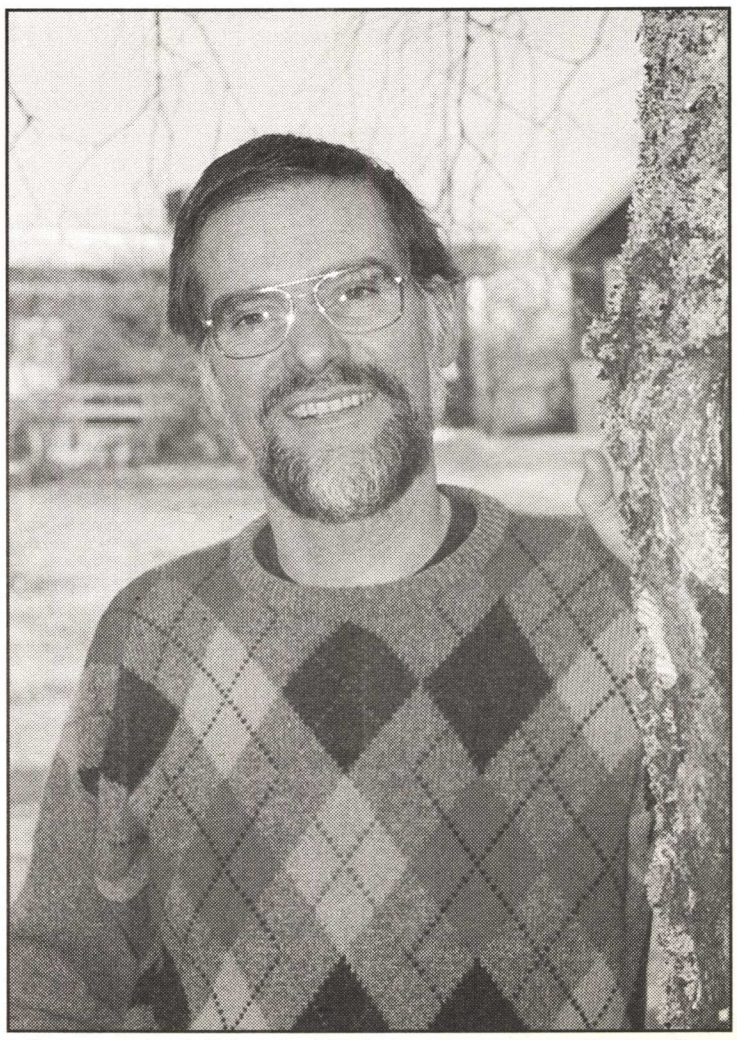
Samspill mellom gass og elkraft gir lave utslipp.
I Europa er over 75 prosent av elforsyningen basert på termisk energi med kull, olje og gass som brensler. Kraften produseres i sentrale verk med en varmeproduksjon så stor at spillvarmen på langt nær kan utnyttes. Når vi importerer elkraft fra disse landene, er den derfor stort sett produsert fra fossile kilder med lav total effektivitet og store utslipp.

Dersom gass erstatter elkraft til oppvarming i boliger og industri, vil energiinnholdet i brenslet utnyttes ca. 90 prosent. Elektrisk energi som frigjøres på denne måten kan brukes til andre formål. Dersom et sentralt gasskraftverk skulle fremskaffe samme elektriske energimengde med samme forbruk av gass, måtte det ha elektrisk effektivitet på 90 prosent. De planlagte gasskraftverk vil få elektrisk virkningsgrad på om lag 58 prosent. Derfor vil elkraft som blir frigjort på grunn av forbrenning av gass nær forbruker redusere utslippene av klimagasser med ca. 45 prosent i forhold til om tilsvarende kraft skulle vært produsert i gasskraftverk i Norge. Reduksjonen blir 50 - 75 prosent i forhold til om kraften skulle vært produsert i gass- og kullkraftverk i utlandet.

Av den elektriske kraft som i dag brukes til varmeformål er det realistisk å erstatte omlag 40TWh med andre kilder. Naturgass er godt egnet i de fleste tilfeller. Ved å installere lokale kraft-varme aggregater vil man i tillegg til å frigjøre elkraft også kunne produsere elkraft. Total effektivitet ved slik produksjon er nær 100 prosent. De enorme kraftmengder som på denne måten kan fremskaffes, kan brukes til andre formål som for eksempel til prosessindustri, elektrifisering av oljeinstallasjoner og senere til å forsyne elektriske biler med kraft.

CHP - fremtidens varmekraftverk.
Det er de siste 15 år utviklet gassbrennere som omformer en del av varmeenergien i gassen til elkraft. Dette kalles kombinert kraft varme aggregater - Combined Heat and Power - CHP. Aggregatet kan settes inn i sentralvarmeanlegg i stedet for vanlig gass- eller oljebrenner. CHP-aggregatet produserer altså elkraft lokalt i boligen samtidig som det produserer varme.

Om lag 30 prosent av brennverdien i gassen omformes til elkraft og ca. 60 prosent avgis som varme til oppvarming og varmt tappevann. En så lav elektrisk effektivitet betyr lite, fordi aggregatet går kun når det er behov for varme. Elkraften betraktes som biprodukt.



- Det er ennå tid til å tenke i bruk av naturgass, sier forsker Petter H. Heyerdahl ved Landbrukshøgskolen i Ås.

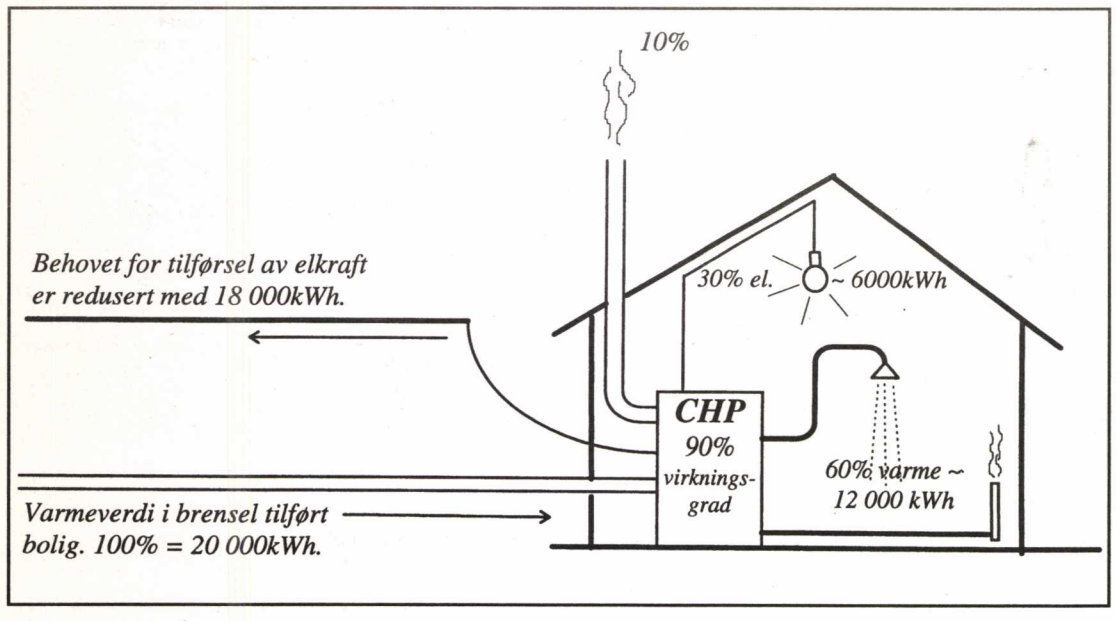
La oss se på et eksempel med tre alternativer for en bolig som forbruker 12.000kWh til oppvarming og varmt vann og 6.000kWh elkraft årlig:

1) Boligen forsynes med elkraft fra vannkraftverk. Vi kan regne ca 10 prosent tap i overføringen av elkraft. Kraftverket må derfor produsere 20.000kWh for å dekke boligens totale energibehov på 18.000kWh.

2) Boligen forsynes med elkraft fra et sentralt gasskraftverk som dekker både varme og øvrig kraftbehov slik som for vannkraftverket. På samme måte som for vannkraft må verket produsere 20.000kWh elkraft for å dekke boligens behov. La oss anta at verket er av den mest moderne type med elektrisk effektivitet på 58 prosent. Da må det forbrenne gass med brennverdi ca. 36.000kWh for å produsere 20.000kWh elkraft slik at vi kan få levert 18.000kWh i boligen. Total effektivitet for gasskraftverket blir derfor 50 prosent.

3) Det installeres et CHP-aggregat i boligen. Aggregatet går bare når det trengs varme. Når det skal produsere 12 000kWh varme, vil det samtidig produsere ca. 6 000kWh elkraft. Det vil totalt redusere innkjøp av elkraft til boligen med 18 000kWh. Dersom vi regner at tapene i et lokalt CHP- anlegg er ca.10% , vil boligen i dette eksemplet måtte tilføres naturgass med brennverdi ca 20 000kWh. Dette alternativet reduserer utslippene av klimagasser med ca. 45 prosent.

CHP-aggregatet kobles direkte i stikkontakten hos forbrukeren. Når aggregatet produserer mer elkraft enn boligens eget forbruk, leverer det strøm ut på nettet. Dette kan skje i kalde vinternetter. Om sommeren kan øvrig elkraftforbruk i boligen være så høyt at aggregatet produserer overskudd av varme. Da kan det være lønnsomt å la aggregatet gå mindre eller stå og heller kjøpe kraften fra nettet. Siden aggregatet er knyttet til et vannmagasin, kan det stanses sommerstid og forbruksvann kan varmes med solenergi.
Eieren kan også la aggregatet gå når elkraftprisen er så høy at det er lønnsomt å produsere elkraft selv om det ikke er behov for all varmen. Et stort varmemagasin i varmeanlegget kan allikevel lagre store deler av slik overskuddsvarme til andre tider av døgnet, for eksempel til oppvarming om natten når øvrig elkraftbehov er lavt.
Avhengig av forskjellige faktorer som kraftpris, brukstid og type varmesystem kan anlegget nedbetales på 2 - 8 år.



Det er ennå tid til å tenke.
Vi får høyst sannsynlig internasjonale avtaler som setter bindende tak på utslipp av klimagasser. Det bør gjøres en ny og grundig analyse der teknikk, økonomi, miljøkonsekvenser og ressursbruk ved bruk av naturgass revurderes i lys av følgende:

- Det vil om få år komme på markedet aggregater som kan produsere varme og elkraft lokalt hos kunden. Slike personlige kraftverk reduserer CO_2-utslippene per kWh levert til kunde med 45-75 prosent sammenlignet med sentrale verk. De vil være mest robuste overfor avgifter på klimagasser

- Siden energiproduksjon ved forbrenning direkte hos forbruker har lavest utslipp av klimagasser, vil denne løsningen styrke argumentene for å etablere systemer for omsettelige kvoter for CO_2-utslipp.

- Dersom vi introduserer naturgass i så stor skala at vi for eksempel bruker 3.3 mrd Sm^3 gass til oppvarming og elproduksjon årlig, vil CO_2-utslipp reduseres med over 5 millioner tonn årlig i forhold til om tilsvarende kraftmengde skulle produseres i sentrale verk Dette tilsvarer utslipp fra om lag 4 millioner biler med normal kjørelengde. Dette må sees i nordisk perspektiv for å ha noen mening.

- Å bestemme seg for å satse på naturgass som vesentlig drivkraft for norsk næringsliv må forankres i langsiktig tankegang på linje med investering i skogplanting, utbygging av vannkraft og jernbane. Da bør deler av grunninvesteringene være et statlig ansvar.

En slik analyse bør gjøres på fritt grunnlag, og før det fattes endelige vedtak om storstilet bruk av gass i Norge som vil kunne blokkere for vesentlig bedre løsninger som ligger i nær fremtid.

Analysen kan danne grunnlag for hvordan naturgassen kan spille en rolle i utforming av en langsiktig energipolitikk for Norge med rammebetingelser som kan gi tunge aktører trygghet til å satse på løsninger knyttet til bruk av gass. I så fall vil det etableres «moderniserte» systemer for omsetning og produksjon av kraft.

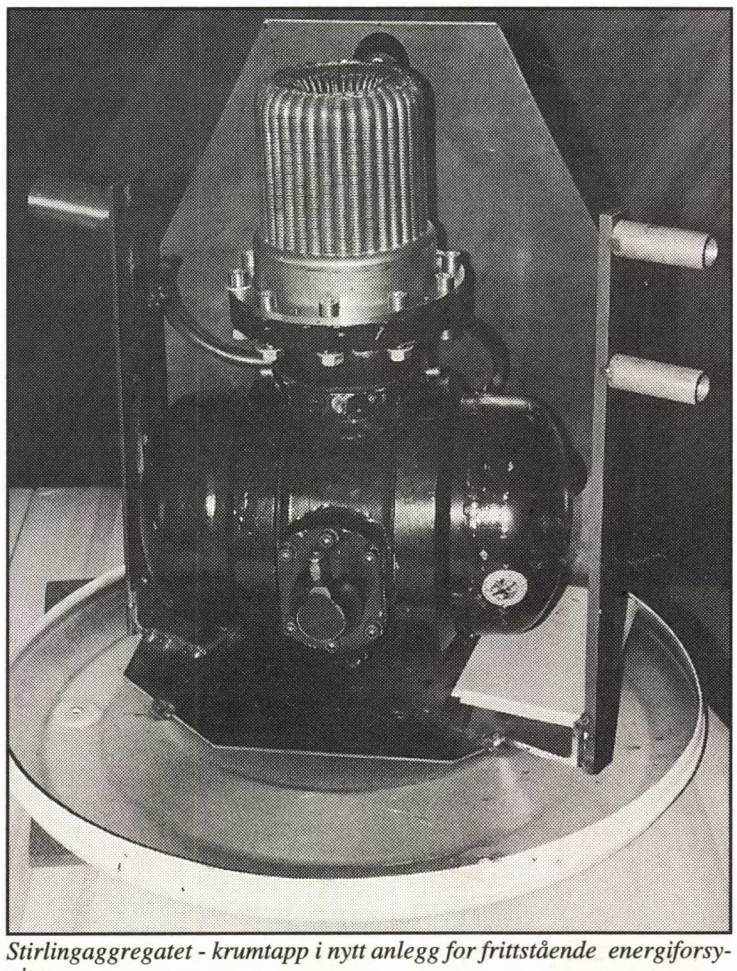
Kilde: Heyerdahl, P.H., "Samspill mellom naturgass og elkraft". ITF-Rapport 81/96, NLH 1997, 28 sider.

