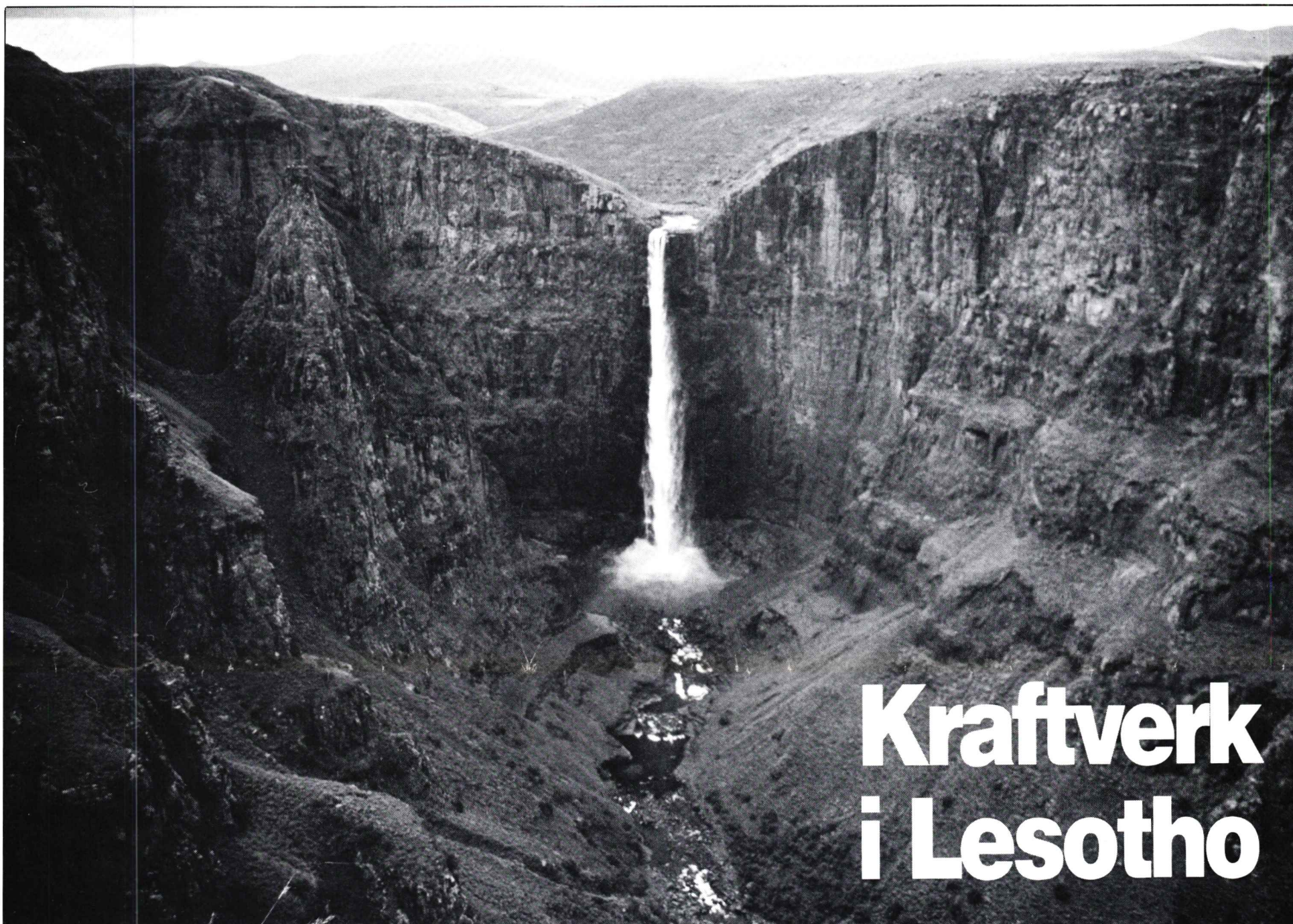




LESEHESTEN

ETATSAVIS
FOR NVE

Nr 4
1989



Kraftverk i Lesotho

Gass eller ikke gass

er et stadig omdebattert tema, ikke minst når og evt. hvor. Gassrørledninger i sjøen er kjent norsk teknologi i praksis, over fastlandet må vi utenlands for å lære mer om. Det har bl.a. Stein L. Meyer i ES gjort.

SIDE 6.

KRAFTBALANSEN MOT ÅR 2005

Vannkraft alene gir nok kraft fram til 1995. Jon Sagen, EEØ, har interessante utdrag fra den første rapporten fra Energidirektoratets gassprosjektgruppe.

SIDE 7.

BLI MED PÅ VÅRT NYE PREMIEKRYSSORD!

PREMIERE

Vassdragstilsynets nye film «Damsikkerhet» har hatt premiere.

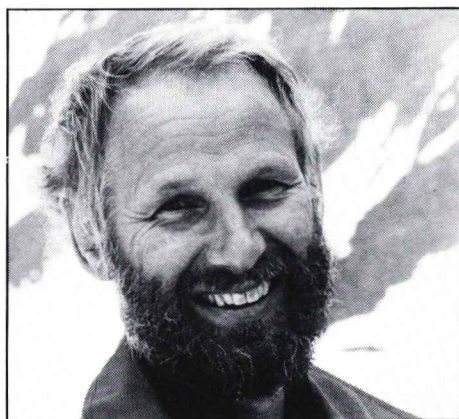
SIDE 8.



Søya-anlegget åpnet

I fjorårets nr. 5 fortalte VRMs Einar Sæterbø om det betydelige arbeidet Forbygningsavdelingen har lagt ned i Søya. Nå er anlegget offisielt åpnet.

SIDE 8.



Klimaforandringer?

Mye tyder på at breene nær kysten i Norge fortsatt vokser, mens innlandsbreene minker. Spørsmålet om i hvilken grad klimaet på vår herjede klode forandrer seg, er mildt sagt et hett tema. Hva Brekontoret (VHB) gjør med saken, ytrer Bjørn Wold seg om på SIDE 3.

Foto: Stein Morch Hansen

Lesotho er et kongedømme midt inne i det omstridte Sør-Afrika. I dette fjellandet med 1,3 millioner innbyggere har NVE-folk drevet aktivt bistandsarbeid i forbindelse med bygging av småkraftverk. Det fascinerende hovedprosjektet omfatter eksport av vann til Sør-Afrika samtidig som fallenergien utnyttes til elproduksjon som gjør Lesotho uavhengig av el-import. Norges bidrag i dette gigantprosjektet kan du lese om i Torodd Jensens artikkel på SIDE 4-5.

FRIST TIL NR 5

Redaksjonen takker alle bidragsytere til dette nummer. LESEHESTEN 5/89 er planlagt utgitt i oktober. Tekster og fotos bes vennligst sendt redaksjonen snarest mulig og senest innen 15. september. Større artikler må avtales i god tid.

15. SEPT.

Høy eller lav etterspørsel - prisene stiger i alle fall

Vi har bak oss en lang rekke år med stigende etterspørsel etter elektrisitet. Prisene har samtidig steget jamnt og trutt. Publikum har akseptert dette. Sammenhengen mellom økt etterspørsel og økt pris er nemlig enkel og tilforlatelig.

Økt etterspørsel må dekkes med ny kraftutbygging, og ny kraft er dyrere enn kraft fra gamle kraftverk fordi:

* De gjenværende vassdragene som kan bygges ut er jevnt over dyrere enn de som allerede er bygget ut.

* Vannkraftutbygging blir i det alt vesentlige lånefinansiert, og nye lån er dyrere enn gamle lån. De gamle lånene er dessuten mer eller mindre nedbetalt.

* Prisen er fastsatt slik at den skal dekke kostnadene ved å skaffe fram kraften.

Men så får vi to vintere, den ene mildere enn den andre, og etterspørselen etter elektrisitet synker for første gang på mange år. Også i denne situasjon opplever vi at et antall everk går ut og sier at elprisene må økes. Men da skjønner ikke publikum mer, og det skjønner jeg godt.

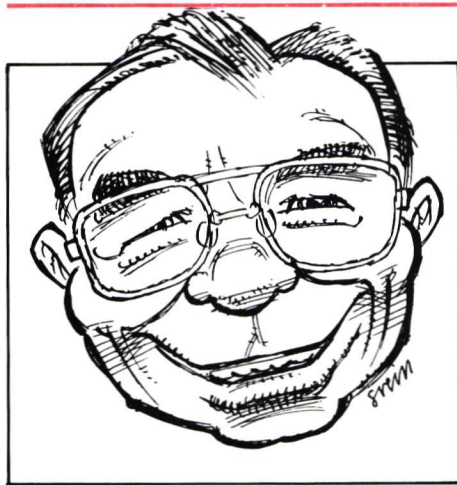
Samtidig må vi imidlertid prøve å forstå everkene.

Everkene er monopolleverandører overfor kundene. Derfor har de også leveringsplikt. Det innebærer at de må sikre seg tilstrekkelig kraft til å dekke påregnelig etterspørsel. Det kan enten skje ved å bygge nye og som nevnt, dyre kraftverk. Eller det kan skje ved å inngå kontrakter om kjøp av kraft fra en produsent. Slike kontrakter har gjerne bestemmelse om betalingsplikt for bestilt kvantum.

Everkene har altså sikret seg tilstrekkelig kraft, og de har pådratt seg de økonomiske forpliktelsene i den forbindelse. Men så svikter salget, og dermed inntektene. Hva gjør de da? Først tærer de på reservene, hvis de har noen. Deretter kommer kravet om prisøkning.

Midt oppe i denne miseren er det en fare for at energioptimering - enøk - skal bli brakt i miskreditt. Enøk hos forbrukerne fører jo også til mindre salg. En negativ holdning til enøk må ikke få lov til å festne seg. Dersom vi i Norge skal oppfylle vår del av ansvaret for å sikre miljøet for våre etterkommere, kommer vi ikke utenom en sterkere enøk-innsats i framtiden. Spesielt gjelder det å begrense bruken av de fossile brennstoffer. Men heller ikke elektrisitet fra vannkraft kan vi bruke i ubegrensede

GENERALDIREKTØREN



Egil Nyhus



Tegning: Egil Nyhus

mengder. Vi har allerede tatt i bruk over to tredeler av våre ikke vernede vannkraftkilder, og de gjenværende er heller ikke alle problemfrie, blant annet ut fra et naturvernspunkt.

Den minst kostnadskreven elforsyning får vi dessuten dersom etterspørselen sta-

biliseres fra år til år, og everkene samtidig tilpasser sin egen krafttilgang til etterspørselen. Da behøver ikke everkene å skaffe seg stadig mer og dyrere kraft, samtidig som de får solgt alt de har sikret seg. Dette vil nok være en idealisert tilstand. Men det er likevel den vi må bestrebe oss på å oppnå, om vi vil realisere det Brundtland-kommisjonen kaller en bærekraftig vekst. Budskapet er altså at enøk er god privatøkonomi - ganske uavhengig av den øyeblikkelige, noe turbulente situasjon.

Hva bør så everkene gjøre for å komme ut av en situasjon der løsningen synes å være prisstigning hva enten salget stiger eller synker?

De bør slås sammen til større og sterkere enheter, slik som nylig foreslått i Odelsingsproposisjonen om ny energilov. Deres bestemmende organer - oftest kommunestyre og fylkesting - må tillate at everkene bygger opp reserver til å møte framtidig usikkerhet, så som varierende temperaturer, tilsigsforhold og konjunkturer. De må slutte med å tappe everkene økonomisk for å dekke utgifter som burde vært finansiert over skatteseddelen.

