

FOSSEKALLEN

M E D D E L E S E S B L A D F O R N V E



Foto: Halldor Bjørke

Kobbvatn. Om Kobbelvutbyggingen – side 3

NR. 4 – 1979 – 26. ÅRGANG

FOSSEKALLEN

Utgitt av:

Hovedstyret for Norges vassdrags-
og elektrisitetsvesen.

Opplag 5500

Synspunkter i artikler og innlegg står for
forfatterens egen regning og representerer
ikke nødvendigvis hovedstyrets eller blad-
styrets syn.

Redaksjonen avsluttet 6. april 1979

REDAKTØR: SVERRE SKARA

BLADSTYRE:

FOR AKADEMIKERNES FELLESGRUPPE:

Overingeniør E. Tøndevold

Overingeniør F. W. Gusdal (sekr.)

FOR STATSTJENESTEMANNSSKARTELLET:

Konsulent J. Døsvik

Maskinmesterassistent R. Bråthen

Herr Edvard Moen

FOR STATSTJENESTEMANNSSFORBUNDET:

Kontorfullmektig K. Dietrichs

FOR NVE:

Førstekonsulent O. Dyrdaal

Fagsjef R. Johnsen (formann)

Driftsbestyrer V. Bern

REDAKTØREN:

Telefon 46 98 00 - Adresse: Middelthunsgt. 29 - Oslo 3

INNHold

	Side
For sikrere elektriske	
anlegg	2
Kobbelvutbyggingen	3
Sandslitasje i francisturbiner	6
Ombygging og utvidelse	
av vannkraftverk	12
«Vår virksomhet» i	
endret form	13
Hyggelig og vegbygging	13
Tekstbehandling	14
Om Mjøsas varmebudsjett og	
virkingen av indre bølger	16
Kjernekraften etter uhellet	
i USA	20
Medinnflytelse ved inn-	
stilling i tilsettingssaker	21
Driftsbestyrermøte i Oslo	22
Kunnskap på sprayboks	23
Kalles refleksjoner:	
Fem fraværende statsråder	23
Sangen om den røde turbin	24

For sikrere elektriske anlegg

Vårt Elektrisitetstilsyns års-
melding for 1978 foreligger i
disse dager.

På mange måter er det positiv
lesning. Positiv først og fremst
fordi antall ulykker forårsaket
av elektrisitet viser en markant
nedgang. Men, det har tross alt
forekommet fire ulykker med
døden til følge, tre ved høyspen-
ningsanlegg og en ved lavspen-
ningsanlegg. Tallet er imidler-
tid vesentlig lavere enn gjen-
omsnittet, ni pr. år, for den
siste 10-års perioden. Den
samme tendens kan noteres når
det gjelder skader – mer eller
mindre alvorlige. Med andre
ord en tilfredsstillende og gle-
delig utvikling.

Hva kan så årsaken være til
denne dalende ulykkeskurve?
Uten tvil skyldes det en positiv
innstilling, innsats og dyktighet
fra alle som i sitt virke har med
sikkerhet ved elektriske anlegg
å gjøre. Det bør også opplyses at
alle de tre dødsulykkene ved
høyspentanlegg rammet per-
soner uten tilknytning til elekt-
risitetsforsyningen. Den ene av
ulykkene skyldtes barns klat-
ring i en gittermast.

Elektrisitetstilsynets omfat-
tende virksomhet, den faglige
kontakt med elektrisitetsverke-
nes, industriens, skipsverftenes
og rederienes folk har altså båret
frukter. Ved siden av den til-

synsmessige del av arbeidet dri-
ves også en betydelig virksom-
het av rådgivende og informativ
art, alt med sikte på størst mu-
lig sikkerhet når det gjelder
elektrisitetens anvendelse i vårt
samfunn, både på land og sjø.
utviklingen av det stedelige til-
syns virksomhet er ytterligere
styrket i 1978 gjennom kurs-
virksomhet, dannelse av flere
faglige fora og et felles repre-
sentantskap for disse. – Den
interesse og aktivitet som repre-
sentantene for de stedlige tilsyn
rundt i landet viser for faglig
møtevirksomhet, er av stor be-
tydning for å fremme sikkerhe-
ten ved elektriske anlegg og for
effektivisering av kontrollvirk-
somheten, sier fagsjef Alf Jo-
hansen i Konesjons- og tilsyn-
savdelingen.

Den kontakt-, kurs- og møte-
virksomhet som har funnet sted
er selvsagt ikke tilfeldig. Uakt-
somhet eller uhell er den største
årsak til de inntrufne ulykker,
men ulykker som følge av brudd
på Driftsforskrifter for høys-
spenningsanlegg er også en år-
sak som skiller seg klart ut. Det
er derfor å håpe at denne opp-
lysningskampanjen bl.a. vil
føre til at ulykker som følge av
brudd på forskrifter vil reduse-
res ytterligere. Interessene bak
fortjener det.

Red.

Kobbelvutbyggingen

Innstillingen om Kobbelvutbyggingen i Nordland ble 2. april d.å. levert fra Statskraftverkene til Vassdragsdirektoratet. Utbyggingen vil totalt gi en energiproduksjon på ca. 800 millioner kilowattimer i året (GWh/år) ved en maskininstallasjon p 270 MW. Kostnadene er beregnet til 1065 millioner kroner kostnadsnivå 1978 og en kalkulasjonsrente på 7 %.

Under Stortingets behandling av Verneplan for vassdrag i 1973 ble det med ett unntak enstemmig vedtatt at området mellom Sulitjelma og Skjomen bør konsesjonsbehandles. Unntaket gjaldt den del av Laksågavassdraget som ligger i og ovenfor Rago nasjonalpark. Denne ble varig vernet.

Utbyggingsområdet ligger i kommunene Sørfold og Hamarøy. Det er for størstedelen høyfjellspreget med karrig vegetasjon. Enkelte fjelltopper når opp til ca. 1500 m og det er flere mindre isbreer innen området. En rekke større og mindre vatn ligger på rekke og rad langs grensa mot Sverige. Alle disse vatna ligger i nivået mellom kote 600 og kote 700.

Terrenget faller vestover mot Gjerdalen, Kobbvatnet og Leirfjorden. Vegetasjonen er rikere i de lavere deler av området.

Store deler av utbyggingsområdet er vanskelig tilgjengelig og er derfor bare utnyttet i meget liten grad. Området grenser mot 2 nasjonalparker, Rago i Norge og Padjelanta i Sverige. Et mindre urskogområde øst for Veikvatnet er administrativt fredet fra 1970.

Vegnettet i utbyggingsområdet er sparsomt utbygd. E-6 krysser Leirfjorden mellom Sommarset og Bonnåsjøen ved hjelp av ferje. Fra Bonnåsjøen går det vei innover langs Leirfjorden og opp langs Kobbelva til utløpet fra Kobbvat-

net. Bosettingen ved indre ende av Kobbvatnet (kobbvassgrenda) er i dag uten fast vegforbindelse.

Nordland vegkontor har imidlertid foreslått at ny E-6 skal bygges langs sørsiden av Leirfjorden, inn forbi Kobbvatnet på vestsiden og deretter over mot Mørsvikfjorden. Kobbvassgrenda vil dermed få vegutløsning samtidig som E-6 blir ferjefri innenfor Sørfold kommune.

I vår planlegging har vi lagt vekt på, foruten å kartlegge de totale kraftressurser, å finne fram til de forskjellige interesser som knytter seg til området i utbygginssammenheng. Dette mener vi å ha oppnådd dels ved offentlighet om planleggingen dels ved et omfattende registrerings- utredningsarbeide vedrørende tekniske og miljømessige forhold i området.

Topografien i området gjør at det faller naturlig å foreslå en utbygging som nytter to fall (et høyt og et lavt) i samme kraftstasjon. De øverste feltene av Gjerdalselva overføres til Veikdalselva og utnyttes sammen med Sørfjordelvas øvre felter og Veikdalselvas egne felter fra inntaksmagasin på 600 m-nivået. Dessuten tas øvre del av Tverrelva og 2 mindre bekker inn i tilløpstunnelen. Restfeltene i Gjerdalselva, Tverrelva og Veikdalselva utnyttes deretter fra 200 m-nivået. Kraftstasjonen foreslås lagt på østsiden av Kobbvatnet og med

avløp til dette. Andre kraftstasjons-plasseringer har vært vurdert, men er funnet å være dårligere.

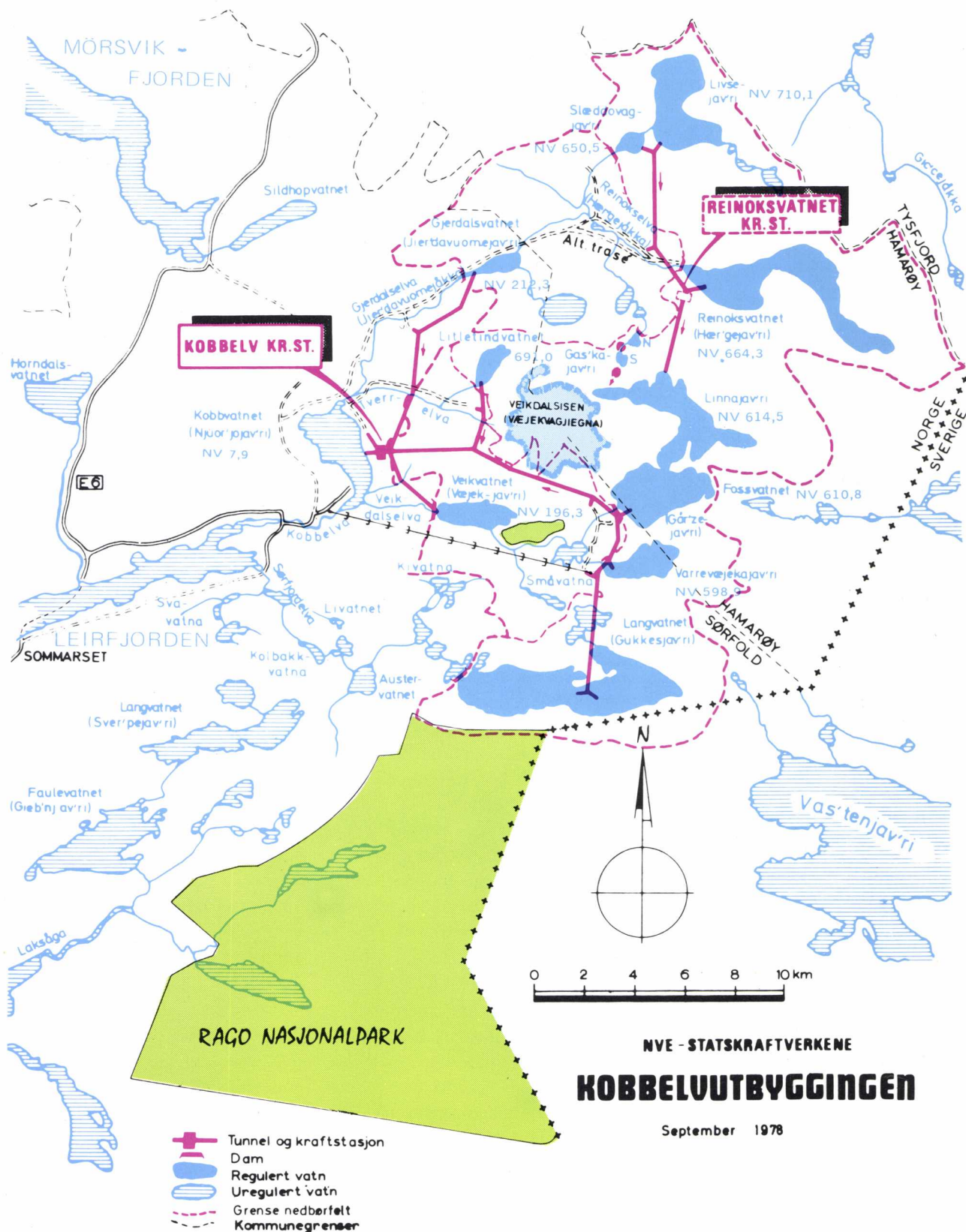
De naturgitte magasinmuligheter for øvre fall er meget gode med en rekke store og dype vatn hvorav flere egner seg både for senking og for oppdemming. Disse magasinmulighetene lar seg utnytte meget rimelig. Da vi mener at skadevirkningene av store reguleringer vil bli små i dette området, foreslår vi at flere av vatna reguleres til flerårsmagasiner. Dette vil komme de prosjektene til gode hvor vi av forskjellige grunner har valgt å foreslå meget små magasiner (lave magasinprosjenter).