Ny løsning for uforsynte områder

Med et Stirlingaggregat som selve krumtappen planlegges nå et nytt demonstrasjonsanlegg for frittstående energiforsyning til enkelthusholdninger.
Et anlegg basert på Stirlingaggregatet blir vurdert som klart bedre enn løsninger med diesealaggregat.

NVE er initiativtager til anlegget og håper det kan stå klart tidlig neste år, et sted i Hedmark og i samarbeid med Hedmark Energi.
Sigma Elektroteknisk i Vestby skal levere aggregatet. Andre samarbeidspartnere i prosjektet er SolarNor og Satema med sine bidrag til en totalløsning.
NVE mener anlegget vil være konkurransedyktig med nettilknytning når avgreningen er lengre enn en kilometer.

Nettet må fornyes
Overingeniør Knut Hofstad i Energiavdelingen minner om bakgrunnen for tidligere forsøk med frittstående energiforsyningsanleg, og for prosjektet som nå er på gang:
- Norge er et grisgrendt land. Vi har lange avstander til bosetting både langs kysten og inne i landet. Mange måtte vente på nettforsyning til de første ti-årene etter krigen. Likevel er det så lenge siden at mye av nettet må fornyes. Det er en stor utgift for everkene. Dessuten har mange flyttet fra øyer og utkantområder. Hjemmene deres er i beste fall fritidsboliger med et beskjedent strømforbruk.
Bare i Hedmark fylke er det minst hundre bosettinger som gir så dårlig lønnsomhet at everket vurderer andre løsninger enn nettfornyelse, forteller Hofstad.


Stirlingaggregatet - krumtapp i nytt anlegg for frittstående energiforsyning.

Kjenner ikke omfanget
- Her ligger forklaringen på de ganske mange søknader vi har mottatt de seneste årene om fritak fra leveringsplikten. En av de siste gjelder øyene Nøkland og Skorpa i Kvænangen. Problemet er velkjent, nemlig brudd på kabelen. Å fornye den blir veldig dyrt. Alta kraftlag henviser til at øyene ikke lenger har noen fast bosetting og søker altså fritak.
- Hvor mange kan dette gjelde på landsbasis?
- Vi vet ikke. Her snakker vi om distribusjonsnettet på laveste nivå og har ingen oversikt over situasjonen ute i de enkelte everkene. Men ingen tvil om at vi samlet sett har et betydelig problem her. Og dermed et stort behov for alternative løsninger til nettforsyning, fremholder Hofstad.
NVE har behandlet søknader om leveringsfritak fra henimot tyve everk, gjeldende for tilsammen 193 abonnenter. I 11 saker er det gitt fritak, eller delvis fritak. Noen er innklaget til departementet, og noen er ennå under behandling.

Aggregatet må utprøves
- Da kommer den 150 år gamle Stirling-oppfinnelsen som reddende engel?
- Jeg må understreke at vi er på et meget tidlig stadium ennå. Vi skal jo først prøve Stirlingaggregatet i et frittstående anlegg for energiforsyning. Vi må vinne erfaring. Men vi har i vente en ny generasjon av løsninger for uforsynte områder, sier sjefingeniøren.
Han påpeker at Stirlingaggregatet er så stillegående at det kan plasseres inne i huset. Med propan som brennstoff blir det også mindre avgass enn fra parafinfyring.
Svært viktig er det også at vi planlegger en totalløsning med varmegjenvinning som utnytter opptil 90 prosent av brennverdien i propan. Energien går nesten ikke til spille. Med de dieselaggregatløsningene vi har i dag, er utnyttelsen i beste fall 25 prosent.
Det aktulle Stirlingaggregatet vil gi tre kilowatt i elektrisk strøm og seks kilowatt i varme.

Stort anvendelsesområde
- Hva vil det koste?
- Omkring 190 000 kroner for et anlegg til enkelthusholdning, inklusive systemet for varmegjenvinning. Den prisen må vi se i forhold til hva det kan koste å forsyne en enkelt abonnent med nettstrøm. Og det kan i verste fall bli opptil 1,5 million kroner! Den prisen gjelder neppe noe stort antall abonnenter. Men jeg tror en løsning bygget på Stirlingaggregatet har et stort anvendelsesområde her i landet.
Og vi er jo en gassnasjon, poengterer Hofstad.
- Det er på tide at vi trekker konsekvensene av det og utnytter tilgangen på en viktig energiressurs. Da må vi få til en infrastruktur som sikrer effektiv distribusjon av gass. Med tankbiler vel å merke, ikke rørledninger.

Everk i kjøperrolle
- Kanskje flere husholdninger på ett anlegg?
- Selvfølgelig, der det ligger slik an at flere kan dekkes med en stor gasstank. Nøkkelen vil være prisen på propangass. Jeg ser for meg at everkene må stå sentralt som oppkjøpere av store kvanta gass for å oppnå en brukbar pris. Det kan ikke være en sak for den enkelte husholdning.

- Hvem bør eie anleggene?
- Det er et åpent spørsmål. Men i utgangspunktet tror jeg det må være everkene, selv om det vel kan tenkes at abonnenten overtar ansvaret. Dette må diskuteres, i likhet med andre spørsmål som sikkert også vil dukke opp.

I drift på nyåret
- Når kommer demonstrasjonsanlegget i drift?
- Vi må ennå vente en stund på Stirlingaggregatet, de første ferdigproduserte enhetene skal være klare i løpet av høsten. Men tanken er å starte tidlig neste år, på et ennå ikke fastlagt sted i Hedmark.
Vi har forøvrig vært inne på tanken om en prøvedrift andre steder også, deriblant Nordmarka. Det vil bli vesentlig billigere enn å føre strøm til den ene fastboende som blir berørt. Den utgiften kommer nemlig opp i 750 000 kroner, noe everket har sagt seg villig til.
Men først skal departementet avgjøre klagen over NVEs vedtak om fritak for leveringsplikten for et antall strømkunder i Nordmarka, understreker Hofstad.

- Enormt marked i Europa for kraft/varmeanlegg

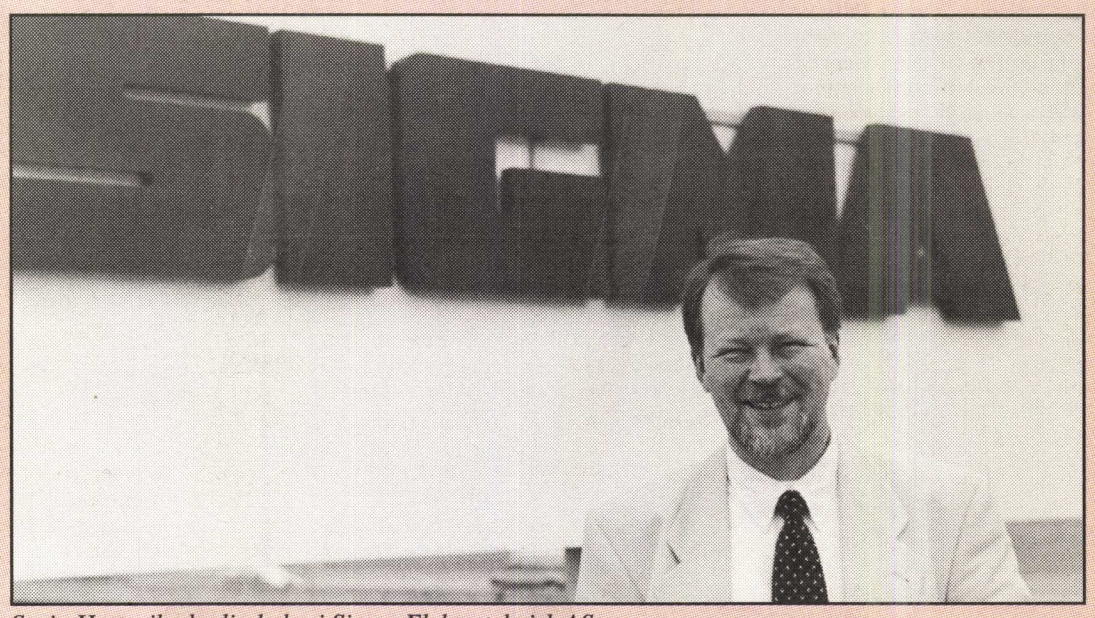
Daglig leder Svein Hestevik i Sigma Elektroteknisk ser meget store muligheter for Stirlingaggregatet - først og fremst i utlandet. Han har fått rapport om et marked for to millioner enheter i året av et kombinert kraft/varmeanlegg for husholdninger, og til andre formål.

- Markedet er enormt. Bare i England er det hvert år 900 000 familier som bytter ut varmeanlegget, sier Hestevik og nevner ellers Nederland og Tyskland som de store markeder. Det skyldes blant annet at nederlenderne fra år 2000 ikke bare får brenne gass, den må kombineres for eksempel med solstrøm eller vindkraft. Gassen skal resultere i høyverdigere energiformer enn bare vannbasert varme.
- Vi ser også at det blir stadig vanskeligere å bygge nye kraftverk i Europa. De krever store arealer, ganske særlig til overføringslinjene. De er vanskelig å plassere i miljøet og utgjør en politisk belastning, og de koster mye.

Vil ha lokal løsning
Hestevik siterer britene som sier at «du må gjerne bygge kraftverk - bare ikke i min hage».
- De ser frem til lokale løsninger på energiforsyningen. Noe som ikke synes, og helst er uavhengig av de store monopolene.
Den som skal bytte fyringsanlegg, vil antagelig få tilskudd dersom han velger en miljøvennlig løsning. Vårt anlegg vil være tilskuddsberettiget fordi det betyr bedre enøk enn i det som skiftes ut.

Hestevik ser også for seg at de kombinerte kraft/varmeanleggene kan koste lite i anskaffelse.
- Løsningene kan være som med mobiltelefon. Den kunne kjøpes for en krone, og betales over tid gjennom bruken.

Nyttig også i Norge
- Markedsstudien har overrasket oss. Jeg forestilte meg 200 000 enheter i året om fem år eller mer. Men markedet er altså vesentlig større, sier Sigma-sjefen og sikter da i hovedsak til utlandet.
Men Hestevik er også opptatt av mulighetene for å skaffe lys og varme til nordmenn i grisgrendte strøk når nettforsyningen blir borte. Det ligger i samarbeidet som er i gang mellom NVE, Sigma og andre partnere.


Svein Hestevik, daglig leder i Sigma Elektroteknisk AS

Produksjon i Vestby
Sigma har hovedkvarter i Vestby, fire mil sør for Oslo. Nylig er det også gjort avtale om leie av produksjonslokaler i samme kommune. Der skal det i første omgang monteres 200 enheter.
Nåværende mekaniske bedrifter på et industriområde i Vestby vil være underleverandører, i bare kilometers avstand fra Sigma. Andre norske industribedrifter har også meldt sin interesse for underleveranser, forteller Hestevik.

De aller første enhetene av Stirlingaggregatet lages imidlertid ved universitetet i Lund som er Sigmas samarbeidspartner.

Det skal også bygges et mikrokraftvarmeanlegg for en bolig i Skottland, som et demonstrasjonsprosjekt i regi av EU Thermie.

Borregaard: Stort cogen-anlegg

Borregaard har forhåndsmeldt et energianlegg i Sarpsborg basert på gasskondensat (NGL). Blant forskjellige alternativer velger bedriften et cogen-anlegg for samtidig produksjon av varme og elektrisk kraft. Anlegget planlegges å være i drift i 2001. Det dreier seg om en meget betydelig enhet i sitt slag, med samlede investeringer på 700-800 mill.kr.

NVE har sendt forhåndsmeldingen på høring med frist 1. september.
Deretter fastsettes program for konsekvensutredning. Søknad om konsesjon, med tilhørende konsekvensutredning, antas å foreligge ved årsskiftet. Så følger en ny høringsrunde for søknad og utredning før konsesjonsspørsmålet avgjøres neste år.

Passer for Borregaard
I forhåndsmeldingen påpekes at den valgte løsningen passer spesielt godt for Borregaard. Bedriften trenger både varmt vann, damp, varm luft og elektrisk kraft.
Det planlagte anlegget vil gi 2058 GWh av et brenselforbruk på 2139 GWh. Fordelingen er 1448 GWh varmeenergi og 610 GWh elkraft.
Cogen-teknologien, også kalt Combined Heat and Power (CHP) tas i økende grad i bruk der det er behov for både varmeenergi og elkraft. Det oppnås en virkningsgrad på ca 90 prosent.

Trenger andre energikilder
CO_2-utslipp er beregnet til 525 000 tonn. CO_2-utslippet fra cogen-anlegget blir vesentlig redusert i forhold til i dag.
I forhåndsmeldingen blir det fremholdt at totalt utslipp fra et slikt anlegg vil være lavere enn for et fyrhus som brenner tungolje, og det gir betydelig mer energi.
Borregaard trenger anlegget bl.a. fordi tilgangen på svovelkis til sovelsyrefabrikken vil opphøre om få år. Varme fra denne fabrikken utgjør i dag en stor del av behovet for varmeenergi, et behov som også vil øke i årene fremover.
Borregaard bruker all sin biomasse til kommersielle produkter, og varme må tilføres fra andre energikilder.