Vi må i denne situasjonen heller ikke glemme at kraftverksbeskatningen er økt sterkt de siste årene. I fjor høst vedtok dessuten sentrale myndigheter en begrensning i elforsynings adgang til prisøkning. Alt dette anstrenger elforsynings økonomi.

Everkene må på sin side bli mye mer markedsorienterte. Den overskuddskraften de har hatt de siste par årene, har vært solgt som såkalt tilfeldig kraft til bunnpriser. Bare en liten håndfull everk har tatt opp kampen mot oljeselskapene på oppvarmingsmarkedet. De har kunnet selge noe av overskuddet i konkurranse med oljeprodukter for rundt 20 øre kWh. Det må være å foretrekke framfor å selge alt for ned til ca 1 øre, slik de aller fleste har gjort.

Endelig må everkene legge en helt annen vekt på å informere sine kunder, enkelt og lettfattelig. Det gjelder blant annet om de nokså kompliserte økonomiske forhold innen næringen selv, som skapte slike bølger i avisfaltene i sommer.

Men det gjelder i ennå høyere grad hvordan den enkelte kunde kan gjennomføre enøktiltak, og hvorfor det er god økonomi, både for everket og for kundene selv.

REDAKTØREN



"Samfunnet er blitt så komplisert at det bare er helt naturlig at behovet for opplysninger og informasjon er stort. Når så folk ringer til departementene for å få svar, opplever de ofte at telefonen ikke blir besvart. Fra sentralbordet settes det over til rette vedkommende, men ingen svarer - telefonen bare ringer og ringer. For utenbys publikum betyr det dyre tellerskritt, bortkastet tid og ergrelser. For byråkratene betyr det at deres tillit blant publikum svekkes, og forakten for det offentlige øker. Hvor er så vedkommende som skulle svare? Han eller hun er ute, i kantinen eller i møte. Og betjenten på sentralbordet vet ikke beskjed, men setter telefonen over til et folketomt kontor. Trafikkmålinger i mars viste at hele 5600 av 19000 daglige telefonoppringninger ble ubesvart. Dette er for dårlig service."

Kraftsalven over er utdrag fra en lederartikkel i Aftenposten i sommer, og det er to grunner til at vi har sitert den her. For det første er vi uenig med avisen - dette er ikke dårlig service, dette er helt uforsvarlig elendighet. Nåvel, vi har ingen grunn til å tro at vår etat er spesielt ille i denne sammenheng, og forhåpentlig har vi skjerpet oss siden vi skrev om den nye giv på sentralbordet på tampen av fjoråret. Det hjelper fint lite med en superserviceinnstilling hos våre sentralbordkolleger hvis ikke vi følger opp med å gi ordentlig beskjed. La oss bli enda flinkere NÅ.

For det er den andre grunnen til å ta opp dette temaet, selvfølgelig. I vår etat er det jo ikke bare et holdningsspørsmål dette her, vi har også vært svært plaget med antikvarisk teleteknikk. Og som behørig rundskrevet fra Benedicte Holter i AA, vi har grunn til å glede oss til høsten/vinteren! Vi kan til og med dokumentere det her og nå - hosstående bilde viser kontraksunderskriften mellom utstyrsleverandøren og etaten, Ericsson Business Communication representert ved Sten Othser (t.v.), etaten ved V-dir. Pål Mellquist.

Nytt sentralbord! Og ikke bare - i vår moderne telealder heter det: nytt telefonnett med støttesystemer, nytt fleksisystem og nytt(?) adgangskontrollsystem. Direkte innvalg, samme sentral for satellittkontorene - det blir ikke bare en overgang, det blir direkte forflytning fra den teknologiske steinalder til satellittalderen.

Men selv ny, hypermoderne teleteknikk er til liten hjelp uten oppfølging. Dette er derfor samtidig en stor utfordring til oss - la oss vise oss denne investeringen verdig ved å bruke teknikken til å yte nettopp den servicen folk - enten de er fagfolk eller legfolk - som ringer oss har krav på. Det er begrenset nytte i å sette store ord på papir i Ou og VP og hva det nå heter alt det der, det er i den daglige kontakt med omverdenen vi viser hva vi står for i praksis.

Moderne teknikk gir oss enda en anledning til å sørge for at det ikke er oss Aftenposten skriver om. For det er det da vel ikke?

fag

E-publikasjon

Energidirektoratet la på forsommeren fram en oppdatert versjon av rapport om kostnader for kraftverksprosjekter (ISBN 82-410-0048-0, Publikasjon nr. E 3.89).

Rapporten er forfattet av ESKs May-Britt Nordkild Aas og Håkon Egeland, og gir spesifikke utbyggings- og driftskostnader for følgende kraftverkstyper: vannkraftverk; gasskraftverk, kombinerte anlegg; kullkraftverk; kjernekraftverk; gassturbinverk, topplast-/tørrårsverk. Dette er kraftverkstyper som kan bli aktuelle i det norske kraftsystem i de nærmeste årene eller kan ha interesse som referansegrunnlag for kraftsystemet.

Rapporten fås ved henvendelse til Elisabeth Dahl, EFA.

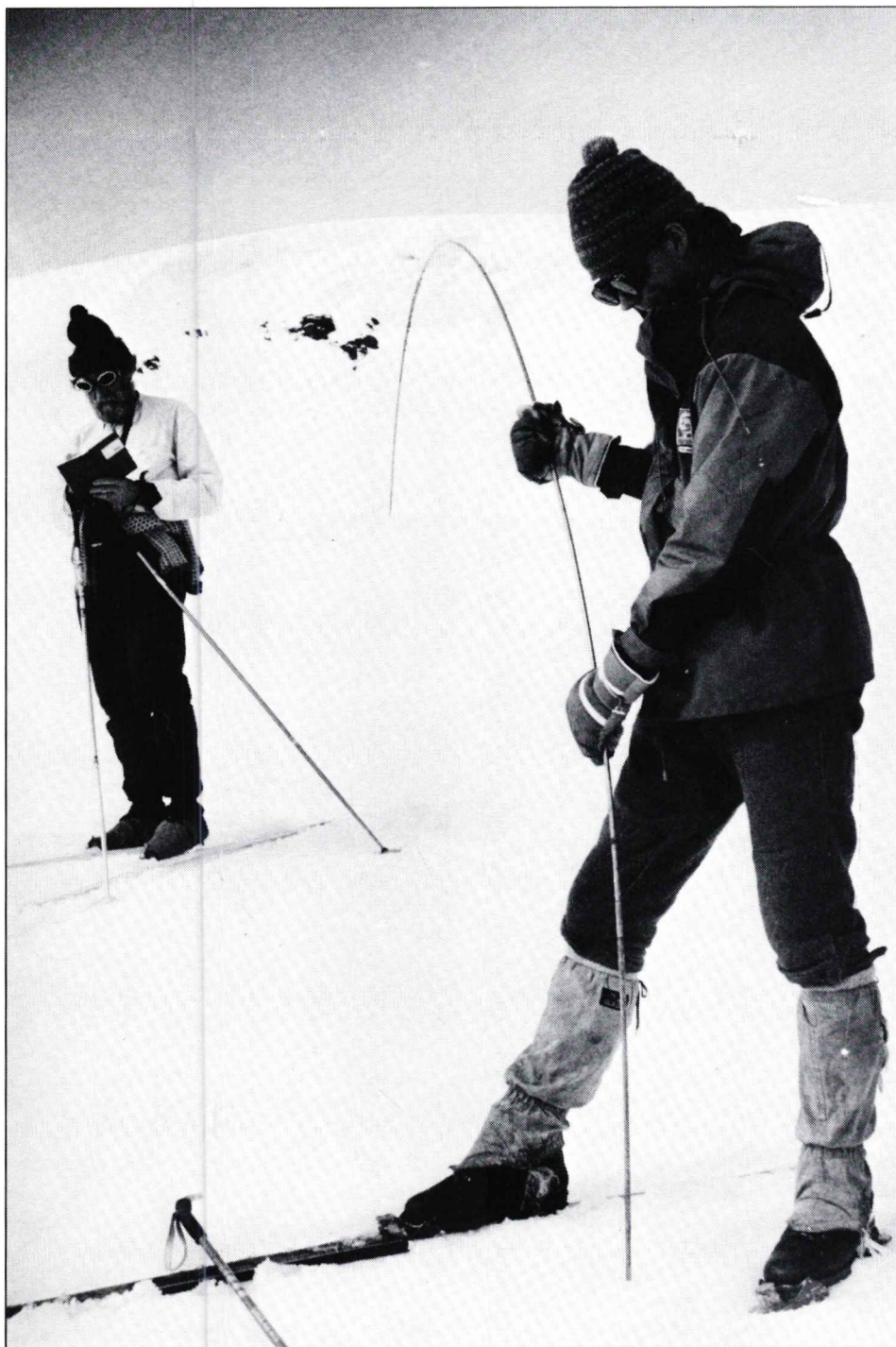


Brekontoret måler
i Finnmark:

MILDERE KLIMA - MEN BREENE VOKSER



Så mye har Langfjordjøkelen, på grensa mellom Finnmark og Troms, lagt på seg siden siste sommer - syv meter, konstaterer breforsker Bjørn Wold. Men ennå gjenstår en forhåpentlig lang og varm sommer før endelig "årsregnskap" kan legges fram.



Glasiologene Hans Chr. Olsen, til venstre, og Bjarne Kjølmoen måler med sonde tilveksten siden siste sommer på brearmen ned mot Andrevann.

Tekst og foto: Stein Morch Hansen

Den milde vinteren og våren til tross: mye tyder på at breene nær kysten i Norge fortsatt vokser, mens innlandsbreene minker. Brekontoret i Vassdragsdirektoratet satte tidligere i år i gang målinger på Langfjordjøkelen på grensa mellom Troms og Finnmark. Denne breen er den nordligste som det nå blir foretatt massebalanse-registreringer av, og den vil bli fulgt med særlig interesse framover ettersom eventuelle klimaendringer kan ventes å bli spesielt merkbare lengst nord.

Breforskernes første målinger viste at Langfjordjøkelen siden siste sommer har lagt på seg cirka syv meter på topp-platået. Men da gjenstår denne sommerens innflytelse før endelig årstilvekst kan fastslås.

Breforskerne i NVE har de siste årene utført sine nordligste undersøkelser på Engabreen i Svartisen.

- Det er et mangeårig ønske vi nå får realisert, med forsterket aktualitet i forbindelse med eventuelle klimaendringer, sier Brekontorets leder Bjørn Wold. Målingene på Langfjordjøkelen er foreløpig finansiert for tre år - og er beregnet å koste cirka 150.000 kroner i året, men Wold håper å kunne utvide dette med ytterligere to år.

- Vi har i mange år diskutert hva som skjer med breene i Nord-Troms og Finnmark, og er spent på om utviklingen her samsvarer med det som skjer på breene lenger sør i landet, sier Wold.

En første pekepinn om dette fikk breekspertene da de siste uke i mai ble fraktet opp på den ellers temmelig utilgjengelige breen i helikopter - fullastet med måleinnretninger. Målinger på topp-platået, 1080 meter over havet, med snøbor og sonder bekreftet omtrent det breekspertene antok - en tilvekst på syv meter siden siste sommer.

- Det kan se ut til at også de kystnære breene lengst nord i landet legger på seg, konstaterer Wold. Bremålinger lenger sør - på Alftobreen, Nigardsbreen, Austdalsbreen, Spørteggbreen, Hardangerjøkulen, Hellstuggubreen, Gråsubreen, og Engabreen og Svartisheibreen på Svartisen - viser at breene nær kysten har lagt på seg opptil ti meter i løpet av de siste 25 årene, mens breene lengst i øst - blant annet i Jotunheimen - har avtatt med nærmere fem meter.