Øvre fall får 3 inntaksmagasin: Fossvatnet/Linnajav'ri, Varrevæjekajav'ri og Langvatnet. Vi foreslår dessuten reguleringer i Livsejav'ri, Slæddovagjav'ri og Reinoksvatnet. Samlet magasininnhold blir 1536 mill. m³ eller ca. 3,2x tilløpet til øvre fall i et middelår. (Midlere magasinprosent 320 %.) Omregnet til KWh utgjør magasinene ca. 2200 GWh (millioner kilowattimer).

72 % av magasinvolumet skaffes ved hjelp av senking og resten ved oppdemming. Oppdemmingen medfører at tilsammen ca. 8,5 km³ neddemmes. Arealene er imidlertid lite produktive.

Nedre fall har ikke tilsvarende gode magasinmuligheter. Vi foreslår derfor en relativ lav magasinprosent for dette fallet (26 %) med samlet magasinvolum på 64 mill. m³. Reguleringene legges i Veikvatnet og i Gjerdalsvatnet som begge blir inntaksmagasin.

Fordi øvre fall har så høy magasinprosent, vil turbinene for dette



fallet vanligvis stå om sommeren. I gode vannår vil det når magasin-fyllingsgraden er høy, i løpet av vinteren kjøres ut tilstrekkelig vann til at neste sommers tilsig kan lagres med rimelig sikkerhet. Hvis magasin-fyllingsgraden er lav, kan det godt tenkes at turbinene for øvre fall også vil stå hele vinteren. Har vi derimot stort behov for kraft, vil turbinene kunne gå kontinuerlig både vinter og sommer.

Nedre fall får en lav magasinprosent. Turbinene for dette fallet vil derfor få en mer vanlig kjøring med fylling av magasinene om sommeren, nedtapping om vinteren og kjøring både sommer og vinter.

På grunn av de store magasinene blir energien fra øvre fall ekstra verdifull. Denne del av utbyggingen blir økonomisk meget gunstig. Nedre fall viser ikke så god lønnsomhet, men er økonomisk akseptabel.

Utbyggingen vil føre til store vannføringsreduksjoner i de relativt korte elvene ned til Kobbvatnet da vi ikke foreslår vannslipping fra magasinene.

Kobbelva vil få økt vannføring over året p.g.a. overføring fra Sørfjordelva. Vannføringen i Kobbelva vil til en hver tid være bestemt av magasinering og kjøring av kraftverket. Vanligvis vil vintervassføringen bli økt og sommervassføringen bli redusert. I år da kraftverket må kjøres for fullt av hensyn til kraftsituasjonen, kan også sommervassføringen bli økt.

Etter vår mening vil vannføringsforholdene generelt imidlertid bli akseptable i Kobbelva da vi fort-

satt vil ha store uregulerte felter og nedre utbygging har lav magasinprosent og følgelig stor sommerproduksjon.

Utbyggingen vil også omfatte inngrep i Gjerdalen. Gjerdalen er et område med betydelige naturverinteresser. Vi har allikevel foreslått en utbygging som berører Gjerdalen, da vi mener at våre inngrep i området (vei, kraftlinje, tverrslag) kan utføres skånsomt.

Leirfjorden vil få langt større ferskvannstilførsel i vinterhalvåret

enn i dag. Eventuelle isproblemer antas imidlertid å bli av mindre betydning når E-6 langs fjorden gjør det mulig å nedlegge ferjetrafikken.

Kraftverket vil bli tilknyttet samkjøringen ved at en framtidig 420 kV-ledning mellom Ofoten og Nedre Røssåga forutsettes å gå innom Kobbelv kraftstasjon. Første byggetrinn av denne ledningen (Ofoten – Salten) antas å være ferdig samtidig med driftsstart for kraftverket. Denne kraftledningen blir behandlet som egen sak.

DATA FOR KOBBELVUTBYGGINGEN

		Øvre utbygging	Nedre utbygging	Sum
Nedbørfelt	km²	233,9	114,3	348,2
Midlere tilløp til kraftverket inklusiv flomtap ved inntakene	mill. m³	478,3	250,5	728,8
Magasinkapasitet	mill. m³	1536	64,4	1600
Magasinprosent	%	321	26	
Midlere brutto fallhøyde	m	602	192	
Midlere produksjon	GWh/år	691	108	799
Installasjon ved midlere fallhøyde	MW	250	20	270
Maksimal vannføring ved midlere fallhøyde	m³/sek.	48,2	12,5	60,7
Investering inklusiv 7 % rente ved kostnadsnivå 1.10.78	mill. kr.	884	181	1065

MAGASINER I ØVRE UTBYGGING

	NV m o.h.	HRV m o.h.	LRV m o.h.
Livsejav'ri	710,1	710,0	670
Slæddovagjav'ri	650,5	652,5	648,5
Reinoksvatnet	664,3	685,0	615,0
Linnajav'ri	614,5	620,0	614,0
Fossvatnet	610,8	620,0	520,0
Varrevækjekajav'ri	598,9	598,8	565,0
Langvatnet, vestl. del			560,0
Langvatnet, østl. del	612,3	622,0	545,0
Littleindvatnet	691,0	690,9	687,0
Veikvatnet	196,3	205	170
Gjerdalsvatnet	212,3	213,3	211,3

Sandslitasje i francisturbiner

Av overingeniør Ragnar Hartmann, SBM

Sammendrag

Artikkelen omtaler kort visse generelle forhold i forbindelse med sandslitasje i francisturbiner. Med utgangspunkt i målinger som er foretatt ved statskraftverkens francisturbin I Lio blir problemstillingen nærmere belyst.

Sandslitasjen i vannturbinene kan ved enkelte kraftverk være et problem.

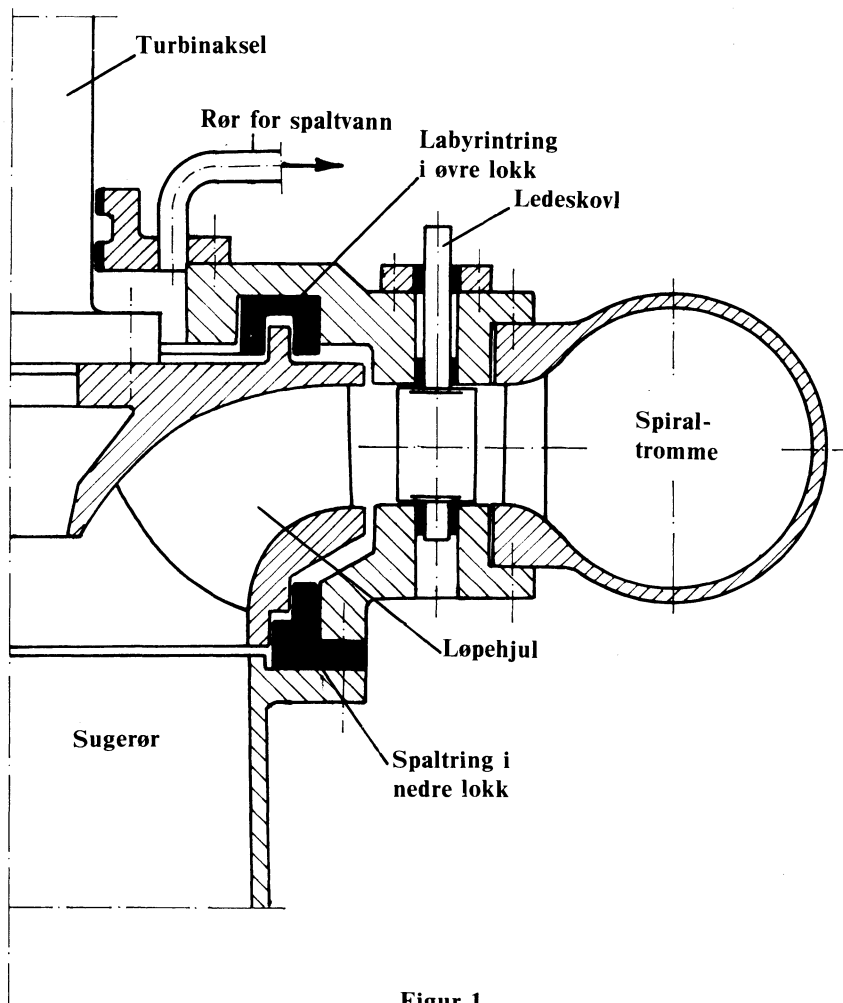
I francisturbiner konsentreres ofte slitasjen til løpehjulsspalter og ledeapparat.

I spaltetetningene mellom løpehjul og turbinlokk, se fig. 1, slitasjen til en økning av spaltklaringene. Konsekvensen blir større lekkasjevannmengde utenom løpehjulet og dårligere utnyttelse av energien i det vannet som går gjennom turbinen.

For en ny turbin kan spalttapene eksempelvis utgjøre 1 – 2 % av turbineffekten. Det er ikke uvanlig at dette for et aggregat som er utsatt for sandslitasje, kan øke til det dobbelte etter en driftstid på 5 – 6 år.

I et ledeapparat er det som regel høydeveis klaring mellom ledeskovler og turbinlokk som er utsatt, selv om slitasjen ofte også kan medføre problemer for ledeskovlernes opplagring.

Et ledeapparat er i fig. 2 vist i to snitt. Fra forsiden til baksiden av skovlene kan det



Figur 1.

være en betydelig trykkforskjell. Dette fører til at det vannet som tar «snarveien» gjennom spaltene mellom ledeskovler og ledeflater, vil få en annen strømningsretning enn vannet i hovedstrømmen. Det er videre vanlig å anta at en økning av ledeapparatklaringen medfører en tilsvarende økning av tapene i turbinen. Dette til tross for at «lekkasjevannet» fra ledeapparatet også tilsynela-

tende er det samme vannet som senere går gjennom spaltene mellom løpehjul og turbinlokk. Populært kan dette imidlertid forklare med at den sterke turbulens som er i vannstrømmen gjennom turbinen, umiddelbart «fordeler» lekkasjevannet fra ledeapparatspaltene ut i hovedstrømmen.

Avhengig av turbinkonstruksjonen kan det angitte tap fra ledeapparatet i en ny

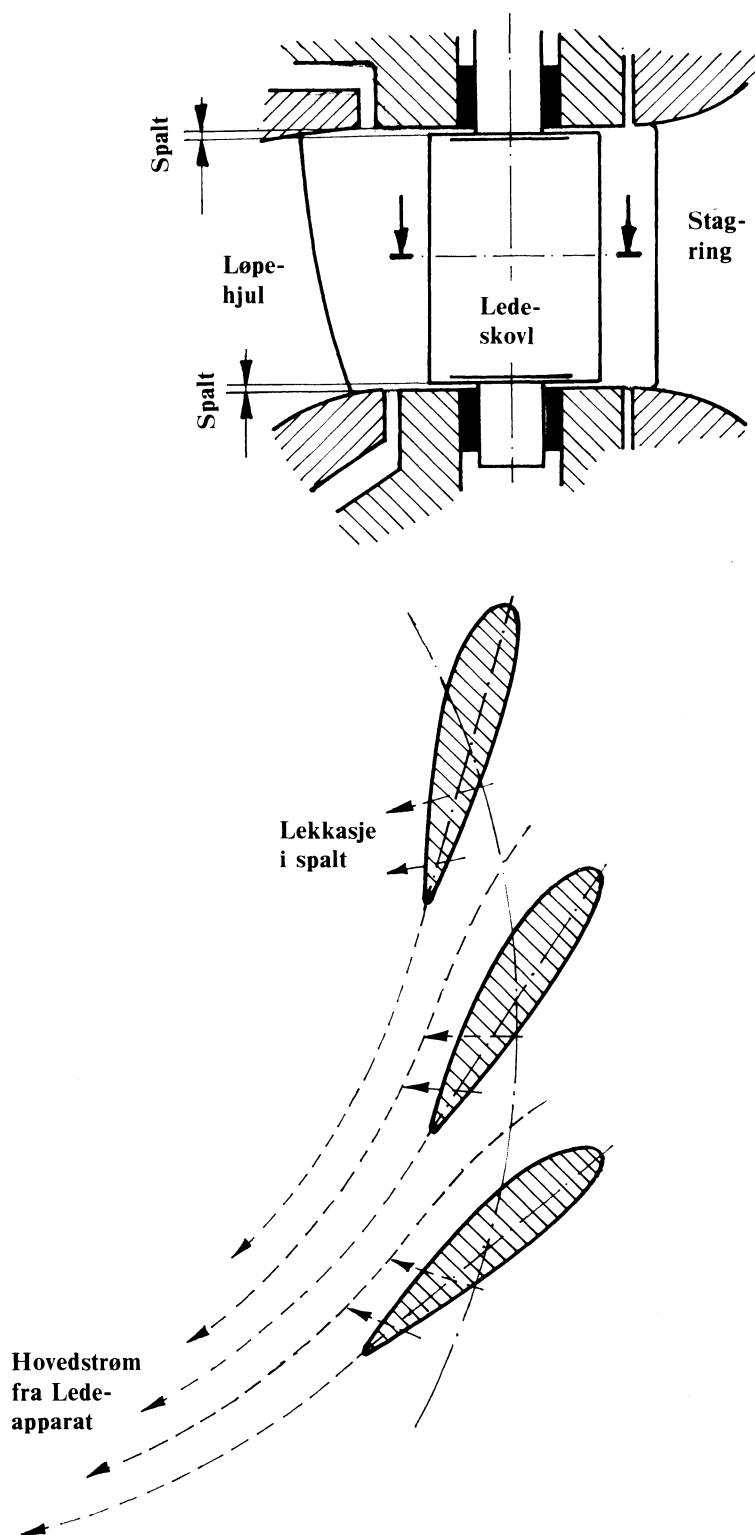
turbin komme opp mot anslagsvis 1 – 2 % av turbineffekten ved fullast. Ved dellast blir tapet større.