Elektrokjeler ikke gunstig
Bruk av elektrisk kraft til varmeproduksjonen er blant alternativene Borregaard har vurdert. Til dette bemerker bedriften at el-kraft er en knapphetsfaktor. Varmeproduksjon basert på el-kraft er lite energieffektiv og øker presset på import av varmekraft fra fossilt brensel. Elektrokjeler som basisløsning er ikke gunstig ut fra hensyn til ressursforvaltning, økonomi og miljø, sier Borregaard i sin forhåndsmelding og konkluderer med at cogen-løsningen er den beste. Detaljplanlegging av anlegget vil starte neste år.

- Ingen fastbuande skal miste straumen

- Lat meg gjere det heilt klårt. Ingen fastbuande i Noreg skal mista straumen i heimen sin. Det slo olje- og energiminister Ranveig Frøiland fast i Stortinget den 4.juni. Statsråden svarte på et spørsmål fra representanten Hilde Frafjord Johnsen (KrF.) som med henvisning til en reportasje i Arbeiderbladet hadde spurt hva energiministeren vil gjøre for å sikre tilgangen på strøm i hele landet.
- Det viktigaste verkemiddelet som sikrar at målet vert nådd ligg i energilova av 1990. E-verk som har konsesjon for å bygga og drive distribusjonsnett i eit område, har ei generell leveringsplikt som i praksis betyr at alle fastbuande og faste arbeidsplassar er verna mot å miste straumen.
Statsråden sa det særleg er spørsmål om me skal legge nye kabler ut til fråflytta øyer. Kostnadene må dekkast ved at dei andre kundane betaler høgare overføringstariff. Det kan være ei stor bør å legge på dei fastbuande i området for at sumarhusa skal få straum, sa Frøiland.

Statsråd Ranveig Frøiland

- Gasskraft skal bli enda mer miljøvennlig

Olje- og energidepartementet har avslått klagene fra en rekke miljøorganisasjoner over NVEs konsesjon til Naturkraft AS for bygging og drift av gasskraftverk på Kollnes og Kårstø.

- Gasskraften skal gi inntekter og sysselsetting og innebære videreforedling av norske gassressurser. Norsk gasskraft er et alternativ til kull-, olje-, og kjernekraft og kan dermed bidra til et bedre miljø i Norden. Det sa olje- og energiminister Ranveig Frøiland da departementets avgjørelse ble gjort kjent 5. juni.

Statsråden minnet om at et flertall i Stortinget den 12. mai hadde avvist to SV-representanters forslag om å utsette klagebehandlingen til etter at resultatet av klimaforhandlingene i Tokyo til høsten er klart.

- Vi skal gjøre gasskraft enda mer miljøvennlig, sa Frøiland og henviste til vilkår som er fastsatt.

Naturkraft skal i anleggene legge til rette for separasjon og deponering av CO_2, og delta aktivt i teknologisk forskning og utvikling på området.

Det skal også legges til rette for utnytting av varme fra gasskraftverket på Kårstø, og for å utnytte energiinnholdet i kjølevannet fra anlegget på Kollsnes.

Konsesjonsplikten må vurderes også for mikro/minikraftverk

I prinsippet er det ingen forskjell i behandlingsprosedyren for større kraftverk og mikro/minikraftverk. All kraftutbygging som ikke er konsesjonspliktig i henhold til vassdragsreguleringsloven skal vurderes av NVE etter vassdragslovens paragrafer 104-106. Det slår NVE fast i et notat om behandlingen av saker som gjelder mikro- og minikraftverk.

Rennende vann innbyr til å utvinne kraft. Men det kan ikke gjøres uten videre! (NVE-illustrasjonsfoto)

For å forenkle prosessen og sikre at NVE får nødvendige data, er det nylig utarbeidet et skjema som viser hvilke opplysninger vassdragsmyndighetene trenger for å kunne vurdere konsesjonsplikten. I skjemaet «Bygging av kraftverk» spørres det bl.a. om prosjektet berører vernet område eller Samlet plan, om det er gjort avtale med lokalt everk, om reguleringsmagasin og en rekke andre tekniske forhold. NVE håper skjemaet vil bidra til raskere saksbehandling.

Vanlige rutiner
Det slås fast at NVE skal ha vurdert konsesjonsplikten før bygging av et kraftverk tar til. Fylkesmannen skal uttale seg om hvilke allmenne interesser som berøres.
Skjemaet sendes til Vassdragsavdelingen i NVE, til NVEs regionkontor som forbereder saken, til fylkesmannen i vedkommende fylke og til vedkommende kommune.
Skjemaet skal bl.a. vedlegges kart, og det kreves en beskrivelse av prosjektet.
I notatet heter det nærmere at utbygging i vernede vassdrag behandles etter samme rutiner som for andre kraftverk. Men de allmenne interesser skal vurderes strengere. Dermed skal det mindre til for å utløse konsesjonsplikt i et vernet vassdrag enn i et ikke-vernet.

Kan bli pålagt å rive
Regionkontorene har i sin fase av saksbehandlingen ansvar for å sjekke at nødvendig dokumentasjon fra søker foreligger. Vurderingen ved regionkontorene gjelder i første rekke de landskapsmessige og vassdragstekniske løsningene, og det foretas om nødvendig en befaring.
Et kraftverk skal ikke bygges uten at NVE har vurdert konsesjonsplikten. Er dette likevel skjedd, skal utbyggingen vurderes og kan eventuelt kreves konsesjonsbehandlet i ettertid. Da kan utbyggeren bli pålagt å endre utbyggingen eller å rive anlegget. Det siste er særlig aktuelt i et vernet vassdrag. Selv om et prosjekt ikke er konsesjonspliktig etter vassdragsloven, gjelder bl.a. reglene for sikker bygging og vedlikehold.

Samfunnsmessig riktig
Notatet påpeker at NVE også skal se til at energiressursene utnyttes på en samfunnsmessig riktig måte. Det gjelder såvel mikro/minikraftverk som større prosjekter. Mikro/minikraftverk må ikke legge hindringer i veien for utbygging av Samlet planprosjekter. I en konsesjonsbehandling vil hensynet til SP og ressursutnyttelsen bli tillagt vesentlig vekt. NVE oppfordrer derfor til en planlegging som i størst mulig grad ivaretar samfunnsmessige hensyn.

Dersom utbyggingsstørrelsen åpenbart er valgt i hensikt å unngå behandling, eventuelt offentlige avgifter, vil NVE ta dette med i sin vurdering. Det tenkes da særlig på prosjekter som er på grensen til SP-behandling. (1MW/5GWh) og grensen for el-avgift.

Vernet vassdrag - restriktiv linje
Hovedregelen er at det ikke skal bygges kraftverk i vernede vassdrag. Men unntaksvis kan det finnes kraftprosjekter med så små virkninger at de kan aksepteres også i vernede vassdrag.
Vernekriteriene er ofte bare generelt beskrevet i vernevedtak, og det kan være vanskelig å vurdere om verneverdiene blir berørt. Prosjektet «Dokumentasjon av verneverdier i verna vassdrag» avhjelper denne mangelen.
For tiden er det meget stor pågang for bygging av mikro/minikraftverk, også i vernede vassdrag. NVE vil legge seg på en meget restriktiv linje i disse sakene. Ellers vil vi kunne risikere at det på få år bygges en rekke mindre kraftverk i de vernede vassdragene, med tilsammen like stor virkning som et større kraftverk. Dermed kan Stortingets forutsetninger for vernet være brutt, sier NVE.

Konsesjonsvedtak om sjøelektroder klart i oktober

Orientering om kabelprosjektet, og dialog med offentlige myndigheter, var formålet med et møte i Kristiansand 5.mai arrangert av NVE. Møtet hadde god oppslutning fra fylkesmann, fylkeskommune og berørte kommuner. Tilstede var også representanter for miljøorganisasjoner, og enkelte grunneiere.

Statnett stilte med sin toppsjef Odd Håkon Hoelsæter, og kabelselskapene med sine prosjektledere. Blant de fremmøtte folkevalgte var ordfører Torjus Kvæven i Sirdal og hans kollega Anders Mathias Larsen i Kvinesdal.
Elektrodeanlegg ble det sentrale emne for møtet. Statnett har søkt konsesjon for tre likestrøms monopolforbindelser med tilhørende elektrodeanlegg. Søknaden gjelder selv om Statnett under møtet langt på vei lovet bipol løsning både for tysklandsforbindelser og kabel til Nederland. I så fall blir utslippsproblemene fra elektrodeanleggene på det nærmeste eliminert.
NVEs avdelingsdirektør Kristian Løkke ledet møtet. Han regnet med at konsesjonsvedtaket vil foreligge i oktober.
- Vedtaket er da basert på søknaden, på en rekke høringsuttalelser og på vår egen helhetsvurdering av fordeler og ulemper, sa Løkke.
Han la til at en ankebehandling gjerne vil ta et halvår og at endelig vedtak tidligst kan foreligge i februar-mars 1998.

Bipolar løsning er innen rekkevidde

Adm.direktør Odd Håkon Hoelsæter ville ikke kalle monopolare løsninger for gammel teknologi. Monopolare forbindelser ligger til grunn i Statnetts konsesjonssøknad, men Statnett har hele tiden ønsket en bipolar løsning - og den kan være innen rekkevidde.
- Med flatkabel ser vi nå muligheten til en bipol løsning. Vi har undertegnet kontrakt om utvikling av en flatkabel for store dyp. Resultatet skal foreligge i mai neste år. Hvis en slik kabel kan lages, vil den bli produsert for bruk til Nederland.
Mot Tyskland har vi to prosjekter med helt forskjellige parter. Det gir kompliserte partsforhandlinger både på tysk og norsk side. Men også her så vi muligheten for en bipol løsning og har arbeidet for det, sa Hoelsæter.
Han påpekte at det også da er bruk for elektrodeanlegg. Men de vil bare bli benyttet i feilsituasjoner og under periodisk vedlikehold. Da er gassutviklingen fra elektrodeanleggene så godt som eliminert.
Hoelsæter kunne ikke der og da si rett ut at en bipol løsning vil komme, forhandlingene er ikke endelig avsluttet.
- Men jeg har god tro på at det skal gå den veien, sa Statnettsjefen.

Norge skal selge kapasitet
Hoelsæter hadde som innledning minnet om ideen med nye kabelforbindelser til utlandet.
- Det er å utnytte ulikheten mellom vårt vannkraftsystem og varmekraftsystemet i andre land. Vi skal selge kapasitet, noe som tidligere ikke har vært priset særlig høyt. Det vil stabilisere priser og gi gode inntekter for Norge.
Uten importmuligheten gjennom dagens kabelforbindelser ville vi i fjor hatt vesentlig høyere strømpriser. Med større import - lavere priser. Altså prisstabiliserende
Statnett er sentralsnettsoperatør, og systemansvarlig for kraftforsyningen i Norge. Altså at det er lys i lampa hos alle!
Statnett eier 50 prosent av aksjene i de to selskapene som skal planlegge, bygge og eie de to kabelforbindelsene til Tyskland, og eier den nordre halvdelen av kabelen til Nederland. Statnett er ikke part i kraftutvekslingsavtalene. Bak avtalene står Statkraft og de fleste større kraftselskapene i Norge, poengterte Hoelsæter.

Tar mest mulig hensyn
Statnetts rolle er å levere infrastruktur, å sørge for at prosjektene blir realisert og stilt til disposisjon. Vi er konsesjonssøker for bygging og drift.
Utbyggingen medfører store naturinngrep. Men vi tar mest mulig hensyn ved å utnytte kraftnettet så sterkt som mulig, fremholdt Statnett-sjefen.
- En linje skal utnyttes maksimalt før vi bygger den neste. Vi prøver å holde miljøbelastningen nede - men erkjenner at å få den til null er umulig. Vi må finne teknisk-økonomiske kompromisser. Vi vil være så skånsom som mulig for miljøet generelt, og for de lokale interesser spesielt.
I et svar til en i salen gjentok Hoelsæter at kraftledninger er en klar belastning for miljøet. Men han ville også nevne at både Vest-Agder Energiverk og Kristiansand Energierk har fordeler av kraftutvekslingen ved å være deltagere.
- De kjøper og selger kraft, og har kommersielle fordeler. - Det er en helt klar positiv side å legge i vektskålen!

Mange innvendinger

Representanter for fylke og kommuner, miljøvernorganisasjoner og grunneiere hadde mange og tildels krasse innvendinger mot søknadene fra Statnett om nye kraftledninger og elektrodeanlegg.
Det ble klaget over mangelfulle eller helt manglende udersøkelser, over «manipulerende ordbruk» i dokumentene, over store naturinngrep uten at landsdelen får annet enn ulemper. Ingen nye arbeidsplasser og ingen skatteinntekter i sikte!
Det ble fremført sterke oppfatninger om alvorlig helsefare gjennom gassutvikling fra elektrodeanleggene, særlig halogenforbindelser.

Inger Stray Johnsen gikk på vegne av en tverrpolitisk gruppering i Farsund sterkt imot de omsøkte anleggene. Statnett-sjefen Odd Håkon Hoelsæter lytter til.

Fiskere på Sørlandet frykter tap av viktige fangstområder og «går på det sterkeste imot» at kabler og elektrodeanlegg blir lagt slik det er omsøkt. Det er ikke aksептabelt at en så viktig sak bare blir behandlet på landsiden, sa sørlandsfiskerne i et langt brev som ble opplest fra ende til annen.
NVE fikk kritikk for å ha satt en kort høringsfrist, og det ble spurt hvorfor ikke saken ble behandlet av SFT etter forurensningsloven.
Statnett og kabelselskapene fikk honnør for å ha funnet alternativ plassering av strømretteranlegg i Sirdal - men ny kraftledning i dalen var det liten begeistring for. Hvorfor ikke oppgradere eksisterende ledninger? ble det spurt.
I flere innlegg ble det hevdet at Statnett gjør bruk av «gårsdagens teknologi» når det søkes om monopolare anlegg.
Først under møtet var det kommet frem at Statnett øyner en løsning med bipolare anlegg både for tysklandskablene og kabelen til Nederland.