Glasiologi og klima, ikke kraftutbygging

Hvor mye som er igjen av tilveksten på Langfjordjøkelen når sommeren er over, er uvisst i skrivende stund. Det vil glasiologene kunne fastslå til høsten, når de kommer tilbake for å lese av snøhøyden på de tre målestakene som nå er satt ned, en på toppen og to i brearmen ned mot Andre-

vannet, tre mil sør-vest for Øksfjord.

- Med målinger fra faste punkter i nærheten av breen vil vi videre kunne fastslå breens bevegelser, og vi forbereder nå også etablering av en målestasjon i elva ned til Andrevannet, hvor vi skal finne ut hvor mye sedimenter - grus og slam - brevannet fører med seg, opplyser Bjørn Wold.

Brekontoret planlegger tre årlige besøk på breen for egen del, mens en observatør i Langfjordhamn vil ta ukentlige prøver av brevannet så snart målestasjonen er på plass.

Wold understreker at de målingene som nå er satt i gang på Langfjordjøkelen ikke har sammenheng med utbyggingsplaner.

- Dette er ren grunnforskning, glasiologisk, hydrologisk og klimatisk grunnforskning. Målet er å finne ut hva som skjer med breene, hvordan de reagerer på dagens klima - og eventuelle klimaendringer.

Fire grader varmere om 50 år?

- Breene er gode klimaindikatorer, og mange mener som kjent at vi nå opplever begynnelsen på et varmere klima, framholder Wold. Det knytter seg derfor stor interesse til hva bremålingene de kommende årene vil avdekke.

- En forandring av klimaet antas å få størst utslag lengst i nord, og dette gjør bremålinger i Finnmark spesielt interessante, sier han.

Klimaekspertene er langt fra enige om hva vi har i vente: noen mener at vi de nærmeste 50 årene vil få en gjennomsnittlig temperaturøkning på én grad, andre mener opp mot fire grader.

- Men de aller fleste er iallfall enige om at noe er i ferd med å skje. Og en temperaturøkning på to grader, for å velge en midlere antagelse, er en klimaendring like stor som fra siste istid og fram til i dag, opplyser Wold.

- Mennesket har aldri hatt større mulighet til å påvirke klimaet på jorda enn nå, etter som en klimaendring for en stor del kan antas å være forårsaket av våre "drivhusgasser", mener han. - Det er iallfall all grunn til å ha dette som utgangspunkt så lenge vi ikke kan fastslå i hvilken grad det dreier seg om naturlige variasjoner, poengterer han.

Klimaendring vil smelte bort breene?

Hvordan en eventuell klimaendring vil slå ut på breene er høyst usikkert. Det er også for tidlig å fastslå hva som skjer med de store snø- og ismassivene på Grønland og i Antarktis, men særlig nord-amerikanske og britiske forskere er i gang med intensivt satellittovervåking.

- Vi kan komme til å oppleve at breene smelter bort. Men et forsterket kretsløp med fordamping og nedbør kan også føre til at de høyestliggende breene øker i volum, mens de i lavlandet smelter bort, sier Wold. Brekontorets målinger i våres viser at de vestlige breene i Norge til tross for en mild vinter har hatt rekordhøye snøfall, opptil 10-12 meter. En normal sommer kan ventes å smelte bort fem meter snø.

Kraftig avsmelting vil medføre økt transport av grus og slam med breelvene. Dette kan enkelte steder få konsekvenser for temperatur- og næringsforhold i elver og vann, og dermed påvirke fisk og annet liv i vassdragene. Det vil selvfølgelig også ha sine mer positive sider for kraftproduksjonen i landet.

- Men om dette vil slå til er foreløpig ren spekulasjon, fastslår Bjørn Wold, leder for glasiologene i NVE.

Småkraftverk i Lesotho



Småkraftverket MANTSONYANE i fjellene i Lesotho som er gitt i gave fra Norge til Lesotho, ble offisielt overrakt 30. april i år. Et annet småkraftverk, SEMONKONG, ble offisielt overrakt Lesotho i juni. NORAD har finansiert kraftverkene som er planlagt av NORPLAN og bygget i samarbeid med NOREMCO.

Dammen i Mantsonyane. Bredden på overløpet er nesten like langt som dammen, fordi flommene er store og kommer fort på grunn av mangel på vegetasjon.

Tekst og foto: Torodd Jensen, VU

NORPLAN er ett av tre norske firmaer som arbeider med vannkraft i utlandet. NOREMCO er et norsk entreprenørfirma eid av flere norske entreprenørfirmaer. Firmaet har kontorer i Tanzania og England. Elektroteknisk og mekanisk utstyr er levert av EB-Energi og KVÆRNER. NVE har vært NORADs og Lesothos rådgiver med hensyn til gjennomføringen av prosjektene og vårt bidrag startet fra det tidspunkt kontraktene var undertegnet.

Landet Lesotho

Lesotho ligger i det sørlige Afrika, midt inne i Sør-Afrika. Landet er et kongedømme som aldri ble underlagt Sør-Afrika, men hadde britisk overherredømme i mange år. Lesotho er et fjelland med laveste punkt på 1300 m og høyeste på nesten 4000 m. Fattigdom preger landet, som er på størrelse med Hedmark og Østfold fylker tilsammen.

Lesotho er landet "uten" trær. I de kalde vintrene blir buskas og tørket møkk brukt til oppvarming. Hele året brukes busker som brenne når den vanlige maten maisgrøt skal lages. Dette brenselforbruket sammen med utstrakt bruk av alt dyrkbart land, nedbeiting av husdyr som kuer, sauer, geiter og i noen grad hester, fører til at jorda er sterkt utsatt for erosjon. Det er til tider store nedbørmengder som fører Lesothos jord til havet på en måte som gjør at årlig svinn er målt til 10%.

Sammen med Botswana og Swaziland har Lesotho en tollunion med Sør-Afrika. Denne unionen, inntekter fra gruvarbeidere

og ulike uhjelpsprosjekter står for 80% av landets inntekter.

Fattigdommen på naturressurser tvinger landets 1,3 millioner innbyggere til å vende øynene mot Sør-Afrika som i dag gir arbeid til 10% av landets befolkning. De 120-150000 basuthoer (Basutho=innbygger i Lesotho) som jobber i gruvene i Sør-Afrika, er for det meste menn i sin beste alder. Mannsunderskuddet i landsbyene i fjellene er derfor stort, og den jorda som dyrkes er i stor grad et resultat av kvinners innsats.

Vannressurser

Den virkelig store naturressursen er vann. Denne ressursen er nå planlagt utnyttet i et gigantisk prosjekt som heter Lesotho Highland Water Scheme. Vann fra halve landet er planlagt samlet og eksportert til Sør-Afrika for å betjene industri og landarealer i underskuddsområder på høyplatået rundt Johannesburg. Denne vanntransporten krever store demninger og lange tunneler. Ved at dette vannet hentes fra store høyder for å bringes til laveliggende områder, kan energien nyttes i vannkraftverk istedenfor energidrepere. Ved å utnytte fall i tunnelsystemet, kan Lesotho gjøre seg helt uavhengig av elektrisitetsforsyningen i Sør-Afrika. Vannforsyningsprosjektet vil gi Lesotho sårt trengte inntekter. Det finansieres av Verdensbanken og sør-afrikanske interesser, men finansieringen inkluderer ikke vannkraftverket. Dette kommer i tillegg og er Lesothos eget ansvar. Lesothos mulighet for å

finansiere kraftverket slik at landet ikke ruineres, er små.

Det pågår derfor forsøk på å få finansiert kraftverket gjennom Afrikabanken eller gjennom SADCC (sammenslutning av afrikanske randstater rundt Sør-Afrika), der Norge er medlem og har energi som et av sine hovedområder.

Norges bidrag

Av større bidrag de senere år har Norge sammen med Sverige finansiert byggingen av 33 kV linjenett i og omkring hovedstaden Maseru. I tillegg har Norge finansiert byggingen av to småkraftverk oppe i fjellene. Over den siste tre-fire perioden har Norges bidrag tilsammen vært 115 millioner kroner.

Kraftverket Mantsonyane

MANTSONYANE kraftverk er det første vannkraftverk i fjell i Lesotho. Kraftverket er i realiteten et elvekraftverk som nytter fallet i en strykstrekning i elva Mantsonyane. I tillegg til fallet i strykene oppnås bruttofallet på 42 m ved at det er bygget en steinfyllingsdam med asfaltkjerne på 27 m høyde. Steinfyllingsdammen danner et inntaksmagasin som muliggjør kjøring på maks ytelse (2,4 MW) i de perioder av døgnet når etterspørselen er størst, selv om tilsiget er lavt.

Fordi kraftverket må kjøres etter tilsiget, er det satt inn to aggregater som gir mulighet for å kjøre kraftverket selv ved lave vannføringer.

Brutto byggekostad (inkluderer linjer,

veger, opplæring, hus for driftspersonell) ble ca 65 millioner kroner. Midlere årlig produksjon er kalkulert til 6,7 GWh. Dette gir en dyr kWh-pris, og det er da også effektilgangen daglig til Maseru som økonomisk forsvarer prosjektet.

Kraftverket Semonkong

Kraftverket utnytter et konsentrert fall i elva Maletsunyane nær landsbyen Semonkong. En betongterskel er bygd for å få et buffermagasin og hydraulisk riktig inntak for å redusere sandproblemer. Fra inntaksdammen ledes vannet i plastrør (fra Vera fabrikker i Norge) og armerte betongrør (fra Lesotho) til kraftstasjonen som ved hjelp av en francisturbin yter maksimalt 200 kW på 18 m fall. Kraftstasjonen er tilpasset omgivelsene ved at lokal byggeskikk er brukt. Utvendig er veggene kledd med murt, gråstein, og taket er stråtak. I bygget er det avsatt plass til enda et aggregat, da en regner med at 200 kW fort vil bli for lite i dette området, som er utpekt av regjeringen i Lesotho som et satsingsområde og prøveprosjekt når det gjelder utvikling av landsbygda.

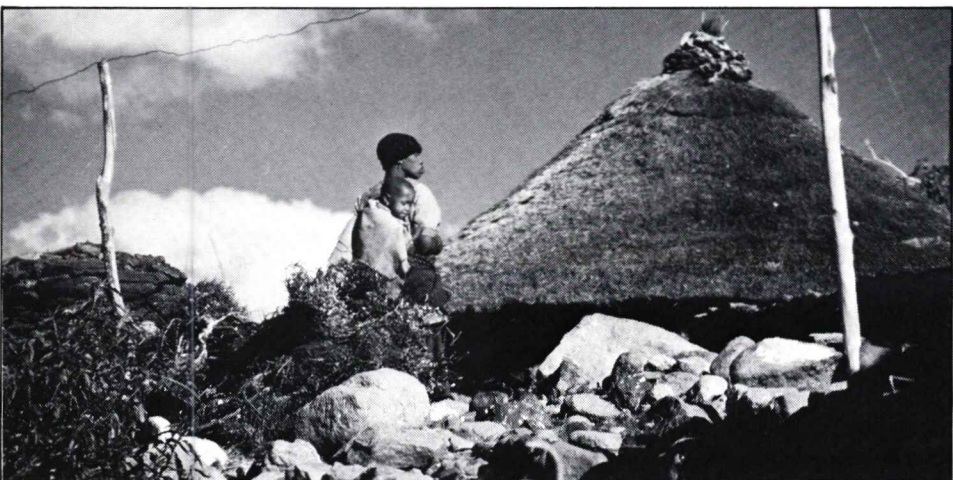
Bygging av dette kraftverket med nødvendige linjer til og i landsbyen Semonkong beløper seg til ca 5 millioner kroner. I dette beløpet er det inkludert et dieselaggregat som skal drives i de periodene vanntilsiget gir lavere produksjon enn det behovet tilsier. Anslått årlig produksjon er 0,95% GWh, som gir en kilowatttimepris



Lokale jernbindere i arbeid.