Også for dette tapet vil man etter noen års driftstid kunne få en ikke ubetydelig økning, selv om ofte tapsøkningen som skyldes slitasjen av løpehjulsspaltene, kan være større. Man kjenner likevel til ekstreme tilfeller hvor turbintapene har øket med flere prosent som følge av sandslitasje i ledeapparatet.

Når det gjelder faktorer som påvirker sandslitasjen i francisturbiner, synes det som om de viktigste er kombinasjonen sandmengde – sandtype – fallhøyde. Det er således et inntrykk at problemene er størst der vannet fører med seg store mengder kvartssand samtidig med at man har en stor fallhøyde. Ved fallhøyder under 100 – 200 m er sandslitasjen sjelden noe problem.

Blant Statskraftverkernes stasjoner er tokkeverkens Lio utsatt for sandslitasje. Her er det i denne forbindelse også blitt foretatt en rekke målinger.

Det er i Lio installert en francisturbin med nominell effekt 40 MW ved netto fallhøyde 335 m. Turbinen ble idriftsatt i februar 1969. Det ble imidlertid tidlig fastslått at turbinen var utsatt for sandslitasje, og at sandføringen



Figur 2.

gjennom maskinen var betydelig.

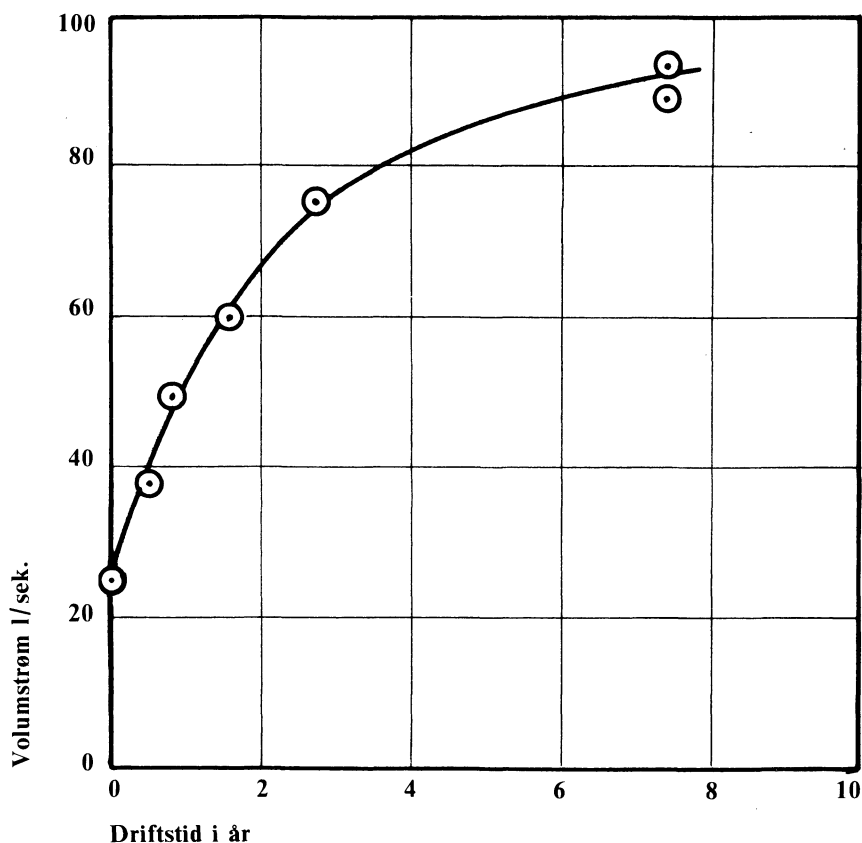
Forutsetningsvis skulle stasjonens kjølevannsbehov dekkes av spaltvann, lekkasjevann fra oversiden av turbinens løpehjul, se fig. 1. Ved idriftsettelsen var imidlertid ikke spaltvannsmengden tilstrekkelig stor for å dekke dette behovet. Som supplerings ble det derfor nødvendig å pumpe fra stasjonens undervann. Etter at turbinen hadde vært i drift i ca. halvt års tid var imidlertid spaltene erodert så meget at kjølevannspumpen kunne stoppes.

På grunnlag av dette ble spaltvannsmengden fra øvre lokk observert ved gjentatte målinger. I 1976 mente man således å kunne fastslå at lekkasjen var blitt av en størrelsesorden som økonomisk ville kunne forsvare en større turbinrevisjon. Man antok da at lekkasjen gjennom løpehulets nedre spalter var av samme størrelsesorden som den man hadde målt fra hjulets overside. Resultatet av målingene er gjengitt i fig. 3.

Kurveforløpet i fig. 3 synes å gjenspeile en sterk sandslitasje i de første driftsår. Tre momenter må i denne sammenheng fremheves.

1) I inntaksmagasinet var det foran inntaket store mengder løsmasser. For å kunne kjøre ned magasinet mest mulig, var det i

LIO KRAFTSTASJON
Spaltvannsmengde fra øvre spalter ved 40 MW



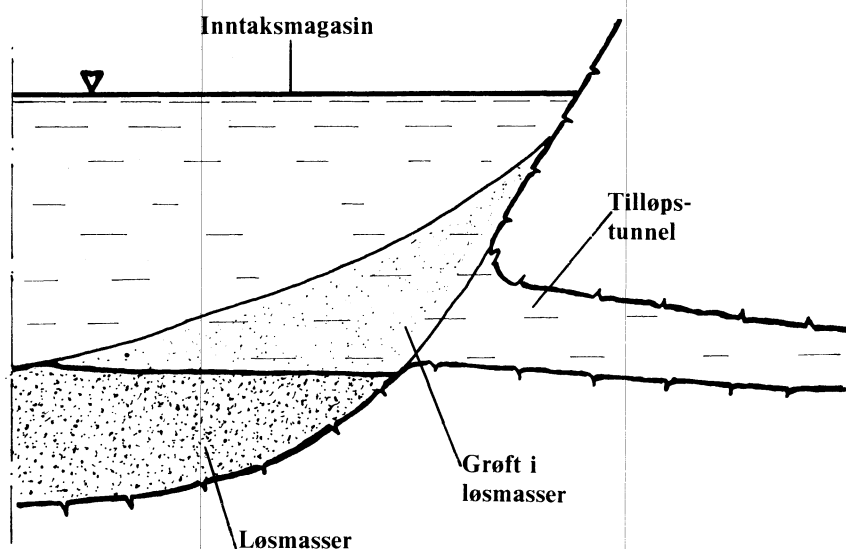
Figur 3.

løsmassene gravet en grøft som angitt prinsipielt på fig. 4. Selv om man i de første år ville få en viss utvasking av massene var det forutsatt at sandtransporten gjennom stasjonen etter hvert ville avta.

2) Ved sandslitasjen ville i første omgang skarpe kanter i turbinen avrundes. Fra strømningslæren kjenner en til at dette i forbindelse med spalter vil kunne gi en betraktelig

økning av vannføringen. Prinsippet er vist i fig. 5. Dette betyr med andre ord at spaltvannsmengden ikke er proporsjonal med turbinslitasjen målt i antall milligram fjernet metall.

3) Rørsystemet for lekkasjevannet fra øvre spalt er vist i fig. 6. Med tiltagende spaltvannsmengde økte også trykket som kunne avleses på det angitte manometer. Dette medførte en større belast-



Figur 4.

ning på generatorens bærelager. Ventilen i rørgrenen ned til turbinens sugerør ble derfor etter noen år delvis åpnet slik at trykket kunne begrenses til 2 – 3 bar.

På det tidspunkt da de siste målingene skulle utføres, var således ventilen åpen. Ved målingene måtte den imidlertid stenges, med den følge at trykket steg til ca. 6 bar. Det er i denne forbindelse rimelig å anta at det økte mottrykk har ført til at en har målt for liten spaltvannsmengde.

En inspeksjon som ble foretatt i 1976 inne i turbinen, viste at det i ledeapparatets ledeflater var gropaktige renner. Dybden ble stort sett anslått til nærmere 1 mm selv om det enkelte steder syntes å

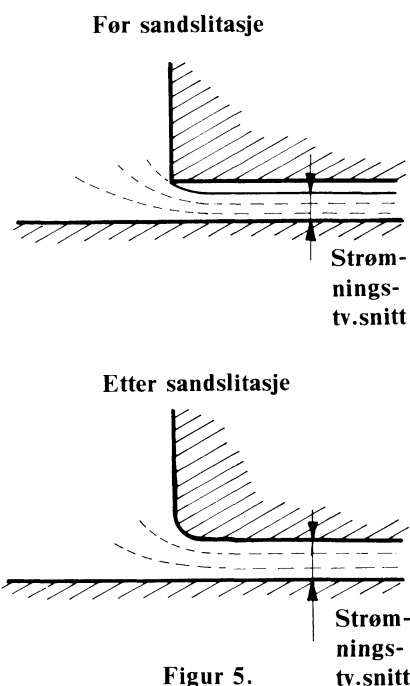
være dypere. Fig. 7 er fotografier som ble tatt ved denne inspeksjonen. Ellers var ledeskovlenes flanker mot ledeflatene erodert. Total høydeveis klaring mellom ledeflater og ledeskovler ble målt til henholdsvis 0,4 – 0,6 mm ved skovlenes innløpskant og 0,8 – 1,0 mm bakover mot avløpet. Her var også kantene på skovlenes trykkside sterkt avrundet. Det kan i denne sammenheng nevnes at klaringen var vesentlig mindre da turbinen var ny. Slitasjen var jevn rundt omkretsen.

Ved inspeksjonen ble det også observert en betydelig mengde sand inne i turbinen. Sanden var av en meget fin-kornig konsistens og syntes å ha et høyt innhold av kvarts.