- Grei o

Alcatel Kabel Norge le verte i mai teknisk anb på en av tysklandskablene. Etter et omfattende utviklingsprogra kan Alcatel levere en li kespenningskabel med høy overføringsevne: 500 kV og 800 MW.
- Vi mener oppgaven e løst med god margin f en tysklandskabel på 6 MW, sier teknisk sjef Kjell Bjørløw-Larsen Vann & Energi.

Det er EuroKabel som har hentet det tekniske anbudet en gruppe prekvalifiserte l randører. Selskapet vurdere de løsninger som den interna nale anbudsrunden har gitt en av tysklandskablene.- Så venter vi etter hvert en rund kommersielle vilkår, tilf Bjørløw-Larsen og mener A tel er «i høyste grad konku sedyktig».

Overraskelse for bransjen
- Hva med flatkabel?
- Vi ble ganske så overrask kontrakten med NKT ble k Vi stilte oss undrende til h dan danskene skal få dette ti sent som under CIGRÈ-k ransen i fjor sa NKT selv at kabel ikke var noen løsnin større dyp enn 150 meter kom det som sagt overrask på alle at valget falt på flat når den skal over Norske med 400-450 meters dyp.

Flatkabel er ikke noe nytt. har veldig gode egenskape er som jordkabel til veksels ning kjent siden før verden gen. Fra 1965 har flatkabel vært i bruk som likespenni kabel - men alle steder på ske grunt vann, under 100 m

Tåle mekanisk påkjenning
Da står det igjen å bevise at kabel kan legges på stort Spørsmålet er, slik jeg ser om denne typen kabel vil den mekaniske påkjennin under utlegging. Og hva eventuelle reparasjoner? Slike arbeider har ikke gjort med flatkabel. Her li etter min mening en risiko, peker Bjørløw-Larsen.

Men for det aktulle formål, bindelsen til Nederland, er kabel en teknisk sett interes løsning fordi to-leder kab direkte kan benyttes i et bip system uten sjøelektrode. He det gitt konsesjon for èn for delse på 600 MW, ikke to bindelser med hver sine MW som til Tyskland. De den optimale løsningen to bler.

Utfordring for Alcatel
- Er flatkabel noe å tenke på Alcatel?
- Klart nok. Dersom man lyk med flatkabel i forbindelse NorNed-prosjektet, vil det li en utfordring her. Også vi kunne levere denne typen ka selvfølgelig etter å ha gjort n prøver. Det vil kreve en viss pasning i produksjonsgange og i utlegning - som lar seg l

ing med to kabler

Bjørløw-Larsen, teknisk sjef i Alcatel Kabel Norge, har hånd om ut-en av den nyutviklede sjøkabelen på 500 kV og 800 MW. Harald Brynildsen.

beider ikke med flatkabel ag. Men som sagt, situasjo-ar gitt oss noe å tenke på, jørløw-Larsen.

ar løsning intet problem

sin egen nye massekabel ler Bjørløw-Larsen at Statnett og Alcatel er sam-om et utviklingsprogram har en prislapp på 53 kroner.

ben er gjort i Halden, med g av forskjellige lengder på steder. Programmet avslut-enere i år, men resultatene allerede at vi har en kabel den høye overføringsevnen.

bipolart system noe pro-?

e teknisk. Ut fra tekniske yn burde man for de to ka-til Tyskland, EuroKabel iking Cable, nettopp velge ipolar løsning og dermed noen problemmer som el-igger der. Da sikter jeg sær-l korrosjonsrisiko. Også på området har EuroKabel satt en studie, og problemet vidt jeg vet noe avdramati-Men saken har vært viet oppmerksomhet innen EU. er ikke ønskelig med sjø-roder og monopolar drift. is det en grei løsning ved at abler kombineres til ett bi-t system. Dermed har vi n returstrøm, og korrosjons-er borte.

feil kan bare en kabel være i men det blir jo bare i korte der.

løw-Larsen nevner at flatka-muligens kan innebære ri-for lokal oljelekkasje - et-m vi her har med en oljeka-gjøre. - Det er også en pro-stilling å få avklart.

Frykter ikke gassproblem

- Eletroder og helsefare?

- Der er jo ikke jeg noen ekspert. Men jeg frykter ikke et gassut-viklingsproblem. Det kan løses ved hensiktsmessig utforming av sjøelektrodene. Vi skal huske at slike elektroder har vært i drift for likespenningsanlegg siden 1954. Brorparten av likespen-ningskabler - også de aller se-neste - har monopolart system. Og jeg kjenner iallfall ikke til problemer med noen av dem, sier Bjørløw-Larsen. - Dagens løsninger tilfredsstiller fullt ut kravene til bipolart system. Po-enget er at det må legges to ka-bler. Og for tysklandskablene er vår løsning like god som noen konkurrent kan tilby.

Mange utfordringer

- Det er i det hele svært viktig å være i forkant. I de nærmeste fem-seks årene skal det rundt om i verden legges en rekke li-kestrømskabler. En av dem kal-les BAKUN, en sjøkabel mel-lom østlig og vestlig Malaysia. Øyer i Indonesia og Filippinene skal forbindes med kabler. Ita-lia-Hellas er enda en plan, Nord-Irland-Skottland likeså. Island-kontinentet er selve drømmepro-sjektet som kan bli gjennomført hvis den kosteffektive kabelen blir laget.

Her er mange og spennende ut-fordringer, kan teknisk sjef i Al-catel Kabel slå fast.

Nylig gikk «Skagerak» fra fa-brikken i Halden med Akaba-bukta som reisemål. Der skal det mellom Sinaiøya og Jordan leg-ges en vekselspenningskabel på 400 kV. Kabelen er 14 km lang og legges helt ned på 830 meters dyp.

- Verdensrekord! sier Bjørløw-Larsen med et stort smil.

Rotenon og norsk vannforskning

Av Jan Henning L`Abèe-Lund

Rotenon er igjen et omdiskutert begrep i massemedia og miljøforvaltningen. Blant leg-folk og fagfolk står det strid om en giftbruk som berører både estetiske og etiske ver-dier.

Kan vi tillate et så drastisk inngrep i naturen for å redde èn av de eksisterende artene - laksen?

Siden 1980-årene er rotenon frem-holdt som botemiddel mot den sta-dig fremrykkende lakseparasitten *Gyrodactylus salaris.* Parasitten er sterkt knyttet til laks som vert, selv om den også kan leve og formere seg på andre arter av ferskvanns-fisk. Hensikten med rotenonbe-handling er å utrydde alle lak-seunger slik at livsgrunnlaget for parasitten også forsvinner. Derved skal vassdraget igjen fremstå som «friskt».

Første rotenonbehandling mot lak-separasitten ble gjennomført i Vi-kja i Sogn og Fjordane tidlig på 1980-tallet. Parasitten er senere ikke påvist i vassdraget. Til nå er 24 elver rotenonbehandlet hvorav 11 er blitt kvitt parasitten, og i to vassdrag har tiltaket vært mislyk-ket. De resterende er i en «rekon-valesensfase», og for disse vass-dragene er det for tidlig å konklu-dere at parasitten er borte.

Årsak og spredning

Hva kjennetegner vassdrag som er infisert med Gyrodactylus salaris? I utgangspunktet er det vanskelig å finne en fellesnevner for disse vassdragene. De kan være regu-lerte, de varierer i størrelse og fin-nes på nærmest hele vår lang-strakte kyst, dog med flest i fyl-kene Møre og Romsdal og Nord-land. Felles for dem synes imidler-tid å være en menneskelig trang til å forbedre elvenes naturlige fiske-produksjon ved å supplere med fis-keutsettinger. Det er nå en allmenn forståelse av at lakseparasitten er introdusert i vassdrag som følge av utsettinger av infisert fisk.

Konsekvensutredning påkrevet

Rotenonbehandling har til formål å drepe nesten alt liv i vassdraget. Hvorfor kreves ikke da konse-kvensutredninger på lik linje med tekniske tiltak som vassdragsregu-leringer eller masseuttak? De har oftest langt mindre konsekvenser for det biologiske livet i vassdraget enn rotenonbehandling. Konse-kvensutredninger er ikke bare knyttet til slike tiltak. Departe-mentet kan også kreve konse-kvensutredninger når effektene av tiltaket er konfliktfylt. Dette gjel-der helt tydelig for rotenonbehand-ling. Med slike undersøkelser skal man være i stand til å foreta avbø-tende tiltak slik at effektene blir minimalisert.

Resultater fra Rauma

Et argument i debatten om rote-nonbehandling er hensynet til å ta vare på eksisterende arter i vass-draget. Det har nærmest utelu-kkende vært fokusert på laks med den konsekvens at man ikke vet hva man har hatt eller mistet.

Et eksempel er rotenonbehand-lingen av Rauma høsten 1993, en elv i verneplan IV. Vernet er be-grunnet ut fra store naturfaglige verdier og som et uerstattelig type-vassdrag for denne delen av landet. Vassdraget inneholdt store natur-faglige verdier som ikke ble til-strekkelig dokumentert før rote-nonbehandlingen og som sannsyn-ligvis nå er tapt for alltid.

Blant bunndyr ble det påvist to nye arter av fjærmygg. Blant fisk ble det registrert en rekke spesialiteter. Det var kjent at Rauma hadde en elvelevende harrbestand. Hvor for-skjellig denne var med hensyn på genetikk og livshistorie i forhold til harr høyere opp i vassdraget er det umulig å gi svar på i dag. Rauma hadde også en spesiell ør-ret som lokalt ble kalt isdøl. Hva denne var i forhold til annen ørret i vassdraget kan ikke besvares nå. Det ble også påvist et relativt stort antall av en fisk som hadde like-heter både med ørret og laks. Men hva det var, det forblir ubesvart.

Er dette enkeltstående eksempler fra et unikt vassdrag, eller ligger det mer generelle trekk bak iakt-tagelsene? Også her må svaret ute-bli fordi det ikke er gjennomført systematiske før- og etterundersø-kelser etter rotenbehandlingen.

Ingen bestander utryddet?

Det kan nok være riktig at ingen arter er utryddet som følge av rote-nonbehandling. Men biologisk mangfold dreier seg også om min-dre enheter, bestander som tilsam-men utgjør forekomsten av en art. For mange arter er det snakk om lokale tilpasninger som betyr at bestander ikke uten videre kan er-stattes fullstendig. Forskjellige be-stander av laks har gjennom mang-

Jan Henning L`Abèe-Lund

foldige generasjoner utviklet spe-sielle trekk. Eksempelvis er opp-vandringstidspunktet og fiskestør-relse tilpasset vannføring i hvert enkelt vassdrag.

Giftvirkningen

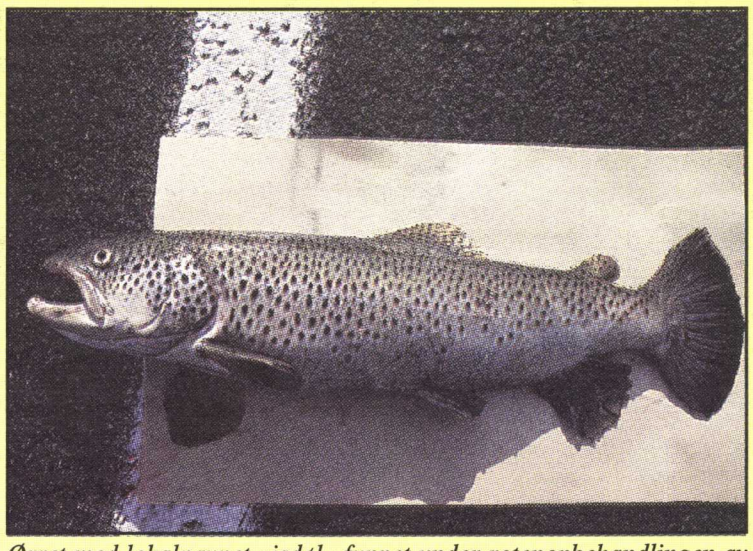
I dag finnes ingen aktuelle alterna-tiver til rotenonbehandling mot lakseparasitten. Men videre forsk-ning på områder som genetikk, og andre giftige substanser som er mer spesifikke overfor Gyrodacty-lus salaris, kan bringe oss nærmere en alternativ behandlingsform på akseptable økologiske premisser.

Også en del insekter er svært føl-somme overfor rotenon. De mest følsomme bunndyrene er døgn-fluer, steinfluer, vårfluer og to-vinger. Dette er normalt meget viktige næringsdyr for fiskearter i rennende vann. Giftvirkningen er unik ved at noen arter av døgnfluer og steinfluer fremviser en nesten total dødelighet mens andre arter av de samme to grupper tar mindre skade. Snegl og muslinger påvir-kes lite av rotenon. Kreps er meget motstandsdyktig. Marflo, et annet viktig nærinsgdyr for fisk, ser også ut til å klare en rotenonbehandling bra.

Midlertidig reduksjon

Reduksjonen av bunnfaunaen sy-nes å være midlertidig. I følge nor-ske undersøkelser hadde noen arter og dyregrupper stor tetthet allerede en måned etter behandling mens andre arter brukte opp til tre år på reetableringen. Vi snakker her om viktige næringsdyr for fisk i ren-nende vann. Men siden rotenonbe-handlingen berører nedre, laksefø-rende del av et vassdrag, vil kolo-niseringen i stor grad skje ned-strøms som en kontinuerlig strøm av organismer fra overforliggende, ubehandlete strekninger.

Dette er likevel ingen universell regel. For anadrome laksefisk som ørret og røye er situasjonen mer spesiell i det de danner både sjø-vandrende og elvestasjonære be-stander i samme vassdrag. De sjø-vandrende finner vi nedstrøms vandringshindre, og de elvestasjo-nære på oversiden av hinderet. Det er påvist genetiske forskjeller mel-lom disse bestandene. Man skal derfor ikke forvente at elvestasjo-nære bestander på ubehandlete strekninger vil reetablere bestan-der med sjøvandringsatferd.