Maskinmester Thato er den eneste igjen av de som ble opplært til å drive Mantsonyane kraftstasjon. Hans problem for tiden er mangel på avløsningsmuligheter.



Lokal byggeskikk. Hyttene bygges med vegger av steiner og tak av strå. Til matlaging og oppvarming om vinteren brukes brensel i form av busker som samles i hauger og kumøkk som tørkes på steingjerdene rundt hyttene.

på 15,8 kr/kWh. Denne prisen er langt lavere enn alternativet, som er diesellagregater.

Ikke-tekniske forhold

Inntaksmagasinet og anleggsområdet for MANTSONYANE kraftverk har ødelagt 5 mål dyrkbart land. Til gjengjeld har elva fått et stille parti der fiskebestanden har tatt seg kraftig opp. Fisket som matresurs har ingen betydning, og mange basuthoer har en spesiell frykt for elva. Likevel finnes det de som fisker, og flere er registrert etter at magasinet ble fylt. Elvepartiet mellom dammen og utløpet av kraftstasjonen går i en trang dal og vil være tilnærmet tørt i vintermånedene mens det vil være nok vann i de våte sommermånedene.

Flere landsbyer har fått helt eller delvis vegutløsning. Vegen ble bygd av organisasjonen "food for work" som hovedsaklig sysselsetter kvinner. Organisasjonen arbeider blant de fattigste og har som mål at basisbehovet hos folk skal dekkes. Inntaksmagasinet for SEMONKONG har ødelagt 0,5 mål dyrket mark og medført at ytterligere 6 mål er mer flomutsatt enn før. I samarbeid med de lokale sjefer for de berørte landsbyer er det i det flomutsatte området plantet Willow-trær som gror raskt og kan høstes for brenne i fremtiden. Inntaksmagasinet er svært lite og bare

egnet til noen få timers drift. Stasjonen er den eneste strømforsyningskilden landsbyen Semonkong har bortsett fra noen få små dieselgeneratorer. For å dekke behovet i den tørre vinteren (det blir både snø og minusgrader), må stasjonen kjøres for fullt, og det er det ikke tilsig til. Det lille magasinet og tilsig utnyttes til kjøring noen få timer om dagen ved en stopp/start-prosedyre. Ved at denne kan gjentas to ganger daglig i den tørre perioden påføres elveleiet nedstrøms en pulserende vannføring som er uheldig da strekningen brukes til vasking og bading. For å unngå dette, er det bygget to terskler rett nedstrøms kraftverket som regulerer elvestrømmen tilbake til normale forhold igjen.

Bruk av strømmen fra Mantsonyane

Byggingen av kraftverket har resultert i strømutløsning for en lokal landsby, misjonsstasjon og sykehus. I tillegg er kraftverket knyttet til en eksisterende 33 kV linje som har forbindelse til hovedstaden Maseru og til et større utviklingssenter lenger inn i fjellene, Thaba Seka. Tilknytningen til Maseru muliggjør effektiv dekning av de viktigste offentlige institusjoner i tilfelle boikott av strømforsyningen fra Sør-Afrika, og til daglig muliggjør den kutt av kostbar toppeffekt fra Sør-Afrika.

Bruk av strømmen fra Semonkong

Kraftverket skal levere strøm til et isolert nett i landsbyen Semonkong. Denne landsbyen er i rivende utvikling fordi andre lands hjelpeprogram har gitt vegutløsning fra Maseru, flyplass, vannforsyning, sykehus, små verksteder, diverse landbruksstiltak, skoler mm. Det er også kommet til en rekke enmannsbedrifter, gjestehus og offentlige institusjoner som bank, politi, post mm. Folk flytter til området, og ti nye hus bygges hver måned. Etterspørselen etter strøm er stor, og evnen til å betale er der siden mange familier i Semonkong har ett eller flere familiemedlemmer i gruvene i Sør-Afrika. Foreløpig dekkes etterspørselen fordi man ikke har åpnet for allmenn tilknytning. Mange venter på en tariffstudie som er under utarbeidelse for regjeringen. Denne skal danne grunnlag for en politisk beslutning med hensyn til tariff på landsbygda. Tidligere har situasjonen vært enklere da diesellagregater har vært eneste alternativ. Driften av disse er kostbar, og bare de rikeste har kunnet dra nytte av dette.

Lokal innsats og opplæring

Byggingen av kraftverkene ble planlagt for lokal medvirkning, ved at folk fra fjellandsbyene rundt anleggsstedet skulle brukes, og ved å utnytte og muligens utvikle eksisterende mekanisk industri i Maseru. NOREMCO hadde hele tiden 4-6 norske formenn som hadde ansvaret for sprengning, tunnelboring, masseforflytning, forskaling, jernbinding, støping og reparasjonsverksted. Det siste var svært viktig, da man ut fra en filosofi om å spare penger og øke treningen av mekanikere, hadde skaffet seg brukt anleggsutstyr fra Norge. Etter tre og et halvt års anleggsvirksomhet har man fått tilført Lesotho nye fagfolk som 15 drillende tunnelarbeidere, 10 snekere og jernbindere som kan utføre arbeid på egen hånd, og 8 utlærte mekanikere. I tillegg har man fått lært opp maskinkjørere og titalls med håndlangere. De norske ekspertenes formannsrøle ble gradvis overtatt av lokale folk. Flere av disse er nå i arbeid som formenn ved andre anlegg i Lesotho.

Teoretisk opplæring av fagfolkene var det ikke satt av plass til i budsjettet. For hver enkelt ville dette vært en stor fordel, særlig dersom det hadde vært utført i samarbeid med lokale yrkesskoler eller passende offentlige bedrifter. Lokal industri ble utnyttet til sveisearbeid på for eksempel varegrinder. Et forsøk på utvidet opplæring strandet fordi eierne ikke var synnerlig interessert. Senere viste det seg at det sto sør-afrikanske eierinteresser bak, som ikke så noe fordel i økt fagkunnskap i Lesotho.

All linjebygging er utført av Lesotho Electrical Co. (LEC) som har ansvar for all el-forsyning i Lesotho. Denne statlige organisasjonen vil også ha ansvar for driften av kraftverkene i fremtiden.

Lesothos mangel på bygningsingeniører medførte at den planlagte opplæringen av en vannkraftingeniør falt ut. I siste fase av prosjektet ble det lært opp en stikningsingeniør som i dag legger vann- og avløpsledninger i Maseru.

Drift av kraftverkene

MANTSONYANE og SEMONKONG kraftverker er de to første vannkraftverkene i Lesotho. Følgelig hadde man ingen kunnskap om drift av kraftverk i landet. Opplæringen har derfor tatt sikte på å lære opp driftsfolk og å bearbeide beslutningstakere innen LEC slik at de blir seg sitt ansvar bevisst.

Opplæring av driftsfolk har skjedd ved at

en basutho har vært 6 måneder i et norsk elverk. Glomdal Elverk i Hedmark ble valgt fordi det har omtrent samme størrelse som LEC. Der var han med på arbeidsrutiner i forbindelse med drift og vedlikehold av de små vannkraftverkene.

I Lesotho er ytterligere 4 basuthoer blitt opplært ved at de har vært med på monteringen av alt elektro-mekanisk utstyr. De som ble opplært hadde alle utdannelse som elektroingeniører og noen med erfaring fra drift og vedlikehold av linjenett og transformatorstasjoner.

Opplæring var tatt inn som en del av kontrakten med Kværner og EB, slik at det gikk med større ressurser i forbindelse med monteringen enn det som er normalt. Det manglet likevel skriftlig dokumentasjon som ville vært til nytte for de fremtidige driftsfolkene. Denne mangelen ble delvis rettet opp ved at de norske montørene og spesielt testfolkene tok seg tid til å forklare underveis.

I ettertid kan det fastslås at det ble opplært for få basuthoer. Gruppen på 5 er allerede redusert, da det viste seg at et par ikke hadde de rette menneskelige kvalifikasjoner som må kreves av folk som skal drive kraftverk. De som er igjen har ingen mulighet for avløsning. Det arbeides med en løsning av dette og NVEs Steinar Grongstad, som snart har arbeidet innen LEC i tre år, står på døgnnet rundt for å få inn flere folk. Det er også han som må få kjørt inn rutiner i LEC slik at vedlikehold og drift blir tatt vare på i budsjettene for LEC i fremtiden.

Erfaringer fra utbyggingene

NVEs siste bidrag til kraftverkene er å sørge for at de erfaringer man har høstet underveis og som ofte får preg av etterpåklokskap, blir gjort tilgjengelig. Det har vært mye diskusjon vedrørende bruk av brukt anleggsutstyr kontra nytt, sett i relasjon til kostnader og opplæringsgevinst. Uttrykket "on the job training" som brukes mye i forbindelse med hjelpsprosjekter skal beskrives. Det vil være et hovedmål å få frem hva som fungerte under gjennomføringen av disse prosjektene, og hva som ikke fungerte, samt gi en vurdering av hva som kunne vært gjort anderledes med hensyn til temaet opplæring. Utnyttelse av lokal industri er populært, men hvor realistisk er det når nordmenn skal eksportere sine kunnskaper og løsninger anno 1989 til et land som teknologisk ligger 50 år bak oss? Svaret ligger i forenkling, men vår teknologikunnskap må vi ha med. Dette setter grenser for hva som kan produseres lokalt.

Kostnadsoverskridelser er vi vant med, og det finnes alltid forklaringer. I Lesotho fikk vi kostnadsoverskridelser på 45%. En del av dette skyldes uhell underveis. Her var et dambrudd i Mantsonyane-dammen på grunn av flom det største. Bruddet skjedde to uker før dammen var ferdig, og forårsaket nesten ett års forsinkelse. Sammen med konsulenten og entreprenøren vil vi se på hva slags rutiner som kan anbefales for liknende prosjekter i tilsvarende land.

Vannkraftverkene Semonkong og Mantsonyane er nr. 4 og 5 av små vannkraftverk som NORAD har fått i drift i Afrika i moderne tid. De andre er Lichinga og Cuamba i Mosambik og Monga i Zaire. Representanter for Lesothos regjering har gitt uttrykk for glede over de to småkraftverkene fra Norge. De har spesieltpekt på det positive ved at driftsfolk ble opplært. Problemet er hvordan Lesotho kan følge opp dette slik at drift og vedlikehold ikke møter for store problemer. Kanskje kan det nye opplæringscenteret i Zambia ved Kafue Gorge, som snart settes i drift og hvor NVE har vært NORADs rådgiver, føre til at rekrutteringsproblemet kan løses også for Lesotho.

Gassrørledninger

Arne Olsen, EK, og undertegnede var tidligere i år på en studiereise i Østerrike for å se på praktiske, miljømessige og juridiske sider ved bygging og drift av gassrørledninger. I den pågående debatten om eventuelle norske gassrørledninger over fastlandet er det viktig også å se på hvilke erfaringer andre land har gjort med slike løsninger.