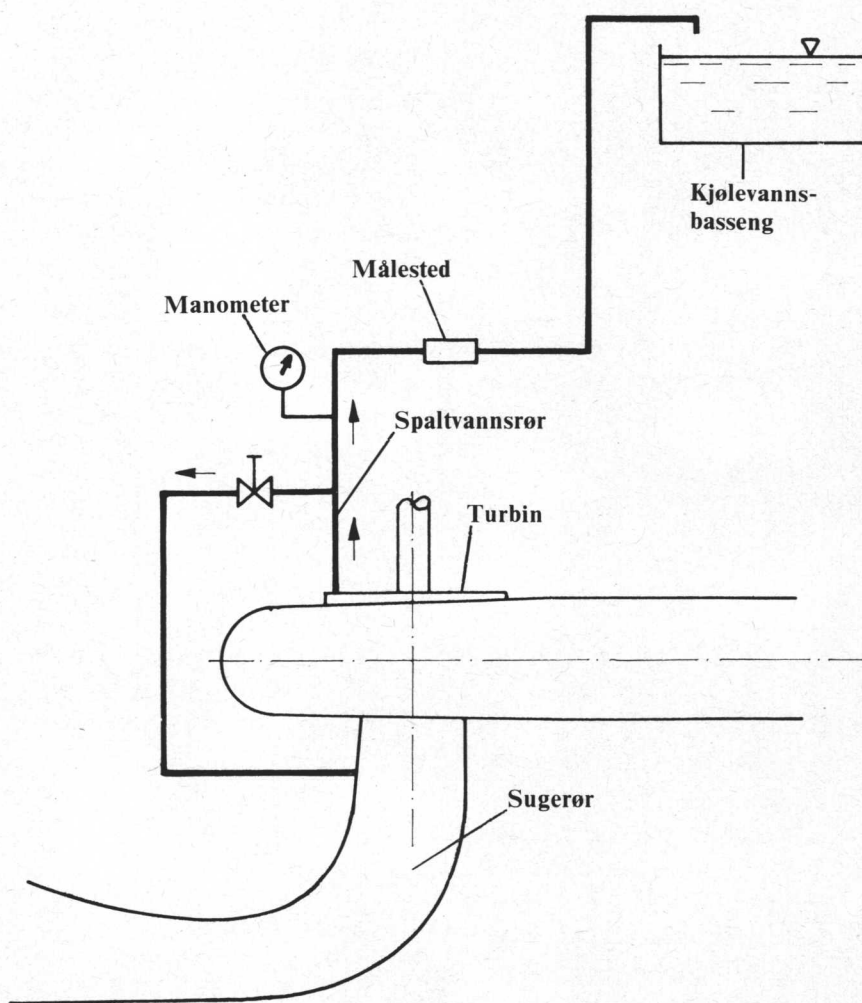
Turbinen ble overhålt ved Sørumsand Verksted A/S

våren 1977. Demontasje og montasje utførtes i Statkraftverkenes eget regi. Verkstedarbeidene omfattet i det vesentlige spaltringskifte og overhaling av ledeapparatet. De beløp seg til nærmere 800 000 kroner.

Oppmålinger etter at turbinen var demontert viste imidlertid at sandslitasjen ikke var den samme i øvre og nedre spalter. Således var slitasjen i nedre spalter mindre enn 50 % av slitasjen i de øvre. Det antas at dette kan føres tilbake til materialforskjeller i det øvre labyrintring var laget av manganmessing, mens det i de aktuelle flater i nedre spaltring var påsveiset bronse. Tilsvarende forskjeller i slitasjeegenskapene



Figur 5.



Figur 6.

for manganmessing og bronse har også blitt observert andre steder.

I forbindelse med revisjonen foretok Kværner Brug A/S flere virkningsgradsmålinger for å fastslå bl.a. sandslitasjens betydning for turbinvirkningsgraden. Ved hjelp av mellomlegg på nedre turbinlokks anleggsflater ble det før og etter turbinrevisjo-

nen utført målinger med forskjellige høydeveis klaringer i ledeapparatet.

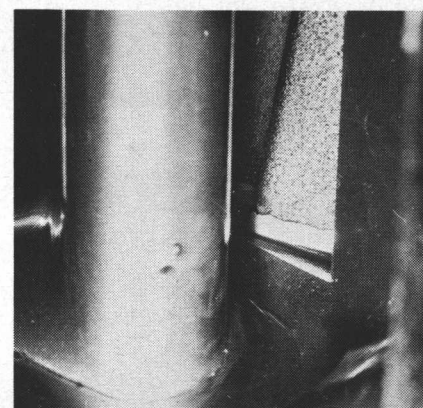
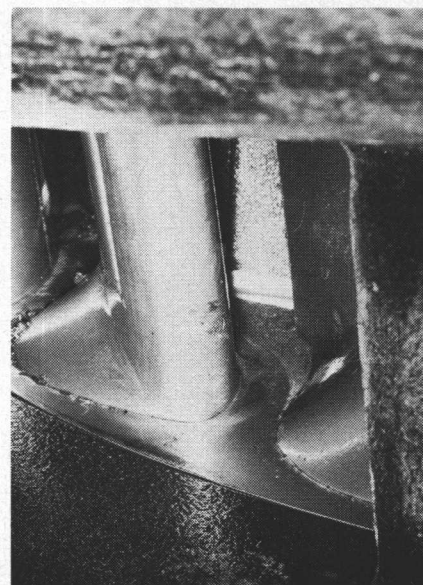
For den spesifikke sandslitasjen ved Lio har imidlertid tre målinger interesse. Alle er målt uten mellomlegg og gjenspeiler turbintapene slik de i virkeligheten var.

1) Måling umiddelbart før revisjonen.

2) Måling umiddelbart etter revisjonen.

3) Måling ca. 3 mndr. etter revisjonen.

Sammen med en virkningsgradsmåling som ble utført i november 1968, ca. et halvt år etter den opprinnelige idriftsettelsen, gir disse målingene interessante infor-



Ledeapparat og innløp løpehjul
Figur 7.

LIO KRAFTSTASJON
Turbintap ved 40 MW

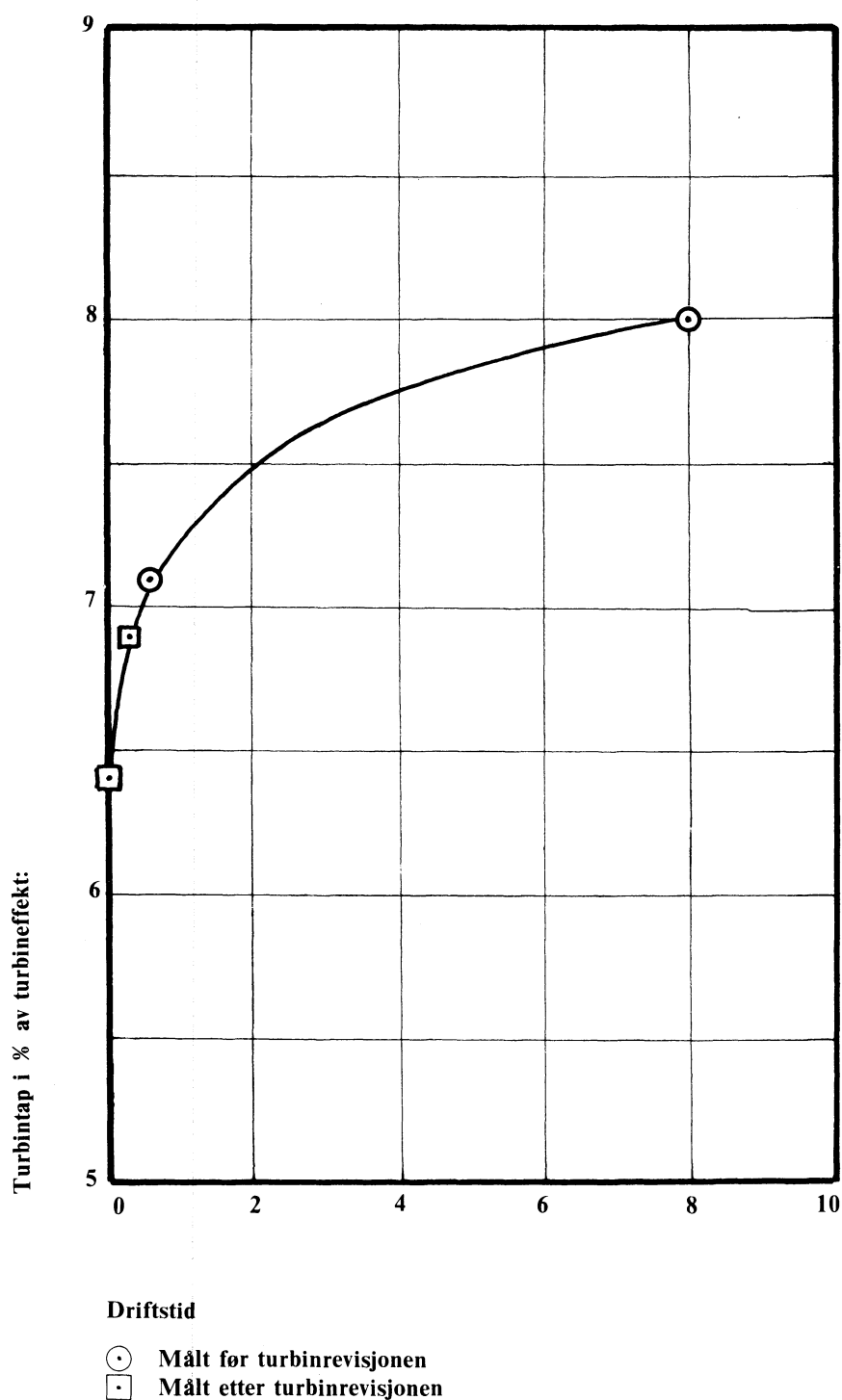


Fig. 8

masjoner. Man kan på denne bakgrunn tegne en kurve for turbintapene som funksjon av tiden. Se fig. 8. Her ser man det samme kurveforløp som man hadde for spaltvannsmengden, dvs. rask økning i de første år og deretter en markert utflatning.

Det spesielle ved kurven for turbintapene er imidlertid at samtlige målepunkter ligger på en linje som synes å fremstille en kontinuerlig funksjon, selv om målingene dels er utført før turbinrevisjonen og dels etter. Dette synes å tyde på at:

- 1) Sandforholdene er de samme i Lio i dag som de man hadde i 1969.
- 2) Ved sanderrosjon er økningen i turbintapene størst i de første driftsår selv om sandføringen gjennom turbinen er konstant.

Når det gjelder vedlikeholdet av en turbin som den man har ved Lio, vil ovenforstående hypoteser, dersom disse medfører riktighet, få stor betydning for fastleggelsen av et økonomisk riktig revisjonsinterval. Tendensen fra Lio tyder på at man i løpet av de første 2 driftsår får bortimot halvparten av den tapsøkning man senere vil ha etter 8 års drift. Revisjonsintervallet for Lios vedkommende kan da tenkes å øke fra ca. 8 år til muligens 12 – 15 år.

Ombygging og utvidelse av vannkraftverk

En internasjonal kongress ble arrangert i Zurich i tiden 28.2 – 2.3.

Det var skrevet en rekke «papers» og de var trykket og utsendt til deltakerne i god tid på forhånd. Dermed fikk man anledning til å forberede seg.

Storparten foregikk på tysk, noe på fransk og litt på engelsk. Det var ikke simultanoversettelse, hvilket tilsynelatende var en mangel. Men på andre kongresser har det imidlertid vist seg at den engelske oversettelsen ofte blir så ufullstendig at man heller hører på originalforedrag på tysk og til og med på fransk. Gymnasundervisningen og senere fagtidsskriftlesning skulle gi et godt grunnlag for å forstå det meste.

Å sløye oversettelsen er som å kaste svømmebeltet. Da lærer man før man vet ordet av det. I den forbindelse er det viktig ikke å klumpe seg sammen med skandinavene i pausene, men konversere mest mulig på tysk og fransk. Når vi ser tilbake på gymnaset, spør det om vi ikke bør være mest takknemlig for språkundervisningen. Prioriteres det riktig i dag når vi lar barna slippe med bare to fremmedspråk?

Som på kongresser flest varierte opplegget fra det helt fremragende til

det slette. I en flerspråklig forsamling er det ekstra viktig å bruke visuelle hjelpemidler. Har man øynene og ørene med seg lærer man i hvert fall to ting av å studere møtelederne og innleggene:

Vær kort og bruk overhead projectoren!

Dersom man selv har tenkt å komme med innlegg, bør man alltid ha med seg overheadark og spesialpenner. Man skal ikke være redd for å lage noe i all hast. Det er viktigere at det er aktuelt og tydelig enn at det er pent.

I sesjonen om drift fikk vi i et kort innlegg anledning til å presentere hydrologiske prognoser og brukte Sira-Kvina som eksempel (se nr. 2). Etterpå kom det henvendelser om dette, og vi fikk invitasjon til en hydrologikongress i november.

Var det noe spesielt vi merket oss? Husker man hvordan det gikk med kabinene i Australia, er man forsiktig med å kopiere utenlandske løsninger blindt. Forskjellen mellom Sveits og Norge er at Sveits ligger sentralt i et stort varmekraftdominert elsystem mens Norge er langt ute i periferien.

Likevel er det tankevekkende å se hvordan man har investert i kostbare lavtregulerte prosjekter. Hittil har vi vært forsiktige med dette i Norge, men i fremtiden får vi mange slike. I det norske paperet ble Stormdalen kraftverk (Saltfjellet/Svartisen) presentert, se «Wasser, Energie, Luft», nr. 1/2.

Et annet paper omtalte falltapreduksjon ved å vaske tunnelveggene! Dette lyder merkelig for en nordmann, men skyldes at man har andre tunnelmetoder. I Norge brukes råsprenge tunneler med stort tverrsnitt. Selv om veggene da blir ujevne, gjør den lave vannhastigheten at falltapet likevel blir beskjedent.