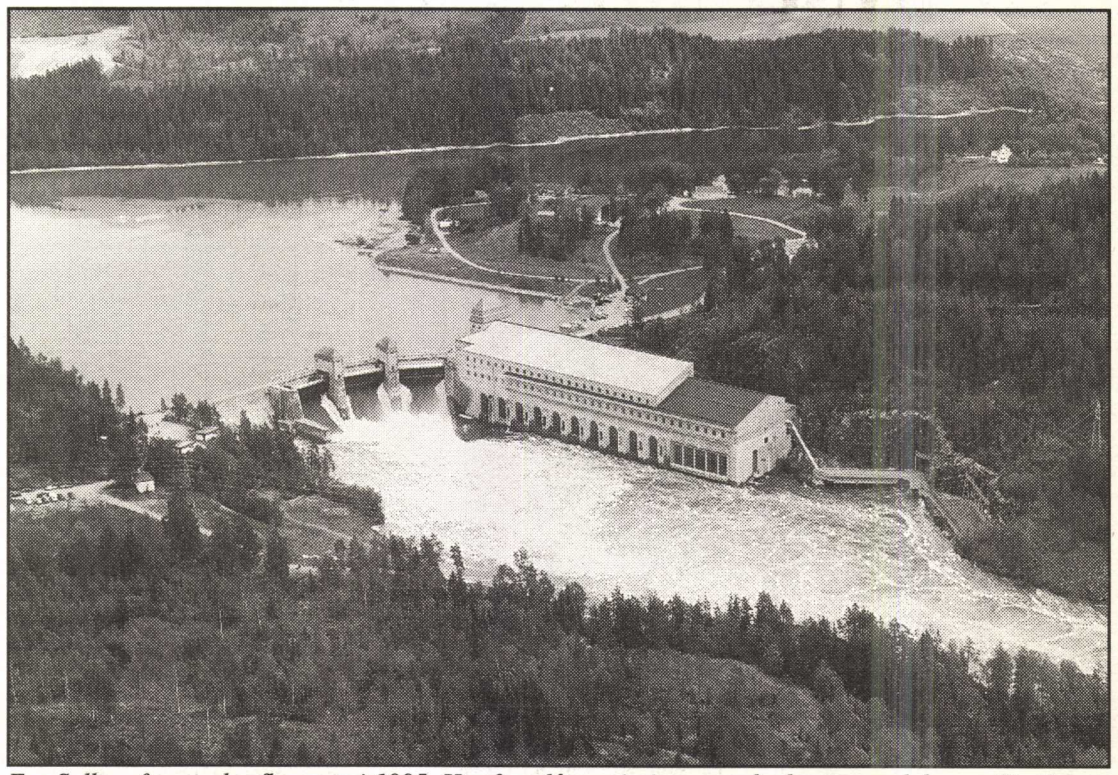
Ørret med lokalnavnet «isdøl» funnet under rotenonbehandlingen av Rauma i september 1993. Foto Jan Henning L`Abèe-Lund.

NVE får økt tilsyn med flomanlegg

Stortinget behandlet 10. juni innstillingen fra energi- og miljøkomiteen om tiltak mot flom.

Blant sentrale emner i debatten var et forslag om at NVE skal ha ansvar for vedlikehold av flom- og erosjonssikringsanlegg. Det ligger nå an til at NVE må ta et større ansvar for tilsyn og vedlikehold av slike anlegg.

Et foreløpig anslag over kostnadene ved en slik ordning viser et økt bemanningsbehov i etaten på 30–35 årsverk, foruten økonomiske midler. Det er en tidobling i forhold til den bemanningsøkningen som Flomtiltaksutvalget mente er nødvendig til kontroll og til opplæring av den kommunale tilsynsfunksjonen.



Fra Solbergfoss under flommen i 1995. Her foreslår regjeringen at det bygges en luke, og Stortingets energi- og miljøkomite er enig.

Olje- og energiminister Ranveig Frøiland ba i Stortinget om å få komme tilbake til Stortinget med en utredning av de økonomiske og administrative konsekvensene dersom flertallet virkelig mener at NVE skal ha ansvar for vedlikehold av alle flom- og erosjonssikringsanlegg.

Statsråden fremholdt ellers at Stortingets behandling av saken vil bety mye for flomsikringsarbeidet i mange år fremover. Statsråden var glad for at komiteen i hovedsak hadde sluttet seg til anbefalingene i meldingen.

Komiteen var delt i synet på distriktsandelen. Den har i de senere år vært 25 prosent, men vil heretter være 20 prosent. Statsråd Frøiland hadde merket seg at komiteen samlet ga sin tilslutning til hovedprinsippet i regjeringens forslag, nemlig at de som har nytte av tiltakene fortsatt skal delta i finansieringen.

Helhetlig tilnærming

I komitemerknadene heter det bl.a. at komiteen er enig i regjeringens vurdering av hva som er viktigst for å ivareta miljøinteresser i vassdrag. Det er å unngå en videre utnytting av vassdragsnære områder som øker forurensningsproblemene og behovet for flom- og erosjonstiltak. Komiteen er også enig i at det vil være nødvendig med tiltak som beskytter flomutsatte verdier og interesser.

Planlegging og gjennomføring av flomsikringstiltak forutsetter en helhetlig tilnærming. Optimal bruk av samfunnets ressurser til flomsikringstiltak forutsetter at skaderisikoen er dokumentert og analysert, påpeker komiteen.

Komiteflertallet (medlemmene fra Ap og medlemmet Hillgaar) viser til at det i en flomsituasjon kan være nødvendig at NVE beslutter å åpne etablerte flomverk for dermed å redusere det samlede skadeomfang i et område. Det er nødvendig å klargjøre erstatningsreglene for skade som er påført gjennom slike tiltak, sier flertallet.

Komiteen mener samlet at et nasjonalt flomsonekartverk både vil vise hvor det er størst fare for flom, og dertil gi grunnlag for en mer bevisst bruk av flomutsatte områder.

NVE må få midler

Om flomvarsling sier komiteen at det viktig å få etablert et best mulig system for flomvarsling. NVE må tilføres tilstrekkelige ressurser slik at det kan inngås samarbeidavtaler med regulanter i større deler av landet, understreker Stortingets energi- og miljøkomite.

Den viser til at NVE med sin vassdragsfaglige kompetanse står helt sentralt i vurdering av flomutsatte områder, og er enig i at etatens kapasitet til å veilede kommunene og behandle kommunale arealplaner må styrkes.

Komiteen er enig i at det fortsatt skal være kommunene som har ansvaret for at flomfare er vurdert og tatt hensyn til ved arealplanlegging og byggesaksbehandling.

Det er svært viktig at forslagene fra Flomtiltaksutvalget til forbedringstiltak blir fulgt opp, særlig i sikring av ekisterende anlegg.

Vassdragsreguleringer

Komiteen har merket seg at vassdragsreguleringer er sentralt for demping av flommer og er enig i at flomdemping bør tillegges vekt i Samlet plan. Flertallet er enig i at det bør gis adgang til administrativ behandling av de prosjekter som er fremhevet av Flomtiltaksutvalget. Det er Osensjøen-Østre Æra/Vesleflisa, Storsjøen i Rendalen, Raudalsvatn/Øvre Otta, Bygdin, Vinsteren/Heimdalsvatn (/Bygdin).

Flertallet understreker at i Raudalsvatn/Øvre Otta gjelder eksisterende regulering og det må ses isolert fra en eventuell ny utbygging i Øvre Otta-vassdraget.

Flertallet er videre enig i at de øvrige prosjekter fremmes for storingsbehandling, utenom en fullstendig regulering av Samlet plan, men da med de forutsetningen som er lagt i regjeringens melding.

I meldingen blir det påpekt økonomiske og administrative konsekvenser av de foreslåtte tiltak. Regjeringen vil komme tilbake til spørsmålet om beviligninger ved de årlige budsjetter. Komiteen forutsetter imidlertid at det konkret i 1998-budsjettet prioriteres en ny luke i Solbergfoss dam.

Ny luke beste alternativ

I stortingsmeldingen var det påpekt at driftsforholdene for omløpstunnelene ved Solbergfoss ikke er tilfredsstillende. Forsatt bruk av omløpstunnelene forutsetter omfattende investeringer. Det måtte også påregnes et fortsatt statlig manøvrerings-, drifts- og vedlikeholdsansvar fordi dameier ikke vil være villig til å overta dette. Fortsatt bruk av omløpstunnelene vil gi et svært uheldig signal i forhold til de sikkerhetskrav som ellers stilles til vassdragsregulering, var det fremholdt i stortingsmeldingen. Som konsesjons- og tilsynsmyndighet bør ikke NVE ha ansvar for manøvering og vedlikehold av vassdragsanlegg. På denne bakgrunn hadde regjeringen frarådd en opprusting av omløpstunnelene. Bygging av en ny luke i Solbergfoss er derfor det alternativet som klart peker seg ut for å sikre flomavløpet fra Solbergfoss. Tiltaket vil i all hovedsak opprettholde dagens avløpskapasitet ved flom. Nytten man oppnår ved bygging av en ny luke må også ses i forhold til bygging av flomvoller i Lillestrøm, sa regjeringen i si melding (Flomtiltaksutvalget hadde anbefalt to luker).

Regjeringen så også behov for for tiltak som vil sikre flomavledningen ved Sarpsfossen i Nedre Glomma. Eventuelle tiltak her må avvente en klarlegging av utbyggingsplaner i området.

Skadeomfanget redusert

Erfaringene fra flommen i 1995 viste at en slagkraftig vassdragsforvaltning kan bidra vesentlig til håndteringen av krisesituasjoner i vassdrag. Dette gjelder ikke minst NVEs regionapparat som ved sin tilstedeværelse og lokalkunnskap bidro til at skadeomfanget ble vesentlig redusert, påpekte regjeringen sin melding.

Her sikres et område ved Gaula best mulig med mer stein. Foto: NTB.

Serie flomvarsler fra NVE

NVE har de seneste ukene utarbeidet og sendt ut en rekke flomvarsler og vannføringsprognoser.

10. juni gikk det ut to varsler om stor flom, gjeldende for dagene 10.–12. juni. For Troms, Nordland og Nord-Trøndelag gjaldt at dagens nedbør og temperaturprognoser var ventet å gi fortsatt vannføringsøkning. Varselet sa at dette vil føre til flom i de fleste vassdrag, og at enkelte vassdrag kan få stor flom. Generelt gjelder at vannføringen nå er meget følsom for svingninger i temperatur og nedbør, het det i varselet.

Om Finnmark ble sagt at sterk varme har ført til stor snøsmelting, og vannføringen har økt i de fleste vassdrag med snø i fjellet. Det ventes fortsatt flom i disse vassdragene, og vannføringen ventes å øke til storflom flere steder. Særlig de vestlige vassdrag er utsatt, lød varselet fra Hydrologisk avdeling i NVE for 10. juni.

Også dagen før var det sendt varsel om storflom, for dagene 9.–10. juni. Varselet gjaldt Sør-Trøndelag, Møre og Romsdal, Sogn og Fjordane, Hordaland, nordlige deler av Oppland.

Det ble påpekt at sterk varme har ført til rekordstor snøsmelting og ekstrem økning i vannføringen siste døgn. Det var ventet stor flomvannføring (vannføring rundt 10-års flom) i vassdrag med snø i nedbørfeltet.

Det ble 8. juni også sendt ut vannføringsprognose for landet under ett. En situasjonsrapport og forhåndsmelding om vårflommen 1997 datert 28. mai gjaldt Sør-Norge, Trøndelag og Nord-Norge. Prognosekontoret har i det siste vært styrket med ekstra mannskap for å kunne besvare mange henvendelser fra media og andre interesserte.

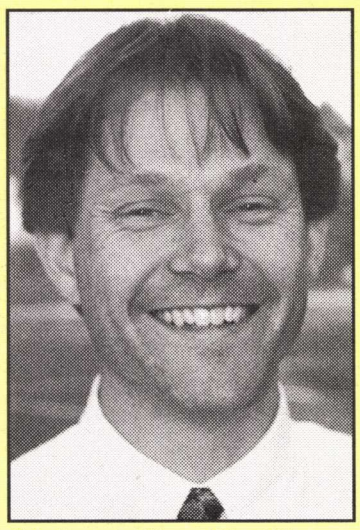
Reviderte retningslinjer for systemansvaret

Av Hans Olav Ween

Reviderte retningslinjer for systemansvaret i kraftsystemet trådte i kraft fra 1. juni 1997.
Slike retningslinjer ble første gang utarbeidet i 1994 og har vært gjeldende fram til i dag. Utviklingen i bransjen, egne erfaringer og innspill fra aktører gjorde en revisjon naturlig.
Der produksjon av elektrisk kraft er markedsstyrt, forsterkes søkelyset på aktiviteter som tjener nettdriften. Da har vi behov for incentiver som kan bringe nødvendige systemtjenester fra eksisterende anlegg og sikre tilstrekkelig kapasitet for systemtjenester i fremtidige anlegg.
I et vannkraftsystem er energitilgangen styrt av meteorologiske forhold. Da kan det oppstå situasjoner hvor kraftproduksjonen må styres for å unngå en rasjoneringssituasjon, eller for å minske virkningene av den.

Behov for klargjøring
Grensen er uklar for når systemansvarlig skal skifte rolle fra nøytral driftskoordinator, som tilpasser systemet for aktørene, til å gripe inn og overstyre markedet. Det har vært behov for å klargjøre rolle- og ansvarsforholdene i slike situasjoner.
NVEs utkast til endrede retningslinjer var på høring hos alle omsetningskonsesjonærer og andre høringsparter.
Viktige kommentarer gjaldt forhold vedrørende systemansvarligs rolle for den fremtidige kraftbalansen. Andre kommentarer berørte godtgjørelse for systemtjenester, bruk av motkjøpsordninger i stedet for eller i kombinasjon med kapasitetsavgifter, hensyn til revisjon av energilov med forskrift, arbeidet med regionale fellesnett og sentralnettets utstrekning.