Tekst og foto: Stein L. Meyer, ES

Sentralt plassert

Selv om Østerrike produserer og bruker beskjedne mengder olje og gass selv, er det et nøkkelland for olje og gass i Sentral-Europa. Blant annet går store mengder naturgass i transitt gjennom landet fra Sovjet/Tsjekkoslovakia og til Vest-Europa. Hjerter i systemet, der mer enn 10 gassrørledninger møtes, er "Baumgarten" kompressorstasjon øst for Wien. Der måles, renses og fordeles årlig 17 mrdSm³ (milliarder standard kubikkmeter) naturgass. Stasjonen ligger på en slette i Donaudalen i betryggende avstand fra bebyggelse.

Lagringskapasitet

Ikke langt fra "Baumgarten" er det en del nesten uttappede olje- og gassfelt. I dag benyttes disse feltene som magasin for opptil 2 mrdSm³ naturgass. Dette tilsvarer nesten halvparten av Østerrikes årsforbruk. Feltene har således en meget viktig funksjon, idet de kan utjevne årstidsvariasjonene i forbruket og eventuell svikt i tilførselen av gass.

Store rørledninger

Vi studerte først og fremst traseene for gassrørledninger til Italia ("TAG"). En hovedgrunn var at der holdt de på å bygge et nytt røranlegg med 42 tommer diameter i tillegg til det gamle som er i drift. Begrunnelsen for nyanlegget er ikke driftssikkerheten, for 15 års erfaring har vist at den er nær 100%. Det nye røret skal først og fremst gjøre det mulig å transportere ytterligere 10 mrdSm³ gass i året, men muligheten til å sammenkoble og veksle mellom seksjoner av rørledningene vil selvsagt også forenkle vedlikeholdet. Prisen på det 350 km lange nyanlegget blir omkring 4 milliarder norske kroner.

Og middelstore

Lenger mot nord-vest, ved Innsbruck, så vi på bygging av et noe mindre røranlegg med 16 tommer diameter. I gunstig terreng og lett jordsmonn (sand og fin grus) kunne fremdriften komme opp i 2000 meter i døgnet.

Norske forhold

En annen årsak til at vi brukte mest tid på "TAG", var at traseene går i så variert terreng at vi også ventet å finne tilnærmet norske forhold. Helst ønsket man en flat trase med lett gravbar mark, men dette var ikke alltid mulig når det samtidig er viktig å gjøre traseene korte. Blant annet måtte utløpere av Alpene forseres. Like over grensen i Italia ble det derfor drevet en tunnel gjennom et fjell med skiterreng. I Østerrike klarte de seg uten tunneler, og det var imponerende å se i hvilke hellingene de klarte å legge rørene og å lede vekk vann slik at grøften ikke skulle vaskes ut under regnvær eller snesmelting. Vi hadde ikke på forhånd trodd at de kunne klare 45

graders stigning! Til sammeligning er unnarennet i Holmenkollbakken 37 grader på det bratteste.

Grundig arbeid

I jordbruksterreng var det under plan/byggeperioden viktig å ta hensyn til de usynlige dreneringsanleggene som bøndene gjennom århundrer hadde anlagt. Områder med fare for jord- eller leirras ble omhyggelig unngått. I skogsterreng måtte store trær med røtter holdes minst 7 meter fra røret. Tallrike bekker og elver måtte krysses. Røret ble alltid gravet ned i elvebunnen, også under Donau. Skråninger ble sikret og stabilisert på forskjellig vis og med godt resultat etter mange års erfaring.

Varige spor

Selvsagt måtte en være forutseende og forsiktig både før og under byggeperioden, så uerstattelige kulturminner ikke ble ødelagt. I jordbruksterreng var det ellers lite synlige spor. Gassrøret lå minst 1 meter under bakken, så jorden oppå kunne bearbeides og dyrkes med vanlige landbruksmaskiner. I skogsterreng ble det en varig 15 meter bred "gate", og traseen lå aldri mer enn 200 meter fra gammel eller ny anleggsvei.

Generelt ble det brukt minst mulig sprengstoff for ikke å skade grunnvannssårer. I vernet fjellterreng gikk man så langt i rehabiliteringen at store stener ble merket og lagt på plass igjen etter anleggsarbeidet. Dette siste så vi eksempler på langs en oljerørledning ved et Alpe-pass.

Faremomenter

Overtrykket i gassrørledningene var på opptil 70 atmosfærer. For å få optimal overføringskapasitet, ble kompressorstasjoner bygget langs rørledningen med avstand omkring 150 km. Stasjonene ble drevet med gass fra rørledningen, slik at nøyaktig avstand blant annet var avhengig av prisforholdet gass/stålrør. For å minske farene ved uhell og under vedlikehold, ble det i tillegg anlagt fjernstyrte ventilstasjoner for hver 20 km. Nærføringer med høyspentledninger ga induksjon i gassrøret på opptil 2 kV. For å beskytte driftspersonalet, ble derfor ventilstasjonene lagt på samme spenningspotensial som røret. Plastbelegg på rørene reduserte korrosjonen, men i tillegg ble rørledningen beskyttet katodisk med elektrisk likestrøm.

Bolighus og kommunikasjoner

I Østerrike tillates bolighus og parallelle kommunikasjoner så nær som 7 meter fra de største gassrørledningene. De norske forskriftene ville sagt minst 25 meter. Selv det kan synes lite, men vi skal huske at mesteparten av naturgassen (metan) er atskillig lettere enn luft. Naturgassen ventes å bli varmet av omgivelsene, slik at den vil stige til værs selv meget snart etter



Baumgarten kompressorstasjon er et viktig knutepunkt i Sentral-Europas gassnett. Arne Olsen, EK, i forgrunnen.



Anleggsarbeidet med middelstore gassrør kan under ideelle forhold ha en fremdrift på 2000 meter i døgnet.



Under kryssningsarbeidet ble elveløpet midlertidig flyttet frem og tilbake.



Selv de største gassrørledninger ga i Østerrike en gate mellom trær og bolighus (!) på bare 15 meter.

den avkjølingen en lekkasje med stort trykkfall vil gi. Dette opplyser Direktoratet for brann- og eksplosjonsvern på forespørsel.

"Vodka-sikre" systemer?

Selv om vi i skrivende stund vet lite om gass- og togulykken i Ural i juni i år, ser det ut til at rørledningen der har fraktet en

langt høyere konsentrasjon av tunge gasskomponenter (propan og butan) enn det vi finner i vanlig naturgass. Dessuten har operatørene pumpet inn mer gass i rørsystemet i stedet for å seksjonere/stenge da trykket falt. Flere av sikkerhetsrutinene bør kunne automatiseres og forhåpentlig gjøres "idiotsikre/vodkasikre".

KRAFTBALANSEN MOT ÅR 2005

Av Jon Sagen, EEØ

Energidirektoratets gassprosjektgruppe la i juni fram sin første rapport. Rapporten legger hovedvekt på en gjennomgang av landets kraftbalanse fram mot år 2005 og gir videre en drøfting av ulike oppdeckningsalternativer som kan være aktuelle. Sentralt i rapporten er en drøfting av systemmessige konsekvenser ved innpassing av gasskraft.

31. juni ble rapporten lagt fram for Himleutvalget, Oeds ekspertgruppe som ser på grunnlaget og forutsetningene for å bygge opp et gassmarked i Norge, Sverige og Danmark. Kraftbalansene som presenteres i rapporten tyder på at landet vil ha en tilfredsstillende kraftdekning med vannkraft alene fram til 1995. Som grunnlag for balansene ligger både nye beregninger for etterspørselsutviklingen og ny vurdering av fastkrafttilgang fra vannkraftsystemet.

Prognosene for etterspørselen er basert på beregninger utført for det interdepartementale prognoseutvalget lagt fram i mai, og på nye fylkesprognoser innsendt til NVE våren 1989. Fylkesprognosene er basert på felles prognoseforutsetninger utsendt av NVE.

Både prognoseutvalget og fylkesprognosene gir en basisprognose på omlag 81 TWh brutto fastkraft i alminnelig forsyning i år 2000. Dette er vel 4 TWh lavere enn prognosene fra Energimeldingen 1987. For kraftintensiv industri ventes liten endring fra dagens nivå. Det er viktig å understreke at det er betydelig usikkerhet knyttet til prognosene. Denne usikkerheten gjelder både de forutsetninger for den økonomiske utvikling som er lagt til grunn, og usikkerhet knyttet til de modeller som er benyttet. Både prognoseutvalget og fylkene har benyttet nye modeller til beregningene.

Tilgangen av ny vannkraft er avhengig av framdriften i nye vannkraftprosjekter og vurderinger av optimalt fastkraftuttak fra vannkraftsystemet. Fastkraftnivået er primært en samfunnsøkonomisk størrelse som avhenger av de økonomiske forutsetninger som legges til grunn. I rapporten er det vist modellberegninger basert på rimelige forutsetninger for det norske og nordiske kraftmarkedet, som gir et optimalt fastkraftnivå lik middelproduksjonen i vannkraftsystemet. Dette forutsetter et avkastningskrav på 7% for investeringer i kraftanlegg.

Rapportens hovedalternativ for tilgangen baserer seg allikevel på en noe mer forsiktig pressing av systemet med et fastkraftnivå omlag 3 TWh under middelproduksjonen. Dette er en margin som kan dekke usikkerhet i beregningene samt virkningen av forskjellige ufullkommenheter i kraftmarkedet. Det lavere fastkraftnivået tilsvarer resultatet av modellberegninger når 5% kalkulasjonsrente legges til grunn.

Tabellen viser landets kraftbalanse (i TWh) i rapportens hovedalternativ med alternative forutsetninger for tilgang fra nye vannkraftprosjekter.

	1995	2000	2005
Kraftprognose	105,4	111,5	117,8
Vannkraft utbygd pr. 01.01.88	102,0	102,0	102,0
+ under bygging 1989	105,5	105,5	105,5
+ realiserbart restpotensiale	107,4	110,6	113,8

Rapporten gir en omfattende gjennomgang av aktuelle gasskraftprosjekter og mulige konsekvenser av disse innpasset i vannkraftsystemet. Bl.a. beregnes utslipp avhengig av fast eller fleksibelt gassavtak. På bakgrunn av denne drøftingen og den presenterte kraftbalansen konkluderer rapporten med følgende oppdeckningsalternativer fram til år 2000:

A: økt satsing på vannkraftutbygging, kombinert med tørrårsverk (fossilt fyr) for å kunne oppnå maksimal utnyttelse av vannkraftsystemet.

B: moderat vannkraftutbygging kombinert med forskjellige små til mellomstore gasskraft-løsninger som kan fyres på f.eks. propan eller industrielle spillgasser der disse er tilgjengelige. Dette alternativet kan tilpasses en framtidig gassledning, og vurderes å være mest robust overfor en annen etterspørselsutvikling enn den som er lagt til grunn i hovedalternativet.

C: full satsing på gasskraft og reduksjon av vannkraftutbyggingen til et minimum. Dette gir rom for ca 6 TWh gasskraft i år 2000 (tilsvarende omlag 1,2 mrd. Sm3 naturgass).

Alle de tre alternativene kan dekke landets kraftbehov fram til århundreskiftet. Valg av strategi er først og fremst et energipolitisk valg. Et sammendrag av hovedrapporten er utgitt som en egen rapport på 15 sider. Prosjektgruppens medlemmer er H. Egeland, S.L. Meyer, J. Sagen og H. Østhagen med førstnevnte som prosjektleder. Prosjektgruppen vil fortsette arbeidet ut året. Et framtidig nordisk gassnett og eventuell norsk tilpasning til dette er tema som vil bli nærmere drøftet i prosjektets sluttrapport som vil foreligge ved årsskiftet 1989/90.