I mange andre land, derimot, satses på mindre tverrsnitt, som gjøres glatte med utstøpning.

Denne forskjellen skyldes mer tradisjon enn geologiske forhold, for det finnes også dårlig fjell i Norge og godt fjell i utlandet. Likevel kan det være økonomisk fornuft bak begge metodene, for mange utenlandske ingeniører har antydning at vi er spesialister på fjellsprenning mens de er spesialister på betong.

Befaringene til slutt var rosinen i pølsa.

Man har funnet at ovenstående forhold er av så stor betydning at virkningsgradsmålingene ved Lio må følges opp med nye målinger i tiden som kommer. Samtidig vil det også bli satt igang systematiske målinger ved andre kraftverk som er utsatt for sandslitasje. I denne sammenheng har man allerede

bestemt at Leirdøla kraftverk skal inngå i programmet. Undersøkelsene vil bli styrt gjennom Bygningsavdelingens Maskinkontor i forståelse med Driftsavdelingen.

Statskraftverkene vil også samarbeide med andre grupperinger når det gjelder problemet sandslitasje i vannturbiner. Reguleringsforeningene

Landssammenslutning har i noen tid hatt en komité som har arbeidet med disse spørsmål. For å få best mulig effekt av den innsats Statskraftverkene vil ha på dette området, er det allerede opprettet kontakt med ovennevnte komité med tanke på koordinering og utveksling av forsøksresultater.

«Vår virksomhet» i endret form

Den «norske» turen gikk til to høytrykksanlegg i NØ-alpene, et gammelt ombygget (Löntsch) og et flunkende nytt (Sarganserland). På Löntsch hadde man en ekstra liten turbin som kjørte med minstevannføring når de to hovedturbinene sto. Sveitsiske høytrykksverk har en viktig reguleringsfunksjon i hele det sentraleuropeiske systemet, og de går derfor svært ujevnt.

Sarganserland er et typisk alpeprosjekt med to kraftstasjoner i serie, hvorav det øverste kan pumpe. Vi var oppe ved magasinet på ca. kote 1300, og det ble sagt at i år var snøforholdene så gunstige at det var første gang de hadde besøk så tidlig som 2/3. Ellers var det rasfare.

Når man biler opp mot en slik dam, forstår man hvorfor det heter Talsperre!

Øvre kraftstasjon var bygd i ett med inntaksdammen for nedre fall. I maskinsalen var det panoramavinduer på hele ytre langvegg, og på montasjeplassen sto det en diger urne med en palme.

De øvrige befarengene var mer «europeiske» og holdt seg nede i lavlandet ved elvene Limmat, Reuss og Aare som i motsetning til alpeelvene var preget av flerbruksprosjekter.

Det ombygde kraftverket Aue ved Baden by hadde en tilløpskanal med stor vannhastighet. Årsaken var plassmangel. Hele fallet var ikke utnyttet. En grunn var resipientforholdene som krevde omrøring av elvevannet i småstryk.

Lenger ned i Limmat lå Kappelerhof. Her var det nylig satt inn en rørturbin på 2600 kW (60 m³/s, 5,1 m fallhøyde). Det interessante med denne løsningen var huset som var godt utnyttet. «Maskinsalkranen» var i friluft, en løsning som nok kunne kopieres i lavlandet i Norge. Som mange av slike ombygginger var det det gamle huset

som dominerte kraftstasjonen. Dette var omgjort til museum, og en maskin fra 1918 sto igjen i full skala. Overføringen fra turbin til generator var her et sinnrikt system av tannhjul, og selv om dette så noe klumpepte ut etter dagens løsninger, var det robust nok. Først i 1973 ble det bestemt å fornye stasjonen.

I Reuss ligger det 18 MW store kraftverket Bremgarten – Zufikon. Det produserer ca. 100 GWh/år i et fall på 10,9 m i to rørturbinaggregater med en samlet maksimalvassføring på 200 m³/sek. Selve kraftverket er i hovedtrekkene et vanlig lavtrykksanlegg ferdig i midten av 70-årene til erstatning fra et gammelt anlegg bygget i 1893 – 94.

Mer spesielle er de store arbeidene som er og blir utført for å beskytte lavtliggende områder langs Reuss mot oversvømmelse ved flom.

Langs elvebredden er det bygget opp lange beskyttelsesdammer (flomverker). For å drenere de lavtliggende områdene innenfor er det gravet lange kanaler som fører vannet frem til pumpestasjoner hvor det pumpes ut i elva.

Pumpestasjonene kan være plassert inne i selve flomverket og ser da ut som en vanlig del av dette. Bare innløpet og utløpet viser beliggenheten.

Den pumpestasjonen som vi besøkte, hadde installert 3 pumper. Av disse ble bare en brukt ved de vannføringene som forekom ved befaringen. Heller ikke denne gikk hele tiden, men startet ved en bestemt vannstand i kanalen og stoppet når en annen lavere ble nådd.

Kostnadene for hele arbeidet ble oppgitt til ca. 600 mill. kroner. Av dette kostet kraftverket ca. 160 mill. kroner. I tillegg kommer ca. 25 mill. kroner som andel i flomsikringsarbeidene.

**«Firerbanden»
(Baastad, T. Jensen, Marheim og Tøndevold).**

En arbeidsgruppe med representanter fra alle fire direktorater har foretatt en kritisk gjennomgåelse av NVE's årsberetning med sikte på en omlegging både når det gjelder stoffmengden og presentasjonen. Så vidt vi forstår er arbeidet med «VÅR VIRKSOMHET» for 1978 etter nye retningslinjer i god gjenge, og en noe endret årsberetning kan ventes å foreligge om ikke alt for lenge.



Hyggelig om vegbygging

Ordfører Odd Bråtveit i Suldal har uttalt at Ulla-Førre anleggene har vært med og vist stor hjelp i framføringen av veger i kommunen. – Her er levd et samliv til gode for begge parter, uttalte ordføreren, uten Ulla-Førre hadde hverken vegene til Bråtveit, Vandvik eller Suldalsvegen kommet på et så tidlig tidspunkt som de gjorde.



Tekstbehandling

Tekstbehandling er blitt et vanlig uttrykk i vår tid. Det er noe det snakkes meget om, diskuteres, fordeler og «bakdelers» stilles opp mot hverandre. Ikke alle synes å være like bevandret «uti materien». De fleste av oss lurar nok litt på hva dette egentlig er – et moteord for maskinskriving, kanskje?

Vi lot spørsmålet gå til fagsjef Finn Gran, AA, og her følger hans redegjørelse:

Tekstbehandling (WP – Word Processing, eller ETB – elektronisk tekstbehandling) er ledd i en teknisk landevinning som presser på oss. Skrivemaskinprodusentene har tatt EDB-teknikken i bruk, og EDB-produsentene har kastet seg over skrivefunksjonen. Det er de aller seneste års utvikling av halvlederteknikken og mikroprosessorer som har gjort den raske utviklingen mulig.

EDB tok i sine første faser i det vesentligste hånd om tallbehandling – eventuelt med tilhørende begrenset tekst som f.eks. tabelloverskrifter, produktbetegnelser, navn og adresser m.v. Den senere utvikling omfatter ikke-systematisert tekst, (uformelle data), f.eks. den tekst du nå leser. Det er bare et tidsspørsmål før også muntlig informasjon – tale – kan databehandles direkte.

Tekstbehandlingsmaskiner er utstyrt med et lager eller minne – stort eller lite – slik at tekst som er slått inn kan lagres og tas fram igjen ved behov. Maskinene kan ha skjerm som viser et helt A-4 ark eller f.eks. 24 linjer. Enkelte viser bare én linje i et vindu – den siste som er tastet inn. Andre maskiner kan være uten «vindu», men skriver da direkte på papir – som på konvensjonelle skrivemaskiner. På skjermmodeller kan en få skrevet ut teksten etter hvert som på en ordinær skrivemaskin, eller utskrift

kan finne sted når manuskriptet eller diktatet er ferdig inntastet.

Enten på det skrevne ark, eller direkte på skjermen kan man foreta redigering av teksten, rette ordfeil, føye til nye ord eller setninger/avsnitt, stryke eller flytte.

En redegjørelse av fagsjef Finn Gran

Margbredde kan justeres, klargjøre orddeling o.m.a. Opprettingen kan gjennomføres av maskinskriveren (tekstmaskinoperatøren), men kan like gjerne utføres av tekstforfatteren, journalisten eller saksbehandleren. Hvis saksbehandlerne ikke bruker diktafon vil det om noen år være vanlig at saksbehandlerne arbeider direkte med skjermterminal.

De mer avanserte tekstbehandlingsmaskiner kan også foreta enklere databehandlingsfunksjoner som sortering (alfabetisk og numerisk) og summering.

En viktig funksjon er automatisk utskrift av standard tekst og blanding av standard og individuell tekst. Standardavsnittene hentes da fra maskinens lager som gjerne er magnetkort, -bånd (kassett) eller skive (diskett). Slik hel- eller halvautomatisk utskrift er aktuell f.eks.

ved utsendelse av «individuelle» salgsbrev, ansettelsesbrev m.v.

Maskinene kan være énbrukersystem eller flerbrukersystem. Ved flerbrukersystem kan flere operatører med f.eks. skjerm bruke felles «sentralenhet» med lager og felles utskriftsmaskin. Det finnes også systemer i markedet som kan ha hundrevis av tekstbehandlingsterminaler knyttet til én sentralenhet. Man beveger seg da mot et omfattende EDB-system som naturlig nok er noe mer enn et hjelpemiddel i tekstproduksjonen.

Tekstbehandlingen har særlig utviklet seg innen grafisk industri som aviser, trykkerier og forlag. Det er mulig å få ut ferdig fotosats. Det er denne utvikling som har skapt store problemer for typografene, bl.a. i en rekke avishus.

Nå er tekstbehandlingen på full fart inn i kontoret. Rapporter må finleses og justeres og brev må ofte formuleres med omtanke. Saksbehandlerens tekstutforming blir ofte justert av overordnede i flere ledd. Da er det greit å ta fram originalen på skjermen, rette opp i samsvar med de ønskede justeringer, og oppjustert tekst kan skrives ut omgående.

Ordbehandling/tekstbehandling er inne i en voldsom utvikling. Internt er det aktuelt med papirløst arkiv, idet all utgående korrespondanse kan EDB-lagres fra tekstbehandlingsmaskinene. For inngående post er det lengre utstikker. Optisk lesing av maskinskrevne brev er foreløpig dårlig utviklet, idet vanlige teksttyper som pica og elite m.v. ikke kan leses elektronisk.

Det er imidlertid ikke lenge før informasjonen blir sendt som elektronisk post via telenettet. I USA og Europa er postvesenet meget bekymret for den konkurranse som televerket betyr. Når en slik informasjonsutveksling er en realitet, vil et elektronisk korrespondanse- og arkivsystem være en mulighet.

Hva vil denne utvikling bety for NVE?

Statskraftverkene har allerede flere års erfaring med tekstbehandlings-

maskiner og fra 1978 er NVE for øvrig med i forsøksvirksomheten. Vi har satset på et flerbruker-system med inntil tre operatørplasser (skjermer) mot felles sentralenhet og utskriftsmaskin. System Wang 20.

Det vil nok ta noen år før all rapport- og korrespondanseskri-ving er lagt om til ETB, men det vil være nødvendig allerede nå å satse på opplæring. det er sannsynlig at den tekniske utvikling vil gå så raskt at også tilårskomne tjenestemenn må omskoleres. Det gjelder

både saksbehandlere og «kontorpersonell».

Tekstbehandlingsmaskiner koster mer enn konvensjonelle skrive-maskiner, men det tar vi inn på kapasiteten. Både budsjettmessig og organisasjonsmessig står vi dermed oppe i en omstillingsprosess. Med støtte i den nye arbeidsmiljøloven er det viktig at virksomhetens ledelse og de ansatte på alle nivå i fellesskap innretter seg på den nye situasjon.

Det er ikke bare tekstbehandlingen, men hele etatens informa-



Selv om det ennå er meget som fortoner seg nytt og uvant, trives Britt Eliassen med tekstbehandlingsmaskinen.
(Foto: Sv.S.)