Gir nødvendig skille
Det er viktig å skille mellom Statnett som systemansvarlig og som anleggseier. Statnett kan som anleggseier ha motstridende interesser i forhold til andre anleggseiere.


Seksjonssjef Hans Olav Ween

Det kan oppfattes som uheldig i utøvelsen av rollen som systemansvarlig. Systemansvarligs nøytralitet er derfor innarbeidet som et viktig prinsipp.
De reviderte retningslinjene definerer klarere innholdet og forutsetningene med systemansvaret. De tydeliggjør plikter og rettigheter for myndighetene, den systemansvarlige og konsesjonærene. Systemansvarlig har fått et klarere ansvar for å følge med i utviklingen av kraftbalansen fremover i tid, og å involvere NVE dersom det kan forventes en anstrengt kraftsituasjon.
Ved behov og etter nærmere avtale med NVE kan systemansvarlig få utvidede fullmakter til å gripe inn i aktørenes disposisjoner. Slik vil ansvaret for hvilke virkemidler som tillates brukt i en fremtidig magasindisponering ligge hos myndighetene mens den systemansvarlige står for praktisk gjennomføring. Det gir et nødvendig skille mellom systemansvarlig som nøytral driftskoordinator og NVE som myndighetsutøver.

Motkjøpsordninger
En utvidet bruk av motkjøpsordninger i stedet for kapasitetsavgifter må utredes nærmere før dette eventuelt kan formaliseres i retningslinjene. Kapasitetsavgifter skal i størst mulig grad benyttes som virkemiddel for å tilpasse kraftflyten over flaskehalser i systemet. Dette utelukker ikke at systemansvarlig kan prøve ut f.eks utvidet bruk av spesialregulering for å vinne erfaringer med slike løsninger. En forutsetning er imidlertid at slike forsøk på forhånd avklares med NVE.

Forhandling om godtgjørelse
Systemansvarligs bruk av systemtjenester skal nå godtgjøres. En viktig forutsetning for en slik godtgjørelse er da at størrelse i mest mulig grad gjenspeiler de faktiske kostnader ved å frembringe tjenestene. En annen forutsetning er at leverandørene av systemtjenester ikke fritt kan fastsette godtgjørelsens størrelse. Prinsipper for og godtgjørelsen skal derfor fastlegges gjennom forhandlinger mellom systemansvarlig og representanter for brukere av overføringstjenester. Det endelige resultatet kan bli bedre og vinne større aksept i bransjen enn om prinsipper og godtgjørelser ble nedfelt av systemansvarlig etter kun drøftinger mellom partene eller ensidig gitt av myndighetene.

Eventuelle senere endringer
Eventuelle endringer i forhold til sentralnettets utstrekning, og spesielt forhold vedrørende eventuell etablering av regionale fellesnett, vil påvirke utformingen av retningslinjene. NVE kan imidlertid ikke forskuttere eventuelle lov- og forskriftsendringer i retningslinjene.
Arbeidet som er gjort med regionale fellesnett har så langt ikke medført bred enighet om etablering av landsdekkende regionale fellesnett som vil ivareta et enhetlig ansvar for en rasjonell driftskoordinering av regionalnettene. Det har da heller ikke vært grunnlag for å vurdere endringer i retningslinjene i forhold til dette i denne omgang.
Krav til måleutrustning for registrering av feil og avbrudd er nå regulert i retningslinjene. Rutiner for en enhetlig feil- og avbruddsregistrering vil komme på plass.

Husholdningsmarkedet blir en realitet

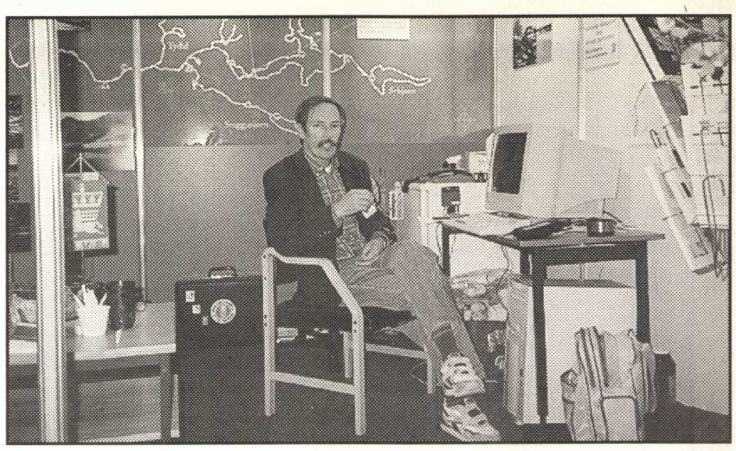
Omkring 5000 strømkunder har i dag en annen leverandør enn sitt lokale everk. Stadig flere husholdningskunder reduserer strømregningen ved å finne en rimeligere kraftleverandør. Også dette markedet begynner å bli en realitet, sier Konkurransetilsynet.

En ny prisundersøkelse pr 3.juni viser at mange kan spare opp til etpar tusen kroner ved å velge en annen leverandør enn det lokale everket.
Konkurransetilsynet har undersøkt hvilke kraftpriser landets 200 leverandører tilbyr til kunder utenfor deres lokale nettområde.
Det er laget oversikter over tilbud på variabel kontrakt, ett års fastpriskontrakt og to års fastpriskontrakt.
For kunder i hele landet som vil binde prisen, tilbyr Meganor Energi i Sandefjord ett årskontrakt til 27,6 øre/kWh. For kunder som ikke vil binde prisen er det mulig å få tilbud helt ned i 23,5 øre/hWh. Men det er ikke mange leverandører som betjener hele landet.
Prisene til lokale kunder varierer.
Gjennomsnittlig variabel kraftpris til norske husholdninger var pr 1.mai 29 øre/kWh. Fortsatt har mange everk høye kraftpriser.
En husholdningskunde med et årlig forbruk på 20 000 kWh kan ved å redusere kraftprisen med to til ti øre/kWh spare mellom 400 og 2000 kroner i året ved å bytte til en rimeligere leverandør, sier Konkurransetilsynet.

Neste byttedato er 7.juli. Kunden må gi beskjed til sin lokale netteier minst tre uker før skiftet skal skje, det vil si 16.juni.
Konkurransetilsynet poengterer at det nå er både gratis og enkelt å bytte leverandør.

Gjesdal Everk står øverst på listen med en pris på 28 øre/kWh for en to års fastpriskontrakt. Oslo Energi følger etter med 27,1 øre/kWh, men har også et fastbeløp på 369 kroner.
Stavanger Energi tar tredjeplassen med 29,1 øre/kWh.
Stavanger Energi leverer i 65 nett, og Gjesdal i 60 nettområder rundt om i hele landet. Trønder Energi tar forbehold om minimumsleveranse i hvert område, og leverer for tiden i fem nettområder.

Svar på spørsmål om flom


NVEs stand på Trøndelagsutstillingen -97 i mai fikk hyggelig omtale som den mest aktuelle. Foto: T.O. Sandnæs.

Av T.O. Sandnæs

NVE Region Midt-Norge satset stort på sin stand på Trøndelagsutstillingen i anledning av Trondheims 1000 års jubileum. Kong Harald og Dronning Sonja, som besøkte utstillingen 2. juni, viste stor interesse for vår stand. Vi presenterte regionkontoret med utgangspunkt i et stort kart over vassdraget Nidelva-Nea, fra fjord til fjell. Tekst og bilder viste NVE-aktiviteter i vassdraget.
Alle vannmålestasjonene var avmerket, likeså alle de tretten kraftverkene som tilsammen har en årlig produksjon på 2300 GWh.
NVEs tilsyn innen sikkerhet og miljø ved kraftverkene ble også forklart i ord og bilder. Andre viktige emner var flom- og erosjonssikring, arealplanlegging inntil vassdrag og NVE Anleggs tjenester.

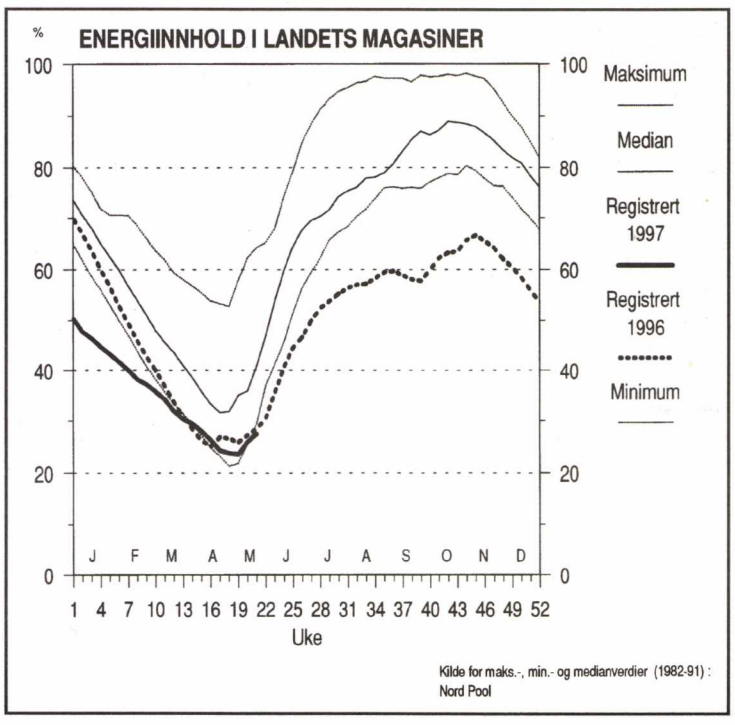
Ferske prognoser
Mest interessant for publikum var kanskje videoene fra flommen i Moksa og flommen på Østlandet i 1995 forøvrig.
Mange spurte om vi har ny flom i vente. Ved hjelp av ferske prognoser fra Hydrologisk avdeling og Trondheim Energiverk kunne vi gi svar. I tillegg hadde vi PC med hydrologiske målestasjoner hvor de besøkende selv kunne klikke på målestasjon og få ut vanndata - noe som viste seg meget populært.
Adresseavisen påpekte også at vi gjennom fokuseringen på aktuell flomfare var den mest aktuelle utstilleren.
De besøkende fikk også med seg en rykende fersk brosjyre om virksomheten ved regionkontoret. Dessuten hadde vi fått laget både T-skjorter og caps.
Deltagelsen krevde store ressurser, men vi følte at den var innsatsen verd.
Trøndelagutstillingen hadde stor oppslutning med 100 000 besøkende totalt - og et virkelig storinnrykk med omkring 20 000 første juni. Blant mange interesserte på NVE-standen denne dagen så vi statsråd Bendik Rugaas som også gjerne ville vite noe om flomfare på hjemlige kanter.
Trøndelagutstillingen -97 var den største i sitt slag siden 1930. Her så man alt som forbindes med Trøndelag: næringslivet i landsdelen, forskning og undervisning, kulturliv, forsvar, reiseliv og offentlig virksomhet på mange områder.

Sen smelting, lite vann i magasinene

Av Per Tore Jensen Lund

Ved inngangen til uke 22 (26.mai) var energiinnholdet i landets magasiner 22,8 TWh, eller 27,4 prosent av fullt. Dette er to prosentpoeng under laveste observerte fyllingsgrad til samme tidspunkt for 10-årsperioden 1982-91.
Høyest fyllingsgrad hadde Vest-Agder og Vestlandet (område 2) med 31,1 prosent mens Østlandet og Aust-Agder (område 1) hadde lavest fyllingsgrad med 24 prosent. Midt-Norge og Nord-Norge (område 3) hadde en fyllingsgrad på 27 prosent.

De første ukene av mai måned var forholdsvis kjølige, noe som førte til at snøsmeltingen startet senere enn vanlig. I magasinene er det mindre vann nå enn til samme tidspunkt i 1996, men mye mer snø i fjellet. Det forventes derfor at magasinene vil fylles kraftig opp til sommeren, når snøsmeltingen er kommet i gang for fullt.



Folkerike kommuner krever kabel

NVE arrangerte 3.juni åpent orienteringsmøte i Asker om oppgradert forbindelse Fusdal-Berger-Hamang. Møtet var ledd i konsesjonsbehandlingen av en 132 kV-forbindelse som er omsøkt av Energiselskapet Asker og Bærum AS.
På en vakker junikveld hadde ikke møtet påkalt mer enn et tredvetall deltagere. Men godt forberedte og engasjerte talsmenn for berørte velforeninger fremførte et klart budskap: det må bli kabel!

Møtet var det første med kabling som tema etter at nytt reguleringsregime for nettvirksomheten er trådt i kraft.
I forskjellige innlegg gjorde NVE-panelet rede for at utgifter til kabling ikke uten videre kan tas inn igjen med økt nettleie, altså en høyere strømpris for kundene.
NVE har tidligere i år fastsatt regler for hvordan ekstraordinære miljøkostnader skal behandles. Når en kabling er pålagt av myndighetene (NVE eller OED) blir kostnadene godskrevet i form av økt inntektsramme for nettselskapet.

Selvvalgt kan godtas
Selvvalgt kabling kan godtas, men da under forutsetning av at søkeren dekker alle medfølgende kostnader, eventuelt med bidrag fra noen som har nytte av kablingen.
Det tidligere reguleringsregimet ga anledning til å velte økte investeringskostnader over på nettkundene. Nå vil en selvvalgt kabling redusere avkastningen.
Kabling er dyrt, flere ganger dyrere enn luftledning. Og NVE skal altså se til at kundene ikke betaler mer for strømmen enn nødvendig.

To hovedgrunner
Et annet viktig hensyn er miljøet. Kabling kan bli pålagt ut fra to hovedgrunner. Den ene er at særlig verneverdig natur - «en perle» - står på spill. Den andre er at en ny ledning vil gå nær mange boliger. Signaler fra sentrale myndigheter tilsier at vi skal ha en *viss* økning av kabling her i landet i forhold til før - men heller ikke mer.

Under møtet i Asker ble det også redegjort for at helsefare fra kraftledninger har vært nøye vurdert. Helsemyndighetenes holdning er at slik helsefare ikke gir foranledning til kabling. Kabling må eventuelt gjøres ut fra andre hensyn, som estetikk.