Avtrappingsfest ble det i sommer holdt for overing. Gunnar Solberg, VVT. Festen gikk av stabelen i praktmøtesalen i 7. På bildet er Gunnar Solberg flankert av to av sine beste venninner, Mari Rugsveen, VH, og Ingebjørg Berg, VJ, ifølge VHs fotograf Henrik Svedahl. LESEHESTEN lykkeønsker!

Søya-anlegget offisielt åpnet



Ved bautaen fra venstre: Sjøfing, Sæterbø, VRM, ordf. Vold (begge med gavefat), gardbr. Polden, fylkesm. Fostervoll, V-dir. Mellquist, VF-dir. Andersen.

Surnadalen viste seg i sin beste sommerprakt da flomsikringsprosjektet i Søya fikk sin åpning med høytidelig avduking av en mektig bauta 15. juni. Selve anlegget er tidligere presentert i LESEHESTEN.

Søya-anlegget har siden 1985 vært det største enkeltanlegget for Forbygningsavdelingen ved Region Midt-Norge. Ved åpningshøytideligheten var det, ved siden av fra grunneierne, stort og representativt oppmøte fra Surnadal kommune, Fylkesmannen i Møre og Romsdal, Fylkeslandbruksseksjonen, Olje- og energidepartementet og Vassdragsdirektoratet.

Høytideligheten startet med en kort samling ved Surnadal Hotel, der noen raske rundstykker ble fortært og deltakerne ble presentert for hverandre.

Avduking av bauta

Ved bautaen som er plassert ved den nye brua midt på anlegget, ble det taler og gaveoverrekkelser. Vi kan nok trygt fastslå at NVE ble mange lovord til del. Ordfører Vold og formannen i Senkingslaget i Søya, Lars Polden, la stor vekt på å få fram den lange og omstendelige saksgangen prosjektet hadde gjennomgått, og de var begge lettet og glade for at de årlige flomplagene i Søya-dalen nå var et avsluttet kapittel.

Ved bautaen var det også taler av avd.dir. Bård Andersen fra VFs hovedkontor og av Einar Sæterbø fra regionkontoret i Trondheim. Stangvik skulekorps sørget for det kunstneriske innslaget.

Fylkesmann Alv Jakob Fostervoll foretok avdukingen. Han la i sin tale vekt på begrepene vekst og vern. Han følte seg sikker på at vekstsiden ved anlegget ville holde mål. Han ville som fylkets øverste miljøvernmyndighet uttrykke håpet om at tiden og naturen selv ville vise at også verresiden ved tiltaket er vel ivaretatt. Høyti-

deligheten ble avsluttet med en instruktiv busstur langs Søya-anlegget. Vassdragsdirektør Pål Mellquist fortalte om de biotopforbedrende tiltak som er tatt med i prosjektet.

Rundtur i Nedre Surnadal

Ordfører Vold var hovedguide under en interessant rundtur i buss gjennom Nedre Surnadal. Det ble også tid til en rask kikk på de nye forbygningsanleggene i Surna, ved Øye og ved Grimsmo. Disse er delvis bygd som utfyllingsarbeid under arbeidet med Søya-anlegget.

Kommunal lunsj

Surnadal kommune spanderte lunsj på gjestene. Dette ble også en høytidelig og fin tilstelning, med flere taler. Vassdragsdirektøren takket for maten og fikk på vanlig spirituell måte fram hovedtrekk ved tiltaket i Søya og betydningen av de lokale interessenters innsats i oppfølgingsarbeidet, særlig i forbindelse med miljøtiltakene. Ordfører Vold og formann Polden ble utstyrt med hhv vimpel og slips med NVEs farger og symbol.

Ordfører Volden overrakte Polden og Sæterbø blomster og vase som takk for godt samarbeid med kommunen, og fra Senkingslaget fikk NVEs anleggsfolk Joar Skauge, Ola Gagnås, Anders Lien og John Skorild blomster som takk for innsatsen.

Også Mellquist, Andersen og Lahaug fikk blomster og takk fra Senkingslaget.

Middag

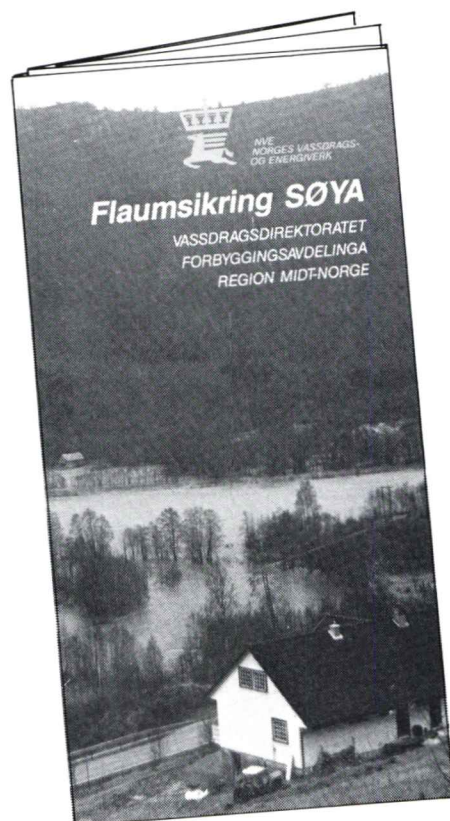
Senkingslagets medlemmer og inviterte gjester feiret fullførelsen av anlegget med laksemiddag om kvelden. Det ble registrert at Senkingslagets formann her møtte iført sitt nye NVE-slips.

Det ble vist film og lysbilder fra anleggsstadiet i Søya. Ved kaffebordene etterpå var det mange som uttrykte takk og anerkjennelse til NVEs folk for vel utført arbeid!

Dermed var åpningen av Søya-anlegget over. Lokalpressen og radioen viste anledningen stor oppmerksomhet, og mye fin omtale er blitt NVE og Forbygningsavdelingen til del.

Det er forøvrig grunn til å tro at folderen "Flaumsikring av Søya", som ble laget for anledningen, spilte en stor rolle i å gi journalistene viktig bakgrunnsinformasjon om tiltaket. Alle avis kommentarer har vært preget av god kjennskap både til flomproblematikken og miljøaspektet ved tiltaket.

VRM



På forsommeren kunne Vassdragsdirektør Pål Mellquist ønske velkommen til premie-revisning av Vassdragstilsynets nye film "Damsikkerhet". Filmen er produsert av Zenith Film, i samarbeid med VVTs medarbeidere, der Vidar Nebdal Svendsen og Bjarne Nicolaisen har hatt hovedansvaret. Dette er for øvrig den 22. filmen Zenith Film produserer for NVE.

Den 30 minutter lange filmen har kostet 500.000 kroner, og er finansiert av Konsepsjonsavgiftsfondet, Vassdragsregulanten-nes forening og Statkraft i fellesskap.

"Damsikkerhet" innleder med dramatiske scener fra dambrudd som ga stygge flommer - først i Los Angeles i 1963, der 5 mennesker omkom, 250 hjem ble ødelagt og verdier for 70 mill kroner gikk tapt. Deretter følger glimt fra vår hjemlige Roppa-dam, som brast under oppfylling 17. mai 1976, og påførte vassdraget betydelige skader.

Etter slik å ha demonstrert hvilke voldsomme og ødeleggende krefter som her kan slippes løs, gir filmen et godt inntrykk av de enorme dimensjonene det er over moderne damanlegg. Den viser også gode eksempler på avansert måleteknikk som muliggjør fjernmåling av målestasjoner som er bygget inn flere strategiske steder i dammene. Samtidig demonstreres det at man heller ikke stoler fullt ut på teknikk alene, den blir fulgt opp med direkte, manuelt tilsyn med målestasjoner på stedet.

Vårt land er som kjent både stridt og kaldt, og et tema i filmen er de problemer drivgods under flom og isgang i elv kan forårsake for manøvrering av damluker, og vi får se praktiske løsninger på dette.

Sikkerhet og vedlikehold er dameierens ansvar, og filmen viser at det gjøres store anstrengelser for å oppnå maksimal sikkerhet både ved eldre og nyere dammer. Samtidig gir filmen god informasjon om det allsidige arbeidet VVT utfører for å kontrollere at forskrifter blir fulgt når dammer konstrueres, når de bygges, og at sikkerheten opprettholdes også for ettertiden. Filmen vil i første rekke bli benyttet i den kurs- og opplæringsvirksomhet som drives av VVT og Vassdragsregulanten-nes forening. Forsåvidt utgjør denne virksomheten en rød tråd i filmen - og dermed kan man vel på sett og vis si at ringen (eller filmrullen) er sluttet.

frog



SVARTHVITT

Konsulentene bør behandles på samme måten som teposen: de bør holdes i koppen til teen har fått fin farge og smak. Blir den for lenge i koppen, blir teen vond.

DNC-sjef Kristian Rambjør
i Aftenposten.

Nye publikasjoner fra V-dir.

Karbonatisering er sikkert et vitalt spørsmål i alle kantiners hektiske dagligliv, men i denne sammenheng er snarere spørsmålet "Karbonatisering av betong, et problem for norske dammer?" For slik lyder tittelen på Vassdragsdirektoratets Publikasjon nr V 19. Forfattere er Vidar Nebdal Svendsen og Eivind Torblaa i VVT. I sammendraget heter det bl.a.: "Vassdragstilsynet har gjennomført en undersøkelse av 21 dammer i Norge for å se om karbonatisering er et problem ved betongdammer. Når betong karboniseres, vil armeringen lettere bli angrepet av rust. Ved utvelgelsen av dammene ble det tatt hensyn til beliggenhet, alder og i noen grad betongkvalitet.

Resultatene viste stort sett liten karbonatisering på de undersøkte konstruksjonene, og hovedkonklusjonene er at karbonatisering ikke ser ut til å være noe problem på norske betongdammer."

VVTs Vidar Nebdal Svendsen har ytterligere en publikasjon på samvittigheten så langt i år. Publikasjon nr V 18 har tittelen "Flomavledning ved dammer. Erfaringer fra oktoberflommen 1987".

I sammendraget heter det: "Oktoberflommen 1987 forårsaket betydelige skader langs vassdragene og førte til store problemer for en rekke dameiere. Det ble bl.a. vanskelig å komme fram til dammene, strømmen gikk og lukeløp ble tettet av drivgods. Selv om vi ikke fikk alvorlige dambrudd, var det svikt på flere områder som kunne ført til ulykke. Vassdragstilsynet har samlet en del erfaringsmateriale fra flommen og presentert det i denne rapporten. Hovedkonklusjonen er at det må satses sterkere både på den bygningsmessige og administrative siden for å øke sikkerheten av flomavledning ved våre dammer. Vassdragstilsynet vil skjerpe kontrollen på dette området fremover, og prosjektet "Damsikkerhet" vil gi materiale til retningslinjer og informasjon/opplæring.

Storverk i Helgådalen



Æres de som æres bør, nemlig fagfolkene som har utført en bragd som krevde både mot og fantasi. Denne jobben krevde lang og solid erfaring kombinert med en stor dose oppfinnsomhet. Fra venstre ser vi: Knut H. Bakkeslett, Åsmund Karlgård, Torstein Kluken, Olav Ramdahl, Ottar Elnes og Joar Martin Storholmen. Den lille "anleggsslusken" Odd Eivind Balgaard trivdes godt i miljøet.

Foto: Egil Balgaard, VRM

Geologien i Helgådalen i Trøndelag er så utrolig at det nesten ikke nytter å forklare forholdene. Du er nødt til å se det selv, sa NVEs forskningssjef Per Einar Faugli til meg på forhånd. I dag renner Helgaa 30-40(!) meter lavere enn for 96 år siden.