Om Mjøsas varmebudsjet og virkningen av indre bølger

Statshydrolog Arve M. Tvede, VHI

Iskontoret på Hydrologisk avdeling (VHI) har siden 1974 undersøkt temperaturforholdene i Mjøsa. Bakgrunnen for dette oppdraget fra SBG var evt. virkninger på Mjøsa forårsaket av kraftutbygging i Øvre Otta. De fleste temperaturobservasjonene er samlet inn ved hjelp av Aanderaa dataloggere som har registrert temperaturen i 11 dyp mellom 1 og 50 m hvert 20. minutt. Til sammen har vi med disse loggerne samlet inn ca. 2 200 000 enkeltmålinger i 7 faste punkter i løpet av de siste 5 år. Dessuten er det målt manuelt ca. 1000 temperaturprofiler fra overflaten til bunn (største måledyp 350 m) i 20 – 25 punkter utenom loggerposisjonene. Dette omfattende materialet brukes nå til å utarbeide en analyse av temperaturmiljøet i Mjøsa. Jeg skal her begrense meg til å presentere et par resultater av disse ana-

lysene som jeg antar vil være nyttigheter for de fleste av «Fossekallen»s lesere.

Hvor mye varmen energi omsettes det årlig i Mjøsa?

La oss først ta en titt på Mjøsas topografi (fig. 1). Sjøen kan grovt deles i to områder; den lange, smale tarmen fra Lillehammer til Bråstad (litt nord for Gjøvik) og hovedbassenget som opptar resten. Den nordlige delen har et største dyp på 130 m og volumet er $2,7 \cdot 10^9 \text{ m}^3$ mens hovedbassenget når helt ned til 449 m dyp og opptar $51,9 \cdot 10^9 \text{ m}^3$. 95% av vannvolumet i Mjøsa befinner seg altså sør for Gjøvik.

Regner vi ut det totale varmeinnholdet (regnes lik null om alt vannet holdt 0°C) i de to delene, basert på 8 – 14 temperaturbestemmelser pr. år, så får vi fram de kur-

vene som er vist i fig. 2. Disse kurvene er et middel for årene 1974 – 78. Den stiplede kurven viser forholdene i en vinter hvor Mjøsas hovedbasseng ikke blir islagt. Dette har vært tilfellet i omtrent 1/3 av vintrene siden 1925. Vi ser at Mjøsa avkjøles til omtrent samme minimumsverdi for totalt varmeinnhold selv om det dannes is eller ikke på hovedbassenget. Men avkjølingen er raskere i desember, og særlig i januar, i en kald vinter hvor hovedbassenget fryser til. Dette skjer normalt rundt 1. februar. Etter at isen har lagt seg og det er kommet snø oppå isen, er varmetapet til atmosfæren omtrent null. I en mild vinter, uten is sør for Gjøvik, avkjøles Mjøsa mindre i hver måned, men avkjølingen foregår lenger utover vinteren og våren. Altså: utbredelsen av isdek- ket på Mjøsa virker som en regula-

sjonsbehandling som vil ligge i støpeskjeen i tiden framover. Det foreligger allerede en mengde litteratur om dette emne, og mange hevder at mikroprosessoren sammen med EDB vil medføre revolusjon av kontorarbeidet. Overgangen til terminalorienterte rutiner kan på sikt føre med seg redusert sysselsetting. Vi som er ansatt her i NVE må – på samme måte som ellers i samfunnet – regne med hurtigere organisasjonsmessige endringer og omlegging av arbeidsrutiner. Det vil bli stilt meget store krav til ledelsen som må bære hovedansvaret for riktig utnyttelse av mulighetene. Mer enn tidligere må kvalifisert personell settes inn i

organisasjons- og rasjonaliseringsarbeid. Som nevnt – i dette arbeid må de ansatte være med.

Det skjer en utvikling innen EDB slik at bruk av terminaler blir stadig enklere. Det kan være en trøst for de som er mest engstelig for fremtidige endringer. En gradvis utvikling av nye rutiner kombinert med et tilpasset læringsprogram må gjøre det mulig for alle ansatte å være med i – istedenfor å være imot – en rimelig utnyttelse av ny teknologi. Sammen må vi passe på at maskinene tar robotfunksjonene slik at menneskene fortsatt kan utnytte sine spesielle fortrinn i et menneskelig miljø.

Foruten intern opplæring må også skolesektoren nå forberede seg sterkere på den teknologi som er underveis. EDB er allerede innført som fag – dels i videregående skoler og selvfølgelig på høyskole- og universitetsnivå. I dagens situasjon må det være naturlig at videregående skoler – særlig med handel og kontor som spesialfag – gir elevene innføring i elektronisk tekstbehandling, dvs. registrering, lagring og gjenfinning av uformaterte data. Jeg vil tro at leverandørenes opplæringsapparat, som i første rekke skal tjene kundeopplæring, også med fordel kan utnyttes av skolene.

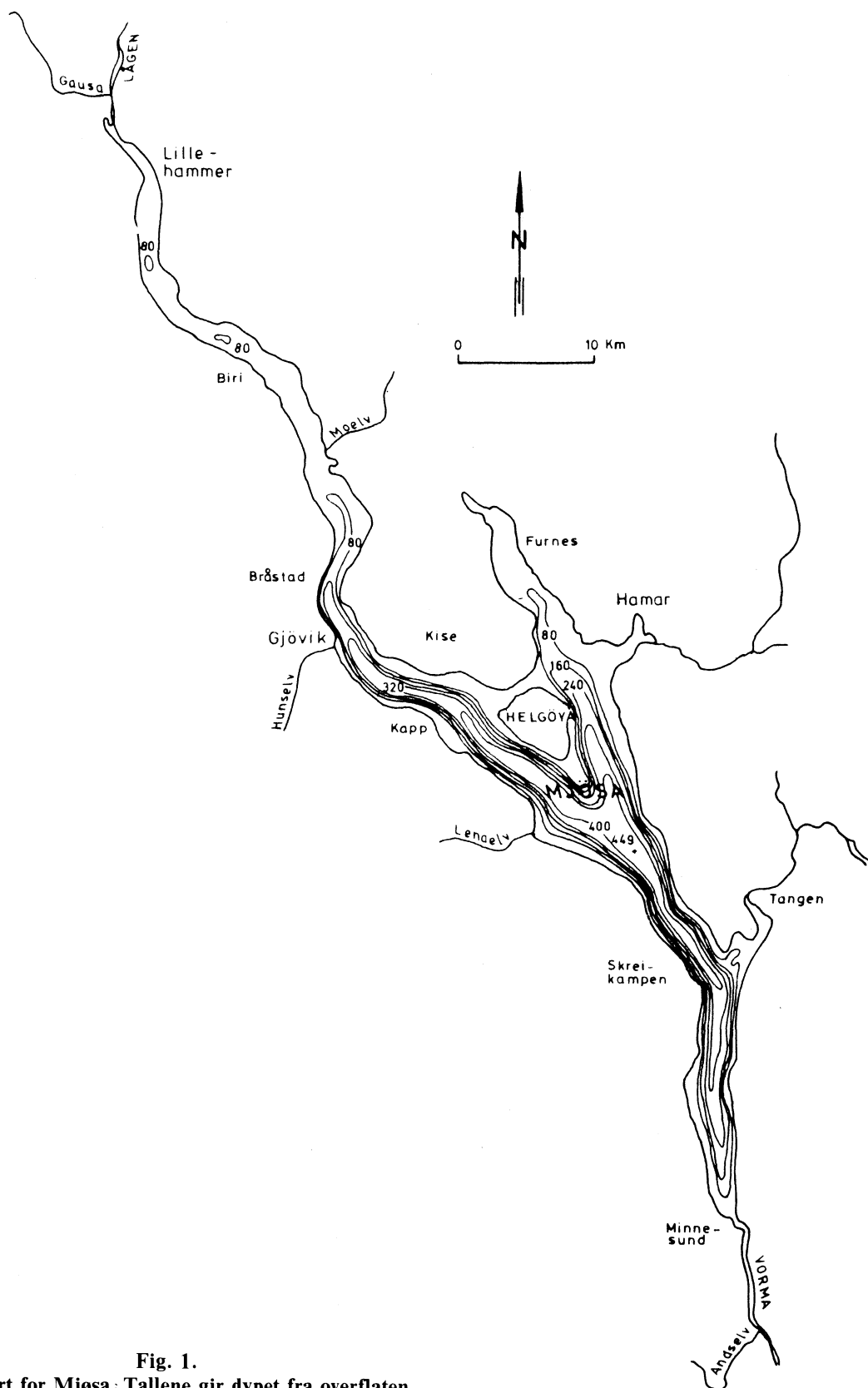


Fig. 1.
Dybdekart for Mjøsa: Tallene gir dypet fra overflaten.

B.

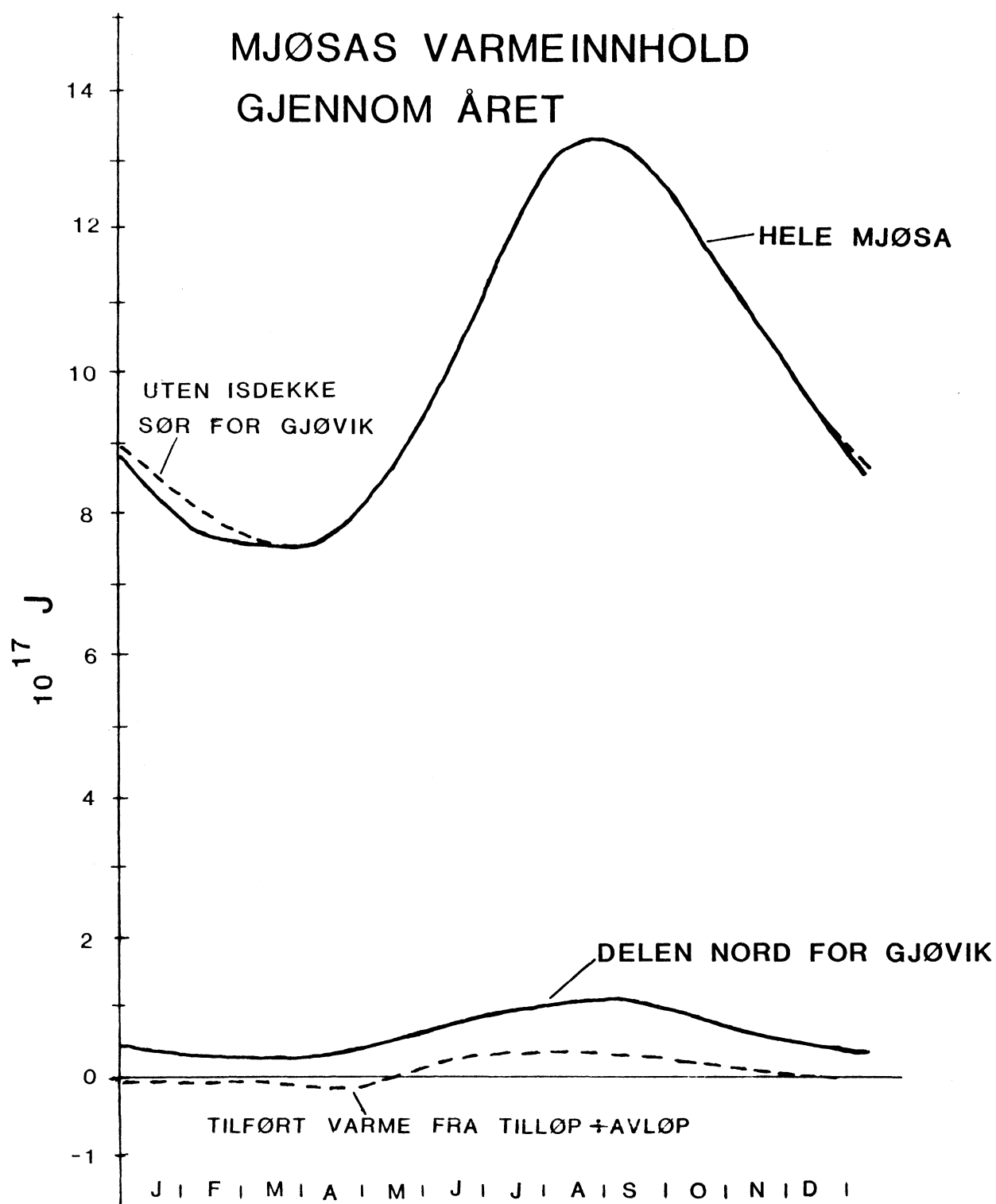


Fig. 2.

Varmeinnholdet er beregnet ut fra 20 – 30 temperaturprofiler som måles omtrent hver måned.
Varmeutvekslingen med elvene er akkumulert gjennom året.

tor på avkjølingen, slik at det totale varmetapet blir omtrent det samme hver vinter.