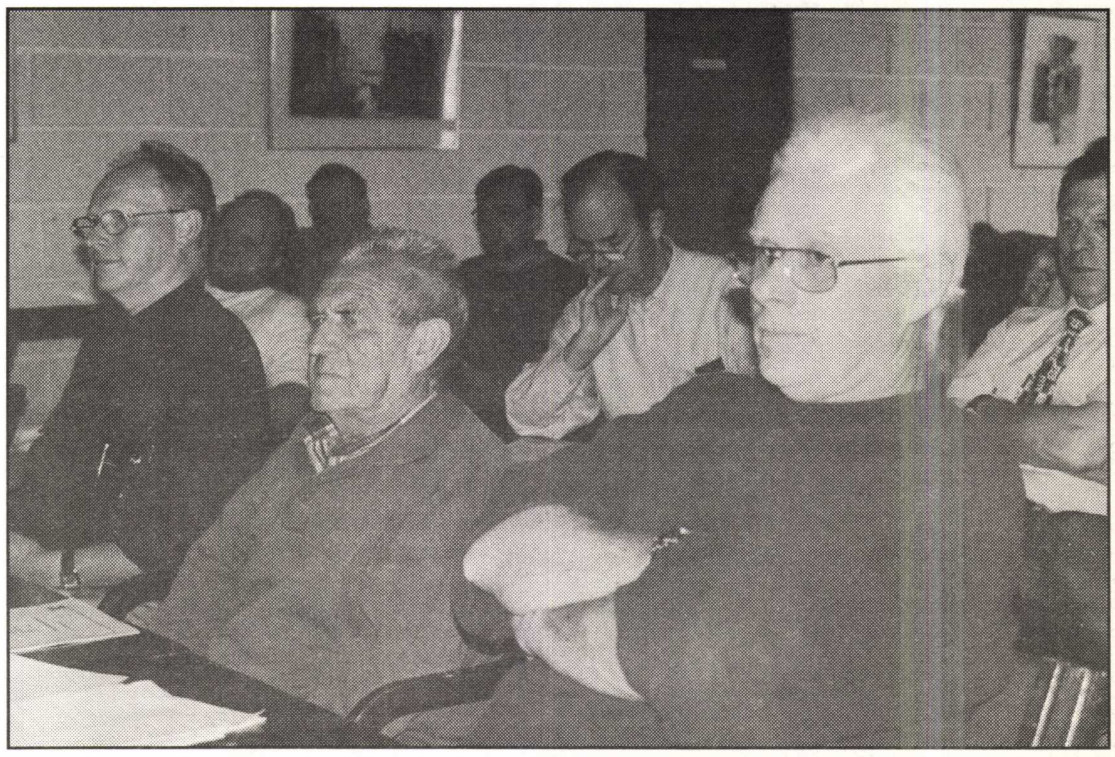
Folkerike kommuner
Under diskusjonen ble det understreket at Asker og Bærum er tettbygde kommuner i sterk utvikling, med svært mange mennesker som er og vil bli berørt av en luftledning. Er ikke det grunnlag for å legge kabel?

Ole Falk Frederiksen sa på vegne av Undelstad Vel at denne saken har vært fulgt svært nøye, ut fra miljøhensyn og strålingsfare.
- Dette er spørsmål om trivsel - og om sikkerhet. Nå har vi klare forventninger om at saken blir vurdert ut fra noe mer enn teknisk-økonomiske betraktninger, poengterte talsmannen til applaus.

- Må ned i jorden!
Jan Løchen, forretningsfører i Sameiet Hamang gård med 280 medlemmer, påpekte at deres område vil bli særlig sterkt berørt.
- De tok ned en ledning i fjor. Det var vi glad for. Da må det ikke komme noen ny ledning. Den må ned i jorden!
Fra salen ble det også minnet om at de folkevalgte to ganger har vedtatt å legge kabel. - Det er uttrykk for folks mening, og det må NVE legge vekt på, ble det sagt med ettertrykk.

Redning for Askerkallene?
Tidlig på ettermiddagen var det holdt tilsvarende orienteringsmøte for ordførerne og administrasjon i Asker og Bærum kommuner.
Fra salen kom da et spørsmål om kabelen kan henges opp i taket til tunnelen for renseanlegget VEAS. En representant for kulturetaten ville være veldig glad om man på denne måten kunne slippe å få en kabelgrøft nær innpå de gamle Askerkallene (eiketrær).
Energiselskapet sa det ikke har vurdert den løsningen nærmere. Selskapet så imidlertid betydelige tekniske problemer med løsningen og framholdt at det er selve kabelen som koster så mye, langt mer enn et sprengningsarbeid, ble det forklart.
- Men blir ikke vedlikeholdet av et kabelanlegg billigere enn for luftledning? lød et annet spørsmål.
- Jo, sett over tid blir kostnadene redusert fra 4,5 til 3,5 ganger prisen for luftledning, svarte NVE.

Vedtak i oktober
Møtene ble ledet av vassdrags- og energidirektør Erling Diesen. Han forsikret at alle innlegg var mottatt og at de vil komme med under sakens vurdering, sammen med skriftlige uttalelser fra en tidligere høringsrunde og en runde som nå er på gang.
Diesen så for seg at NVEs avgjørelse i saken kan foreligge i oktober. En eventuell klage vil normalt kreve seks måneders behandlingstid i departementet.

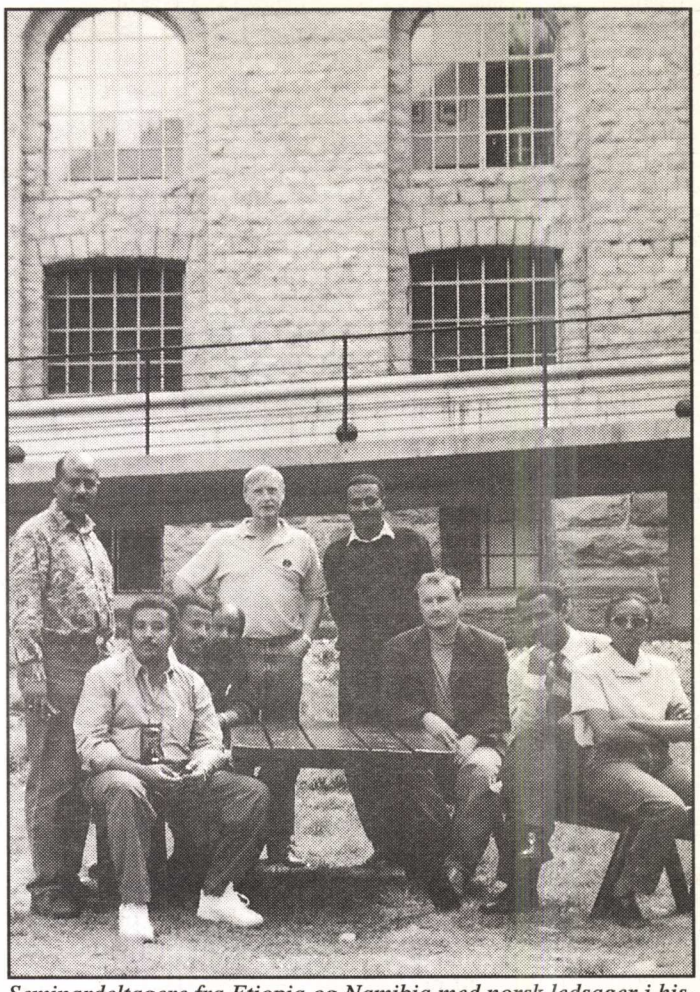

Ikke så mange fylte salen under folkemøtet om kabel eller ikke kabel i Asker. Men de som deltok fulgte nøye med i diskusjonen og hadde sine innlegg. Her er (f.v.) Erling Herland, Karsten Nordli og Finn Herlufsen.

Ole Falk Frederiksen (t.h.), Undelstad Vel, og Ole Jørgen Karud, Billingstad Vel, gikk i klar tale inn for kabling.

Henter kunnskap om energi

I siste halvdel av mai hadde NVE besøk av seks namibiere og syv etiopere, alle tilknyttet landenes energidepartementer.
Bakgrunnen er at NVE tidligere har undertegnet institusjonelle avtaler med disse landene for å styrke deres energisektor.
Avtalene går over flere år. Som en del av avtalen med Namibia har NVE sin medarbeider Torodd Jensen stasjonert i landet som langtidsekspert. Han var også med som deltager i seminaret her hjemme.
Norplan AS i Ski har stått for gjennomføringen av seminaret, etter å ha fått oppdraget i konkurranse med andre konsulentfirmaer. I løpet av 11 dager fikk deltagerne en serie forelesninger med emner som lovverk, markedsregulering, metodikk for å fastsette energipriser, elektrifisering av distriktene og prosedyrer for konsesjonsbehandling.

Det ble også tid til et besøk på Nord Pool for å få en innføring bl.a. i handel med elektrisitet, og et besøk på Rånåsfoss kraftverk i Glomma.
Deltagerne viste stor interesse og deltok aktivt i diskusjoner.
De ga uttrykk for å ha fått mye ut av seminaret, og syntes de også hadde fått et visst inntrykk av Norge under oppholdet.
Noen av deltagerne fra Namibia fikk i en helg anledning til å se Øvre Otta-prosjektet mens hele den etiopiske gruppen besøkte industrimuseet på Vemork foruten kraftverkene Mår, Såheim og Mel.
Norplan skal ha ros for et godt gjennomført program, og for den fine måten de tok vare på deltagerne.


Seminardeltagere fra Etiopia og Namibia med norsk ledsager i historiske omgivelser på Vemork ovenfor Rjukan. Fra venstre Daniel Hailu Berham, Getachew Lemma, Meseret Bekele, Alf V. Adeler (NVE) Tekola Shimelis, E.B.J. Siepker, Gebresemaiat Shenkul og Yetmyet Berham.

Og stor takk til Hydro Energi og Statkraft som tok så vel imot under besøkene våre på Såheim og Mel, og på Mår kraftverker!
Alf V. Adeler, sjefing.
Internasjonalt kontor, NVE.

Forvaltningsplan er i mål

Smil og glede over at forvaltningsplanen for Gaularvassdraget er i mål, hos ordfører Aud Viken, Førde, vassdrags- og energidirektør Erling Diesen, plansjef Arve Seger i Førde kommune, miljøvernsjef Ingrid Bjørkum hos fylkesmannen i Sogn og Fjordane, overingeniør Ivar Sægrov, regionkontoret i Førde og tidligere miljøvernleder Sigbjørn Vereide, Gaular kommune. Foto Haavard Østhagen.

Av Haavard Østhagen

Gaularvassdraget i Sogn og Fjordane ble vernet i den siste verneplanen fra1993 som et av de mest omstridte vassdragene i denne verneplanen. Det er store verdier knyttet til dette vassdraget samtidig som det representerer et stort kraftpotensial (over 1000 GWh). Selv om hovedformålet med verneplanen har vært å sikre vassdragene mot kraftutbygging, har Stortinget senest i vår understreket at verneverdiene ikke må ødelegges av andre typer inngrep. Sikringen av verneverdiene skal skje innenfor eksisterende lovverk, men bortsett fra dette har Stortinget gitt få føringer for hvordan forvaltningen av de vernede vassdragene skal gjennomføres i praksis. For å vinne erfaringer på området har NVE gjennomført prosjekt Differensiert forvaltning for å utprøve ulike forvaltningsopplegg.

Tre kommuner berørt

I tillegg til å være omstridt, renner Gaular gjennom tre kommuner med ulike og kanskje innbyrdes motstridende interesser. Utgangspunktet for å lage en interkommunal forvaltningsplan for vassdraget kunne således ha vært bedre sett fra vår ståstad. På den annen side var utgangspunktet en utfordring. Hvis vi klarte å komme i mål i Gaular, da måtte vi ha en erfaring som kunne brukes på de fleste steder. Konklusjonen var da at Gaular kom med i prosjektet Differensiert forvaltning.

Milepel ble markert

Ikke minst må vi takke våre medarbeidere ved Førde-kontoret for det. De har den nødvendige lokalkjennskap og det lokale kontaktnettet som skal til for å gjøre en riktig vurdering. Også denne saken viser derfor hvor viktig det er for en landsdekkende etat som NVE å ha lokal representasjon som kan forene faglig innsikt og lokal kunnskap. I vår kunne vi sette punktum for arbeidet med å lage en felles plan for differensiert forvaltning av Gaularvassdraget. Planen er nå vedtatt av kommunestyrene i alle de berørte kommuner og er ført videre som kommunedelplaner. Denne milepelen ble markert med et møte i Sande i Gaular kommune den 15.mai der ordførerne og andre fra de berørte kommunene Balestrand, Førde og Gaular var tilstede. Fra NVE deltok vassdrags- og energidirektør Erling Diesen m.fl.

En prestasjon

Det er et betydelig nybrottsarbeide som her er gjort. Det kan stå som et forbilde for det videre arbeidet med forvaltningen av de vernede vassdragene. Å få de stridende parter til bli enige om en felles forvaltning av dette vassdraget - etter en lokalt styrt prosess og på så kort tid - det er en prestasjon! Forvaltningen av vassdraget er ikke et avsluttet kapittel med denne planen. Men den gir et godt grunnlag for den videre forvaltningen. Det er god grunn til å ønske Balestrand, Førde og Gaular kommuner, regionkontoret i Førde og ikke minst Gaularvassdragt til lykke med planen.

Konsesjon for nettforsterkning i sør

NVE har gitt Statnett konsesjon for å bygge og drive en 420 kV kraftledning mellom Kristiansand transformatorstasjon på Skåreheia i Birkenes kommune, for tilknytning til eksisterende 300 kV ledning Arendal-Solhom. Ledningen skal bygges for 420 kV spenning, men drives med 300 kV spenning inntil videreføring til Holen kraftstasjon i Bykle kommune blir aktuell.