Deltakerne på NVEs rådsbefaring den 6. juni i år fikk en gruopvekkende livaktig skildring av lokalhistorikeren Øystein Walberg om naturkatastrofen som inntraff 19. mai 1893. 112 mennesker ble drept da 55 millioner jord og kubikkmeter kvikkleire på få minutter raste ut og dannet en 5000 mål stor skredgrop. (En titonns lastebil ville bruke 1000 år på å transportere like mye masse).

Sikringsarbeidene til en verdi av 14 millioner som nå snart er fullført, er blant de mest omfattende og krevende som NVE noen gang har gjennomført. Ikke rart at VF-direktør

Bård Andersen og sjefen for Region Midt-Norge, Einar Sæterbø, vanskelig kunne skjule sin stolthet over resultatene av 9 års anleggsarbeid.

Kilometerlange elveforbygninger langs Helgaaas bredder utgjør bare en del av sikringstiltakene i dalføret. Med sikte på å forbygge nye ras og utglidninger ble også tonnevis av masse transportert fra toppen til foten av flere steile skråninger.

I tillegg til forbygninger og "avlastning" av de høye "mælene" langs Helgaa er mye arbeid nedlagt i sikring av sidebekker. Delvis er bekkene lagt i rør, delvis er de steinsatt for å hindre utgraving. "Takrenneprosjektet", kaller fagfolkene denne delen av sikringsarbeidet.

Da Trøndelagskontoret i 1975 første gang la fram den storstilte sikringsplanen, var Helgådalen allerede erklært som fraflyttingsområ-

de og titalls millioner bevilget i erstatning til bønder som måtte reise og starte på nytt. Isteden er nå livsgrunnlaget og bosetting sikret, optimismen og framtidstroen preger igjen befolkningen. Ja, til og med laksen har kommet tilbake! 6 tonn vil antakelig bli fisket opp allerede i år.

Både fylkesmannen og fylkeslandbrukssjefen i Nord-Trøndelag og ordføreren i Verdal takket da også NVE på det hjerteligste.

Representantene fra Olje- og energidepartementet, med statssekretær Astrid Nistad og underdirektør Erik Eriksen i spissen, Statens naturskadefond og Statens forurensningstilsyn var også synlig imponert over det de fikk se og høre. "Vel anvendte ressurser, god samfunnsøkonomi", var den samstemmige konklusjonen.

Wenja

Solskinns historie i Eksingedal

Kvinnen bakom seminaret på Voss, VNs uunnværlige Marit Fleischmann i samtale med en fornøyd grunneier, Johan Gullbrå.

VNs Jon Arne Eie har grunn til å være fornøyd med forlagsvirksomheten i VN. Under t.v.

Merking av fisk er en viktig del av forskningsarbeidet. Alle foto: Knut Ove Hillestad.



"De skal lete lengje for å finne nokon som har noko gale å seie om dette forskningsprosjektet. Me er hjarteleg takksame," sa Johan Gullbrå grunneier i Eksingedalen og en av de 50 deltakerne på Natur- og landskapsavdelingens seminar på Voss i mai. Eksingedalselvi (Ekso) er den best utforskede og beskrevne elvestrekning i Norge; hele 54 publikasjoner (hvorav 20 internasjonale) er kommet hittil. Selv på New Zealand vet forskere i dag hvor Eksingedalen er!

Som resultat av en enestående intensjonsavtale mellom Universitetet i Bergen og NVE er hele vassdraget i Eksingedalen et "laboratorium". Her drives forskning, utvikling, utredning og undervisning, forklarer forskningssjefen vår, Per Einar Faugli. Formålet er å få vite mest mulig om hvorledes kraftutbygging og regulering innvirker på vekst- og livsvilkår for planter og dyr i og ved et vassdrag og på naturforholdene forøvrig innen nedbørfeltet.

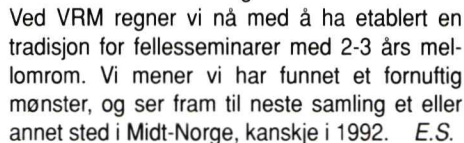
Registreringene hittil viser med all ønskelig tydelighet at både fugl og fisk stortrives i terskelbassenger og på elvesletter.

Nøkkelhull til fortid og fremtid

Med førstelektor Noralf Rye fra Universitetet i Bergen, som vittig veiviser fikk vi innblikk i dalens ærverdige 400 millioner årlige geologi. I tillegg til dette gløttet gjennom nøkkelhullet til fortiden, fikk deltakerne også en imponerende ekskursjon i nåtiden og et spennende gløtt gjennom nøkkelhullet til fremtiden. (Sitat Pål Mellquist).

"Vi skal etterlate oss et landskap som våre etterkommere både kan leve av og med," konkluderte Knut Ove Hillestad, direktøren for Natur- og landskapsavdelingen.

Wenja



SVENSK HONNØR

froq



PREMIËKRYSSORD!

VOVS-KABI-NETT	FRUKT	BY	SLIPP	ART.	SYK- DOM	FOR- STAV.	UTROSKAP	ELE- GANT	SEL- SKAP	ÅP- NING	1555	KNIRK	DRAR	KV.- NAVN	PLUGG
FAR- SOTT							ARB.TID								
RARI- TETEN							DOT- TIL- K								
STOPPE- STED									PATTE			PRON.			
I ORDEN			M Å L		BIB.NAVN	F IL M		P E R L E			SAND	G R E I			UNI- FORMEN
MAT- RETT			M Y S				P I N K L			DRICK		H E S		PREST- SAMFUNN	
F.EKS.		K I N O		SLETTE		L I K E						Y T	F E		
GUDINNE		GUDIN. A P N.					K J L L A X		L I K E						
	HAGE					SLIPE- MIDDEL				ORG.	LUR			P R O N.	
	SMIL					ART.									
KV.- NAVN					R E T T				DYR			SLIT	DRICK	V K A L E R	
FOR- STAV.			B Y										T A L L		

Avd./adr.:_____

Stor interesse for dataopplæring

Siden mai 1988 har 115 personer gjennomført ett eller flere av Datagruppens kurs. De fleste av dem er arrangert i Speilsalen i M29, med en varighet på 1-5 dager avhengig av tema.

Hittil har Datagruppen holdt kurs i Notis-konseptet (tekstbehandling, BDT, tekstformatering, osv.), Ms-dos og Acto-wp (lillebrøren til Notis-wp). Det er dessuten kjørt et kurs spesielt beregnet på saksbehandling.

I løpet av høsten og vinteren vil tilbudet bli utvidet med Word-perfect og Lotus 123. Kursplan blir sendt E, V og A to ganger i året. FØLG MED!

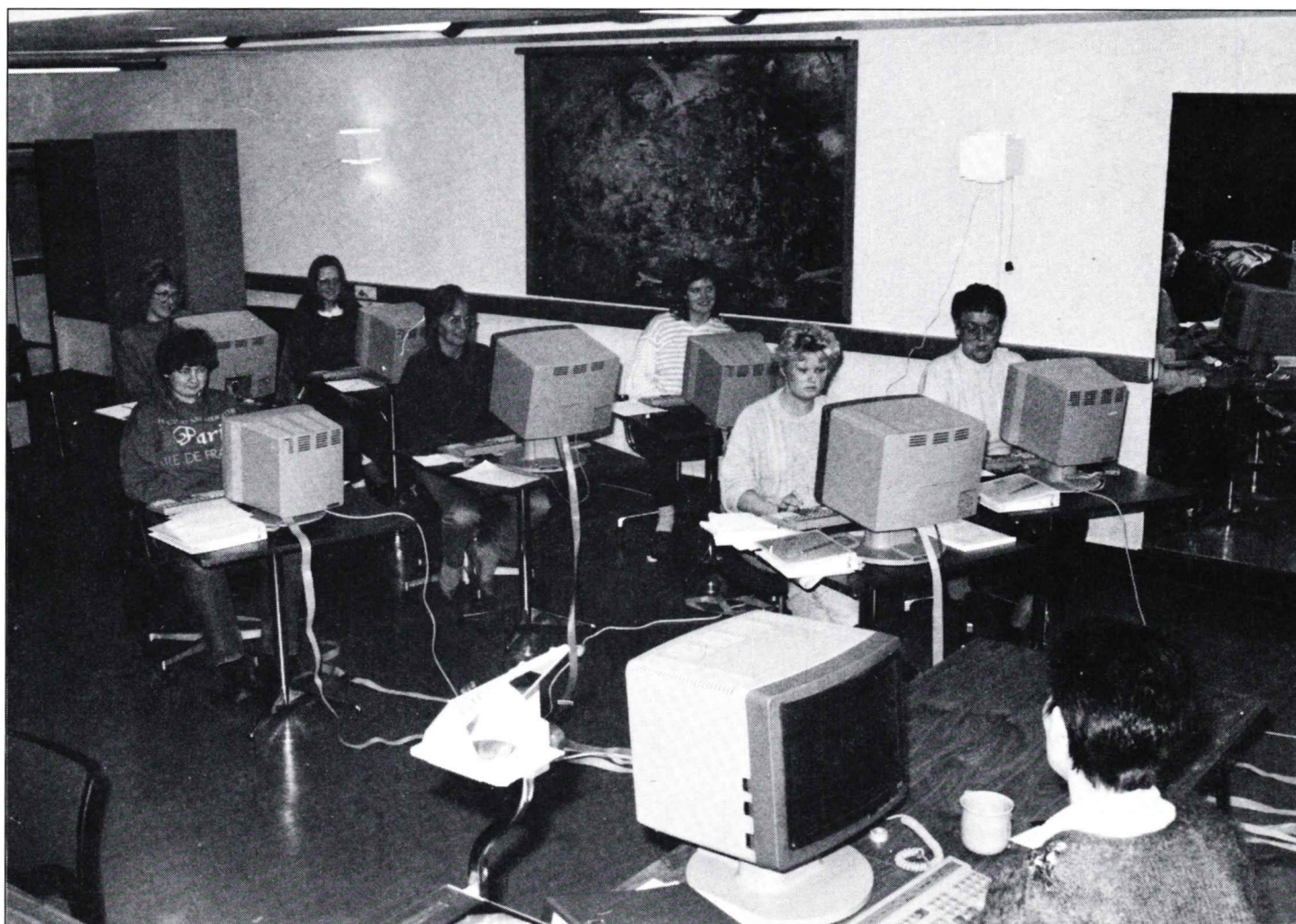
Kursene blir i sin helhet utarbeidet og gjennomført av Turi og Olaug i Datagruppen. Det gjør det mulig å skreddersy kursene etter NVEs egne behov. Hvert kurs blir avsluttet med skriftlig evaluering. I henhold til disse har kursene vært svært vellykket.

Dersom en regner at hver eneste kursdag eksternt koster 1500 kroner (og det er lavt regnet!), så har NVE "spart" 450.000 kroner!

Datalices mening om hvorfor kursene er vellykket, er i kortform slik: -Først og fremst er kursopplegget og instruktørene meget bra. Dessuten tror jeg kursdeltakerne våre er umåtelig motivert for å lære - vi kan jo verken skilte med "mega-lunsj" eller spesielt trivelige lokaler.

Snakk med oss om dine behov for opplæring!

AD



Glimt fra et av datakursene. Olaug med bakhodet til kamera, men til gjengjeld med smørsiden til oppmerksomme kursdeltakere - på dette kurset fra både, E, V og A, ja sogar fra Statkraft.

Foto: frog

Vi retter!