Oppvarmingen i sommerhalvåret er derimot ulik fra år til år. Størst varmeinnhold hadde Mjøsa i midten av august 1975 med $13,9 \cdot 10^{17} \text{J}$, mens det på samme tid i 1977 bare var $12,4 \cdot 10^{17} \text{J}$. Denne forskjellen skyldes nesten utelukkende forskjellige værforhold om sommeren. Varmetilførselen fra elvene (80% kommer fra Gudbrandsdalslågen) er meget liten i forhold til den varmemengde Mjøsa mottar fra atmosfæren. Netto varmeutveksling med elvene, akkumulert gjennom året, er vist på fig.

2. I alle årene er netto tilført varme fra elvene mindre enn 10% av totalt varmeopptak i hele Mjøsa.

Av fig. 2 ser vi at varmeinnholdet i Mjøsa årlig varierer mellom $7,5 \cdot 10^{17} \text{J}$ og $13 \cdot 10^{17} \text{J}$. (For definisjonen av J – joule – se Vinjars artikkel i Fossekallen nr. 2-79). Mjøsa omsetter altså omtrent $5,5 \cdot 10^{17} \text{J}$ hver år. Hvor mye energi er egentlig dette? Vi kan f.eks. sammenlikne med Norges totale energiforbruk som i 1975 var ca. $5,4 \cdot 10^{17} \text{J}$. Mjøsa opptar og avgir altså årlig omtrent samme energimengde som vi 4 millioner nordmenn klarer å forbruke i samme tidsrom.

Hvorfor kan det bli kaldt overflavann i Mjøsa midt på sommeren?

På fig. 3 er vist temperaturgangen i Lågen, målt litt ovenfor innløpet i Mjøsa, og i Vorma litt nedenfor utløpet av Mjøsa, i 1978. Vi ser at Vorma er varmere enn Lågen i vinter- og vårmånedene. Derfor fryser Vorma så sjeldent til. Navnet betyr jo «den varme». Men om sommeren er vannet i Vorma nesten hele tida kaldere enn i Lågen og i perioder kan det plutselig falle fra $15 - 16^\circ \text{C}$ ned til $6 - 7^\circ \text{C}$ for siden å stige nesten like raskt igjen.

Hva skyldes så dette? Svaret er enkelt; det er kaldt bunnvann fra

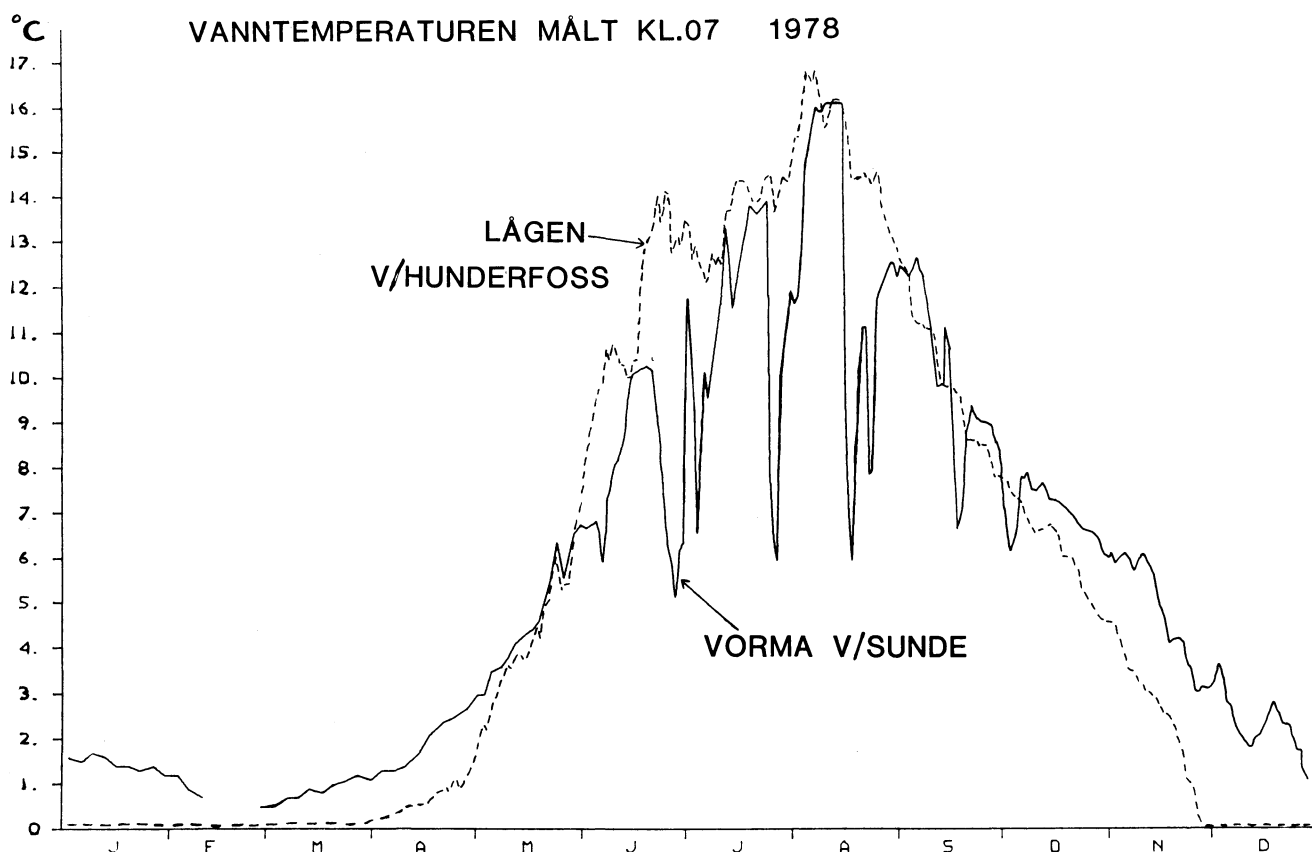


Fig. 3.
Temperaturutgangen i Gudbrandsdalslågen og i Vorma for 1978. Det tas en måling pr. dag.

Kjernekraften etter uhellet i USA

Av varmekraftsjef Ivar Gløersen

Hendelsen i kjernekraftverket Three Mile Island i USA startet for en uke siden, når dette skrives, et uhellsforløp som siden har vært sentrum for de flestes oppmerksomhet. En stund fryktet en at det hele kunne utvikle seg til den store kjernekraftkatastrofen. Så langt gikk det heldigvis ikke. Faren synes nå å være over og reaktoren er nedkjølt og trykkløs.

Det er trolig at det ikke vil være lønnsomt å reparere reaktoranlegget og dermed vil kraftselskapet lide et stort tap. Dessuten har mange mennesker i nærheten av kraftverket blitt berørt av det hele på en mildt sagt nokså ubehagelig måte. Videre har mange mennes-

ker blitt følelsesmessig påvirket i visse sammenheng mot grensen til hysteri. Hurtige omsvingninger f.eks. blant politikerne i Sverige når det gjelder folkeavstemning om kjernekraft er tegn på at følelser og politisk taktikk er blitt viktigere enn overveide standpunkter basert på faktiske forhold.

Hva som imidlertid står klart er at spørsmålene omkring kjernekraft ikke bare gjelder tekniske løsninger, sannsynlighet for uhell etc. Menneskelige følelser og reaksjoner er blitt en stadig mer vesentlig del av kjernekraftproblematikken.

Da hendelsesforløpet ikke ennå er tilstrekkelig kjent og analysert vil jeg ikke kommentere dette her.

Hva jeg imidlertid har lyst å rette oppmerksomheten noe mot, er at de vesentligste deler av uhellsforløpet kan ha vært forutsatt å kunne inntreffe. Ved sikkerhetsmessig utførelse av kjernekraftverk er målet å se til at sannsynligheten for forskjellige hendelser er tilstrekkelig lav. Dvs. at jo alvorligere konsekvensene av hendelser kan være desto mer vil en forsøke å beskytte seg mot at disse skal kunne inntreffe. Om en hendelse er beregnet til å ha sannsynlighet 10^{-5} /år så betyr dette på en annen måte at den vil kunne inntreffe 1 gang på 100 000 år. Hva en må ha klart for seg er imidlertid at den like gjerne kan inntreffe i dag som om 100 000 år. Dette forhold er kan-

Mjøsa som kommer opp til overflaten nord for Minnesund i perioder med sønnavind. Dette kalde vannet strømmer så videre ut i Vormå. Sønnavinden vil nemlig skyve det varme overflatevannet nordover i Mjøsa og dette vannet erstattes med vann fra 50 – 100 m dyp som hele året vil holde en temperatur lavere enn 6°C. Det oppstår nå store «indre bølger» som vi kan registrere på temperaturloggerne ved at temperaturen synker raskt, først i de dypeste lag og etter hvert høyere oppover og altså noen ganger helt til overflaten. Særlig kraftige temperatursvingninger er registrert ved Minnesund og innerst i Furnesfjorden med «bølgehøyder» opp til 50 meter, men også utenfor Hamar og ved Gjøvik

kan dette kalde vannet av og til nå overflaten.

At overflatevannet i Mjøsa kan bli kaldt midt på sommeren, er for lengst registrert av de som ferdes mye på innsjøen. En vanlig forklaring har vært at dette skyldes kaldt smeltevann fra breene i Jotunheimen. Dette kan vi nå slå fast at ikke stemmer med observasjonene. Skulle f.eks. periodene med kaldt vann i Vormå på fig. 3 være brevann, så måtte dette brevannet først ha passert målestasjonen ved Hunderfossen. Men det ser vi ingen tegn til, hverken i 1978 eller tidligere år. Altså: Når det blir kaldt overflatevann i Mjøsa om sommeren så skyldes dette at indre bølger har brakt bunnvann til

overflaten. Dette er igjen forårsaket av vinden.

Disse indre bølgene i Mjøsa er ellers omfattet av stor interesse blant hydrodynamikere som har fått studere temperaturmålingene våre. Bølgenes dynamiske egenskaper og bevegelsesmønsteret er et heller komplisert problem som nylig ble drøftet på et innsjømøte i Lillehammer for nordiske innsjøforskere. Norsk Hydrologisk Komité sto som arrangør. For oss er det imidlertid nok å vite at de opptrer hyppig i Mjøsa sør for Biri, og at de er med på å dominere temperaturmiljøet både i innsjøen og i Vormå. En viss betydning vil de også ha for sommertemperaturen i Glomma nedenfor Årnes, i hvert fall ned til Øyeren.

Medinnflytelse ved innstilling i tilsettingssaker

Av Gunnar Martinsen, Personalavd.

skje ikke mange klar over. Hva jeg med dette forsøker å si er at det er mulig at det som har hendt er en kombinasjon av meget uheldige omstendigheter som ligger innenfor det forutsatte. Jeg synes derfor at en bør være forsiktig med å trekke altfor langtående konklusjoner om at kjernekraften er farligere enn forutsatt før fakta er bedre kjent.

Det som nå vil være av størst teknisk interesse er å få klarlagt hendelsesforløpet. Skulle det vise seg at den virkelige sannsynligheten for en større ulykke var vesentlig større enn forutsatt, er dette naturligvis meget alvorlig.

Hvordan vil så det som har hendt innvirke på kjernekraftens fremtid? At innvirkningene på kort sikt vil være negative er hevet over enhver tvil. På lengere sikt vil også andre forhold være av minst like stor betydning. Slike forhold er fremtidig brenselforsyning, opparbeiding av brukt brensel, tilbakeføring av plutonium, avfallslagring, risiko for kjernevåpenspredning, utvikling mot mere effektive reaktortyper, kostnadsforhold etc. Som følge av den sterke fokuseringen de senere år på kjernekraften generelt og på de forskjellige ingrediensene har også befolkningens syn fått en stadig større tyngde. Befolkningen og dermed også politikernes syn vil i sin tur innvirke sterkt på mulighetene til å løse kjernekraftens forskjellige problemråder.

Det å spå om en positiv framtid for kjernekraften var allerede før uhellet i USA noe av det vanskeligste jeg skulle kunne gi meg inn på. Det har ikke blitt lettere nå.

Som et ledd i de tanker og ideer som rører seg omkring medbestemmelse innen de statlige etater kunne jeg tenke meg å oppfordre til et mulig større samspill mellom ledelse – ansatte i avdelingene vedrørende tilsettingssaker. Ved utlysing av nyopprettet stilling, eller etter ledighet ved avgang, bør de ansatte kunne bli forespurt og informert om arbeidsoppgaver og utdanningskrav man har tiltenkt stillingen i fremtiden. På den måten kan man kanskje unngå feiltolkninger og misoppfattelser, selv om de fleste stillinger har et klart arbeidsfelt.