Nær kapasitetsgrense

En ny 420 kV ledning mellom Kristiansand og Evjeområdet er begrunnet med økningen i kraftutvekslingen mellom Norge og Danmark fra 1998, og økt lokalt forbruk i Kristiansand-området. Ved høy eksport er kapasiteten på overføringsnettet til Kristiansand allerede belastet opp mot sin grense. Fra 1998 vil eksportforpliktelsene over kablene til Danmark øke betydelig. Med forventet økt daglig forbruk kan dagens leveringspålitelighet bli svekket dersom nettet ikke forsterkes. Under en pressekonferanse i Kristiansand 5.juni poengterte vassdrags- og energidirektør Erling Diesen at de planlagte tiltakene i nettet er knyttet til langsiktige kraftutvekslingsavtaler med utlandet som Stortinget åpnet for i 1993.

Sett i sammenheng

Diesen sa at NVE hadde valgt å se søknaden for en 420 kV kraftledning fra Kristiansand transformatorstasjon til Evjeområdet i sammenheng med øvrige forhåndsmeldte og omsøkte tiltak i Sør-Norge som er utløst av inngåtte utvekslingsavtaler. Andre aktuelle forsterkninger gjelder bl.a. fra Lista/Feda til Tonstad og Ulla/Førre-området, og videreføring av omsøkte anlegg til Holen i Bykle. Etter anmodning fra NVE har Statnett laget en sammenfatningsrapport for disse prosjektene.

Omfattende prosess

- Behandlingen av søknaden om 420 kV ledning Kristiansand transformatorstasjon-Evjeområdet har vært en meget omfatende prosess med mange engasjerte parter. Vi har mottatt 130 høringsuttalelser, bemerket Diesen. Han påpekte at NVE har gitt konsesjon for et traséalternativ som gir merkostnader på 40 millioner kroner i forhold til et annet omsøkt alternativ. Denne traséen går gjennom kommunene Vennesla, Iveland og Birkenes.

Hensyn til natur

- Hensynet til urørt natur og målet om å samle tekniske inngrep har veid tungt ved dette valget. Dessuten mener NVE at det valgte alternativet er best ut fra landskaps- og landbruksmessige hensyn. NVE har lagt stor vekt på uttalelser fra fylkesmannsembetene i Aust-Agder og Vest-Agder, fra Direktoratet for naturforvaltning og fra Landbruksdepartementet. Det er også fremsatt krav om tiltak for å bedre det visuelle inntrykket av anlegget, bl.a. ved valg av farge på master, liner og isolatorer på enkelte delstrekninger.

Nettvirksomheten skal effektiviseres

Av Ketil Grasto

Fra nyttår innførte NVE en ny måte å regulere nettvirksomheten, basert på økonomiske insentiver i form av inntektsrammer. Fram til da hadde energiverkene automatisk kunnet dekke sine økte kostnader ved å øke nettleien. Systemet har ført til liten effektivitet og manglende omstilling i bransjen. Studier viser at det ligger innsparingsmuligheter på mellom 20 og 40 prosent i nettdriften, avhengig av tidsperspektivet.

NVE har siden 1993 fastsatt en årlig maksimal avkastningssats som i prinsippet bare kunne oppnås ved effektiv drift. I praksis har det vist seg vanskelig å kontrollere ordningen, og netteierne har derfor kunnet beregne seg maksimal avkastning, selv om ikke alle har gjort det. Ordningen har hatt en rekke innebygde svakheter som bl.a. muligheten for overinvestering, manglende effektivisering og få insentiver til utvikling av en mer rasjonell bransjestruktur.

Ikke full kostnadsdekning

Hovedtanken bak den nye reformen er at netteiers avkastning og dermed handlefrihet skal avhenge av evnen til å effektivisere. Ved at NVE fastsetter inntektsrammer, vil ikke netteier lenger være garantert full kostnadsdekning. Det er bare ved å redusere kostnader at netteier kan oppnå overskudd som er høyere enn hva normal avkastning av kapitalen tilsier.

Modellen behandler de om lag 200 netteierne individuelt slik at det enkelte everks rammevilkår gjenspeiles i inntektsrammen. Dermed blir selskapenes egenart med hensyn til til geografi, bosettingsmønster og lignende ivaretatt på en tilfredsstillende måte. For å unngå for høy avkastning har NVE satt en øvre grense.

Denne er for inneværende år på 15,3 prosent av bokført kapital. NVE vil hvert år innenfor femårsperioden 1997-2001 justere inntektsrammene i forhold til inflasjonen, utviklingen i levert energi og de årlige kravene til effektivitetsforbedring. Hvert femte år vil NVE gå gjennom grunnlaget for rammene og sette nye rammer for neste femårsperiode.

Behov for omstrukturering

NVEs oppgave er å ivareta samfunnets interesser slik at kundene ikke betaler mer enn nødvendig for kraftoverføringen. I en monopolvirksomhet med garantert full kostnadsdekning står ikke kostnadsreduksjoner, omstilling og effektivisering høyest på dagsorden. Eierne har også vært mer opptatt av lokal styring enn å realisere stordriftsfordeler gjennom f.eks. sammenslåinger og samarbeid.

Med inntektsrammer og årlige krav til effektivisering er denne situasjonen betydelig endret. NVE vil ikke selv gå inn og diktere når og hvor sammenslutninger skal finne sted. Men med de nye retningslinjene er det lagt til rette for endringer i bransjestrukturen der dette er samfunnsøkonomisk fornuftig. NVE vil derfor regulere et fusjonert selskap i forhold til summen av inntektsrammene for de to selskapene. Dersom det er kostnadsbesparelser forbundet med dette, vil det slå direkte ut i form av økt avkastning for det nye selskapets eiere.

Den nye reguleringmodellen har generelt fått en positiv mottagelse i bransjen. Det synes å være bred enighet om behovet for å effektivisere nettvirksomheten. Den nye reguleringen innebærer også store utfordringer for NVE som regulerinsmyndighet. Håndhevelse og kontoll av at retningslinjene blir fulgt vil være en sentral aktivitet. Videre vil det fra og med 1998 benyttes individuelle produktivitetskrav på bakgrunn av netteiers effektivitet. NVE ser med stor interesse på hvordan bransjen vil utvikle seg framover. Vi er ganske sikre på at det nye systemet vil ivareta samfunnets interesser på en bedre måte enn det forrige systemet.

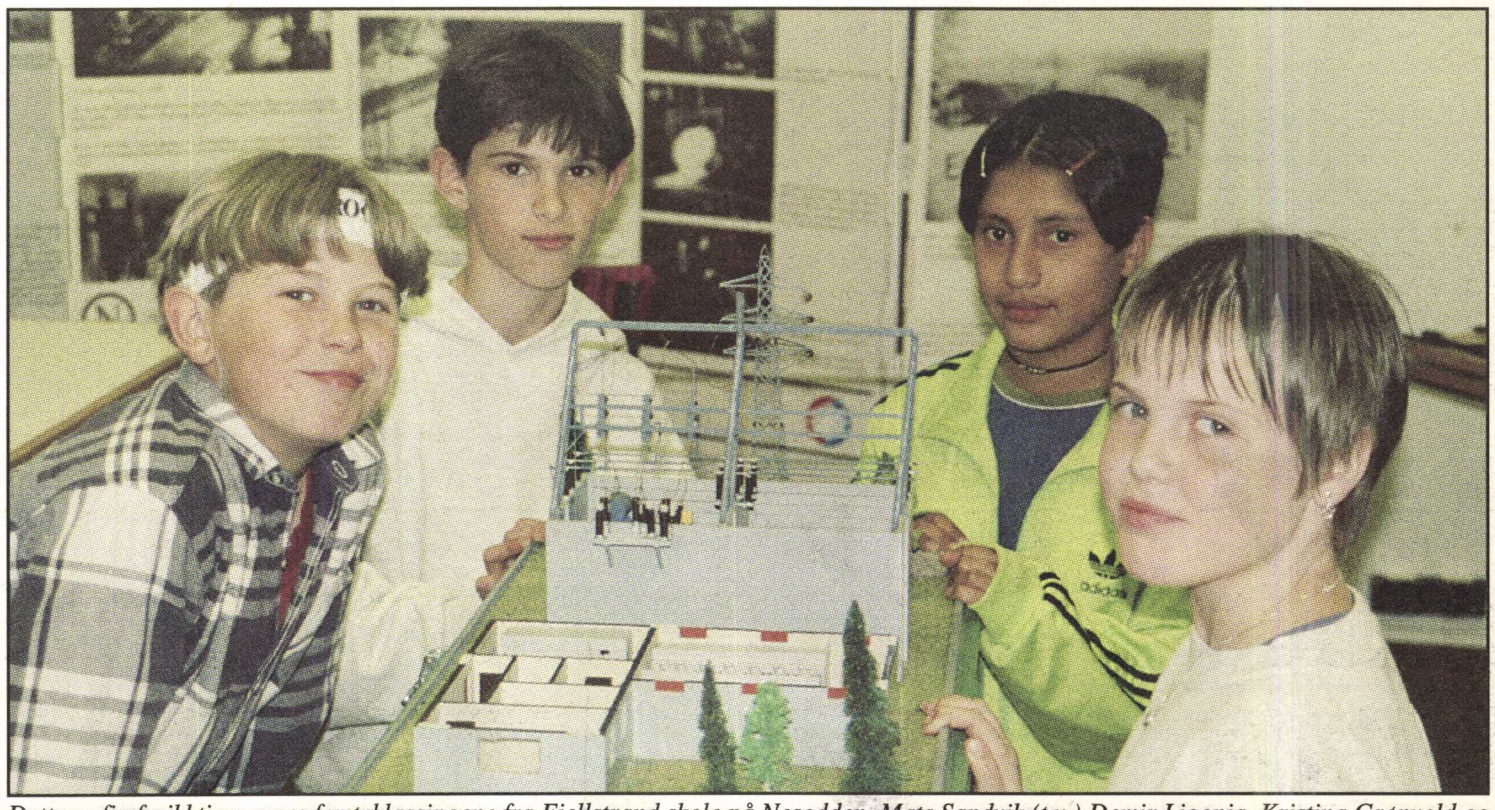
Vann & Energi NVE

Returadresse: Norges vassdrags- og energiverk, postboks 5091 Majorstua, 0301 Oslo

Enøk og el-sikkerhet på Nesodden

Av Wenja Paaske

- Slutt med den mekkinga på faste installasjoner, fatter`n. D`ække låvli, åssa ær` e faali! Sånn må foreldre i Akershus være forberedt på å bli tatt i skole av sine barn når det gjelder sikkerhet og enøk. Nesodden Energi AS har nemlig i 10 år satset stort på slik undervisning i barne- og ungdomsskolene.



Dette er fin fysikktime synes femteklassingene fra Fjellstrand skole på Nesodden. Mats Sandvik (t.v.) Demir Ligonja, Kristina Grønvold og Hanne Laurendz er samlet rundt en modell av everkets inntaksstasjon på Tangen. De får høre om høyspent og lavspent, om trafokiosker og brytere. Og de lærer ikke minst at det går an å spare på strømmen!

120 skoler med 330 klasser deltar nå i prosjektet, og det pågår forhandlinger med flere energiverk, deriblant Østfold Energi, som vil øke omfanget til nærmere 500 klasser i inneværende år.

Per Yngvar Johnsen, mannen som fikk det hele i gang, er hverken elektroingeniør eller lærer. «Selvlært pedagog» kaller han seg. Mangeårig barne- og ungdomsarbeid i menigheten - og i lokalpolitikk med formannsverv i styret for everket på Nesodden - var hans bakgrunn.

- Få ungene på parti! ivret han når det var snakk om enøk-engasjement og sikkerhetsforståelse. I starten ble han møtt med skepsis i bransjen, men stemningen snudde snart. Styreformannen ble «energilærer» på heltid. Nå har Johnsen fire heltidsansatte, deriblant en lærer med bakgrunn fra ungdoms- og barneskole. Han står for den pedagogiske siden. En medarbeider har ansvar for den enøkfaglige siden, og en annen har el-sikkerhetsdelen. Nyeste medarbeider er fra LM Ericson og dekker interaktive programmer.

- Vi skal være i tet hele tiden, sier den glødende foregangsmannen Per Yngvar Johnsen.

Undervisningen foregår både på skolene og på everket. Johnsen understreker at de underviser på vegne av det lokale everket og er bindeledd mellom everket og elevene og lærerne. Samarbeidet er så godt at de blir invitert til å delta på foreldremøter. I prosjektet inngår også informasjon til lærerne.

- I løpet av disse årene har vi hatt besøk av nærmere 60 everk som har villet se hva vi gjør i skolene. De har sett opplegget vårt. Etter hvert har det fått mange avleggere, forteller Johnsen og legger ikke skjul på at han er stolt av denne utviklingen.

Lille Nesodden Energi samkjører også sitt informasjonsopplegg med de store som EnFO og Rånåsfoss.

- Vi er heller ikke begrenset til Norge, men har kontakter med everk både i Sverige og Danmark, kan energilæreren berette.

Informasjonsleder Ole Yngvar Johnsen viser den rikholdige undervisningspermen som Nesodden Energi har laget.
- Vi vil få det til å sitte i ryggmargen hos de unge at strøm er noe man må omgås med forsiktighet. Og at det går an spare på den, sier Johnsen.

Lars Christian Strålberg i 8.klasse på Alvern ungdomsskole og klassekameraten Ingvild Danielsen har fått utlevert materialer og verktøy. Nå jobber de med å sette sammen ledning og støpsel.

NVE Dialog - ny informasjon fra NVE

NVE Dialog er et fakta-ark fra Norges vassdrags- og energiverk som gir bakgrunnsinformasjon om viktige saker NVE arbeider med. Arkene behandler et tema over to sider og utgis i forbindelse med den aktuelle sak.

NVE Dialog distribueres aktivt til målgrupper som NVE mener kan ha nytte av informasjonen i hver enkelt sak. De legges også ut på Internett sammen med pressemeldinger og annet informasjonsmateriell.