Akk ja, hadde det bare vært så vel, sukket den gode VF-direktør Bård Andersen, etter å ha lest vår versjon av sitt innlegg om mer penger til flomsikring i forrige nummer. Her uttrykte Bård Andersen seg i positive vendinger om at VF hyggelig nok hadde fått bevilget ytterligere 10 millioner kroner, og så klarer LESEHESTEN altså å gjøre det til 10 ganger så mye. Vi kunne si til vårt forsvar at det var et uttrykk for våre håp og ønsker på vegne av VF, men sannheten er at det skyldes en uff så begredegelig, men helt vanlig og kjedelig trykkfeil. Hvilken herved anses for rettet.

frog

LESEHESTEN

Etatsavis for NVE

Redaktør
Frode GuldvogRed.sekr.
Irlin TaugbølGrafisk form
Arne Lie - Merethe ChristophersenUtgitt av
InformasjonskontoretInformasjonssjef
Wenja PaaskeNorges vassdrags- og
energiverk
Boks 5091 Maj., 0301 Oslo 3
Telefon (02) 46 98 00
Telefax (02) 69 61 51

Kunstklubben
ønsker nye medlemmer velkommen.
Kontakt Knut Wold, I. 324,
Ada Røtnes, I. 237 eller Marit Flood, I. 388.

HOBBYUTSTILLING i M29

Vi minner om invitasjonen fra Kunstklubben til å delta på hobbyutstilling i uke 39 (i slutten av september) i Speilsalen. Som kjent er Kunstklubben et fellesforetak, så her har alle "beboere" i M29 og umiddelbar nærhet muligheten til å delta.

Og noe "driver" jo de fleste med - selv om ALT ikke nødvendigvis eigner seg for utstilling, så er det jo svært mye som nettopp det gjør: bildemaling, materialbilder, tegning, rosemaling, kurvsmaling, fotos, kurvfletting, treskjæring, tredreing, lærarbeider, kokekunst, glassarbeider, keramikk, steinarbeider, Salzburger-dekorsjoner, veving, brodering, lappeteknikk, blomsteroppsetting, figurer i trolldig, batick, silkemaling, stofftrykk, strikke- og heklearbeider, og har du andre forslag er de velkomne de også.

Det er Martin Nordby, ESN, som har foreslått tiltaket som Kunstklubben her forsøker å realisere. Kontaktpersoner for forespørsler er Cecilie Lund, r 422, Marit H. Flood, r 359B, Knut Wold, r 323. Du har allerede tatt kontakt? Da venter vi bare i åndeløs spenning på utstillingen. Den som vever får se.

frog

PRESSE- KLIPP

Aftenposten Mandag 24. juli 1989

Panikk - 200 år etter flom

Stor-flommen som herjet Gudbrandsdalen for to hundre år siden har skremt mange av radioens P2-lyttere. Hendelsen er gjenskapt i en programserie som har vært sendt såpass tidlig på morgenen at mange halv-våkne lyttere har forvekslet dramatiseringen med en regulær nyhetssending og blitt skremt av meldingene om ras og flom, smadrede hus og omkomne mennesker og dyr.

Mange oppskakete lyttere har ringt lokalavisen eller slektninger i Gudbrandsdalen for å få vite hva som var skjedd. (NTB)

Dagens Næringsliv

NHO synes ikke det er grunn til å skryte over industribedrifters miljøbevissthet, men påstandene fra Statens Forurensningstilsyn, (SFT) om at det har vært en dobling av grove brudd på utslippsvilkårene, skal de ha seg frabedt.

— Det finnes tre måter å lyve på — grov løgn, hvit løgn og skjev statistikk, sier fagsjef Bjørn Svein i NHO.

Spiller du bridge - eller vil du lære?

♠ 10 5 3
♥ 9 6
♦ 10 3
♣ 10 8 7 5 4 2

♠ 2
♥ Kn 8 7 5
♦ D Kn 9 8
♣ E D

N	
V	Ø
	S

♠ E K 9
♥ E 10 4 3 2
♦ E 5
♣ K Kn 3

♠ D Kn 8 7 6 4
♥ K D
♦ K 7 2
♣ 9 6

Du visste kanskje ikke at NVE og Statkraft har sin egen bridgeklubb?

Bridgeklubben vil gjerne ha flere medlemmer. Det er ikke først og fremst racere vi vil ha, men folk - jenter eller gutter, unge eller gamle - som liker å spille kort. Dersom det er behov, har styret i klubben overveiet å starte et lite kurs.

Det er hyggelig miljø i Bridgeklubben. De som tror at turneringsbridge er alvorlige greier som bare spilles av racere, tar skammelig feil. Har du lyst til å lære bridge, eller lære litt mer bridge, så må du spille - og da er bridgeklubben løsningen! Vi spiller annenhver tirsdag. Du behøver ikke å binde deg. I bridgeklubben gjelder faktisk det gamle ordtak: Det viktigste er ikke å vinne, men å delta.

Bridgeklubbens styre består av formann Nils Haakensen, VHB, kasserer Øystein Aars, VHG og sekretær Ingrid Johansen, Statkraft. Så nå vet du hvem du skal kontakte - gjør det like godt med det samme!

Nils



Hedersgjesten flankert av tidligere A-dir.
Erik Nybø på sin høyre side og
gen.dir. Erling Diesen.
Foto: frog

Eva Synnøve Lund

Ved en enkel høytidelighet i lunsjrommet tok et tyvetalls kolleger i NVE og tidligere kolleger i "gamle" AP, nå medarbeidere i Statkrafts personalavdeling, arbeidsmessig avskjed med Eva Lund, som gikk av med pensjon 1. juli.

Eva Lund ble ansatt i NVE 29. august 1949 og kan således se tilbake på nærmere 40 års sammenhengende tjeneste i etaten. Hun gikk først gradene innen kontorgruppen til hun i april 1971 ble ansatt som saksbehandler i den daværende personalavdeling.

Som seg hør og bør ved avslutningen på et langt arbeidsliv, er det naturlig å se tilbake. Generaldirektøren takket Eva Lund for en lang og oppofrende arbeidsinnsats i statens tjeneste og overrakte gave i medhold av Statens tradisjonelle ramme. Også fra kolleger og tjenestemannsorganisasjon ble det overrakt oppmerksomheter og takkens ord til en trofast NVE-veteran som nå har trått ut av etaten.

Oddvar Andreassen, AP

LANDBRUKSVEKA



I sommervarmen var årets Landbruksveka på Hellerudsletta utenfor Oslo et populært utfartstidspunkt både for fagfolk og legfolk fra by og land.

Bybarn kunne med egne øyne konstatere at melken faktisk kommer fra det rare dyret som det er bilde av på melkesjokolader i utallige varianter, som har bjelle rundt halsen, tygger drøv og heter NRF, eller Dagros eller noe sånt.

Midt oppe i traktorer og alskens landbruksmaskineri og jernvare og hva vet urbane vi, denne gang en stor miljøseksjon. Og der - på fin gjennomgangsplass i et telt - var vår egen ubeskjedne etat behørig på plass.

Messedeltakelsen var et samarbeid mellom VN, VF og AI, ledet av VN's Ivar Sæveraas og informasjonssjef Wenja Paaske. Temaene var altså miljø - Forbygningsavdelingens bidrag i slik sammenheng, med flomsikring og gjenvinning og verving av

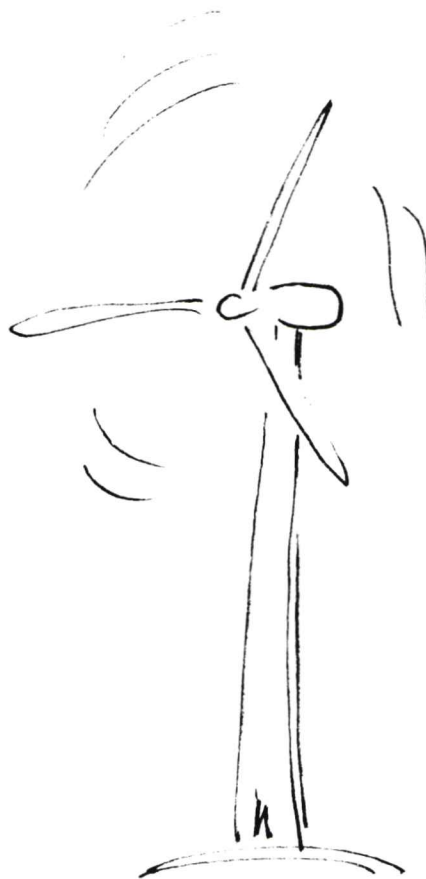
landbruksarealer, og Natur- og landskapsavdelingens allehånde blomstrende resultater praktisk talt på steingrunn over vårt ganske land. Her ble vist beite på tilsvarende tipp i Saurdal, Ulla Førre, forsøk på Stend jordbruksskole ved Bergen som omfatter raps, rødkløver, raigras, belgvekster og poteter - med og uten torv og forskjellig gjødslingsprogram, og det var vekstforsøk på fullprofilmasse - og enda var det mer, som den som besøkte Landbruksveka er meget vel vitende om.

Ivar Sæveraas meddelte LESEHESTEN at besøket og interessen var alldeles upåklagelig - med forhåpentlig godt rekrutteringspotensial blant den yngre garde som resultat. For vår fotografiske anledning var det Jakob Gjerde fra VFØ1 som betjente standen (joda, han sitter der midt blant skolejentene).

Vel blåst!

frog

Vindkrafttråd



Energidirektør Asbjørn Vinjar har oppnevnt NVEs programråd for vindkraft med følgende mandat: "Programrådet har NVEs samlede vindkraftaktiviteter som arbeidsområde, og skal være NVEs interne rådgivende organ i vindkraftsspørsmål. Tilsvarende er RUVIND (rådgivende utvalg for vindkraft) NVEs eksterne rådgivende organ i vindkraftsspørsmål.

Programrådet har fått denne sammensetningen: Erling Solberg, ESK (formann), Christian Grorud, ESK (sekretær), Astrid Brynildsen, EKK og Hans Habbestad, EES.

Avdelingsmøte

I juni arrangerte Systemavdelingen (ES) et avdelingsmøte utenom det vanlige - nemlig et heldags sådant på Olavsgård på Skjedsmo utenfor Oslo. Og midt oppe foredrag og gruppearbeider, Jon Ånon fra AØ, Ruth fra EFA - var Informasjonskontoret invitert for å snakke om hvordan ES best kunne dra nytte av den uhyre spissfaglige kompetanse som det kontoret besitter, og alle kontorets verdifulle eksterne forbindelser. Wenja Paaske snakket om profileringsarbeidet og verdien av identitet, Irlin Taugbøl snakket bl.a. om hvordan ES kunne hjelpe biblioteket og informasjonskontoret til å besvare og betjene alle henvendelser utenfra, til å yte god service med andre ord, ved rett og slett å sørge for at nødvendig og nyttig informasjon tilflyter disse etatens ansikter utad (det er tillatt for mange avdelinger/kontorer å merke seg dette her!). Deretter fikk, som den årvåkne og svært observante leser for lengst har fått tak i, denne avisens redaktør trette sine ES-kolleger m/gjester om de aller mest interessante temaer i denne verden, som LØPEHESTEN og LESEHESTEN bl.a. Nå er allerede ES-folk flinke bidragsytere til vår smule avis, men interessen for å høre mer var hyggelig påtrengende. Litt snau tid til tross, tiden går alltid så fort i hyggelig selskap, dette var meget nyttig for alle parter.

AI

KONS.DATABASE

V-dir. Pål Mellquist kunne på forsommeren "åpne" Vassdragsdirektoratets nye konsesjonsdatabase - KDB. Knut Gakkestad, VVK, holdt en intern presentasjon, og vi regner med å komme med en nærmere omtale i neste nummer.

DET SKJER STADIG NOE!

Husk å sende melding/notis/ artikel/foto til etatsavisen!

LESEHESTEN