Jeg kunne derfor tenke meg følgende gang i tilsettingssaker:

Når søknadsfristen er utløpt, sendes søknadene fagavdelingen til behandling for å fremme forslag om innstilling. Samtlige ansatte i den avdelingen stillingen gjelder bør få kopi av søkerlisten og gjennomgå denne med tanke på å utplukke noen aktuelle kandidater til konferanse.

Dersom det er praktisk mulig bør ledelsen og de ansatte i fellesskap sette opp en liste over tre til fem navn i prioritert rekkefølge. En kan også tenke seg at de ansatte setter opp et forslag som blir drøftet med ledelsen etter at de har foretatt sin vurdering. Med praktisk mulig mener jeg at det i en del tilfelle vil være bedre at representanter for de ansatte er med på dette.

Det som jeg imidlertid vil oppfordre til er at de ansatte blir trukket med i tilsettingsprosessen og kan komme med sin uttalelse om forslag til innstilling. En kunne også gå et skritt videre og ta med en representant for de ansatte i det intervju (konferanse) som skal foretas av ledelsen og Personalavdelingen.

Etter endt konferanse bør avdelingen bli informert om de inntrykk dette ga slik at man sammen kan foreta et endelig valg av de kandidater som helst foretrekkes.

Det bør legges vekt på at de ansatte gjennom slike tiltak kan se sin stilling som en brikke i puslespillet. Arbeidstakere som til daglig arbeider med lig-

nende arbeidsoppgaver får dermed være med i planleggingen og fremme forslag slik at deres erfaringer og synspunkter kan brukes når ledelsen skal treffe avgjørelsen/beslutningen.

Vanligvis er forholdet slik at de ansatte bare i begrenset grad får anledning til å (anvende) komme med sine egne synspunkter. Gjennom et slikt samspill vil de ansatte (ha) få større innflytelse på avgjørelsen, noe som vil virke inn på trivselen. Følelsen av å kunne prestere noe og være med i beslutningsprosessen når det kan ha innvirkning på den enkeltes arbeidssituasjon er av stor viktighet.

Ledelsen vil på sin side oppnå fordel av en bedre utnytting av de ansattes innsikt i arbeidssituasjonen lokalt. Man må anta at flere av de ansatte sitter inne med meninger og synspunkter om disse forhold som sjelden kommer til uttrykk. Når ledelsen og de ansatte på denne måten kan diskutere og utveksle meninger vil man bli bedre kjent. Samtidig settes den enkelte bedre istand til å kunne forstå den andres synspunkter.

Problemene med den skisserte tilsettingsprosedyren kan bl.a. være vanskeligheten med å få koordinert og treffe beslutninger på grunnlag av mange og sprikende meninger, og dermed forsinke saksbehandlingen. Men dette at man kan gjøre arbeidsplassen til et bedre sted å være for alle, skulle føre til at de beste motiver vinner over de dårligste.

Følgende konklusjon skulle dermed bli:

1. Det foretas en vurdering av ledelsen av et kontor/avdeling og de ansatte om hvilke arbeidsoppgaver og utdanningskrav som bør kreves for en stilling som skal utlyses.
2. Ledelsen og de ansatte går igjennom innkomne søknader sammen.
3. Vurderer mulige aktuelle kandidater (konferanse o.l.).
4. Blir enige om et forslag til innstilling.

Driftsbestyrermøte i Oslo

To ganger i året samles våre driftsbestyrere til møte med driftssjef og kontorledere i SD. Det ene møte holdes i Oslo og det andre altererer mellom de forskjellige driftssentra.

Hensikten er gjensidig informasjon, diskusjon av prinsipielle spørsmål med sikte på felles forståelse og praktisering av instruksjer og regelverk, faglig orientering osv. Det er vanlig at representanter fra andre avdelinger blir invitert for orientering/diskusjon om spesielle temaer. For øvrig er kraftverksdirektøren fast gjest på Oslo-møtene med orientering om aktuelle spørsmål i S.

Siste møte ble holdt i Oslo i H 28, 15. og 16. mars d.å.

Ved siden av de faste postene med orientering fra Aalefjær og Voldhaug, var det særlig to saker som var viet bred plass på dette møte.

Fagsjef F. Gaarder, førstekons. A. T. Akselsen og kontorsjef O. Åkre fra AP orienterte om aktuelle personalsaker, herunder: personallutvikling, introduksjon av nyanstatte, tilsettingsrutiner (desentral tilsetting), opplæring etc.

Som ofte før når det gjelder personalspørsmål, ble diskusjonen livlig med tildels sterke meningsyttringer.

Avd.ing. H. Stein, SDS, redegjorde for de nye driftsforskrifter for elektriske anlegg og det forslag til

instruksverk han har utarbeidet for driften av våre egne anlegg. Dette er stoff som opptar driftsbestyrerne sterkt. De er jo i den sammenheng pålagt et svært ansvar. Inntrykket var at orientering og diskusjon langt på vei avklarte de fleste tvilsspørsmål.

Nevnes bør også at Marit Fossdal, SBG, ga en kort og interessant orientering om en hydrologisk modell for kraftverk og Knut Resell, SBM, forklarte metoder for måling av turbiners virkningsgrad.

Møtedeltakerne var den første ettermiddag og kveld gjester ved Kværner Brug A/S.

T. Voldhaug



Deltakerne i driftsbestyrermøtet – fra venstre: T. Voldhaug, T. Vittersø, Fr. Thingstad, T. Haugli Nielsen, V. Bern, A. Ervik, D. Tvedt, S. Froyn, Th. Hoff, S. Ranes, O. Erdal, N. Tambs, K. Resell, T. Eriksen, Th. Jenssen (halvt skjult) og Tor-Odd Berntsen.

Kunnskap på sprayboks

Med tillatelse fra Teknisk Ukeblad og artikkelforfatteren, direktør Finn Lied, gjengir vi følgende meget tankevekkende artikkel:

Den interesse norske ingeniører viste for tekniske foredrag og tekniske diskusjoner umiddelbart etter siste krig hører med til de inntrykk som ikke fortar seg. Møtene i tekniske fora var stappfulle – av tilhørere og deltakere som ikke var der av plikt, men av genuin interesse. Denne situasjon var en del av et større bilde, vi var et folk opptatt av å gjøre noe, av å ta igjen det som var forsømt.

Hvor forskjellig fra dagens situasjon! Med én unntakelse (Den Polytekniske Forening) må det innrømmes at tekniske møter er lite påaktet, så lite at det kan være beklemmende å be en fagmann ta bryet med å lage et foredrag. Og ennå mer tilbakeholdende er man naturlig nok med å invitere utenlandske kapasiteter til vårt land. Dette gjelder ikke bare våre foreninger, men også våre høyskoler og universiteter. Vi gidder ikke!

En sørgelig bekreftelse på dette fikk vi i disse spalter først da redaktøren og senere en annen høyt respektert kollega foreslo å legge foreningsmøter til arbeidstiden! Jeg trodde lenge det var ironi, mine leger forteller meg at det var alvor. Så langt er vi kommet! La det være klart at når vi forlanger engasjement og effektivitet gjelder dette ikke bare de på gulvet, de som står i trettende og monotont arbeid. Kravet gjelder oss alle. Og det er både i kvinneåret og i barneåret et tegn på forfall når det på prioritetslisten ikke blir *noen* plass til

faglige sammenkomster og kontakter. Og hva som utfyller bildet. Det leses mindre faglitteratur og tidsskrifter pr. person og år enn tidligere.

Til erstatning har vi fått noe nytt, nemlig dyre kurs arrangert av kursavdelinger. Kurs som varer fra 1 til 3 dager tilbys på utmerkede hoteller til priser som ingen har råd til ut av sin personlige pung. Dit må man sendes av sitt firma. Så presenteres man med et bedre eller dårligere koordinert opplegg – ofte det siste. Kunnskap fra sprayboks legger seg på overflaten og viskes fort av. Livet er nemlig slik at uten personlig oppofrende engasjement blir det overflatekunnskaper. Jeg har begrenset tro på faglige kurs på høyfjellshoteller hvis man ikke drives dit av genuin interesse som avtegner seg ved faglig over-skudd i nærmiljøet og deltakelse i de faglige fora.

Jeg sa dyre kurs. Det kan vises at dette ikke er riktig hvis man aksepterer filosofien med kursavdelinger som skal bære seg. Foredragsholderne får, så vidt jeg vet, praktisk talt ingenting. Budsjettet går til det øvrige og ikke minst til administrasjonen. Det hele er blitt en industri – men ikke den kunnskapsindustri jeg drømmer om. Det er en surrogatindustri som skal dekke over at vi ikke brenner, men må fristes med røkelaks og ribbe, eller fri fra våre daglige sysler og byrder. For å ta imot nye kunnskaper, som vi burde suge til oss uten katalysator.

Hvis man ikke aksepterer begrepet surrogatindustri, må man i alle fall akseptere begrepet velferdsindustri. Mange bedrifter nytter kur-

Kalles refleksjoner:

Fem fraværende statsråder



Ingen trær vokser opp til himmelen, heiter det, og han Pelle passer på meg. De store fingra mine har nå bladd seg gjennom heile nr. 4/64, og der sto det meir om Karl Trasti. 27/10-64 var han her og la ned sluttsteinen da hovedkontoret blei offisielt åpna.

Men Trastis fem etterfølgere, Ros-toft, Lied, Sjak Bræk, Ulveseth og Gjerde har aldri vært innom, trur jeg. Han Pelle får kontrollere, for ikke orker jeg å bla gjennom femten årganger.

Det er over et halvt år til neste allmannamøte, men Samarbeidsutvalget bør planlegge det i god tid på forhånd. Jeg hadde mye moro de to siste åra ved å titte gjennom vinduet i kantina. Men dere behøver ikke ha dårlig samvittighet for mi skyld ved å flytte møtet til Colosseum.

Han Bjartmar er en opptatt kar, så utvalget må skynde seg å invitere ham. Et slikt besøk ville inspirere oss alle.

Kalle

ser på eksotiske steder i denne sammenheng.

Jeg hører at det i USA i store firmaer ansettes folk bare for å gå på kurs. Det er prestisje ved å være representert, og de beste og produktive kan en ikke unnvære. Så hvorfor ikke ansette profesjonelle kursdeltakere!

La oss gå i oss selv. Det er ikke bare kostnadsnivået som er for høyt. Det er noe som er for lavt.

Sangen om den røde turbin

En av Fossekallens lesere har sendt oss denne visen eller niddvisen som vedkommende bemerket. Den ble foredratt av en lærer/leder på en leirskole i vinter.

Vår innsender kommer inn på interesser og oppfatninger som «dyttes» inn på skolebarn. Vi skal avstå fra kommentarer i den forbindelse og kun gjengi visen slik vi har mottatt den, så kan leserne selv reflektere en smule over det – om det skulle passe slik.

*Gjennom Norges fagre land, renner det en masse vann.
Renner alle hus forbi, sløseri med energi.
Men nå blir det slutt på det, nå kommer NVE!*

*Det er NVE som skal skaffe mere kraft
sjølve grunnlaget for vår velstand, ære og makt.
Gutta fra NVE vil der ingen andre tør! Å nei, de gutta gir seg ikke før alt vannet
går i rør.*

*Bjoreia, Veig og Dagali skal gå i rør til evig tid.
Ingen grunn til å bli sur, vi vil verne norsk natur!
Lar Vøringfossen gå om da'n med vår naturvernkran!*

*Men vi trenger mye mer. Regulerer alt vi ser.
Fra Vesterhav til Kjølens rygg, ingen elv kan være trygg.
Og om et par, tre budsjettår er jotunheimen vår!*

*Jotunheimen er litt treg, blir drenert i austerveg.
Vannet renner sykt og slapt, masse energi går tapt.
Det vil nok tjene folket best om det blir sendt mot vest!*

*Vågåbønda sier nei, vi mister bruk og næringsvei.
Men hvem bryr seg vel om det? Ser vi på prognosene
skal de snart bo i Hobøl by og eie hvert sitt fly!*

*Får vi ikke konsesjon, lager vi revolusjon!
Når vår styreform blir kjent, får nullvekstfolka som fortjent:
En vassdragsreguleringsingeniør – som president!*

*Men mye vann forsvinner fort, tenk på alt som damper bort!
Men når vi får styringsmakt, bygger vi ei kjempetrakt
og samler opp fra nord til sør og sender alt i rør!*